استخدام قواعد التصحيح لتقييم المعرفة الرياضية لدى طلاب الصف الثامن الأساسي في وحدة الهندسة (المجسمات)

الدكتور محمد علي محمود غنيمات *
إسراء أحمد علاونه**

تاريخ الإرسال
2021/6/22
تاريخ القبول
2021/8/24

الملخص

هدفت الدراسة إلى معرفة أثر استخدام قواعد التصحيح لمعرفة تحصيل الطلبة في المعرفة الرياضية (المفاهيمية، والإجرائية) لدى طلاب الصف الثامن الأساسي في وحدة الهندسة (المجسمات). وتكون مجتمع الدراسة من جميع طلاب الصف الثامن الأساسي في مديرية التربية والتعليم في لواء بني عبيد – محافظة إربد، أما أفراد الدراسة فقد تكونت من مجموعتين (تجريبية، ضابطة)، حيث تمّ تقييم المجموعة التجريبية باستخدام قواعد التصحيح، وتقييم المجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية، وذلك بعد التحقق من معاملات الصدق والثبات للاختبار، وللإجابة عن سؤال الدراسة تم استخدام اختبار مان وتني لإيجاد دلالة الفروق لدرجات عينة الدراسة في الاختبار التحصيلي للمعرفة الرياضية (المفاهيمية، والإجرائية) في المجموعتين التجريبية والضابطة. وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية ولصالح المجموعة التجريبية، وأوصت الدراسة بضرورة الاهتمام باستخدام قواعد التصحيح لما لها من أهمية في تقييم الطلاب في مادة الرياضيات.

كلمات المفتاحية: قواعد التصحيح، المعرفة الرياضية، الهندسة، الرياضيات.

(*) كلية الأمير فيصل الفنية.
(**) وزارة التربية والتعليم.

Abstract

The study aimed to know the effect of using the Rubric rules to evaluate the mathematical knowledge of eighth graders in the geometry unit (Shapes). The study population included all eighth grade students in the Directorate of Education in the Bani Ubaid District - Irbid Governorate, and the study sample consisted of two groups (experimental, controlling), where the experimental group was evaluated using the rules of rubric, and the control group was evaluated in the traditional way, After verifying the validity and reliability coefficients of the test, to answer the Study Question: The Mann and Toni test was used to find the significance of differences for the scores of the study sample in the achievement test of mathematical knowledge (conceptual and procedural) in the experimental and control groups. The results showed that there were statistically significant differences in favor of the experimental group, and the study recommended the importance of using correction rules in assessing students in mathematics.

Key words: Rubric rules, mathematical knowledge, geometry, mathematics.

المقدمة

يحتل التقويم التربوي مكانةً كبيرةً في العملية التعليمية التعلمية بكافة أبعادها وجوانبها؛ وذلك لما يوفره من قاعدة صلبة من المعلومات التي تساعد في اتخاذ قرارات مناسبة تسعى لتحقيق النتاجات التعليمية المنشودة، والتي يتوقع منها أن تنعكس إيجاباً على الطالب وعلى العملية التربوية سواءً بسواء (المرحبي،2013)، كما وصف عدد من التربويين عملية التقويم بصمّام أمان العملية التعليمية وأداة التحكم بها؛ فمن خلالها يستطيع متخذ القرار توجيه العملية التربوية واتخاذ قرارات صحيحة بشأن المتعلم، والمؤسسة التربوية (أبو أسعد، 2010).

وظهرت تطورات جوهرية في فلسفة التقويم وأنماطه وأدواته، إذ تم الانتقال من التقويم التقليدي إلى تقويم بديل متعدد الأنماط والاهتمامات، والذي تضمن تقويم أداء الطلاب، ومدى امتلاكهم للمهارات، وقدرتهم على إنجاز العمل بدقة و إتقان (أبو علام، 2005)؛ لما له من أهمية في نجاح، وتحقيق أهداف العملية التعليمية كاملة، فالنظام التعليمي الذي يتبنى استراتيجيات تقويمية واضحة ومحددة قادر على معرفة نقاط قوته وضعفه، وقادر أيضا على تحسين العملية التعليمية و التعلمية من خلال ما يصدره من قرارات صحيحة (قطيط، 2009).

ومن العوامل التي برزت الحاجة إلى طرق تقويم حديثة نتيجة عدّة عوامل؛ كالتطور الذي حصل في إعداد المناهج، إذ أصبحت المناهج تصمم وتطور عالمياً وفق الاقتصاد المعرفي، مما تطلب تغيراً في أنماط التقويم؛ فأصبح التقويم البديل – الذي يعكس أداء الطالب ويقيسه في مواقف واقعية يمارس فيها الطالب مهارات التفكير العليا – هو التقويم المناسب للمنهاج الجديد، ورافق ذلك تحول النظرة العالمية من منحى تقويم التعلم Assessment of Learning إلى منحى التقويم من أجل التعلم Assessment for Learning(الشرعة؛ ظاظا، 2013) .

ويستخدم التقويم البديل في الرياضيات كعنصر دائم وموجه للأنشطة التعليمية ليقيس المعلومات والمهارات العقلية والعملية، وتتناول عملية تقويم المفاهيم والتعميمات والخوارزميات والمسألة الرياضية بأشكالها المختلفة سواءً كانت حسابية، أم جبرية، أم هندسية، أم تمثيلية، لذلك فإن التقويم المعتمد على الأداء يفيد في تعلم وتعليم الرياضيات من خلال قياس هدف الإنشاءات الهندسية والقياسات مثلاً، وفي قياس الأهداف المعرفية والمهارات العقلية (عقيلان، 2000).

علاوة على ذلك، نادت وثيقة المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في أمريكا (National Council Teachers of Mathematics) عامي (1989و1995) بأهمية التحول في النظرة التقليدية للرياضيات، وأنماط تدريسها، وأدوات تقويمها، حيث دعت الوثيقة إلى استخدام وسائل وأدوات متنوعة

للتقويم تعتمد على أداء الطالب للوصول إلى استنتاجات واضحة عن العمليات العقلية، والتي لا يمكن ملاحظتها مباشرة، ولعل من أهم هذه الأدوات والوسائل: التقويم المعتمد على الأداء، قواعد التصحيح، تقويم الأقران، وملفات الإنجاز، كما أكدت مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية على أن تكون عملية التقويم متكاملة مع عملية تعليم الرياضيات وتعلمها، وملازمة لجميع المراحل، وبالتالي على المعلمين البحث عن أدوات متنوعة ومتعددة للتقويم تحقق العدالة والمساواة لجميع الطلبة، وتقدم لهم فرصاً متعددة لإظهار قدراتهم الرياضية، وذلك من خلال تعرضهم لمواقف تحاكي المواقف الواقعية؛ فالاعتماد على الاختبارات لا يعطي صورة كاملة عن أداء الطالب (NCTM,2005).

