أنموذج مُقترح لترقية المفردات التقويمية في الرياضيات
في ضوء أداة "SCAMPER"

A Proposed Model for Enhancing Assessment Vocabulary in Mathematics Using the "SCAMPER" Tool

إعداد

خالد بن جمعة الشيدي

وزارة التربية والتعليم العمانية

ORCID: 0000-0002-7619-1718

khalid.alshidi9@moe.om

المُستخلص

هدف البحث الحالي إلى بناء أنموذج لترقية المفردات التقويمية وفقا لتصنيف بلوم من مستوى المعرفة إلى مستوى التطبيق إلى مستوى الاستدلال، وكذلك الترقية وفقا لمؤشرات الصعوبة من مستوى منخفض الصعوبة إلى مستوى متوسط الصعوبة إلى مستوى مرتفع الصعوبة، اتبعت الدراسة المنهج المزجي القائم على التصميم الاستكشافي، وتكونت العينة من وثيقتين من وثائق تقويم الرياضيات للصفوف (٥-١٠) اختيرتا في البحث بعد التحقق من تمثيلهما لمعايير (1991)"Scott"، و(٣٩) مشاركًا، واعتمد البحث على ثلاث أدوات: بطاقة التحليل، الاستبيان، المقابلة الموجهة، وذلك عبر مرحلتين تمثلت المرحلة الأولى (الاستقراء): في تصميم الأنموذج المقترح بتحليل أداة "SCAMPER"، لتحديد مفاتيح الترقية، وتحليل الوثيقتين، وقد بلغ معامل ثبات التحليل بين الوثيقتين (١,٠٠). وفي ضوء التحليل والخبرة الذاتية للباحث تم بناء أنموذج أولي، وتمثلت المرحلة الثانية (التجريب والتحقق): في تطوير الأنموذج المقترح وذلك باتباع أسلوب دلفاي Delphi Technique، من خلال جولتين الأولى: تكونت من (٢٤) معلمًا ومعلمة من الذين يدرسون الرياضيات وبلغ متوسط درجة اتفاقهم على الأنموذج المقترح (٤,٠٢) بدرجة كبيرة، والثانية: تكونت من (١٥) مشرفًا من مشرفي الرياضيات، وتوصلت أهم النتائج إلى بناء أنموذج لترقية المفردات تكون من (٦) مفاتيح ترقية، (٣) مستويات معرفية، (٣) مؤشرات صعوبة، (٦) كلمات مفتاحية للترقية في ضوء المستويات المعرفية، (٤) كلمات مفتاحية للترقية في ضوء مؤشرات الصعوبة. وتمثلت أهم توصيات البحث في استخدام الأنموذج المقترح في تدريب واضعي الاختبارات على مستوى المحافظات التعليمية والوزارة، وتوظيفه في إعداد بنوك المفردات الاختبارية.

الكلمات المفتاحية: أنموذج مقترح، المفردات التقويمية، المستويات المعرفية، مؤشرات الصعوبة، أداة"SCAMPER".

Abstract: The current research aimed to construct a model for upgrading assessment vocabulary according to Bloom's taxonomy from the knowledge level to the application level to the analysis level, as well as upgrading according to difficulty indicators from low difficulty to medium difficulty to high difficulty. The study adopted a mixed method based on an exploratory design. The sample consisted of two mathematics assessment documents for grades (5-10) selected in the research after verifying their representation of Scott's (1991) criteria, and 39 participants. The research relied on three tools: the analysis card, the questionnaire, and the directed interview, through two stages. The first stage (induction) involved designing the proposed model by analyzing the SCAMPER tool to identify the keys to upgrading and analyzing the two documents. The inter-rater reliability of the analysis between the two documents reached (1.00). In light of the analysis and the researcher's personal experience, a preliminary model was constructed. The second stage (experimentation and verification) involved developing the proposed model by following the Delphi Technique, through two rounds. The first round consisted of (24) male and female mathematics teachers, and their average agreement on the proposed model was (4.02) to a large extent. The second round consisted of (15) mathematics supervisors, and the most important results were the construction of a vocabulary upgrade model consisting of (6) upgrade keys, (3) knowledge levels, (3) difficulty indicators, (6) keywords for upgrading in light of the knowledge levels, and (4) keywords for upgrading in light of difficulty indicators. The most important recommendations of the research were to use the proposed model in training test developers at the level of educational directorates and the ministry, and to employ it in preparing test vocabulary banks.

Keywords: proposed model, assessment vocabulary, cognitive levels, difficulty indicators, SCAMPER tool.

المقدمة

في ظل التطورات المتسارعة في مجال التدريس والتقويم، أصبحت الحاجة ملحة إلى إيجاد طرائق مبتكرة لتطوير أساليب التقييم والتقويم في المناهج الدراسية. وتعد مادة الرياضيات من المواد الأساسية التي تتطلب تطوير المفردات التقويمية لتتناسب مع احتياجات الطلبة وتحفزهم على التعلم (Bloom, 2022)، حيث يعد تقويم التعلم في مادة الرياضيات أمرًا بالغ الأهمية، كونه يساعد المعلمين على تقييم مدى تحقق الأهداف التعليمية وتحسين عمليتي التعليم والتعلم (Nitko & Brookhart, 2019). واحدة من أهم الأدوات المهمة في هذا السياق هي أداة "SCAMPER"، والتي يمكن توظيفها لتطوير المفردات التقويمية في الرياضيات. هذه الأداة تقوم على سبعة مبادئ رئيسية هي: الاستبدال، الدمج، التكييف، التعديل، الاستخدام لأغراض أخرى، الإزالة، وإعادة الترتيب (Osborn, 2019). وبتطبيق هذه المبادئ على المفردات التقويمية، يمكن إيجاد طرائق جديدة وإبداعية لتقييم تعلم الطلبة وترقية المفردات التقويمية وفقًا للمستويات المعرفية في الرياضيات.

وتكمن أهمية هذه الدراسة في تقديم أنموذج مقترح لتطوير وترقية المفردات التقويمة في الرياضيات باستخدام أداة "SCAMPER". حيث يهدف هذا الأنموذج إلى تحسين ممارسات عمليتي التقييم والتقويم، وزيادة مشاركة الطلبة وتحفيزهم على التعلم، وممارسة التفكير (Guilford, 2021).

ومن المتوقع أن يُسهم هذا الأنموذج في إثراء الممارسات التعليمية والتقويمية في مجال تدريس الرياضيات، وتزويد المعلمين بأساليب مبتكرة لتطوير مفردات التقويم التي تتناسب مع المنهج . كما قد يفتح المجال لدراسات مستقبلية حول تطبيق أدوات إبداعية أخرى في تطوير المفردات التقويمية في مختلف المواد الدراسية (Johnson, 2020).

في ضوء ما سبق، تهدف هذه الدراسة إلى تقديم أنموذج مقترح لاستخدام أداة "SCAMPER" في تطوير المفردات التقويمية في تدريس الرياضيات. وذلك من خلال استعراض الأدبيات ذات الصلة وتوظيف مبادئ هذه الأداة لإثراء أساليب التقييم والتقويم في هذا المجال.

الإطار النظري

يمثل التقويم التربوي أحد العمليات الأساسية التي تواكب العملية التعليمية، وبه يتم تحسين وتطوير عناصرها المختلفة نظرًا لما يوفره من معلومات وما يقدمه من بيانات مهمة عن جوانب القوة ونقاط الضعف في هذه العناصر، ويساهم بذلك في إصدار الحكم على فاعلية العملية التعليمية.

ورغم تعدد أنماط التقويم التربوي إلا أن التقويم المستمر بنوعيه التكويني والختامي يعد من أبرز هذه الأنماط؛ فهو يساعد الطلبة في معرفة مدى تقدمهم و يعرف أولياء الأمور بمستويات أداء أبنائهم، كما يزود المعلمين بمعلومات مهمة حول مدى تحقيق الطلبة للأهداف والمخرجات التعليمية أو معايير النجاح المعتمدة في سلاسل مواد العلوم والرياضيات، ويساعدهم على تحسين أساليب وطرائق التدريس فهو يعمل على تفعيل الشراكة الحقيقية بين جميع الفئات المعنية بتعليم الطلبة وتعلمهم من خلال تكامل الأدوار والمسؤوليات من أجل تحقيق الجودة في التعليم (مركز القياس والتقويم التربوي، ٢٠٢٣).

والتقويم الذي يهدف إلى قياس تعلم الطلبة أي اصدار حكم على مدى نجاح المتعلم في استيفاء معايير التقويم لقياس أهداف مخرجات التعلم بنهاية تدريس وحدة معينة أو مجموعة دروس أو مخرجات تعلم محددة خلال أو نهاية الفصل الدراسي، ويستخدم لإعطاء الدرجة النهائية لقياس الأداء، ولتوفير بيانات ومؤشرات لاتخاذ القرار لنقل المتعلم لمستوى جديد أو للمرحلة التالية من التعليم أو تخرجه من التعليم المدرسي، وبذلك تعتبر صحة وموثوقية التقويم الختامي ذات أهمية قصوى، فهو يصمم لتقديم الدليل للطالب وولي أمره وغيرهم من التربويين عن المستوى التحصيلي الحقيقي للطالب (مركز القياس والتقويم التربوي، ٢٠٢٢).

حيث تقدم هذه المؤشرات على هيئة درجات أو رموز أو تقارير تشير إلى مستوى جودة التعلم لدى الطالب (Assessment of learning). والتقويم الختامي يسمح باستخدام أدوات تقويم متنوعة لقياس أهداف / مخرجات التعلم المحددة وبذلك فهو يوفر معلومات ذات قيمة تشخيصية وبنائية لتعلم الطالب. وإجرائيا، فإن هذا النوع من التقويم يتطلب أنشطة تقويمية متعلقة بمهارات وأهداف المادة، من أجل قياس مدى تعلم الطلبة، ورصد درجة للطالب تعكس مستوى تحصيله الدراسي لمخرجات التعلم/ أهداف المادة، ولا يعاد تطبيقه إلا بعذر مقبول (مركز القياس والتقويم التربوي، ٢٠٢٣).

يتكون التقويم في الرياضيات من ثلاثة عناصر رئيسية: المعرفة، التطبيق، والاستدلال (NCTM, 2014). وتتحدد عناصر التقويم في مناهج رياضيات سلطنة عمان بثلاث عناصر: المعرفة (knowledge)، التطبيق (Applying)، والاستدلال (Reasoning).

المعرفة (knowledge)

يتضمن عنصر المعرفة على استرجاع المفاهيم والتعريفات والحقائق والإجراءات الرياضية (Kilpatrick et al., 2001). ويمكن تقييم هذا العنصر من خلال أسئلة الاختيار من متعدد والأسئلة القصيرة، ويشتمل هذا العنصر على ثلاث مستويات: (عبد الأمير وكرو، ٢٠١٥).

المستوى الأول: ويشتمل على المعرفة من حيث التذكر والتفسير مثل تذكر التعاريف ومنطوق النظريات والقوانين واعادة صياغتها وترجمتها من صورة الى أخرى، المستوى الثاني: ويتضمن الفهم والاستيعاب لمعاني المصطلحات والرموز وتمثيلها واستنتاج سلسلة من الملاحظات والتطبيقات المباشرة على القوانين واستخلاص نتائج مباشرة من بعض النظريات الهندسية والتعبير عن متغير بدلالة متغيرات أخرى مرتبطة معاً بعلاقة رياضية وحل مشكلات مألوفة.

