



كلية التربية

كلية معتمدة من الهيئة القومية لضمان جودة التعليم
إدارة: البحوث والنشر العلمي (المجلة العلمية)

=====

**فاعلية نموذج تدريسي مقترح قائم على التكامل بين
النظريتين البنائية والذكاء الناجح في تنمية البراعة الرياضية
لدى طالبات قسم تعليم الطفولة المبكرة لقرار أساسيات
الرياضيات (١٣٧ رياض)**

إعداد

د/ فهد بن عبدالرحمن العليان

استاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المشارك
كلية التربية - جامعة شقراء

﴿ المجلد الثامن والثلاثون - العدد الثالث - جزء ثاني - مارس ٢٠٢٢ م ﴾

http://www.aun.edu.eg/faculty_education/arabic

ملخص الدراسة:

هدفت الدراسة إلى الكشف عن فاعلية نموذج تدريسي مقترح قائم على التكامل بين النظريتين البنائية والذكاء الناجح لتنمية البراعة الرياضية لدى طالبات قسم الطفولة المبكرة في مقرر أساسيات الرياضيات (١٣٧ رياض)، واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي ذو المجموعتين، وتكونت أداتي الدراسة من اختبار البراعة الرياضية في وحدتي (المصفوفات والمحددات) و(المعادلات والمتباينات)، ومقياس الرغبة المنتجة في الرياضيات من إعداد الباحث، حيث تم تطبيقهما قليلاً وبعدياً بعد ضبطهما، والتأكد من صدقهما وثباتهما على عينة مكونة من (٤٩) طالبة، موزعين على مجموعتين إحداهما تجريبية وعددها (٢٥) طالبة، والتي درست باستخدام النموذج التدريسي المقترح والأخرى ضابطة وعددها (٢٤) طالبة، والتي درست بالطريقة التقليدية.

وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى "٠.٠٥" بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي في تنمية البراعة الرياضية ككل ومكوناته الفرعية (الاستيعاب المفاهيمي - الطلاقة الإجرائية - الكفاءة الاستراتيجية - الاستدلال التكميلي) لصالح المجموعة التجريبية، وبحجم أثر مرتفع دال إحصائياً بلغ (٠.٧٧)، وكذلك وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى "٠.٠٥" بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الرغبة المنتجة في الرياضيات ككل ومكوناته الفرعية (تقدير دور الرياضيات في الحياة - الاتجاه نحو الرياضيات - مفهوم الذات الرياضي) لصالح المجموعة التجريبية، وبحجم أثر مرتفع دال إحصائياً بلغ (٠.٨٤).

الكلمات المفتاحية:

نموذج تدريسي، النظرية البنائية، نظرية الذكاء الناجح، البراعة الرياضية

This study aimed to investigate the effectiveness of a Suggested teaching model based on the integration between Constructivist and Successful theories intelligence to develop mathematical proficiency among students of the Early Childhood Department in the Basics of Mathematics course (Math 137). The research followed the experimental methodology with two groups. The two units (Matrixes and Determinants) and (Equations and Inequalities), and the Scale of Productive Desire in Mathematics prepared by the researcher, where they were applied before and after after adjusting them, and ensuring their validity and stability on a sample of (49) students, distributed into two groups, experimental group consisting of (25) student, who studied using a Suggested teaching model, and the control group consisting of (24) student, who studied in the traditional way.

The study results revealed the existence of statistically significant differences at the level of "0.05" between the mean scores of the experimental and control groups in the dimensional application in the development of mathematical proficiency as a whole and its sub-components (conceptual comprehension – procedural fluency – strategic competence – adaptive reasoning) in favor of the experimental group, with a high effect size. Statistically significant amounted to (0.77), as well as the presence of statistically significant differences at the level of "0.05" between the mean scores of the experimental and control groups in the post application of the scale of productive desire in mathematics as a whole and its sub-components (estimating the role of mathematics in life – attitude towards mathematics – mathematical self-concept) in favor of the experimental group, and the size of A high effect that is statistically significant, amounting to (0.84).

