أنموذج تدريسي مقترح قائم على النظرية البنائية لتنمية مكونات البراعة الرياضية لدى طلاب الصف السادس الابتدائي

A proposed Teaching Model based on constructivism theory to develop the Components of mathematical proficiency among students of sixth elementary grade

إعداد

د/ عبدالله بن حسن محمد طوهري

المملكة العربية السعودية

وزارة التعليم- الإدارة العامة للتعليم بمنطقة جازان

twhry2019@gmail.com

المخلص:
هدف البحث إلى بناء أنموذج تدريسي مقترح قائم على النظرية البنائية لتنمية مكونات البراعة الرياضية لدى طلاب الصف السادس الابتدائي، ولتحقيق هذا الهدف، تم استخدام المنهج الوصفي في بناء مادتي البحث وأداتيه، والمنهج شبه التجريبي، الذي يأخذ بتصميم المجموعتين التجريبية والضابطة؛ لمعرفة أثر المتغير المستقل (الأنموذج التدريسي المقترح القائم على النظرية البنائية) على المتغير التابع (مكونات البراعة الرياضية)، وأعد الباحث أداتين، هما: اختبار البراعة الرياضية لقياس مكونات البراعة الرياضية المعرفية (الاستيعاب المفاهيمي، والطلاقة الإجرائية، والكفاءة الاستراتيجية، والاستدلال التكيفي)، ومقياس الرغبة المنتجة لقياس المكون الوجداني (الرغبة المنتجة)، وبعد التأكد من صدقهما وثباتهما، تم تطبيقها قبليًا وبعديًا على عينة مكونة من (٤٦) طالبًا من طلاب الصف السادس الابتدائي بمكتب التعليم بمحافظتي المسارحة والحرث، وقد قسمت عشوائيًا إلى مجموعتين متكافئتين: إحداهما تجريبية (٢٣) طالبًا، درست وحدة "الكسور الاعتيادية والكسور العشرية" باستخدام الأنموذج التدريسي المقترح القائم على النظرية البنائية، والأخرى ضابطة (٢٣) طالبًا، درست الوحدة نفسها بالطريقة المعتادة، وأسفرت نتائج البحث عن الآتي: تقديم أنموذج تدريسي بنائي لتنمية مكونات البراعة الرياضية مكون من خمس مراحل، هي: التهيئة والتخطيط، وبناء المعرفة، والتأكد والتدرب، وتطبيق المعرفة، والتقويم، ووجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار البراعة الرياضية، ومقياس الرغبة المنتجة لصالح طلاب المجموعة التجريبية، كما أظهرت نتائج البحث أن للأنموذج التدريسي المقترح حجم تأثير كبير على تنمية مكونات البراعة الرياضية المعرفية، والرغبة المنتجة لدى طلاب المجموعة التجريبية. وفي ضوء هذه النتائج قدمت بعض التوصيات والمقترحات.

الكلمات المفتاحية: النظرية البنائية، البراعة الرياضية، الصف السادس الابتدائي.

Abstract:
The research aimed to establish a proposed model based on constructivism theory to develop the Components of mathematical proficiency among students of sixth elementary grade. To achieve this objective, the descriptive and semi-experimental approaches were used. The researcher prepared two tools: mathematical proficiency test to measure its components including (Conceptual Understanding, Procedural Fluency, Strategic Competence, and Adaptive Reasoning), and the productive disposition measurement to measure the emotional component (Productive Disposition). After verifying their reliability and validity, they were pre and post applied to an sample consisting of (46) students among sixth elementary grade at Al Masarha and Al Hurrath educational office. The sample was randomly divided into two equal groups: the experimental one (23) students studied the chapter "Ordinary fractions and decimal fractions" using the proposed model based on structural theory, and the second group is the control one (23) students, studied the same chapter using the usual way. The result showed the following: introducing a constructivism teaching model to develop mathematical proficiency consisting of five stages,: Planning and readiness, knowledge building, assurance and training, application of knowledge, and evaluation. Also the results showed that there are statistically significant differences at the level of (0.05) between the mean scores obtained by students in both experimental and control groups in post-application for mathematical proficiency test and the productive disposition measurement in favor of experimental group students. The results of the study also showed the large positive influence of the proposed model based on constructivism theory on the development of the mathematical proficiency and the emotional component among students of the experimental group.

Keywords: constructivism theory, mathematical proficiency, students of sixth elementary education.

مقدمة البحث:

للرياضيات دورٌ كبيرٌ في التقدم العلمي والتقني السريع الذي يشهده العالم؛ فهي تساعد العلماء والباحثين في تصميم تجاربهم وتطوير اختراعاتهم وتمكنهم من فهم البيئة المحيطة وحل مشكلاتها، كما أنها تعد مكونًا أساسيًا في التفاعل بين الناس، ولها دورٌ مهمٌ في إكساب الطلاب المعارف وأساليب التفكير المختلفة التي تمكنهم من مواصلة تعلمهم والتكيف مع متطلبات الحياة ومتغيراتها.

وانطلاقًا من ذلك، أصبحت الحاجة ماسة لاكتساب الطلاب المعرفة الرياضية واستخدامها في مواجهة العصر المعلوماتي بكل مفرداته ومتطلباته بما يمكنهم من حل مشكلاتهم، ومواصلة تعلمهم، والمشاركة في النهوض بأوطانهم، وعليه ربط المنوفي والمعثم (٢٠١٨) توافر مقومات التفوق التقني والصناعي في أي مجتمع بمقدار الإبداع في الرياضيات، الأمر الذي جعل تعليم الرياضيات وتعلمها يحظى باهتمام كبير ومكانة عالية خاصة في الدول المتقدمة من أجل تحقيق النجاح في تعلم الرياضيات لدى طلابهم (ص٦١).

وقد خضع مفهوم النجاح في تعلم الرياضيات لعدة تحولات كان من أهمها النظرة المركبة والشاملة التي خرجت بها لجنة الدراسات في مركز التربية التابع للمجلس القومي للبحوث بالولايات المتحدة الأمريكية National Research Council (NRC) لما يعنيه النجاح في تعلم الرياضيات وأسمتها البراعة الرياضية Mathematical Proficiency (NCR, 2001, P 115).

وتشير البراعة الرياضية إلى ما يجب أن يتقنه الطلاب خلال برامج تعليم الرياضيات وتعلمها، وتتحدد في خمسة مكونات رئيسة، هي: الاستيعاب المفاهيمي، ويعني: استيعاب المفاهيم والعمليات والعلاقات الرياضية، والطلاقة الإجرائية، وتعني تنفيذ الإجراءات بمرونة ودقة وكفاءة وبشكل مناسب، والكفاءة الاستراتيجية، ويقصد بها القدرة على صياغة المشكلات الرياضية وتمثيلها وحلها، والاستدلال التكيفي، ويقصد به توظيف التفكير المنطقي والتأملي والتفسير والتبرير، والرغبة المنتجة، وتعني الميل لرؤية الرياضيات مفيدة وجديرة بالاهتمام والاجتهاد (حسن، ٢٠١٦، ص ٥٨؛ سيفين، ٢٠١٦، ص ١٧٣)، وتصف دراسة حسن (٢٠١٦) مصطلح البراعة الرياضية بأنه أنواع المعرفة الرياضية (مفاهيم، وعمليات، وتفكير، وميل)، وبالتالي يمكن القول بأن مصطلح البراعة الرياضية يجسد كثيرًا من جوانب المعرفة والخبرة التي يجب أن يتعلمها الطلاب خلال دراستهم لمادة الرياضيات.

وعليه، تتضح أهمية البراعة الرياضية باعتبارها تمثل كثيرًا من جوانب الخبرة والكفاءة في تعلم الرياضيات، وأحد نواتج التعلم التي تسعى التوجهات الحديثة في تعليم الرياضيات وتعلمها لتنميتها لدى الطلاب في المراحل التعليمية كافة؛ بهدف

تمكين الطلاب من المعرفة الرياضية التي تزيد من ثقتهم بأنفسهم وتجعلهم مفكرين ومبدعين وقادرين على تحقيق ذواتهم وخدمة أوطانهم وتطويرها. وأنها باتت محل اهتمام كثير من البحوث والدراسات السابقة في الرياضيات، حيث تناولتها بعضها بهدف تعرف ماهيتها ومكوناتها مثل دراستي (السعيد، ٢٠١٨؛ المنوفي والمعثم، ٢٠١٤)، واهتمت أخرى بتعرف مستوى معلمي الرياضيات فيها باعتباره مؤشرًا على جودة تدريسهم ومستوى طلابهم مثل دراسة (العمري، ١٤٣٨هـ)، في حين تناولت بحوث ودراسات مستوى الطلاب فيها، ومنها: (الملوحي، ١٤٣٨هـ؛ المنوفي والمعثم، ٢٠١٨ ;Awofala, 2017; Samuelsson, 2010)، وامتدادًا لذلك، أُجريت عديدٌ من البحوث والدراسات بهدف تنميتها وإيجاد حلول لضعف مستوى الطلاب فيها من خلال عدد من المتغيرات التجريبية، كدراسات كلٍّ من: (أبو الرايات، ٢٠١٤؛ حسن، ٢٠١٦؛ سيفين، ٢٠١٦؛ طلبة، ٢٠١٨).

وكل ذلك يلفت النظر للاهتمام بالبراعة الرياضية وتقديم المحاولات الجادة لتنميتها لدى الطلاب وعلاج مشكلة الضعف فيها، فقد أورد فيجس Figgis (في زيدان، ٢٠١٨) أنه لبناء رؤية واضحة حول مكونات البراعة الرياضية يتطلب تبني المعلم لأنموذج تدريسي واقعي يساعده على تنميتها بدرجة أكثر دقة (ص ٩٢). ورأت دراسة محمد (٢٠١٧) أهمية استخدام استراتيجيات ونماذج تدريسية حديثة يمكن من خلالها تنمية مكونات البراعة الرياضية؛ بهدف تحقيق النجاح في الرياضيات، وفي السياق ذاته أوصت دراسة المنوفي والمعثم (٢٠١٨) باستخدام استراتيجيات ونماذج تدريسية حديثة تركز على التنمية المتكاملة والمتوازنة لجميع مكونات البراعة الرياضية (ص ٩٧).

وحيث إن النماذج التدريسية تتطلب أن تستند إلى نظرية واضحة (مبارك وعلي وصادق، ٢٠١٦، ص ٢٤)، يؤكد طلبة (٢٠١٨) على تطبيق مبادئ النظريات التربوية الحديثة ولا سيما النظرية البنائية constructivism theory وما ينتج عنها من استراتيجيات ونماذج تدريسية تعمل على تشجيع الطلاب على فهم الرياضيات بدلًا من حفظها، والمشاركة الفعالة في الحصول على معارفهم لتنمية البراعة الرياضية لدى الطلاب (ص ٧٠).

وتؤكد النظرية البنائية على الدور النشط للطالب في بناء معرفته بنفسه بما يشجع استقلاليته ومبادراته، ويغذي الفضول الطبيعي لديه، ويلبي حاجاته وميوله، ويدعم البحث والاستقصاء، ويؤكد على التعاون والتفاوض الاجتماعي في إحداث التعلم، ويهتم بالفهم والتفكير والاستدلال واستخدام المعرفة لتحقيق ذاته وخدمة مجتمعه ووطنه (زيتون، ٢٠٠٧، ص ١٤).

وتعود أهمية النظرية البنائية لكونها تستند إلى أربع نظريات، هي: النظرية المعرفية، ونظرية بياجيه، والنظرية الاجتماعية، والنظرية الإنسانية (زيتون، ٢٠٠٧، ص

٤٩)، وهي بذلك تحمل ميزات جمة وخصائص عديدة تجعلها منطلقًا للاستخدام في تدريس الرياضيات وغيرها من المواد، وقد بينت دراسات كل من: (عبيدات، ٢٠١٧؛ Calik & Ayas & Coll, 2010; Oludipe & Oludipe, 2010) أثرها الإيجابي في تحقيق كثير من نواتج التعلم في عدد من المواد الدراسية.

وتعد النظرية البنائية بمثابة خريطة تبين الملامح والأفكار والمعايير للتعليم والتعلم الفعال ذي المعنى، لذا لم تقدم استراتيجيات ونماذج تدريسية محددة (زيتون، ٢٠٠٧، ص ١٤)، فهي ليست طريقة في التدريس، وإنما ثقافة تربوية متكاملة، تقوم على الاعتقاد بأن الطلاب يبنون المعرفة ويفسرونها كلٌ بطريقته الخاصة، من خلال تفاعلهم مع الآخرين والبيئة المحيطة، وهي بيئة تربوية ذات خصائص محددة تحتوي على جملة من المعايير والممارسات التي تشكل الحياة المدرسية برمتها (الحارثي، ٢٠١٧، ص ١٥٨).

وقد رأى زيتون (٢٠٠٧) أنه في ظل التغيرات العالمية وبناءً على فكر النظرية البنائية فإن الحاجة ملحة إلى ابتكار نماذج واستراتيجيات تدريس تتواءم مع عمليات التعلم لدى الطلاب لتنشيط المعرفة واكتسابها وفهمها واستخدامها (ص ٢٠). وأضاف عياش والعبسي (٢٠١٣) أن للنظرية البنائية أثر مهم في تطوير استراتيجيات ونماذج التدريس التي يمكن أن يوظفها المعلمون في التدريس من أجل تحقيق نواتج التعلم المختلفة (ص ٥٣٣). وهذا يعني أن التربوي الخبير بمبادئ النظرية البنائية وأسسها يمكنه تطويع هذه المبادئ والأسس لبناء وتصميم استراتيجيات ونماذج تدريسية بنائية ذات طابع فريد تمكنه من تحقيق النواتج التعليمة التي يصبو إليها.

ولما كان للتدريس القائم على مبادئ النظرية البنائية أثر إيجابي في تعليم الرياضيات وتعلمها، بما يعطي معنى وعمقًا أكثر لعملية التعلم نفسها، ويساعد على بقاء أثر المفاهيم والمهارات التي تم تعلمها ونقل أثرها إلى مواقف جديدة في التعلم والحياة (الرويس ،٢٠١٠، ص ١٥٧)، وأن مبادئ النظرية البنائية تتقاطع إلى -حد كبير- مع مكونات البراعة الرياضية في الاهتمام بالمعرفة السابقة وجعلها نقطة الانطلاق للتعلم الجديد، بما يمكن الطالب من النظر إلى الأفكار الرياضية بشكل متكامل ومترابط، وبالتالي توظيفها في حياتهم، وبناء على ما تقدم إيراده، يتضح أن النظرية البنائية إطارًا متكاملًا للتدريس الصفي يوضح كيفية تخطيط المواقف التعليمية وتنفيذها وتقويمها عن طريق تنظيم البيئة الصفية والقيام بسلسلة من الممارسات التي تمكن الطلاب من بناء معرفتهم بأنفسهم، واستخدامها في واقع حياتهم، لذا فهي تعد منطلقًا خصبًا لاقتراح الاستراتيجيات وبناء النماذج التدريسية، ومن جهة أخرى تعد النماذج التدريسية منطلقا لتفعيل النظريات التربوية والاستفادة من مبادئها بشكل تطبيقي، فهي خطة يتبعها المعلم أثناء التدريس تشتمل على مجموعة من المراحل المتتابعة والمرتبة منطقيًا؛ وتعبر عن العملية التدريسية بشكل تفصيلي بداية من الأهداف مرورًا بعمليات

التغذية الراجعة المستمرة وانتهاء بالتقويم (مبارك وصادق وعلي، ٢٠١٦، ص. ٢٤)، وقد أشارت عديدٌ من البحوث والدراسات إلى الأثر الإيجابي للنماذج التدريسية القائمة على النظرية البنائية في تعليم الرياضيات وتعلمها (السرحاني، ٢٠١٤؛ الصعيدي، ٢٠١٧؛ الغامدي والغامدي، ٢٠١٨).

