سلسلة المراجع فى التربية وعلم النفس
الكتاب ٣٣
تدريس العلوم فى العالم المعاصر

اتجاهات حديثة فى تعليم العلوم
فى ضوء
المعايير العالمية وتنمية التفكير والنظرية البنائية

الدكتور أحمد النجدى
أستاذ ورئيس قسم المناهج وطرق التدريس السابق
ووكيل كلية التربية لشئون البيئة - جامعة حلوان

الدكتورة منى عبد الهادى سعودى
أستاذ ورئيس قسم المناهج وطرق التدريس السابق
كلية البنات - جامعة عين شمس

الدكتور على راشد
أستاذ المناهج وطرق التدريس
كلية التربية - جامعة حلوان

الطبعة الأولى
١٤٢٦هـ / ٢٠٠٥م

ملتزم الطبع والنشر
دار الفكر العربى
٩٤ شارع عباس العقاد - مدينة نصر - القاهرة
ت: ٢٧٥٢٩٨٤ - فاكس: ٢٧٥٢٧٣٥
٦ أ شارع جواد حسنى - ت: ٣٩٣٠١٦٧
www.darelfikrelarabi.com
INFO@darelfikrelarabi.com

الفصل الخامس



معايير التقييم فى تعليم العلوم

Assessments in Science Education Standards

تمدنا معايير التقييم بمحكات الحكم على التقدم فى رؤية تدريس العلوم الخاصة بالتنور العلمى 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 بالتساوى على تقييم الطلاب والمعلمين والبرامج وعلى ممارسات التقييم التكوينية والإجمالية Summative and Formative Assess ments وعلى التقييم داخل الفصل بالإضافة إلى المقياس واسع المدى والتقييم الخارجى.

يبدأ هذا الفصل بمقدمة تصف مكونات عملية التقييم ورؤية معاصرة للقياس من حيث النظرية والممارسة. ويتبع هذه المقدمة معايير التقييم، يلى ذلك مناقشة لبعض الطرق التى من خلالها يستخدم المعلمون التقييم وبعض خصائص أنواع التقييم التى يتم انتهاجها على المستوى الإقليمى والمحلى والقومى. وينتهى هذا الفصل بتقديم اثنين من أنواع مهام التقييم على سبيل العينة. المهمة الأولى تدور حول مراقبة ومعرفة فهم الطالب للعالم الطبيعى. 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 ميكانيـزم تغذية مرتدة أساسية فى نظام تدريس العلوم وذلك من خلال المنظور الموضح بالمعايير القومية لتعلم العلوم.

وعلى سبيل المثـال تمد بيانات تقييم الطلاب بتغـذية مرتدة حول المدى الذى استطاع الطلاب من خلاله مواجهة توقعات معلميهم وآبائهم؛ وتمد المعلمين بتغذية مرتدة حـول المدى الذى وصل إليه طلابهم فى تعلمـهم وتمد الدولة بتغـذية مرتدة حول فاعلية معلميهم وبرامجهم ؟ وتمد صـانعى السياسة بتغذية مرتدة حول درجة جودة عمل السـياسات الخاصـة لهم. وتؤدى التغذية المرتدة إلى تغيـيرات فى نظام تدريس العلوم عن طريـق إثارة تغيـرات فى السـياسـة وتوجـيه النـمو الوظيـفى للمعلمين وتشجيع الطلاب لتحسين فهمهم للعلوم.

تعد عـملية التـقييم أداة فـعالة لتـوصيل توقعـات نظام تدريس العلوم لكل المهتـمين بتـدريس العلوم. حيث تمدنا أسـاسيات وممارسـات التقيـيم بالتعـريفات الإجرائية لكل ما يشكل أهمـية. إن استخدام الاستقصاء الشـامل على سبيل المثال لمهمـة تقيـيميـة يحدد مـا الذى ينبغى على الطلاب تعلمـه وكيف يقـوم المعلمون بتدريسه وأين ينبغى تحديد المصادر ووضعها.

يعد التقـييم عملية منظـمة الخطوات ومتعددة الخطوات فـى آن واحد بحيث تشتمل 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 متعـددة. يستخدم المعلمون على سبيل المثال تحصيل الطالب لتخطيط ممارسـات التدريس وتعديلها. ويستخدم مديرو العمل تكلفة التـعليم لكل فرد لتخصيص الأعـمال. ويساهم تعدد الاسـتـخدامات والمستخدمين والطرق والبيانات فى تعقد عملية التقييم وأهميتها.

مستخدمو البيانات	طرق جمع البيانات	جمع البيانات	استخدام البيانات
- المعلمون. - الطلاب. - مديرو التعليم. - الآباء. - العامة. - صانعوا السياسة. - مؤسسات التعليم العالى. - العمل والصناعة. - الحكومة.	- امتحان الورقة والقلم. - الاختبارات الأدائية. - المقابلات الشخصية. - الحقائب Portfolios. - الأداء. - ملاحظة البرامج والطلاب والمعلمون فى الفصول. - تحليل النسخة. - مراجعة الخبراء للمواد التعليمية.	- تحصيل واتجاه الطالب. - إعداد المعلم وجودته. - خصائص البرنامج. - تحديد المصادر. - أدوات السياسة.	- تخطيط التدريس. - توجيه المعلم. - حساب الدرجات. - عمل المقارنات. - شهادات التأهيل والاعتماد. - تحديد مدخل للتعلم الخاص أو المتقدم. - تطوير نظرية التعلم. - الاطلاع على صياغة السياسة. - قياس فاعلية الأنظمة. - تخصيص جودة المصادر. - تقييم جودة المناهج والبرامج وممارسات التعلم.