وقد وضعت إدارة المناهج والكتب المدرسية إطاراً للتقويم الصفي يحتوي على عدّة أدوات للتقويم (وزارة التربية والتعليم، 2005) ومنها: قواعد التصحيح، ملف إنجاز الطالب، سجل وصف سير التعلم، والسجل القصصي.

وتعد قواعد التصحيح من الطرق الشائعة في تقييم أداء الطالب اعتماداً على سلم التقدير اللفظي والعددي، ويمكن تعريفها بأنها خطط يطورها المتخصصون أو المعلمون كمرشد لهم في تحليل مهمات الأداء التي ينجزها الطلبة. ويتعلق تحليل مهمات الأداء بكل من العملية (Process) والناتج (Product). كما يمكن تعريف قواعد التصحيح بأنها طريقة يمكن أن تستخدم لتقييم استجابات الطلبة على التقييمات المبنية على الأداء (العبسي، 2010).

ويوجد لقواعد التصحيح أربعة أنواع هي: قواعد التصحيح الكلية، وقواعد التصحيح التحليلية، وقواعد التصحيح ذات السمة الرئيسية، وقواعد التصحيح متعددة السمات، وفيما يلي تفصيلا لمفهوم قواعد التصحيح الكلية والتحليلية:

_ قواعد التصحيح الكلية Holistic Rubrics

وهي مقياس يحتوي على محك أو أكثر في كل مستوى من مستويات الأداء لتقويم العمليات أو النتاجات تقويما كليا (السعدوي,2010م).

_ قواعد التصحيح التحليلية Analytical Rubrics

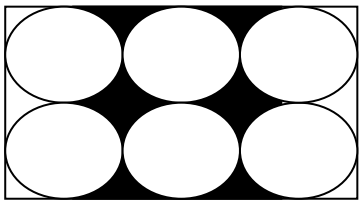
في هذا النوع يتم تجزئة الأداء إلى أبعاد أو محكات أو خطوات متتابعة بحيث يقوم كل جزء من هذه الأجزاء تقويما منفردا. (السعدوي,2010م).

ولتوضيح الفرق بين قواعد التصحيح الكلية وقواعد التصحيح التحليلية فقد أشار العبسي (2007) إن قواعد التصحيح الكلية تقدر عمل الطالب ككل وتعطي علامة فردية, وهذه الطريقة تكون مفضلة عندما تحتاج إلى حكم سريع ومتوافق, وكذلك عندما تكون مهارات المراد معقدة ومترابطة داخلياً، وغالباً ما

تستخدم الاختبارات المعيارية هذا النوع من قواعد التصحيح. أما قواعد التصحيح التحليلية فتحكم على كل بعد في فقرات الأداء أو المهمة بشكل مستقل وتعطي تدريجاً لكل وبعد وتدريجاً كلياً للأبعاد جميعها, فهي توفر معلومات أكثر تفصيلاً لكنها تأخذ وقتاً أطول من قواعد التصحيح الكلية, وغالباً ما تستخدم الاختبارات التشخيصية هذا النوع من قواعد التصحيح .

وقدم العبسي (2007) مثالاً لاستخدام قواعد تصحيح الكلية والتحليلية في تقييم أداء الطالب على المهمة التالية في الهندسة:

كل دائرة في المستطيل المرسوم لها قطر طوله 6سم، ما هي مساحة المنطقة المظللة في الرسم؟ وضح الحل بالتفصيل.



الحل :

1. قاعدة تصحيح كلية: تم وضع خمسة تقديرات لوصف المستويات المختلفة لأداء الطالب على المهمة (من 4 إلى صفر), وفيما يلي وصفاً لكل مستوى مع التقدير المناسب لكل وصف:

وصف مستوى الأداء	التقدير
أجاب الطالب على السؤال بشكل صحيح , ووضح الاستراتيجية الصحيحة	4
الإجابة صحيحة والاستراتيجية غير كاملة , أو الإجابة غير صحيحة والاستراتيجية كاملة	3
الإجابة صحيحة بشكل جزئي والاستراتيجية صحيحة بشكل جزئي	2
الإجابة غير صحيحة , لكنها تحتوي على بعض الحسابات الصحيحة	1
الإجابة فارغة	0

2. قاعدة تصحيح تحليلية: تم تحليل المهمة إلى ثلاثة أبعاد وتجزئة كل بعد إلى ثلاثة مستويات، وقد أعطى كل مستوى تقديراً مناسباً لكل وصف:

البعد	وصف مستوى الأداء	التقدير
استراتيجية الحل	استراتيجية صحيحة وكاملة. استراتيجية غير كاملة , استراتيجية صحيحة جزئياً . لا وجود لاستراتيجية .	2 1 0
استخدام مساحة المستطيل أو الدائرة	استخدام صحيح للمساحات في الدائرة والمستطيل . استخدم صحيح للمساحات في الدائرة أو المستطيل. لا وجود لاستخدام المساحات.	2 1 0
مناسبة الحسابات	حسابات صحيحة ومناسبة . أخطاء قليلة في الحسابات . معظم الحسابات خطأ، أو لا وجود للحسابات.	2 1 0

وتعد قواعد التصحيح Rubrics إحدى أدوات تقويم الأداء الأساسية حيث تمتاز سواء التحليلية Analytical Rubrics منها أو الكلية Holistic Rubrics بقدرتها على جمع معلومات عن مستويات أداء الطلاب للمهام التعليمية وتحسين مهاراتهم الأدائية والمعرفية بشكل مستمر (المالكي,2011). ويمكن استخدام قواعد التصحيح بشكل فاعل في تعلم وتعليم الرياضيات بصفة خاصة؛ حيث يقوم المعلم بعد بنائها بالاستفادة منها في عملية تقويم أداء الطلاب من جهة والاستفادة منها في عملية التدريس من جهة أخرى. كما أنه بمقدورها تزويد المعلمين بتوقعات واقعية لمجموعة أداء الطلبة (Frei,2008).