المستوى الثالث: ويشمل التحليل والتركيب وادراك العلاقات المتداخلة واعادة تنظيم معلومات في صور جديدة وأن يتخذ إحدى الخواص الهندسية كتعريف أو نظرية ثم يثبت بالبرهان التعريف الأصلي كخاصة مشتقة. وفي هذا المستوى تبتدى قدرات الطالب على الابتكار والابداع وحل المشكلات غير المألوفة.

التطبيق (Applying)

يركز هذا العنصر على قدرة الطلبة على تطبيق المعرفة الرياضية في مواقف جديدة وحل المشكلات الرياضية (NCTM, 2000). ويمكن تقييم هذا العنصر من خلال المسائل الرياضية المفتوحة والأنشطة العملية.

تعتمد القدرة على استخدام التطبيق أو الاستدلال حول المواقف الرياضية على معرفة المفاهيم الرياضية والبراعة في المهارات الرياضية. وكلما كان الطالب قادرًا على التذكر وكلما اتسع نطاق المفاهيم التي يستوعبها، كلما زادت درجة احتمالية مشاركته في مجموعة أكبر من حالات حل المشكلات (Kilpatrick et al., 2001).

يتضمن عنصر التطبيق توظيف الرياضيات في سياقات متعددة، فالحقائق والمفاهيم والإجراءات بالإضافة إلى المشكلات يجب أن تكون مألوفة لدى الطالب في هذا العنصر، وحل المشكلات هو أساس عنصر التطبيق مع التركيز على المهام الأكثر ألفة للطلبة. فقد يتم وضع المشكلات في مواقف الحياة الحقيقية، أو قد تهتم بالأسئلة الرياضية البحتة التي تشمل على سبيل المثال التعبيرات العددية أو الجبرية أو الدالات أو المعادلات أو الأشكال الهندسية أو مجموعات البيانات الإحصائية.

وينبغي على المعلمين توفير التغذية الراجعة المناسبة للطلبة وتقديم التعزيز المناسب لتحفيزهم على التعلم (NCTM, 2000). ويساعد تشجيع الطلبة على التقويم الذاتي وبين الأقران على تنمية مهارات التفكير النقدي والاستقلالية لديهم (Nitko & Brookhart, 2019). وينبغي أن يكون التقويم جزءًا لا يتجزأ من عمليتي التعليم والتعلم في الرياضيات، بحيث يساعد على توجيه وتحسين التدريس (NCTM, 2014).

الاستدلال (Resoning)

يتضمن عنصر الاستدلال قدرة الطلبة على التفكير بشكل منطقي والتوصل إلى استنتاجات رياضية (Kilpatrick et al., 2001). ويمكن تقييم هذا العنصر من

خلال المهام التي تتطلب تفسير وتبرير الحلول. والاستدلال الرياضي يشمل القدرة على التفكير المنطقي والمنظم، كما أنه يتضمن الاستدلال الحدسي والاستقرائي والذي يعتمد على الأنماط التي يمكن أن تستخدم للوصول إلى حل مشكلات لمواقف جديدة أو غير مألوفة. قد تكون هذه المشكلات رياضية بحتة أو في سياق واقع الحياة، وهي في كلتا الحالتين تتطلب تحويل المعرفة والمهارات الرياضية إلى مواقف جديدة والربط بين مهارات الاستدلال عادة ما تكون سمة لأسئلة الاستدلال (عبد الأمير وكرو، ٢٠١٥).

وبالرغم من أن الكثير من المهارات المعرفية المدرجة في مجال الاستدلال قد تنتج أثناء التفكير في حل مشكلات جديدة أو مركبة؛ فإن كل منها تمثل بذاتها مخرج ذا قيمة لتعليم الرياضيات مع إمكانية التأثير على تفكير المتعلمين بشكل عام. وعلى سبيل المثال، يتضمن الاستدلال القدرة على الملاحظة ووضع تخمينات وكذلك يشمل وضع استنتاجات منطقية مبنية على فرضيات محددة وقوانين وتبرير النتائج (عبيد، ٢٠١٦). وتشمل أساليب تقويم الاستدلال المهام التي تتطلب التفسير والتبرير، والاستجابات المكتوبة، والمناقشات الصفية (Kilpatrick et al., 2001).

تساعد هذه العناصر على تقييم مدى إتقان الطلبة للمحتوى الرياضي والمهارات المختلفة، مما يساعد المعلمين على تحديد نقاط القوة والضعف لدى الطلبة وتخطيط التدريس بشكل أفضل (NCTM, 2014). وينبغي على المعلمين تخطيط التقويم بشكل متكامل مع الأهداف التعليمية والأنشطة التعليمية، مع مراعاة توازن عناصر التقويم الثلاثة (Nitko & Brookhart, 2019)، حيث تشمل أساليب التقويم الاختبارات الكتابية، الأسئلة الشفوية، والتقييمات القصيرة (NCTM, 2000).

أهمية التقويم

يساعد التقويم التكويني المعلمين على تحديد نقاط القوة والضعف لدى الطلبة وتقديم التغذية الراجعة اللازمة لتحسين التعلم (Nitko & Brookhart, 2019)، ويمكن استخدام التكنولوجيا في تقويم الرياضيات من خلال البرمجيات التفاعلية والاختبارات الإلكترونية والتغذية الراجعة الفورية (NCTM, 2000)، ويساعد التقويم الختامي المعلمين على قياس مدى تحقق الأهداف التعليمية في نهاية الوحدة أو الفصل الدراسي (NCTM, 2014). كما يتطلب تحسين مستويات الطلبة تحليل نتائج التقويم وتفسيرها بشكل دقيق لتحديد نقاط القوة والضعف لدى الطلبة والتخطيط لتحسين التدريس (Kilpatrick et al., 2001).

وتُساعد ترقية المفردات التقويمية على تكوين بنك من المفردات الفاعلة، والمساعدة في إعداد مفردات متنوعة للاختبارات، كما ينبغي ألا يقتصر الاختبار على قياس الناحية التحصيلية فقط، بل يجب أن يشمل على قياس النواحي المعرفية الأخرى كالقدرة على التفكير والفهم والتطبيق والتحليل والتفسير، كما تشمل الطالب ، والمعلم

والمنهاج وينبغي أن تكون المفردة صالحة للتمييز بين الطلبة الذين يمتلكون مستوى عاليًا، ومتوسطًا، وضعيفًا، في الرياضيات وأن تظهر الفروق الفردية بين الطلبة في الأداء والإتقان وأن توضح نواحي القوة والضعف في عمليات الأداء وفي نتائج هذا الأداء (عبد الأمير وكرو، ٢٠١٥).

يعد ترتيب الأسئلة مفيداً أيضاً، فنادراً ما تحقق الأسئلة المفردة وتلك التي لا ترتبط ببعضها بعضاً غايتها، كما أن توجيه وابل من الأسئلة المغلقة يمكن أن يُوقف عملية التعلم أحيانًا ، لذا فإن أفضل الأسئلة هي تلك التي تسأل عن النقطة الآتية في الدرس وتساعدك في مواصلة الشرح وإحراز التقدم، إن إشراك جميع الطلبة بعدد أسلوباً مفيداً، فلو أردت نشر ثقافة المبادرة فإنك تحتاج إلى أن تكفل للطلبة عدم شعورهم بأنك ستعاقبهم إن أخطأوا، وبتوجيه كلامك للمجموعة بدلاً من الأفراد ستعزز انخراط الطلبة جميعاً وقد يساعدك ذلك أيضا في مراقبة مشاركتهم وتفاعلهم في القاعة الدراسية (السعدوي، ٢٠١٨).

وقد يواجه المعلمون تحديات مثل ضيق الوقت وصعوبة إعداد أدوات التقويم المتنوعة والموضوعية (NCTM, 2000). إن التقويم الفعال في الرياضيات يلعب دورًا محوريًا في تحسين عمليتي التعليم والتعلم وتعزيز تحصيل الطلبة. ويتطلب ذلك من المعلمين التخطيط الجيد لاستخدام عناصر التقويم المختلفة بشكل متوازن وفعال (Nitko & Brookhart, 2019).

وذكر (البحري، ٢٠٢٣) عدة مواصفات للمفردة الجيدة والتي تتمثل في: اختبار ما أعدت بالفعل لاختباره، اختبار نطاق المعرفة والمهارات المطلوبة، قياس مستويات مناسبة من الصعوبة، خالية من التباين واختلاف الآراء، خلوها من الأخطاء العلمية، تمتعها بالصدق والثبات والعدالة، تقدم نتائج ثابتة ومنسجمة، يمكن للطلبة القيام بحلها، يسهل من الناحية العملية وضعها وتصحيحها، وتؤدي إلى نتائج تتوافق مع المتطلبات الواردة في المقرر أو المواصفات الامتحانية.

أداة "SCAMPER "

أداة "SCAMPER" هي طريقة إبداعية في التفكير تتكون من سبعة مبادئ رئيسية، والتي يمكن توظيفها لتطوير المفردات التقويمية في مادة الرياضيات (Osborn, 2019). هذه المبادئ هي: الاستبدال، الدمج، التكييف، التعديل، الاستخدام لأغراض أخرى، الإزالة، وإعادة الترتيب.

ويرى بوب ابيرل أن جميع الأفكار الجديدة ما هي إلا تطوير للأفكار التقليدية بالحذف أو الإضافة أو تغيير ترتيب مكوناتها..الخ، وفي ضوء ذلك بينت دراسة بحيري(٢٠١٩) وجود أثر لمبادئ "SCAMPER": الاستبدال، الدمج التكيف، التحوير أو التكبير أو التصغير الوضع في استخدامات أخرى الحذف أو الإلغاء ، العكس أو إعادة الترتيب في تحديد وتحليل المشكلة الرياضية، وتحديد المحكات

اللازمة لاتخاذ القرار، وتوليد البدائل المناسبة لحل المشكلة الرياضية، وتقييم البدائل المقترحة لحل المشكلة الرياضية، والوصول إلى القرار المناسب.

كما أشارت نتائج دراسة Buser (2011) إلى أن "SCAMPER"كطريقة ساعدت في توسيع التفكير، والإبداع المنظم، والتحول من تطبيق "الصحيح أو الخطأ" إلى المرونة والتدفق الفكري لدى الطلبة والذين تم تدريبهم على مدى ثمان جلسات، وعليه فان هذه النتائج النوعية تشير إلى أهمية تعليم الطلبة أساليب الإبداع لتعزيز مهاراتهم المهنية.

لا تزال "SCAMPER" اليوم أداة شائعة في التعليم وغالبًا ما تُستخدم إلى جانب أدوات حل المشكلات الإبداعية الأخرى مثل العصف الذهني ويرى Umurzakova (2022) أن أداة "SCAMPER"هي أداة مهمة في التعليم وتستمر في التطور لتلبية الاحتياجات المتغيرة للمعلمين والطلبة، ويمكن استخدامها في التعليم لتحسين مهارات التفكير النقدي والإبداع والابتكار.

ويمكن للطلبة استخدام الأداة لتوليد أفكار جديدة لمشاريع الفصول والمقالات، بينما يمكن للمعلمين استخدامها لإنشاء خطط دروس وأنشطة تفاعلية. يمكن تطبيق التقنيات السبعة لـ "SCAMPER" بطرق مختلفة لتعزيز التعلم وإلهام أفكار جديدة. وبشكل عام، تعد تقنية "SCAMPER" طريقة فاعلة لتشجيع التفكير الإبداعي وحل المشكلات في التعليم.

