التقويم في الرياضيات

مقدمة

ليس صعباً على كل متأمل بالتعليم المدرسي سواء أكان معلماً أم مديرا أم موجها أم ولي أمر أم طالبا... أن يستشعر بعض الخلل في نظام التقويم في الرياضيات بشكل خاص وفي كافة المواضيع بشكل عام، إذ إن الاعتماد الأساسي في التقويم يكون عادة على الاختبارات والامتحانات، ومنح درجة لكل طالب في نهاية العام الدراسي تضعه في ترتيب معين بين زملائه.

يحتل موضوع التقويم ركناً أساسياً في العملية التعليمية، وقد أولى مركز القطان أهمية كبيرة لهذا الموضوع، إذ تم القيام ببحث إجرائي مع مجموعة من المعلمين والمعلمات لتحسين ممارساتهم في التقويم الأصيل.

تأتي هذه المقالة مكملة لسلسلة من المقالات السابقة في نشرة رؤى التي تناولت هذا الموضوع[1]، إذ تناولت مفهوم التقويم الأصيل، وتفصيل الحقائب التقويمية Portfolio، علاقة التقويم بالتفكير،.... وتتخصص هذه المقالة في استخدام التقويم الأصيل في تعليم الرياضيات، وفي تفصيل الأدوات والطرق التي تستخدم من أجل ذلك.

وضعت المنظمة الدولية لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة معايير عامة لتعليم الرياضيات المدرسية (NCTM, 1995)، ومن المعايير المهمة التي تخص عملية التقويم أنه يجب أن يشجع على تعلم الرياضيات، والمساواة، ويجب أن تكون عملية التقويم عملية مفتوحة، وأن تقدم استنتاجات صحيحة عن تعلم الرياضيات، وأن تكون عملية متكاملة وشاملة.

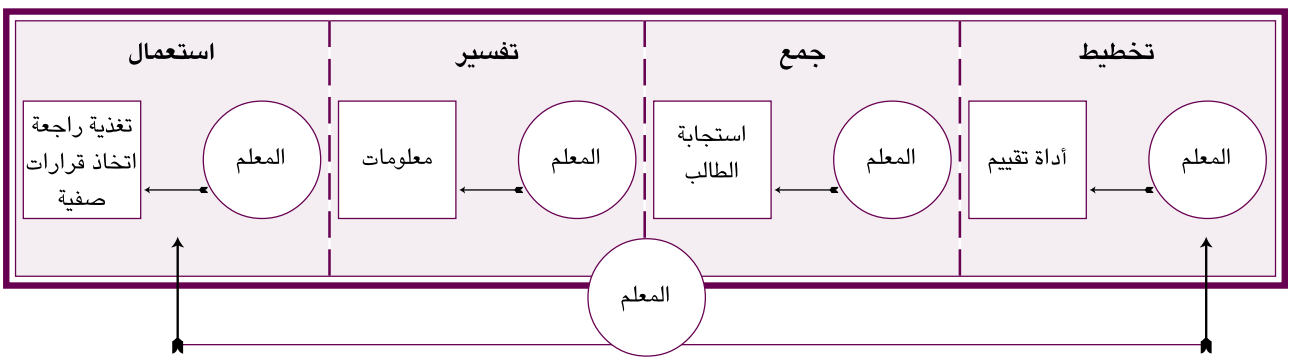
شهدت عملية التقويم تحولات رئيسية في ممارساتها، يمكن تلخيصها في الجدول التالي:

نحو	بعيداً عن
■ تقييم قوة الرياضيات الكاملة عند الطلاب.	■ تقييم معرفة الطلاب في حقائق معينة ومهارات منفصلة فقط.
■ مقارنة أداء الطلاب بمعيار واضح.	■ مقارنة أداء الطلاب مع بعضهم البعض.
■ تقديم الدعم للمعلمين وتعزيز تقييمهم غير الرسمي للطلاب.	■ تصميم نظام «برهان المعلم» للتقييم.
■ جعل عملية التقويم عامة، تشاركية، وحيوية.	■ جعل عملية التقويم سرية، خاصة، وثابتة.
■ منح الطلاب فرص متعددة للتعبير عن قوتهم الرياضية.	■ تحديد الطلاب بطريقة واحدة للتعبير عن معرفتهم الرياضية.
■ تطوير رؤية مشتركة لما يجب تقييمه وكيف يتم تقييمه.	■ تطوير التقويم بشكل فردي.