وفي ضوء الأهمية السابقة للبراعة الرياضية، وللنظرية البنائية وما يمكن أن تحققه من نتائج إيجابية في تدريس الرياضيات، ولكونها تعد منطلقًا لتصميم النماذج التدريسية؛ تظهر أهمية بناء أنموذج تدريسي مقترح قائم على النظرية البنائية لتدريس الرياضيات من أجل تنمية البراعة الرياضية.

مشكلة البحث:

لاحظ الباحث من خلال عمله معلمًا لمادة الرياضيات ضعفًا في البراعة الرياضية لدى طلاب التعليم العام من خلال عمليات التقويم التي أجراها، ويتفق هذا مع نتائج دراسة الملوحي (١٤٣٩هـ) التي خلصت إلى أن مستوى طالبات الصف السادس الابتدائي منخفض في مكونات البراعة الرياضية الأربعة (الاستيعاب المفهومي، والطلاقة الإجرائية، والكفاءة الاستراتيجية، والاستدلال التكيفي)، ومتوسط في الرغبة المنتجة، ومع نتائج دراسة المنوفي والمعثم (٢٠١٨) التي أسفرت عن عدم تمكن طلاب الصف الثاني المتوسط من البراعة الرياضية ككل، ومن مكوناتها الأربعة كل على حدة، ومع الدراسات التجريبية (حسن، ٢٠١٦؛ عبيدة، ٢٠١٧؛ محمد، ٢٠١٧؛ طلبة، ٢٠١٧) التي حاولت علاج ذلك التدني لدى الطلاب.

ويدعم ذلك أنه بالرغم من الجهود المستمرة التي تبذلها الجهات التعليمية في المملكة العربية السعودية في سبيل الرقي بمستوى الطلاب في الرياضيات، والتي منها مشروع تطوير مناهج الرياضيات والعلوم الطبيعية، والذي يعد من المشروعات التربوية الطموحة، والمتمثل في إعداد مناهج الرياضيات من خلال مواءمة سلسلة عالمية متميزة في مناهج الرياضيات، هي سلسلة ماجروهل العالمية (الشائع وعبد الحميد، ٢٠١١، ص ١١٣)، إلا أن نتائج طلابها كانت متدنية في دراسة التوجهات الدولية في العلوم والرياضيات (TIMSS) Trends in International Mathematics and Science Study في دورة عام (٢٠١٥) (الشمراني والشمراني والبرصان والدوراني، ٢٠١٦، ص ١٩).

ومن جانب آخر وصفت دراسة أبو الرايات (٢٠١٤) تدني مستوى البراعة الرياضية لدى الطلاب بأنه يتمثل في كون حل المشكلات الرياضية يتسم بالإجرائية؛ أي أنه يعتمد على إجراءات محفوظة سابقًا، دون حل مشكلات رياضية غير مألوفة والتي تعتمد على الاستيعاب المفاهيمي والكفاءة الاستراتيجية والاستدلال، إضافة لعدم إدراكهم لأهمية الرياضيات وفائدتها في حياتهم (ص٦١)

وتعزو دراسة محمد (٢٠١٧) السبب الرئيس في تدني مستوى الطلاب في البراعة الرياضية إلى استخدام معلمي الرياضيات للطريقة المعتادة التي تقدم المفاهيم والعلاقات الرياضية جاهزة من خلال العرض المباشر وقلة التنويع في استراتيجيات التدريس ونماذجه وإهمال دور الطالب في العملية التعليمية (ص ٣٧). وتساند دراسة المرحبي والعنزي (٢٠١٨) السياق نفسه حيث أشارت إلى أنه بالرغم من اعتماد سلسلة ماجروهل كمناهج للرياضيات في المملكة العربية السعودية لجميع المراحل الدراسية والتي تقوم على النظرية البنائية وتهدف إلى تحقيق البراعة الرياضية لدى الطلاب، إلا أن الممارسات التدريسية لازالت تركز على الحفظ والتلقين ولا تستخدم نماذج التدريس واستراتيجياته التي تتفق مع أهداف السلسلة وتحقق أهدافها ومن أهمها البراعة الرياضية (ص ص ١٠٠، ١٠٢). ويرى الباحث أن ذلك يعود للتركيز غالبًا في الطريقة التقليدية على التدريب على المهارات والإجراءات بعيدًا عن اكتساب المفاهيم والتعاميم الرياضية فينفذ الطالب الإجراءات بشكل آلي دون فهم، مما يعيقه في حل المواقف الرياضية التي تكون لفظية أو تتطلب استدلالًا يعتمد على الفهم العميق للمفهوم الرياضي.

وانطلاقًا من ذلك، تبدو الحاجة ملحة لبناء نماذج تدريسية حديثة تقوم على الموازنة بين المحتوى الرياضي، وتنشيط تفكير الطلاب، نظرًا لطبيعة مفاهيم الرياضيات وأفكارها المجردة والبناء المتدرج والمترابط لمهاراتها، وتطبيقاتها الحياتية (الرويس، ٢٠١٠، ص ١٥٦). ويضاف لذلك أن النماذج التدريسية الحديثة تؤكد على فعالية الطلاب ودورهم الإيجابي في الموقف التعليمي، وتلبي احتياجاتهم، وتعمل على استثارة تفكيرهم، وتقدم لهم المعرفة بشكل مترابط فيما بينها، ومتكامل مع بقية العلوم، ومتسق مع حياتهم؛ الأمر الذي يمكنهم من مكونات البراعة الرياضية. كما أن غالبية المقترحات والمبادرات التي قدمت لتنمية البراعة الرياضية تقوم على مبادئ النظرية البنائية والتي هي في الوقت نفسه الأساس الذي بني عليه مناهج الرياضيات، كما أنها وفقًا لرؤية زيتون (٢٠٠٧) أساسًا متكاملًا لتحسين الممارسات التدريسية وتصميم العديد من النماذج والاستراتيجيات التدريسية (ص ٣٦).

ومن جهة أخرى فإن البراعة الرياضية تعد أحد أهم نواتج التعلم في الرياضيات وتوجهًا حديثًا للتعبير عن النجاح في تعلمها، فهي تتضمن الجوانب المعرفية والمهارية والوجدانية؛ أي كل ما ينبغي أن يتعلمه الطالب في الرياضيات وصولًا إلى نقل أثر التعلم إلى الحياة العلمية والعملية، وهي بذلك تعد رافدًا ومطلبًا للتنمية الشاملة في كل العالم عامة وفي المملكة العربية السعودية خاصة، لأنها تنعكس إيجابًا على تطور الصناعات وجودة المنتجات، وتلبية احتياجات سوق العمل، والتناغم مع التغيرات التقنية المتسارعة، والاتساق مع الرؤية الطموحة للمملكة العربية السعودية (٢٠٣٠) وتحقيق التميز على المستويين المحلي والدولي والريادة في التنافسية

العالمية. وانطلاقًا من ذلك تسابقت الأدبيات التربوية (سيفين، ٢٠١٦، ص ٢٠٩؛ طلبة، ٢٠١٨، ص ١١١؛ المنوفي والمعثم، ٢٠١٨، ص ٩٧) في بيان أهميتها والتوصية بتنميتها لدى الطلاب من خلال استخدام النماذج والاستراتيجيات الحديثة، وخاصة تلك التي تقوم على النظرية البنائية.

وبناء على ما لاحظه الباحث، وبينته الدراسات السابقة من وجود ضعف في مستوى مكونات البراعة الرياضية لدى الطلاب، ونظرًا لأهمية مكونات البراعة الرياضية في تحقيق النجاح في الرياضيات، ولما أشارت إليه بعض البحوث والدراسات السابقة من وجود أثر إيجابي للممارسات التدريسية القائمة على النظرية البنائية في تدريس الرياضيات، ولكونها تمثل إطارًا متكاملًا يوضح كيفية تخطيط المواقف التعليمية وتنفيذها وتقويمها، واستجابة لتوصيات البحوث والدراسات السابقة وعملًا بمقترحاتها؛ نبعت فكرة هذا البحث.

تحديد مشكلة البحث:

تحددت مشكلة البحث في ضعف مستوى طلاب السادس الابتدائي في مكونات البراعة الرياضية، ومحاولة علاج هذا الضعف من خلال أنموذج تدريسي مقترح قائمة على النظرية البنائية.

أسئلة البحث:

سعى البحث للإجابة عن الأسئلة التالية:

١) ما الأنموذج المقترح القائم على النظرية البنائية لتنمية مكونات البراعة الرياضية لدى طلاب الصف السادس الابتدائي؟
٢) ما أثر الأنموذج المقترح القائم على النظرية البنائية على تنمية مكونات البراعة الرياضية المعرفية (الاستيعاب المفاهيمي، والطلاقة الإجرائية، والكفاءة الاستراتيجية، والاستدلال التكيفي) لدى طلاب الصف السادس الابتدائي؟
٣) ما أثر الأنموذج المقترح القائم على النظرية البنائية على تنمية مكون البراعة الرياضية الوجداني (الرغبة المنتجة) لدى طلاب الصف السادس الابتدائي؟

أهداف البحث:

هدف البحث إلى:

١) بناء الأنموذج المقترح القائم على النظرية البنائية لتنمية مكونات البراعة الرياضية لدى طلاب الصف السادس الابتدائي.
٢) تعرف أثر الأنموذج المقترح القائم على النظرية البنائية على تنمية مكونات البراعة الرياضية المعرفية (الاستيعاب المفاهيمي، والطلاقة الإجرائية، والكفاءة الاستراتيجية، والاستدلال التكيفي) لدى طلاب الصف السادس الابتدائي؟

٣) تعرف أثر الأنموذج المقترح القائم على النظرية البنائية على تنمية مكون البراعة الرياضية الوجداني (الرغبة المنتجة) لدى طلاب الصف السادس الابتدائي؟

أهمية البحث:

برزت أهمية البحث في الجوانب الآتية:

الأهمية النظرية:

١) تقديم إطار نظري لموضوع البراعة الرياضية ومكوناتها كأحد أهم نواتج التعلم في الرياضيات.

٢) إبراز أهمية الممارسات التدريسية البنائية في تعليم الرياضيات وتعلمها.

الأهمية التطبيقية:

١) الإسهام في تطوير تعليم الرياضيات وتعلمها من خلال تقديم أنموذج مقترح قائم على النظرية البنائية، والذي قد يسهم في تنمية مكونات البراعة الرياضية لدى الطلاب.

٢) تقديم أداة تقويم تتمثل في اختبار البراعة الرياضية يقيس المكونات الأربعة (الاستيعاب المفهومي، والطلاقة الإجرائية، والكفاءة الاستراتيجية، والاستدلال التكيفي) في وحدة "الكسور الاعتيادية والكسور العشرية" من مقرر الرياضيات للصف السادس الابتدائي يمكن للمعلمين تطبيقها عند تقويم هذا الجانب من جوانب التعلم لدى الطلاب، والاسترشاد بها في إعداد أدوات مماثلة.

٣) تقديم أداة تقويم تتمثل في مقياس الرغبة المنتجة في الرياضيات يمكن للمعلمين تطبيقها عند تقويم هذا الجانب من جوانب التعلم لدى الطلاب، والاسترشاد بها في إعداد أدوات مماثلة.

٤) تقديم توصيات قد تسهم في تعزيز البراعة الرياضية لدى الطلاب، مما يساعد في تحقيق التميز على المستويين المحلي والدولي في الاختبارات الدولية، وتخريج طلاب متمكنين من الرياضيات، قادرين على المشاركة في تنمية مجتمعهم وتطويره.

٥) تقديم مجموعة من المقترحات والتي قد تفتح المجال أمام الباحثين لإجراء المزيد من البحوث والدراسات حول البراعة الرياضية وسبل تنميتها لدى الطلاب.

٦) توجيه انتباه المسؤولين عن التعليم للاهتمام بالمتغيرات التي تسهم في تعزيز البراعة الرياضية لدى الطلاب ومنها الممارسات التدريسية.

٧) الاسهام في نشر ثقافة البراعة الرياضية وسبل تنميتها في الأوساط التربوية.

حدود البحث:

اقتصر البحث على الحدود الآتية:

١) حدود بشرية: عينة من طلاب الصف السادس الابتدائي بمدرسة العز الابتدائية التابعة لمكتب التعليم بمحافظتي المسارحة والحرث.

٢) حدود موضوعية: فصل "الكسور الاعتيادية والكسور العشرية" من مقرر الرياضيات للصف السادس الابتدائي، الطبعة (١٤٤٠/١٤٤١هـ)؛ لاشتماله على عديد من المفاهيم والمهارات التي ترتبط بدراسة الطلاب في الرياضيات وغيرها من المواد الدراسية، وبحياتهم اليومية، ومكونات البراعة الرياضية الخمسة (الاستيعاب المفهومي، والطلاقة الإجرائية، والكفاءة الاستراتيجية، والاستدلال التكيفي، والرغبة المنتجة).

٣) حدود زمانية: الفصل الدراسي الأول من العام (١٤٤٠/١٤٤١هـ).

مصطلحات البحث:

تضمن البحث المصطلحات التالية:

البراعة الرياضية:

ويُعرَّفها الباحث إجرائيًا بأنها: إحدى نواتج التعلم في الرياضيات وتضم مجموعة من العمليات المتداخلة والمترابطة والمتكاملة تتمثل في قدرة طالب الصف السادس الابتدائي على استيعاب المفاهيم والعمليات والعلاقات الرياضية (الاستيعاب المفاهيمي)، وتنفيذ الإجراءات بمرونة ودقة وكفاءة وبشكل مناسب (الطلاقة الإجرائية)، والقدرة على صياغة المشكلات الرياضية وتمثيلها وحلها (الكفاءة الاسترتيجية)، من خلال توظيف التفكير المنطقي والتأملي والتفسير والتبرير (الاستدلال التكيفي)، وفي ظل الميل لرؤية الرياضيات مفيدة وجديرة بالاهتمام والاجتهاد (الرغبة المنتجة)، عند دراسته فصل "الكسور الاعتيادية والكسور العشرية" وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في أداتي البحث: اختبار البراعة الرياضية ومقياس الرغبة المنتجة.