Key Words:

Teaching Model – Structuralism Theory – Successful Intelligence Theory – Mathematical Proficiency

مقدمة الدراسة:

تعد الرياضيات مرتكز تقدم كافة العلوم الطبيعية والإنسانية بأسسها وعملياتها ولغتها العلمية، كما تمثل نظاماً معرفياً متكاملًا للتعبير عن جوانب الحياة، ومجالاً خصباً للتدريب على المعارف والمهارات العقلية المختلفة، نظراً لطبيعتها التركيبية المجردة، وقدرتها على وصف الظواهر وتحليلها، ونسقتها الاستدلالي الذي يستخدم قواعد المنطق للوصول إلى نتائج أكثر دقة وموضوعية.

ويتطلب النجاح في الرياضيات، تمكن المتعلمين من استيعاب المفاهيم الرياضية، والتعامل مع الإجراءات الرياضية بكفاءة، وذلك من خلال استخدام عمليات الاستدلال والمنطق، واختيار استراتيجيات حل المشكلات الملائمة وتطبيقها، كما يتطلب وجود اتجاهات إيجابية نحو الرياضيات، والشعور بأهميتها وفائدتها العملية، وبذل المزيد من الجهد لتعلمها، وهو ما يسمى بالبراعة الرياضية (المعتم والمنوفي، ٢٠١٤).

وقد ظهر مصطلح البراعة الرياضية (Mathematical Proficiency) لأول مرة من قبل المجلس الوطني للبحوث في الولايات المتحدة الأمريكية (National Research Council) في تقرير (مساعدة الأطفال لتعلم الرياضيات) في ضوء مراجعة لجنة الدراسات في مركز التربية التابع للمجلس للأبحاث في علم النفس المعرفي وتعليم الرياضيات، وخبرة أعضاء اللجنة كمتعلمين ومعلمين للرياضيات، لتحليل الرياضيات التي يمكن للأفراد تعلمها بشكل فاعل، وتحديد دلالة النجاح في تعلمها في ضوء ما يحتاجه الأفراد في حياتهم اليومية من المعارف والمهارات الرياضية، وتشير اللجنة إلى اختيارها مصطلح يجسد كل جوانب الخبرة والكفاءة والمعرفة في الرياضيات، وهو مصطلح البراعة الرياضية للتعبير عن نجاح تعلم أي فرد للرياضيات (NRC, 2001).

وقد تم وصف البراعة الرياضية في خمسة مجالات تعمل بشكل متكامل ومتزابط، لتنمية قدرات الطلاب العقلية والعملية، وجعلهم أكثر وعياً بما يدور حولهم من أحداث، للتعبير عن متطلبات نجاح الفرد في تعلم الرياضيات، وتمكينهم من العيش بنجاح من خلال استيعاب المفاهيم الرياضية (فهم)، والطلاقة الإجرائية (حوسبة)، والكفاءة الاستراتيجية (تطبيق)، والاستدلال التكيفي (منطق)، والرغبة المنتجة (مشاركة)، لتوضيح أن كل من استيعاب المفاهيم الرياضية من خلال عمليات التفكير المنطقي والتأملي، وتنفيذ الإجراءات الرياضية بمهارة ومرونة، وتفسير وتمثيل حل المشكلات الرياضية الحياتية، وصولاً إلى القناعة بأن الرياضيات نافعة ومفيدة، واستخدامها في الواقع بكل ثقة، لتحقيق الهدف الرئيس وهو النجاح في تعلم الرياضيات (إيناس رضوان، ٢٠١٦؛ أبو الرايات، ٢٠١٤).

وتعد البراعة الرياضية هدفاً رئيساً في برامج تعليم الرياضيات، ومدخلاً هاماً لتطوير البرامج من خلال التركيز على مكوناتها: الاستيعاب المفاهيمي، الطلاقة الإجرائية، الكفاءة الاستراتيجية، الاستدلال التكيفي، الرغبة الرياضية المنتجة (Regan,2012)، كما أنها مدخل معاصر لتطوير تعليم الرياضيات في ثلاث محاور أساسية وهي: براعة المعلم في تقديم ومعالجة المحتوى العلمي، وبراعة المحتوى العلمي بالنسبة للطالب في ترابطه وأهميته، ومكونات البراعة الرياضية الخمسة التي ينبغي تميمتها وقياسها لدى الطالب (Philipp,2010).