1 أنظر العدد الثاني، والرابع، والسادس، والسابع والثامن.

نحو	بعيداً عن
■ استخدام نتائج التقويم لضمان أن جميع الطلاب لديهم الفرصة أن يحققوا أقصى ما لديهم.	■ استخدام التقويم لاختيار الطلاب لمنحهم أو حرمانهم من فرص التعليم.
■ موازاة التقويم مع المنهاج والتعليم.	■ معاملة التقويم كعنصر مستقل عن المنهاج أو التعليم.
■ بناء الاستنتاجات على عدة مصادر من الدلائل.	■ بناء الاستنتاج على مصدر أو دليل واحد.
■ النظر إلى الطلاب كمشاركين نشطين في العملية التقويمية.	■ النظر للطلاب كعناصر يتم تقييمها.
■ اعتبار التقويم عملية مستمرة ولا نهائية.	■ اعتبار التقويم عملية متقطعة ونهائية.
■ اعتبار جميع الأطراف مسئولين عن نتائج التقويم.	■ اعتبار فئة محددة مسئولة عن عملية التقويم.

إن عملية التقويم الأصيل عملية مستمرة، ومن أحد النماذج التي تعبر عن الخطوات التي تمر بها عملية التقويم هو النموذج الموضح بالشكل التالي:



تمثل الأعمدة مراحل عملية التقويم، وتمثل المستطيلات الناتج، أما الدوائر فتمثل الشخص الذي يلعب الدور في كل مرحلة والذي يمكن أن يكون الطالب أو المعلم، وقد تم استخدام الأسهم لتدل على كل مرحلة تؤثر على نتائج المرحلة التي تليها (Moskal, 2000).

ما هو التقويم الجيد؟

على التقويم الجيد أن يحقق عدة مواصفات منها؛ أن يتفق مع ما تعلمه الطالب، وأن يركز على الرياضيات المهمة أكثر من الأمور البديهية، وأن يولد معلومات مفيدة وليس مجرد علامات، وأن يستعمل معيارا واضحا ومفيدا، وأن يعطي صورة واضحة عن تعلم الطالب وقدراته، وأن يسمح للطلاب أن يستمروا في تعلم الرياضيات خلال وبعد خبرة التقويم.

ماذا يجب أن نقيّم؟

من المواضيع الهامة في الرياضيات والتي يجب أن نهتم بتقييمها التقدير، واستعمال أدوات القياس، والحقائق الأساسية، والاحتمالات والمفاهيم الإحصائية، وتكوين وتفسير أنواع مختلفة من الرسومات والتمثيلات، والتفسير الفراغي في الهندسة.

وأيضاً علينا أن نهتم بتقييم إيجاد إجابات صحيحة ومنطقية لمسائل بسيطة، وإعطاء استجابات صحيحة وسريعة للحقائق الأساسية، وتطبيق مهارات جديدة على مسائل قريبة من الحياة الحقيقية، وتطبيق مهارات تم تعلمها على مسائل جديدة، واستخدام استراتيجيات مناسبة لحل المسائل، والعمل في مسائل مركبة يوجد فيها أكثر من إجابة واحدة صحيحة.

أنواع التقويم الجيد:

لا يقتصر التقويم على نوع واحد، وإنما تتعدد الأساليب ومنها:

- **المهام والعمل اليومي:**

لا يشترط في التقويم أن يكون جهداً منفصلاً، فأحياناً قد نرغب في اختيار أوراق من العمل اليومي واعتبارها كتقييم، وفي هذه الحالة يكون هناك اختلاف بسيط أو لا يكون بين المهام التعليمية والتقويمية.