الأنموذج المقترح القائم على النظرية البنائية:

ويُعرَّف الباحث الأنموذج المقترح القائم على النظرية البنائية إجرائيًا بأنه: مجموعة من المراحل والإجراءات التدريسية المخططة والمتتابعة القائمة على مبادئ النظرية البنائية؛ لتدريس وحدة "الكسور الاعتيادية والكسور العشرية" لطلاب الصف السادس الابتدائي، بهدف تنمية مكونات البراعة الرياضية لديهم.

الإطار النظري:

نشأة البراعة الرياضية ومفهومها ومكوناتها:

خضع مفهوم النجاح في تعلم الرياضيات لعدة تحولات، ففي النصف الأول من القرن العشرين كان النجاح في الرياضيات يعني الكفاءة في استخدام الإجراءات الحسابية، ثم ظهر بعد ذلك ما يعرف بحركة الرياضيات الحديثة في الخمسينات الميلادية والتي حددت النجاح في تعلم الرياضيات باكتساب المفاهيم، ثم أعقب ذلك في السبعينات التأكيد على العودة إلى الأساسيات بتحديد النجاح في تعلم الرياضات بالقدرة على الحساب بدقة وسرعة، وفي الثمانينات الميلادية تم التركيز على محور حل المشكلات كمحور أساس يجتمع حوله ممارسات تعليم الرياضيات وتعلمها، ثم جاءت الحركة الإصلاحية في الفترة (١٩٨٠ – ١٩٩٠) لتحدد النجاح في الرياضيات في تنمية القوة الرياضية وتشمل المعرفة المفاهيمية والإجرائية وحل المشكلات، وفي مطلع القرن الحادي والعشرين خرجت لجنة الدراسات في مركز التربية التابع للمجلس القومي للبحوث بالولايات المتحدة الأمريكية National Research Council (NRC) بنظرة مركبة وشاملة لما يعنيه النجاح في تعلم الرياضيات أسمته البراعة الرياضية Mathematical Proficiency (ص ص ٣-٤). وتشير البراعة الرياضية إلى ما يجب أن يتقنه الطلاب خلال برامج تعليم الرياضيات وتعلمها، وتتحدد في خمسة مكونات رئيسة، هي: الاستيعاب المفاهيمي، والطلاقة الإجرائية، والكفاءة الاستراتيجية، والاستدلال التكيفي، والرغبة المنتجة (NCR, 2001, P 115-116)

وقد دارت تعريفات البراعة الرياضية حول تلك المكونات ووصفها، حيث عرفها سيفين (٢٠١٦) بأنها: "استيعاب المفاهيم والعمليات الرياضية والمهارة في تنفيذ الإجراءات بمرونة ودقة عالية وذلك أثناء صياغة المشكلات الرياضية وتمثيلها وحلها، حتى يصل المتعلم لرؤية الرياضيات كمادة مفيدة (ص ١٧٣). ولم يكن تعريف دراسة حسن (٢٠١٦) بعيدًا عن تعريف سيفين إلا أنه قدم وصفًا إجماليًا ثم تفصيليًا لها، إذ وصفها بأنها: "مجموعة من عمليات ومهارات التفكير والاتجاهات والميول التي تعزز تعلم الطلاب للرياضيات، والتي تتضمن فهم المفاهيم الرياضية، وتنفيذ الإجراءات بمرونة ودقة وبشكل ملائم، والقدرة على صياغة المشكلات وتمثيلها وحلها باستخدام استراتيجيات التفكير المنطقي والتأملي، وتبرير الحلول وتفسيرها، ويرتبط ذلك بالعقلانية والنفعية للرياضيات في الحياة العملية" (ص ٥٨).

في حين لم يظهر مكوني الاستيعاب المفاهيمي والرغبة المنتجة في تعريف دراسة محمد (٢٠١٧) التي عرفتها بأنها: "مجموعة المهارات والإجراءات والعمليات التي يستخدمها الطالب حتى يتعلم الرياضيات بنجاح، وحتى يكون لديه القدرة على حل المشكلات الرياضية والحياتية (ص ٥٦).

ويلاحظ أن تلك التعريفات لم تبرز العلاقة بين مكونات البراعة الرياضية، بينما صرحت دراسة المنوفي والمعثم (٢٠١٨) بأن تلك المكونات الخمسة متداخلة ومترابطة وتكون بمجموعها البراعة الرياضية لدى الطالب، وأن كلًا منها يكمل الآخر ويدعمه (ص.٦٩). ويؤكد زيدان (٢٠١٨) على كونها مجموعة من العمليات المتسلسلة والمترابطة التي تحقق بمجموعها النجاح في تعلم الرياضيات (ص ٢٢).

والجدير بالذكر أن الدراسات العربية اختلفت في ترجمتها لمصطلح (Mathematical Proficiency)، حيث تناولته بعض الدراسات (أبو الرايات، ٢٠١٤؛ حسن، ٢٠١٦؛ سيفين، ٢٠١٦؛ طلبة، ٢٠١٨) تحت مسمى الكفاءة الرياضية، في حين عبرت عنه دراسات أخرى (رضوان، ٢٠١٦؛ السرحاني، ٢٠١٨؛ السيد، ٢٠١٨؛ الضاني، ٢٠١٧؛ محمد، ٢٠١٧) بالبراعة الرياضية، ويتفق الباحث معها في وصفه بالبراعة الرياضية لأنه -كما أشار المنوفي والمعثم (٢٠١٨)- الأقرب في التعبير عن المفهوم الذي يهدف إليه المصطلح (ص ٦٩).

وقد حاولت الأدبيات التربوية تسليط الضوء على توضيح مكونات البراعة الرياضية، حيث أوجزت (NRC) (2001) تفسير الاستيعاب المفاهيمي في استيعاب المفاهيم والعمليات والعلاقات الرياضية (P 116). فهو كما بين عبيدة (٢٠١٧) "معالجة دقيقة للمفاهيم الرياضية، وما يرتبط بها من تعميمات، وعمليات بناء للمعرفة بعمق ووضوح" (ص ٢٩). ويرى الباحث أن الاستيعاب المفاهيمي هو الأساس الذي ينطلق منه الطالب في تعلم الجديد واكتساب المهارات وفي القدرة على حل المشكلات وتبرير المواقف الرياضية وشرحها، لذا كان موضع اهتمام تربويات الرياضيات قديمًا وحديثًا، للطلاب العاديين وطلاب التربية الخاصة، وفي جميع المراحل التعليمية.

وبالنسبة للطلاقة الإجرائية، فقد قدم (NRC) (2001) وصفًا مختصرًا لها تمثل في المهارة في تنفيذ الإجراءات بمرونة ودقة وكفاءة، وبشكل مناسب (P 116). ويشير ماكريجور MacGregor (2013) إلى أن ممارسة الطلاقة الإجرائية في ظل الاستيعاب المفاهيمي يمكّن الطلاب من تطوير إجراءات دقيقة وفعالة وسهلة في تنفيذ المهارات تتسم بقلة الأخطاء والديمومة. فالطلاقة الإجرائية ما هي في الحقيقة إلا تطبيق مباشر يجسد قدرة الطلاب على استيعاب المفاهيم والتعميمات الرياضية ويعمق فهمها، كما أنها أحد العوامل الرئيسة في تحقيق الكفاءة الاستراتيجية وحل المشكلات الحياتية.

وعلى الوتيرة نفسها لم تكن الكفاءة الاستراتيجية بمنأى عن محاولات التوضيح والتفسير، خاصة وأنها كانت ولازالت تمثل هاجسًا لدى المهتمين بتعليم الرياضيات وتعلمها، وقد وصفها (NRC) (2001) في بعض كلمات مفادها: القدرة على صياغة المشكلات الرياضية وتمثيلها وحلها (P 116). ورأت دراسة محمد (٢٠١٧)

أنها تتمثل في القدرة على صياغة المشكلات الرياضية وتمثيلها وحلها، وتكوين صور عقلية لها وبناء التمثيلات الرياضية، وحل مشكلات غير روتينية تتطلب مهارات تفكير عليا (ص ٥٧)، ويرى الباحث أنه حتى يتمكن الطالب من الكفاءة الاستراتيجية فإن ذلك يتطلب قدرته على استيعاب المفاهيم والعمليات والعلاقات الرياضية (الاستيعاب المفاهيمي)، وتنفيذ الإجراءات بمرونة ودقة وكفاءة وبشكل مناسب (الطلاقة الإجرائية)، فهما الأرضية الصلبة التي يستند عليها في اكتساب الكفاءة الاستراتيجية.

ولما كان الاستدلال التكيفي أسًا وأساسًا في تعليم الرياضيات وتعلمها قامت تربويات الرياضيات بتوضيح معناه وبيان كنهه، حيث رأت دراسة محمد (٢٠١٧) أنه القدرة على التفكير في المفاهيم والعلاقات الرياضية بشكل منطقي، والقدرة على التخمين والتبرير الاستدلالي وتوظيف العلاقات المنطقية بين المفاهيم لشرح الحل وتحليله وتبريره، واستخدام النماذج والأنماط الرياضية والحالات الخاصة لاستقراء القوانين والخصائص والتعميمات المرتبطة بالمفهوم الرياضي، بالإضافة إلى إجراء الخوارزميات الرياضية بشكل مترابط ومتسلسل، مع تقويم الإجراءات المستخدمة لحل المشكلات الرياضية. ويرى الباحث أن الاستدلال التكيفي هو مكون لازم ولصيق لجميع مكونات البراعة الرياضية، فهو أساس في اكتشاف المفاهيم، وتحديد خصائصها، واستنتاج العلاقات بينها وصياغتها في صورة تعميمات، بالإضافة إلى أهميته في تبرير الإجراءات، ودوره في تحديد استراتيجية الحل، وتقويم النتائج التي يتم التوصل لها، ومن هنا فإنه يثبت منطقية الرياضيات ويظهر ترابطها ويؤكد أهميتها، مما يدفع الطالب لبذل مزيد من الجهد في تعلمها.

ومن جهة أخرى تمثل الجوانب الوجدانية الإيجابية قوة دافعة لتعلم الرياضيات وعملًا أساسًا في تحقيق أهدافها التعليمية، وبناء عليه فلا ريب أن تكون الرغبة المنتجة محل عناية التربويين وأحد مكونات البراعة الرياضية، فهي تشير إلى مدى رؤية الطالب للرياضيات على أنها مادة واقعية ومجدية لها قيمتها في الحياة، وكذلك مدى اعتقاد الطالب بقدرته على تعلم الرياضيات وبأنه فعال في دراستها ولديه القدرة على المثابرة وبذل الجهد لتعلمها (محمد، ٢٠١٧، ص ٥٨)، وفي المضمار ذاته حلل حناوي (٢٠١٨) الرغبة المنتجة إلى ثلاثة مؤشرات، هي: الكفاءة الذاتية وتشير إلى كفاءة الطالب وقدرته في الرياضيات، والمتعة في تعلم الرياضيات، وتقدير قيمة الرياضيات وفائدتها في الحياة، ويتطلب ذلك امتلاك الطالب اتجاهات إيجابية نحو الرياضيات (ص ص ٣٨٤-٣٨٥).

وعليه، تتضح أهمية البراعة الرياضية باعتبارها تمثل كثيرًا من جوانب الخبرة والكفاءة في تعلم الرياضيات، وأحد نواتج التعلم التي تسعى التوجهات الحديثة في تعليم الرياضيات وتعلمها لتنميتها لدى الطلاب في المراحل التعليمية كافة.

وفي إطار الاهتمام بتنميتها لدى الطلاب قدمت دراسة المنوفي والمعثم (٢٠١٤) مجموعة من الأفكار والرؤى لتنمية البراعة الرياضية لدى الطلاب، ومنها اختيار مهام ثرية تدفع بالطلاب للتعلم النشط، وتنمي معارفهم ومهاراتهم وتكسبهم القدرة على التفكير والتبرير وبناء الترابطات الرياضية، وإثارة دافعيتهم وتحفيزهم، وتطوير المواد التعليمية وتنوعها، واستخدام أدوات التقويم بفاعلية، وطرحت دراسة زيدان (٢٠١٨) عدد من متطلبات تنميتها، ومنها: تعرف خبرات الطلاب السابقة وتصحيح مفاهيمهم الخاطئة، وتوفير مهام رياضية ثرية لتعلم المفاهيم مع تقديم أمثلة واقعية حياتية لتلك المفاهيم، واستخدام التمثيلات المتعددة، ومصادر التعليم والتعلم، والاهتمام بالمناقشات الصفية الهادفة، والتقويم الجيد (ص ص ٤٨-٥٠).

مفهوم النظرية البنائية ومبادئها:

تؤكد النظرية البنائية على الدور النشط للطالب في بناء معرفته بنفسه بما يشجع استقلاليته ومبادراته، ويغذي الفضول الطبيعي لديه، ويلبي حاجاته وميوله، ويدعم البحث والاستقصاء، ويؤكد على التعاون والتفاوض الاجتماعي في إحداث التعلم، ويهتم بالفهم والتفكير والاستدلال واستخدام المعرفة لتحقيق ذاته وخدمة مجتمعه ووطنه (زيتون، ٢٠٠٧، ص ١٤).

وقد زخر الأدب التربوي بعدة تعريفات لمفهوم النظرية البنائية، حيث عرفتها دراسة أبو زيد (٢٠٠٣) بأنها: "إحدى نظريات التعلم المعرفي التي تؤكد على الدور النشط للمتعلم في بنائه لمعرفته بنفسه من خلال خبراته السابقة والتفاوض الاجتماعي مع الأقران، وفي وجود المعلم الميسر والمساعد على بناء المعنى بصورة صحيحة من خلال النشاطات والتجارب والطرق التدريسية المختلفة" (ص ١٩٢- ١٩٣).

وقد عرفها مبارك وعلي وصادق (٢٠١٦) أنها "عملية تبدأ بنشاط المتعلم في الحصول على المعلومات بنفسه، وتحقق الكثير من الأهداف التربوية، وذلك من خلال بناء المتعلم للمعرفة بناء ذاتيًا خاصًا به أو تعديل ما بحوزته من معلومات من خلال التفاعل بين معرفته السابقة ومعرفته الجديدة، ومن خلال التفاوض الاجتماعي مع الآخرين وإجراء التجارب والطرائق التدريسية المتنوعة" (ص ٢٦).

وعند البحث في أغوار مفهوم النظرية البنائية وجد أنه لا يوجد تعريف محدد لها، فقد أكدت دراسة الأسمري (٢٠١٦) على عدم اتفاق منظري البنائية على مفهوم أو معنى محدد لها. إلا أنها رأت تقسيم التعريفات الواردة في الأدبيات التربوية إلى قسمين: أولهما ينظر إليها كنظرية في المعرفة باعتبار أن كل فرد يبني معرفته بنفسه ولا يستقبلها بصورة سلبية من الآخرين، وثانيهما ينظر إليها كنظرية في التعلم، باعتبار أن التعلم لكي يحدث يحتاج إعادة بناء المعرفة بواسطة عمليات عقلية معينة، (ص ٣٢).