وتتمثل البراعة الرياضية في تمكّن الطالب من الربط بين المفاهيم الرياضية الأساسية، والتعامل مع العمليات الرياضية بطرق متنوعة، وتطبيق الإجراءات بدقة ومرونة واثقان، واختيار استراتيجيات حل مناسبة للمشكلات التي تواجهه، وتوظيف عمليات الاستدلال والبرهنة والمنطق لاستكشاف الحقائق والحلول المنطقية، إضافة إلى التأمل والتفكير في المعرفة الرياضية لإعادة انتاجها بصور متنوعة، مما يعزز شعوره بقيمة الرياضيات وأهميتها في حياته، وبالتالي دفعه لبذل جهد أكبر لتعلمها.

ويمكن للطالب أن يكون بارعاً في الرياضيات، إذا استطاع أن يشرح لنفسه معنى المشكلة الرياضية، ويبحث عن مداخل الحل المناسب لها، ويستخدم الافتراضات، والتعريفات، والنتائج المحددة سابقاً لبناء الحجج والبراهين والأدلة الرياضية، ويطبق الرياضيات التي يتعلمها لحل المشكلات الرياضية التي تواجهه في الحياة اليومية والمجتمع ومكان العمل، ويأخذ في الاعتبار جميع الوسائل والأدوات المتاحة عند حل المشكلة الرياضية، ويتواصل باستمرار مع زملائه ومعلميه، ويبحث بجد عن نمط أو تركيب أو علاقات أو اختصارات رياضية جديدة، ويشعر بالكميات الرياضية وعلاقتها بحل المواقف التي تتضمن المشكلات العددية (السعيد، ٢٠١٨).

والبراعة الرياضية ليست سمة واحدة، ولا يمكن تحقيقها من خلال التركيز على بُعد واحد أو اثنين فقط من القدرات، بل هي مجموعة متداخلة ومتوازنة ومترابطة من القدرات لتطوير الكفاءة في الرياضيات، والتي تمثل القدرة على استيعاب المفاهيم الرياضية، والقدرة على إجراء العمليات الرياضية بطلاقة، ونتاج أكبر عدد من النتائج والإجراءات، والقدرة على حل المشكلات باستخدام استراتيجيات متنوعة، والقدرة على تقديم حجج وبراهين منطقية، والابداع والاصالة في تفسير وتبرير النتائج، والرغبة الدائمة بالانتاج والعطاء، وتقدير جمال الرياضيات وتطبيقاتها في جميع المجالات، ومساعدة الطلاب على اكتساب البراعة الرياضية تتطلب برامج تعليمية تخاطب كل أبعادها أو أفرعها الخمسة، وتوفر إطاراً لمناقشة المعارف والمهارات والمعتقدات التي تشكل البراعة الرياضية (بدوي، ٢٠١٩).

وإذا كانت البراعة الرياضية تتضمن مكونات مترابطة ومتكاملة، فإن التدريس من أجل تنميتها يتطلب مهام وإجراءات متجانسة ومترابطة، ومنها (NRC, 2001؛ Groves, 2012؛ عبيدة، ٢٠١٧):

- الاستيعاب المفاهيمي للمعرفة الأساسية بالرياضيات، وبالممارسات التعليمية التي يحتاجها التدريس.

- الطلاقة الإجرائية في تنفيذ الإجراءات الأساسية.

- الكفاءة الاستراتيجية في تخطيط تدريس فعال، وفي حل المشكلات أثناء التدريس.

- الاستدلال التكيفي في تأمل الممارسات التدريسية وتفسيرها.

- الرغبة المنتجة نحو الرياضيات والتدريس وتحسين الممارسة التدريسية.

ولتحقيق براعة معلم الرياضيات في تنمية مكونات البراعة الرياضية لدى طلابه، يؤكد ريغان (Regan, 2012) على بعض المبادئ التدريسية الهامة ومنها: مراعاة مبادئ التعلم البنائي القائم على المعرفة السابقة، وتشخيص المفاهيم الخاطئة ومناقشتها في مجموعات العمل، مع التركيز على ترابط واستيعاب المفاهيم الرياضية، وتوظيف المهام الإثرائية واستراتيجيات حل المشكلات ومهارات التواصل والترابط والتمثيل الرياضي. ويضيف المعتم والمنوفي (٢٠١٤) بعض الأسس الهامة لتنمية البراعة الرياضية ومنها: توظيف المهام الرياضية ذات المعنى في واقع الحياة، وتوفير فرص التعلم والمواقف التي تشجع الطلاب على الانخراط في المهام الرياضية الحقيقية، والتواصل الفعال مع الطلاب من خلال طرح الأسئلة العميقة التي تتحدى تفكيرهم، ومناقشة تفسيراتهم وتبريراتهم.