- **الأسئلة ذات النهايات المفتوحة:**

يعتبر طرح الأسئلة المفتوحة واحدا من أسهل الطرق لبداية التغيير والتقويم، الأسئلة ذات النهايات المفتوحة هي التي يمكن أن تُحل بأكثر من طريقة، ويمكن أن يكون لها أكثر من إجابة صحيحة. وفيها يختار الطلاب أو يكوّنوا كلماتهم الخاصة بهم، أشكالهم، رسوماتهم، وطرقهم لتمثيل حلولهم.

بعض المعلمين يميزون بين الأسئلة ذات النهايات المفتوحة التي يكون لها أكثر من إجابة واحدة صحيحة، والأسئلة التي يكون لها إجابة واحدة صحيحة ولكن تسمح باستراتيجيات مختلفة. من المهم أن يكوّن الطالب عادة البحث عن أكثر من طريقة للبحث، وأن يكون واعياً إلى إمكانية وجود أكثر من إجابة واحدة صحيحة.

إن درجة انفتاح السؤال يعتمد على الهدف من وراء السؤال، فمثلاً إذا أردنا أن نعرف مدى قدرة الطالب على تكوين مسألة قسمة، نسأل: «ما ناتج 365 على 20»، أما إذا أردنا من الطالب أن ينظم البيانات فنستطيع أن نعطيه بيانات بصورة غير منظمة ونطلب منه أن يقوم بتنظيمها وتفسيرها.

- **المشاهدة وطرح الأسئلة:**

معظم المعلمين يأخذون فكرة عما تعلمه الطلاب من خلال مشاهدتهم للطلاب أثناء عملهم على مهامهم، وأيضا من خلال الاستماع للطلاب خلال عملهم في مجموعات. ويحتاج المعلم أن يوجه أسئلة للطالب تشجعه على التفكير في أبعاد جديدة مثل: «كيف قررت أي استراتيجية تستعمل»، أو «ما هو تفسيرك لهذا الجزء؟»، أو «إذا قمت بعملها مرة أخرى، ماذا يمكن أن تجرب؟»، وهكذا... إن طرح الأسئلة يمكن أن يكون فعّالا أكثر من أن نقول للطلاب ماذا عليهم أن يفعلوا.

إن تسجيل بعض الملاحظات بناء على مشاهدات المعلم للطالب، مثل العلامات أو اجتماعات أولياء الأمور، يُمكّن من استعمالها لأغراض رسمية ولأغراض تتعلق باتخاذ قرارات تعليمية.

- **المقابلات:**

قد نحتاج إلى إجراء مقابلات فردية أو في مجموعات صغيرة من أجل معرفة المزيد عن تعلم الطلاب، إن الأسئلة المطروحة في النقاشات مع الصف بأكمله تكون أيضا مفيدة.

- **السجلات، والأدوات (الاستبيانات) والمذكرات اليومية:**

العديد من المعلمين يحثون طلابهم على كتابة سجلات حول عملهم في الرياضيات. تعتبر كتابة السجلات طريقة فعالة لفهم طريقة تفكير الطلاب والتواصل مع الطلاب وعملهم أثناء تطوره. إن الأدوات الأخرى مثل الاستبيانات تسمح للطلاب بأن يعبروا عن معتقداتهم، وتوجهاتهم وتطور تعلمهم، حتى أن كتابة يوميات بسيطة يمكن أن يعطي المعلم فرصة لتزويده بالمعلومات اللازمة لطلابه.

إن معرفة توجهات الطلبة تجاه موضوع معين تؤثر غالبا على تعلمهم، ويمكن لهذه المعرفة أن تدفع المعلم لاتخاذ إجراء علاجي للطالب، فعلى سبيل المثال إذا عرف المعلم أن طالباً ما يكره الواجب البيتي فإن هذا قد يعني أن الطالب بحاجة لتعليمات أكثر وضوحاً ودقة للواجب أو لنوع آخر من التعيين كمشروع، وقد يستدعي ولي أمره من أجل التشاور معه وحل المشكلة.