وتوجز الأسمري (٢٠١٦) النظرية البنائية في عمليتين أساسيتين يقوم بهما الطالب في أثناء التعلم هما: التمثيل وفيها يقوم الطالب بتطويع الخبرات والمعارف الجديدة ودمجها مع خبراته السابقة، والمواءمة وفيها يقوم الطالب بتعديل بنائه المعرفي ليستوعب الخبرات الجديدة؛ بهدف التكيف مع الضغوط الممارسة على خبرته خلال تفاعله مع العلم المحيط به (ص ص ٣٢-٣٣)، وفي سياق متصل أجمل الصعيدي (٢٠١٧) مفهوم النظرية البنائية في التراكيب المعرفية السابقة الموجودة لدى الطالب، والمعرفة التي يتعرض لها في الموقف التعليمي الراهن، وبيئة التعلم ومتغيراتها المتعددة، ويتطلب جملة من العمليات العقلية التي تساعد على ربط المعارف السابقة بالجديدة في ظل الظروف المحيطة (ص ١٦).

وبناء على ما سبق يرى الباحث أنها نظرية معرفية ونظرية تعلم في نفس الوقت؛ فالطالب يبني معرفته بنفسه من خلال تفاعله مع المحتوى التعليمي وهو في الحقيقة أثناء ذلك يمر بعدة عمليات عقلية تتمثل في التمثيل والمواءمة تمكنه من إعادة بناءه المعرفي.

وتقوم النظرية البنائية على جملة من المبادئ تشكل في مجموعها تفسير كيفية بناء المعرفة وحدوث التعلم (زيتون، ٢٠٠٧، ص٤٥-٤٦) وملخصها هو:

١) التعلم عملية غرضية التوجيه، ونشطة وبنائية مستمرة، ويتضمن هذا المبدأ المضامين التالية:
- التعلم عملية غرضية التوجيه: أي أن يسعى الطالب من خلال التعلم إلى تحقيق أهداف معينة تسهم في حل مشكلة يواجهها أو تجيب عن أسئلة محيرة له أو تلبي حاجاته ورغباته.
- التعلم نشطة: فالتعلم البنائي يتطلب من الطالب أن يبذل جهدًا عقليًا لاكتشاف المعارف وتخزينها واستخدامها.
- التعلم عملية بنائية مستمرة: وتعني قدرة المتعلم على تكوين تراكيب معرفية جديدة باستمرار تنظم وتفسر خبراته مع العالم المحيط به.

٢) تتهيأ أفضل الظروف للتعلم عندما يواجه الطالب بمشكلة أو مهمة حقيقية.

٣) تتضمن عملية التعلم إعادة بناء الفرد لمعرفته من خلال عمليات تفاوض اجتماعي مع الآخرين.

٤) المعرفة السابقة للطالب شرط أساسي لبناء تعلم ذي معنى.

٥) الهدف من عملية التعلم هو إحداث تكيفات تتواءم مع الضغوط المعرفية الممارسة على خبرة الطالب.

الدراسات السابقة:

المحور الأول: الدراسات السابقة المتعلقة بالبراعة الرياضية:

هدفت دراسة أبو الرايات (٢٠١٤) للكشف عن فعالية استخدام أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تدريس الرياضيات على تنمية الكفاءة الرياضية لدى طلاب المرحلة الإعدادية، من خلال استخدام المنهج شبه التجريبي، وتطبيق اختبار الكفاءة الرياضية، واستبانة لقياس الرغبة الرياضية المنتجة قبليًا وبعديًا على عينة عشوائية بلغ حجمها (١٣٤) طالبًا وطالبة من طلاب الصف الأول الإعدادي، وخلصت إلى فعالية استخدام أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تدريس الرياضيات في تنمية الكفاءة الرياضية بأبعادها المختلفة لدى طلاب المرحلة الإعدادية.

وحاولت دراسة حسن (٢٠١٦) الكشف عن فاعلية برنامج قائم على استراتيجيات التدريس المتمايز في تنمية الكفاءة الرياضية لدى طلاب المرحلة الثانوية، من خلال استخدام المنهج التجريبي، وتطبيق اختبار الكفاءة الرياضية، وبطاقة ملاحظة الكفاءة الرياضية قبليًا وبعديًا على عينة عشوائية بلغ حجمها (٦٩) طالبة من طالبات الصف الأول الثانوي، وخلصت إلى فاعلية برنامج قائم على استراتيجيات التدريس المتمايز في تنمية الكفاءة الرياضية لدى طلاب المرحلة الثانوية.

وهدفت دراسة عبيدة (٢٠١٧) لتقصي فاعلية نموذج تدريس قائم على أنشطة (PISA) في تنمية مكونات البراعة الرياضية والثقة الرياضية لدى طلاب الصف الأول الثانوي، من خلال استخدام المنهج شبه التجريبي، وتطبيق اختبار البراعة الرياضية ومقياس الثقة الرياضية على عينة عشوائية مكونة من (٧١) طالبًا، وقد أسفرت النتائج عن فاعلية نموذج التدريس القائم على أنشطة (PISA) في تنمية مكونات البراعة الرياضية والثقة الرياضية لدى طلاب الصف الأول الثانوي، ووجود علاقة ارتباطية قوية بين درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار البراعة الرياضية ومقياس الثقة الرياضية.

وهدفت دراسة محمد (٢٠١٧) لتقصي فعالية استخدام استراتيجية الرحلات المعرفية عبر الويب (الويب كوست) في تدريس الهندسة لتنمية البراعة الرياضية لدى طالبات المرحلة المتوسطة، من خلال استخدام المنهج شبه التجريبي، وتطبيق اختبار البراعة الرياضية ومقياس نزعة الرياضيات المنتجة على عينة عشوائية مكونة من (٦٧) طالبة من طالبات الصف الأول المتوسط، وقد أسفرت النتائج عن تفوق طالبات المجموعة التجريبية التي درست باستخدام استراتيجية الرحلات المعرفية على طالبات المجوعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة في كل من اختبار البراعة الرياضية بأبعاده الأربعة ومقياس نزعة الرياضيات المنتجة.

وسعت دراسة طلبة (٢٠١٨) لتعرف فاعلية استخدام استراتيجية (PDEODE) في تدريس الرياضيات في تنمية الكفاءة الرياضية (البراعة الرياضية) لدى طلاب الصف الثاني المتوسط، من خلال استخدام المنهج شبه التجريبي، وتطبيق اختبار البراعة الرياضية ومقياس الكفاءة الرياضية (الرغبة المنتجة) على عينة مكونة من (٧٢) طالبًا، وقد أسفرت النتائج فاعلية استخدام استراتيجية (PDEODE) في تدريس الرياضيات في تنمية الكفاءة الرياضية (البراعة الرياضية) لدى طلاب الصف الثاني المتوسط.

وتناولت دراسة المنوفي والمعثم (٢٠١٨) تعرف مستوى تمكن طلاب الصف الثاني المتوسط بمنطقة القصيم من مهارات البراعة الرياضية، من خلال استخدام المنهج الوصفي، وتطبيق اختبار البراعة الرياضية على عينة عشوائية عنقودية بلغ حجمها (٢١٧) طالبًا وطالبة، وقد أسفرت الدراسة عن جملة من النتائج، أهمها: عدم تمكن طلاب الصف الثاني المتوسط من البراعة الرياضية ككل، ومن مكوناتها الأربعة.

وهدفت دراسة حسين (٢٠١٩) لتعرف فاعلية نموذج الفورمات (4MAT) في تدريس الرياضيات على تنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، من خلال استخدام المنهج شبه التجريبي، وتطبيق اختبار البراعة الرياضية ومقياس (الرغبة المنتجة) على عينة مكونة من (١٠٦) طالبًا، وقد أسفرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى مستوى (٠,٠١) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار البراعة الرياضية ومقياس الرغبة المنتجة لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

المحور الثاني: الدراسات السابقة المتعلقة بالنماذج التدريسية القائمة على النظرية البنائية:

هدفت دراسة الديب والخزندار (٢٠٠٩) للإسهام في تطوير تعليم الرياضيات وتعلمها من خلال تقديم أنموذج مقترح قائم على النظرية البنائية، من خلال مراجعة الأدبيات التربوية التي تناولت النظرية البنائية والنماذج التدريسية القائمة عليها، وقد خلصت الدراسة لنموذج مكون من خمس مراحل، هي: أنشطة الدافعية، واستدعاء خبرات الطلاب السابقة، والاكتشاف وحل المشكلات الرياضية، وتنفيذ الحلول وتفسير الإجابة، والتقويم بأنواعه المختلفة، والتغذية الراجعة الفورية.

وهدفت دراسة الرويس (٢٠١٠) للإسهام في تطوير تعليم الرياضيات وتعلمها من خلال تقديم أنموذج مقترح قائم على النظرية البنائية، من خلال دراسة وتحليل عدد من النماذج التي سبق بناؤها وتجريبها وأثبتت فاعليتها، وقد انتهت الدراسة لنموذج مقترح يبدأ بتقديم أنشطة ومشكلات رياضية تحفز المتعلمين وتثير رغبتهم في التعلم بالتزامن مع استدعاء معرفتهم وخبراتهم السابقة وذلك لاكتشاف المفهوم الرياضي أو الخلوص لتعميم رياضي أو حل مشكلة رياضية، ويرتبط بذلك عملية تقويم متزامنة

ونهائية تتبع بالتطبيقات والحلول والتفسيرات التي تسمح بنقل أثر المعرفة الرياضية في مواقف جديدة أو توسيع التعميم الرياضي بما يساعد في تحقيق الغاية من التعليم.

وهدفت دراسة مبارك وعلي وصادق (٢٠١٦) إلى تصميم أنموذج تدريسي مقترح قائم على النظرية البنائية، من خلال استخدام المنهج الوصفي في الدراسة النظرية للدراسات السابقة التي تناولت النظرية البنائية والنماذج التدريسية القائمة عليها، وقد توصلت الدراسة إلى تصميم أنموذج تدريسي بنائي مكون من تسع مراحل، هي: تهيئة الخبرات المعرفية والمهارية للمتعلمين، واستثارة الخبرات المعرفية والمهارية للمتعلمين، وتحديد الفجوة المعرفية والمهارية للمتعلمين، ونشاط المتعلمين، واقتراح الحلول والبدائل، وإعادة تشكيل المعارف والمهارات، وتطبيق المعارف والمهارات، والتقويم، والتغذية الراجعة.

وقامت دراسة الصعيدي (٢٠١٧) بتصميم أنموذج تدريسي مقترح قائم على النظرية البنائية في تدريس الرياضيات مكون من ست مراحل هي، التحديد، وطرح المشكلة، والتخطيط، والأنشطة التعاونية، والتفسير، والتقويم، وقياس فاعليته في تنمية مهارات التفكير المنظومي لدى طلاب الصف السادس الابتدائي، من خلال استخدام المنهج شبه التجريبي، وتطبيق اختبار التفكير المنظومي على عينة عشوائية مكونة من (٧٣) طالبًا وطالبة، وقد خلصت الدراسة إلى عدة نتائج منها: تفوق طلاب المجموعة التجريبية التي درست باستخدام الأنموذج التدريسي المقترح على طلاب المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة.

في حين أجرى الغامدي والغامدي دراسة (٢٠١٨) بهدف تعرف فاعلية استخدام نموذج التعلم البنائي السباعي (S,7E) في تدريس الرياضيات على تنمية التحصيل لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي، من خلال استخدام المنهج شبه التجريبي، وتطبيق اختبار تحصيلي على عينة قصدية مكونة من (٣٧) طالبًا، وقد خلصت الدراسة إلى ووجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

تعقيب على الدراسات السابقة:

فيما يخص دراسات المحور الأول: يتفق البحث الحالي مع الدراسات السابقة جميعها في الاهتمام بالبراعة الرياضية ومحاولة تنميتها من حيث المبدأ، إلا أنها أكثر اتفاقًا مع دراستي (حسن، ٢٠١٦؛ عبيدة، ٢٠١٧) اللتان حاولتا الابتكار والتجديد، حيث سعت الأولى لتصميم برنامج قائم على استراتيجيات التدريس المتمايز، وهدفت الثانية لبناء أنموذج تدريسي قائم على أنشطة (PISA)؛ بهدف تنمية البراعة الرياضية، في حين أن بقية الدراسات اكتفت باستخدام عدد من المتغيرات التجريبية من الأدبيات

التربوية، ومن جهة أخرى يختلف البحث الحالي عن دراسات المحور الأول باستخدام المنهج الوصفي فقط.

فيما يخص دراسات المحور الأول: يتفق البحث الحالي مع الدراسات السابقة جميعها عدا دراسة (المنوفي والمعثم، ٢٠١٨) في قياس فاعلية عدد من المتغيرات التجريبية في تنمية البراعة الرياضية ويختلف عنها جميعًا في متغيرها التجريبي والمتمثلة في أنموذج تدريس مقترح قائم على النظرية البنائية، كما يتفق بشكل تام مع دراستي (أبو الرايات، ٢٠١٤؛ حسين، ٢٠١٩؛ محمد، ٢٠١٧) في أداة البحث (اختبار مكونات البراعة الرياضية الأربعة، ومقياس الرغبة المنتجة)، وبشكل جزئي مع بقية الدراسات السابقة في استخدام اختبار مكونات البراعة الرياضية الأربعة الأولى، وبالتالي فهي تختلف في قياس المكون الخامس (الرغبة المنتجة) عن دراسة (حسن، ٢٠١٦) التي استخدمت بطاقة ملاحظة، وعن دراسة عبيدة (٢٠١٧) التي استخدمت اختبارًا، وأما دراسة المنوفي والمعثم (٢٠١٨) فلم تتطرق للمكون الخامس للبراعة الرياضية والتي تختلف بدورها عن البحث الحالي هدفًا ومنهجًا وعينة، كما اختلف البحث الحالي في التطبيق على المرحلة الابتدائية في حين تنوعت الدراسات السابقة في تناول المراحل الدراسية.

وأما فيما يخص دراسات المحور الثاني فإنه بالرغم من اتفاق البحث الحالي مع الدراسات السابقة عدا دراسة (الغامدي والغامدي، ٢٠١٨) في تصميم أنموذج تدريسي مقترح قائم على النظرية البنائية، إلا أنه أكثر اتفاقًا مع هدف دراسة الصعيدي (٢٠١٧) التي تقصت فاعلية الأنموذج المقترح، في حين أن بقيت الدراسات السابقة اكتفت بالتصميم فقط.