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 بأعتبارها 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 تُحدَّد 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 والتى تعد عينة لمجموعة متغيرات متعددة باستخدام طرق جمع بيانات مختلفة أكثر من مجرد كونها عينة تقليدية لمتغير 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 معاييرالتقييم 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 بالتتابعات 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 ولقياس 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.

تتمثل 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 المسئولة 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 والتى تشتمل على:

١- بيان عن الأهداف التى يقوم التقييم بتحقيقها.

٢- وصف المادة ودرجة الجودة الفنية للبيانات لكى يتم جمعها.

٣- مواصفات عدد الطلاب والمدارس التى يتم من خلالها الحصول على البيانات.

٤- وصف طريقة جمع البيانات.

٥- وصف طريقة تفسير البيانات.

٦- وصف القرارات التى سوف يتم اتخاذها ويشمل ذلك مَنْ سوف يتخذ هذه الإجراءات والقرارات.

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

أما أنواع التقييم واسع المجال مثل تلك التى تجريها الأقاليم والولايات والحكومة تتطلب تكاليف مادية وبشرية باهظة. ويجب العمل على توسيع هذه الموارد فقط عندما يكون التأكيد متركزا على أن القرارات والإجراءات التابعة لذلك سوف تؤدى إلى زيادة التنوُّر العلمى 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 ينبغى استمراره أم لا؟ ففى 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 التى اختاروها بفاعلية، والتنفيذ الفعال يعمل على زيادة تحصيل العلوم. وهكذا يتم تحديد العلاقة بين القرار الذى يجب اتخاذه والبيانات التى يجب جمعها.

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

المكونات الأخرى. ويجب عمل صلة من الاستدلالات، ويجب إظهار التفسيرات المتبادلة منطقيا. على سبيل المثال ففى المثال المذكور أعلاه لم يتم اختبار العلاقة بين نظام الإدارة وتحصيل الطالب بوضوح فى حالة كون تحصيل الطالب هو المتغير الوحيد المقاس. ويجب أيضا قياس المدى الذى من خلاله يستطيع نظام الإدارة زيادة مسئولية المعلم وإحداث تغيرات فى برامج العلوم والتى قد تؤثر فى تحصيل العلوم.

المعيار الثانى: معيار التقييم (B):

يجب تقييم كل من تحصيل العلوم وفرص تعلمه.

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

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

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

أولا: 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 علميا.

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.. المتمثلة فى أجزاء المعرفة المنفصلة أكثر من قياسها للمعرفة الفعالة Active Knowledge.. والتى 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 (والتى 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 فى معايير الأنظمة.

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

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

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

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

المعيار الثالث: معيار التقييم(C):

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

أولا: يجب قياس الظاهرة التى من المفترض أنه تم قياسها.

ثانيًا: يجب أن تكون مهام التقييم واقعية.

ثالثًا: يجب أن يكون الأداء الفـردى للطالب مشتملا على اثنـين أو أكثر من تلك المهام التى من المفترض أنها تقيس نفس الجانب من تحصيل الطالب.

رابعا: يجب أن تتاح للطلاب فرص كافية لإظهار إنجازاتهم.

خامسا: تمدنا مهـام التقييم وطرق تقديمها ببيانات تتـميز 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 عليـها. إن كلا من جودة القرارات وملاءمة الإجـراءات الناتجة عنها تحددها جودة الـبيانـات نفسـها. فكلمـا كانت تتـابعات هذه القـرارات بالنسبـة للطلاب والمعلمـين أكثر جـدية وأهميـة ازدادت بالضرورة ثقـة هؤلاء القائمـين على صنع القرارات فى الجـودة الفنية للبيـانات. وتقاس تلك الثـقة عن طريق جودة عـملية التقيـيم وملاءمة القياس لكـل عمليات التقيـيم البديلة. ويعتمد الحـكم على الثقة بصفة أساسية على مؤشرات متعددة مختلفة وسوف يتم مناقشة بعضها فيما يلى:

أولا: يجب قياس الظاهرة التى من المفترض أنه تم قياسها: يجب أن يتناسب محتوى وشكل المهمة التقييمـية مع الظاهرة التى من المفترض قياسها. ويشير ذلك إلى «الصدق» "Validity". وعلى سـبيل المثـال إذا كان من المفـترض أن يقـيس التقـييم قـدرة الطلاب على صياغـة الأسئلة الخـاصة بإجراء الاسـتقصـاء العلمى وقدرتهم على تصـميم استقصـاء لمواجهة هذه الأسئلة، فـفى هذه الحالة لن يكون نموذج الإجابة القصيرة Short Answer Fornat مهمـة مناسبة. لكن إلزام الطلاب بوضع الأسئلة وتصميم أنواع الاسـتقصاء لمواجهة هذه الأسئلة سـوف 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 ملائما وأكثر كفاءة لذلك.

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

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

يمكن أن يأخذ التقييم داخل الفصل الدراسى أشكالا 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- فمثلا 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 فى أن تطلب من الطالب تحديد موضع هذه المعلومات وعمل وصف مفسر وحكم مفصل حول الجودة العلمية المتعلقة بها.

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

رابعا: يجب أن تتاح للطلاب فرص كافية لعرض إنجازاتهم. فلكى يثق القائمون على صناعة القرار فى 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 والمحاباة 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. والتى 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 والمقدرات غير المناسبة لمستوى الطلاب وينبغى أن تكون خالية من التحيز والمحاباة 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 شكل التقييم الذى يتم اختياره مع ما يريد الفرد قياسه واستنتاجه.

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

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

المعيار الرابع: معيار التقييم (D):

يجب أن تكون ممارسات التقييم عادلة.