يمكن استعمال هذا النوع من التقويم في بداية السنة من أجل تقييم توجهات الطلاب في تعلم الرياضيات، ومن ثم إعادتها في وقت لاحق من العام من أجل فحص فيما إذا حدث تغيير، إن السجلات تساعد الطلاب على التأمل والتواصل.

أحد الأمثلة على أداة مسحية للطلاب الصغار:

أداة لمسح الاهتمامات

الاسم: ..... التاريخ: ..... / ..... / .....

في كل جملة ضع علامة على الوجه الذي يناسبك، أضف تعليقك إن أردت.

ماذا أشعر حول ـ

1. حصة الرياضيات	☹	😐	🙂
2. التطوع في الإجابة داخل الحصة	☹	😐	🙂
3. عند مناداتي للإجابة	☹	😐	🙂
4. العمل بمفردي في الحصة	☹	😐	🙂
5. العمل مع شريك	☹	😐	🙂
6. العمل مع مجموعة	☹	😐	🙂
7. القيام بواجب الرياضيات البيتي	☹	😐	🙂
8. أن يكون هناك من يساعدني بالرياضيات	☹	😐	🙂
9. أن أساعد شخصا آخر بالرياضيات	☹	😐	🙂
10. تعلم شيء جديد في الرياضيات	☹	😐	🙂
11. الجمع والطرح	☹	😐	🙂
12. الضرب	☹	😐	🙂
13. القسمة	☹	😐	🙂
14. استعمال الوسائل المساعدة	☹	😐	🙂
15. رسم الأشكال	☹	😐	🙂
16. لعب ألعاب رياضية	☹	😐	🙂
17. شرح كيف أحل المسألة	☹	😐	🙂
18. الكتابة عن الرياضيات	☹	😐	🙂

بعض الأسئلة التي يمكن أن توجه للطالب لكتابته في السجل:

- من خلال قيامي بهذه المسألة، فقد تعلمت أن .....
- استعملت الرياضيات لحل هذه المسألة عن طريق .....
- أحببت حل هذه المسألة لأن .....
- لم أحب حل هذه المسألة لأن .....
- أصعب جزء كان .....
- أسهل جزء كان .....
- لقد تفاجأت من .....
- لقد بدأت بـ .....
- إذ غيرت هذه المسألة .....
- وجدت حلاً آخر عن طريق .....
- لقد علقت عند .....
- عندما تعثرت في حل المسألة ما عملته هو .....
- عندما ارسم شكلاً يعبر عن المسألة، فإنه .....
- اليوم وجدت نمطاً في .....

المشاريع والأبحاث:

إن المشاريع التي تستغرق وقتا طويلا تتيح الفرصة لأنواع مختلفة من التقويم مثل المقابلات، والمشاهدات، والعمل المستمر، والتقارير الشفهية، والقيام بالنشاطات. ومن ناحية أخرى فإن قيمة هذا النوع من التقويم تظهر في إتاحة الفرصة للطالب لتقييم عمله بنفسه ومراجعة وتطوير عمله. ومن خلال المشاريع يكون لدى المعلم فرصة لتقييم إلى أي مدى يستطيع الطالب أن يخطط وينظم ويتعامل مع الآخرين.

الحقائب التقويمية (portfolio):

تعتبر الحقائب التقويمية لمجموعة من أعمال الطالب التي يتم جمعها وفق معايير محددة واحدة من أفضل الطرق لتقييم تطور الطالب وتقدمه مع مرور الزمن، تعطينا الحقائب التقويمية فرصة لتقييم نقاط القوة الرياضية عند الطلاب، وقد تم تفصيل هذا النوع من التقويم في الأعداد السابقة (التقويم في مدارسنا إلى أين، ليانا جابر، العدد 2) و (الحقائب التقويمية في التدريس والتقييم الأصيل، موسى الخالدي، العدد 7 و8).