ووفقًا لتحليل أجراه Ariyani (2022) أشار إلى أن تطبيق "SCAMPER" واسع في مجال العلوم، بينما كان محدودًا في مجالات الهندسة، والعمارة، والرياضة، والعلوم الاجتماعية، والإدارة، والرياضيات، وعلم النفس، والصحة. ويرى بأن هذه الأداة هي من الأدوات المهمة لتطوير مهارات القرن الحادي والعشرين.

وأجريت العديد من الدراسات حول أدة "SCAMPER" منها دراسة Ariyani, (2022) التي هدفت إلى استكشاف الاتجاهات البحثية المتعلقة ب "SCAMPER" خلال السنوات العشرين الماضية، تكونت عينة الدراسة من جميع المنشورات البحثية المتعلقة بأداة "SCAMPER" خلال الفترة من ٢٠٠٠ إلى ٢٠٢٠، وتوصلت أهم النتائج إلى ازدياد اتجاه الأبحاث حول "SCAMPER" باستمرار على مدى السنوات العشرين الماضية، وخاصة في السنوات الخمس الأخيرة، كما أظهر التحليل الشبكي القائم على تشارك الكلمات أن "التفكير الإبداعي" هو مصطلح البحث الرئيسي.

وهدفت دراسة Dehham (2022) إلى تحديد تأثير برنامج "SCAMPER" على تعلم المفردات لدى طلبة الصف الخامس الابتدائي، تم تطبيق مقياس تعلم المفردات لقياس قدرة الطلبة على توليد واختيار وتحديد ومطابقة المفردات، وأظهرت النتائج أن برنامج "SCAMPER" له تأثير إيجابي على قدرة الطلبة على توليد وتحديد

ومطابقة المفردات، حيث قام الطلبة بتوليد أفكار حول إعادة تدوير جميع مخلفات مدرسة كريخ الابتدائية.

وتقصت دراسة Al-Dayyat & et al (2022) فاعلية نموذج "SCAMPER" في اكساب طلبة الصف العاشر في الأردن للمفاهيم الرياضية، أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) تعزى إلى طريقة التدريس في اكتساب المفاهيم الرياضية. حيث كانت المجموعة التي تلقت التدريس باستخدام نموذج "SCAMPER" أفضل أداءً من المجموعة التي تلقت التدريس التقليدي في اكتساب المفاهيم الرياضية وفقا لمستويات DIVIS، المستوى الأول: تمييز أمثلة المفهوم من الأمثلة، والمستوى الثاني: تمييز خصائص المفهوم.

وتقصت دراسة محمد (٢٠٢٢) أثر برنامج "SCAMPER" في تنمية مستوى التعرف البصري ومستوى التحليل من مستويات التفكير الهندسي لدى أطفال الروضة الموهوبين. وتوصلت أهم النتائج إلى فاعلية برنامج "SCAMPER" في تنمية مستوى التعرف البصري ومستوى التحليل لدى أطفال الروضة الموهوبين.

وسعت دراسة(2021) Aunyart إلى دراسة فعالية تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) من خلال عملية التصميم الهندسي مع تقنية "SCAMPER"على قدرة حل المشكلات الإبداعية لطلبة الصف الثامن، وتوصلت أهم النتائج إلى وجود فرق ملحوظ في قدرة حل المشكلات الإبداعية بشكل عام بين المجموعة التي استخدمت تقنية "SCAMPER" والمجموعة التي لم تستخدمها، في مهارات تحديد الحلول، والتخطيط لحل المشكلات، حيث أظهرت المجموعة التي استخدمت تقنية "SCAMPER" أداءً أفضل بشكل ملحوظ.

وهدفت دراسة Sarifuddin (2021) إلى تقصي جودة تعلم الرياضيات بطريقة "SCAMPER"بمساعدة الوحدة الإلكترونية على قدرة طلبة الصف الحادي عشر على التفكير النقدي، وتحليل ارتباط قدرة التفكير النقدي بأنماط التعلم، توصلت أهم النتائج إلى أن تعلم الرياضيات باستخدام طريقة "SCAMPER" بمساعدة الوحدة الإلكترونية ذا جودة عالية في مراحل التخطيط، والتنفيذ، والتقييم، كما يرتبط أداء الطلبة في التفكير النقدي بأنماط التعلم لديهم؛ حيث يحتاج الطلبة ذوو المستوى المرتفع من التفكير النقدي لإتقان ثلاثة مؤشرات على الأقل، بينما يحتاج الطلبة ذوو المستوى المتوسط لإتقان مؤشرين، والمستوى المنخفض مؤشرًا واحدًا على الأكثر.

تقصت دراسة الشيدي (٢٠٢١) أثر التدريس وفقاً لاستراتيجية "SCAMPER" في تنمية التفكير الابتكاري في الرياضيات لدى طالبات الصف التاسع في سلطنة عمان، وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود أثر كبير دال احصائياً لاستخدام استراتيجية "SCAMPER" في تنمية مهارات التفكير الابتكاري (الطلاقة، المرونة والأصالة في تدريس مادة الرياضيات مقارنة بالطريقة الاعتيادية.

وسعت دراسة (Muhamad, 2021) إلى تطوير مهارات حل المشكلات لدى الطلبة باستخدام طريقة "SCAMPER" مع مراعاة دوافعهم، وأشارت أهم النتائج إلى أن طريقة "SCAMPER" كانت أكثر فاعلية في تطوير مهارات حل المشكلات لدى الطلبة مع زيادة متوسطة بلغت ٠,٥٢ مقارنة بالطرق التقليدية التي بلغ متوسط الزيادة فيها ٠,٤٥.

وتقصت دراسة الشمام (٢٠١٩) أثر استراتيجية "SCAMPER" في اكساب طالبات الصف الرابع العلمي مهارات حل المسالة الرياضية، وتوصلت أهم النتائج إلى وجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية اللواتي درسن باستراتيجية "SCAMPER" ودرجات طالبات المجموعة الضابطة اللواتي درسن بالطريقة الاعتيادية في مهارات حل المسألة الرياضية.

وهدفت دراسة بحيري (٢٠١٩) إلى الكشف عن فاعلية برنامج قائم على "SCAMPER" في تنمية القدرات الفرعية لاتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، استخدمت الدراسة المنهج التجريبي، وأظهرت النتائج وجود أثر لاستراتيجية "SCAMPER" على المهارات الفرعية لاتخاذ القرار لصالح متوسط درجات التطبيق البعدي.

وأجرى Apriliani (2016) دراسة في مدارس ثانوية حكومية بجزيرة جاوا الوسطى هدفت إلى تقصي استخدام أسلوب "SCAMPER" في تعليم حل المشكلات الإبداعية (CPS) لدى طلبة الصف العاشر في الذين يعانون من قلق الرياضيات، وظفت الدراسة المنهج المزجي بتصميم متداخل متشابك، وأظهرت النتائج أن الطلبة الذين يعانون من قلق خفيف أو متوسط هم الأكثر إبداعًا، حيث تمكنوا من تقديم عدة إجابات مختلفة وحلول فريدة من نوعها، وانخفضت قدرة الإبداع مع زيادة مستوى قلق الرياضيات، فكان الطلبة الذين يعانون من قلق شديد أو ذعر قادرين على تقديم عدد أقل من الأفكار وتكون أقل أصالة.

بالرغم أن هناك تزايد في الدراسات التي استخدمت أداة "SCAMPER" في السنوات الأخيرة حسب نتائج دراسة Ariyani, 2022 ؛ إلا أن أغلب هذه الدراسات استخدمت المنهج التجريبي كدراسة: Dehham (2022) ؛ دراسة Al-Dayyat & et al (2022)؛ دراسة محمد (٢٠٢٢)؛ دراسة (Sarifuddin,2021)؛ دراسة الشمام (٢٠١٩)؛ دراسة (٢٠١٩)؛ دراسة (Apriliani, 2016).

أثبتت الدراسات التجريبية أثر أداة "SCAMPER" على المتغيرات التابعة: كتوليد الأفكار Dehham (2022)؛ واكتساب المفاهيم الرياضية Al- &et al (2022) Dayyat؛ والتحليل والتعرف البصري محمد (٢٠٢٢)؛ وحل المشكلات الإبداعية Aunyart (2021) ؛ ومهارات التخطيط والتنفيذ والتقييم Sarifuddin (2021)؛

ومهارات التفكير الابتكاري (الشيدي، ٢٠٢١)؛ ومهارات حل المشكلة الرياضية (Muhamad, 2021)؛ ومهارات حل المسألة الرياضية (الشمام، ٢٠١٩)؛ واتخاذ القرار (بحيري، ٢٠١٩).

استخدمت دراسة (Ariyani, 2022) منهج التحليل البعدي (البيلومتري)، واستخدمت دراسة Apriliani (2016) المنهج المزجي القائم على التصميم المتداخل المتشابك، في حين تميز البحث الحالي باستخدام المنهج المزجي القائم على التصميم الاستكشافي وبذلك تكون أول دراسة استكشافية في حدود علم الباحث تناولت أداة "SCAMPER" في إعداد أنموذج لترقية المفردات التقويمية.

وفي جانب الدراسات التي تناولت المفردات التقويمية نجد بأن هذه الدراسات قليلة فقد طورت دراسة Elleman (٢٠١٧) نموذجًا قائمًا على الأبحاث لتدريس المفردات التقويمية في سياق حل المشكلات. النموذج يركز على إشراك الطلبة في تحليل المفردات المفتاحية في المسائل الرياضية وربطها بالمفاهيم الرياضية. أثبتت النتائج أن هذا النموذج ساعد الطلبة على تطوير فهمهم للمفردات التقويمية وتحسين قدرتهم على حل المسائل الرياضية.

وبحثت دراسة Vula & et al (2017) دور المفردات التقويمية في تطوير استراتيجيات ما وراء المعرفة والتنظيم الذاتي لدى الطلبة لحل مسائل الكلمات الرياضية. ركزت هذه الدراسة على دور المفردات التقويمية في تطوير استراتيجيات ما وراء المعرفة والتنظيم الذاتي لدى الطلبة. أظهرت النتائج أن الطلبة الذين تم تدريبهم على استخدام المفردات التقويمية بشكل فعال كانوا أكثر قدرة على التخطيط، والمراقبة، والتقييم الذاتي أثناء حل المسائل الرياضية. كما لوحظ أن هذه المهارات المعرفية المرتبطة بالمفردات ساعدت الطلبة على تحقيق نتائج أفضل في حل المسائل.

وفي دراسة Capraro & et al (2012) قام الباحثون بتطوير نموذج نظري لتحسين حل مسائل الكلمات من خلال التركيز على تطوير المفردات التقويمية للطلبة. وجدت الدراسة أن دمج استراتيجيات القراءة لتعزيز فهم المفردات التقويمية كان له تأثير إيجابي كبير على قدرة الطلبة على حل مسائل الكلمات، كما أشارت النتائج إلى أن الطلبة الذين تم تدريبهم على استخدام هذه الاستراتيجيات أظهروا فهمًا أعمق للمفاهيم الرياضية الأساسية.

وقدمت دراسة Powell (2015) نموذجًا تدريسيًا مكون من أربع مراحل لتطوير المفردات التقويمية لدى الطلبة. المراحل هي: التعريف، والتمثيل، والربط، والتطبيق. وقد أثبتت هذا النموذج فعاليته في تحسين فهم الطلبة للمفردات وتطبيقها في حل المسائل الرياضية.