وقد أجريت العديد من الدراسات لتقصي فاعلية بعض النماذج والاستراتيجيات التدريسية أو الوحدات التعليمية في تنمية البراعة الرياضية؛ إذ كشفت نتائج دراسة ليلي خضير (٢٠٢١) فاعلية استراتيجية التلمذة المعرفية في تنمية البراعة الرياضية والتحصيل الدراسي لطلاب الصف الثاني متوسط، كما كشفت دراسة رشا صبري (٢٠٢٠) فاعلية برنامج قائم على نظريتي تعلم لعصر الثورة الصناعية الرابعة باستخدام استراتيجيات التعلم الرقمي في تنمية البراعة الرياضية لدى طالبات السنة التحضيرية، وتوصلت دراسة سمر الشلهوب (٢٠١٩) إلى فاعلية بناء برنامج إثرائي قائم على دمج مبادئ نظرية تريز (Triz) بالأنشطة المهارية للدراسة الدولية (Timss) في تنمية الكفاءة الاستراتيجية والاستدلال التكيفي لدى طالبات المرحلة المتوسطة، وأوضحت نتائج دراسة سامية جودة (٢٠١٩) فاعلية برنامج (Geogebra) في تدريس الهندسة والاستدلال

المكانيفي تنمية مكونات البراعة الرياضية ومهارات التعلم الذاتي لدى طالبات المرحلة المتوسطة، وتوصلت نتائج دراسة العمري (٢٠١٩) إلى فاعلية تصميم وحدات تعليمية وفق مدخل (STEM) في تنمية البراعة الرياضية لدى طالبات الصف الأول الثانوي، ونتائج دراسة بدرية الزهراني (٢٠١٩) التي كشفت عن وجود أثر إيجابي لاستعمال استراتيجيات التعلم بالدماغ في تنمية البراعة الرياضية لدى طالبات الصف الثاني متوسط، وبينت نتائج دراسة عبيدة (٢٠١٧) فاعلية نموذج تدريس قائم على أنشطة (PISA) في تنمية مكونات البراعة الرياضية والثقة الرياضية لدى طلاب الصف الأول الثانوي، وتوصلت نتائج دراسة أبو الريات (٢٠١٤) فاعلية نموذج أبعاد التعليم لمارزانو على تنمية البراعة الرياضية لدى طلاب الصف الأول إعدادي.

وقد ساهمت الجمعيات المهنية والأبحاث العلمية في تطوير برامج ونماذج تعليمية نوعية قائمة على نظريات تربوية، لفتح آفاق واسعة لتجديد نماذج أو استراتيجيات تدريسية أكثر مرونة تلبي حاجات الطالب، وتدعم دوره الإيجابي للمشاركة في العملية التعليمية، الأمر الذي يستلزم من المعلم القيام بأدوار متعددة، واستثمار معرفته العلمية والتربوية لإنتاج برامج تربوية ونماذج تدريسية تحقق الأهداف المطلوبة.

لذا ظهرت العديد من الوثائق المهنية والتوصيات العلمية التي تنادي بضرورة تطوير الإجراءات التدريسية داخل الفصول التدريسية، واستخدام نماذج تدريسية متنوعة لتحسين مخرجات التعلم، وتمكينه من بناء مهارات البراعة الإجرائية في الرياضيات، ومن أحدث تلك الوثائق، وثيقة المعايير المهنية لتدريس الرياضيات الصادرة من المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2007) بعنوان " تدريس الرياضيات اليوم: تحسين الممارسة، تحسين تعلم الطالب"، والتي أكدت على ضرورة أن يركز تدريس الرياضيات في حبرات الدراسة على خبرات تعلمية ذات دلالة ومعنى، وبناء مهام رياضية جديرة بالاهتمام قائمة على التفاعل والتشارك، يقوم الطالب بنفسه باستخدامها لبناء معرفته الرياضية، والشعور بالكفاءة الرياضية من خلال التحقق من صحة الأفكار بالبراهين الرياضية.

