

## معايير التقييم في تعليم العلوم

### Assessments in Science Education Standards



تمدنا معايير التقييم بمحكات الحكم على التقدم في رؤية تدريس العلوم الخاصة بالتطور العلمي للجميع. بحيث تصف هذه المعايير نوعية ممارسات التقييم المستخدمة بواسطة المعلمين والولايات والدولة لقياس تحصيل الطالب وقياس الفرص المتاحة للطلاب لتعلم العلوم. وعن طريق تحديد الخصائص الضرورية لممارسات التقييم المثالية تقوم المعايير بدور الموجه لتنمية مهام وممارسات وسياسات التقييم. ويمكن تطبيق هذه المعايير بالتساوي على تقييم الطلاب والمعلمين والبرامج وعلى ممارسات التقييم التكوينية والإجمالية Summative and Formative Assessments وعلى التقييم داخل الفصل بالإضافة إلى المقياس واسع المدى والتقييم الخارجي.

يبدأ هذا الفصل بمقدمة تصف مكونات عملية التقييم ورؤية معاصرة للمقياس من حيث النظرية والممارسة. ويتبع هذه المقدمة معايير التقييم، يلي ذلك مناقشة لبعض الطرق التي من خلالها يستخدم المعلمون التقييم وبعض خصائص أنواع التقييم التي يتم انتاجها على المستوى الإقليمي والمحلي والقومي. وينتهي هذا الفصل بتقديم اثنين من أنواع مهام التقييم على سبيل العينة. المهمة الأولى تدور حول مراقبة ومعرفة فهم الطالب للعالم الطبيعي. وتدور المهمة الثانية حول مراقبة ومعرفة قدرته على الاستقصاء.

تعد عملية التقييم أداة فعالة لتوصيل توقعات نظام تدريس العلوم  
لكل المهتمين بتدريس العلوم.

يعد التقييم ميكانيزم تغذية مرتدة أساسية فى نظام تدريس العلوم وذلك من خلال المنظور الموضح بالمعايير القومية لتعلم العلوم.

وعلى سبيل المثال تمد بيانات تقييم الطلاب بتغذية مرتدة حول المدى الذى استطاع الطلاب من خلاله مواجهة توقعات معلمهم وآبائهم؛ وتمد المعلمين بتغذية مرتدة حول المدى الذى وصل إليه طلابهم فى تعلمهم وتمد الدولة بتغذية مرتدة حول فاعلية معلمهم وبرامجهم؟ وتمد صانعى السياسة بتغذية مرتدة حول درجة جودة عمل السياسات الخاصة لهم. وتؤدى التغذية المرتدة إلى تغييرات فى نظام تدريس العلوم عن طريق إثارة تغييرات فى السياسة وتوجيه النمو الوظيفى للمعلمين وتشجيع الطلاب لتحسين فهمهم للعلوم.

تعد عملية التقييم أداة فعالة لتوصيل توقعات نظام تدريس العلوم لكل المهتمين بتدريس العلوم. حيث تمدنا أساسيات وممارسات التقييم بالتعريفات الإجرائية لكل ما يشكل أهمية. إن استخدام الاستقصاء الشامل على سبيل المثال لمهمة تقييمية يحدد ما الذى ينبغى على الطلاب تعلمه وكيف يقوم المعلمون بتدريسه وأين ينبغى تحديد المصادر ووضعها.

يعد التقييم عملية منظمة الخطوات ومتعددة الخطوات فى آن واحد بحيث تشمل هذه العملية على جمع وتفسير البيانات التعليمية. ويوضح الشكل (٥ - ١) الأربع مكونات الخاصة بعملية التقييم:

### مكونات عملية التقييم:

يتم التوفيق بين هذه المكونات الأربع بطرق متعددة. يستخدم المعلمون على سبيل المثال تحصيل الطالب لتخطيط ممارسات التدريس وتعديلها. ويستخدم مديرو العمل تكلفة التعليم لكل فرد لتخصيص الأعمال. ويساهم تعدد الاستخدامات والمستخدمين والطرق والبيانات فى تعقد عملية التقييم وأهميتها.

استخدام البيانات	جمع البيانات	طرق جمع البيانات	مستخدمو البيانات
<ul style="list-style-type: none"> <li>- تخطيط التدريس.</li> <li>- توجيه المعلم.</li> <li>- حساب الدرجات.</li> <li>- عمل المقارنات.</li> <li>- شهادات التأهيل والاعتماد.</li> <li>- تحديد مدخل للتعليم الخاص أو المتقدم.</li> <li>- تطوير نظرية التعلم.</li> <li>- الاطلاع على صياغة السياسة.</li> <li>- قياس فاعلية الأنظمة.</li> <li>- تخصيص جودة المصادر.</li> <li>- تقييم جودة المناهج والبرامج وممارسات التعلم.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- تحصيل واتجاه الطالب.</li> <li>- إعداد المعلم وجودته.</li> <li>- خصائص البرنامج.</li> <li>- تحديد المصادر.</li> <li>- أدوات السياسة.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- امتحان الورقة والقلم.</li> <li>- الاختبارات الأدائية.</li> <li>- المقابلات الشخصية.</li> <li>- الحقبائ Portfolios.</li> <li>- الأداء.</li> <li>- ملاحظة البرامج والطلاب والمعلمون في الفصول.</li> <li>- تحليل النسخة.</li> <li>- مراجعة الخبراء للمواد التعليمية.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- المعلمون.</li> <li>- الطلاب.</li> <li>- مديرو التعليم.</li> <li>- الآباء.</li> <li>- العامة.</li> <li>- صانعو السياسة.</li> <li>- مؤسسات التعليم العالي.</li> <li>- العمل والصناعة.</li> <li>- الحكومة.</li> </ul>

القرارات والتصرفات القائمة على البيانات

وكما يقوم متعلمو العلوم بتغيير طريقة تفكيرهم فى التعلم الجيد للعلوم فإن المتخصصين فى قياس التعلم يعترفون بالتغيير كذلك. إن الاعتراف بأهمية التقييم فى الإصلاح التعليمى المعاصر قد وضع بحث وتطوير وتطبيق الطرق الجديدة لجمع البيانات باعتبارها عوامل مساعدة مع الطرق الجديدة للحكم على جودة البيانات. وتنعكس هذه التغيرات فى نظرية القياس وممارسته على معايير التقييم.

ومن هذا المنظور الجديد يعد كلا من التقييم والتعلم وجهان لعملة واحدة. فالطرق المستخدمة لجمع البيانات التعليمية تُحدّد فى صور مصطلحات يمكن قياسها؛ ما الذى ينبغى على المعلمين تدريسه؟ وما الذى ينبغى على الطلاب تعلمه؟ وينبغى على الطلاب التعلم من أى نشاط تقييم يشتركون فى أدائه.

تثق هذه الرؤية للتقييم بدرجة كبيرة فى نتائج إجراءات التقييم التى تعد عينه لمجموعة متغيرات متعددة باستخدام طرق جمع بيانات مختلفة أكثر من مجرد كونها عينة تقليدية لتغيير واحد باستخدام طريقة واحدة. ولهذا فإن كل جوانب تحصيل العلوم- المتمثلة فى القدرة على الاستقصاء والفهم العلمى للعالم الطبيعى وفهم فائدة ومنفعة وطبيعة العلوم- يتم قياسها باستخدام طرق متعددة مثل الأداء والحقائب Portfolios بالإضافة إلى اختبارات الورقة والقلم التقليدية.

تتضمن معايير التقييم تركيزا متزايدا على قياس فرص التعلم. ويمكن تفسير تحصيل الطالب فى ضوء جودة البرامج التى يمارسها الطالب فقط.

وهناك تغيير آخر مهم فى الاتجاه نحو «التقييم الحقيقى» "Authenti Assessment". وتدعو هذه الحركة إلى التمارين والأنشطة التى تقترب بشدة من النتائج المقصودة من تعلم العلوم.

تتطلب أنشطة وتمارين التقييم الواقعى من الطلاب تطبيق الاستنتاج والمعرفة العلمية فى مواقف مشابهة للمواقف التى يواجهونها فى العالم الخارجى مشابهة للمواقف من كيفية أداء العلماء لأعمالهم وأبحاثهم. وهناك تغير مفاهيمى آخر داخل نطاق القياس العلمى وله تضميناته الدالة لتقييم العلوم. وهذا التغير يشتمل على الصدق. ويجب أن يهتم الصدق ليس فقط بالجودة الفنية للبيانات التعليمية ولكنه يهتم كذلك بالتابعات التعليمية والاجتماعية لتفسير البيانات.

تشتمل معايير التقييم على افتراض هام يتمثل فى أنه يمكن للولايات والأقاليم المحلية تنمية ميكانيزمات وآليات لقياس تحصيل الطلاب كما هى محددة فى معايير المحتوى وقياس فرص تعلم العلوم كما هى محددة فى معايير النظام والبرنامج. وفى حالة تتابع المبادئ الموجودة بداخل معايير التقييم فإن المعلومات الناتجة عن الاتجاهات الجديدة فى التقييم المطبق إقليميا بالرغم من استخدام أدوات وإجراءات تقييم مختلفة بالأقاليم المختلفة. وهذا يناقض النظرة التقليدية للتقييم التعليمى الذى يتيح عمل المقارنات عندما تكون هذه المقارنات معتمدة على أشكال متوازية من نفس الاختبار.

## المعايير

### المعيار الأول: معيار التقييم (A):

يجب أن تكون أنواع التقييم متمشية مع القرارات المصممة للاطلاع عليها.  
أولا: التقييم عبارة عن تصميم متروى.

ثانيا: التقييم لديه أهداف واضحة ومحددة.

ثالثا: العلاقة بين القرارات والبيانات علاقة تتميز بالوضوح.

رابعا: إن إجراءات التقييم متوافقة مع بعض داخليا.

تمثل الخاصية الضرورية المتوافرة بأنواع التقييم المصممة بشكل جيد فى أن العمليات المستخدمة لجمع وتفسير البيانات تتماشى مع الهدف من التقييم. ويتم تحقيق هذا التوافق بين الهدف والعملية خلال التخطيط الفعال الذى يخضع لمراجعة الآخرين.

أولا: التقييم عبارة عن تصميم متروى: تؤثر البيانات التعليمية بعمق فى حياة الطلاب بالإضافة إلى تأثيرها فى الأفراد والمؤسسات المسؤولة عن تعلم العلوم. إن الأفراد الذين يجب عليهم استخدام نتائج التقييم لاتخاذ القرارات وصنع الإجراءات. والأفراد الذين يتأثرون بهذه القرارات والإجراءات بحاجة إلى التأكد من أن التقييم تم تصوره وعمله بدقة وحرص. ونجد الدليل الخاص بالتصور الدقيق والحريص فى الخطط المكتوبة للتقييم والتي تشتمل على:

- ١- بيان عن الأهداف التي يقوم التقييم بتحقيقها.
- ٢- وصف المادة ودرجة الجودة الفنية للبيانات لكي يتم جمعها.
- ٣- مواصفات عدد الطلاب والمدارس التي يتم من خلالها الحصول على البيانات.
- ٤- وصف طريقة جمع البيانات.
- ٥- وصف طريقة تفسير البيانات.
- ٦- وصف القرارات التي سوف يتم اتخاذها ويشمل ذلك من سوف يتخذ هذه الإجراءات والقرارات.

ثانيا: التقييم لديه أهداف محددة بوضوح: يعد إجراء أنواع التقييم نشاطا مرجعيا مركزا. لكن أنواع التقييم التقليدية والتي تحدث داخل الفصل تضع التزامات واحتياجات كبيرة على موارد الوقت والفكر لكل من المعلمين والطلاب.

أما أنواع التقييم واسع المجال مثل تلك التي تجريها الأقاليم والولايات والحكومة تستلج تكاليف مادية وبشرية باهظة. ويجب العمل على توسيع هذه الموارد فقط عندما يكون التأكيد متركزا على أن القرارات والإجراءات التابعة لذلك سوف تؤدي إلى زيادة التنور العلمي للطلاب- مع ملاحظة أنه يمكن عمل ذلك التأكيد فقط عندما يكون الهدف من التقييم واضحا.

ثالثا: العلاقة بين القرارات والبيانات علاقة تتميز بالوضوح: يقيس التقييم الافتراضات حول العلاقات بين التغيرات التعليمية. على سبيل المثال، إذا كان الهدف هو تحديد ما إذا كان نظام إدارة مدرسة الإقليم ينبغي استمراره أم لا؟ ففي هذه الحالة يجب جمع بيانات التقييم حول تحصيل الطالب. ويعتمد اختبار هذا التقييم على العلاقة المفترضة التالية: يعطى نظام الإدارة المعلمين مسئولية اختيار برامج العلوم، ولدى المعلمين الدافع لتنفيذ البرامج التي اختاروها بفاعلية، والتنفيذ الفعال يعمل على زيادة تحصيل العلوم. وهكذا يتم تحديد العلاقة بين القرار الذي يجب اتخاذه والبيانات التي يجب جمعها.

رابعا: إن إجراءات التقييم بحاجة إلى أن تكون متوافقة مع بعض داخليا: ولكي يكون التقييم متوافقا داخليا يجب أن يكون كل مكون متوافق مع غيره من

المكونات الأخرى. ويجب عمل صلة من الاستدلالات، ويجب إظهار التفسيرات المتبادلة منطقياً. على سبيل المثال ففي المثال المذكور أعلاه لم يتم اختبار العلاقة بين نظام الإدارة وتحصيل الطالب بوضوح في حالة كون تحصيل الطالب هو المتغير الوحيد المقاس. ويجب أيضاً قياس المدى الذى من خلاله يستطيع نظام الإدارة زيادة مسؤولية المعلم وإحداث تغييرات فى برامج العلوم والتي قد تؤثر فى تحصيل العلوم.

### المعيار الثانى: معيار التقييم (B):

يجب تقييم كل من تحصيل العلوم وفرص تعلمه.

أولاً: إن بيانات التحصيل التى تم جمعها تركز على محتوى العلوم الذى يشكل أهمية للطلاب من حيث تعلمه.

ثانياً: إن بيانات فرص التعلم التى يتم جمعها تركز على المؤشرات الأكثر قوة.

ثالثاً: مراعاة توزيع انتباهنا بالتساوى بين تقييم فرص التعلم وتقييم تحصيل الطالب.

أولاً: إن بيانات التحصيل التى يتم جمعها تركز على محتوى العلوم الذى يشكل أهمية للطلاب من حيث تعلمه. تحدد مستويات المحتوى العلوم التى سوف يصبح الطلاب قادرين على فهمها. فهى تمثل نواتج تعلم العلوم على أنها غنية ومتنوعة وتشمل ما يلى:

١- القدرة على الاستقصاء.