تؤكد الدراسات التي تناولت المفردات التقويمية أهمية المفردات التقويمية في تعليم الرياضيات. إن التدريب على استخدام المفردات التقويمية بشكل فعال يساهم في تطوير فهم الطلبة للمفاهيم الرياضية، وتحسين قدرتهم على حل المسائل، وتطوير مهاراتهم في التفكير النقدي وحل المشكلات.

حيث أظهرت جميع الدراسات أن التدريب على المفردات التقويمية يساهم بشكل كبير في تعميق فهم الطلبة للمفاهيم الرياضية الأساسية، ربط المفردات التقويمية بالمفاهيم الرياضية يساعد الطلبة على بناء روابط قوية بين المعرفة اللغوية والمعرفة الرياضية، وأن الطلبة الذين تم تدريبهم على استخدام المفردات التقويمية كانوا أكثر قدرة على حل المسائل الرياضية، خاصة مسائل الكلمات، ساهم التدريب على المفردات في تطوير مهارات التفكير النقدي وحل المشكلات لدى الطلبة. في حين ركزت بعض الدراسات على دور المفردات التقويمية في تطوير استراتيجيات التعلم لدى الطلبة، مثل التخطيط والمراقبة والتقييم الذاتي، أظهرت النتائج أن الطلبة الذين استخدموا المفردات التقويمية بشكل فعال كانوا أكثر استقلالية في تعلمهم.

مشكلة البحث

أشار تقرير نتائج تقييم الرياضيات لولاية نيويورك الصادرة عن وزارة التعليم بالولاية إلى أن ٤٠,٢٪ فقط من طلبة الصفوف من الثالث إلى الثامن حصلوا على درجات كافية في تقييم الرياضيات لعام ٢٠١٧، ويعزى ذلك إلى عدة أسباب منها: أن مصطلحات الرياضيات المضمنة في أسئلة الاستجابة البنائية غير مدرجة في معايير نيويورك المشتركة الأساسية، وأن التقييمات مركزة على مسائل الكلمات المطولة بدلاً من التركيز على مفاهيم الرياضيات، وكذلك فانه لا يوجد تطور في صعوبة المفردات داخل أسئلة الاستجابة البنائية، وبالتالي هناك حاجة لمعلمي الرياضيات إلى الإلمام بمفاهيم ومفردات الرياضيات(Czekanski, 2 018).

ويتضمن فهم مفردات الرياضيات القدرة على ربط مصطلحات المفردات بالمفاهيم أو الإجراءات الرياضية. كما أشارت نتائج دراسة Hughes, Powell & Lee, (2020) وبالتالي هناك حاجة إلى مزيد من التركيز على تعليم مفردات الرياضيات في المدرسة المتوسطة، حيث أن ذلك من شأنه أن يمكن المعلمين من توفير فرص للطلبة لممارسة استخدام مصطلحات المفردات في سياقات مختلفة.

وخلصت دراسة Bezuidenhout (2022) إلى وجود ارتباط بين الحساب والمفردات الرياضية الخاصة لدى طلبة الصف الأول والثاني في مدارس جنوب أفريقيا. حيث تؤكد البيانات أن مفاهيم الأرقام ومهارات القراءة تتطور بشكل تراتيبي. حيث تعد المفردات الرياضية الخاصة هي أداة رئيسية لتطوير مفهوم الأرقام المبكر، كما ينبغي أن تشمل المعرفة التربوية للمحتوى (PCK) للمعلمين كيف يتقاطع تطوير

مفهوم الأرقام مع المفردات الرياضية الخاصة، مما يحتم علينا تضمين التدريس الصريح للمفردات الرياضية الخاصة في مناهج الرياضيات المدرسية.

وفي ضوء الحاجة المتزايدة إلى ترقية المفردات التقويمية وتدريب معلمي الرياضيات عليها في مناهج رياضيات سلطنة عمان، ومن خلال خبرة الباحث في الاشراف على مناهج الرياضيات تبين أن هناك صعوبات ترتبط بكيفية تمييز المفردة التقويمية وترقيتها من مستوى الصعوبة المنخفض إلى المستوى المتوسط إلى مستوى مرتفع الصعوبة، وكذلك هناك إشكالية في ترقية المفردة من مستوى المعرفة إلى مستوى التطبيق إلى مستوى الاستدلال مما يؤثر على ممارسة وتزويد المتعلمين بتلك المفردات في المواقف الصفية؛ عليه جاء البحث الحالي لإعداد مقترح ترقية للمفردات التقويمية في الرياضيات.

أسئلة البحث

السؤال الرئيس: ما الأنموذج المقترح لترقية المفردات التقويمية وفقا للمستويات المعرفية ومستويات الصعوبة في مناهج رياضيات سلطنة عُمان؟

ويتفرع من السؤالين:

السؤال الأول: كيف يمكن ترقية المفردات التقويمية وفقا للمستويات المعرفية لتصنيف بلوم من مستوى المعرفة إلى مستوى التطبيق إلى مستوى الاستدلال؟

السؤال الثاني: كيف يمكن ترقية المفردات التقويمية وفقا لمستويات الصعوبة من المستوى منخفض الصعوبة إلى مستوى متوسط الصعوبة إلى مستوى مرتفع الصعوبة؟

أهداف البحث

هدف البحث الحالي إلى بناء أنموذج لترقية المفردات التقويمية في جانبين:

الجانب الأول: ترقية المفردات التقويمية وفقا للمستويات المعرفية لتصنيف بلوم من مستوى المعرفة إلى مستوى التطبيق إلى مستوى الاستدلال.

الجانب الثاني: ترقية المفردات التقويمية وفقا لمستويات الصعوبة من المستوى منخفض الصعوبة إلى مستوى متوسط الصعوبة إلى مستوى مرتفع الصعوبة.

أهمية البحث

قد تفيد نتائج البحث الحالي الفئات الآتية:

مطورو المناهج: وذلك بوضع مفردات تقويمية مرادفة لكل وحدة دراسية وفقا لكل مستوى معرفي أو مستوى صعوبة.

المعلمون: وذلك في تطوير ممارسات التدريس والتقويم البنائي والختامي للمواقف الرياضية في المدرسة.

المشرفون: قد تساعد المشرفون التربويون في تصويب الاختبارات القصيرة وتحكيمها وفقًا للمواصفات التي يجمعها الأنموذج المقترح في ضوء وثائق التقويم.
أخصائيو التقويم: وذلك في إعداد وتنظيم وتنسيق وثائق تقويم تعلم الطلبة في ضوء الأنموذج المقترح.
واضعي الاختبارات: قد يساعد الأنموذج في وضع اختبارات نموذجية تراعي المواصفات والمستويات المعرفية، ومستويات صعوبة المفردات.

حدود البحث

اقتصر البحث الحالي على الحدود الآتية:
الحدود المكانية: مدارس التعليم الأساسي الحكومية والخاصة التابعة لوزارة التربية والتعليم العمانية ممثلة في مدارس محافظة شمال الباطنة.
الحدود البشرية: معلمي ومعلمات الرياضيات في الحلقة الثانية من التعليم الأساسي، ومشرفي ومشرفات رياضيات المدارس الحكومية والخاصة في سلطنة عمان.
الحدود الزمانية: الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠٢٢/٢٠٢٣ وحتى نهاية الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠٢٣/٢٠٢٤,
الحدود الموضوعية: تناول البحث أداة "SCAMPER"، ووثائق تقويم تعليم وتعلم الطلبة في الرياضيات للصفوف (٥-١٠)، "وثيقة ٢٠٢٢"، "وثيقة ٢٠٢٣".

محددات البحث

اقتصر تعميم نتائج البحث على مدى التحقق من صدق ثبات الوثائق، وموثوقية أسلوب دلفاي، ومدى شمولية ومناسبة التحليل وأداة "SCAMPER" لبناء الأنموذج وتطويره، ووفقًا لوجهات نظر المبحوثين من المعلمين والمشرفين، وفي ضوء خبرة الباحث باعتبارها جزءا مهما في الدراسة، ومدى دقة وموضوعية استجابة المبحوثين، ولا تعمم نتائجه إلا على نفس المجتمع الذي سحبت العينة منه (وثائق التقويم) والمجتمعات الأُخرى المماثلة والمشابهة له من وثائق ومناهج الرياضيات.

عينة البحث

تكونت عينة البحث من وثائق تقويم تعليم وتعلم الطلبة في الرياضيات للصفوف (٥-١٠)، "وثيقة ٢٠٢٢"، "وثيقة ٢٠٢٣"، وتكون من (٣٩) مشاركًا، مقسمين إلى (٢٤) معلمًا، و (١٥) مشرفًا من المختصين في الرياضيات.

أدوات البحث

تكون البحث من ثلاث أدوات هي بطاقة تحليل محتوى وتوضح الإجراءات التحقق من ثباتها، واستبانة كمية، ومقابلة للمشاركين في البحث، وجرى التحقق من موثوقية الأدوات بالتعددية (التثليث) وذلك بالتقاطع الكمي والنوعي بين نتائج الأدوات الثلاث، والاستفادة منها في المراجعة والتصحيح على الأنموذج.

مصطلحات البحث

المفردة التقويمية: هي أصغر وحدة قياس تستخدم لتقييم أداء الطالب أو معرفة مدى استيعابه لمحتوى معين، وتعتمد هذه المفردة على مجموعة من المعايير التي تساعد في قياس مدى تحقق الأهداف.

منهج البحث

اتبع البحث المنهج المزجي القائم على التصميم الاستكشافي، حيث هدف إلى بناء أنموذج لترقية المفردات التقويمية وفقًا للمستويات المعرفية، ومؤشرات الصعوبة، بدأ البحث بالتحليل النوعي التفسيري في الجزء الخاص ببناء الأنموذج وذلك باستخدام أسلوب تحليل الوثائق، ثم للتحقق من فاعلية الأنموذج ارتكزت الدراسة على النظرية البنائية (Constructivism)، والتي ترى أن المعرفة العلمية مبنية اجتماعيًا وثقافيًا، وليست مجرد انعكاس للواقع الموضوعي، حيث بحث قابلية الأنموذج من خلال التفاعل بين الباحث والسياق الاجتماعي والثقافي، وذلك باختيار مجموعة من المبحوثين من المشرفين والمعلمين لتتبع الشرح والتفسير والتقييم (Creswell & Clark, 2011).

إجراءات البحث

تمثلت إجراءات البحث في مرحلتين: المرحلة الأولى (الاستقراء) لاستكشاف الأنموذج المقترح، وتمثلت المرحلة الثانية في التحقق من فاعلية الأنموذج.

المرحلة الأولى: تمثلت المرحلة الأولى في تحليل مبادئ أداة "SCAMPER" لتحديد مفاتيح ترقية المفردات، وتحليل وثائق التقويم لتحديد المستويات المعرفية وتوصيفها، وتعيين مؤشرات الصعوبة وتوصيفها وفقًا للإجراءات الآتية:

أولًا: **تحليل محتوى أداة "SCAMPER"**

يعد مبدأ الاستبدال أحد أهم مبادئ أداة "SCAMPER"، حيث يمكن من خلاله تطوير المفردات التقويمية في الرياضيات عن طريق استبدال عناصر أو مكونات الأسئلة القائمة بعناصر جديدة (Michalko, 2021). على سبيل المثال، بدلاً من السؤال التقليدي "احسب مساحة المستطيل"، يمكن استبدال المستطيل بشكل هندسي آخر مثل المثلث أو الدائرة.