أولا: 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.

ثانيا: يجب استخدام الأساليب الإحصائية فى التقييم واسع المدى لتحديد التحيز المحتمل بين المجموعات الفرعية.

ثالثا: يجب تعديل مهام التقييم بشكل واضح لكى تتماشى مع احتياجات الطلاب ذوى الإعاقات البدنية وذوى صعوبات التعلم وذوى الكفاءة المحدودة فى اللغة الإنجليزية.

رابعا: يجب وضع مهام التقييم فى شكل سياقات متعددة تقدم للطلاب فى شكل اهتمامات وتجارب مختلفة. وينبغى ألا تُفْرضْ رؤية أو تجربة خاصة بنوع أو جنس أو سلالة لمجموعة معينة.

هناك منطلق بالمستويات القومية لتعلم العلوم يتمثل فى أنه ينبغى على كل الطلاب التوصل إلى جودة تعلم العلوم. وينبغى 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 لايعد مطلبا أدبيا فقط بل هو أحد مطالب القياس. وإذا كانت نتائج التقييم مرتبطة بشدة بالجنس أو السلالة بدرجة أكبر من ارتباطها بإعداد المُستَقْبلِ أو فهم العلوم أو القدرة المقاسة؟ يصبح صدق عملية القياس فى هذه الحالة موضع تساؤل.

أولا: 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.

ثانيا: يجب استخدام الأساليب الإحصائية فى التقييم واسع المدى لتحديد التحيز المحتمل بين المجموعات الفرعية. تتطلب الأساليب الإحصائية تضمين كلا الجنسين المنتمين 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. فمثلا 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 بناءا على افتراض أن الذكور والإناث لديهم خبرات مختلفة بالعجلة السائرة.

ثالثا: 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.

رابعا: يجب وضع مهام التقييم فى شكل سياقات متعددة تقدم للطلاب فى شكل اهتمامات وتجارب مختلفة وينبغى ألا تُفْرضْ 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 استدلالات 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 يؤدى إلى استنتاجات مختلفة إلى حد ما. ويشتمل عمل الاستدلالات على النظر للبيانات التجريبية من خلال فروض النظرية والأداء والتجارب الشخصية. ومن الصعوبة بمكان عمل استدلالات موضوعية، ويرجع ذلك بصفة جزئية إلى أن الطلاب عادة لا يكونون على وعى بافتراضاتهم. وبالتالى فإن الثقة فى صدق الاستدلالات يتطلب إشارة صريحة للافتراضات المبنى عليها تلك الاستدلالات.

فمثلا ارتفع تحصيل العلوم على التقييم واسع المدى لعينة من الطلاب ينتمون 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 الأفتراضات والخيط التطويرى للتفكير المنطقى الممتد من الدليل إلى الاستنتاج.

لكن يبدأ مستوى الثقة فى الارتقاع عندما يكون هؤلاء الأفراد القائمون 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 وصريحة 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 فروضا حول أسباب هذه المواقف والأحداث ويطلبون من الطلاب بعد ذلك اختبار هذه الفروض ثم يفسرون استجابات الطلاب ويعدلون تبعا 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 التى سوف يتم تضمينها بكل من المقرر الدراسى والنموذج والوحدة والدرس. ويستخدم المعلمون بيانات التقييم لعمل التعديلات فيما يلى:

١- الملاءمة الإنمائية لمحتوى العلوم.

٢- اهتمام الطالب بالمحتوى.

٣- فاعلية الأنشطة فى تحقيق نواتج التعلم المرغوب فيها.

٤- فاعلية الأمثلة المختارة.

٥- القدرات والفهم الذى ينبغى على الطالب امتلاكها لكى يستفيد من الأنشطة والأمثلة المختارة.

يعد التخطيط للتقييم مكملا للتعلم. حيث يؤدى التقييم المتضمن بالمنهج إلى تحقيق ثلاثة أهداف على الأقل؛ تتمثل فى 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 فى سياقات مختلفة وذلك بالنسبة لأن لهذه المهام قيما تطبيقية وجمالية وحدسية ولأنها تشكل معنى خارج الفصل. وتمد الطلاب بمفاتيح هامة حول ما يشكل أهمية بالنسبة لهم لكى 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 الذاتى أداة ضرورية للتعلم الموجه ذاتيا. ومن خلال التأمل الذاتى Self - Reflection لأنفسهم يقوم الطلاب بتوضيح الأفكار التى من المفترض أن يتعلموا من خلالها. ويبدأ الطلاب فى استدخال فكرة أن بإمكانهم

تعلم العلوم. وتعد عملية تنمية مهارات التقييم الذاتى 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 فى تنمية مهارات التقييم الذاتية للطلاب وذلك أثناء توافقها مع فرص تطبيقها للعمل الفردى وللعمل مع طالب آخر. وبتنمية هذه المسارات يصبح الطلاب قادرين على تحمل مسئولية 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 علمى أو إمدادنا بدليل على قدرتهم لإجراء الاستقصاء العلمى.

٢- أن يوضحوا شفهيا 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 اشتمال عملية التقييم على الطلاب يزيد من مسئولية 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 العلمى أن يقوموا بتشكيل التأمل ويدعموا بيئة التعلم التى تتيح لكل طالب مراجعة عمل الآخر ويقدموا الاقتراحات ويتحدوا الأخطاء الموجودة بالعمليات البحثية والتفكير المنطقى الخاطئ ويتحدوا الأستنتاجات غير المدعمة بشكل جيد.