والجدير بالذكر أن البحث الحالي الوحيد –في حدود قراءة الباحث - الذي اهتم بتصميم أنموذج تدريسي خاص قائم على النظرية البنائية لتنمية البراعة الرياضية، الأمر الذي يجعل نتائجه إضافة علمية، بالإضافة لكونه من البحوث القليلة التي تناولت البراعة الرياضية في المرحلة الابتدائية باعتبارها المرحلة الأساس في بناء الشخصية والمعرفة وتراكم الخبرات استعدادًا لبقية المراحل التعليمية.

ومن المناسب جدًا ذكر أوجه الاستفادة من الدراسات السابقة والتي تجلت في تحديد مشكلة البحث، وصياغة أسئلتها، وأهدافها، وأهميتها، وبناء اطارها النظري، وتحديد مكونات البراعة الرياضية ومؤشراتها وكيفية تنميتها وقياسها، وتحديد أدوات البحث، وأساليب البحث الإحصائية المناسبة، وتعرف العديد من الكتب والمجلات العلمية والدراسات السابقة التي تخدم البحث الحالي وتثري مباحثه، بالإضافة لكونها رافدًا مهمًا في بناء الأنموذج المقترح ومناقشة نتائج البحث وتفسيرها، وصياغة فرض البحث والمتمثل في:

١) يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار البراعة الرياضية لصالح طلاب المجموعة التجريبية.
٢) يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الرغبة المنتجة لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

منهج البحث وإجراءاته

منهج البحث:

استخدم البحث المنهج الوصفي في بناء مادتي البحث وأداتيه، والمنهج شبه التجريبي، الذي يأخذ بتصميم المجموعتين التجريبية والضابطة؛ لمعرفة أثر المتغير المستقل (الأنموذج التدريسي المقترح القائم على النظرية البنائية) على المتغير التابع مكونات البراعة الرياضية.

مجتمع البحث:

شمل مجتمع البحث طلاب الصف السادس الابتدائي جميعهم بمكتب التعليم بمحافظتي المسارحة والحرث للعام الدراسي ١٤٤٠هـ- ١٤٤١هـ.

عينة البحث:

تكونت عينة البحث من (٤٦) طالبًا من طلاب الصف السادس الابتدائي بمدرسة العز التابعة لمكتب التعليم بمحافظتي المسارحة والحرث، قسمت عشوائيًا إلى مجموعتين متكافئتين: إحداهما تجريبية (٢٣) طالبًا، درست وحدة "الكسور الاعتيادية والكسور العشرية" باستخدام الأنموذج التدريسي المقترح القائم على النظرية البنائية، والأخرى ضابطة (٢٣) طالبًا، درست الوحدة نفسها بالطريقة المعتادة.

مواد البحث:

تضمن البحث المواد التالية من إعداد الباحث:

١) الأنموذج التدريسي المقترح القائم على النظرية البنائية؛ لتنمية مكونات البراعة الرياضية لدى طلاب الصف السادس الابتدائي، وقد مر بناء الأنموذج التدريسي المقترح بالخطوات الآتية:

أولًا: تحديد الهدف من الأنموذج التدريسي المقترح:

يهدف الأنموذج التدريسي المقترح القائم على النظرية البنائية إلى تنمية مكونات البراعة الرياضية لدى طلاب الصف السادس الابتدائي.

ثانيًا: بناء الأنموذج المقترح في صورته الأولية:

بعد الاطلاع على الأدبيات والبحوث والدراسات السابقة ذات الصلة بالنظرية البنائية، وذات الصلة بمكونات البراعة الرياضية، وذات الصلة بالنماذج التدريسية، بالإضافة

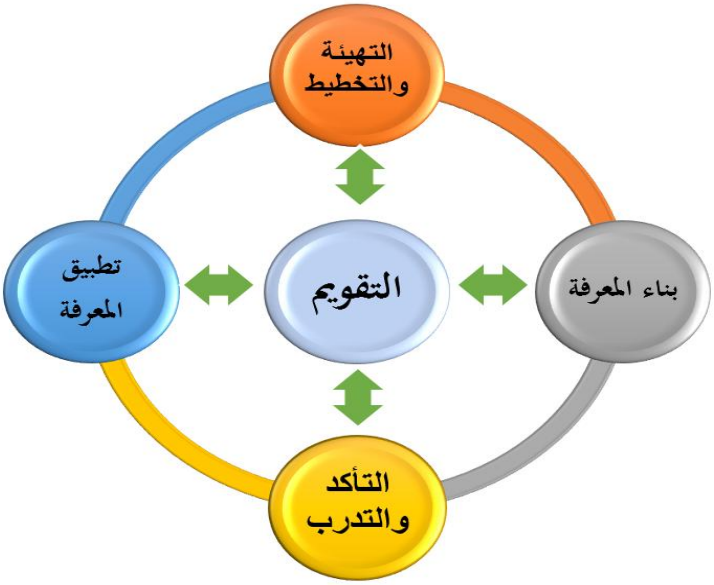
لبعض كتب الرياضيات؛ الطبعة ١٤٤٠هـ - ١٤٤٠هـ، وفي ضوء أسس النظرية البنائية، ومكونات البراعة الرياضية، بني الأنموذج التدريسي المقترح في صورته الأولية، مكونًا من خمس مراحل، هي: التشويق والاستعداد، وبناء المعرفة المفاهيمية والإجرائية، والتأكد والتدرب، وتطبيق المعرفة، والتقويم.

ثالثًا: عرض الأنموذج المقترح في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين:

تم عرض الأنموذج المقترح في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات، بالإضافة إلى عدد من معلمي الرياضيات ومشرفيها، وذلك لإبداء آرائهم وملاحظاتهم حول الإجراءات المتبعة في الأنموذج، وصحة أصوله النظرية، ومناسبتها للنظرية البنائية، وتناسق مراحله وترابطها ومناسبتها للغرض الذي بني الأنموذج من أجله.

رابعًا: الصورة النهائية للأنموذج المقترح:

بعد عرض الأنموذج على المحكمين وفي ضوء آرائهم وملحوظاتهم حوله، والتي من أبرزها: تغيير مسمى مرحلة التشويق والاستعداد إلى التهيئة والتخطيط، وتغيير اسم مرحلة بناء المعرفة المفاهيمية والإجرائية إلى بناء المعرفة أصبح الأنموذج المقترح القائم على النظرية البنائية في صورته النهائية قابلًا للتطبيق، والشكل (١) يوضح مراحل الأنموذج التدريسي المقترح القائم على النظرية البنائية:



شكل (١) مراحل الأنموذج التدريسي المقترح القائم على النظرية البنائية لتنمية مكونات البراعة الرياضية

وفيما يلي توضيح تلك المراحل:

المرحلة الأولى: التهيئة والتخطيط:

- توفير مصادر التعليم والتعلم، وتحديد بعض الحوافز المعنوية والمادية.
- تقسيم الطلاب إلى مجموعات كل مجموعة مكونة من أربعة أو خمسة طلاب، أو حسب ما يقتضيه الموقف التعليمي.
- يطلب المعلم من الطلاب الاطلاع بشكل سريع على الدرس في الكتاب المدرسي، وإجراء جلسة عصف ذهني لتحديد أهميته وتطبيقاته، ومن ثم يطلب المعلم من كل طالب تحديد أهداف الدرس على أن يتم مناقشتها بشكل جماعي وتفاوضي بين الطلاب والمعلم.
- يطلب المعلم من كل طالب وضع خطة لتحقيق الأهداف المتفق عليها، ومناقشة تلك الخطط.
- إجراء جلسة عصف ذهني وحوار ومناقشة يتم من خلالها طرح أسئلة ترتبط بموضوع الدرس لتنشيط المعرفة السابقة، وإثارة الفضول والتحدي.
- حث الطلاب على تقويم تعلمهم بأنفسهم في كل نشاط أو مهمة يقومون بها، وبالتالي تقوية الأداء الجيد، ومراجعة الأداء غير الصحيح.

المرحلة الثانية: بناء المعرفة، وتتم من خلال تنفيذ مجموعة من المهام التي تمكن من بناء المعرفة وفقًا لأهداف الدرس (المعرفية، والمهارية) التي تم التوصل إليها، على النحو الآتي:

- خطوة عرض المهمة: في هذه الخطوة يعرض المعلم المهمة المطلوب تنفيذها، ويزود الطلاب بوصفها وبالتعليمات اللازمة لتنفيذها.
- خطوة التفكير والحل: يبدأ كل طالب بالتفكير -على حدة- في المهمة السابقة، ويكتب ما توصل إليه.
- خطوة طلب المساعدة: إتاحة الفرصة لكل طالب لطلب المساعدة من زميله لإكمال ما صعب عليه في المهمة السابقة.
- خطوة المشاركة: المناقشة الجماعية وتبادل الأفكار بين طلاب كل مجموعة حول المهمة السابقة.
- خطوة عرض الحلول وتقويمها: تعرض كل مجموعة ما توصلت إليه، ومناقشته وتقديم التغذية الراجعة، وإجراء جلسة عصف ذهني لربط المفهوم أو التعميم بأشياء محسوسة أو موقف حياتي، وربط المهارة بتطبيقاتها في الحياة اليومية.

المرحلة الثالثة: التأكد والتدرب، وتتم من خلال تنفيذ مجموعة من المهام حول مفاهيم الدرس وتعميماته ومهاراته على أن تشمل (استيعاب المفهوم، وخصائصه، ورموزه،

وأمثلته وتمثيلاته، وتطبيقاته، والتعميمات والعمليات المرتبطة به، وتنفيذ الإجراءات بأكثر من طريقة، وتفسيرها، وتبريرها، وربطها بمفاهيم الدرس وتعميماته)، على النحو الآتي:

- خطوة عرض المهمة: في هذه الخطوة يعرض المعلم المهمة المطلوب تنفيذها، ويزود الطلاب بوصفها وبالتعليمات اللازمة لتنفيذها.
- خطوة التفكير والحل: يبدأ كل طالب بالتفكير -على حدة- في المهمة السابقة، ويكتب ما توصل إليه.
- خطوة طلب المساعدة: إتاحة الفرصة لكل طالب لطلب المساعدة من زميله لإكمال ما صعب عليه في المهمة السابقة.
- خطوة المشاركة: المناقشة الجماعية وتبادل الأفكار بين طلاب كل مجموعة حول المهمة السابقة.
- خطوة عرض الحلول وتقويمها: تعرض كل مجموعة ما توصلت إليه، ومناقشته وتقديم التغذية الراجعة.

المرحلة الرابعة: تطبيق المعرفة، وتتم من خلال تنفيذ مجموعة من المهام تتعلق بما تعلمه الطالب من معرفة مفاهيمية وإجرائية في حل مشكلات حياتية مرتبطة ببيئتهم من خلال اتباع خطوات بوليا، وفي أوضاع رياضية جديدة تتطلب مهارات التفكير العليا، على النحو الآتي:

- خطوة عرض المهمة: في هذه الخطوة يعرض المعلم المهمة المطلوب تنفيذها، ويزود الطلاب بوصفها وبالتعليمات اللازمة لتنفيذها.
- خطوة التفكير والحل: يبدأ كل طالب بالتفكير -على حدة- في المهمة السابقة، ويكتب ما توصل إليه.
- خطوة طلب المساعدة: إتاحة الفرصة لكل طالب لطلب المساعدة من زميله لإكمال ما صعب عليه في المهمة السابقة.
- خطوة المشاركة: المناقشة الجماعية وتبادل الأفكار بين طلاب كل مجموعة حول المهمة السابقة.
- خطوة عرض الحلول وتقويمها: تعرض كل مجموعة ما توصلت إليه، ومناقشته وتقديم التغذية الراجعة.

المرحلة الخامسة: التقويم، وتتضمن:

- التقويم القبلي؛ لتشخيص المتطلبات السابقة للدرس، ومن ثم تعزيز جوانب القوة، وعلاج جوانب الضعف.
- التقويم البنائي؛ بهدف تقديم تغذية راجعة في كل مراحل العملية التعليمية وخطواتها من أجل تعزيز الجوانب الإيجابية وعلاج جوانب الضعف أولًا بأول.

- التقويم النهائي: ويتم بعد الانتهاء من الموقف التعليمي؛ للتأكد من مدى تحقق الأهداف التعليمية المنشودة، ومن ثم تقديم التغذية الراجعة المناسبة.

ومن أدوات التقويم (القبلي، البعدي، النهائي) المستخدمة في هذا الأنموذج التدريسي المقترح ما يلي: الملاحظة المباشرة لسلوك الطالب في الفصل وفي أثناء الأنشطة أو أداء المهام الفردية أو الجماعية، ومتابعة ملفات الإنجاز، والتقويم الذاتي، وتقويم الأقران، والأسئلة المقالية التي تجسد كل مكونات البراعة الرياضية، والأسئلة الموضوعية، وسلالم التقدير، ومقاييس الجوانب الوجدانية، وإكمال الخرائط المفاهيمية، والواجبات المنزلية، وتتضمن مجموعة من الأسئلة من كتاب الطالب بالإضافة إلى ورقة عمل تشتمل على بعض الأنشطة المطلوب تنفيذها، والاختبارات الالكترونية، وتقديم إجابة في صفحة واحدة عن أهمية الدرس وتطبيقاته الحياتية.

وبذلك تمت الإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث والذي نصه "ما الأنموذج التدريسي المقترح القائم على النظرية البنائية لتنمية مكونات البراعة الرياضية لدى طلاب الصف السادس الابتدائي؟".

٢) دليل المعلم: تم إعداد دليل المعلم لتدريس وحدة "الكسور الاعتيادية والكسور العشرية "باستخدام الأنموذج التدريسي المقترح، وقد تكون من عدة عناصر أهمها: مقدمة الدليل، ونبذه عن النظرية البنائية، وأخرى عن البراعة الرياضية، وخطة الدروس وفقًا للأنموذج التدريسي المقترح، وتم عرضه في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين المتخصصين لإبداء ملاحظاتهم حوله، ثم أجريت التعديلات التي رأى المحكمون ضرورة إجرائها؛ ليصبح في صورته النهائية.

أدوات البحث:

أعد الباحث الأداتين التاليتين: اختبار البراعة الرياضية؛ لقياس مكونات البراعة الرياضية المعرفية (الاستيعاب المفاهيمي، والطلاقة الإجرائية، والكفاءة الاستراتيجية، والاستدلال التكيفي)، ومقياس الرغبة المنتجة لقياس المكون الوجداني من مكونات البراعة الرياضية (الرغبة المنتجة)، وفيما يلي إجراءات إعدادهما:

أولًا: اختبار البراعة الرياضية:

١) **تحديد الهدف من الاختبار:** هدف الاختبار إلى قياس مكونات البراعة الرياضية المعرفية (الاستيعاب المفاهيمي، والطلاقة الإجرائية، والكفاءة الاستراتيجية، والاستدلال التكيفي) لدى طلاب الصف السادس الابتدائي في وحدة "الكسور الاعتيادية والكسور العشرية".