٢- معرفة وفهم الحقائق والمفاهيم والمبادئ والقوانين والنظريات العلمية.

٣- القدرة على الاستدلال علمياً.

٤- القدرة على استخدام العلوم لصنع القرارات الشخصية ولاتخاذ المواقع المناسبة فى القضايا المجتمعية.

٥- القدرة على التواصل بفاعلية حول العلوم.

يلقى معيار التقييم الضوء على مدى تعقد معايير المحتوى أثناء مواجهة أهمية جمع البيانات حول كل جوانب تحصيل الطالب فى العلوم. ولقد تم تطوير كل من نظرية القياس التعليمى وممارسته بصفة أساسية لقياس معرفة الطالب بالمادة الدراسية؛ ولذلك فإن العديد من المعلمين والمربين والمحللين السياسيين لديهم ثقة أكبر فى الأدوات المصممة لقياس سيطرة الطالب وتحكمه فى معلومات العلوم عن تلك الأدوات المصممة لقياس فهم الطلاب للعالم الطبيعى أو لقياس قدرتهم على الاستقصاء.

تقيس العديد من اختبارات التحصيل الحالية الخاصة بالعلوم المعرفة الساكنة وغير الفعالة Inert Knowledge. . التمثلة فى أجزاء المعرفة المنفصلة أكثر من قياسها للمعرفة الفعالة Active Knowledge. . والتي تعتبر معرفة غنية ومنظمة بشكل جيد. يجب على عمليات التقييم التى تشتمل على كل النواتج الخاصة بتحصيل الطالب قياس ومراقبة مدى وتنظيم معرفة الطالب. إن التقييم بحاجة لقياس ومراقبة فهم واستدلال الطالب ومنفعة المعرفة بالنسبة له أكثر من كون التقييم يقوم بمراجعة ما إذا كان الطالب قد تذكر أنواعا معينة من المعلومات. يرتبط كل من التقييم والتعلم ببعضهما بشدة؛ بحيث إنه إذا لم يتم تقييم كل النواتج فمن المحتمل أن يعيد المعلمون والطلاب تحديد توقعاتهم لتعلم العلوم بالنسبة للنواتج التى تم تقييمها فقط.

ثانيا: إن بيانات فرص التعلم التى يتم جمعها تركز على المؤشرات الأكثر قوة. وتُصور معايير كل من النظام والبرنامج والتدريس ومعايير النمو المهنى الظروف التى يلزم وجودها فى نظام تعلم العلوم فى حالة إتاحة فرص تعلم العلوم لكل الطلاب.

وعلى مستوى الفصل الدراسى تتمثل بعض المؤشرات الأكثر قوة على فرص التعلم فى معرفة المعلمين المهنية (والتي تتضمن معرفة المحتوى والمعرفة التربوية) وفهم الطلاب ومدى التناسق بين المحتوى والتدريس والنمو المهنى والتقييم. ومن هذه المؤشرات كذلك الوقت المتاح للمعلمين للتدريس والطلاب لتعلم العلوم وإتاحة الموارد اللازمة لاستقصاء الطالب وجودة المواد التعليمية المتاحة. وتحدد

معايير التدريس والبرنامج هذه المؤشرات على فرص التعلم وغيرها بكثير من التفصيل.

إن بعض مؤشرات فرص التعلم لها أصولها على المستويات الإقليمية والمحلية والفيدرالية؛ ويتم مناقشة ذلك بالتفصيل في معايير الأنظمة.

وتتضمن المؤشرات الأخرى القوية الخاصة بفرص التعلم خارج الفصل الدراسي على التكاليف التعليمية لكل فرد ومتطلبات التخرج المحلية في مجال تدريس العلوم والتوزيع الفيدرالي للاعتمادات على مستوى الولايات.

يتم تحديد مؤشرات فرص التعلم باستمرار، ويتم تصميم طرق جمع البيانات الخاصة بهم تبعاً لذلك. وقياس مثل هذه المؤشرات يقدم لنا العديد من التحديات الاجتماعية والاقتصادية والنظرية والفنية.

لكن هذه التحديات لا تتجنب مسؤولية التحرك قدماً في تنفيذ وتقييم فرص التعلم. وتدعو معايير التقييم للالتزام بمستوى السياسة Policy - level Commitment الخاص بالموارد اللازمة للبحث والتنمية المرتبطة بتقييم فرص التعلم. ويتضمن هذا الالتزام تنمية المهارات الفنية لتقييم فرص التعلم بين المتخصصين في تعلم العلوم بما فيهم المعلمين والمشرفين والمديرين والقائمين على تطوير المنهج.

ثالثاً: مراعاة توزيع إنتباهنا بالتساوي بين تقييم فرص التعلم وتقييم تحصيل الطالب. ولا يجب علينا أن نلقى مسؤولية التحصيل على الطلاب إذا لم تتح لهم فرص كافية لتعلم العلوم؛ ولذلك يجب تقييم كل من التحصيل وفرص التعلم الخاص بالعلوم بالتساوي.

### المعيار الثالث: معيار التقييم (C)؛

يجب أن تكون الجودة الفنية للبيانات التي يتم جمعها متوافقة مع القرارات والأفعال والتصرفات التي يتم اتخاذها على أساس تفسير تلك البيانات.

أولاً: يجب قياس الظاهرة التي من المفترض أنه تم قياسها.

ثانياً: يجب أن تكون مهام التقييم واقعية .

ثالثاً: يجب أن يكون الأداء الفردي للطالب مشتملاً على اثنين أو أكثر من تلك المهام التي من المفترض أنها تقيس نفس الجانب من تحصيل الطالب .

رابعاً: يجب أن تتاح للطالب فرص كافية لإظهار إنجازاتهم .

خامساً: تمدنا مهام التقييم وطرق تقديمها ببيانات تتميز بالثبات الذى يكفى لكى تؤدى هذه البيانات إلى نفس القرارات إذا ما استخدمت فى أوقات مختلفة .

يواجه المعيار (C) درجة تبرير البيانات التى تم جمعها للقرارات والإجراءات المعتمدة عليها. إن كلا من جودة القرارات وملاءمة الإجراءات الناتجة عنها تحددها جودة البيانات نفسها. فكلما كانت تتابعات هذه القرارات بالنسبة للطالب والمعلمين أكثر جدية وأهمية ازدادت بالضرورة ثقة هؤلاء القائمين على صنع القرارات فى الجودة الفنية للبيانات. وتقاس تلك الثقة عن طريق جودة عملية التقييم وملاءمة القياس لكل عمليات التقييم البديلة. ويعتمد الحكم على الثقة بصفة أساسية على مؤشرات متعددة مختلفة وسوف يتم مناقشة بعضها فيما يلى:

أولاً: يجب قياس الظاهرة التى من المفترض أنه تم قياسها: يجب أن يتناسب محتوى وشكل المهمة التقييمية مع الظاهرة التى من المفترض قياسها. ويشير ذلك إلى «الصدق» "Validity". وعلى سبيل المثال إذا كان من المفترض أن يقيس التقييم قدرة الطلاب على صياغة الأسئلة الخاصة بإجراء الاستقصاء العلمى وقدرتهم على تصميم استقصاء لمواجهة هذه الأسئلة، ففى هذه الحالة لن يكون نموذج الإجابة القصيرة Short Answer Format مهمة مناسبة. لكن إلزام الطلاب بوضع الأسئلة وتصميم أنواع الاستقصاء لمواجهة هذه الأسئلة سوف تكون مهمة مناسبة لذلك. ومع ذلك إذا كان الهدف من مهمة التقييم هو قياس معرفة الطلاب للخصائص التى تميز بين مجموعات الفلزات والمعادن فإن نموذج الاختيار من متعدد يبدو ملائماً وأكثر كفاءة لذلك.

يجب أن يتناسب محتوى وتنكّل مهمة التقييم مع الظاهرة التى من المفترض قياسها.

ثانياً: يجب أن تكون مهام التقييم واقعية: عندما يشترك الطلاب في مهام تقييم مشابهة في الشكل للمهام التي يتعرضون لها في حياتهم خارج الفصول الدراسية أو مشابهة لأنشطة العلماء، ففي هذه الحالة تتم الثقة بمقدار كبير في البيانات التي يتم جمعها وهنا تصبح مهام التقييم واقعية.

يمكن أن يأخذ التقييم داخل الفصل الدراسي أشكالاً متعددة بحيث تشمل ملاحظة أداء الطالب خلال الأنشطة التعليمية والمقابلات الشخصية والمهام الرسمية للأداء والحقائب Portfolios والمشروعات البحثية والتقارير الكتابية وامتحانات الاختيار من متعدد والإجابات القصيرة وامتحانات المقال. مع ملاحظة أن العلاقة بين بعض أشكال التقييم ومهام التقييم وأهداف تعلم العلوم قد تختلف درجة وضوحها من مهمة لأخرى- فمثلاً قدرة الطالب على الحصول على المعلومات العلمية وتقويمها يتم قياسها باستخدام امتحانات الإجابة القصيرة بهدف تحديد مصادر المعلومات العلمية المتميزة بدرجة جودة عالية المتمركزة حول النفايات والعوادم السامة. وهناك طريقة بديلة لذلك وأكثر واقعية تتمثل في أن تطلب من الطالب تحديد موضع هذه المعلومات وعمل وصف مفسر وحكم مفصل حول الجودة العلمية المتعلقة بها.

ثالثاً: يجب أن يكون الأداء الفردي للطلاب مشتملاً على إثنين أو أكثر من تلك المهام التي من المفترض أنها تقيس نفس الجانب من تحصيل الطالب. وبعد ذلك أحد جوانب الثبات. ولنفترض أن الهدف من التقييم هو قياس قدرة الطالب على وضع أسئلة مناسبة. فقد يُطلب من الطالب وضع الأسئلة في موقف داخل إطار العلوم الفيزيائية. وهكذا يتم التوافق بين أداء الطالب والمهمة في حالة تشابه الأداء السابق مع أداء نفس المهمة لكن في إطار علوم الحياة هذه المرة على اعتبار أنه قد توافرت للطلاب فرص متساوية لتعلم علوم الحياة والفيزياء.

رابعاً: يجب أن تتاح للطلاب فرص كافية لعرض إنجازاتهم. فلكي يثق القائمون على صناعة القرار في بيانات التقييم هم بحاجة للتأكد من أنه قد توافرت فرص للطلاب لعرض قدرتهم وفهمهم التام. يجب أن تكون مهام التقييم متناسبة

من الناحية الإنمائية ويجب وضعها فى سياقات شائعة ومعروفة بالنسبة للطلاب، ويجب ألا تكون بحاجة لمهارات القراءة أو المفردات غير المناسبة لمستوى الطلاب ويجب أخيرا أن تكون بعيدة عن التحيز والمحابة قدر الإمكان.

خامسا: تمدنا مهام التقييم وطرق تقديمها ببيانات تتميز بالثبات الذى يكفى لكى تؤدى هذه البيانات إلى نفس القرارات إذا ما استخدمت فى أوقات مختلفة. ويعد ذلك أحد الجوانب الأخرى للثبات. والى تشكل أهمية خاصة بالنسبة للتقييم واسع المدى عندما تكون التغيرات الحادثة فى أداء المجموعات المختلفة موضع اهتمام. وباستخدام المقاييس الثابتة فقط يمكن تكوين استدلالات صحيحة حول التغيرات فى أداء المجموعة.

يجب أن تكون مهام التقييم متوافقة من الناحية الإنمائية ويجب وضعها فى سياقات مألوفة للطلاب ولا تتطلب مهارات القراءة والمفردات غير المناسبة لمستوى الطلاب وينبغى أن تكون خالية من التحيز والمحابة قدر الإمكان.

بالرغم من أن مؤشرات الثقة التى تمت مناقشتها سابقا تركز على بيانات تحصيل الطالب إلا أنه يمكن تكوين مجموعة مشابهة لذلك من مؤشرات الثقة بالنسبة لفرص التعلم. تعد جودة المعلم على سبيل المثال مؤشرا على فرص التعلم. ويتم الوصول إلى الواقعية فى حالة قياس جودة المعلم باستخدام الملاحظات المنظمة لأداء التدريس بواسطة ملاحظين على مستوى عال من التأهيل. ويتم تحقيق الثقة فى المقياس عندما يكون عدد الملاحظات كبيرا بالنسبة للمعلم بحيث يظهر مدى كاملا من مهارة ومعرفة التدريس. ويتم تحقيق ثبات الأداء كذلك من خلال الملاحظات المتكررة.

يجب أن يتناسب تنكّل التقييم الذى يتم اختياره مع ما يريد الفرد قياسه واستنتاجه.

يمكن أن تأخذ طرق جمع البيانات أشكالاً متعددة. ولكل طريقة مميزاتها وعيوبها. إن الاختيار بين هذه الطرق عادة ما يتم إعاقة بالنظر إلى نوع وجودة وكمية المعلومات المكتسبة والوقت والموارد اللازمة لكل طريقة.

ومع ذلك فلكي نصل إلى الهدف المقصود يجب أن يتناسب اختيار شكل التقييم مع ما يريد الفرد قياسه واستنتاجه. ومن الضروري أن تنتج البيانات وطرق جمعها معلومات ذات مستوى ثقة يتناسب مع نتائج استخدامها. إن الثقة العامة في البيانات التعليمية واستخدامها ترتبط بالجودة الفنية. وتتأثر هذه الثقة العامة بمدى نظر المعلمين وصانعي السياسة التعليمية للجودة الفنية ومهارة تواصلهم مع الآخرين حول تلك الثقة.

#### المعيار الرابع: معيار التقييم (D)؛

يجب أن تكون ممارسات التقييم عادلة.

أولاً: يجب مراجعة مهام التقييم من أجل استخدام الأنواع النمطية ومن أجل الافتراضات التي تعكس رؤى وخبرات مجموعة معينة، ومن أجل اللغة التي قد تشكل إساءة لمجموعة معينة، ومن أجل الملامح الأخرى التي قد تشتت الطلاب عن المهمة المطلوبة.

ثانياً: يجب استخدام الأساليب الإحصائية في التقييم واسع المدى لتحديد التحيز المحتمل بين المجموعات الفرعية.

ثالثاً: يجب تعديل مهام التقييم بشكل واضح لكي تتماشى مع احتياجات الطلاب ذوي الإعاقات البدنية وذوي صعوبات التعلم وذوي الكفاءة المحدودة في اللغة الإنجليزية.

رابعاً: يجب وضع مهام التقييم في شكل سياقات متعددة تقدم للطلاب في شكل اهتمامات وتجارب مختلفة. وينبغي ألا تُفرض رؤية أو تجربة خاصة بنوع أو جنس أو سلالة لمجموعة معينة.