يجب أن توضح عمليات التقويم الرسمية وغير الرسمية لعمل الطلاب الممارسة العلمية فى عمل الأحكام. وتعد مستويات الحكم على دلالة وملاءمة وابتكارية عمل يتضمنه العمل العلمى صعبة ومعقدة لكنها ليست تعسفية. ويمثل المعلمون مستويات ممارسة المجتمع العلمى فى 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:

تتمثل إحدى المستوليات الضرورية للمعلم فى كتابة تقارير حول تقدم وتحصيل الطالب للطلاب أنفسهم ولأقرانهم ولآبائهم ولصانعى السياسة. وتمدنا تقارير التقدم بمعلومات حول:

١- الأداء ومعايير التقييم الخاصة بالمعلم.

٢- تقدم الطالب من مرحلة معينة لمرحلة أخرى ومن عام لآخر.

٣- تقدم الطالب فى 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 وصانعى السياسة حول الطرق الجديدة لجمع المعلومات والتى تتميز بالقبول فى المدارس موضع تحدى بصفة خاصة. فالآباء

وصانعو السياسة بحاجة إلى أن نؤكد لهم مرة أخرى أن الطرق الأكثر حداثة ليست فقط مثل الطرق التى كانت مستخدمة عندما كانوا فى المدرسة بل إنها أفضل منها من حيث الجودة. وهكذا ففى 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 Potrtfolios 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 التى يتم وضعها لتعلم العلوم جزءا مكملا لخطط التقييم. ومن المهم أيضا أن هذه الخطط يجب أن تكون مزودة بمعايير واضحة للحكم على جودة عمل الطلاب التى يفهمها الآباء وصانعو السياسة.

البحث فى مجال ممارسات التدريس:

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

عمليات التقييم التى يتم إجراؤها على مستوى الحى والولاية والدولة:

إن عمليات التقييم التى تجريها السلطات على مستوى الحى والولاية والدولة تخدم أغراضا متشابهة وتتميز بصفة أساسية عن طريق المقياس Scale- أى بواسطة عدد الطلاب والمعلمين والمدارس التى 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 دافعى 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 مخططى 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 مشتركين 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، ويتمثل هؤلاء الأفراد فى الباحثين التربويين ومحللى 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 الطبيعى. ويتطلب هذا المثال هيكلا من المعرفة العلمية وكفاءة تحليل هذه المعلومات لعمل التنبؤات وتطوير التفسيرات والتصرف بطرق علمية منطقية. ويركز المثال على التنبؤات وتبرير هذه التنبؤات. ويدور المثال الثانى حول القدرة على الاستقصاء والذى يتطلب أيضا هيكلا من المعرفة العلمية وكفاءة تحليلها لوضع تصور وتخطيط وأداء الأبحاث.

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

تقييم فهم العالم الطبيعى:

تنادى معايير المحتوى بالفهم العلمى للعالم الطبيعى. ويتطلب مثل هذا الفهم معرفة المفاهيم والمبادئ والقوانين والنظريات الخاصة بعلوم الأرض والحياة والفيزياء؛ وذلك بالإضافة إلى معرفة الأفكار الشائعة فى العلوم الطبيعية. ويتضمن هذا الفهم القدرة على تعليل المعارف. وليس من الممكن تمييز ما يعرفه الطالب وكيف يقوم الطالب بالاستنتاج بدون الاتصال والذى يعد مكونا ثالثا وضروريا للفهم وذلك الاتصال قد يكون لفظيا أو تمثيليا.

ويمكن أن تعتمد الاستدلالات حول فهم الطلاب على تحليل أدائهم فى 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 المهنى، وتتضمن نواتج عمل الطالب الأمتحانات واليوميات Journals Notes والتقارير المكتوبة والرسومات التوضيحية ومجموعات البيانات والنماذج الرياضية والفيزيائية ومجموعات من الأشياء الطبيعية. ويعد الاتصال شيئا جوهريا لكل من التقييم المبنى على الناتج والتقييم المبنى على الأداء.

> تعد مهام التقييم ونواتج أعمال الطالب للأهداف التى تم تقديرها لتعلم العلوم جزءًا مكملا لخطط التقييم.

يأخذ الفهم رؤى مختلفة ويتم عرضه على مستويات مختلفة من العقيد ففهم الفيزيائى للتنفس قد يكون مختلفا تماما عن فهم الكيميائى له. وبالمثل فإن فهم البيولوجى لتنفس الخلية قد يكون مختلفا تماما عن فهم الطبيب له. فلكل من الفيزيائى والكيميائى والبيولوجى 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 فى مجالهم الخاص. فقد يكون تأكيد الفيزيائى متركزا على المنشطات والمقويات وليس على الأجسام التى يحدث بداخلها التنفس. أما الطبيب من جانب آخر قد يركز على التنفس كما يحدث بصفة خاصة لدى البشر، ونطاق التطبيق يساهم أيضا فى الاختلافات بداخل الرؤى. وقد يتركز فهم البيولوجى للخلية على الميكانيزمات التى من خلالها يظهر التنفس فى الخلية، ويتركز فهم الطبيب على اضطرابات التنفس البشرى والأسباب الباثولوجية والبدنية لذلك.

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

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

تصبح الفروق الحقيقية فى رؤية وتعقيد الفهم دالة كذلك فى الفهم العلمى للعالم الطبيعى الخاص بكل طالب. ويعد تقرير كيف يمكن ترجمة هذا التغير إلى أحكام حول درجة فهم الطالب بمفرده أو فى مجموعة للعالم الطبيعى تحديا للمعلمين والأفراد الآخرين المسئولين 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 مركـزيا للبحث العلمى فإن عرض وتحليل التفسيرات يعدان من الطرق المفـيدة لتقييم تحـصيل العلوم. ويوضح المثال كيـف أن التمارين التقييمية المصممة بطريقة منطقية والتى تحتاج للتفسيرات تمد الطلاب بفرصة توضيح المدى الكامل لفهمهم العلمى.