ويمكن استخدام قواعد التصحيح في تقييم تعلم الطلاب في موضوع الهندسة، حيث تتضمن الهندسة مجموعة من المهارات الهندسية هي الأداءات التي يتم الإعداد لها والعمل من خلال التدريب عليها بهدف تنمية المنطق المكاني، واشتقاق القوانين، ومعرفة علاقات الأشكال ثنائية الأبعاد وسماتها، وعلاقتها بالمجسمات وتوظيف التخمينات والبراهين حيث لاحظ العاملون في حقل التدريس عزوف الطلبة عن دروس الهندسة وتدني مستويات التفكير الهندسي، وعزوا ذلك إلى استراتيجيات تعليمية تهدف إلى تطوير المفاهيم التدريسية لدى الطلبة عن طريق ربطها بالفهم والاستيعاب. وأثر التطور على مجال تدريس الهندسة للمحتوى والطريقة المتبعة لاتجاهات حديثة لدى التربويين والمفكرين الرياضيين.

وانطلاقاً من أهمية موضوعات الهندسة في مادة الرياضيات وارتباطها ببيئة الفرد ذكر الباحثون في اختصاص الرياضيات إنها لم تحقق الأهداف التي وضعت من اجلها, مما زاد الاهتمام بدراستها ودراسة

أهمية مستوياتها من خلال إجراء العديد من الأبحاث في أنحاء مختلفة من العالم كأبحاث المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في أمريكا NCMT التي كانت تهدف إلى اكتساب الطلبة الحقائق الهندسية ليتمكنوا من ربط الصورة الهندسية بالأفكار الرياضية، واستخدام التفكير العلمي في المواقف الرياضية (أبو زينة,2010). وقد أكدت العديد من المشاريع التطوير والبرامج والحلقات الدراسية التي عقدت في أنحاء مختلفة من العالم ضرورة إتباع طرائق تفكيره في التدريس، وأنماط التفكير المختلفة في مساعدة الطلبة بإتباع طرائق خاصة في الدراسة والاستقصاء واستخلاص النتائج، معتمدين في ذلك على خبراتهم السابقة وقدراتهم في فهم المعلومات وتفسيرها، الأمر الذي يتطلب وجود استراتيجيات تقويمية تناسب ما تتضمن محتوى الهندسة من معرفة رياضية ومفاهيم هندسية وحقائق رياضية.

وعرّف بن (Ben-Motreb,2010) المعرفة الرياضية "بأنها معرفة البنى الرياضية، والمفاهيم والنظريات والإجراءات، بالإضافة إلى إدراك العلاقة بين تلك العناصر" وتقسم المعرفة الرياضية إلى معرفة إجرائية (Procedural Knowledge) ومعرفة مفاهيمية (Conceptual Knowledge).

وتتكون المعرفة المفاهيمية من علاقات تنشأ داخلياً، وترتبط هذه العلاقات مع الأفكار الموجودة مسبقاً، وتتضمن المعرفة المفاهيمية فهم الأفكار الرياضية والإجراءات، ومعرفة الحقائق الأساسية في الحساب، ويمتلك الطلاب المعرفة المفاهيمية عندما يكونوا قادرين على تحديد وتطبيق المبادئ، ويعرفون ويطبقون الحقائق والمصطلحات، وقادرين على تحديد أوجه الشبه والاختلاف بين المفاهيم المختلفة (خشان، قنديل، وآخرون، 2012). وقد أشار هيبرت وليفري (Hiebert & Lefevre,1986,) أن المعرفة المفاهيمية هي "معرفة البنية الأساسية للعلاقات وترابط الأفكار التي توضح وتعطي معنى للإجراءات الرياضية".

أما المعرفة الإجرائية فتعبر عن المهارة في تنفيذ الإجراءات بشكل مرن ودقيق وفعال، وعلى نحو ملائم، و تتضمن معرفة الإجراءات والخطوات التي تُمكن من الوصول إلى أهداف محددة من خلال إتباع مجموعة من الخطوات المحددة والمتسلسلة، والتي تعبر عن لغة الرموز والشروط والعمليات التي يُمكن تطبيقها لإكمال مُهمة رياضية ما (Shepherd,2006). وقد أشار هيبرت وليفري Hiebert & (Lefevre,1986) أن المعرفة الإجرائية هي " التمكن من المهارات الحسابية والمعرفة بالإجراءات لتحديد التراكيب والخوارزميات ومعرفة كيفية تحديد مشكلة في شكلها العام ومعرفة كيفية حلها حلاً صحيحاً.

ومن خلال مراجعة الأدب السابق أشارت دراسة غنيمات وصباح (2017) إلى درجة استخدام معلمي الرياضيات للمرحلة الأساسية لأنماط وأدوات استراتيجية التقويم المعتمد على الأداء، وتضمنت أدوات

الدراسة استبانة من تطوير الباحث، شارك في الإجابة عنها (177) معلما/ معلمة للرياضيات المرحلة الأساسية في مديرية التربية والتعليم الأولى في محافظة إربد، وأظهرت النتائج إن درجة استخدام قواعد التصحيح جاءت بدرجة متوسطة .

وهدفت الدراسة الرويلي (2016) التعرف إلى طريقة قواعد التصحيح في تقييم الأداء وأثرها في تحصيل واتجاهات طالبات الصف الأول الثانوي نحو مادة الرياضيات, ولتحقيق هدف الدراسة اختيرت عينة قصديه من مجتمع الدراسة بلغت (29) طالبة للعينة التجريبية و(28) طالبة للعينة الضابطة في إثناء الفصل الثاني للفصل الدراسي (1436/1435هـ). تم إعداد اختبار تحصيلي بلغ (20) فقرة من نوع اختيار من متعدد، ولاستخراج نتائج الدراسة تم استخدام التحليلات الإحصائية، واستخدام تحليل التباين المصاحب (ANCOVA). وبينت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية لطالبات المجموعة التجريبية على الاختبار التحصيلي البعدي ولصالح المجموعة التجريبية اللواتي درسنّ بطريقة قواعد التصحيح، وأوصت الدراسة بضرورة توظيف قواعد التصحيح في تقييم أداء الطالبات في مادة الرياضيات.

وأجرى السرحاني (2016) دراسة هدفت إلى التعرف على فاعلية استخدام قواعد تقدير الأداء التحليلية لحل المشكلات الرياضية في تنمية مستوى التحصيل الدراسي، لدى طلاب الصف الأول المتوسط لمنطقة الجوف وتكونت العينة من (46 طالباً) من طلاب الصف الأول المتوسط بمدرسة العباس بن عبد المطلب المتوسطة في منطقة الجوف تم اختيارها بطريقة اختيار العينة العشوائية البسيطة، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فاعلية للمعالجة التجريبية في تحصيل الطلاب في الاختبار التحصيلي للمجموعتين الضابطة والتجريبية عند مستويات التذكر، والفهم وبحجم أثر كبير.