هناك منطلق بالمستويات القومية لتعلم العلوم يتمثل في أنه ينبغي على كل الطلاب التوصل إلى جودة تعلم العلوم. وينبغي عليهم عمل المتوقع منهم من حيث

تحقيق التنور العلمى كما هى محددة بواسطة معايير المحتوى. ويتبع ذلك ضرورة أن تكون العمليات المستخدمة لتقييم تحصيل الطالب عادلة لكل الطلاب. وذلك المطلب لا يعد مطلباً أدبياً فقط بل هو أحد مطالب القياس. وإذا كانت نتائج التقييم مرتبطة بشدة بالجنس أو السلالة بدرجة أكبر من ارتباطها بإعداد المُستقبل أو فهم العلوم أو القدرة المقاسة؟ يصبح صدق عملية القياس فى هذه الحالة موضع تساؤل.

أولاً: يجب مراجعة مهام التقييم من أجل استخدام الأنواع النمطية ومن أجل الافتراضات التى تعكس رؤى وخبرات مجموعة معينة، ومن أجل اللغة التى قد تشكل إساءة لمجموعة معينة، ومن أجل الملامح الأخرى التى قد تشتت الطلاب عن المهمة المطلوبة. فهؤلاء الذين يقومون بتخطيط وتنفيذ تقييم العلوم ينبغى عليهم أن يوجهوا انتباههم إلى قضايا العدل والإنصاف. وينعكس الاهتمام بالإنصاف فى الإجراءات المستخدمة لتنمية مهام التقييم، وفى محتوى ولغة مهام التقييم وفى العمليات التى يتم تقييم الطلاب من خلالها وفى تحليل نتائج التقييم.

ثانياً: يجب استخدام الأساليب الإحصائية فى التقييم واسع المدى لتحديد التحيز المحتمل بين المجموعات الفرعية. تتطلب الأساليب الإحصائية تضمين كلا الجنسين المتمين إلى أجناس سلالية وعنصرية مختلفة فى تنمية التقييم واسع المدى. ويمكن تحديد التحيز بدرجة كبيرة من التأكد من خلال الجمع بين الدليل الإحصائى وحكم الخبير. فمثلاً إذا كان التمرين على تقييم فهم القصور الذاتى باستخدام عجلة سائرة يؤدى إلى أداء تميزى بين الذكور والإناث، فإنه يمكن قبول الحكم بأن هذا التمرين متحيز بناء على افتراض أن الذكور والإناث لديهم خبرات مختلفة بالعجلة السائرة.

ثالثاً: يجب تعديل مهام التقييم بشكل واضح لكى تتماشى مع احتياجات الطلاب ذوى الإعاقات البدنية وذوى صعوبات التعلم وذوى الكفاءة المنخفضة فى اللغة الإنجليزية. يتطلب مبدأ العدل والإنصاف أن تتيح طرق جمع البيانات للطلاب ذوى الإعاقات البدنية وذوى صعوبات التعلم وذوى الكفاءة المنخفضة فى اللغة الإنجليزية الفرصة لشرح المدى الكامل لمهاراتهم ومعرفتهم بالعلوم.

رابعاً: يجب وضع مهام التقييم فى شكل سياقات متعددة تقدم للطلاب فى شكل اهتمامات وتجارب مختلفة وينبغى ألا تُفرض رؤية أو تجربة خاصة بنوع أو جنس أو سلالة مجموعة معينة. إن مطلب أن تكون تمارين التقييم واقعية فى سياقها الخاص يزيد من احتمالية أن كل المهام تتميز بدرجة ما من التحيز لبعض مجموعات الطلاب. فبعض السياقات قد يميل لها الذكور وبعض السياقات الأخرى تميل لها الإناث. وإذا كان التقييم يوظف مهام مختلفة فإن النتيجة لن تكون عادلة للجميع. وتعد هذه طريقة وحيدة يتم من خلالها تجنب الآثار السيئة للتحيز.

#### المعيار الخامس: معيار التقييم (E):

إن الاستدلالات الناتجة من تقييم تحصيل الطالب وفرص التعلم يجب أن تكون مناسبة.

- عند تكوين استدالات من بيانات تقييم تحصيل الطالب وفرص تعلم العلوم نحن بحاجة إلى عمل إشارة صريحة للافتراضات التى تبنى عليها الاستدلالات.

وحتى عندما يتم التخطيط للتقييم بشكل جيد وعندما تكون جودة البيانات الناتجة مرتفعة إلا أن تفسير الأدلة التجريبية يمكن أن يؤدي إلى استنتاجات مختلفة إلى حد ما. ويشتمل عمل الاستدلالات على النظر للبيانات التجريبية من خلال فروض النظرية والأداء والتجارب الشخصية. ومن الصعوبة بمكان عمل استدالات موضوعية، ويرجع ذلك بصفة جزئية إلى أن الطلاب عادة لا يكونون على وعى بافتراضاتهم. وبالتالي فإن الثقة فى صدق الاستدلالات يتطلب إشارة صريحة للافتراضات المبنى عليها تلك الاستدلالات.

فمثلا ارتفع تحصيل العلوم على التقييم واسع المدى لعينة من الطلاب يتمون إلى مجموعة معينة هنا تظهر عدة استنتاجات ممكنة. حيث قد يتميز الطلاب

بدافعية عالية أو لأنه قد توافرت لهؤلاء الطلاب فرص تعلم علوم أكثر جودة بسبب التعلم المتميز أو لأن الاختبار قد يكون متحيزا بطريقة ما لصالح هؤلاء الطلاب. وهكذا تقل الثقة فى هذه الاستنتاجات بدون تقارير واضحة عن الافتراضات والخطط التطويرى للتفكير المنطقى الممتد من الدليل إلى الاستنتاج.

لكن يبدأ مستوى الثقة فى الارتقاء عندما يكون هؤلاء الأفراد القائلون بإجراء التقييم مزودين بتدريب كاف بخصوص عملية تكوين الاستدلالات من بيانات التقييم التعليمية.

وينبغى أن يطلب بعد ذلك من الأفراد العاديين بالإضافة إلى المختصين عمليا وصف مفهومه وصريحه لكيفية تكوين الاستدلالات.

### **عمليات التقييم التى يجريها المعلمون داخل الفصول:**

يعد المعلمون أفضل الأفراد لوضع بيانات التقييم فى الاستخدام المناسب والفعال. حيث يستخدم المعلمون بيانات التقييم بطرق متعددة وذلك من منظور وصف المعايير القومية لتعلم العلوم. وفى هذا القسم سوف يتم تقديم بعض طرق استخدام البيانات التى يتبعها المعلمون.

### **تحسين الممارسة داخل الفصل الدراسى :**

يقوم المعلمون بجمع المعلومات حول فهم الطلاب بصفة مستمرة تقريبا. ثم يقومون بعمل التعديلات اللازمة فى تدريسهم بناء على تفسيرهم لهذه المعلومات. فهم يلاحظون المواقف والأحداث النقدية الحادثة فى الفصل ثم يكونون غروروا حول أسباب هذه المواقف والأحداث ويطلبون من الطلاب بعد ذلك اختبار هذه الفروض ثم يفسرون استجابات الطلاب ويعدلون تبعاً لذلك خططهم التدريسية.

### **تخطيط المناهج**

يستخدم المعلمون بيانات التقييم لتخطيط المناهج. ويقوم المعلمون بجمع بعض البيانات بأنفسهم ولكن هناك بعض البيانات التى تأتى من مصادر خارجية.

وتستخدم هذه البيانات لاختيار المحتوى والأنشطة والأمثلة التي سوف يتم تضمينها بكل من المقرر الدراسي والنموذج والوحدة والدرس. ويستخدم المعلمون بيانات التقييم لعمل التعديلات فيما يلي:

١- الملاءمة الإنمائية لمحتوى العلوم.

٢- اهتمام الطالب بالمحتوى.

٣- فاعلية الأنشطة في تحقيق نواتج التعلم المرغوب فيها.

٤- فاعلية الأمثلة المختارة.

٥- القدرات والفهم الذي ينبغي على الطالب امتلاكها لكي يستفيد من الأنشطة والأمثلة المختارة.

يعد التخطيط للتقييم مكملًا للتعلم. حيث يؤدي التقييم المتضمن بالمنهج إلى تحقيق ثلاثة أهداف على الأقل؛ تتمثل في تحديد فهم وقدرات الطالب الأساسية وقياس تقدم الطالب وجمع المعلومات لتصنيف تحصيل الطالب. وتعكس مهام التقييم المستخدمة لتحقيق هذه الأهداف الأشياء المتوقع من الطلاب تعلمها وتظهر المدى الكامل لفهم الطالب. ويتم وضع هذه المهام في سياقات مختلفة وذلك بالنسبة لأن هذه المهام قيما تطبيقية وجمالية وحدسية ولأنها تشكل معنى خارج الفصل. وتمد الطلاب بمفاتيح هامة حول ما يشكل أهمية بالنسبة لهم لكي يتعلموه.

### تنمية المتعلمين الذين يوجهون أنفسهم؛

يحتاج الطلاب إلى فرصة تقييم وتأمل فهمهم وقدراتهم العلمية الخاصة بهم. وقبل أن يتمكن الطلاب من عمل ذلك فهم بحاجة لفهم أهداف تعلم العلوم. وتعد قدرة فهم التقييم الذاتي أداة ضرورية للتعلم الموجه ذاتيا. ومن خلال التأمل الذاتي Self - Reflection لأنفسهم يقوم الطلاب بتوضيح الأفكار التي من المفترض أن يتعلموا من خلالها. ويبدأ الطلاب في استدخال فكرة أن بإمكانهم

تعلم العلوم . وتعد عملية تنمية مهارات التقييم الذاتي عملية مستمرة خلال فترة دراسته وتصبح أكثر تعقيدا وأكثر اعتمادا على المبادرة الذاتية كلما تقدم الطالب .

عندما يتعامل المعلمون مع الطلاب باعتبارهم متعلمين جادين  
وعندما يؤدون أدوارهم كمعلمين أكثر من كونهم محكمين يستطيع  
الطلاب فهم وتطبيق ممارسة علمية جيدة.

إن المناقشة بين المعلم والطلاب حول مهام التقييم وتقييم المعلم للأداء يمدان الطلاب بالمعلومات اللازمة لتقييم عملهم الخاص بهم . وتساهم هذه المعلومات في تنمية مهارات التقييم الذاتية للطلاب وذلك أثناء توافيقها مع فرص تطبيقها للعمل الفردي وللعمل مع طالب آخر . وبتنمية هذه المسارات يصبح الطلاب قادرين على تحمل مسؤولية تعلمهم الخاص .

ويتواصل المعلمون عن طريق ممارسات التقييم ومعايير الأداء الخاصة بهم والمعايير اللازمة لتقييم الطلاب عندما يكون الطلاب قادرين على :

١- اختيار جزء من عملهم الخاص لإمدادنا بدليل على فهمهم لمصطلح أو مبدأ أو قانون علمي أو إمدادنا بدليل على قدرتهم لإجراء الاستقصاء العلمي .

٢- أن يوضحوا شفويا أو كتابيا أو عن طريق الشرح كيف أن عينة من عملهم تمدنا بدليل على فهمهم .

٣- أن يقوموا بنقد عينة من عملهم الخاص باستخدام مستويات ومعايير المعلم الخاصة بالجودة .

٤- أن يقوموا بنقد عملية التقييم على الطلاب بطرق بناءة .

إن اشمال عملية التقييم على الطلاب يزيد من مسؤولية المعلم . حيث إن معلمى العلوم يعدون ممثلى المجتمع العلمى بداخل فصولهم فهم يقدمون ثقافة

وطريقة تفكير قد تبدو غير شائعة إلى حد ما لطلابهم. ومن المتوقع من المعلمين باعتبارهم ممثلين للمجتمع العلمي أن يقوموا بتشكيل التأمل ويدعموا بيئة التعلم التي تتيح لكل طالب مراجعة عمل الآخر ويقدموا الاقتراحات ويتحدوا الأخطاء الموجودة بالعمليات البحثية والتفكير المنطقي الخاطئ ويتحدوا الاستنتاجات غير المدعومة بشكل جيد.

يجب أن توضح عمليات التقييم الرسمية وغير الرسمية لعمل الطلاب الممارسة العلمية في عمل الأحكام. وتعد مستويات الحكم على دلالة وملاءمة وابتكارية عمل يتضمنه العمل العلمي صعبة ومعقدة لكنها ليست تعسفية. ويمثل المعلمون مستويات ممارسة المجتمع العلمي في التعلم والبحث بداخل الفصل.

فعندما يتعامل المعلمون مع الطلاب باعتبارهم متعلمين جادين وعندما يؤدون أدوارهم كمعلمين أكثر من كونهم محكمين يستطيع الطلاب فهم وتطبيق ممارسة علمية جيدة.

### كتابة تقارير عن تقدم الطالب:

تمثل إحدى المستويات الضرورية للمعلم في كتابة تقارير حول تقدم وتحصيل الطالب للطلاب أنفسهم ولأقرانهم ولآبائهم ولصانعي السياسة. وعندما تقارير التقدم بمعلومات حول:

- ١- الأداء ومعايير التقييم الخاصة بالمعلم.
- ٢- تقدم الطالب من مرحلة معينة لمرحلة أخرى ومن عام لآخر.
- ٣- تقدم الطالب في إتقان منهج العلوم.
- ٤- تحصيل الطالب المقاس بواسطة محكات مبنية على المعايير الأساسية وتتطلب كل واحدة من هذه القضايا نوعا مختلفا من المعلومات وأسلوبا مختلفا من التقييم.

يعد التواصل مع الآباء وصانعي السياسة حول الطرق الجديدة لجمع المعلومات والتي تتميز بالقبول في المدارس موضع تحدى بصفة خاصة. فالآباء

وصانعو السياسة بحاجة إلى أن نؤكد لهم مرة أخرى أن الطرق الأكثر حداثة ليست فقط مثل الطرق التي كانت مستخدمة عندما كانوا في المدرسة بل إنها أفضل منها من حيث الجودة. وهكذا ففي تطوير خطط إستراتيجيات التقييم لجمع الأدلة على تحصيل الطالب يقوم المعلمون بتوضيح أن الأشكال التبادلية لجمع البيانات وطرق تفسيرها تتميز بالصدق والثبات مثل الاختبارات ذات الإجابة القصيرة.

يتم تقييم موضوعية الاختبارات ذات الإجابة القصيرة بدرجة عالية بحيث إن الأشكال الأكثر حداثة للتقييم مثل الحقائب Potrfolios والأداء والمقالات المعتمدة على طرق أكثر ذاتية لوضع الدرجات يثق فيها الأفراد غير التربويين بدرجة أقل.