٢) **صياغة مفردات الاختبار:** بعد الرجوع لعددٍ من البحوث والدراسات السابقة التي تناولت البراعة الرياضية ومكوناتها ومؤشرات كل مكون، وأدوات قياسها، مثل: (السيد، ٢٠١٨؛ الضاني، ٢٠١٧؛ الملوحي، ١٤٣٩هـ) صاغ الباحث مفردات

اختبار البراعة الرياضية من نوع الاختيار من متعدد (اختبار موضوعي)، وبلغ عددها (٣٣) سؤالاً.

٣) **صدق الاختبار:** تم عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في المناهج وطرق تدريس الرياضيات، ومعلمي الرياضيات ومشرفيها لاستطلاع آرائهم حول مدى قياس كل سؤال للمكون الذي وضع لقياسه، ووضوح أسئلة الاختبار، وسلامتها من الناحية العلمية واللغوية، وفي ضوء الملاحظات التي أبداها المحكمون تم تعديل صياغة بعض الأسئلة، وتغيير في بعض بدائل الأسئلة.

٤) **التجربة الاستطلاعية للاختبار:** بعد إجراء التعديلات اللازمة في ضوء آراء المحكمين، تم تطبيق اختبار البراعة الرياضية على عينة استطلاعية (غير عينة البحث) بلغ عددها (٣٢) طالبًا من طلاب الصف السادس الابتدائي، ومن ثم أمكن تحديد:

أ- **الزمن المناسب لتطبيق الاختبار:** وذلك برصد الزمن الذي استغرقه كل طالب في الإجابة عن الاختبار، وبحساب متوسط هذه الأزمنة، اتضح أن الوقت المناسب لتطبيق الاختبار هو (٥٠) دقيقة.

ب- **حساب ثبات الاختبار:** تم حساب معامل ثبات المقياس باستخدام معادلة ألفا كرونباخ، وقد بلغت قيمة معامل الثبات (٠,٩٠)، وهي قيمة مرتفعة.

ج- **حساب صدق الاتساق الداخلي للاختبار:** تم حساب صدق الاتساق الداخلي للاختبار عن طريق حساب معاملات الارتباط بيرسون بين درجة كل سؤال والدرجة الكلية للاختبار، ووجد أن معاملات الارتباط بين كل سؤال والدرجة الكلية للاختبار تراوحت بين (٠,٣٥ - ٠,٧٣)، وهي قيم مرتفعة ودالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥).

د- **تحديد معامل السهولة والصعوبة لمفردات الاختبار:** تم حساب معامل الصعوبة لكل سؤال من أسئلة الاختبار، ووجد أنها تراوحت بين (٠,٢٥ - ٠,٧٥) وهي نسب مقبولة.

ه- **تحديد معامل التمييز لمفردات الاختبار:** تم حساب معامل التمييز لكل لكل سؤال من أسئلة الاختبار، ووجد أنها تراوحت بين (٠,٢٥ - ٠,٦٣) وهي نسب مقبولة.

٥) **تقدير درجات الاختبار:** يحصل الطالب على درجة واحدة لكل سؤال يجيب عنه إجابة صحيحة، والدرجة صفر لكل سؤال يتركه دون إجابة أو يجيب عنه إجابة خاطئة، وبالتالي تكون الدرجة النهائية للاختبار (٣٣) درجة.

٦) **الصورة النهائية للاختبار:** في ضوء آراء المحكمين وتطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية، أصبح الاختبار في صورته النهائية مكونًا من (٣٣) سؤالاً.

ثانيًا: مقياس الرغبة المنتجة:

١. **تحديد الهدف من المقياس:** هدف المقياس إلى قياس المكون الخامس من مكونات البراعة الرياضية (الرغبة المنتجة) لدى طلاب الصف السادس الابتدائي.

٢. **صياغة مفردات المقياس:** بعد الرجوع لعددٍ من البحوث والدراسات السابقة التي تناولت البراعة الرياضية ومكوناتها ومؤشرات كل مكون، وأدوات قياسها، مثل: (السيد، ٢٠١٨؛ الضاني، ٢٠١٧؛ الملوحي، ١٤٣٩هـ) صاغ مفردات مقياس الرغبة المنتجة في صورة مقياس ثلاثي متدرج (أوافق، محايد، غير موافق)، وقد بلغ عددها (٢٢) مفردة.

٣. **صياغة تعليمات المقياس:** تم صياغة تعليمات المقياس والمتمثلة في: الهدف من المقياس، وتسجيل البيانات الأولية للطالب، وعدد المفردات، وتقديم مثال لكيفية الإجابة عنها.

٧) **صدق المقياس:** تم عرض المقياس في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في المناهج وطرق التدريس، ومعلمي الرياضيات ومشرفيها لاستطلاع آرائهم حول مدى تمثيل فقرات المقياس لقياس الرغبة المنتجة، ومدى صحة صياغة المفردات لُغويًا وعلميًا، وفي ضوء الملاحظات التي أبداها المحكمون تم حذف مفردتين، وإعادة صياغة بعض المفردات.

٨) **التجربة الاستطلاعية للاختبار:** بعد إجراء التعديلات اللازمة في ضوء آراء المحكمين، تم تطبيق مقياس الرغبة المنتجة على عينة استطلاعية (غير عينة البحث) بلغ عددها (٣٢) طالبًا من طلاب الصف السادس الابتدائي، ومن ثم أمكن تحديد:

أ- **الزمن المناسب لتطبيق المقياس:** وذلك برصد الزمن الذي استغرقه كل طالب في الإجابة عن المقياس، وبحساب متوسط هذه الأزمنة، اتضح أن الوقت المناسب لتطبيق المقياس هو (٣٠) دقيقة.

ب- **حساب ثبات المقياس:** تم حساب معامل ثبات المقياس باستخدام معادلة ألفا كرونباخ، وقد بلغت قيمة معامل الثبات (٠,٨٣)، وهي قيمة مقبولة.

ج- **حساب صدق الاتساق الداخلي المقياس:** تم حساب صدق الاتساق الداخلي للمقياس عن طريق حساب معاملات الارتباط بيرسون بين درجة كل مفردة والدرجة الكلية للمقياس، ووجد أن معاملات الارتباط بين كل مفردة من مفردات المقياس والدرجة الكلية للمقياس تراوحت بين (٠,٣٩ - ٠,٧٤)، وهي قيم مرتفعة ودالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥)، فيما عدا ثلاث مفردات؛ لذا تم حذفها.

د- **تقدير درجات المقياس**: تم تحديد أسلوب التقدير وفق مقياس ليكرت الثلاثي، حيث يجيب الطالب عن كل مفردة من مفردات المقياس بإجابة واحدة من بين ثلاث اختيارات هي: (أوافق، محايد، غير موافق) يقابلها بالدرجات (٣-٢-١) للعبارات

الموجبة، و (١-٢-٣) للعبارات السالبة، وتحسب الدرجة النهائية بجمع الاستجابات التي اختارها الطالب، وبذلك يتراوح مدى الدرجات التي يحصل عليها الطالب بين (٥١) درجة ارتفاع الرغبة المنتجة لدى الطالب، و(١٧) درجة انخفاض الرغبة المنتجة لدى الطالب.

٤. **الصورة النهائية للمقياس:** في ضوء آراء المحكمين وتطبيق المقياس على العينة الاستطلاعية، أصبح المقياس في صورته النهائية مكونًا من (١٧) مفردة.

إجراءات تجربة البحث:

أولًا: ضبط المتغيرات غير التجريبية والتجريبية:

حتى يطمئن الباحث إلى تجانس مجموعتي البحث تم ضبط المتغيرات المصاحبة التجريبية وغير التجريبية التي يمكن أن تؤثر بالسلب أو الإيجاب على نتائج طلاب أي من المجموعتين، وفيما يلي توضيح لكيفية ضبط هذه المتغيرات:

أ- ضبط المتغيرات غير التجريبية:

فمن حيث العمر الزمني للطلاب اطلاع الباحث على بيانات الطلاب من قبل إدارة المدرسة ووجد أن العمر الزمني للطلاب يتراوح بين (١١-١٢) فهم متقاربون عمريًا، وأما من حيث المستوى الاقتصادي والاجتماعي، فطلاب المجموعتين التجريبية والضابطة ينتمون لبيئة واحدة- محافظة أحد المسارحة- وغالباً ما يكون طلاب البيئة الواحدة متقاربون في المستوى الاقتصادي والاجتماعي ولا يوجد بينهم تفاوت ملحوظ لذلك يمكن اعتبار المجموعتين متكافئتين في هذا المتغير، ومن ناحية القائم بالتدريس، قام معلم الرياضيات بمدرسة العز بتدريس طلاب مجموعتي البحث، فبعد الانتهاء من إعداد دليل المعلم، وتجهيز الأدوات اللازمة لتنفيذ تجربة البحث، تم تدريس طلاب المجموعة التجريبية باستخدام الأنموذج المقترح، وتدريس طلاب المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة.

ب-ضبط المتغيرات التجريبية:

لضبط المتغيرات التجريبية وهي: مكونات البراعة الرياضية المعرفية (الاستيعاب المفاهيمي، والطلاقة الإجرائية، والكفاءة الاستراتيجية، والاستدلال التكيفي)، والمكون الوجداني من مكونات البراعة الرياضية (الرغبة المنتجة)، تم تطبيق أداتي البحث (اختبار البراعة الرياضية، ومقياس الرغبة المنتجة) قبليًا على عينة البحث بمدرسة العز، خلال الفصل الدراسي الأول ١٤٤٠/١٤٤١هـ، وذلك قبل تدريس وحدة "الكسور الاعتيادية والكسور العشرية" للتأكد من تكافؤ مجموعتي البحث، وجدولي (١) و (٢) يوضحان ذلك:

جدول (١): نتائج اختبار (ت) لدلالة الفروق بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث في التطبيق القبلي لاختبار البراعة الرياضية

المتغير	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجة الحرية	مستوى الدلالة
مكونات البراعة الرياضية المعرفية	الضابطة	٢٣	١٠,٤٣	٤,٢١٩	١,٠٩٩	٤٤	٠,٢٧٨
	التجريبية	٢٣	١١,٧٨	٤,١٠١			

جدول (٢): نتائج اختبار (ت) لدلالة الفروق بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث في التطبيق القبلي لمقياس الرغبة المنتجة

المتغير	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجة الحرية	مستوى الدلالة
الرغبة المنتجة	الضابطة	٢٣	٣٩,٨٧	٣,٥٧١	٠,١٥٩	٤٤	٠,٨٧٤
	التجريبية	٢٣	٤٠,٢٢	٩,٨٣٠			

يتضح من الجدولين (١) و(٢) عدم وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار البراعة الرياضية ومقياس الرغبة المنتجة، مما يؤكد تكافؤ مجموعتي البحث، قبل بدء التجربة.

ثانيًا: تنفيذ التجربة:

١) التعيين العشوائي لفصل أ ليمثل المجموعة التجريبية، ولفصل ب ليمثل المجموعة الضابطة.

٢) التنسيق مع معلم الرياضيات في مدرسة العز؛ لتدريس طلاب مجموعتي البحث؛ حيث قام بتدريس طلاب المجموعة الضابطة بطريقته المعتادة من خلال شرح مباشر للمفاهيم والمهارات، ثم مناقشة تمارين الكتاب، في حين قام بتدريس طلاب المجموعة التجريبية باستخدام الأنموذج التدريسي المقترح وفقًا لدليل المعلم الذي أعده الباحث ودرب عليه المعلم.

٣) تطبيق أداتي البحث (اختبار البراعة الرياضية، ومقياس الرغبة المنتجة) بعديًا على مجموعتي البحث.

٤) تصحيح الأداتين ورصد النتائج لمعالجتها إحصائيًا.

الأساليب الإحصائية المستخدمة في البحث:

استخدم الباحث مجموعة من الأساليب الإحصائية من خلال الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) لتحليل البيانات الكمية للبحث وفق الآتي: معادلة ألفا كورنباخ؛ لحساب ثبات أداتي البحث، ومعامل ارتباط بيرسون؛ لحساب الاتساق الداخلي لأداتي البحث، واختبار (ت) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين

الضابطة والتجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لأداتي البحث، ومربع إيتا؛ لحساب حجم الأثر.

نتائج البحث وتفسيرها

أولًا: عرض النتائج المتعلقة بأسئلة البحث:

تمت الإجابة عن السؤال الأول في منهجية البحث وإجراءاتها.

ثانيًا: عرض النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الثاني، والتحقق من صحة الفرض الأول:

للإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث، تم التحقق من صحة الفرض الأول للبحث والذي نصه: "يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار البراعة الرياضية لصالح طلاب المجموعة التجريبية". ولاختبار صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار (ت) لعينتين مستقلتين، ويبين جدول (٣) النتائج التي تم التوصل لها.

جدول (٣): نتائج اختبار (ت) لدلالة الفروق بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لاختبار البراعة الرياضية، وحجم الأثر

المتغير	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجة الحرية	مستوى الدلالة	حجم الأثر (مربع إيتا)
مكونات البراعة الرياضية المعرفية	الضابطة	٢٣	١٠,١٣	٣,٠٦٥	٤,٨٧٣	٤٤	٠,٠٠٠	٠,٣٥
	التجريبية	٢٣	١٦,٩١	٥,٩٣١	١٦,٩١			

يتضح من جدول (٣) الأثر الإيجابي الكبير للأنموذج التدريسي المقترح على تنمية مكونات البراعة الرياضية المعرفية لدى طلاب الصف السادس الابتدائي، إذ أظهرت النتائج وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار البراعة الرياضية لصالح طلاب المجموعة التجريبية، وبينت أن قيمة مربع إيتا؛ لقياس حجم الأثر هي (٠,٣٥)، وهذه القيمة أكبر من (٠,١٥)؛ والتي تعبر عن حجم تأثير كبير.

ثانيًا: تفسير النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الثاني، والتحقق من صحة الفرض الأول:

من نتائج البحث السابقة يتبين أثر الأنموذج التدريسي المقترح القائم على النظرية البنائية على تنمية مكونات البراعة الرياضية المعرفية (الاستيعاب المفاهيمي، والطلاقة الإجرائية، والكفاءة الاستراتيجية، والاستدلال التكيفي)، وتفوقه على الطريقة المعتادة، وهذا ما أكدته صحة الفرض الأول للبحث، حيث تم التوصل إلى فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) لصالح طلاب المجموعة التجريبية، وهي فروق جوهرية ناتجة عن الأنموذج التدريسي المقترح، كما تشير إلى ذلك قيمة مربع

إيتا (حجم الأثر) للأنموذج المقترح القائم على النظرية البنائية على مكونات البراعة الرياضية المعرفية التي بلغت (٠,٣٥).