أما دراسة المرحبي (2013) التي استخدم فيها الباحث المنهج الوصفي اهتمت بمعرفة درجة ممارسة معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة بمحافظة القنفذة بالسعودية لأدوات التقويم البديل، وكشفت النتائج إلى أن درجة ممارسة المعلمين لأدوات التقويم البديل ككل كانت ضعيفة، حيث كانت درجة ممارسة معلمي الرياضيات لأدوات التقويم لقواعد التصحيح (درجة ضعيفة).

وأشارت دراسة البشير وبرهم (2012) إن درجة استخدام قواعد التصحيح كان بدرجة قليلة، وهدفت الدراسة إلى استقصاء درجة استخدام معلمي الرياضيات واللغة العربية لاستراتيجيات التقويم البديل وأدواته بالأردن، تم بناء استبانة لقياس درجة الاستخدام وزعت على عينة الدراسة المكونة من (86) معلماً ومعلمة.

وأجرى المالكي (2011م) دراسة هدفت إلى معرفة اثر استخدام قواعد التصحيح التحليلية في التحصيل لعمليتي جمع وضرب الأعداد عند مستوى التذكر ومستوى الفهم لتلاميذ الصف الثالث الابتدائي وقد

أظهرت نتائج الدراسة وجود فرق دالة إحصائيا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي البعدي لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

وقام كل من شاهين وباكي (Shahin & Baki,2010) بدراسة هدفت إلى بحث إمكانية استخدام قواعد التصحيح كمدخل تقييمي واعد متعدد الأبعاد لتقييم القوة الرياضية وشملت الدراسة (62) طالبا من طلاب المرحلة الابتدائية – الصف الثامن – في منطقة طرابزون في تركيا. وكشفت نتائج الدراسة إن استخدام قواعد التقدير قد ساهم في ملاحظة نمو المتعلم في مهارات حل المشكلات، واتخاذ القرارات، والتواصل، فضلا عن تقييم المعرفة الإجرائية وذلك لإمكانية تقييم نتاج التعلم وعملياته.

وأجرى كل من براون وميشل (Browan & Michel,2010) بدراسة لتحقق من فاعلية قواعد التصحيح كأداة تقيم تكويني وتجميعي في آن واحد من خلال تقييم البراهين والحلول المفتوحة. لتقييم أعمال الطلاب المكتوبة في فصول الرياضيات في جامعة ولاية يوتا في الولايات المتحدة الأمريكية. وقد كشفت نتائج الدراسة فاعلية استخدام قواعد التصحيح مقارنة بأدوات التقييم التقليدية.

كما أشارت دراسة إياد (2009) إلى الأثر الإيجابي لاستراتيجيات التقويم البديل على تحصيل طلبة الصف الأول الثانوي في مادة الرياضيات، حيث هدفت دراسته إلى استقصاء أثر استخدام استراتيجيات التقويم البديل (المهام الأدائية، ملف الإنجاز، الكتابة الرياضية، قواعد التصحيح) في تحصيل طلبة الأول الثانوي العلمي في مادة الرياضيات، وتكونت عينة دراسة إياد من (107) طلاب من مدرسة طه حسين الثانوية التابعة لمديرية تربية لواء الرصيفة للعام الدراسي 2009/2008، موزعين على أربع شعب، تم اختيار شعبتين تجريبيتين، درست فيها وحدة المتتاليات والمتسلسلات باستخدام طريقة غنية باستراتيجيات التقويم البديل، بينما تم تدريس الشعبتين المتبقيتين الوحدة نفسها باستخدام استراتيجية التقويم التقليدية، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\propto = 0.05$) لاستراتيجية التقويم المستخدمة على تحصيل الطلبة لصالح الشعبتين التجريبيتين.

أما دراسة العبسي (2007) فقد هدفت إلى استقصاء اثر استخدام قواعد التصحيح لتقييم الأداء في تحصيل واتجاهات طلبة الصف العاشر الأساسي في مادة الرياضيات، ولتحقيق هذا الهدف تم تطوير مقياسين لقاعدتي تصحيح احدهما كلية والأخرى تحليلية، وقد تكونت عينة الدراسة من (128) طالبا، وزعوا على ثلاث مجموعات: تجريبية أولى تعرضت لتقويم باستخدام قواعد التصحيح التحليلية، وتجريبية ثانية تعرضت لتقويم باستخدام قواعد التصحيح الكلية، وضابطة تعرضت للتقويم بالطريقة التقليدية، وبعد الانتهاء من تطبيق الدراسة تم تطبيق اختبار التحصيل ومقياس الاتجاهات نحو الرياضيات، وقد تم

استخدام تحليل التباين الاحادي في المعالجة الإحصائية. وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى لتطبيق طريقة التقويم لصالح طلبة المجوعة التجريبية الأولى وطلبة المجموعة التجريبية الثانية مقارنة بطلبة المجموعة الضابطة وذلك على كل من اختبار التحصيل ومقياس الاتجاهات نحو الرياضيات.

مشكلة الدراسة

كُثر الاهتمام باعتماد استراتيجيات التقويم البديل/الأصيل في العملية التعلمية التعليمية في ضوء الاهتمام المتزايد بالعملية التربوية في الأردن, بدلاً من التركيز على الاختبارات التقليدية، وتضمن التقويم البديل/الأصيل مجموعة من استراتيجيات وأدوات تقييم الأداء، والذي له دوراً فعالاً في عملية تعلم الطلبة، وعلى التحصيل الدراسي لهم، ومن أبرز تلك الأدوات: قواعد التصحيح.

إن استخدام قواعد التصحيح في تقييم المعرفة الرياضية لدى الطلبة يزود المعلم بمعلومات حول فهم الطالب، ومدى امتلاكه للمعارف والحقائق الرياضية، وقدرة الطالب على القيام بخطوات وإجراءات الحل، ومع ذلك يظهر لنا من خلال الأدب السابق إن درجة استخدام قواعد التصحيح متدنية وضعيفة، كما أشارت دراسة المرحبي (2013) ودراسة البشير وبرهم (2012)، في حين جاء استخدام قواعد التصحيح بدرجة متوسطة في دراسة غنيمات (2017).