ويتطلب التغلب على انخفاض الثقة تلك استخدام المعلمين خطط التقييم لقياس تقدم الطالب ووضع الدرجات. تعد مهام التقييم ونواتج أعمال الطالب للأهداف التي يتم وضعها لتعلم العلوم جزءا مكتملا لخطط التقييم. ومن المهم أيضا أن هذه الخطط يجب أن تكون مزودة بمعايير واضحة للحكم على جودة عمل الطلاب التي يفهمها الآباء وصانعو السياسة.

### البحث في مجال ممارسات التدريس:

يشارك المعلمون الأوائل في استقصائهم العملي الخاص بتدريسهم بهدف تحديد الظروف المشجعة لتعلم الطلاب وفهم لماذا توجد بعض الممارسات الفعالة. ويشترك المعلم باعتباره باحثا في أنشطة التقييم المشابهة للاستقصاء العلمي أثناء جمع البيانات لإجابة الأسئلة حول ممارسات التدريس الفعالة. ويعنى الاشتراك في البحث داخل الفصل أن المعلمين يقومون بتطوير خطط التقييم المشتملة على جمع البيانات حول فرص تعلم الطلاب هذا بالإضافة إلى تحصيلهم.

عمليات التقييم التي يتم إجراؤها على مستوى الحى والولاية والدولة:

إن عمليات التقييم التي تجريها السلطات على مستوى الحى والولاية والدولة تخدم أغراضا متشابهة وتتميز بصفة أساسية عن طريق المقياس Scale- أى بواسطة عدد الطلاب والمعلمين والمدارس التي يتم جمع البيانات حولها.

وقد تجرى عمليات التقييم سلطات خارجة عن الفصل من أجل أغراض:

١- صياغة السياسة التعليمية .

٢- مراقبة آثار تلك السياسة .

٣- تشجيع العمل بتلك السياسة .

٤- توضيح المسئولية .

٥- عمل المقارنات .

٦- مراقبة التقدم تجاه الأهداف .

وبالإضافة إلى هذه الأغراض المختلفة تقوم الأحياء المختلفة بإجراء التقييم لاتخاذ قرارات حول فاعلية برامج أو مدارس معينة أو معلمين بعينهم ولإبلاغ دافعي الضرائب بإنجازات هذه الأحياء .

إن التكلفة العالية للتقييم الخارجى وتأثيره على ممارسة تدريس العلوم يتطلبان تخطيطا وتطبيقا دقيقا . ويتضمن التقييم واسع المدى والمخطط بشكل جيد المعلمين خلال التخطيط والتطبيق . وبالإضافة إلى ذلك فإن كل البيانات المجمعة يتم تحليلها وأحجام العينات يتم اختيارها تبعا للتفكير المنطقى ، وتعد العينة ممثلا للمجتمع موضع الاهتمام . ويناقش هذا القسم خصائص التقييم واسع المدى .

### تحليل البيانات:

غالبا ما يتم جمع البيانات التعليمية أكثر من تحليلها أو استخدامها لاتخاذ القرارات والإجراءات ، ويجب على مخططي التقييم واسع المدى أن يكونوا قادرين على وصف كيف يمكن استخدام البيانات التى يخططون لجمعها لتحسين تعلم العلوم .

### مشاركة المعلم:

إن تطوير وتفسير التقييم المصمم خارجيا لمراقبة النظام التعليمى يجب أن تتضمن المشاركة الفعالة للمعلمين . فخبرات المعلمين مع طلابهم تجعلهم شركين لا غنى عنهم فى تصميم وتطوير وتفسير التقييم المعد خارج الفصل . حيث تساعد مشاركتهم فى تأكيد توافق وتطابق ممارسة تعلم العلوم بداخل الفصل وممارسات

التقييم الخارجى . وهكذا فإن معلمى العلوم بحاجة إلى العمل مع هؤلاء الأفراد الذين يساهمون فى عملية التقييم، ويمثل هؤلاء الأفراد فى الباحثين التربويين ومحلى السياسة التعليمية وذلك بغض النظر عن ما إذا كان ذلك على مستوى الحى أو الولاية أو الدولة .

### حجم العينة:

يعتمد حجم العينة التى يتم جمع البيانات حولها على هدف التقييم وعدد الطلاب والمعلمين والمدارس والأحياء والولايات التى تواجهها خطة التقييم . فإذا قامت ولاية على سبيل المثال بإجراء تقييم لمعرفة تحصيل الطالب فى العلوم أثناء مقارنته بالطلاب فى ولاية أخرى، يكفى فى هذه الحالة الحصول على البيانات من عينة محددة علميا من الطلاب فى هذه الولاية . ومع ذلك فإذا كان الهدف من التقييم هو إعطاء شهادات على مستوى الولاية لكل طالب من الطلاب عن مقررات العلوم يجب هنا جمع البيانات حول كل طالب .

### عينة ممثلة:

يجب أن يتم جمع البيانات بطرق تقلل من متطلبات الوقت على الطلاب الأفراد؛ وذلك من أجل التقييم واسع المدى وحتى التقييم على مستوى الحى . ويمكن توظيف تصميم عينة ما بحيث يشتمل على عينات مختلفة ممثلة للطلاب الذين يستقبلون مجموعات مختلفة من المهام؛ وذلك من أجل أهداف المسئولية التربوية *Accountability* . وهذا يتيح تقييم أبعاد متعددة من نظام تعلم العلوم . وبإمكان صانعى السياسة ودافعى الضرائب استنتاج إستدلالات متميزة بالصدق حول تحصيل الطالب وفرص التعلم فى الدولة أو الولاية أو الحى بدون الحاجة إلى التزامات وقت إضافية من كل طالب فى العينة .

### عينة لعمليات تقييم تحصيل الطالب فى العلوم:

ولكى نوضح معايير التقييم سوف نذكر مثالين هنا . وحيث إن معايير المحتوى يتم وضعها وصياغتها فى ضوء الفهم والقدرات فإن المثال الأول يدور

حول العالم الطبيعي . ويتطلب هذا المثال هيكلًا من المعرفة العلمية وكفاءة تحليل هذه المعلومات لعمل التنبؤات وتطوير التفسيرات والتصرف بطرق علمية منطقية . ويركز المثال على التنبؤات وتبرير هذه التنبؤات . ويدور المثال الثاني حول القدرة على الاستقصاء والذي يتطلب أيضا هيكلًا من المعرفة العلمية وكفاءة تحليلها لوضع تصور وتخطيط وأداء الأبحاث .

(مع ملاحظة أن مهام التقييم ليس لها نظير في معايير المحتوى).

### تقييم فهم العالم الطبيعي:

تنادى معايير المحتوى بالفهم العلمي للعالم الطبيعي . ويتطلب مثل هذا الفهم معرفة المفاهيم والمبادئ والقوانين والنظريات الخاصة بعلوم الأرض والحياة والفيزياء؛ وذلك بالإضافة إلى معرفة الأفكار الشائعة في العلوم الطبيعية . ويتضمن هذا الفهم القدرة على تحليل المعارف . وليس من الممكن تمييز ما يعرفه الطالب وكيف يقوم الطالب بالاستنتاج بدون الاتصال والذي يعد مكونًا ثالثًا وضروريًا للفهم وذلك الاتصال قد يكون لفظيًا أو تمثيليًا .

ويمكن أن تعتمد الاستدلالات حول فهم الطلاب على تحليل أدائهم في فصول العلوم ونواتج أعمالهم . وتتضمن أنواع الأداء عمل تمثيلات عامة أو على مستوى الفصل ومناقشة قضايا العلوم بين طالب وآخر أو بين الطالب ومعلمه وإجراء العمل المهني، وتتضمن نواتج عمل الطالب الامتحانات واليوميات Journals Notes والتقارير المكتوبة والرسومات التوضيحية ومجموعات البيانات والنماذج الرياضية والفيزيائية ومجموعات من الأشياء الطبيعية . ويعد الاتصال شيئًا جوهريًا لكل من التقييم المبني على الناتج والتقييم المبني على الأداء .

تعد مهام التقييم ونواتج أعمال الطالب للأهداف التي تم تقديرها  
لتعلم العلوم جزءًا مكملًا لخطط التقييم

يأخذ الفهم رؤى مختلفة ويتم عرضه على مستويات مختلفة من العقيد ففهم الفيزيائي للتنفس قد يكون مختلفا تماما عن فهم الكيميائي له. وبالمثل فإن فهم البيولوجي لتنفس الخلية قد يكون مختلفا تماما عن فهم الطبيب له. فلكل من الفيزيائي والكيميائي والبيولوجي والطبيب فهمهم المعقد بدرجة عالية للتنفس.

فجميعهم يحملون هذا المفهوم العديد من نفس المبادئ العلمية. ومع ذلك فمن المحتمل أن يعطى كل واحد منهم تأكيدا أكبر للمفاهيم ذات الدلالة الخاصة في مجالهم الخاص. فقد يكون تأكيد الفيزيائي متركزا على المنشطات والمقويات وليس على الأجسام التي يحدث بداخلها التنفس. أما الطبيب من جانب آخر قد يركز على التنفس كما يحدث بصفة خاصة لدى البشر، ونطاق التطبيق يساهم أيضا في الاختلافات بداخل الرؤى. وقد يتركز فهم البيولوجي للخلية على الميكانيزمات التي من خلالها يظهر التنفس في الخلية، ويتركز فهم الطبيب على اضطرابات التنفس البشري والأسباب الباثولوجية والبدنية لذلك.

وهكذا فإن فهم الفرد العادي للتنفس سوف يكون أقل تعقيدا بكثير من فهم العالم المتخصص. وبالرغم من ذلك فحتى فهم الفرد العادي يتميز بنظرة مختلفة بحيث تعكس الاختلافات في خبرتهم وتعرضهم للعلوم.

يعد عرض وتحليل التفسيرات أحد الطرق المفيدة في تقييم التحصيل  
في العلوم

تصبح الفروق الحقيقية في رؤية وتعقيد الفهم دالة كذلك في الفهم العلمى للعالم الطبيعى الخاص بكل طالب. ويعد تقرير كيف يمكن ترجمة هذا التغير إلى أحكام حول درجة فهم الطالب بمفرده أو في مجموعة للعالم الطبيعى تحديا للمعلمين والأفراد الآخرين المسؤولين عن تقييم الفهم. ويشرح المثال التالى كيف يمكن أن تكون التفسيرات حول العالم الطبيعى مصدرا غنيا للمعلومات وكيف يمكن للطلاب فهمها.

ولأن التفسير يعد شيئا مركزيا للبحث العلمي فإن عرض وتحليل التفسيرات يعدان من الطرق المفيدة لتقييم تحصيل العلوم. ويوضح المثال كيف أن التمارين التقييمية المصممة بطريقة منطقية والتي تحتاج للتفسيرات تمد الطلاب بفرصة توضيح المدى الكامل لفهمهم العلمي.

والتمارين من هذا النوع ليست مصممة بهدف معرفة إلمام الطالب بمفهوم أو حقيقة معينة لكن بهدف التوصل إلى عمق واتساع وفهم الطالب. ويعد من الصعب تقييم التمارين من هذا النوع وتعد هذه التمارين تحديا لوضع الدرجات. ويوضح المثال التالي هذه التحديات:

- التحفيز أو الإثارة The prompt: تبدأ مهمة التقييم بالإثارة أو التحفيز المتضمن وصف المهمة والتوجيهات وتنص على:

«يتم وضع بعض من التربة المبللة بداخل إناء زجاجي نظيف؟ ثم يتم غرس نبات أخضر يانع في هذه التربة ويغطى هذا الإناء بإحكام شديد. يوضع هذا الإناء في شباك بحيث يتعرض لضوء الشمس ويتم الاحتفاظ بدرجة الحرارة بين ٦٠ و ٨٠ ف. فما المدة الزمنية التي تتنبأ بأن النبات سيظل خلالها حيا؟ اكتب مبررا يدعم رأيك وتنبؤك. استخدم بعض الأفكار المرتبطة بذلك والواردة من علوم الأرض والقيزياء والحياة لعمل التنبؤ والمبرر. وفي حالة عدم تأكذك من تنبؤك يجب أن يوضح مبررك ذلك. واذكر المعلومات التي تحتاجها لعمل تنبؤ أفضل من السابق. ويجب أن تعلم أنه لا يوجد تنبؤ واحد صحيحا.

هناك العديد من الخصائص التي تجعل «النبات بداخل الإناء» تمرينا جيدا لتقييم الفهم. فالموقف المتمثل في النبات بداخل إناء مغلق يمكن وصفه للطلاب لفظيا أو عن طريق رسم توضيحي أو عن طريق المواد الحقيقية، وهكذا تظهر القراءة على إنها عائق لاستجابة الطالب، ويمكن للطلاب من كل الأعمار فهم الموقف، وذلك من خلال التقليل من معرفة الطلاب السابقة للموقف باعتبارها عاملا في القدرة للاستجابة. ويمكن تنمية الإيضاح للتنبؤ على مستويات عديدة ومختلفة من الصعوبة. فيمكن أن يكون ذلك الإيضاح كيميا أو كيا. ويمكن أن يعتمد هذا التمرين على التجربة أو النظرية ويستخدم أفكارا مستمدة من علوم

الأرض والحياة والفيزياء بالإضافة إلى الأفكار الموجودة في مجالات متعددة في آن واحد. وهكذا يتيح للطلاب توضيح المدى الكامل لفهمهم للعلوم على مستويات متعددة من دراستهم للعلوم.

- تطوير مؤشرات وضع الدرجات: تتضمن عملية وضع الدرجات للتفسيرات التي ينتجها الطالب تطوير مؤشرات التصحيح لوضع الدرجات. ويعد المؤشر أحد مستويات الأداء لمجتمع معين ويتم تطوير مؤشرات وضع الدرجات بطريقة نموذجية عن طريق معلمى الطلاب فى المجتمع الاصلى.

ويتم تطوير مستوى الأداء خلال عملية جماعية يطلق عليها «التوسط أو الاعتدال الاجتماعى "Social moderation"». وتشمل خطوات تصميم مؤشر وضع الدرجات على تحديد مستوى الأداء للطلاب البالغ المتور علميا وتقرير بعد ذلك ماهية عناصر المستوى المناسب للطلاب فى المجتمع الاصلى ويتم تنقية مستوى الأداء الأولى عن طريق الاستخدام التالى أو التابع مع عمل وأداء الطالب. وأخيرا تتميز أداءات الطالب النظر إلى المؤشر. ويتم تقدير الطلاب على أنها مرضية Satisfactory أو نموذجية Exemplary أو غير مناسبة inadequate. إن الاختلافات فى الآراء حول المؤشر والأحكام حول جودة استجابة الطلاب يتم تعديلها بواسطة مجموعة من المعلمين حتى يصل الوافق إلى المؤشر.