كما أكد المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM,2000) على مبدأ تعزيز التعلم في تدريس الرياضيات، ودعم التأثير في ماهية الرياضيات التي يتم تدريسها، والتأكيد على النظرة البنائية في تعلم الرياضيات، من خلال مركزية دور الطالب في عملية التعلم، ومسئوليته المباشرة عن تعلمه، حيث أن المعرفة الرياضية يبنها المتعلم بالاستكشاف والعمل والتفكير، وتكوين شبكة من العلاقات بين المفاهيم والعمليات الرياضية المختلفة.

انطلاقاً من مؤشرات المعايير المهنية للمجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2007 ; NCTM, 2000 ; NCTM, 1989) التي تقوم أساساً على مبادئ النظرية البنائية (Constructivism Theory) وتطبيقاتها، والتي تعتمد على نشاط المتعلم وإيجابيته في العملية التعليمية، وترتبط المعرفة الرياضية بالمهارات العقلية والنفسية لكل طالب على حدة، كان لزاماً توظيف مبادئ النظرية البنائية في بحوث تعليم وتعلم الرياضيات، وكذلك بناء نماذج تدريسية بنائية وتوظيفها في حجرات الدرس.

وفي ضوء هذه التوجهات، برزت الأفكار التطبيقية للنظرية البنائية في العملية التعليمية، وتبين أنها ظهرت في الواقع كمفهوم يرتبط بطبيعة المعرفة، وتهتم بتفسير كيفية بناء الفرد لمعرفته وخبراته، حيث يشير عطية (٢٠١٩) أن مصطلح البنائية (Constructivism) مشتقة من البناء، وهي عبارة عن بناء متكامل يتضمن أبنية جزئية تربط بينها علاقات محددة، ولا قيمة للأبنية الجزئية منفصلة عن بعضها، إنما قيمتها في البناء الكلي للنظام أي العلاقة التي تربط بعضها ببعض الآخر وتجمعها لتؤلف نظاماً متكاملًا، حيث ينظر البنائيون إلى أن التعلم يحدث نتيجة بناء عقلي يتم من خلال ربط معارف المتعلم وخبراته بمعارف وخبرات جديدة ودمجها في بنيته المعرفية، ويحدث التعلم في نظرهم عندما ينشط المتعلم في بناء معارفه لمعانٍ جديدة داخل سياق معرفته الحالية، وذلك بالتفاعل مع خبراته السابقة وبيئته التعليمية.

وترى منى محمد (٢٠٠٤) أن البنائية تنطلق من كون التعلم عملية تفاعل نشطة، يستخدم فيها المتعلم أفكاره ومفاهيمه السابقة، لإدراك الخبرات الجديدة التي يتعرض لها، وفيها تبني المعرفة للمتعلم بطريقته الخاصة، وفق النمط الذي يناسبه، ويكون دور المعلم ميسراً وليس ناقلاً للمعرفة، وبناءً عليه تصمم المواقف التعليمية وبيئات التعلم النشطة. وفي هذا السياق، يؤكد كل من زيتون وزيتون (٢٠٠٣) إلى أن الاتجاه البنائي يركز على دور المتعلم داخل الموقف التعليمي وإيجابيته ونشاطه الذهني والحركي، حيث أن المعرفة لا توجد مستقلة عن الذات وعن عقل المتعلم، وإنما تتكون بفعل أنشطتهم العقلية، ويكون دورهم بناء المعرفة بأنفسهم، بمعنى أن كل متعلم يبني معرفته على حدة، ومن خلال التفاوض الاجتماعي.

وللمنحى البنائي ثلاثة مجالات؛ أولها: البنائية الخارجية التي ترتبط بفلسفة الواقع، وتقتصر على المتعلم بناء تمثيلات عقلية تعكس تنظيم البيئة المحيطة فيه، وثانيها: البنائية الذاتية التي تصف كيف يمكن للمتعلم أن يدرك حل مشكلة ناتجة من صراع عقلي داخلي لديه، وثالثها: البنائية الاجتماعية التي تهتم بتفاعلات المتعلم مع الآخرين، وتركيزه على التبادلات الاجتماعية (Amineh & Asl, 2015).