إن المعلمين يترددون في استخدام درجة استخدام قواعد التصحيح ويعود السبب باعتقاد المعلمين بعدم معرفتها بآلية استخدام هذا النوع من التقييم أو صعوبة التطبيق، كذلك عدم معرفة معلمي الرياضيات بأهمية وأثر قواعد التصحيح في تقييم أداء الطلبة في الرياضيات، لذا جاءت هذه الدراسة لمعرفة أثر استخدام قواعد التصحيح في تقييم أداء طلبة الصف الثامن في الرياضيات في مجال الهندسة (المجسمات)، وتحديداً تحاول الدراسة الإجابة على الأسئلة التالية:

هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المتوسطات الحسابية لعلامات طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا بطريقة قواعد التصحيح والمتوسطات الحسابية لعلامات طلاب المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة التقليدية على الاختبار التحصيلي للمعرفة الرياضية؟

فرضيات الدراسة

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المتوسطات الحسابية لعلامات طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا بطريقة قواعد التصحيح والمتوسطات الحسابية لعلامات طلاب المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة التقليدية على الاختبار التحصيلي للمعرفة الرياضية.

أهداف الدراسة

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام قواعد التصحيح في تقييم المعرفة الرياضية في الرياضيات لطلاب الصف الثامن في وحدة الهندسة (المجسمات).

مصطلحات الدراسة:

قواعد التصحيح: عرّفها العبسي (2010) إنها " خطط يطورها المعلمون كمرشد لهم في تحليل مهمات الأداء التي ينجزها الطلبة. ويتعلق تحليل مهمات الأداء بكل من العملية (Process) والناتج (Product). كما يمكن تعريف قواعد التصحيح بأنها طريقة يمكن أن تستخدم لتقييم استجابات الطلبة على التقييمات المبنية على الأداء".

ويعرفها الباحث إجرائيا: أداة تقييم المعرفة الرياضية لطلاب الصف الثامن الأساسي في وحدة المجسمات وفقاً لمعايير أداء.

المعرفة الرياضية: عرّفها بن (Ben-Motreb,2010,p60) "بأنها معرفة البنى الرياضية، والمفاهيم والنظريات والإجراءات، بالإضافة إلى إدراك العلاقة بين تلك العناصر، وتقسم المعرفة الرياضية إلى معرفة إجرائية (Procedural Knowledge) و معرفة مفاهيمية (Conceptual Knowledge)".

ويعرفها الباحث إجرائيا: المعرفة المفاهيمية والإجرائية التي تتضمنها وحدة الهندسة (المجسمات).

المعرفة المفاهيمية:

عرّفها فريق تطوير مشروع الرياضيات والعلوم (مكتب التربية العربي لدول الخليج ،2012م) " استيعاب الأفكار الرياضية الأساسية في مصطلحات وتعميمات، وعلاقات، وعمليات، وإجراءات".

ويعرفها الباحث إجرائيا: معرفة الطلاب لمفاهيم والقوانين المساحة والحجوم للمجسمات التي تضمنها مقرر الرياضيات المطور للصف الثامن الأساسي.

المعرفة الإجرائية:

عرّفها فريق تطوير مشروع الرياضيات والعلوم (مكتب التربية العربي لدول الخليج،2012م) القيام بالعمليات الإجرائية من خوارزميات ومهارات رياضية بشكل كفؤ ودقيق ومرن وملائم للموقف.

ويعرفها الباحث إجرائيا: إجراء تطبيقي لمفاهيم والقوانين المساحة والحجوم للمجسمات بشكل دقيق للوصول للحل الصحيح.

وحدة الهندسة: وهي وحدة المجسمات ضمن كتاب الرياضيات للصف الثامن الأساسي حسب منهاج وزارة التربية والتعليم في الأردن.

أهمية الدراسة

تأتي الأهمية إلى هذه الدارسة من الاعتبارات التالية:

- استخدام قواعد التصحيح لتقييم الطلاب في مادة الرياضيات (الهندسة) استنادا إلى التوجهات الحديثة في وزارة التربية والتعليم في الأردن لاستخدام استراتيجيات التقويم البديل/الأصيل في العملية التدريسية، والتي منها استخدام قواعد التصحيح.

- وتأتي أهمية استخدام قواعد التصحيح بشكل خاص للمعلمين بأنها تقدم تغذية راجعة عن معرفة الطلاب الرياضية، وبيان نقاط القوة والضعف لدى الطلاب بشكل واضح وصحيح، وتقدم المساعدة للمعلمين معرفة وفهماً أعمق لاستخدام قواعد التصحيح في عملية التقييم.

- وتقدم نتائج الدراسة لمصممي المناهج والمشرفين التربويين تغذية راجعة و تصوراً حقيقياً لاستخدام قواعد التصحيح في عملية التقييم، و أهمية إدراجها ضمن مناهج الرياضيات والممارسات الصفية المرافقة للمنهاج.

محددات الدراسة

تتحدد نتائج الدراسة بمجموعة من المحددات، وهي:

- اقتصرت الدراسة على طلاب الصف الثامن في المدارس التابعة لمديرية التربية والتعليم لواء بني عبيد بمحافظة إربد- الأردن للعام الدراسي 2019م/2020م.

- اقتصرت الدراسة على أدوات الدراسة التي قام الباحث بإعدادها، وقيم الصدق والثبات لها، وتمثلت بإعداد اختبار تحصلي مكون من (24) فقرة اختيار متعدد.

- اقتصرت الدراسة على قواعد التصحيح المُصممة لتحيل نتائج الاختبار التحصيلي.
- اقتصرت الدراسة على وحدة المجسمات في منهاج الرياضيات للصف الثامن الأساسي.

أفراد الدراسة

تم اختيار شعبتين (تجريبية، ضابطة) بالطريقة القصدية من مجتمع الدراسة لتمثل عينة الدراسة، وقد تمت طريقة اختيار العينة حسب الإجراءات التالية:

- تم اختيار مدرسة مصعب بن عمير الأساسية من المدارس التابعة مديرية التربية والتعليم لواء بني عبيد بمحافظة إربد.
- بلغ عدد شعب طلاب الصف الثامن الأساسي شعبتين، حيث تم اختيار إحدى الشعب بطريقة عشوائية كمجموعة تجريبية يتم تقييم طلبتها باستخدام قواعد التصحيح وعدد أفرادها 22 طالب، كما تم اختيار الشعبة الثانية كمجموعة ضابطة يتم تقييم طلبتها باستخدام الطريقة التقليدية وعدد أفردها 23 طالب.

أدوات الدراسة:

تم الاعتماد على وحدة "المجسمات" في إجراء هذه الدراسة, وهي الوحدة السابعة من منهاج الرياضيات للصف الثامن حسب وزارة التربية والتعليم في الأردن. وتقع الوحدة في (19) صفحة وتتضمن سبعة موضوعات رئيسة هي : الشبكات، حجم المنشور الثلاثي ومساحة سطحه، حجم الأسطوانة ومساحة سطحها، حجم المخروط ومساحة سطحه، حجم الهرم ومساحة سطحه، حجم الكرة ومساحة سطحه، معامل التغير.