ولأن المجتمع الاصلى المستهدف Population لم يتم تحديده ولأن المؤشرات بحاجة إلى أن تؤدي وظيفة فى المجتمعات التى تعمل على تنميتها، فلن يتم وصف المؤشر فى هذا القسم بل سوف يتم شرح خطوات تطوير المؤشر.

- أداء الشخص البالغ المتور علمياً: يبدأ تطوير مؤشر وضع الدرجات بوصف مستوى الأداء للبالغين المتورين علمياً: ويقوم فريق تطوير المؤشر بتطوير مستوى الأداء. حيث يكتب أعضاء هذا الفريق استجابات فردية للتمرين بحيث تعكس رؤية كل فرد لما ينبغي أن تكون عليه استجابة الشخص البالغ المتور علمياً. ويتطلع كل فرد كذلك لاستجابة الأفراد البالغين الآخرين. ويتناقش الفريق بشأن استجابة الفريق والتي تعتبر المستوى الأساسى بناءً على الاستجابات الفردية.

يتم تحليل المستوى الخاص بالفريق إلى مكونات الاستجابة. ففي تمرين «النبات بداخل الإناء» تتمثل المكونات في التنبؤات والمعلومات المستخدمة لتبرير هذه التنبؤات والتعليل المستخدم لتبرير هذه التنبؤات وجودة التواصل.

هناك العديد من أمثلة التنبؤ التي قام بها أشخاص بالغين ومتورين علمياً حول الفترة الزمنية التي يظل النبات خلالها حياً في الإناء وتشمل هذه الأمثلة على:

(١) معلومات غير كافية لعمل التنبؤ.

(٢) يمكن للنبات أن يعيش إلى ما لا نهاية.

(٣) الحشرات والأمراض قد تقتل النبات. ومهما كان التنبؤ يجب تبريره. فمثلاً إذا تم التأكيد من أن المعلومات المعطاة في التحفيز أو الإثارة ليست كافية لعمل تنبؤ، هنا يجب أن يصف التفسير ماهية المعلومات اللازمة لعمل تنبؤ وكيف يجب استخدام هذه المعلومات.

يعتمد الأفراد البالغون المتورون علمياً على مدى المعرفة لتبرير تنبؤاتهم. وتشتمل استجابة فريق المعلمين للمعيار على مفاهيم من علوم الأرض والحياة والفيزياء بالإضافة إلى توحيد المفاهيم في العلوم. وكل ذلك يناسب عمل التنبؤات وتبريرها حول حياة النبات بداخل الإناء. ولكن بسبب الفروق في التأكيد ليس من المتوقع أن يستخدم شخص واحد كل هذه المفاهيم. وهناك بعض المفاهيم المقتبسة من علوم الفيزياء ومن هذه المفاهيم التبخر والتكثف والطاقة (التمثلة في الضوء والحرارة والطاقة الكيميائية) وتحولات الطاقة ونقل الطاقة، والتفاعلات الكيميائية والعوامل المساعدة، وبقاء الكتلة والتوازن الديناميكي. وبعض المفاهيم الأخرى تؤخذ من علوم الحياة مثل فسيولوجيا النبات ونمو النبات والتمثيل الضوئي والتنفس وأمراض النبات والتفاعل بين الحشرة والنبات. وما زالت هناك مفاهيم تؤخذ من علوم الأرض مثل أنواع التربة وتركيب الغلاف الجوي ودورة المياه والطاقة الشمسية والدورة المعدنية. وأخيراً يمكن استخدام توحيد المفاهيم للتنبؤ وتبرير التنبؤ حول النبات بداخل الإناء.

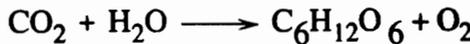
ويشتمل ذلك على الأنظمة المغلقة والمفتوحة والمنعزلة والنماذج الفيزيائية وأنماط التغير والبقاء والتوازن.

ولا تعد المعرفة اللازمة للتنبؤ بحياة النبات بداخل الإناء مقتصرة على مفاهيم مفردة. حيث يتم الفهم الأعمق للظواهر عن طريق التبرير المشتمل على معرفة العناصر والطاقة الكيميائية. إن مسايرة الطاقة والسكر ( $C_6H_{12}O_6$ ) وثنائي أكسيد الكربون ( $CO_2$ ) والماء ( $H_2O$ ) والأكسجين ( $O_2$ ) والمعادن تستلزم معرفة التغيرات الحادثة بداخل الإناء والتوازن بداخله (بين التربة والهواء الجوي) ويشكل الإناء ومحتوياته نظاماً مغلقاً بالنظر إلى المادة ولكنه يشكل نظاماً مفتوحاً بالنظر إلى الطاقة. ويتطلب أيضاً تحليل الحياة المتوقعة للنبات بداخل الإناء معرفة أن المادة الموجودة بالإناء في حالة تغيرات بحيث تتشكل وتتغير مع ملاحظة أن الكتلة تظل ثابتة. وبالإضافة إلى ذلك فإن معرفة أن غازات الهواء الجوي ومعادن التربة يصبحان جزءاً من النبات ويشكل أهمية للتفسير.

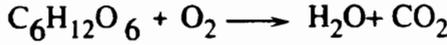
يوضح التبرير المصاغ بطريقة ماهرة التعليل الذي يتميز بتتابع العبارات والتي يتبع كل منها الأخرى بطريقة منطقية بدون وجود فجوات بين عبارة وأخرى.

ويمكن الحصول على فهم أعمق للعلوم من التنبؤ والتبرير المتضمن معرفة الكيمياء الفيزيائية الخاصة بالتنفس والتمثيل الضوئي. وعملية التمثيل الضوئي هي تلك العملية التي من خلالها يتم تحويل الطاقة المشعة للضوء المرئي إلى طاقة مخزنة بالروابط الكيميائية في شكل جزيئات حاملة معينة مثل ATP والذي يستخدم بدوره لتخزين طاقة الروابط الكيميائية السابق ذكرها في الكربوهيدرات.

وتبدأ هذه العملية بامتصاص الكلوروفيل للضوء ويعد الكلوروفيل هو الصبغة التي تعطي النباتات لونها الأخضر. وفي عملية التمثيل الضوئي يتم استخدام طاقة الضوء لإتمام التفاعل.



ويعد التنفس هو تلك العملية التي من خلالها يتم إطلاق طاقة أثناء تفاعل المكونات الكيميائية مع الأكسجين. ففي عملية التنفس يتم كسر جزيئات السكر لإنتاج طاقة كيميائية مفيدة للنبات في ذلك التفاعل:



تعد عملية التمثيل الضوئي وعملية التنفس عمليتين مكملتين لبعض. وذلك لأن التمثيل الضوئي يؤدي إلى تخزين الطاقة والتنفس يطلق تلك الطاقة. ويعمل التمثيل الضوئي على إزالة  $CO_2$  من الهواء الجوي في حين أن التنفس يضيف  $CO_2$  للهواء الجوي.

وقد يشتمل تبرير التنبؤ بحياة النبات الذي بداخل الإناء على معرفة التوازن الديناميكي. ويوجد هذا التوازن بين الماء في حالة كونه سائلا وفي حالة كونه بخارا. ويتبخر الماء السائل باستمرار. وفي حالة ثبوت درجة الحرارة بداخل الإناء المغلق، فإن معدل التكثف يتساوى مع معدل التبخر. وهكذا يعد الماء في حالة توازن ديناميكي.

وهناك خاصية أخرى للتبرير المصمم بمهارة مرتبطة بالافتراضات. حيث يجب أن يكون التبرير واضحا بخصوص الافتراضات التي يشتمل عليها، ويجب أن يحتوي على تخمين بخصوص تضمينات عمل الافتراضات البديلة.

وأخيرا فإن التبرير الجيد لأي تنبؤ بخصوص النبات بداخل الإناء يقوم بتوضيح التعليل المتميز بتتابع العبارات والتي تتبع كل منهما الأخرى بطريقة منطقية وبدون وجود فجوات بين عبارة وأخرى.

- مؤشرات وضع الدرجات لمجموعات مختلفة من الطلاب: يعد تمرين التقييم «النبات بداخل الإناء» إثارة مناسبة لفهم النباتات في أى مستوى للتأهيل. ويتطلب تطوير مؤشرات التصحيح لوضع الدرجات للطلاب في مستويات التأهيل المختلفة وضع كل من خبرات العلوم ومستوى تقدم الطلاب في الاعتبار. فمثلا من المتوقع أن تكون تبريرات طلاب المرحلة الابتدائية مبنية أساساً على خبرات الطلاب مع النباتات. حيث تحتوي تبريرات الطلاب على مصطلحات علمية قليلة

وذلك فى حالة وجود مصطلحات فى الأصل . فقد تكون استجابة طالب بالصف الرابع الابتدائى على ذلك التمرين كما يلى :

«قد يظل النبات حياً . حيث يتوافر له الماء وضوء الشمس ، لكنه قد يموت إذا تم تجميده أو إذا تعرض لحشرة البق . لقد زرنا النباتات ونحن فى الصف الثالث . ونسى بعض الأطفال رى هذه النباتات ولذلك فلقد ماتت . وقد أصيبت الطالبة «أمل» بالذعر لأن الحبوب التى غرستها لم تنبت ولم تنم ؛ ولذلك فقد أخفتها بداخل درج مكتبها ولقد ماتت هذه البذور فأصبحت الأوراق مصفرة وبعد أن وضعتها فى الشمس اخضرت مرة أخرى . ونحيا النباتات فى أرضنا طوال العام» .

ولكن التوقعات الخاصة بالمبررات التى كونها طلاب الصفوف من الخامس إلى الثامن مختلفة عن ذلك . حيث إن هذه التبريرات تحتوى على معرفة أكثر عمومية ، وتستخدم لغة ومفاهيم علمية أكثر تعقيدا مثل الضوء والحرارة والأكسجين وثنائى أكسيد الكربون والطاقة والتمثيل الضوئى .

وبوصولنا إلى الصف الثانى عشر ينبغى أن يرتفع مستوى التعقيد بدرجة أكبر . فالطالب فى ذلك الصف ينبغى أن يرى النبات بداخل الإناء باعتباره نموذجا فيزيائيا للنظام البيئى على سطح الأرض . ويعتبر التمثيل الضوئى والتنفس عمليتين مكملتين لبعضهما البعض .

يبنى مستوى أداء مجتمع معين على مستوى تنميتهم وخبراتهم فى العلوم . إن الاعتبارات التى يتم عملها فى استخدام استجابات الطالب لتطوير المؤشر يمكن توضيحها عن طريق مناقشة اثنين من المبررات التى قام بعملها اثنان من الطلاب اللذين أكملوا دراسة الأحياء بالثانوية العامة توا . فقامت الطالبة (أمل) بتكوين مبرر نموذجى لتنبؤها حول النبات بداخل الإناء . أما الطالب (عادل) فقام بعمل استجابة مرضية بدرجة قليلة لكنها لم تتجاهل الموضوع تماما .

\* قالت الطالبة (أمل): «إذا لم توجد حشرات أو أحياء دقيقة بالإناء والتى قد تسبب بعض أمراض النبات . فقد ينمو النبات قليلا وقد يعيش فترة زمنية

معينة. وأعرف أنه عندما كنت فى المدرسة الابتدائية قمت بعمل هذه التجربة. لكن النبات الخاص بتجربتي مات لأنه غُطى بعض أسود. لكن النباتات الخاصة ببعض الاطفال الآخرين نمت وعاشت لفترة تتجاوز العام.

ويمكن للنبات أن يعيش لأنه يحصل على الطاقة من ضوء الشمس. فعندما يسطع الضوء على الأوراق يحدث التمثيل الضوئى. وتتكون الكربوهيدرات والأكسجين نتيجة تفاعل ثانى أكسيد الكربون والماء. ويحول هذا التفاعل الطاقة الواردة من الشمس إلى طاقة كيميائية. ويتمكن النبات من عمل ذلك لتوافر الكلوروفيل بداخله.

ويحتاج النبات للكربوهيدرات فى العمليات الحيوية مثل النمو والحركة. فهو يستخدم الكربوهيدرات والأكسجين لإنتاج الطاقة للعمليات الحيوية مثل النمو والحركة. ويتج ثانى أكسيد الكربون كذلك.

وبعد فترة زمنية معينة قد يتوقف النبات عن النمو. وأعتقد أن ذلك يحدث عند استنفاد كل المعادن الموجودة بالتربة. وعندما تموت أجزاء النبات تتعفن وتعود المعادن مرة أخرى للتربة. وذلك يفسر اعتقادى بأن مدى نمو النبات يعتمد على المعادن الموجودة بالتربة.

إن الغازات والأكسجين وثانى أكسيد الكربون وبخار الماء تحافظ على بقائها باستمرار. أما الذى لم أتأكد منه فهو حالة نفاذ الغازات. فهل يعيش النبات إذا لم يتواجد ثانى أكسيد الكربون للتمثيل الضوئى؟ وإذا لم يوجد ثانى أكسيد الكربون فهل يتنفس النبات ويظل حياً؟

وأنا متأكدة إلى حد ما من أنه يمكن أن يعيش النبات لفترة ما من الزمن بداخل الإناء. ولكنى لست متأكدة من مدة بقاء النبات حياً ولا عن ما يسبب وفاته بالضبط.

قال الطالب (عادل): «إنى أعتقد أن وضع نبات صغير فى إناء مغلق عند درجة حرارة ٦٠ - ٨٠ ف يعد قتلًا لذلك النبات. وأعتقد أن هذا النبات لن يستمر

لمدة أسبوع (قد يستمر إلى ٣ أيام فقط) ولذلك لعدة أسباب. وبالنظر إلى الرطوبة بداخل الإناء مع ضوء الشمس الثابت في درجة حرارة ٨٠ ف سوف تبدأ رطوبة التربة في التبخر فوراً. وسوف يترك ذلك التربة جافة في حين أن الهواء يكون رطبا. وحيث إننا في إناء مغلق فلن تخزن المياه في التربة (التكثف). وهذا بدوره لا يجعل أى مواد غذائية تصل إلى الجزء العلوى من النبات وعدم وجود الضغط الجذرى.