مبدأ الدمج يعتمد على دمج عناصر أو مكونات مختلفة ضمن المفردة التقويمية، بهدف إيجاد تحديات إضافية للطلبة (De Bono, 2021). على سبيل المثال، بدلاً من السؤال المنفرد "احسب حجم المكعب"، يمكن دمج هذا السؤال مع سؤال آخر مثل "احسب حجم مكعب آخر أكبر منه بمقدار الضعف".

مبدأ التكييف ينطوي على تعديل المفردة التقويمية لتتناسب مع سياق جديد أو مختلف (Michalko, 2021). على سبيل المثال، بدلاً من السؤال التقليدي "احسب متوسط

درجات الطلبة في اختبار الرياضيات"، يمكن تكييف السؤال ليكون "احسب متوسط درجات الطلبة في اختبار الرياضيات للعام الماضي ومقارنته بالعام الحالي".

مبدأ التعديل يركز على إجراء تغييرات أو تحسينات على المفردة التقويمية القائمة (Osborn, 2019). على سبيل المثال، بدلاً من السؤال التقليدي "احسب مساحة المربع"، يمكن تعديل السؤال ليكون "احسب مساحة المربع إذا زاد طول ضلعه بمقدار ٢ وحدة".

مبدأ الاستخدام لأغراض أخرى ينطوي على توظيف المفردة التقويمية في سياقات أو مجالات مختلفة عن سياقها الأصلي (De Bono, 2021). على سبيل المثال، بدلاً من السؤال التقليدي "احسب حجم الأسطوانة"، يمكن استخدام هذه المفردة في سياق آخر مثل "صمم أسطوانة لتخزين المياه في المنزل بحجم معين".

مبدأ الإزالة يتعلق بحذف أو إزالة بعض العناصر أو المكونات من المفردة التقويمية (Michalko, 2021). على سبيل المثال، بدلاً من السؤال التقليدي "احسب مساحة المستطيل الذي طوله ٥ سم وعرضه ٣ سم"، يمكن إزالة إعطاء قيم محددة للطول والعرض وجعل السؤال "احسب مساحة المستطيل إذا كان طوله ٥ سم وعرضه x سم".

مبدأ إعادة الترتيب ينطوي على تغيير ترتيب العناصر أو المكونات ضمن المفردة التقويمية (Osborn, 2019). على سبيل المثال، بدلاً من السؤال التقليدي "احسب حجم المكعب الذي طول ضلعه ٥ سم"، يمكن إعادة ترتيب السؤال ليكون "إذا كان حجم المكعب ١٢٥ سم مكعب، فما طول ضلعه؟".

تبين من تحليل أداة "SCAMPER" إمكانية استخدام أدواتها في ترقية المفردات التقويمية ويمكن تلخيصها في: الاستبدال، الجمع/ الدمج، التكييف، التعديل، إعادة الترتيب/ الحذف، التكبير والتصغير، العكس، الاستخدامات الأخرى.

ثانيًا: تحليل الوثائق

تضمن هذا الإجراء اختيار وتحليل وثائق تقويم تعليم وتعلم الرياضيات بسلطنة عمان، وقد اختار الباحث هذه الوثائق استنادًا إلى تحقيقها معايير (1999)"Scott"، وهي المصداقية (Credibility): تعني أن الوثائق خالية من الأخطاء والتشويه، الأصالة (Authenticit):تعني أن الوثائق موثوقة، التمثيل (Representativeness): يعني أن الوثائق تقدم صورة واقعية وحقيقية عن جهة الإصدار، المعنى (Meaning): تقديم الوثائق معنى وإجابات صحيحة وصريحة (Scott, 2014). وذلك وفقا لما يلي:

تحليل الوثيقة الأولى

من أجل بناء الأنموذج المقترح، تم تحليل الوثائق المتضمنة للمستويات المعرفية، ومؤشرات صعوبة المفردة، وقد تم تحليل وثيقة مواصفات الامتحان النهائي في مادة الرياضيات للصفوف (٥-١٢) الصادرة من مركز القياس والتقويم العماني (٢٠٢١)،

وللتحقق من ثبات التحليل، وحتى يكون التحليل ثابت إحصائيًا فانه جرى تحليل الوثيقة من قبل الباحث وبعد فترة تقدر بثلاثة أشهر تم إعادة تحليل الوثيقة مرة أخرى، وتم استخدام معادلة هوليستي لحساب ثبات التحليلين وفقًا لما يأتي: (عودة، ٢٠٠٧). ويبين الجدول (١) معامل ثبات تحليل الوثيقة الأولى في ضوء المستويات المعرفية متضمنة نوع القدرات.

الجدول (١) معامل ثبات تحليل الوثيقة الأولى في ضوء المستويات المعرفية متضمنة نوع القدرات

المستوى	المعرفة		نقاط الاتفاق	المجموع الكلي	التطبيق		نقاط الاتفاق	المجموع الكلي	الاستدلال		نقاط الاتفاق	المجموع الكلي	معامل الثبات
	التحليل الأول	التحليل الثاني			التحليل الأول	التحليل الثاني			التحليل الأول	التحليل الثاني			
عدد القدرات	6	7	٦	13	4	4	4	8	6	7	6	13	0.94
نوع القدرات	الاستدعاء التعرف التصنيف والترتيب الحساب الاستخراج القياس				التحديد التمثيل النمذجة التنفيذ				التحليل التركيب/ الدمج التقويم الاستخلاص التعميم التبرير				

ويتضح من الجدول (١) أن معامل ثبات تحليل الوثيقة الأولى في ضوء المستويات المعرفية ونوع القدرات عبر الزمن جاء بمستوى قدره (٠,٩٤) وهو معامل ثبات عال. ولحساب معامل ثبات مستويات الصعوبة وفقا لعدد المؤشرات، ونوع المؤشر فقد جرى تحليل الوثيقة الأولى أيضا من قبل الباحث، ثم جرى تحليلها مرة أخرى بعد فترة تقدر بثلاثة أشهر، ويوضح الجدول (٢) معامل ثبات تحليل الوثيقة الأولى في ضوء مستويات الصعوبة ونوع المؤشرات.

الجدول (٢) معامل ثبات تحليل الوثيقة الأولى في ضوء مستويات الصعوبة متضمنة نوع المؤشرات

المستوى	منخفض الصعوبة		نقاط الاتفاق	المجموع الكلي	متوسط الصعوبة		نقاط الاتفاق	المجموع الكلي	مرتفع الصعوبة		نقاط الاتفاق	المجموع الكلي	معامل الثبات
	التحليل الأول	التحليل الثاني			التحليل الأول	التحليل الثاني			التحليل الأول	التحليل الثاني			
عدد المؤشرات	3	4	3	7	3	3	3	6	3	4	3	7	0.90
نوع المؤشرات	تحديد المطلوب خطوات قليلة يحله معظم الطلبة				مسائل مألوفة يحدد الطالب المعرفة بنفسه خطوات متوسطة				خطوات متعددة توجيهات أقل يقيس أصعب جوانب الهدف				

ويتضح من الجدول (٢) أن معامل ثبات تحليل الوثيقة الأولى في ضوء مستويات الصعوبة عبر الزمن جاء بمستوى قدره (٠,٩٠) وهو معامل ثبات عال.

تحليل الوثيقة الثانية

للاستفادة من الوثيقة الثانية وهي وثيقة تقويم تعلم الطلبة في مادة الرياضيات للصفوف (٥-١٢) الصادرة من مركز القياس والتقويم العماني (٢٠٢٣)، فقد تم تحليل المستويات المعرفية، وللتحقق من ثبات التحليل، وحتى يكون التحليل ثابت إحصائيًا فانه جرى تحليل الوثيقة من قبل الباحث بعد فترة تقدر بثلاثة أشهر تم إعادة تحليل الوثيقة مرة أخرى، وتم استخدام معادلة هوليستي لحساب معامل ثبات التحليلين وفقًا لما يأتي: (عودة، ٢٠٠٧). ويبين الجدول (٣) معامل ثبات تحليل الوثيقة الثانية في ضوء المستويات المعرفية متضمنة وصف القدرات.

الجدول (٣) معامل ثبات تحليل الوثيقة الثانية في ضوء المستويات المعرفية متضمنة وصف القدرات

المستوى	المعرفة		نقاط الاتفاق	المجموع الكلي	التطبيق		نقاط الاتفاق	المجموع الكلي	الاستدلال		نقاط الاتفاق	المجموع الكلي	معامل الثبات
	التحليل الأول	التحليل الثاني			التحليل الأول	التحليل الثاني			التحليل الأول	التحليل الثاني			
عدد القدرات	6	7	6	13	5	4	4	9	6	6	6	12	0.94
وصف القدرات	الاستدعاء: معلومات، تعريف، مصطلح، رمز... التعرف: شكل، عدد، كسر، نسبة، تكافؤ... التصنيف والترتيب: أشكال، رموز، كسور، نسب... الحساب: عمليات مباشرة وبسيطة. الاستخراج: رسم، نص، معلومة، جدول، مصدر... القياس: استخدام الأدوات في القياس وتحديد الوحدات المناسبة				التحديد: لعملية، استراتيجية، أداة للحل بطرائق مألوفة. التمثيل: توليد تمثيل للعلاقات، الأفكار، المفاهيم... النمذجة: عرض/ إنشاء رسومات، جداول، نمذجة، مواقف، معادلات التنفيذ: توليد تمثيل للعلاقات، الأفكار، المفاهيم...				التحليل: تحديد ووصف علاقات، تعابير، كميات، أشكال.. التركيب/ الدمج: ربط عناصر من المعرفة لحل المشكلات. التقويم: تقويم استراتيجية حل، طريقة حل المشكلات الاستخلاص: استخلاص نتائج استنادًا إلى معلومة/ دليل. التعميم: تكوين عبارات تعمم نمط/ تمثل علاقة قابلة للتطبيق.. التبرير: تقديم حجة/ برهان يدعم الحل/ الاستراتيجية			

ويتضح من الجدول (٣) أن معامل ثبات تحليل الوثيقة الثانية في ضوء المستويات المعرفية ووصف القدرات عبر الزمن جاء بمستوى قدره (٠,٩٤) وهو معامل ثبات عال. ولحساب معامل ثبات مستويات الصعوبة وفقا لعدد المؤشرات، ووصفها، فقد جرى تحليل الوثيقة الثانية أيضا من قبل الباحث، ثم جرى تحليلها مرة أخرى بعد فترة تقدر بثلاثة أشهر، ويوضح الجدول (٤) معامل ثبات تحليل الوثيقة الثانية في ضوء مستويات الصعوبة متضمنة وصف المؤشرات.