والتمارين من هذا النوع ليست مصممـة بهدف معرفة إلمام الطالب بمفهوم أو حقـيقـة معـينة لكن بهدف التـوصل إلى عمق واتسـاع وفهم الطالب. ويـعد من الصعب تقيـيم التمارين من هذا النوع وتعد هذه التمـارين تحديا لوضع الدرجات. ويوضح المثال التالى هذه التحديات:

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

«يتم وضع بعض من التربة المبللة بداخل إناء زجـاجى نظيف؟ ثم يتم غرس نبات أخضر يانع فى هذه التربة ويغطى هذا الإناء بإحكام شديد. يوضع هذا الإناء فى شباك بحيث يـتعرض لضوء الشمس ويتم الاحتفـاظ بدرجة الحرارة بين ٦٠° و ٨٠° ف. فما المدة الزمنـية التى تتنبأ بأن النبات سـيظل خلالها حيًّا؟ اكتب مبررا يدعم رأيك وتنبـؤك. اسـتـخـدم بعض الأفكار المرتبطة بـذلك والواردة من علوم الأرض والفيـزياء والحياة لعـمل التنبؤ والمبـرر. وفى حالة عدم تأكـدك من تنبؤك يجب أن يوضح مبررك ذلك. واذكر المعلومات التى تحتـاجها لعمل تنبؤ أفضل من السابق. ويجب أن تعلم أنه لا يوجد تنبؤ واحد صحيحا.

هناك العـديد من الخصـائص التى تجعل «النبـات بداخل الإناء» تمرينا جـيدا لتقييم الفـهم. فالموقف المتمثل فى النبات بداخل إناء مـغلق يمكن وصفه للطلاب لفظيـا أو عن طريق رسم توضيـحى أو عن طريق المواد الحقـيقـية، وهكذا تظـهر القراءة على إنهـا عائق لاستـجابة الطالب، ويمكن للطلاب من كل الأعمـار فهم الموقف، وذلك من خلال التـقليل من معرفة الطلاب السـابقة للموقف باعـتبارها عاملا فى القدرة للاسـتجابة. ويمكن تنمية الإيضاح للتنبؤ على مـستويات عديدة ومختلفة من الصعوبة. فيمكن أن يكون ذلك الإيضـاح كيفيا أو كميا. ويمكن أن يعتـمد هذا التمرين على التـجربة أو النظرية ويستـخدم أفكارا مستـمدة من علوم

الأرض والحياة والفيزياء بالإضافة إلى الأفكار الموجودة فى مجالات متعددة فى 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 التى 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 الأصلى.

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 للطالب البالغ المتنور علميا وتقرير بعد ذلك ماهية عناصر المستوى المناسب للطلاب فى المجتمع الأصلى 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 الوفاق إلى المؤشر.

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

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

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

هناك العديد من أمثلة التنبؤ التى قام بها أشخاص بالغين ومتنورين علميًا حول الفترة الزمنية التى يظل النبات خلالها حيًا فى 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. فمثلا إذا تم التأكيد من أن المعلومات المعطاة فى 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 المتنورون علميًا على مدى المعرفة لتبرير تنبؤاتهم. تشتمل استجابة فريق المعلمين للمعيار على مفاهيم من علوم الأرض والحياة والفيزياء بالإضافة إلى توحيد المفاهيم فى العلوم. وكل ذلك يناسب عمل التنبؤات وتبريرها حول حياة النبات بداخل الإناء. ولكن بسبب الفروق فى التأكيد ليس من المتوقع أن يستخدم شخص واحد كل هذه المفاهيم. وهناك بعض المفاهيم المقتبسة من علوم الفيزياء ومن هذه المفاهيم التبخر والتكثف والطاقة (المتمثلة فى الضوء والحرارة والطاقة الكيميائية) وتحولات الطاقة ونقل الطاقة، والتفاعلات الكيميائية والعوامل المساعدة، وبقاء الكتلة والتوازن الديناميكى. وبعض المفاهيم الأخرى تؤخذ من علوم الحياة مثل فسيولوجيا النبات ونمو النبات والتمثيل الضوئى والتنفس وأمراض النبات والتفاعل بين الحشرة والنبات. وما زالت هناك مفاهيم تؤخذ من علوم الأرض مثل أنواع التربة وتركيب الغلاف الجوى ودورة المياه والطاقة الشمسية والدورة المعدنية. وأخيرا 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 ($C_6H_{12}O_6$) وثانى أكسيد الكربون(CO_2) والماء (H_2O) والأكسجين (O_2) والمعادن تستلزم معرفة التغيرات الحادثة بداخل الإناء والتوازن بداخله (بين التربة والهواء الجوى) ويشكل الإناء ومحتوياته نظاما مغلقا بالنظر إلى المادة ولكنه يشكل نظاما مفتوحا بالنظر إلى الطاقة. ويتطلب أيضا تحليل الحياة المتوقعة للنبات بداخل الإناء معرفة أن المادة الموجودة بالإناء فى حالة تغيرات بحيث تتشكل وتتغير مع ملاحظة أن الكتلة تظل ثابتة. وبالإضافة إلى ذلك فإن معرفة أن غازات الهواء الجوى ومعادن التربة يصبحان جزءاً من النبات ويشكل أهمية للتفسير.

يوضح التبرير المصاغ بطريقة ماهرة التعليل الذى يتميز بتتابع العبارات والتى يتبع كل منها الآخرى بطريقة منطقية بدون وجود فجوات بين عبارة وأخرى.