وتشتمل الدراسة على أداتين هما:

(1) أداة التقييم (قواعد التصحيح): وتتضمن استخدام معايير قواعد التصحيح في تقييم المعرفة الرياضية للطلاب، حيث تكونت قواعد التصحيح من 24 فقرة، تقيس 12 منها المعرفة المفاهيمية ، و 12 فقرة تقيس المعرفة الإجرائية، وذلك في وحدة المجسمات في منهاج الصف الثامن.

(2) اختبار التحصيل في الرياضيات: ويهدف إلى قياس مستوى المعرفة الرياضية لدى الطلبة في موضوع "المجسمات"، ويغلب على هذه الوحدة الجانب المعرفي كونها ترتبط بموضوع الهندسة، كما إنها موجهة لطلبة الصف الثامن،ويتكون الاختبار (24) فقرة اختيار من متعدد لمعرفة اثر استخدام قواعد التصحيح في تقييم المعرفة الرياضية لدى الطلاب. وتم الاستناد في بناء الاختبار على المفاهيم

والإجراءات الواردة في وحدة "المجسمات" التي تقع ضمن كتاب الرياضيات للصف الثامن الأساسي حسب منهاج وزارة التربية والتعليم في الأردن.

وقد تم بناء الاختبار وفق جدول المواصفات, إذ بلغ عدد نواتج (مخرجات) التعلم للوحدة 24 هدفاً، واعتمد الباحث في تصنيف المعرفة الرياضية إلى: معرفة إجرائية (12 فقرة) ومعرفة مفاهيمية (12 فقرة).

صدق وثبات أدوات الدراسة

وللتحقق من صدق مقياس قواعد التصحيح والاختبار فقد تم عرضهما على مجموعة من المحكمين ممن يحملون شهادة الدكتوراه في مناهج الرياضيات وطرق تدريسها وفي القياس والتقويم وعدد من المشرفين التربويين، حيث طلب منهم تحكيم فقرات مقياس قواعد التصحيح و فقرات الاختبار من حيث تصنيف المعرفة ونواتج التعلم والسلامة اللغوية والإخراج، وفي ضوء ملاحظات واقتراحات المحكمين فقد تم إجراء التعديلات اللازمة.

للتأكد من ثبات أداة (الاختبار) الدراسة، فقد تم التحقق بطريقة الاختبار وإعادة الاختبار (test-retest) بتطبيق الاختبار، وإعادة تطبيقه بعد أسبوعين على مجموعة من خارج عينة الدراسة مكوّنة من (20)، ومن ثم تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين تقديراتهم في المرتين إذ بلغ (0.85).

وتم أيضاً حساب معامل الثبات بطريقة الاتساق الداخلي حسب معادلة كودر ريتشاردسون -20، إذ بلغ (0.79)، واعتبرت هذه القيم ملائمة لغايات هذه الدراسة.

معاملات الصعوبة والتمييز (الاختبار):

باستخدام برنامج (SPSS) تم تحليل استجابات عينة استطلاعية من خارج عينة الدراسة لحساب معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار، حيث تم اعتماد النسبة المئوية للطلبة الذين أجابوا عن الفقرة إجابة خاطئة كمعامل صعوبة لكل فقرة من فقرات الاختبار، بينما حسب معامل التمييز لكل فقرة معامل ارتباط الفقرة المصحح مع الدرجة الكلية وجدول (1) يبين معاملات الصعوبة ومعاملات التمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار .

جدول (1). معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات .

رقم الفقرة	معامل الصعوبة	معامل التمييز
1	.60	.80(**)
2	.35	.48(*)
3	.60	.50(*)
4	.50	.61(**)
5	.50	.59(**)
6	.55	.65(**)
7	.35	.44(*)
8	.50	.74(**)
9	.55	.66(**)
10	.30	.50(*)
11	.55	.61(**)
12	.50	.59(**)
13	.55	.47(*)
14	.60	.46(*)
15	.75	.47(*)
16	.55	.63(**)
17	.60	.71(**)
18	.55	.61(**)
19	.60	.75(**)
20	.60	.55(*)
21	.55	.65(**)
22	.50	.44(*)
23	.50	.74(**)
24	.55	.66(**)
25	.30	.50(*)

* دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (0.05).

** دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (0.01).

يلاحظ من جدول (1) أنّ معاملات صعوبة الفقرات تراوحت بين (0.3-0.75)، ومعاملات التمييز تراوحت بين (0.44-0.80). وبناءً على ما أشار إليه عودة (2010) للمدى المقبول لصعوبة

الفقرة والذي يتراوح بين (0.20–0.80)، وكذلك بالنسبة لتمييز الفقرة، حيث أن الفقرة تعتبر جيدة إذا كان معامل تمييزها أعلى من (0.39)، ومقبولة وينصح بتحسينها إذا كان معامل تمييزها يتراوح بين (0.20–0.39)، وضعيفة وينصح بحذفها إذا كان معامل تمييزه يتراوح بين (صفر-0.19)، وسالبة التمييز يجب حذفها. وعليه فلم يتم حذف أي من الفقرات بناء على معامل الصعوبة أو معامل التمييز.

تكافؤ المجموعات: علامة الفصل الأول في الرياضيات

للتحقق من تكافؤ المجموعات تم استخدام اختبار مان وتني لإيجاد دلالة الفروق لدرجات عينة الدراسة في الفصل الدراسي الأول في الرياضيات في المجموعتين التجريبية والضابطة، والجدول (2) يوضح ذلك.

الجدول (2)

نتائج اختبار "مان وتني" لإيجاد دلالة الفروق في أداء المجموعتين التجريبية والضابطة في الفصل الدراسي الأول في الرياضيات

	المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	المتوسط الحسابي	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	قيمة Z المحسوبة	مستوى الدلالة
علامة الفصل الأول في الرياضيات	تجريبية	22	22.66	498.50	152.41	245.500	498.500	-.170	.865
	ضابطة	23	23.33	536.50	153.65				

يتبين من الجدول (5) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية (= 0.05) تعزى إلى المجموعة حيث بلغت قيمة ز (0.170-)، وبدلالة إحصائية بلغت (0.865) وهذه النتيجة تشير إلى تكافؤ المجموعات.