ونتيجة لذلك فإن ثانى أكسيد الكربون الموجود فى الهواء ينفد ويحل الأوكسجين محله نتيجة للتمثيل الضوئى الذى يحدث فى الأوراق. ولو حتى كان لمدة قصيرة على الأقل وذلك أثناء نفاذ إمداد الماء. وبدون  $H_2O$  و  $CO_2$  لا تظهر تفاعلات الضوء ولا تفاعلات الظلام ولا يتمكن النبات من إنتاج الكربوهيدرات اللازمة للطاقة وللحصول عليها.

وفى النهاية تستنفد النباتات غذائها فى حالة وجودها بداخل إناء مغلق خال من الماء و  $CO_2$  وبالتالي لا تتحقق المعادلة.



وبالتالى لا تنتج الطاقة من الكربوهيدرات.

ويعمل هذا الإناء كعامل مساعد ليسرع من العملية عن طريق تبخر المياه خلال عملية تبخر غير كاملة. وذلك يقلل من ضغط شعيرات الجذر فى النبات والذى يتيح للمياه (فى حالة تواجدها) والغذاء الوصول إلى الأوراق. وفى النهاية لن يعيش النبات طويلا (فقد يعيش ثلاثة أيام فقط).

يتضمن الحكم على جودة المعلومات التى فى التقرير اتساقا على المعلومات المتضمنة إياه ويتطلب بعد ذلك استخدام معايير خاصة للمقارنة بين هذه المعلومات والمعلومات بداخل المؤشر. وتتضمن المستويات التى يتم تطبيقها على الدقة العلمية للمعلومات بداخل المبرر، وملاءمة المعرفة لعمر الطالب وخبرته ودرجة تعقيد المعرفة وملاءمة تطبيق المعرفة للموقف.

وقبل ذلك فإن الأحكام حول جودة المعلومات المتضمنة في التبرير يجب أن تأخذ في الاعتبار دقة المعلومات التي يستخدمها الطالب في صياغة الاستجابة. فتبرير الطالب (عادل) يتضمن بعض المعلومات الخاطئة حول دورة تبخر وتكثف الماء والاتزان الديناميكي في الأنظمة المغلقة. والعبارات التي حدث فيها الاستدلال هي: «إن الرطوبة التي بالتربة سوف تبدأ في التبخر فوراً. وسوف يترك ذلك التربة جافة في حين أن الهواء يكون رطباً. وحيث إننا في إناء مغلق فلن نخزن المياه في التربة (التكثف)». «فعبارة الطالب التالية»: سوف تكون التربة التي بالإناء جافة في حين أن الهواء يكون رطباً» تشير إلى انخفاض المعرفة حول الاتزان في النظام المغلق. وبالتناقض مع المعلومات الخاطئة للطالب فإن تبرير الطالبة (أمل) يتضمن معلومات ليست معقدة بشكل غير معتاد بالنظر إلى محتوى مادة الأحياء بالمدارس الثانوية.

ومن الصعب اتخاذ أحكام حول كفاية وملاءمة المعلومات. فأى شخص ملم بمقرر البيولوجيا أو الأحياء الذي يُدرّس للطالب بإمكانه التأكد من أن المعلومات الموجودة باستجابة الطالب ليست معقدة بالدرجة التي تم تدريسها في المقرر. وفي هذه الحالة فإن محتوى مقرر الأحياء يستخدم كمستوى لتقدير جودة الاستجابة. وبالتبادل فإن معايير كفاية المعلومات قد يكون هو المعلومات العلمية الموجودة بمعايير المحتوى.

وهكذا يتم تقدير استجابة الطالبة (أمل) على أنها أعلى من استجابة الطالب (عادل) على أساس جودة المعلومات. حيث يمدنا تبرير الطالب (عادل) ببعض المعلومات التي يعرفها والتي لا يعرفها وتمدنا ببعض الأدلة لعمل الاستدلالات حول هيكل معرفة الطالب. فلم يضع الطالب في اعتباره على سبيل المثال العلاقة المكتملة بين التمثيل الضوئي والتنفس في صياغة تبريره، وربما قد يكون ذلك نتيجة لأن الطالب لم يكن ملماً بعملية التنفس أو لأنه لم يكن يعرف العلاقة بين العمليتين. فقد تم تخزين هذين المفهومين بالتبادل في الذاكرة بطريقة تجعل من الصعب مواجهة كلا المفهومين في التمرين. وقد يتطلب اختيار مفعولية الاستدلالات حول هيكل معرفة الطالب إجراء مناقشة مع الطالب. ولمعرفة ما إذا

كان الطالب يعرف التنفس يجب علينا سؤاله عن ذلك بمتهى البساطة، فإذا كان الطالب يعرفه ولكنه لم يطبقه فى عمل التنبؤ يعد ذلك دليلاً على أن التنفس لم يتم فهمه فى سياق العمليات الحيوية للنباتات.

إن إجابة الطالبة (أمل) مكونة ومركبة بشكل جيد وتمثيلية مع التنبؤ. وتشكل عباراتها تقدماً متسلسلاً مترابطاً. لقد تم تجريب التنبؤ، ويوضح التبرير أنه تم تجريب التنبؤ تبعاً لقلّة المعلومات المعطاة فى الإثارة أو التحفيز وعدم تأكد الطالبة من التفاصيل النوعية للظرف الذى يظهر من خلاله التنفس.

### تقييم القدرة على الاستقصاء

يركز مثال التقييم الثانى على الاستقصاء. وتنادى معايير المحتوى بفهم الاستقصاء العلمى وتنمية القدرة على الاستقصاء. وكما يحدث فى فهم العالم الطبيعى فإن فهم وعمل الاستقصاء يتوقف على معرفة المفاهيم والمبادئ والقوانين ونظريات علوم الأرض والحياة والفيزياء. ويتطلب الاستقصاء أيضاً مهارات وقدرات التعليل فى معالجة أدوات ومعدات المعمل أو المجال.

وكما يحدث فى فهم العالم الطبيعى فإن الاستدلالات حول قدرة الطلاب على الاستقصاء وفهمهم لتلك العملية يبنى على تحليل أدائهم فى فصول العلوم ونواتج أعمالهم.

يتوقف فهم وعمل الاستقصاء على معرفة المفاهيم والمبادئ والقوانين ونظريات علوم الأرض والحياة والفيزياء.

ويوضح المثال التالى مشاركة الطلاب بالصف الثانى عشر فى الاستقصاء الشامل. . ويحقق هذا التمرين هدفين؛ حيث إنه يمد المعلمين بالمعلومات حول كيفية مواجهة الطلاب. بمعايير الاستقصاء؟ بالإضافة إلى أنه يعد خبرة أساسية فى برنامج العلوم المدرسية. ويتم تقديم الاستقصاء الشامل فى بداية العام الدراسى ويشتمل على عمل الطلاب بمفردهم أو فى مجموعات صغيرة لاستكشاف سؤال من اختيارهم.

- تحديد السؤال الجدير بالبحث والاهتمام: يتم تشجيع الطلاب خلال برنامج العلوم المدرسى لتحديد الأسئلة التي تشكل أهمية بالنسبة لهم والتي تستحق البحث. ويتم تسجيل هذه الأسئلة في كراسات الطلاب الخاصة بالبحث. وفي السنوات الأخيرة من الدراسة بالمرحلة الثانوية يُعد الطلاب تقارير أولية للسؤال الذين يطرحونه للبحث. ويناقشون لماذا يُعد هذا السؤال سؤالاً منطقياً.

وتداول هذه التقارير الأولية بين أيدي كل الطلاب الموجودين بالفصل. ويقوم الطلاب بإعداد مراجعات كتابية لأسئلة أقرانهم بالفصل؛ حيث يعلقون على نوعية السؤال البحثي والطريقة المنطقية البحثية. ويراجع الطلاب بعد ذلك سؤالهم البحثي بناء على التغذية المرتدة من الأقران. وأخيراً يقدم الطلاب أسئلتهم التي تمت مراجعتها في الفصل ويدافعون عنها.

- تخطيط عملية البحث: يشجع المعلم طلابه للعمل معاً في مجموعات بحثية يتراوح عدد الطلاب فيها (٢ - ٤) طلاب ولكنه لا يلزمهم بعمل ذلك. وبعد تقديم الأسئلة البحثية للفصل، يقوم الطلاب بتشكيل المجموعات البحثية والتي تتفق حول السؤال الذي سوف يتم بحثه ويبدأون في تطوير خطة أولية لإجراء البحث. ويُطلب من كل فرد بالمجموعة أن يحتفظ بتسجيلات شاملة لعمل المجموعة وخاصة توثيق تطور سؤالهم البحثي النهائي من الأسئلة العديدة المطروحة في الأصل. وتتطور خطط الأبحاث يتم شحذ الأسئلة البحثية وتعديلها لمواجهة المعوقات التطبيقية للوقت والموارد المتاحة بالفصل. ويحتفظ كل طالب بمذكرات لهذه العملية. وعندما تشعر المجموعة بالرضا لأنهم قاموا بتطوير خطتهم للنقطة التي يبدأ عندها العمل يقدمون هذه الخطة لأقرانهم في الفصل. ويتم توزيع نسخ مكتوبة من الخطة لمراجعتها كتابياً ويتبع ذلك تنظيم حلقة نقاش في الفصل لمناقشة كل خطة بحثية. وعلى أساس التغذية المرتدة بين الأقران تقوم كل مجموعة بتنقيح خطتها البحثية، مدركة أنه عند تطبيق هذه الخطة سوف تحتاج إلى تنقيحات أكثر. ويعد كل طالب في الفصل مسئولاً عن مراجعة الخطة البحثية لكل مجموعة بحيث تتضمن هذه المراجعة نقداً وتوصيات كتابية لتعديل الخطة.

- تنفيذ الخطة البحثية: خلال هذا الطور من البحث الشامل يشترك الطلاب في عملية مراجعة تشمل تركيب الجهاز واختباره، وتصميم واختبار أشكال البيانات، وتنمية واختبار جدول جمع البيانات، وجمع وتنظيم وتفسير البيانات.

- عمل تقرير أولى للبحث: وبناء على ملاحظات الأفراد، تقوم الجماعة بإعداد تقرير كتابي يصف البحث.

ويتضمن هذه التقرير كذلك على البيانات التي تم جمعها والتحليل الأولى. وبناء على التغذية المرتدة بين الأقران. تقوم المجموعات بتعديل الإجراءات الخاصة بها وتستمر في جمع البيانات. وعندما تقتنع المجموعة بأن طريقة جمع البيانات تعمل بشكل جيد وأن البيانات متسلسلة ومتتابعة بطريقة منطقية تقوم بتحليل البيانات وإعداد الاستنتاجات.

وبعد حلقة النقاش التي تقدم خلالها المجموعة بياناتها وتحليلاتها واستنتاجاتها تُعد المجموعة صورة أولية لتقرير البحث. ويتم توزيع هذا التقرير الأولى لإعداد النقد الفردي. وتستخدم المجموعة هذه التغذية المرتدة لإعداد التقرير النهائي.

- تقييم تحصيل كل طالب على حدة: يلاحظ المعلم اثناء اشتراك الفصل في البحث الشامل أداء كل طالب على حدة عند قيامه بعمل التمثيلات للفصل وتفاعله مع أقرانه واستخدام الكمبيوتر وأجهزة العمل. وبالإضافة إلى ذلك يحتفظ المعلم بعمل كل طالب على حدة وعمل المجموعة ككل ويتضمن ذلك أسئلة البحث الأولية ونقد عمل الطلاب الآخرين وكراسة الملاحظات الخاصة بالبحث لكل طالب على حدة. وتعد هذه الملاحظات لأداء الطالب ونواتج عمله مصدرا غنيا للبيانات والتي من خلالها يمكن للمعلم عمل الإستدلالات حول فهم كل طالب للأفكار العلمية وطبيعة الاستقصاء العلمي. وعلى سبيل المثال ففي سياق التخطيط للاستقصاء يطرح ويضع الطلاب أسئلة البحث. وتبريراتهم حول لماذا يعد هذا السؤال سؤالاً علمياً يمدنا بدليل نستدل منه على مدى وجودة فهمهم لطبيعة العلوم وفهمهم للعالم الطبيعي وفهمهم لعلوم الأرض والفيزياء والحياة وذلك بالإضافة إلى مدى وجودة معرفتهم العلمية وقدرتهم على التفكير العلمي والتعليل العلمي.

ويأتى الدليل لنوعية قدرة الطالب على التعليل علمياً من التعليل على سؤال البحث الخاص بالطالب ومن خيط التعليل المستخدم للتقدم من الأنماط الموجودة بالبيانات المجمعة نحو الاستنتاجات. ففي المثال الأول يختار الطالب سؤال البحث من فهم الأفكار العلمية المرتبطة بظاهرة طبيعية معينة.

وفي المثال الثانى يولد الطالب معرفة علمية مبنية على البيانات، وفي أى من الحالتين يمكن الاستدلال على جودة التعليل من مدى ترابط سلسلة التعليل بشكل جيد ومدى وضوح الطالب حول الافتراضات التى يفترضها ومدى تكوين تخمين حول تضمينات الافتراضات المتبادلة.

تمدنا متطلبات الكتابة والتحدث الخاصة بذلك البحث الشامل بدليل قوى لتقييم قدرة الطالب على التواصل باستخدام الأفكار العلمية.

### التغيرات فى التأكيد

لقد تغيرت المعايير القومية لتعلم العلوم خلال النظام. بحيث شملت معايير التقييم التغيرات التالية فى التأكيد:

تأكيد أقل على	تأكيد أكثر على
- تقييم ما يتم قياسه بسهولة	- تقييم ما يتم تقديره بدرجة عالية.
- تقييم المعرفة المتميزة والمنفصلة	- تقييم المعرفة الفنية والمركبة بشكل جيد
- تقييم المعرفة العلمية	- تقييم التعليل والفهم العلمى.
- التقييم بهدف معرفة ما لا يعرفه الطالب	- التقييم لمعرفة ما تم فهمه
- تقييم التحصيل فقط	- تقييم التحصيل وفرص التعلم
- تقييم آخر الامام الذى يجريه المعلم	- يشترك الطلاب فى أعمالهم وأعمال الآخرين
- تطوير عمليات التقييم الخارجية بواسطة خبراء القياس فقط	- يشترك للعلمون فى عمليات التقييم الخارجية.

وبعد استعراض المعايير القومية لتقييم تعلم العلوم، ماذا عن مقارنة تقييمنا لتعلم طلابنا للعلوم في مدارسنا بهذه المعايير؟ وتعبير آخر يمكن أن نقدم التساؤل التالي:

«إلى أى مدى تأخذ الأساليب الحالية في تقييم الطلاب في مادة العلوم بالمرحلة الإعدادية بمصر بالمعايير العالمية لتقييم تدريس العلوم بالمرحلة نفسها كما أقرتها الأكاديمية القومية للعلوم (NAS) بالولايات المتحدة الأمريكية؟».