على ماذا تحتوي الحقائب التقويمية؟ (تعليمات للطالب)

إن الحقائب التقويمية تساعدك (الطالب) على أن تظهر ما تعلمته في الرياضيات، بحيث يتم استعمالها طوال العام، وتحوي على ما يلي:

1. أوراق تظهر ما تعلمته من الرياضيات، من المفضل أن يكون لديك بعض الأعمال من بداية العام وفي أوقات أخرى خلال العام.
2. مهمات كانت جديدة وصعبة بالنسبة لك، أو مهمات تعلمت من خلالها طرقا جديدة في الرياضيات، اشرح لماذا كانت المهمات صعبة، وماذا استفدت منها.

3. بعض الأعمال التي عملت بها في مجموعة، اشرح كيف عملتم مع بعضكم البعض في المجموعة، كيف تم تقسيم العمل، وما هي الخطوات التي قمت بها.

4. أفكار من يومياتك والتي تصف توجهاتك نحو الرياضيات.

5. أرفق العمل الذي يظهر أنك:

أ. تقدر وتخمن.

ب. تكتشف وتبحث عن أنماط.

ت. تستمر في العمل حتى تشعر بالاقتناع أنك قدّمت أفضل ما لديك.

ث. عميق وحذر.

ج. منظم.

ح. تبحث عن أكثر من طريقة لحل مسألة.

ز. لديك حب وإرادة لاستعمال أفكار جديدة.

6. تأكد من قدرتك على التنظيم من حيث:

أ. التاريخ: تأكد من و ضع التاريخ على كل ورقة تدخل في الحقيبة التقويمية.

ب. المحتويات: اعمل قائمة محتويات، أو قائمة بما يوجد في الحقيبة التقويمية.

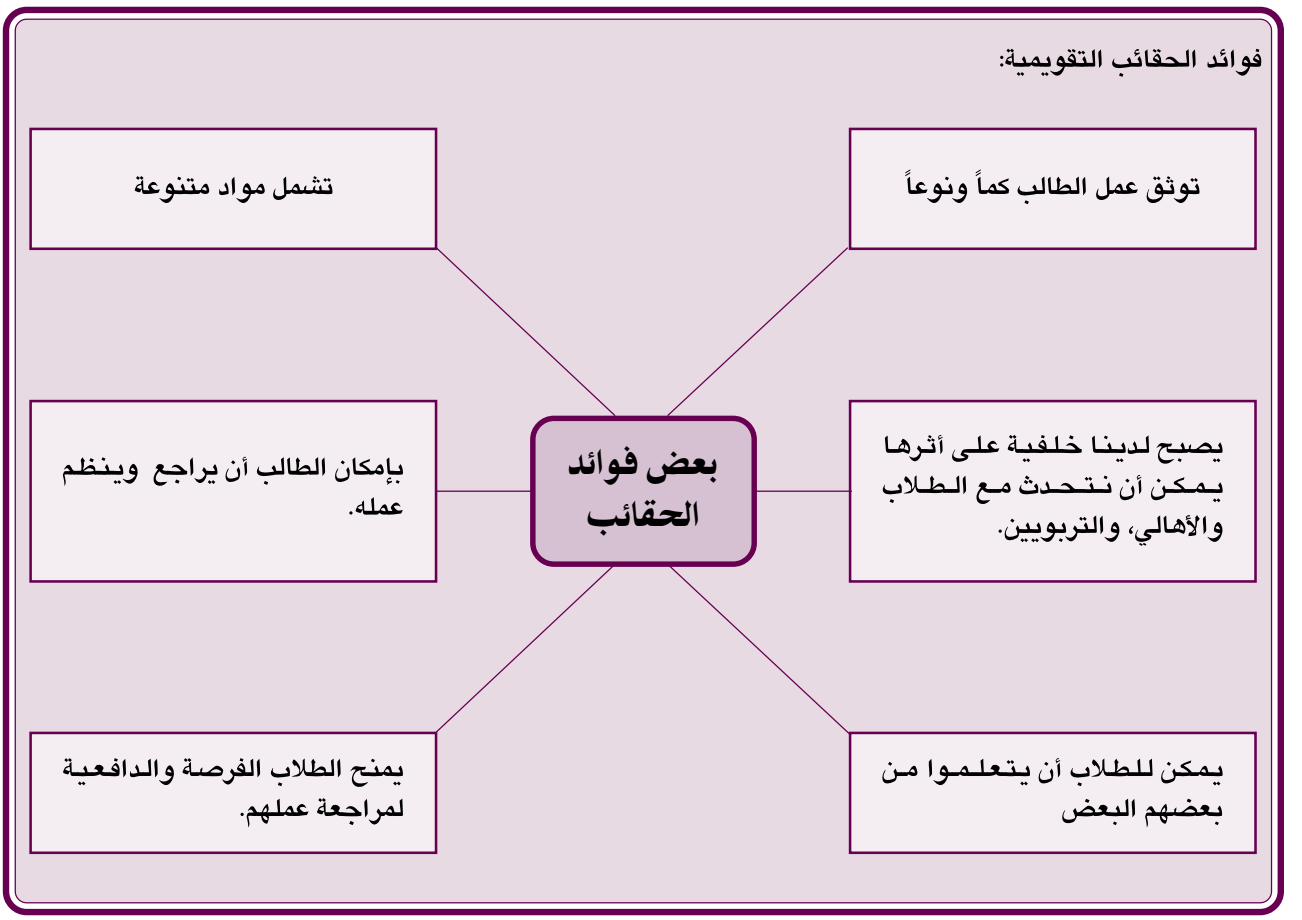
ت. المهمات: أضف المهمات والتعيينات التي قمت بها حتى يفهم الناس ما قمت به.