الجدول (٤) معامل ثبات تحليل الوثيقة الثانية في ضوء مستويات الصعوبة متضمنة وصف المؤشرات

المستوى	منخفض الصعوبة		نقاط الاتفاق	المجموع الكلي	متوسط الصعوبة		نقاط الاتفاق	المجموع الكلي	مرتفع الصعوبة		نقاط الاتفاق	المجموع الكلي	معامل الثبات
	التحليل الأول	التحليل الثاني			التحليل الأول	التحليل الثاني			التحليل الأول	التحليل الثاني			
عدد المؤشرات	4	3	3	7	3	3	3	6	4	3	3	7	0.90
وصف المؤشرات	خطوات حل قليلة				خطوات حل أكثر				خطوات متعددة				
	عمليات روتينية				تقنيات أوسع				توجيه قليل				
	وضوح المطلوب				جوانب أصعب للهدف				أصعب جوانب الهدف				

ثبات التحليل بين الوثيقتين

من أجل الحصول على معامل ثبات كلي مقبول لتحليل الوثيقتين، فقد جرى حساب معامل الثبات بينهما لأنهما يحتويان خصائص متقاربة في المستويات المعرفية، ومستويات الصعوبة فالوثيقة الحديثة هي تطوير للوثيقة السابقة، ومن أجل الحصول على قبول أكبر للتحليل والاعتمادية في بناء الأنموذج فقد تم حساب معامل الثبات بين الوثيقتين والجدول (٥) يوضح ثبات التحليل بين الوثيقتين.

الجدول (٥) معامل ثبات التحليل بين الوثيقتين

المستويات	الوثيقة (1)	الوثيقة (2)	نقاط الاتفاق	المجموع الكلي	معامل الثبات	القدرات	الوثيقة (1)	الوثيقة (2)	نقاط الاتفاق	المجموع الكلي	معامل الثبات
المعرفة	١٣	١٣	١٣	٢٦	1.00	منخفض الصعوبة	7	7	7	21	1.00
التطبيق	8	9	8	17	0.94	متوسط الصعوبة	6	6	6	18	1.00
الاستدلال	13	12	12	25	0.96	مرتفع الصعوبة	7	7	7	21	1.00
الكلي	34	34	34	68	1.00	الكلي	20	20	20	60	1.00

يتضح من جدول (٥) أن معاملات ثبات التحليل بين الوثيقتين جاءت بدرجة (١,٠٠) في المستوى الكلي لكل من المستويات المعرفية، ومؤشرات القدرة وهو معامل ثبات قوي جدًا، وتعود نسبة الاتفاق بين الوثيقتين بدرجة عالية إلى وضوح الوثيقتين واستنادهم إلى معايير موحدة وهي معايير جامعة كامبريدج البريطانية.

بناء الأنموذج المقترح

تم تقديم مقترح أولي يدمج مبادئ "SCAMPER" مع المستويات المعرفية ومستويات صعوبة المفردة، حيث تكون في صورته الأولية من: مفاتيح الترقية، ومستويات المعرفة، ومستويات التطبيق، ومستويات الاستدلال، ومؤشرات الصعوبة، ومتطلبات الترقية الأفقية، ومتطلبات الترقية العمودية، ويوضح الشكل (١٦) مخطط أنموذج ترقية المفردات التقويمية في صورته الأولية.

م	مفاتيح الترقية	المعرفة	التطبيق	الاستدلال	مؤشرات الصعوبة
	الترقية الأفقية (رموز- مصطلحات- أشكال- بيانات- رسومات بيانية - جداول)			الترقية العمودية (معطيات- المطلوب-الخطوات/الاستراتيجيات)	
1	الاستبدال	استدعاء المعرفة	تحديد استراتيجية/ عملية/ أداة الحل	تحليل موقف أو استخراج نتيجة	منخفض خطوات حل قليلة عمليات روتينية وضوح المطلوب أكثر ٨٠٪
2	الجمع الإضافة الدمج	التعرف على شكل، رمز، علاقة..	نمذجة الأشكال/ المعادلات/ البيانات	دمج وتركيب الأفكار والإجراءات	
3	التكييف التعديل	تصنيف وترتيب البيانات	تنفيذ عملية/ استراتيجية لمشكلة مألوفة	تقويم الحلول والاستراتيجيات	متوسط خطوات حل أكثر تقنيات أوسع جوانب أصعب للهدف (٢٠-٨٠) %
4	إعادة الترتيب/ الحذف الإلغاء	إجراء حسابات مباشرة		استخلاص النتائج	
5	التكبير والتصغير	استخراج معلومة من شكل..		تكوين وتعميم الأنماط	مرتفع خطوات متعددة توجيه قليل أصعب جوانب الهدف أقل ٢٠٪
6	العكس الاستخدامات الأخرى	استخدام/اختيار أدوات القياس..		برهنة وحجاج الحلول والاستراتيجيات	

الشكل (١) مخطط أنموذج ترقية المفردات التقويمية في صورته الأولية

المرحلة الثانية: تطوير أنموذج الدراسة المقترح

تمثلت المرحلة الثانية في تطوير الأنموذج المقترح وفقًا لوجهات نظر المبحوثين من المشرفين والمعلمين، تم الاعتماد على التدريب والتقييم المباشر للأنموذج المقترح في جولتين من جولات التدريب والممارسة والتقييم، تمثلت الجولة الأولى في تدريب (٢٤) معلما ومعلمة من المعلمين المدرسين للصفين التاسع والعاشر بمدارس الحلقة الثانية بتعليمية شمال الباطنة، ثم تطبيق استبانة تقييم الأنموذج، ومقابلة للمعلمين للتعرف على وجهات نظرهم؛ وتمثلت الجولة الثانية في تدريب (١٥) مشرف ومشرفة من المشرفين التربويين الذين يشرفون على مدارس تعليمية شمال الباطنة، وتم مقابلتهم والأخذ بآرائهم بعد التدريب، وذلك باستخدام أسلوب دلفاي، وتوضح الإجراءات الآتية أسلوب البحث المتبع لاختبار وتطوير الأنموذج على عينة المشاركين في البحث.

أسلوب دلفاي (DELPHI TECHNIQUE)

هو أسلوب منهجي يستخدم لاستطلاع آراء مجموعة من المختصين حول موضوع معين، بهدف التنبؤ بالمستقبل أو الوصول إلى إجماع حول قضية معينة .يتميز هذا الأسلوب بإجراء عدة جولات من الاستطلاع، حيث تم تحليل نتائج كل جولة وتغذية الخبراء بها قبل الانتقال إلى الجولة التالية (الكعبي، ٢٠١٨) وتضمن الإجراءات الآتية:

١. تحديد الهدف: تمثل الهدف من تطبيق أسلوب دلفاي في استطلاع آراء المختصين من المعلمين والمشرفين في تقصي فاعلية الأنموذج المقترح في ترقية المفردات التقويمية وفقًا لمؤشرات الصعوبة، والمستويات المعرفية.
٢. تحديد الخبراء: تم اختيار (٢٤) معلمًا ومعلمة من معلمي الرياضيات في الجولة الأولى، وفي الجولة الثانية تم اختيار (١٥) مشرفًا ومشرفة من المختصين في الرياضيات.
٣. السرية: تم الحفاظ على سرية آراء الخبراء في الجولة الأولى، وذلك لتجنب التأثير على آراء المجموعة الثانية.
٤. تحليل النتائج: تم تحليل نتائج كل جولة على حدة لتحديد الاتجاهات والآراء السائدة.

الجولة الأولى

لتطوير أنموذج البحث المقترح تم استهداف عدد (٢٤) معلما ومعلمة من المعلمين الذين يدرسون مناهج الصفوف (٥-١٠)، وذلك بتدريبهم على الأنموذج في صورته الأولية للتعرف على مدى قابلية الأنموذج، وتطويره في ضوء استكشاف خبراتهم والتغذية الراجعة منهم على الأداء الفعلي لممارسة الأنموذج المقترح، كما طلب من المتدربين اختيار مفردات تقويمية وترقيتها وفقا لما يلي:

تمرين١: باستخدام الأنموذج المقترح للترقية قم بتحديد سؤال من كتاب الطالب (منهاج رياضيات الصف العاشر بسلطنة عمان) في مستوى التطبيق ثم ترقيته أفقيا من مستوى التطبيق المنخفض إلى المتوسط، ثم إلى المستوى المرتفع؟

تمرين ٢: باستخدام الأنموذج المقترح للترقية قم بتحديد سؤال من الكتاب الطالب (منهاج رياضيات الصف العاشر بسلطنة عمان) في مستوى التطبيق ثم قم بترقيته أفقيا من مستوى التطبيق إلى مستوى الاستدلال؟

تم تقديم ورشة تدريبية لمجموعة من معلمي ومعلمات الرياضيات وقد تم تقديم الأنموذج المقترح الأولي مع مجموعة من الأمثلة الآتية:

١.الترقية وفقًا للمستويات المعرفية

في النشاط التطبيقي الأول تم تقديم مثال على الترقية الأفقية وهي ترقية المفردة من مستوى التطبيق إلى مستوى الاستدلال، وذلك باستخدام مجموعة من أسئلة العصف الذهني التي اعتمدت على دمج مفاتيح الترقية مع مؤشرات الاستدلال، والمثال الآتي يوضح ذلك: الترقية من مستوى التطبيق إلى مستوى الاستدلال (دمج مفاتيح الترقية مع قدرات الاستدلال).

مستوى التطبيق: أرسم خطاً عمودياً بين نقطة الأصل والمستقيم ص= ٦س+ ٣؟ هل يمكن استبدال السؤال بمخطط مرسوم لتحليله؟ لترقيته إلى مستوى الاستدلال نطرح الأسئلة الآتية: هل يمكن **دمج** مستقيمين معا أو نقطتين في السؤال في مخطط؟ هل يمكن **عكس** الإجراءات بحيث نقدم الحل النهائي فقط ونطلب الوصف المُعبر عنه؟ هل يمكن **تكييفه** بحيث نطلب منهم استخلاص النتائج؟ هل يمكن **إضافة** نقاط متتالية عديدة ونطلب منهم تكوين وتعميم نمط؟ هل يمكن **استبدال** البعد بالبرهنة والحجاج؟ برهن أن بعد المستقيم عن النقطة=...؟ هل يمكن حله ب**استراتيجية** مختلفة ونطلب منهم تقويم استراتيجية الحل؟

٢.الترقية وفقا لمؤشرات الصعوبة

في النشاط التطبيقي الثاني تم تقديم مثال على الترقية العمودية وهي ترقية المفردة من الاستدلال المنخفض إلى الاستدلال المتوسط إلى الاستدلال المرتفع وذلك باستخدام مجموعة من أسئلة العصف الذهني التي اعتمدت على دمج مفاتيح الترقية مع مستوى الصعوبة ومؤشرات الاستدلال، والمثال الآتي يوضح ذلك:

مستوى الاستدلال المنخفض: أوجد بعد المستقيم ص = م س+ ج عن نقطة الأصل؟ والأسئلة المهمة الموجهة للترقية من مستوى الاستدلال المنخفض إلى مستوى الاستدلال المتوسط إلى مستوى الاستدلال المرتفق وفقًا للنموذج هي: هل يمكن **استبدال** نقطة الأصل بنقطة أخرى؟ (أ، ب) هل يمكن **استبدال** بعض الكلمات برموز/ أشكال؟ هل يمكن **إضافة** مستقيم آخر؟ متعامد، متواز. هل يمكن **تعديل** وضع المستقيم ليصبح في رسم بياني؟ هل يمكن **إعادة** ترتيب عناصر المستقيم؟ هل يمكن **حذف** الجزء ج من المستقيم؟ هل يمكن **إلغاء** (م) من المستقيم؟ هل يمكن **إلغاء** كلمة (المستقيم) من السؤال؟ هل يمكن **تكبير**/ **تصغير** معادلة المستقيم أو نقطة الأصل؟ هل يمكن عكس السؤال؟ هل يمكن استخدام أكثر من إجراء من الإجراءات السابقة معا؟

أولا: النتائج الكمية

تم تطبيق استبانة تحتوي على ثمان معايير للحكم على فاعلية الأنموذج، وطبقت الاستبانة على عينة بلغت (٢٤) معلمًا ومعلمة يدرسون فصول التاسع والعاشر، وبعد استخراج متوسطاتهم الحسابية، تم إجراء معادلة حسابية لذلك من خلال ايجاد مدى الاستجابة على سلم الاستجابة الخماسي، وذلك باستخراج المدى المعدل ويساوي ٤

وتمت قسمته على عدد الاختيارات التي تنفصل عندها الاستجابات وهي: (بدرجة مرتفعة، بدرجة متوسطة، بدرجة منخفضة)، ثم الحكم على القيمة الناتجة، باستخدام نقاط الحكم (القطع) تساوي ١,٣٣ وهي المعيار كما يلي:

الجدول (٦): المدى المعدل لدرجات أداة الدراسة

الرقم	المعيار	المدى المعدل المقابل
١	بدرجة مرتفعة	٣,٦٧< الدرجة ≤ ٥
٢	بدرجة متوسطة	٢,٣٤ < الدرجة ≤ ٣,٦٧
٣	بدرجة قليلة	١,٠٠≤ الدرجة ≤ ٢,٣٤

وفي ضوء سلم الاستجابة على عبارات أداة الدراسة، ونظرًا لأن تدريج سلم الاستجابة خماسي تتراوح الإجابة جميع على عبارات الأداة بين (موافق بشدة، موافق، محايد، غير موافق، غير موافق بشدة)، ويقابلها القياس التالي على التوالي (٥، ٤، ٣، ٢، ١).