إجراءات الدراسة:

- تم تطوير مقياس التقدير لقواعد التصحيح ليتم تطبيقه خلال فترة إجراء الدراسة.
- تم تحديد عينة الدراسة واختيار شعبتين من مدرسة مصعب بن عمير يدرسها معلم واحد، وقد تم توزيع الشعب عشوائياً إلى مجموعة تجريبية ومجموعة ضابطة.

- تم التحقق من تكافؤ المجموعات قبل إجراء التجربة من خلال الاعتماد على علامات الطلبة في مادة الرياضيات للفصل الدراسي السابق للفصل الذي تم تطبيق الدراسة فيه.
- تم تدريب المعلم الذي يدرس الشعبتين (التجريبية والضابطة) على استخدام مقياس التقدير لقواعد التصحيح وطريقة تنفيذها خلال فترة إجراء التجربة, حيث تم تكليف المعلم بتدريس الموضوعات التي تشملها وحدة "المجسمات" بالطريقة التقليدية للشعبتين، وعند تقيم أداء الطلبة للمعرفة الرياضية الواردة في الوحدة يقوم المعلم باستخدام قواعد التصحيح للمجموعة التجريبية، حيث إجراء المعلم اختبارات يومية وتكوينية باستخدام قواعد التصحيح طيلة فترة الدراسة، أما طلبة المجموعة الضابطة فقد كان يتم تقييم ادائهم في نفس الوحدة بالطريقة التقليدية دون استخدام قواعد التصحيح.
- تم عرض مقياس التقدير لقواعد التصحيح على طلبة المجموعة التجريبية وتم توضيح كل مقياس من حيث مفهومه وطريقة تنفيذه ومعايير التقييم.
- استغرقت مدة التطبيق ثلاثة أسابيع, وهو ما يعادل (21) حصة صفية حيث تم التطبيق في الفترة الواقعة بين 2020/2/16م لغاية 2020/3/5م .
- تم متابعة المعلم وتوجيه إثناء تنفيذ الدراسة .
- بعد الانتهاء من تنفيذ الدراسة تم تطبيق اختبار التحصيل في الرياضيات في وحدة " المجسمات" على عينة الدراسة كمقياس بعدي, وتصحيح الاختبار وتفريغ النتائج لتحليل البيانات والإجابة عن سؤال الدراسة.

متغيرات الدراسة:

تتضمن هذه الدراسة المتغيرات التالية:

1- المتغير المستقل : قواعد التصحيح.

2- المتغيرات التابعة: المعرفة الرياضية (مفاهيمية، إجرائية). وتقاس بعلامة الطالب وفقاً لقواعد التصحيح على اختبار التحصيل في الرياضيات وفي وحدة "المجسمات" والذي تم إعداده لأغراض الدراسة.

المعالجة الإحصائية :

للإجابة عن سؤال الدراسة تم استخدام اختبار مان وتني لإيجاد دلالة الفروق لدرجات عينة الدراسة في الاختبار التحصيلي للمعرفة الرياضية (المفاهيمية، والإجرائية) في المجموعتين التجريبية والضابطة.

النتائج:

للتحقق من صحة الفرضية تم استخدام اختبار مان وتني لإيجاد دلالة الفروق لدرجات عينة الدراسة في الاختبار التحصيلي للمعرفة الرياضية في المجموعتين التجريبية والضابطة، والجدول (3) يوضح ذلك.

الجدول (3)

نتائج اختبار "مان وتني" لإيجاد دلالة الفروق في أداء المجموعتين التجريبية والضابطة على الاختبار التحصيلي للمعرفة الرياضية

	المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	المتوسط الحسابي	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	قيمة Z المحسوبة	مستوى الدلالة
المعرفة المفاهيمية	تجريبية	22	32.91	724.00	10.73	35.000	311.000	-5.042	.000
	ضابطة	23	13.52	311.00	8.09				
المعرفة الإجرائية	تجريبية	22	31.89	701.50	10.05	57.500	333.500	-4.506	.000
	ضابطة	23	14.50	333.50	7.30				
المعرفة الرياضية ككل	تجريبية	22	33.14	729.00	20.77	30.000	306.000	-5.084	.000
	ضابطة	23	13.30	306.00	15.39				

يتبين من الجدول (3) الآتي:

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية (= 0.05) تعزى إلى المجموعة في مجال المعرفة المفاهيمية حيث بلغت قيمة.ز (5.042-)، وبدلالة إحصائية بلغت (0.000)، وجاءت الفروق لصالح المجموعة التجريبية.

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية (□ = 0.05) تعزى إلى المجموعة في مجال المعرفة الإجرائية حيث بلغت قيمة .ز (4.506-)، وبدلالة إحصائية بلغت (0.000)، وجاءت الفروق لصالح المجموعة التجريبية.

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية (□ = 0.05) تعزى إلى المجموعة في المعرفة الرياضية ككل حيث بلغت قيمة .ز (5.084-)، وبدلالة إحصائية بلغت (0.000)، وجاءت الفروق لصالح المجموعة التجريبية.

تشير النتائج وجود أثر إيجابي لاستخدام قواعد التصحيح في تقييم المعرفة الرياضية للطلاب الصف الثامن، و يُعزى سبب تفوق طلاب المجموعة التجريبية الذين تمّ تقييمهم باستخدام قواعد التصحيح إلى أن توظيف قواعد التصحيح يساعد على تحقيق توزان بين عملية التقييم و العملية التعليمية، وإضافة إلى أن قواعد التصحيح تساعد على تحديد مدى اكتساب الطلاب للمعرفة الرياضية، بما في ذلك من معارف ومفاهيم وقوانين رياضية، والإجراءات لها.

وتتفق هذه النتيجة مع دراسة الرويلي (2016) ودراسة السرحاني (2016) ودراسة شاهين وباكي (Shahin & Baki,2010) ودراسة العبسي (2007)، والتي أظهرت وجود أثر إيجابي لاستخدام قواعد التصحيح في تقييم الطلبة في مادة الرياضيات. وخاصة في تقييم المعرفة الرياضية (المفاهيمية، والإجرائية)، حيث تساعد قواعد التصحيح في تقييم المعرفة المفاهيمية التي يمتلكها الطلبة في موضوع الهندسة والتي تشمل المفاهيم والفهم المفاهيمي، وتذكر المفاهيم والعلاقات بينها، إضافة أن قواعد التصحيح تقدم تقييما كافيا عن المعرفة الإجرائية التي يستخدمها الطلبة في حل المشكلات الرياضية المتعلقة في الهندسة (المجسمات). واستخدام الخوارزميات وخطوات الحل الصحيحة.