ث. الأسباب: ضع سبب اختيارك لكل ورقة وأرفقها في الملف على الورقة نفسها أو في قائمة مخصصة.

ج. المراجعة: عندما تقدم عملك ربما تريد إدخال بعض التعديلات، في هذه الحالة يجب إرفاق الأصل لإظهار التغيير الحاصل.

ح. التنظيم: أنت مسئول عن تنظيم عملك في الحقائب التقويمية.

خ. المساعدة: إذا احتجت إلى سؤال أو نصيحة توجه إلى معلمك.



■ **الامتحانات والاختبارات، والأسئلة ذات الإجابات القصيرة:**

في السابق اعتُبرت الامتحانات والاختبارات الصيغة المعيارية للتقييم المدرسي، ركّز هذا النوع من التقويم على الإتقان واسترجاع المعلومات. إن النوع الجديد من الامتحانات والاختبارات يسأل أسئلة أكثر قدرة على كشف فهم الطالب (probing questions) مع تعليمات لتفسير كيفية الوصول إلى الإجابة، فعلى سبيل المثال أصبح التوجه في أسئلة الاختيار من متعدد هو أن نطلب من الطالب أن يفسر لماذا اختار إجابته، وجزء من السبب في ذلك يعزى إلى تعويد الطالب عدم اختيار الإجابة بصورة عشوائية.

■ **الامتحانات الجماعية:**

لأن الكثيرين لديهم طلاب يتعلمون في مجموعات، فإنه من المنطقي أن نصمم بعض الاختبارات الجماعية، ويمكن أن تحتوي هذه الاختبارات على مسائل أكثر تحديا من تلك التي يتم استعمالها في العمل الفردي، يستلزم هذا النوع من الاختبارات أن يستشير الطلاب بعضهم البعض وأن يفكروا في المسألة. ويتم احتساب علامة المجموعة من أي ورقة من أوراق أفراد المجموعة، لذا من الضروري على المجموعة أن تتأكد أن كل فرد من أفراد المجموعة قد فهم.

■ **التقويم حسب - الطلب (on-demand):**

نقصد بالمصطلح قيد الطلب (on-demand) بالامتحانات المطلوبة من قبل إدارة المدرسة أو المقاطعة أو الدولة في تاريخ محدد، بحيث يكون مصدر الامتحان خارجي. من الأمثلة على ذلك الاختبارات المقنّنة.

التقويم الذاتي:

يعتبر تقييم الطالب لذاته غاية مهمة، ولا نقصد هنا أن يعرف الطالب علامته في اختبار ما فحسب، بل أن يصبح متعلما مستقلاً وينظر نظرة نقدية إلى عمله، إذ أنه دون أن يدرك الطالب نوعية عمله يصعب عليه التحسن.