وفي ضوء ما سبق إيراده، يرى الباحث أن الأثر الواضح للأنموذج التدريسي المقترح القائم على النظرية البنائية على تنمية مكونات البراعة الرياضية المعرفية، قد يعود إلى أن الأنموذج قدم المعرفة الرياضية في إطار من التشويق والتشجيع والتحفيز، وبشكل متسلسل ومتتابع، حيث بدأ بالمعرفة المفاهيمية وقدمها من خلال مجموعة من المهام تقوم على ربط معارف الطالب السابقة بالجديدة، والقيام بعمليات استقرائية نشطة للتوصل إلى تلك المفاهيم، مع ربط تلك المفاهيم والتعميمات بأشياء ملموسة أو بواقع حياتهم، ومن ثم توظيف تلك المعرفة المفاهيمية في امتلاك المهارات الرياضية واكتسابها وتبرير خطواتها، وإبراز وحدة الرياضيات في تكامل مفاهيمها وإجراءاتها، مما أسهم في تنمية الاستيعاب المفاهيمي.

كما يرجع الباحث تلك النتائج الإيجابية للأنموذج التدريسي المقترح على صعيد الطلاقة الإجرائية، إلى أنه قدم نماذج حية مكتوبة أو مشاهدة تصف بدقة إجراءات المهارة ومبرراتها، مع ربطها بالمفاهيم والتعميمات الرياضية القائمة عليها، مع التأكيد عليها من خلال عمليات التدريب المستمرة والمتنوعة، والتي تقترن بالتغذية الراجعة التي تتبع الأخطاء أولًا بأول وتصححها، والمصحوبة بالتعزيز الإيجابي الذي يدعم الاستجابات الصحيحة ويؤكدها، ويتناسب مع ظروف الطلاب وإمكاناتهم، ومراعيًا للفروق الفردية بينهم، وملامسًا لحاجاتهم واهتماماتهم، ومرتبطًا بواقعهم وحياتهم.

كما يعود الأثر الإيجابي للأنموذج التدريسي المقترح على الكفاءة الاستراتيجية إلى اهتمامه بمتطلبات الكفاءة الاستراتيجية والمتمثلة في: استيعاب المفاهيم والعمليات والعلاقات الرياضية (الاستيعاب المفاهيمي)، وتنفيذ الإجراءات بمرونة ودقة وكفاءة وبشكل مناسب (الطلاقة الإجرائية) فهما الأرضية الصلبة التي يستند عليها في اكتساب الكفاءة الاستراتيجية وفي ظل تركيزه على استخدام خطوات بوليا (فهم المشكلة، وابتكار خطة الحل، وتنفيذ الحل، ومراجعة الحل) لحل المشكلة الرياضية، وحثه على امتلاك مجموعة من الاستراتيجيات الخاصة (البحث عن نمط، التخمين والتحقق، وإنشاء قائمة منظمة، والحل بطريقة عكسية، وحل مسألة أسهل،..) لحل المشكلة الرياضية، وتنميته لقدرات الطلاب على تحديد العمليات الحسابية المناسبة.

كما يرجع الأثر للأنموذج المقترح على الكفاءة الاستراتيجية لتأكيده على تقديم مسائل رياضية مرتبطة بواقع حياة الطلاب، وتنفيذها وفقًا لخطوات بوليا والتي تساعد الطلاب على الفهم العميق للمسألة الرياضية، وبالتالي القدرة على التخطيط للحل وتنفيذه والتحقق من صحته، كما يعود ذلك لتأكيد الأنموذج على طلب الطالب

للمساعدة والعون الأكاديمي من المعلم أو الأقران، وبالتالي التشاور والتشارك في التخطيط للحل وطرح البدائل الممكنة.

فيما يرجع الباحث الأثر الإيجابي للأنموذج التدريسي المقترح على الاستدلال التكيفي لتركيزه على استخدامه في كل أجزاء العملية التعليمية، فهو مكون لازم ولصيق لجميع مكونات البراعة الرياضية، حيث إنه أساس في اكتشاف المفاهيم، وتحديد خصائصها، واستنتاج العلاقات بينها وصياغتها في صورة تعميمات، بالإضافة إلى أهميته في تبرير الإجراءات، ودوره في تحديد استراتيجية الحل، وتقويم النتائج التي يتم التوصل لها، ومن هنا فإنه يثبت منطقية الرياضيات ويظهر ترابطها ويؤكد أهميتها، مما يدفع الطالب لبذل مزيد من الجهد في تعلمها.

وبالجملة فإنه مما أسهم في تنمية مكونات البراعة الرياضية أن الأنموذج التدريسي المقترح:

- ركز على مشاركة الطلاب في تحديد أهداف التعلم والتخطيط لتحقيقها، وجعلها مركز الاهتمام والعناية من لدنهم، مما زاد ثقتهم بأنفسهم، وانخراطهم في تنفيذ المهام التعليمية، الأمر الذي انعكس إيجابًا على تنمية مكونات البراعة الرياضية لديهم.
- حرص على التهيئة الذهنية الحافزة التي تقوم على التحدي وإثارة الفضول لدى الطلاب، مما جعلهم ينخرطون في تنفيذ المهام التعليمية، الأمر الذي انعكس إيجابًا على تنمية مكونات البراعة الرياضية لديهم.
- اهتم بتقديم المعرفة الرياضية في جو من التعاون والتفاهم مليئ بالحوار والمناقشة وتبادل الأفكار، الأمر الذي مكن الطلاب من اكتساب مكونات البراعة الرياضية.
- ركز على الدور الإيجابي والنشط للطالب في العملية التعليمية، حيث نقله من مجرد مستقبل للمعلومات إلى باحث عنها، متحملًا المسؤولية في تنفيذ المهام التعليمية، وعرض الأفكار ومناقشتها، الأمر الذي انعكس إيجابًا على تنمية مكونات البراعة الرياضية لديهم.
- اهتم بالتنوع الاستراتيجي في بناء المعرفة وتنفيذ المهام، حيث يبدأ الطالب بالتعلم الفردي ثم الثنائي، ثم الجماعي، ثم الحوار والمناقشة على مستوى الصف الدراسي، الأمر الذي انعكس إيجابًا على تنمية مكونات البراعة الرياضية لديهم.
- وفر مجموعة من المهام المتنوعة التي تلامس مفاهيم الدرس ومهارته، وتشكل مشكلات للطلاب تجعلهم في حيرة تدفعهم إلى التفكير والاستقصاء والمثابرة للوصول إلى حلول لها، الأمر الذي انعكس إيجابًا على تنمية مكونات البراعة الرياضية لديهم.

- ركز على التقويم المتنوع والمصاحب للعملية التعلمية في كل مراحلها بداء بتشخيص المتطلبات القبلية، ومرورًا بمرحلة بناء المعرفة والتأكد من اكتسابها والتدرب عليها وتطبيقها، وانتهاء بالتقويم الختامي في نهاية الدرس وفي نهاية الوحدة، وكل ذلك في إطار من تقديم التغذية الراجعة المناسبة، مما يحقق مبدأ التقويم من أجل التعلم، والذي انعكس إيجابًا على تنمية مكونات البراعة الرياضية لديهم.

كما يمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء مراحل الأنموذج التدريسي وخطواته الإجرائية والتي جاءت متسقة مع الأفكار والرؤى التي قدمتها دراسة المنوفي والمعثم (٢٠١٤) لتنمية البراعة الرياضية لدى الطلاب، ومنها اختيار مهام ثرية تدفع بالطلاب للتعلم النشط، وتنمي معارفهم ومهاراتهم وتكسبهم القدرة على التفكير والتبرير وبناء الترابطات الرياضية، وإثارة دافعيتهم وتحفيزهم، وتطوير المواد التعليمية وتنوعها، واستخدام أدوات التقويم بفاعلية، ومحققًا لمتطلباتها التي طرحتها دراسة زيدان (٢٠١٨) ومنها: تعرف خبرات الطلاب السابقة وتصحيح مفاهيمهم الخاطئة، وتوفير مهام رياضية ثرية لتعلم المفاهيم مع تقديم أمثلة واقعية حياتية لتلك المفاهيم، واستخدام التمثيلات المتعددة، ومصادر التعليم والتعلم، والاهتمام بالمناقشات الصفية الهادفة، والتقويم الجيد (ص ص ٤٨-٥٠)، وبالتالي قدرة الأنموذج التدريسي المقترح على تنمية مكونات البراعة الرياضية المعرفية.

ومما يدعم قدرة الأنموذج التدريسي المقترح على تحقيق النتيجة السابقة أنه جاء منبثقًا من مبادئ النظرية البنائية التي تتقاطع –إلى حد كبير- مع البراعة الرياضية في كونهما يركزان على المعرفة السابقة والانطلاق منها في بناء معرفة جديدة متكاملة ومترابطة، ومن ثم استخدامها في الحياة، إضافة لما أثبتته الدراسات السابقة من فاعلية الممارسات التدريسية القائمة على النظرية البنائية في تدريس الرياضيات كما في دراسات كل من: (السرحاني، ٢٠١٤؛ حسين وإبراهيم وشوق، ٢٠١٦؛ الصعيدي، ٢٠١٧؛ عبيدات، ٢٠١٧؛ الغامدي والغامدي، ٢٠١٨).

كما تتفق هذه النتيجة مع نتائج الدراسات السابقة التي أسفرت نتائجها عن الأثر الإيجابي للتدخل بعدد من المتغيرات التجريبية في تنمية البراعة الرياضية، كما في دراسات كل من: (حسن، ٢٠١٦؛ عبيدة، ٢٠١٧؛ طلبة، ٢٠١٨؛ محمد، ٢٠١٧؛ حسين، ٢٠١٩).

ثالثًا: عرض النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الثالث، والتحقق من صحة الفرض الثاني:

للإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة البحث، تم التحقق من صحة الفرض الثاني للبحث والذي نصه: "يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي

درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الرغبة المنتجة لصالح طلاب المجموعة التجريبية". ولاختبار صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار (ت) لعينتين مستقلتين، ويبين جدول (٤) النتائج التي تم التوصل لها.

جدول (٤): نتائج اختبار (ت) لدلالة الفروق بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لمقياس الرغبة المنتجة، وحجم الأثر

المتغير	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	درجة الحرية	حجم الأثر (مربع إيتا)
الرغبة المنتجة	الضابطة	٢٣	٣٦,٨٣	٧,٩١٨	٣,١٦١	٠,٠٠٣	٤٤	٠,١٩
	التجريبية	٢٣	٤٣,١٧	٥,٤٨٣				

يتضح من جدول (٤) الأثر الإيجابي الكبير للأنموذج التدريسي المقترح على تنمية الرغبة المنتجة لدى طلاب الصف السادس الابتدائي، إذ أظهرت النتائج وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الرغبة المنتجة لصالح طلاب المجموعة التجريبية، وبينت أن قيمة مربع إيتا؛ لقياس حجم الأثر هي (٠,١٩)، وهذه القيم أكبر من (٠,١٥)؛ والتي تعبر عن حجم تأثير كبير.

رابعًا: تفسير النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الثالث، والتحقق من صحة الفرض الثاني:

من نتائج البحث السابقة يتبين أثر الأنموذج التدريسي المقترح القائم على النظرية البنائية على المكون الوجداني للبراعة الرياضية (الرغبة المنتجة)، وتفوقه على الطريقة المعتادة، وهذا ما أكدته صحة الفرض الثاني للبحث، حيث تم التوصل إلى فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) لصالح طلاب المجموعة التجريبية، وهي فروق جوهرية ناتجة عن الأنموذج التدريسي المقترح، كما تشير إلى ذلك قيمة مربع إيتا (حجم الأثر) للأنموذج المقترح القائم على النظرية البنائية على الرغبة المنتجة التي بلغت (٠,١٩).

وفي ضوء ما سبق إيراده، يرى الباحث أن الأثر الواضح للأنموذج التدريسي المقترح القائم على النظرية البنائية على تنمية المكون الخامس للبراعة الرياضية (الرغبة المنتجة)، قد يعود إلى أن الأنموذج قدم المعرفة الرياضية في إطار من التشويق، وبشكل متسلسل ومتتابع وضمن قواعد صفية محددة، مما أدى لارتياحهم النفسي واعتمادهم على أنفسهم وزيادة ثقتهم بأنفسهم عند أداء المهام التعليمية، فتولد لديهم حب الرياضيات وتقدير قيمتها وانعكس ذلك إيجابًا على تعلمهم لها واتجاهاتهم نحوها. كما يمكن أن تعود هذه النتيجة إلى الحوافز المادية والمعنوية التي تم تقديمها أثناء تنفيذ الوحدة التعليمية باستخدام الأنموذج التدريسي المقترح، والتي جعلت الرياضيات

محببة لدى الطلاب، وانعكس ذلك على اهتمامهم بها، وبذل المزيد من الجهد في تعلمها، وإدراك فائدتها وأهميتها.

كما يمكن أن تعود هذه النتيجة إلى أن الأنموذج التدريسي المقترح أكد في مراحله على قيمة الرياضيات في حياة الطلاب، فربط المفاهيم بالحياة اليومية، وربط المهارات بالممارسات اليومية للطالب، وأكد على تدوين العلاقة بين الدرس والحياة اليومية بشكل عام، وجاءت مرحلة تطبيق المعرفة؛ لتربط المعارف التي تعلمها الطلاب بتطبيقاتها بشكل مباشر، مما انعكس على تنمية الرغبة المنتجة لديهم.

كما اهتم الأنموذج المقترح بتقديم المعرفة الرياضية في جو من التعاون والتفاهم مليئ بالحوار والمناقشة وتبادل الأفكار، إضافة لتأكيده على الدور الإيجابي والنشط العملية التعليمية، الأمر الذي انعكس على تكوين اتجاهات إيجابية نحو الرياضيات، كما أدى إشباع الجانب الاجتماعي والتأكيد عليه في الأنموذج إلى تكيف الطلاب في البيئة الصفية والاستمتاع بالتعلم وعدم التردد في طلب العون الأكاديمي، مما جعلهم يبذلون مزيدًا من الجهد والوقت في تعلم الرياضيات.

وهذه النتيجة جاءت منسجمة ومتسقة مع أثبتته نتائج بعض البحوث والدراسات من فعالية للنماذج التدريسية المنبثقة من النظرية البنائية في تدريس الرياضيات، ومنها: (الصعيدي، ٢٠١٧؛ الغامدي والغامدي، ٢٠١٨).

كما تتفق هذه النتيجة مع نتائج بعض البحوث والدراسات السابقة التي أسفرت نتائجها عن الأثر الإيجابي للتدخل بعدد من التغيرات التجريبية في تنمية المكون الوجداني الرغبة المنتجة، كما في دراسات كل من: (أبو الرايات، ٢٠١٤؛ محمد، ٢٠١٧؛ حسين، ٢٠١٩). كما تتفق النتيجة مع نتائج بعض البحوث والدراسات السابقة التي أسفرت نتائجها عن الأثر الإيجابي للاستراتيجيات والبرامج والنماذج القائمة على النظرية البنائية في تنمية الجوانب الوجدانية في الرياضيات، مثل دراسة: (السرحاني، ٢٠١٤).