الجدول (٧): المتوسطات الحسابية للمعلمين والمعلمات على قبول الأنموذج في صورته الأولية

م	المعيار	المعلمين فوق ١٠ سنوات(المتوسط)	المعلمين تحت ١٠ سنوات(المتوسط)	متوسط الاستجابة	درجة القبول
1	يحتوي مفاتيح ترقية مناسبة	3.91	4.14	4.03	بدرجة كبيرة
2	يساعد على ترقية المفردات من المعرفة إلى التطبيق إلى الاستدلال	4.18	4.00	4.09	بدرجة كبيرة
3	يساعد على ترقية المفردات من السهل إلى المتوسط إلى الصعب	4.10	4.14	4.12	بدرجة كبيرة
4	يلخص مجالات المعرفة بشكل مناسب	4.27	4.28	4.28	بدرجة كبيرة
5	يلخص مجالات التطبيق بشكل مناسب	4.18	4.14	4.16	بدرجة كبيرة
6	يلخص مجالات الاستدلال بشكل مناسب	4.10	4.00	4.05	بدرجة كبيرة
7	يحتوي مستويات الصعوبة بشكل مناسب	3.72	3.86	3.79	بدرجة كبيرة
8	يحتوي أمثلة وتدريبات تساعد على فهم الأنموذج	3	4.29	3.65	بدرجة متوسطة
	المتوسط الحسابي	٩٣3.	4.10	4.02	بدرجة كبيرة

من جدول (٧) تبين أن درجة القبول الأولي للأنموذج كانت مناسبة حيث بلغ المتوسط الحسابي للمعلمين والمعلمات ذوي الخبرة فوق ١٠ سنوات متوسطا قدره (٣,٩٣)،

كما بلغ المتوسط الحسابي للمعلمين والمعلمات ذوو الخبرة تحت ١٠ سنوات متوسطا قدره (٤,١٠)، مما يدل على قبول الأنموذج في صورته الأولية.

ثانيا: النتائج النوعية

تم مقابلة نفس المبحوثين من المعلمين وعددهم (٢٤) معلمًا من المعلمين الذين تم تدريبهم على الأنموذج المقترح وأفادت نتائج التحليل النوعي إلى بعض التوضيحات والتلميحات المهمة والتي تمثلت في: وضع أمثلة توضيحيه أكثر، إضافة المزيد من الأمثلة لكل مستوى، عرض نماذج عدة اختبارات وتحليل كل اختبار وتحديد المستويات والمعايير (المعرفة والاستدلال والتطبيق)، النموذج جميل ومبسط ومدعم بأمثلة تساعد على الفهم لذا يمكن زيادة أمثلة أكثر من مناهج متعددة لتدعم الفهم أكثر.

ثالثا: التقاطع بين النتائج الكمية والنتائج النوعية

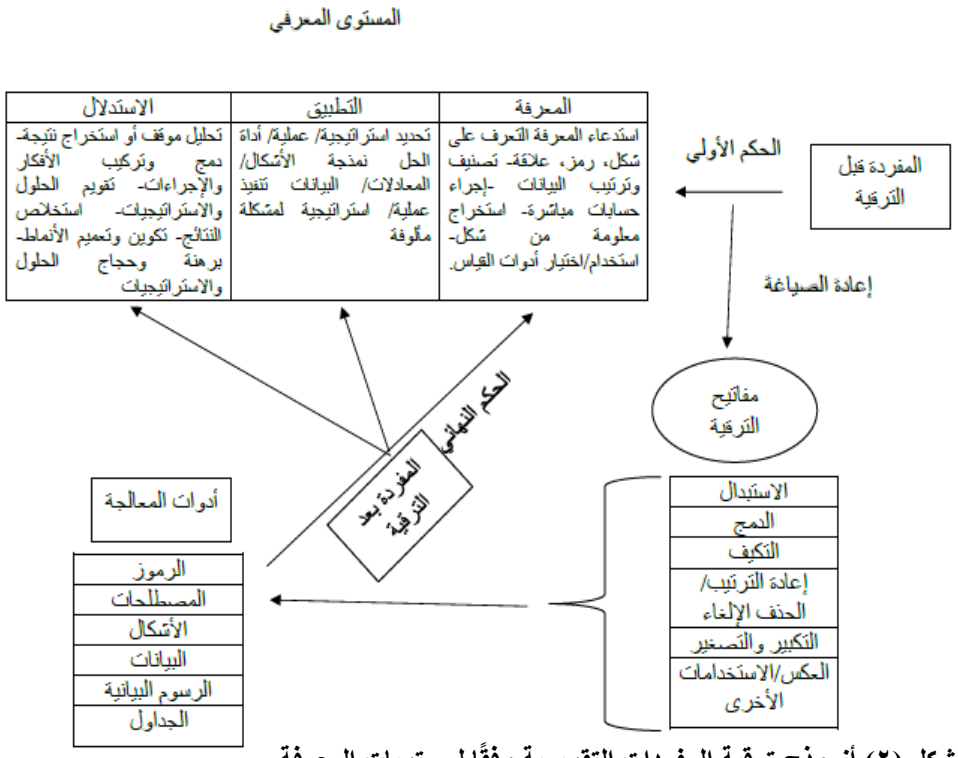
بالرجوع إلى النتائج الكمية والنتائج النوعية نستخلص وجود تقاطع بين النتائج الكمية والنتائج النوعية يمكن الاستفادة من هذا التقاطع في تطوير الأنموذج وزيادة الأمثلة لتوضيح موثوقيته على أمثلة أخرى، حيث أشارت العبارات ذات أقل المتوسطات في النتائج الكمية إلى أن عبارة "الأنموذج يحتوي على مستويات الصعوبة بشكل مناسب" جاءت بمتوسط حسابي قدره (٣,٧٩)، وجاءت عبارة "يحتوي أمثلة وتدريبات تساعد على فهم الأنموذج" بمتوسط حسابي قدره (3.65) بدرجة متوسطة مما يعني اختبار النموذج في ضوء أمثلة أخرى، وفي ضوء مقترحاتهم تم تقديم أمثلة أخرى حول نظرية فيثاغورث وتطبيقاتها- وعكسها- براهينها المختلفة- حساب المثلثات القائمة- بناء مثلث قائم الزاوية.

الجولة الثانية

شُرح وفسر الأنموذج لعدد (١٥) مشرفًا ومشرفة من المختصين في الإشراف على مناهج الرياضيات بتعليمية شمال الباطنة، وقد أبدوا جميعهم قبولًا مبدئيًا على الأنموذج مع مجموعة من المقترحات تمثلت في: تعديل الوضعية الموجودة في الشكل (١) لتكون بشكل أوضح وأكثر تنظيمًا، وبعض الإضافات البسيطة على مفاتيح الترقية، وتعديل بسيط أيضًا حول المثال الثاني، وقد تم الأخذ بآرائهم وتمت صياغة الأنموذج في الإجراءات الموضحة الآتية:

الأنموذج المقترح في صورته النهائية

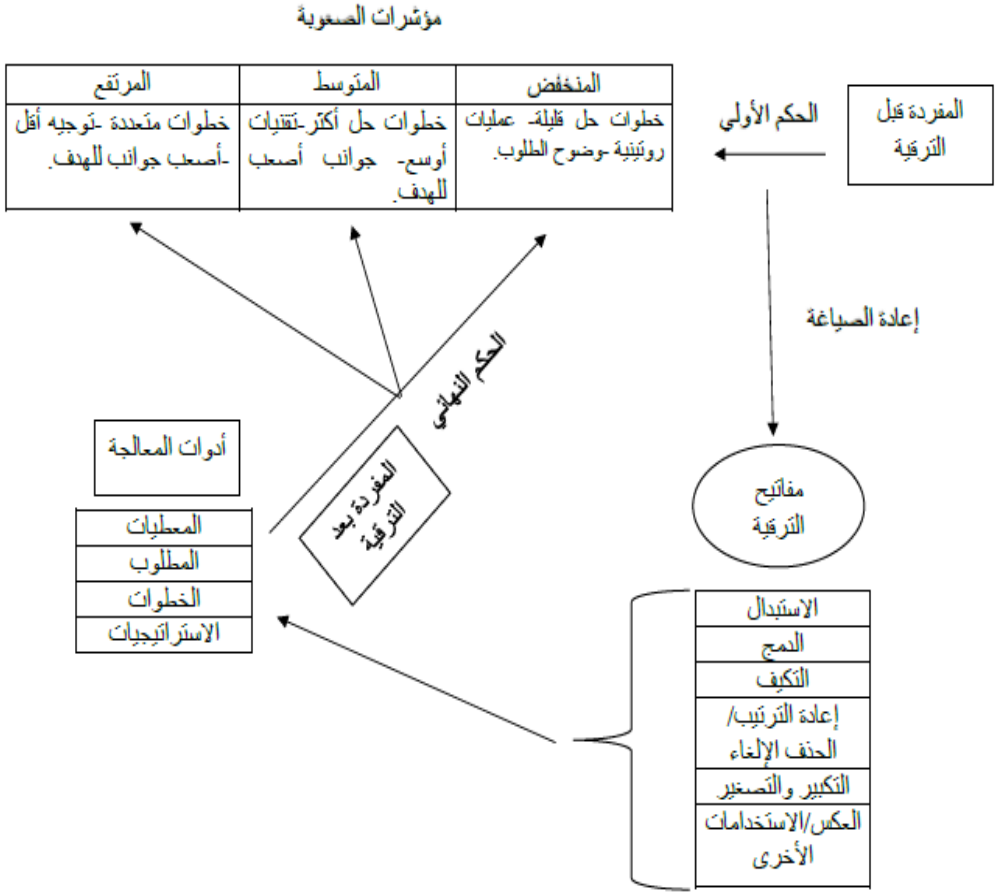
للإجابة عن السؤال الأول الذي نصه: "كيف يمكن ترقية المفردات التقويمية وفقا للمستويات المعرفية لتصنيف بلوم من مستوى المعرفة إلى مستوى التطبيق إلى مستوى الاستدلال؟".