ويمكن الحصول على فهم أعمق للعلوم من التنبؤ والتبرير المتضمن معرفة الكيمياء الفيزيائية الخاصة بالتنفس والتمثيل الضوئى. وعملية التمثيل الضوئى هى تلك العملية التى من خلالها يتم تحويل الطاقة المشعة للضوء المرئى إلى طاقة مخزنة بالروابط الكيميائية فى شكل جزيئات حاملة معينة مثل ATP والذى يستخدم بدوره لتخزين طاقة الروابط الكيميائية السابق ذكرها فى الكربوهيدرات.

وتبدأ هذه العملية بأمتصاص الكلورفيل للضوء ويعد الكلورفيل هو الصبغة التى تعطى النباتات لونها الأخضر. وفى عملية التمثيل الضوئى يتم استخدام طاقة الضوء لإتمام التفاعل.

$$CO_2 + H_2O \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + O_2$$

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

$$C_6H_{12}O_6 + O_2 \longrightarrow H_2O + CO_2$$

تعد عملية التمثيل الضوئى وعملية التنفس عمليتين مكملتين لبعض. وذلك لأن التمثيل الضوئى يؤدى إلى تخزين الطاقة والتنفس يطلق تلك الطاقة. ويعمل التمثيل الضوئى على إزالة CO_2 من الهواء الجوى فى حين أن التنفس يضيف CO_2 للهواء الجوى.

وقد يشتمل تبرير التنبؤ بحياة النبات الذى بداخل الإناء على معرفة التوازن الديناميكى. ويوجد هذا التوازن بين الماء فى حالة كونه سائلا وفى حالة كونه بخارا. ويتبخر الماء السائل باستمرار. وفى حالة ثبوت درجة الحرارة بداخل الإناء المغلق، فإن معدل التكثف يتساوى مع معدل التبخر. وهكذا يعد الماء فى حالة توازن ديناميكى.

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

وأخيرا فإن التبرير الجيد لأى تنبؤ بخصوص النبات بداخل الإناء يقوم بتوضيح التعليل المتميز بتتابع العبارات والتى 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 فى أى مستوى للتأهيل. ويتطلب تطوير مؤشرات التصحيح لوضع الدرجات للطلاب فى مستويات التأهيل المختلفة وضع كل من خبرات العلوم ومستوى تقدم الطلاب فى الاعتبار. فمثلا من المتوقع أن تكون تبريرات طلاب المرحلة الابتدائية مبنية أساسًا على خبرات الطلاب مع النباتات. حيث تحتوى 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 حيًّا. حيث يتوافر له الماء وضوء الشمس، لكنه قد يموت إذا تم تجميده أو إذا تعرض لحشرة البق. لقد زرعنا 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. وتحيا 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 وثانى 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 أكملا 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 بتجربتى مات لأنه غُطِّى بعفن أسود. لكن النباتات الخاصة ببعض الأطفال 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. ويُحول 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. وينتج ثانى أكسيد الكربون كذلك.

وبعد فترة زمنية معينة قد يتوقف النبات عن النمو. وأعتقد أن ذلك يحدث عند استنفاذ 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 نفاد الغازات. فهل يعيش النبات إذا لم يتواجد ثانى أكسيد الكربون للتمثيل الضوئى؟ وإذا لم يوجد ثانى أكسيد الكربون فهل يتنفس النبات ويظل حيًّا؟

وأنا متأكدة إلى حد ما من أنه يمكن أن يعيش النبات لفترة ما من الزمن بداخل الإناء. ولكنى لست متأكدة من مدة بقاء النبات حيًا 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 قتلا 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 فى درجة حرارة ٨٠° ف سوف تبدأ رطوبة التربة فى التبخر فورا. وسوف يترك ذلك التربة جافة فى حين أن الهواء يكون رطبا. وحيث إننا فى إناء مغلق فلن تخزن المياه فى 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 الأكسجين محله نتيجة للتمثيل الضوئى الذى يحدث فى الأوراق. ولو حتى كان لمدة قصيرة على الأقل وذلك أثناء نفاد إمداد الماء. وبدون CO_2 وH_2O 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 وCO_2 وبالتالى لا تتحقق المعادلة.

$$CO_2 + H_2O \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + O_2$$

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 التبرير اتفاقا 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 فى التبرير يجب أن تأخذ فى الاعتبار دقة المعلومات التى يستخدمها الطالب فى صياغة الأستجابة. فتبرير الطالب (عادل) يتضمن بعض المعلومات الخاطئة حول دورة تبخر وتكثف الماء والاتزان الديناميكى فى الأنظمة المغلقة. والعبارات التى حدث فيها الأستدلال هى: «إن الرطوبة التى بالتربة سوف تبدأ فى التبخر فورا. وسوف يترك ذلك التربة جافة فى حين أن الهواء يكون رطبا. وحيث إننا فى إناء مغلق فلن تخزن المياه فى التربة (التكثف). «فعبارة الطالب التالية»: سوف تكون التربة التى بالإناء جافة فى حين أن الهواء يكون رطبًا» تشير إلى انخفاض المعرفة حول الاتزان فى 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 ملمّ بمقرر البيولوجيا أو الأحياء الذى يُدرَّس للطالب بإمكانه التأكد من أن المعلومات الموجودة باستجابة الطالب ليست معقدة بالدرجة التى تم تدريسها فى المقرر. وفى 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 التى يعرفها والتى لا يعرفها وتمدنا ببعض الأدلة لعمل الاستدلالات حول هيكل معرفة الطالب. فلم يضع الطالب فى اعتباره على سبيل المثال العلاقة المكملة بين التمثيل الضوئى والتنفس فى صياغة تبريره، وربما قد يكون ذلك نتيجة لأن الطالب لم يكن ملما بعملية التنفس أو لأنه لم يكن يعرف العلاقة بين العمليتين. فقد تم تخزين هذين المفهومين بالتبادل فى الذاكرة بطريقة تجعل من الصعب مواجهة كلا المفهومين فى 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 بمنتهى البساطة، فإذا كان الطالب يعرفه ولكنه لم يطبقه فى عمل التنبؤ يعد ذلك دليلا على أن التنفس لم يتم فهمه فى سياق العمليات الحيوية للنباتات.