للتقييم مكانة كبيرة في العملية التعليمية بكافة أبعادها وجوانبها نظرا لأهميته في تحديد مقدار ما يتحقق من الأهداف التعليمية والغايات التربوية المنشودة، وأوضحت الرابطة الأمريكية لتقييم العلوم (American Association for the Advancement of Science (AAAS) (1997) أن أية محاولة لإصلاح التعليم يجب أن تتضمن إصلاح تقييم الطلاب باعتباره هدفا رئيسا.

ومن هنا يأتي تطوير أساليب التقييم في تدريس العلوم كضرورة حتمية.

وبالنظر إلى واقع تقييم الطالب في مادة العلوم بالمرحلة الإعدادية في مصر؛ نجد أنه يأخذ الطابع التقليدي الذي يقيس مدى اكتساب الطلاب للمعارف العلمية، ففي داخل الصف نجد أن معلم العلوم- في أغلب الأحوال- يلقي على طلابه في ختام درسه، الأسئلة التي يعرضها الكتاب المدرسي في نهاية الموضوع... ولا تخرج هذه الأسئلة في مجملها عن قياس تذكر الطالب لمعلومات الدرس. ويتضمن قليلا من هذه الأسئلة قياس فهم الطالب لمعلومات الدرس، ولكن لا توجد مقاييس أو أدوات تقييم تقيس لدى الطالب قدرات التفكير العلمي وعمليات العلم أو الاتجاهات العلمية لديه، أو مهارته العملية، أو قيمته العلمية، أو ميوله واهتماماته العلمية أو أنشطته العلمية. ولتأكيد هذا الواقع في أساليب تقييم مادة العلوم بالمرحلة الإعدادية في مصر؛ يستعرض المؤلفون أسئلة ثلاثة دروس للعلوم من الصفوف الأول والثاني والثالث الإعدادي كما دونت في كتب العلوم في نهاية كل درس.

أ- أسئلة عن الدرس الأول «موارد البيئة»، ومن الوحدة الأولى (البيئة ومواردها) من كتاب «العلوم والمستقبل» لطلاب الصف الأول الإعدادي - الفصل الدراسي الأول (ص: ٤).

١- أكمل العبارات الآتية:

أ- تعد طاقة الرياح من الموارد .....

ب- يعد البترول من الموارد .....

ج- تعد التربة من الموارد .....

٢- ضع علامة (√) امام العبارة الصحيحة وعلامة (x) امام العبارة غير الصحيحة:

أ- تعد الشمس من موارد البيئة غير الدائمة ( ) .

ب- الموارد البيئية هي مكونات بيئية يعتمد عليها الإنسان في استمرار بقائه ( ) .

ج- الماء والهواء والتربة موارد متجددة ( ) .

د- البترول والفحم موارد متجددة ( ) .

٣- اكتب ما تعرفه عن:

أ- استخدام الطاقة الشمسية في تحلية ماء البحر .

ب- الموارد المتجددة .

(ب) أسئلة عن الدرس الأول «الخلية وحدة البناء والوظيفة للكائن الحي»،

من الوحدة الأولى الصف الثاني الإعدادي - الفصل الدراسي الأول: (ص: ٥).

١- أكمل ما يأتي:

أ- يتكون الجدار الخلوي من مادة .....

ب- المادة الوراثية توجد داخل .....

ج- تتميز الخلايا النباتية بوجود .....

- د- يميز الجدار الخلوى الخلية ..... عن الخلية .....
- هـ- يتكون الجهاز فى جسم الكائن الحى من مجموعة من .....
- ٢- اذكر وظيفة كل من: الميتوكوندريا- البلاستيدات الخضراء- جهاز جولجى.
- ٣- صوب الخطأ فى العبارات الآتية:
- أ - توجد الميتوكوندريا فى الخلية الحيوانية فقط.
- ب- يعتمد تركيب الجدار الخلوى على مادة البروتين.
- ج- تحتوى النواه على المادة الوراثية.
- د - تحتوى الميتوكوندريا على إفرازات الخلية.
- هـ- يوجد الجدار الخلوى فى الخلية الحيوانية فقط.
- ج- أسئلة عن الدرس الأول «الجدول الدورى» من الوحدة الأولى «الجدول الدورى والتفاعلات الكيميائية» من «العلوم وحياة الإنسان لطلاب الصف الثالث الإعدادى- الفصل الدراسى الأول:(ص: ٦).
- ١- اكتب المفهوم العلمى الدال على كل مما يأتى:
- أ- عدد البروتونات الموجودة داخل نواة الذرة.
- ب- مجموع أعداد البروتونات والنيوترونات الموجودة داخل نواة الذرة.
- ٢- فى ضوء دراستك للجدول الدورى الحديث أكمل ما يأتى:
- أ- يتكون الجدول من ..... دورات افقية، .....
- مجموعات رأسية.
- ب- ترتب العناصر فى الجدول من اليسار إلى اليمين تصاعديا حسب .....
- ج- تضم المجموعة الداخلية العناصر .....
- د- تضم مجموعة الصفر عناصر.

- ٣- ما الأساس الذى بنى عليه ترتيب العناصر فى الجدول الدورى الحديث؟
- ب- فى ضوء دراستك للجدول الدورى الحديث صحح الأخطاء إن وجدت فيما يلى:
- أ - رتب موزلى العناصر فى الجدول الدورى الحديث تبعا للعدد الكتلى لها.
- ب- يبلغ عدد المجموعات الرأسية فى الجدول ١٦ مجموعة رأسية، اما الدورات فهى ١٧ دورة.
- ج- رتب العناصر فى الجدول الدورى الحديث من اليمين إلى اليسار حسب العدد الذرى.

- ٥- ينقسم الجدول الدورى إلى مجموعات رأسية وعددها . . . . . دورة.
- ٦- من الجدول الدورى الحديث للعناصر استخراج الرقم الذرى للكربون (C) وللصوديوم (Na).
- كما سبق يتضح الطابع التقليدى لأساليب التقييم فى مادة العلوم بالمرحلة الإعدادية فى مصر.

وهذه الأسئلة سألها الذكر فى صورة من الأسئلة التى يجتازها الطالب فى نهاية العام الدراسى. ويؤكد محمد صابر سليم (١٩٩٨) أن نظام الامتحان فى مدارسنا يعد من أهم معوقات تطوير تعليمنا، حيث إن تدريس العلوم موجه بالدرجة الأولى للنجاح فى الامتحان، حيث إن الامتحانات تركز على استرجاع بعض المعلومات المحددة دون غيرها من الأهداف البالغة الأهمية، إلى حد أن بعض الأسئلة التى توضع بقصد قياس مخرجات أساسية: مثل: التفكير، والمهارات، وإجراء التجارب، تصبح غريبة ويجرى حذفها، وتوزيع درجاتها على أسئلة الاسترجاع التقليدى. كما اكدت دراسة على راشد (٢٠٠٠) أن الامتحانات التقليدية هى السائدة، تلك التى تبنى على حفظ الطالب للمعلومات، واسترجاعها وقت الامتحان، الذى على أساسه ينتقل الطالب من صف إلى آخر، وكل هذه

الامتحانات تستخدم فقط الاختبارات التحريرية الموضوعية والمقالية . فلا استخدام لاختبارات الأداء العملي، ولا مقاييس للتفكير علمي، أو مقاييس الاتجاهات والقيم العلمية، أو تلك التي تقيس الميول والاهتمامات العلمية، فهذه الأسئلة التي تركز على حفظ المعلومات واسترجاعها في الاختبارات تنمى لدى الطالب القدرة على التفكير التقاربي Convergent thinking البعيد عن التفكير العلمي الابتكاري، لأن هذه الأسئلة ذات إجابات محددة، لا تتطلب من الطالب سوى استدعاء وتذكر الإجابات . لذا فإن هذا الطالب سيحرم من التدريب على قدرات التفكير التباعدى Divergent Thinking الذى نحن فى أمس الحاجة إلى تدريب طلابنا عليه فى المراحل الدراسية المختلفة، حيث السؤال الواحد، والتفكير التباعدى مرتبط بالتفكير الابتكاري، حيث يشتركان فى العديد من القدرات العقلية اهمها: الطلاقة Fluency ، والمرونة Flexibility والأصالة Originality وإيجاد افتراضات Finding Assumptions ، وإنتاج آراء مدعمة عقليا Rational Estimations .

ويمكن بناء على ما سبق تحديد ملامح تقييم الطلاب فى مادة العلوم بالمرحلة الإعدادية بمصر فى النقاط التالية:

- 1- يركز التقييم على ما اكتسبه الطالب من المعارف العلمية، فالتقييم هنا فقط هو تقييم التحصيل المعرفى لهذا الطالب فى مادة العلوم.
- 2- يتم التقييم بواسطة أسئلة غالبا ما تقيس مستوى تذكر الطالب للمعلومات العلمية، وقليل منها يقيس مستوى الفهم، ولا توجد قياسات على المستويات الأخرى للجانب المعرفى .
- 3- أدوات التقييم سواء فى الاختبارات الفصلية، أم فى الاختبارات النهائية لا تخرج عن استخدام الأسئلة التحريرية الموضوعية منها والمقالية . . .
- 4- لا تخرج أسئلة التقييم عما تدرب عليه الطالب فى أسئلة الكتاب المدرسى، ولا تخرج عن موضوعات هذا الكتاب .
- 5- تعد الوزارة نماذج للامتحانات لتدريب الطالب على الإجابة عليها، والطالب المتفوق هو الذى يحفظ إجابات أسئلة هذا النماذج .

٦- لا يتم تقييم الطالب فى القدرة على الاستقصاء، أو فى تنوره العلمى، أو فى اتجاهاته وقيمه وميوله العلمى.

٧- إذا صادف أن جاء أحد أسئلة مادة العلوم- وخاصة فى امتحانات الشهادة الاعدادية- يحتاج فى الإجابة عليه أن يستدعى الطالب قدراته الاستنتاجية أو الاستقرائية فيخصص لهذا السؤال أقل الدرجات.

٨- لا اشترك للطلاب فى أساليب تقييمهم فى مادة العلوم، ولا تؤخذ فى الاعتبار آراؤهم أو ملاحظاتهم.

٩- لا تؤخذ فى الاعتبار آراء معلمى العلوم فى أسئلة اختيارات الصف الثالث الإعدادى (الشهادة الاعدادية)، حيث يعدها فقط الموجهون فى إدارات التعليم.

وإذا ما قارنا بين هذه الملامح (سالفه الذكر) بملامح تقييم طلاب المرحلة الإعدادية فى مادة العلوم، والتي أقرتها معايير الأكاديمية القومية للعلوم (NAS) بالولايات المتحدة الأمريكية (والتي تم عرضها) نجد أن هناك فجوة واسعة للغاية بين أساليب تقييم الطلاب فى مادة العلوم عندنا وعندهم، ولإدراك مدى اتساع هذه الفجوة نحدد أهم ملامح تقييم الطلاب فى مادة العلوم حسب معايير الأكاديمية القومية للعلوم فى النقاط التالية.

١- يجب أن يكون التقييم منسجما مع كل القرارات والمعلومات التي صمم من أجلها، ولتحقيق ذلك يجب على المعلمين مراعاة ما يلى:

- تصميم التقييم بتأن ودقة وحرص.

- أن تكون العلاقة بين القرارات والبيانات واضحة.

- أن يكون هناك اتساق داخلى بين إجراءات التقييم.

٢- يجب أن تكون للتقييم أهداف متعددة واضحة محددة، فهو بجانب قياس التحصيل الدراسى للطالب من اكتساب المعارف والمعلومات العملية، يقيس أيضا ما يلى:

- القدرة على الاستقصاء .
  - القدرة على الاستدلال .
  - مدى اكتساب التنور العلمي .
  - القدرة على استخدام العلوم فى صنع القرارات الشخصية ، وإبداء الرأى فى القضايا المختلفة .
- وهذا يعنى شمولية التقييم ، أى أن التقييم يشمل كل نواتج التعلم التى حققها الطالب فى جوانبه المختلفة .
- ٣- يجب أن تسجم الجودة الفنية لبيانات التقييم المجمعـة مع القرارات والأفعال المتخذة على أساس تفسيرها وعلى المعلمين مراعاة ما يلى :
- أن يكون التقييم حقيقيا Authentic Assessment فهو الذى يعوّد الطلاب على الانشغال فى مهمات ذات قيمة ومعنى بالنسبة لهم . (Enger, 2000).
  - الظاهرة التى يطلب قياسها يتم قياسها فعلا ، أى صـلـق التقييم (Validity) .
  - التأكد من أن أداء الطالب الواحد يتشابه فى مهمتين أو أكثر تقيسان الجانب نفسه من التحصيل .
  - أن تتوافر لدى الطلاب فرص مناسبة لإظهار تحصيلهم .
  - الاهتمام بثبات نتائج التقييم Reliability وموضوعيتها Objectivity .
- ٤- يجب تقييم التحصيل وفرص تعليم العلوم ، ولتحقيق ذلك يجب على المعلمين مراعاة ما يلى :
- أن تركز البيانات التى جمعت حول تحصيل محتوى العلوم الذى يجب أن يتعلمه الطلاب .

- أن تركز البيانات التي جمعت حول فرص التعلم وتحصيل الطلاب .
- إعطاء أهمية متساوية لكل من تقييم فرص التعلم وتحصيل الطلاب .
- ٥- يجب أن يتوافر في مهام التقييم شرط المعيارية Standardization التي تعنى أن يكون الحكم على أداء الطالب ومدى نجاحه فى إنجاز المهام التعليمية المحددة له، وتحقيق النواتج التعليمية المتوقعة منه، فى إطار مجموعة من المعايير الموضوعية التي تمثل مستويات الأداء المقبول. (Muller , 2002).
- ٦- يجب أن تكون مهام التقييم واقعية، وتعنى واقعية Realism التقييم قياس مدى قدرة الطالب على تطبيق المعارف والمهارات التي لديه ليتوصل إلى منتج يعبر عن حقيقة أدائه. (William, 2002) بمعنى أن التقييم يعكس الواقع الفعلى المعبر عن أداء الطالب (Mantero, 2002).
- ٧- يجب أن تكون ممارسات التقييم عادلة Rightful، فعلى المعلمين مراعاة ما يلي:
- مراجعة مهام التقييم من حيث التصنيف، ومن حيث اللغة التي قد تشتت الطلاب عن المهام المكلفين بها.
  - استخدام أساليب إحصائية تحدد التميز بين المجموعات الفرعية، وذلك عند التقييمات واسعة النطاق.
  - تعديل مهام التقييم بصورة ملائمة تناسب حاجات الطلاب الذين يعانون من إعاقات بدنية، أو صعوبات تعلم، أو صعوبات لغوية.
  - وضع مهام التقييم فى سياقات متنوعة، بحيث يشترك فيها الطلاب من ذوى الاهتمامات والخبرات المتنوعة.
- ٨- يجب على من يقوم بعملية التقييم من المعلمين والموجهين، أن يكونوا مزودين بتدريب كاف فى القيام بعملية التقييم، واستخدام بياناته فى تكوين الاستدلالات الصحيحة، واتخاذ القرارات السليمة.