ومن أجل تحقيق ذلك يجب على الطالب أن:

- يكون واعياً لما هو ذو قيمة وما هو مهم.
- يناقش ما يجعل العمل جيدا أو غير جيد.
- يشارك في تعريف معايير لتقييم العمل.
- يرى أمثلة على أعمال جيدة وأخرى ضعيفة.
- يُشجَع على التأمل وتحليل العمل.

ومن بعض الخبرات التي تطور من عادة التقويم الذاتي عند الطالب:

- اختيار وترتيب الحقائب التقويمية، مراجعة اختياراتهم حسب المطلوب، وتحديد الأشياء الواجب إضافتها.
- مناقشة المعايير للتقييم في مجموعات أو أمام الصف كله.
- كتابة الطالب التعليقات والملاحظات للمعلم بشكل منتظم سواء في السجلات أو غير ذلك.
- طرح وإجابة أسئلة أثناء النقاشات الصفية.
- أن تكون لديهم فرص مستمرة لمراجعة أعمالهم لإنتاج أفضل نوعية من العمل يستطيعون إنتاجها.
- يستنتجون، أحيانا، أنهم يتعلمون من أخطائهم أكثر من الحالة التي يكون فيها كل شيء صحيحا.

إن التقويم الأصيل يساعد الطالب على التأمل في عمله مما يتيح فرصة أكبر لإمكانية التعليم، ومن الممكن مساعدة الطالب على التأمل من خلال نماذج تعطى له ليقوم بتعبئتها، انظر النموذج التالي:

نموذج تأمل

يمكن استعمال هذا النموذج في بداية السنة وفي وقت لاحق من السنة.

أسئلة تأملية

الاسم ..... التاريخ ...../...../.....

أجب عن الأسئلة التالية مستعملاً جملا كاملة، كن مفكراً، وصادقاً، اكتب بخط واضح وسليم.

أي المهارات الرياضية أنت جيد فيها الآن؟

.....

.....

.....

تتمة للنموذج السابق

أي المهارات الرياضية ترغب أن تكون فيها أفضل؟

.....

.....

.....

ماذا بإمكانك أن تفعل لتتحسّن بالرياضيات؟

.....

.....

.....

خلف ورقة المسائل يمكن تعبئة النموذج التالي

الاسم ..... التاريخ ..... / ..... / .....

كان الهدف من التعيين هو .....

.....

من خلال القيام بهذا التمرين تعلمت أن .....

.....

أصعب جزء في هذه المسألة .....

.....

في مرة قادمة سنقوم بحل مسألة مثل هذه، أود أن أجرب .....

.....

الخلاصة:

نلاحظ مما سبق أن عملية التقويم ليست عملية عشوائية وبسيطة، وليس الهدف منها إعطاء علامة للطالب ومقارنته مع غيره من الطلاب، فالتقويم الأصيل هو التقويم الذي يساعد الطالب على تحسين تعلمه، والتقويم الأصيل متعدد الأساليب، وله ارتباطاته الوثيقة بعملية التعلم وتنمية قدرة الطالب على التأمل في عمله، وبمهارات التفكير العليا، كما يهدف إلى تحسين تعلم الطالب وليس فقط قياسه، إن عملية التقويم بمفهومها الجديد عملية شاملة لجوانب مختلفة تتعلق بالطالب، ويا حبذا لو حاول كل معلم أن يحدث نقلة من الجانب التقليدي إلى المفهوم الحديث، ولو بشكل تدريجي.

ليانا جابر

باحثة في مركز القطان

المراجع:

Allen, C., et al Ed Stenmak, J & Bush, W. (2001). **Mathematics Assessment: A Practical Handbook For Grades 3-5.** The National Council of Teachers of Mathematics, Inc. Reston.

Moscal, M., (2000). An Assessment Model For The Mathematics Classroom. **Mathematics Teaching in The middle School.** 6 (3) 192-194.