إن إجابة الطالبة (أمل) مكونة ومركبة بشكل جيد ومتمشية مع التنبؤ. وتشكل عباراتها تقدما متسلسلا مترابطا. لقد تم تجريب التنبؤ، ويوضح التبرير أنه تم تجريب التنبؤ تبعا لقلة 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 أيضًا 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. بماعيير 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 التى تشكل أهمية بالنسبة لهم والتى تستحق البحث. ويتم تسجيل هذه الأسئلة فى كراسات الطلاب الخاصة بالبحث. وفى السنوات الأخيرة من الدراسة بالمرحلة الثانوية يُعد الطلاب تقارير أولية للسؤال الذين يطرحونه للبحث. ويناقشون لماذا يُعد هذا السؤال سؤالا منطقيا.

وتتداول هذه التقارير الأولية بين أيدى كل الطلاب الموجودين بالفصل. ويقوم الطلاب بإعداد مراجعات كتابية لأسئلة أقرانهم بالفصل؛ حيث يعلقون على نوعية السؤال البحثى والطريقة المنطقية البحثية. ويراجع الطلاب بعد ذلك سؤالهم البحثى بناء على التغذية المرتدة من الأقران. وأخيرا يقدم الطلاب أسئلتهم التى تمت مراجعتها فى الفصل ويدافعون عنها.

- تخطيط عملية البحث: يشجع المعلم طلابه للعمل معًا فى مجموعات بحثية يتراوح عدد الطلاب فيها (٢ - ٤) طلاب ولكنه لا يلزمهم بعمل ذلك. وبعد تقديم الأسئلة البحثية للفصل، يقوم الطلاب بتشكيل المجموعات البحثية والتى تتفق حول السؤال الذى سوف يتم بحثه ويبدأون فى تطوير خطة أولية لإجراء البحث. ويُطْلب من كل فرد بالمجموعة أن يحتفظ بتسجيلات شاملة لعمل المجموعة وخاصة توثيق تطور سؤالهم البحثى النهائى من الأسئلة العديدة المطروحة فى الأصل. وبتطور 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 التى يبدأ عندها العمل يقدمون هذه الخطة لأقرانهم فى الفصل. ويتم توزيع نسخ مكتوبة من الخطة لمراجعتها كتابيًا ويتبع ذلك تنظيم حلقة نقاش فى الفصل لمناقشة كل خطة بحثية. وعلى أساس التغذية المرتدة بين الأقران تقوم كل مجموعة بتنقيح خطتها البحثية، مدركةً أنه عند تطبيق هذه الخطة سوف تحتاج إلى تنقيحات أكثر. ويعد كل طالب فى الفصل مسئولا عن مراجعة الخطة البحثية لكل مجموعة بحيث تتضمن هذه المراجعة نقدا وتوصيات كتابية لتعديل الخطة.

- تنفيذ الخطة البحثية: خلال هذا الطور من البحث الشامل يشترك الطلاب فى 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 كتابى يصف البحث.

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

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

- تقييم تحصيل كل طالب على حدة: يلاحظ المعلم اثناء اشتراك الفصل فى البحث الشامل أداء كل طالب على حدة عند قيامه بعمل التمثيلات للفصل وتفاعله مع أقرانه واستخدام الكمبيوتر وأجهزة المعمل. 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 والتى من خلالها يمكن للمعلم عمل الإستدلالات حول فهم كل طالب للأفكار العلمية وطبيعة الاستقصاء العلمى. وعلى سبيل المثال ففى سياق التخطيط للاستقصاء يطرح ويضع الطلاب أسئلة البحث. وتبريراتهم حول لماذا يعد هذا السؤال سؤالا علميًا يمدنا بدليل نستدل منه على مدى وجودة فهمهم لطبيعة العلوم وفهمهم للعالم الطبيعى وفهمهم لعلوم الأرض والفيزياء والحياة وذلك بالإضافة إلى مدى وجودة معرفتهم العلمية وقدرتهم على التفكير العلمى والتعليل العلمى.

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

وفى المثال الثانى يولد الطالب معرفة علمية مبنية على البيانات، وفى 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 الغنية 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 العام الذى يجريه المعلم	- يشترك الطلاب فى أعمالهم وأعمال الآخرين
- تطوير عمليات التقييم الخارجية بواسطة خبراء القياس فقط	- يشترك المعلمون فى عمليات التقييم الخارجية.

وبعد استعراض المعـايير القومية لتقييم تعلم العلوم، ماذا عن مـقارنة تقييمنا لتعلم طلابنا للعلوم فى مدارسنا بهذه المعايير؟ وتعـبير آخر يمكن أن نقدم التساؤل التالى:

«إلى أى مدى تـأخذ الأساليب الحـالية فى تقـييم الطلاب فى مـادة العلوم بالمرحلة الإعدادية بمصر بالمعاييـر العالمية لتقييم تدريس العلوم بالمرحلة نفـسها كما أقرتها الأكاديمية القومية للعلوم (NAS) بالولايات المتحدة الأمريكية؟».