شكل (٢) أنموذج ترقية المفردات التقويمية وفقًا لمستويات المعرفة

في هذا الجانب يتم اختبار مستوى المفردة وفقا لتصنيف بلوم في مجالات المعرفة، التطبيق، الاستدلال، ولترقيتها من مستوى إلى آخر يتم النظر إلى مفاتيح الترقية المستندة إلى أداة "SCAMPER"، والمتمثلة في (الاستبدال، الدمج، التكييف، إعادة الترتيب، الحذف، التكبير والتصغير، العكس، الاستخدامات الأخرى)، والنظر إلى أدوات المعالجة في المفردة والمتمثلة في (الرموز، الأشكال، المصطلحات، البيانات، الرسوم البيانية، الجداول).

السؤال الثاني: كيف يمكن ترقية المفردات التقويمية وفقا لمستويات الصعوبة من المستوى منخفض الصعوبة إلى مستوى متوسط الصعوبة إلى مستوى مرتفع الصعوبة؟



شكل (٣) أنموذج ترقية المفردات التقويمية وفقًا لمؤشرات الصعوبة

في هذا الجانب يتم اختبار مؤشر صعوبة المفردة: منخفض الصعوبة، متوسط الصعوبة، مرتفع الصعوبة، ولترقيتها من مستوى إلى آخر يتم النظر إلى مفاتيح الترقية المستندة إلى أداة "SCAMPER"، والمتمثلة في (الاستبدال، الدمج، التكييف، إعادة الترتيب، الحذف، التكبير والتصغير، العكس، الاستخدامات الأخرى)، والنظر إلى أدوات المعالجة في المفردة والمتمثلة في (المعطيات، المطلوب، الخطوات، استراتيجيات حل المفردة).

التوصيات

في ضوء الأنموذج المقترح الذي توصلت إليه الدراسة يوصي الباحث بما يلي:

١. استخدام الأنموذج المقترح في تدريب واضعي الاختبارات على مستوى المحافظات التعليمية.
٢. توظيف الأنموذج في إعداد بنوك المفردات الاختبارية.
٣. تضمين الأنموذج المقترح في وثائق التقويم المطورة لتحسين عمليات ترقية المفردات.

المقترحات

في ضوء نتائج الدراسة يمكن تقديم المقترحات الآتية:

١. دراسة أثر الأنموذج المقترح في تحسين ممارسات التدريس والتقويم والتحصيل الدراسي.
٢. دراسة تحليلية للمفردات التقويمية الاختبارية في ضوء الأنموذج المقترح.
٣. تقويم مناهج الرياضيات في ضوء الأنموذج المقترح.

المراجع

البحري، خالد. (٢٠٢٣). *إعداد المفردات الامتحانية في مادة الرياضيات للصف الثاني عشر (ورقة عمل)*. وزارة التربية والتعليم. سلطنة عمان.

بحيري، مها السيد. (٢٠١٩). فاعلية برنامج قائم على "SCAMPER" في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات التفكير الجانبي واتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة تربويات الرياضيات*. ٢٢ (٥)، ٢٥١-٣٢٣.

السعدوي، صالح. (٢٠١٨). *التقويم من أجل التعلم: المعايير والعمليات والاستراتيجيات*. مكتب التربية العربي.

الشمام، عاصم أحمد خليل. (٢٠١٩). أثر استراتيجية "SCAMPER" في إكساب طالبات الصف الرابع العلمي مهارات حل المسألة الرياضية. *مجلة أبحاث كلية التربية الأساسية*. ١٥ (٣)، ١٢٧-١٦٠

الشيدي، خالد. (٢٠٢١). أثر التدريس وفقًا لاستراتيجية "SCAMPER" في تنمية التفكير الابتكاري في مادة الرياضيات لدى طالبات الصف التاسع في سلطنة عمان، *المجلة الدولية لنشر الدراسات العلمية بالأردن*، ١٠ (٢)، ١٣٣- ١٥٢.

عبد الأمير، عباس ناجي، وكرو، رحيم بونس. (٢٠١٥). *تعليم الرياضيات: مفاهيم- استراتيجيات- تطبيقات*. دار الأيتام للنشر والتوزيع.

عبيد، وليم. (٢٠١٦). *تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير*. دار المسيرة للنشلا والتوزيع والطباعة.

الكعبي، سليمان. (٢٠١٨). *موسوعة استشراف المستقبل*. ط٢، قنديل للطباعة والنشر.

محمد، رغدة. (٢٠٢٢). برنامج "SCAMPER" لتنمية مستوى التعرف البصري ومستوى التحليل لدى أطفال الروضة الموهوبين. *مجلة التربية وثقافة الطفل*.٢٢ (١)، ٧٩-١١١

مركز القياس والتقويم التربوي. (٢٠٢١). *وثيقة مواصفات الامتحان النهائي في مادة الرياضيات للصفوف وزارة التربية والتعليم*، سلطنة عمان.

مركز القياس والتقويم التربوي. (٢٠٢٢). *وثيقة تعلم الطلبة- مادة الرياضيات للصفوف (٥-١٢)*. وزارة التربية والتعليم، سلطنة عمان.

مركز القياس والتقويم التربوي. (٢٠٢٣). *وثيقة تقويم تعلم الطلبة في مادة الرياضيات للصفوف (٥-١٠)*. وزارة التربية والتعليم، سلطنة عمان.

قائمة المراجع الأجنبية

Ariyani, Y., Wilujeng, I., & Dwiningrum, S. (2022). Bibliometric analysis of "SCAMPER" strategy over the past 20 years. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE).* https://doi.org/10.11591/ijere.v11i4.22316.

. Capraro, R. M., Capraro, M. M., & Rupley, W. H. (2012). Reading-enhanced word problem solving: A theoretical model. *European Journal of Psychology of Education, 27*(1), 91-114.

Al-Dayyat, A. A., Al-Zoubi, A. M., & Jawarneh, T. Y. (2021). The Effectiveness of using "SCAMPER" Model on the Acquisition of 10th Grade students of Mathematical Concepts. *Jordanian Educational*

Journal, 6(4), 225–249. Retrieved from http://www.jaesjo.com/index.php/jaes/article/view/84.

Aunyart, P. (2021). Effects of STEM education through engineering design process with "SCAMPER" technique on creative problem-solving ability for eighth grade students. *Science Education Center, 17*, 170-180.

Bezuidenhout, H.S. (2022). Associations between early numeracy and mathematics-specific vocabulary. *South African Journal of Childhood Education,* url={https://api.semanticscholar.org/CorpusID:252055519 }

Bloom, B. S. (2022). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals*. Longmans, Green.

Bulos, F.B., & Dulangan (2021). *Mathematics Vocabulary and Mathematical Ability of Grade 7 Students*, url={https://api.semanticscholar.org/CorpusID:259106720}

Buser, J. K., Buser, T. J., Gladding, S. T., & Wilkerson, J. (2011). The Creative Counselor: Using the "SCAMPER" Model in Counselor Training. *Journal of Creativity in Mental Health, 6*(4), 256-273. https://doi.org/10.1080/15401383.2011.631468

Buser, J. K., Buser, T. J., Gladding, S. T., & Wilkerson, J. (2011). The Creative Counselor: Using the "SCAMPER" Model in Counselor Training. *Journal of Creativity in Mental Health, 6*(4), 256-273. https://doi.org/10.1080/15401383.2011.631468.

Czekanski, S. (2018). *A vocabulary analysis of the New York State 2017*. Mathematics assessment constructed response questions (Grades 6-8). url={https://api.semanticscholar.org/CorpusID:186473578 Apriliani, L., Suyitno, H., & Rochmad, R. (2016). *Analyze of Mathematical Creative Thinking Ability Based On Math Anxiety in Creative Problem Solving Model with "SCAMPER" Technique.* url={https://api.semanticscholar.org/CorpusID:187731312}

De Bono, E. (2021). *Lateral thinking: Creativity step by step*. Harper & Row.

Dehham, S., Hasan, A., & Farj, I. (2020). Analysis of the Psychological Effect of "SCAMPER" Education Program and Creative Thinking among Primary Pupils. *Indian Journal of Public Health Research & Development*. https://doi.org/10.37506/ijphrd.v11i4.9184

Elleman, A. M., Lindo, E. J., Morphy, P., & Compton, D. L. (2019). The Impact of Vocabulary Instruction on Passage-Level Reading Comprehension: A Meta-Analysis. *Research in Mathematics Education, 25*(1), 45-63.

Guilford, J. P. (2021). *The nature of human intelligence*. McGraw-Hill.
Hughes, E.M., Powell, S.R., & Lee, J. (2020). Development and Psychometric Report of a Middle-School Mathematics Vocabulary Measure. *Assessment for Effective Intervention, 45*, 226 – 234
Johnson, D. W. (2020). *Cooperative learning in the classroom*. ASCD.
Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (Eds.). (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. National Academies Press.
Michalko, M. (2021). Thinkertoys: *A handbook of creative-thinking techniques*. Ten Speed Press.
Muhamad Sabirin, Maulida Hasni, Yusran Fauzi, & Muh. Fajaruddin Atsnan. (2021). MATHEMATICAL PROBLEM-SOLVING SKILLS USING THE "SCAMPER" TECHNIQUE WITH RESOURCE-BASED LEARNING MODEL. *Prosiding Seminar Nasional MIPATI, 1*(1). Retrieved from https://jurnal.stkipbjm.ac.id/index.php/mipati/article/view/1535
National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.
National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2014). *Principles to actions: Ensuring mathematical success for all*. Reston, VA: Author.
Nitko, A. J., & Brookhart, S. M. (2019). *Educational assessment of students* (8th ed.). Pearson.
Osborn, A. F. (2019). *Applied imagination: Principles and procedures of creative problem-solving. Scribner.*
Powell, S. R. (2015). The Influence of Symbols, Concrete Referents, and Vocabulary on Understanding Mathematical Concepts. *International Journal of Mathematics Education, 46*(2), 157-173.
Sarifuddin, M., Isnarto, I., & Wiyanto, W. (2021). Students' Critical Thinking Ability Reviewed Learning Styles in Learning with "SCAMPER" Method the Assisted by E-Module. *Unnes Journal of Mathematics Education Research, 10*(2), 188-194.
Sarifuddin, M., Isnarto, I., & Wiyanto, W. (2021). Students' Critical Thinking Ability Reviewed Learning Styles in Learning with "SCAMPER" Method the Assisted by E-Module. *Unnes Journal of Mathematics Education Research, 10*(2), 188-194.
Scott, J. (2014). *A matter of record: Documentary sources in social research*: John Wiley & Sons.

Umurzakova, A. N. (2023). Effectiveness of "SCAMPER" Technique in Education. *American Journal of Social and Humanitarian Research, 4*(3), 567-580. https://doi.org/[insert DOI if available].

Umurzakova, A. N. (2023). Effectiveness of "SCAMPER" Technique in Education. American Journal of *Social and Humanitarian Research, 4*(3), 567-580. https://doi.org/[insert DOI if available].

Vula, E., Avdyli, R., Berisha, V., Saqipi, B., & Elezi, S. (2017). The impact of metacognitive strategies and self-regulating processes of solving math word problems. *International Electronic Journal of Elementary Education, 10*(1), 49-59

.