٩- يجب أن يكون التقييم تعاونياً، ويقصد بذلك أن يشترك فيه كل من المعلم والطالب وولى الأمر، مما يجعل الجميع يتقبل النتائج بموضوعية (Jennifer , 2002).

١٠- يجب أن تكون الاستدلالات المستخلصة من تقييم تحصيل الطلاب وفرص تعلمهم معلنة.

مما سبق يتأكد أن أساليب تقييم طلاب المرحلة الإعدادية فى العلوم بمصر تحتاج إلى تعديلات كبيرة وتغييرات واسعة، وتطوير شامل، لكى تواكب الأساليب العالمية فى تقييم العلوم.



## ختم الباب الأول،

فى ظل التغيرات والتطورات العلمية الهائلة وقوة المنافسة العالمية؛ كان لا بد للتعليم والمناهج التعليمية من أن تواجه هذه التغيرات وتلك التطورات فى جميع البلاد المتقدمة منها والنامية. ومن هذا المنطلق تم تحديد معايير قومية للمناهج الدراسية المتنوعة لتكون محكات لتعرف مستوى الأداء التعليمى فى أى بلد من البلدان، ومدى تحقق الأهداف التعليمية المنشودة فيها.

وتحملت مؤسسات تعليمية متعددة وضع تلك المعايير القومية، ومن هذه المؤسسات الأكاديمية القومية للعلوم (NAS) بالولايات المتحدة الأمريكية التى اهتمت بوضع المعايير القومية للتربية العلمية (NSES)، والتى يمكن الاستفادة منها فى تطوير تعليم العلوم فى مدارسنا. وبالفعل اتخذت وزارة التربية والتعليم فى جمهورية مصر العربية خطوة تحديد معايير قومية للتعليم المصرى بهدف تطوير هذا التعليم ليوكب التعليم فى البلاد المتقدمة.

وقد تناول الباب الأول من هذا الكتاب خمسة فصول تهتم بتلك المعايير القومية للتربية العلمية.

حيث تناول الفصل الأول: ماهية المعايير القومية للتربية العلمية، وأسباب ظهورها، وأهميتها، ونبذة مختصرة عن تاريخها، وأهم المبادئ والتعاريف المتصلة بها، وأهم المصطلحات المقترنة بها.

وتناول الفصل الثانى: المعايير القومية لمحتوى مادة العلوم، ومقارنته بينها وبين محتوى مناهج العلوم فى المرحلة الإعدادية بمصر، وكذلك استخدام معايير المحتوى، وإسهامها فى تغيير التأكيدات بالنسبة لمحتوى مادة العلوم.

وأوضح الفصل الثالث: المعايير القومية لطرائق تدريس العلوم، ودور هذه المعايير فى تغييرات التأكيدات بالنسبة لطرائق تعليم العلوم، وأيضاً مقارنة طرائق تدريس العلوم فى المرحلة الإعدادية فى مصر، ومعايير طرائق تدريس العلوم كما أقرتها الأكاديمية القومية للعلوم (NAS) بالولايات المتحدة الأمريكية.

وتناول الفصل الرابع : المعايير القومية للنمو المهني لمعلم العلوم، وتعرف دور هذه المعايير فى تغيير التأكيدات بالنسبة للنمو المهني لمعلم العلوم.

وأوضح الفصل الخامس والأخير: المعايير القومية لتقييم تعلم العلوم، والوقوف على دور هذه المعايير فى تغيير التأكيدات بالنسبة لأساليب تقييم تعلم مادة العلوم، ثم مقارنة بين أساليب تقييم تعلم العلوم فى المرحلة الإعدادية فى مصر، والمعايير القومية لتقييم تعلم الطلاب للعلوم لنفس المرحلة كما أقرتها الأكاديمية القومية للعلوم (NAS) بالولايات المتحدة الأمريكية.



## مراجع الباب الأول



### أولاً: المراجع العربية:

- ١- أبو السعود محمد أحمد (١٩٩٣): «منهج العلوم بالصف الخامس الابتدائي في ضوء بعض المشروعات العالمية وآراء الموجهين»، مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، العدد الحادى والعشرون، والجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، فبراير، ص ٢٩-٦٥.
- ٢- رضا أبو علوان السيد (١٩٩٩): تطوير الجوانب الوجدانية فى منهج الرياضيات بالمرحلة الإعدادية فى سلطنة عمان من منظور معايير "NCTM"، مجلة تربويات الرياضيات، المجلد الثانى، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، كلية التربية- بنها- جامعة الزقازيق، أكتوبر، ص ٢٤٩-٢٧٧.
- ٣- عبد الفتاح جلال (١٩٩٥): «تطوير التعليم الإعدادى وتحديات القرن الحادى والعشرين» مجلة العلوم التربوية، المجلد الأول، العددان الثالث والرابع، معهد الدراسات التربوية، القاهرة، مارس، ص ٣٩-٥١.
- ٤- على محى الدين راشد ومنى سعودى (١٩٩٨): «برنامج مقترح لتحسين الأداء التدريسى لمعلمى العلوم فى المرحلة الإعدادية»، الجمعية المصرية للتربية العلمية المؤتمر العلمى الثانى: «إعداد معلم العلوم للقرن الحادى والعشرين»، أبو سلطان، الإسماعيلية، ٢- ٥ أغسطس، المجلد الثانى، ص ٤٦٥-٥١٠.

٥ - على محسى الدين راشد (٢٠٠٠): «إثراء بيئة التعلم في مجال العلوم في ضوء المدخل المنظومي» الجمعية المصرية للتربية العلمية، المؤتمر العلمي الرابع: «التربية العلمية للمجتمع»، القرية الرياضية، الإسماعيلية، ٣١ يوليو- ٣ أغسطس، المجلد الثاني، ص ٥٦٥ - ٦٣٠.

٦- على محسى الدين راشد (٢٠٠٣): «تطوير مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية في مصر في ضوء المعايير العالمية للتربية العلمية»، مجلة مستقبل التربية العربية، العدد ٣١، المركز العربي للتعليم والتنمية.

٧- كرم لويش شحاتة (٢٠٠٢): «دراسة الواقع الفعلي لمناهج الرياضيات بالمرحلة الثانوية في ضوء معايير ومستويات الرياضيات المدرسية العالمية». بحث غير منشور، جامعة قناة السويس، كلية التربية بالعرش.

٨- ليلي عبدالله حسين حسام الدين (١٩٩٤): تنمية بعض القيم العلمية لدى تلاميذ الحلقة الثانية من مرحلة التعليم الأساسي من خلال تدريس مادة العلوم، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية البنات جامعة عين شمس.

٩- ماجدة حبشى سليمان (١٩٩٧): «تقويم الواقع الحالي للدراسة العملية بمراحل التعليم العام»، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المؤتمر العلمي الأول: «التربية العلمية للقرن الحادى والعشرين»، الأكاديمية العربية للعلوم والتكنولوجيا، أبو قير- الإسكندرية من ١٠- ١٣ أغسطس، ص ٦٧ - ٩٠.

١٠- ماهر إسماعيل صبرى (١٩٩٤): «تقويم معامل العلوم بالمدارس الإعدادية في ضوء متطلبات العمل المعملى»، دراسة ميدانية؛ جامعة المنصورة، مجلة كلية التربية، العدد ٢٤، ص ٢٢٥.

١١- محمد أحمد الخواص (١٩٩٥): «تطوير مناهج التعليم الإعدادى»، مجلة العلوم التربوية، المجلد الأول، العددان الثالث والرابع، معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة، مارس، ص ٥٢ - ٥٨.

١٢- محمد صابر سليم (١٩٩٨): «أضواء على تطوير مناهج العلوم للتعليم العام فى الدول العربية»، مجلة التربية العلمية، المجلد الأول، العدد الثانى، الجمعية المصرية للتربية العلمية، القاهرة، يونيو، ص ١ - ١٩.

١٣- معهد الدراسات التربوية (١٩٩٤): «التقرير النهائى وتوصيات المؤتمر القومى لتطوير التعليم الإعدادى»: مجلة العلوم التربوية، المجلد الأول، العدد الثالث والرابع، معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة، ١٥ نوفمبر، ص ٧٨-٧٩.

١٤- وزارة التربية والتعليم (٢٠٠٢ / ٢٠٠٣): «العلوم والمستقبل» للصف الأول الإعدادى، كتاب الفصل الدراسى الأول، القاهرة: الهيئة العامة لشئون المطابع.

١٥- وزارة التربية والتعليم (٢٠٠٢ / ٢٠٠٣): «أنت والعلوم» للصف الثانى الإعدادى، كتاب الفصل الدراسى الأول، القاهرة: مطابع دار أخبار اليوم.

١٦- وزارة التربية والتعليم (٢٠٠٢ / ٢٠٠٣): «أنت والعلوم» للصف الثانى الإعدادى، كتاب الفصل الدراسى الثانى، القاهرة: مطابع دار أخبار اليوم.

١٧- وزارة التربية والتعليم (٢٠٠٢ / ٢٠٠٣): «العلوم وحياة الإنسان» للصف الثالث الإعدادى، كتاب الفصل الدراسى الأول، القاهرة: مركز تطوير المناهج والمواد التعليمية.

١٨- وزارة التربية والتعليم (٢٠٠٢ / ٢٠٠٣): «العلوم وحياة الإنسان» للصف الثالث الإعدادى، كتاب الفصل الدراسى الثانى، القاهرة: مركز تطوير المناهج والمواد التعليمية.

١٩- يسرى عفيفى عفيفى (١٩٩٨): «مدى تناول كتب العلوم المدرسية بالمرحلة الإعدادية لعمليات الاستقصاء»، مجلة التربية العلمية، المجلد الأول، العدد الأول الجمعية المصرية للتربية العلمية، القاهرة، فبراير، ص ١٦٣ - ١٨١.

- 20- American Association for the Advancement of Science (AAAS) (1997): Benchmarks for Science Literacy, New York, Oxford University Press.
- 21- Anderson, R.W. and Helms, J.V. (2001): "The Ideal of Standards and the reality of Schools: "Needed research" Journal of Research in Science Teaching, Volume 38, Issue 1, Jan., PP. 3-16.
- 22- Crowley, Paulette Thompson (1996): National Science education standards teaching practices interent in a distance education elementary science course and their relationship to site. DAI-A, 59106, P. 2414.
- 23- Enger, S.K., et al. (2000): Assessing Student Understanding in Science: A standards - Based K - 12 Handbook. (ERICED 448028).
- 24- Eskridge, Rosemary Horn (1998): Middle School assessment and the nature of science s related to the National Science Education Standards. DAI, A, 59/10, P. 3779.
- 25- Fletcher, Carol Louise Parsons (1998): National standards in science education: teacher perceptions regarding utilizations. DAI-A, 60107, P. 2434.
- 26- Jennifer, W. (2002): Implementing portfolios and student - Led conferences, PP. 1-5.  
(Website: <http://www.rnc.org/topics/assessment/altern/document.shtm?input=FOC-001560-index>).

- 27- **Kyle, W.** (1997): "Assessing Student's Understandings of Science", *Journal of Research in Science Teaching*, 39 (9), PP. 851-852.
- 28- **Leonard, William H.; Speziale, Barbara J. and Pebick, John E.** (2001): Performance assessment of a standards-based high school biology curriculum. *American Biology Teacher*, 63/5, 310-316. (A full-text on firsts search Data base at: [http: new first search. Ock.org](http://newfirstsearch.ock.org)).
- 29- **Mantero, M.** (2002): Evaluating classroom communication: In Support of Emergent and Authentic Frameworks in Second Language Assessment practical Assessment, *Research & Evaluation*, 8(8), PP. 1-6.
- 30- **Maukdin, P.L.** (1997): Selection and Evaluation of Experiments in Instrumental Analysis for schools with limited instrumental Resources utilizing the Inquiry Oriented Approach, *D.A.I.*, 57 (10), 4313 A-4314 A.
- 31- **Monk, M. & Dillon, J.** (1995): *Learning to Teach Science, Activities for Student Teachers and Mentors*, London, Washington, D.C. the Falmer Press.
- 32- **Mueller, J.** (2002): Authentic Assessment Toolbox: What is Authentic Assessment?, PP. 1-5 (web site: [htt://jonathan.mueller.faculty.noctrl.edu/toolbox/whatisit.htm](http://jonathan.mueller.faculty.noctrl.edu/toolbox/whatisit.htm)).
- 33- **National Academy of science** (1995): *National Science Education standards*, chapter 1: Introduction (Web site: <http://www.nap.edu/readingroom/books/nses/html/1.html>).

- 34- National Academy of science (1995): National Science Education Standards, Chapter 2: Principles and definitions (web site: <http://www.nap-edu/readingroom/books/nses/html/20html>).
- 35- National Academy of science (1995): National Science Education Standards, Chapter 3: Science Teaching Standards (web site: <http://www.nap-edu/readingroom/books/nses/html/3html>).
- 36- National Academy of science (1995): National Science Education Standards, Chapter 5: Assessments in Science Education (web site: <http://www.nap-edu/readingroom/books/nses/html/5html>).
- 37- National Academy of science (1995): National Science Education Standards, Chapter 6: Science content standards. (web site: <http://www.nap-edu/readingroom/books/nses/html/6html>).
- 38- National Academy of science (1996): National Science Education Standards, Chapter 6: Science content standards: 5-8. (web site: <http://www.nap-edu/readingroom/books/nses/html/6d.html>).
- 39- National Academy of science (1995): National Science Education Standards, Washington, D.C.
- 40- Parkinson, J. (1994): The Effective of Secondary Science, London, New York, Longman Group UK limited.
- 41- Weible, Larry. Gordon (1995): Mississippi public school secondary science teacher's Perceptions of the Impact of the 1994

National Science Education Standards and the Science - technology - society curriculum model on classroom practices. DAI-A, 56/11, P. 4369.

42- William, E., et al. (2002): Standardized Test scores and Alternative Assessments: Different pieces of the same puzzle, pp. 1-5 (Web site: <http://www.enc.org/topics/assessment/altern/document.shtm?input=FOC-00155-index>).