للتقييم مكانة كبيرة فى العملية التعليمية بكافة أبعادها وجوانبها نظرا لأهميته فى تحديد مـقدار ما يتـحقق من الأهداف التـعليميـة والغايات التـربوية المنشودة، وأوضـحت الرابطة الأمـريكيـة لتقـيـيم العلوم American Association for the Advancement of Science (AAAS) (1997) أن أية مـحاولة لإصـلاح التـعليم يجب أن تتضمن إصلاح تقييم الطلاب باعتباره هدفا رئيسا.

ومن هنا يأتى تطوير أساليب التقييم فى تدريس العلوم كضرورة حتمية.

وبالنظر إلى واقع تقييم الطالب فى مادة العلوم بالمرحلة الإعدادية فى مصر؛ نجده يأخذ الطابع التقلـيدى الذى يقيس مدى اكتساب الطلاب للمـعارف العلمية، ففى داخل الصف نجد أن معلم العلوم- فى أغلب الأحوال- يلقى على طلابه فى ختـام درسه، الأسئلة التى يعرضـها الكتاب المدرسى فى نهـاية الموضوع... ولا تخـرج هذه الاسئلة فى مـجـملها عن قـياس تذكـر الطالب لمعلومـات الدرس. ويتضـمن قليلا من هذه الأسئلة قـياس فهم الطالـب لمعلومات الدرس، ولكن لا توجد مقاييس أو أدوات تقييم تقيس لدى الطالب قدرات التفكير العلمى وعمليات العلم أو الاتجاهات العلمية لديه، أو مـهارته العملية، أو قيمته العلـمية، أو ميوله واهتماماته العلمـية أو أنشطته العلمية. ولتأكيد هذا الواقع فى اسـاليب تقييم مادة العلوم بالمرحلة الإعدادية فى مصر؛ يستـعرض المؤلفون أسئلة ثلاثة دروس للعلوم من الصفوف الأول والثانى والثالث الإعدادى كما دونت فى كتب العلوم فى نهاية كل درس.

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

١- أكمل العبارات الآتية:

أ- تعد طاقة الرياح من الموارد .....

ب- يعد البترول من الموارد .....

جـ- تعد التربة من الموارد .....

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

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

ب- الموارد البيئية هى مكونات بيئية يعتمد عليها الإنسان فى استمرار بقائه ( ).

جـ- الماء والهواء والتربة موارد متجددة ( ).

د- البترول والفحم موارد متجددة ( ).

٣- اكتب ما تعرفه عن:

أ- استخدام الطاقة الشمسية فى تحلية ماء البحر.

ب- الموارد المتجددة.

(ب) أسئلة عن الدرس الأول «الخلية وحدة البناء والوظيفة للكائن الحى»، من الوحدة الأولى الصف الثانى الإعدادى- الفصل الدراسى الأول: (ص: ٥).

١- أكمل ما يأتى:

أ- يتكون الجدار الخلوى من مادة .....

ب- المادة الوراثية توجد داخل .....

جـ- 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.

جـ- تحتوى النواه على المادة الوراثية.

د - تحتوى الميتوكوندريا على إفرازات الخلية.

هـ- يوجد الجدار الخلوى فى الخلية الحيوانية فقط.

جـ- 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 .....

جـ- 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.

جـ- 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 استخرج الرقم الذرى للكربون (C) وللصوديوم (Na).

مما سبق يتضح الطابع التقليدى لأساليب التقييم فى مادة العلوم بالمرحلة الإعدادية فى مصر.

وهذه الأسئلة سالفة الذكر هى 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 العملى، ولا مقاييس للتفكير علمى، أو مقاييس الاتجاهات والقيم العلمية، أو تلك التى تقيس الميول والاهتمامات العلمية، فهذه الأسئلة التى تركز على حفظ المعلومات واسترجاعها فى الاختبارات تنمى لدى الطالب القدرة على التفكير التقاربى Convergent thinking البعيد عن التفكير العلمى الابتكارى، 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 الابتكارى، 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:

١- يركز التقييم على ما اكتسبه الطالب من المعارف العلمية، فالتقييم هنا فقط هو تقييم التحصيل المعرفى لهذا الطالب فى مادة العلوم.

٢- 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.

٣- أدوات التقييم سواء فى الاختبارات الفصلية، أم فى الاختبارات النهائية لا تخرج عن استخدام الأسئلة التحريرية الموضوعية منها والمقالية...

٤- لا تخرج أسئلة التقييم عما تدرب عليه الطالب فى أسئلة الكتاب المدرسى، ولا تخرج عن موضوعات هذا الكتاب.

٥- 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 اشتراك 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 (سالفة الذكر) بملامح تقييم طلاب المرحلة الإعدادية فى مادة العلوم، والتى أقرتها معايير الأكاديمية القومية للعلوم (NAS) بالولايات المتحدة الأمريكية (والتى 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 التى 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 التنوّر العلمى.

- 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 تنسجم الجودة الفنية لبيانات التقييم المجمعة 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 صدق 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 التى جمعت حول فرص التعلم وتحصيل الطلاب.

- إعطاء أهمية متساوية لكل من تقييم فرص التعلم وتحصيل الطلاب.

٥- يجب أن يتوافر فى مهام التقييم شرط المعيارية Standardization التى 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 التى 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 التى 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 يلى:

- مراجعة مهام التقييم من حيث التصنيف، ومن حيث اللغة التى 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 تعاونيا، 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.

ختام 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 ليواكب 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، ومقارنة 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، وأيضا 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 المهنى لمعلم العلوم، وتعرف دور هذه المعايير فى تغييرالتأكيدات بالنسبة للنمو المهنى 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.