التوصيات

قدمت الدراسة مجموعة من التوصيات كما يلي:

1. ضرورة استخدام قواعد التصحيح في تقييم الطلاب في مادة الرياضيات، حيث أظهرت الدراسة وجود أثر إيجابي لاستخدام قواعد التصحيح في عملية التقييم.
2. ضرورة تشجيع الطلاب والمعلمين على تنويع أدوات التقييم في عملية تعليم وتعلم الرياضيات.

قائمة المصادر والمراجع

أبو أسعد، صلاح عبد اللطيف، (2010). أساليب تدريس الرياضيات. عمان، الأردن: دار الشروق.

أبو علام، رجاء محمود، (2005). تقويم التعلم. عمان، الأردن: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

أبو زينة، فريد كامل، (2010). الرياضيات، مناهجها وأصول تدريسها. عمان، الأردن: دار القرقان.

إياد، عبد الغافر (2009). أثر استراتيجيات التقويم البديل في تحصيل الطلبة في مبحث الرياضيات. رسالة ماجستير. الجامعة الهاشمية، الزرقاء، الأردن.

البشير، أكرم ، برهم، أريج، (2012). استخدام استراتيجيات التقويم البديل وأدواته في الأردن، مجلة العلوم التربوية والنفسية، 13(1)، 1-32. *جامعة البحرين*

خشان، خالد ، قنديل، رفعت، النذير، محمد، السلولي، مسفر، (2012). التوزان بين المعرفة الإجرائية والمعرفة المفاهيمية والعوامل المؤثرة فيه لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية. مجلة العلوم التربوية، 26(2)، 287-310. *كلية التربية، جامعة الملك سعود.*

الرويلي، عبيد، (2016). طريقة قواعد التصحيح في تقييم الأداء وأثرها في تحصيل واتجاهات طالبات الصف الأول الثانوي نحو مادة الرياضيات، مجلة دراسات العلوم التربوية، 43(5)، 1903-1914. الجامعة الأردنية.

السرحاني، محمد ، (2016). فاعلية استخدام قواعد تقدير الأداء التحليلية لحل المشكلات الرياضية في تنمية التحصيل الدراسي لدى عينة من طلاب الصف الأول المتوسط بمنطقة الجوف، مجلة كلية التربية، 35(171)، 665-684. جامعة الأزهر.

السعدوي، عبد الله صالح، (2010). دليل المعلم للتقويم المعتمد على الأداء من النظرية إلى التطبيق. الرياض: مكتب التربية العربي لدول الخليج العربي.

الشرعة، نايل؛ وظاظا، حيدر (2013)، استقصاء الممارسات التقويمية لدى معلمي المرحلة الأساسية في الأردن نحو أنموذج شامل ومتكامل، مجلة العلوم التربوية والنفسية، 14(2)، 73-104. جامعة البحرين.

العبسي، محمد، (2010). التقويم الواقعي في العملية التدريسية. عمان، الأردن: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

العبسي، محمد مصطفى. (2007). طريقة قواعد التصحيح في تقييم الأداء وأثرها في تحصيل واتجاهات طلبة الصف العاشر نحو مادة الرياضيات، مجلة العلوم التربوية ، 12، 133-153. كلية العلوم التربوية/الأونروا، عمان، الأردن.

عقيلان، محمد، (2000). مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها. عمان، الأردن: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

غنيمات، محمد؛ صباح، سائد (2017). درجة استخدام معلمي الرياضيات لاستراتيجية التقويم المعتمد على الأداء في المرحلة الأساسية من وجهة نظر المعلمين أنفسهم، مجلة دراسات للعلوم التربوية. 44(4)، 77-90. الجامعة الأردنية.

وزارة التربية والتعليم، (2005). استراتيجيات التقويم وأدواته الإطار النظري. عمان، الأردن: الفريق الوطني للتقويم.

مكتب التربية العربي لدول الخليج، (2012)، دراسة تقويمية لمشروع تطوير مناهج الرياضيات والعلوم بدول الخليج، البحرين: فريق تطوير الرياضيات والعلوم.

قطيط، غسان، (2009) ، حوسبة التقويم الصفي. عمان، الأردن: دار الثقافة للنشر والتوزيع.

المالكي، عوض صالح (2011). أثر استخدام قواعد تقدير الأداء التحليلية في التحصيل الدراسي لتلاميذ الصف الثالث الابتدائي في مكة المكرمة، مجلة العلوم التربوية والنفسية، ، (171)، 665-684. *جامعة أم القرى.*

المرحبي، أحمد. (2013). درجة ممارسة معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة لأدوات التقويم البديل. رسالة ماجستير، جامعة أم القرى، السعودية.

Ben-Motreb, K. (2010). *Preservice Primary Teachers' Mathematics Conceptions and Practices* (Doctoral dissertation), The University of Manchester, Manchester.

Brown, David E.; Michel, Shayla (2010). *Assessing Proofs With Rubrics: the RVF Method*. Proceedings of the 13th Annual Conference on Research in Undergraduate Mathematics Education.

Frei, S. (2008). Teaching Mathematics Today: Professional Development for Successful Classrooms. *Huntington: Shell Education*. P 174-190.

Hiebert, J., & Lefevre, P. (1986). Conceptual and procedural knowledge in mathematics: An introductory analysis. In J. Hiebert (Ed.), Conceptual and procedural knowledge: The case of mathematics (pp. 1-27). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

National Council of Teachers of Mathematics (2005). Principles and standards for school mathematics, Reston, Va ,The Council, USA.

Sahin, Seher Mandac; Baki, Adnan (2010). A new model to assess mathematical power. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 9(2).1368–1372.

Shepherd, M. (2006). Some Calculus 2 Students Seem to Prefer Procedural Approaches a to Exercises over Conceptual Ones. Retrieved February 2,2012, from http://coolessay.org/download/docs-84665-84664.doc.

الملحق: جدول المواصفات للاختبار التحصيلي:

جدول المواصفات للاختبار التحصيلي

نواتج التعلم / المحتوى	معرفة إجرائية	معرفة مفاهيمية	المجموع
1- الشبكات	-	2	2
2- حجم المنشور الثلاثي ومساحة سطحه	2	2	4
3- حجم الأسطوانة ومساحة سطحها	2	2	4
4- حجم المخروط ومساحة سطحه	2	2	4
5- حجم الهرم ومساحه سطحه	2	2	4
6- حجم الكرة ومساحة سطحه	2	2	4
7- معامل التغير	2	-	2
المجموع	12	12	24