توصيات البحث:

في ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث أوصى الباحث بما يلي:

١) استخدام الأنموذج التدريسي المقترح القائم على النظرية البنائية لتدريس الرياضيات في المرحلة الابتدائية خصوصًا والمراحل الأخرى عمومًا من أجل تنمية مكونات البراعة الرياضية.

٢) عقد دورات تدريبية لمعلمي الرياضيات ومشرفيها في مجال استخدام الأنموذج التدريسي المقترح القائم على النظرية البنائية في تدريس الرياضيات.

٣) تدريب معلمي الرياضيات على تخطيط الدروس وتنفيذها وتقويمها وفقًا لمكونات البراعة الرياضية، وجعل ذلك أحد معايير تقويمهم.

٤) الاهتمام بتنمية البراعة الرياضية من خلال استخدام الاستراتيجيات والنماذج التدريسية الحديثة التي تؤكد على فعالية الطالب في العملية التعليمية.
٥) أن يركز تعليم الرياضيات وتعلمها على التنمية المتكاملة والمتوازنة لجميع مكونات البراعة الرياضية.
٦) الاهتمام بالمناخ الصفي الذي يوفر للطلاب الاحساس بالقبول والراحة والأمان، ويمكنهم من المناقشة وتبادل الأفكار، وباختيار وتصميم المهام والأنشطة التعليمية التي ترتبط بميولهم وحاجاتهم وواقعهم.
٧) نشر ثقافة البراعة الرياضية وسبل تنميتها عن طريق برامج التنمية المهنية والمنصات التعليمية ووسائل الإعلام المختلفة.
٨) تبني وزارة التعليم البراعة الرياضية كهدف رئيس لتعليم الرياضيات وتعلمها، وجعله منطلقًا لتقويم الممارسات التدريسية، وأداء الطلاب.
٩) تدريب معلمي الرياضيات على بناء أدوات لتقويم مكونات البراعة الرياضية واستخدامها في تقويم أداء طلابهم.

مقترحات البحث:

اقترح الباحث إجراء البحوث والدراسات التالية:

١) تقصي أثر الأنموذج التدريسي المقترح القائم على النظرية البنائية على عينة أكبر أو على عينة من طلاب المرحلة المتوسطة أو الثانوية أو على عينة من الطالبات أو في مناطق تعليمة أخرى من أجل تنمية مكونات البراعة الرياضية.
٢) تعرف أثر الأنموذج التدريسي المقترح القائم على النظرية البنائية في نواتج تعلم أخرى كالاتجاه، والتفكير، والتحصيل، والتواصل الرياضي، والميول الرياضية، واختزال القلق الرياضي.
٣) تقصي أثر استخدام الأنموذج التدريسي المقترح القائم على النظرية البنائية في تدريس الرياضيات لطلاب الفئات الخاصة كالموهوبين، وبطيئي التعلم وغيرهم في بعض نواتج التعلم.
٤) بناء نماذج تدريسية أخرى في ضوء النظرية البنائية؛ بهدف تنمية نواتج تعلم أخرى في الرياضيات.
٥) المقارنة بين الأنموذج التدريسي المقترح القائم على النظرية البنائية ونماذج أخرى في تنمية مكونات البراعة الرياضية لدى الطلاب.
٦) دراسة فاعلية استخدام نماذج تدريسية أخرى في تنمية مكونات البراعة الرياضية لدى طلاب المراحل التعليمية المختلفة.

المراجع

أولًا: المراجع العربية:

أبو الرايات، علاء المرسي (٢٠١٤). فعالية استخدام نموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تدريس الرياضيات على تنمية الكفاءة الرياضية لدى طلاب المرحلة الإعدادية. *مجلة تربويات الرياضيات*، ١٧(٤)، ٥٣-١٠٤.

أبو زيد، لمياء شعبان (٢٠٠٣). برنامج مقترح لتصويب التصورات الخطأ لبعض مفاهيم الاقتصاد المنزلي وفقًا للمدخل البنائي الواقعي وتعديل اتجاهات طالبات شعبة التعليم الابتدائي بكلية التربية بسوهاج نحوه. *دراسات في المناهج وطرق التدريس*، (٩٠)، ١٧٩-٢٢٧.

الأسمري، نوره عوضه (٢٠١٦). *برنامج تدريبي مقترح قائم على النظرية البنائية لتنمية مهارات التدريس والتفكير البنائي لدى معلمات رياضيات المرحلة المتوسطة*. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة الملك خالد، أبها، السعودية.

الحارثي، حنان علي (٢٠١٧). درجة معرفة وممارسة معلمات الدراسات الاجتماعية بالمرحلة المتوسطة في مدينة الرياض للنظرية البنائية. *مجلة العلوم التربوية والنفسية بفلسطين*، ١(١)، ١٥٧-١٧١.

حسن، شيماء محمد (٢٠١٦). فاعلية برنامج قائم على استراتيجيات التدريس المتمايز في تنمية الكفاءة الرياضية لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة تربويات الرياضيات*، ١٩(٥)، ٥١-١٠٢.

حسن، عزت عبد الحميد (٢٠١١). *الإحصاء النفسي والتربوي تطبيقات باستخدام برنامج SPSS*. مصر، القاهرة: دار الفكر العربي.

حسين، إبراهيم التونسي (٢٠١٩). فاعلية نموذج الفورمات (4MAT) في تدريس الرياضيات على تنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢٢(٥)، ١٦-٧٨.

حسين، أحمد خليفة؛ وإبراهيم، بهيرة شفيق؛ وشوق، محمود أحمد (٢٠١٦). برنامج مقترح في الرياضيات قائم النظرية البنائية لتنمية التفكير الناقد لدى تلاميذ الحلقة الابتدائية. *مجلة تربويات الرياضيات*، ١٩(٥)، ٢٤٠-٣١١.

حناوي، زكريا جابر (٢٠١٨). استخدام استراتيجية سوم (SWOM) في تدريس الرياضيات لتنمية مكونات البراعة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *المجلة التربوية بجامعة سوهاج*، (٥٤)، ٣٥٩-٤١٢.

الديب، ماجد حمد؛ والخزندار، نائلة نجيب (٢٠٠٩). *تطوير نموذج مقترح في تعلم وتعليم الرياضيات وفقًا للمناهج الفلسطينية في ضوء النظرية البنائية*. ورقة مقدمة إلى المؤتمر العلمي الحادي والعشرون، تطوير المناهج المعاصرة بين الأصالة والمعاصرة (ص ص ٥٧٨-٦٠٥)، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، القاهرة، مصر.

رضوان، إيناس نبيل (٢٠١٦). *أثر برنامج تعليمي قائم على البراعة الرياضية في التحصيل والتفكير الرياضي لدى طلبة الصف السابع الأساسي في محافظة قلقيلية*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

الرويس، عبدالعزيز محمد (٢٠١٠). نموذج مقترح لتعليم الرياضيات في ضوء النظرية البنائية. *رسالة التربية وعلم النفس*، (٣٥)، ١٥٣-١٧٣.

زيتون، عايش محمود (٢٠٠٧). *النظرية البنائية واستراتيجيات تدرس العلوم*. عمان، الأردن: دار الشروق للنشر والتوزيع.

زيدان، أسامة حسن (٢٠١٨). *فاعلية برنامج مقترح قائم على البراعة الرياضية في اكتساب المفاهيم والتفكير الرياضي لدى طلاب الصف السابع الأساسي بغزة*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة، غزة، فلسطين.

السرحاني، مها محمد (٢٠١٤) أثر استخدام نموذج التعلم البنائي على تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية. *مجلة تربويات الرياضيات*، ١٧(٢)، ٦-٦١.

السرحاني، فاطمة محمد (٢٠١٨). *فاعلية برنامج تدريبي مقترح في ضوء توجهات الدراسة الدولية (TIMSS) لتنمية الممارسات الصفية المتميزة لدى معلمات الرياضيات وأثره على البراعة الرياضية لطالباتهن*. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة، السعودية.

السعيد، رضا مسعد (٢٠١٨، يوليو). *البراعة الرياضية مفهومها ومكوناتها وطرق تنميتها*. ورقة مقدمة إلى المؤتمر العلمي السادس عشر، تطوير تعليم وتعلم الرياضيات لتحقيق الجودة (ص ص ٦٧-٨٠)، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، القاهرة، مصر.

السيد، عطيات أحمد (٢٠١٨). *أثر برنامج تدريبي مقترح قائم على معايير المعلم المهنية الوطنية لتنمية كفايات معلمات الرياضيات المهنية بالمرحلة المتوسطة والبراعة الرياضية لدى طالبات الصف الثاني المتوسط*. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة الملك خالد، أبها، السعودية.

سيفين، عماد شوقي (٢٠١٦). فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تنمية الكفاءة الرياضية وبعض عادات العقل في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. *مجلة تربويات الرياضيات*، ١٩(٤)، ١٧١-٢١٧.

الشائع، فهد سليمان؛ وعبدالحميد، عبدالناصر محمد (٢٠١١، سبتمبر). *مشروع تطوير مناهج الرياضيات والعلوم الطبيعية في المملكة العربية السعودية*. ورقة مقدمة إلى المؤتمر العلمي الخامس عشر، التربية العملية: فكر جديد لواقع جديد (ص ص ١١٣-١٢٨)، الجمعية المصرية للتربية العملية، القاهرة، مصر.

الشمراني، صالح علوان؛ والشمراني، سعيد محمد؛ والبرصان، إسماعيل سلامة؛ الدوراني، بكيل أحمد (٢٠١٦). *إضاءات حول نتائج دول الخليج في دراسة التوجهات الدولية في العلوم والرياضيات TIMSS 2015*. الرياض: مركز التميز البحثي في تطوير تعليم وتعلم العلوم والرياضيات: جامعة الملك سعود.

الصعيدي، منصور سمير (٢٠١٧). فاعلية نموذج تدريسي قائم على النظرية البنائية في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات التفكير المنظومي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي. *مجلة تربويات الرياضيات*، مصر، ٤٠(٤)، ٦-٥١.

الضاني، محمود رائد (٢٠١٧). *أثر استخدام استراتيجية التعلم بالدماغ ذي الجانبين على تنمية البراعة الرياضية لدى طلاب الصف السادس الأساسي بغزة*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة، غزة، فلسطين.

طلبة، محمد علام (٢٠١٨). فاعلية استخدام استراتيجية PDEODE في تدريس الرياضيات في تنمية الكفاءة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢١(٥)، ٦٧-١١٦.

عبيدات، عصام عبد القادر (٢٠١٧). أثر برنامج تعليمي محوسب قائم على النظرية البنائية في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلبة الصف العاشر في الأردن. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، (٨٤)، ١٨٧-٢١٣.

عبيدة، ناصر السيد (٢٠١٧). فاعلية نموذج تدريس قائم على أنشطة (PISA) في تنمية مكونات البراعة الرياضية والثقة الرياضية لدى طلبة الصف الأول الثانوي. *دراسات في المناهج وطرق التدريس*، مصر، (٢١٩)، ١٦-٧٠.

العمري، كاملة عبدالله (١٤٣٨ه). *درجة تمكن معلمات الرياضيات بالمرحلة الثانوية من البراعة الرياضية*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، الرياض، السعودية.

عياش، آمال نجاتي؛ والعبسي، محمد مصطفى (٢٠١٣). مستوى معرفة وممارسة معلمي العلوم والرياضيات للنظرية البنائية من وجهة نظرهم. *مجلة العلوم التربوية والنفسية بجامعة البحرين*، ١٤(٣)، ٥٢٣-٥٤٨.

الغامدي، نايف صالح؛ والغامدي، إبراهيم محمد (٢٠١٨). فاعلية استخدام نموذج التعلم البنائي السباعي (S,7E) في تدريس الرياضيات على تنمية التحصيل لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي. *مجلة كلية التربية بجامعة أسيوط*، ٣٤(٩)، ١٩٩-٢٢٢.

مبارك، شيماء محمد؛ وعلي، أبو اليزيد الصاوي؛ وصادق، عادل علي (٢٠١٦). تصميم نموذج تدريسي مقترح قائم على النظرية البنائية. *مجلة كلية التربية في العلوم التربوية بجامعة عين شمس*، مصر، ٤٠(٢)، ١٥-٥٨.

محمد، رشا هاشم (٢٠١٧). فعالية استخدام استراتيجية الرحلات المعرفية عبر الويب (الويب كوست) في تدريس الهندسة لتنمية البراعة الرياضية لدى طالبات المرحلة المتوسطة. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢٠(٣)، ٣٢-٨٧.

المرحبي، حسين مبارك؛ والعنزي، مرزوق حمود (٢٠١٨). واقع أداء معلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية لمهارات تنفيذ التدريس البنائي بمدارس مكتب التربية والتعليم بجنوب الرياض. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢١(٣)، ٩٧-١٥٦.

الملوحي، أريج عبدالله (١٤٣٩هـ). *مستوى البراعة الرياضية لدى طالبات الصف السادس الابتدائي بمدينة الرياض*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، الرياض، السعودية.

المنوفي، سعيد جابر؛ والمعثم، خالد عبدالله (٢٠١٤). تنمية البراعة الرياضية توجه جديد للنجاح في الرياضيات المدرسية. ورقة مقدمة إلى المؤتمر الرابع للجمعية السعودية للعلوم الرياضية، تعليم الرياضيات وتعلمها في التعليم العام: بحوث وتجارب مميزة، جامعة الملك سعود، الرياض، السعودية. متاح من الرابط:
http://sams.ksu.edu.sa/sites/sams.ksu.edu.sa/files/imce_images/confworkshop12.pdf

المنوفي، سعيد جابر؛ والمعثم، خالد عبدالله (٢٠١٨). مدى تمكن طلاب الصف الثاني المتوسط بمنطقة القصيم من مهارات البراعة الرياضية. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢١(٦)، ٥٩-١٠٥.

ثانيًا: المراجع الأجنبية:

Awofala, A. (2017). Assessing senior secondary school students mathematical Proficiency as related to gender and performance in mathematics in Nigeria. International Journal of Research in Education and Science (IJRES), 3(2), 488-502. DOI: 10.21890/ijres.327908.

Calik, M. & Ayas, A. & Coll, K. (2010). Investigating the effectiveness ofteaching methods based on a four-Step constructivist Strategy. Journal of Science Education and Technology. 19, 32-48. DOI 10.1007/s10956-009-9176-0.

MacGregor, D. (2013). Developing Mathematical Proficiency. Academy of math. EPS Literacy and Intervention. Retrieved from: http://cutt.us/bbDe6.

National Research Council [NRC]. (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics, by* J. Kilpatrick, J. Swafford, and B. Findell (Eds.). Mathematics Learning Study Committee, Center for Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: National Academy Press.

Oludipe, B. & Daniel, O. (2010). Effect of Constructivist-Based Teaching Strategy on Academic Performance of Students in Integrated Science at the Junior Secondary School Level. *Educational Research and Reviews*. 5 (7), 347-353.

Samuelsson, J (2010). The Impact of Teaching Approaches on Students' Mathematical Proficiency in Sweden. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 5(2),61-78.