وقد أدت زيادة الاهتمام بالمبادئ النظرية والتطبيقية للنموذج البنائي إلى دمج هذا النموذج في برامج تعليمية وتدريبية أكثر تركيزاً من الناحية العملية، وتم تطوير العديد من استراتيجيات التعلم ومراجعتها من أجل توفير نظام تعليمي أكثر فاعلية، بحيث تمكن المتعلم من اكتساب قدرات محددة لتطوير كافة الجوانب النمائية لهم، وتجعله محور العملية التعليمية باعتباره أساساً للنظام التعليمي، وتشجعه على التعلم مدى الحياة، وبالتالي تشجعه على تحقيق أعلى مستويات الإنجاز الممكنة (Toraman&Demir,2016).

وقد ترجمت تلك الافتراضات والمبادئ العامة إلى عدد من الاستراتيجيات والنماذج التطبيقية معتمدة على مواجهة الطلاب بمواقف حقيقية ذات صلة بحياتهم، بحيث يوجدون لها حلوة من خلال البحث والاستقصاء بأنفسهم وبما يجعلهم محور العملية التعليمية ولعل من أبرز تلك النماذج التدريسية ما أورده (زيتون، ٢٠٠٧) فيما يلي: - نموذج التعلم المتمركز حول المشكلة Learning Cycle - Model - نموذج التغيير المفاهيمي Conceptual Change Model - نموذج التعلم البنائي Constructivist Learning Model - النموذج التوليدي Model Generative - نموذج بايبي البنائي Model Bybee .

ويمثل التعلم البنائي أحد مداخل التدريس الفعال الذي يركز على فهم طبيعة الرياضيات، وخصائص المتعلمين، وبناء المعرفة الرياضية، حيث أوصى القحطاني (٢٠١٦) بتبني النظرية البنائية لتطوير العمليات التدريسية داخل قاعة الصف، ومعالجة المحتوى العلمي للمناهج المطورة، باعتبارها إحدى منطلقات تطوير مناهج الرياضيات بالمملكة العربية السعودية، ويؤيده في هذه النظرة نورة العمري (٢٠١٨) التي أكدت أن ممارسات المعلم البنائية في تعليم الرياضيات تساعد على إيجابية الطالب وفاعليته في العملية التعليمية، وتفعيل دوره في بناء المعرفة الرياضية وفق قدراته وخبراته السابقة.

وقد توصلت عدد من الدراسات إلى إيجابية تطبيق النظرية البنائية في تعليم وتعلم الرياضيات، وفعاليتها في تنمية عدد من المتغيرات، ومنها دراسة الصعدي (٢٠١٧) التي توصلت إلى فاعلية النموذج البنائي في تنمية التفكير المنظومي، ودراسة كل من المالكي (٢٠١٦)، والزيون (٢٠١٣م) التي أشارتا إلى فاعلية النموذج البنائي في تنمية مهارات التفكير الرياضي، ودراسة أمين (٢٠١٢م) التي أكدت فاعلية النموذج البنائي في تنمية التفكير الجبري، ودراسة علي (٢٠١١م) التي أظهرت فاعلية النموذج البنائي في تنمية التحصيل والتفكير الإحصائي، كما كشف دراسة العنزي (٢٠٢١) عن حجم الأثر الكبير لفاعلية العديد من الاستراتيجيات التدريسية المبنية على النظرية البنائية في تنمية التحصيل الدراسي والتفكير الرياضي.

ولنجاح المتعلم في توظيف ما تعلمه في تحليل مشكلات حياته، وفهم أسبابها ومعالجتها، والتكيف بنجاح مع المواقف الجديدة غير المألوفة، فهو يحتاج إلى تنمية قدرات الذكاء الناجح التي قدمها روبرت ستيرنبرغ Sternberg عام (1997)، وهي الجمع بين ثلاث قدرات من الذكاء وهي: قدرات الذكاء التحليلي (Intelligence Analytical) القائم على المكونات المعرفية، وقدرات الذكاء الإبداعي (Intelligence Creative) القائم على جوانب الخبرة في الحياة، وقدرات الذكاء العملي (Intelligence Practical) القائم على الجوانب الاجتماعية السياقية، لتحقيق أهدافه في سياق حياته المعرفية والاجتماعي والثقافية Azid & et al, (2015).

وتنص فلسفة الذكاء الناجح Successful Intelligence على إمكانية تعلم الطلاب بطريقة أكثر فاعلية من الطرق المعتادة، إذا درسوا بطريقة مناسبة لأنماط قدراتهم التحليلية والإبداعية والعملية، وحققت التكيف مع البيئة الخارجية، حيث يقدم الذكاء الناجح وسيلة لمساعدة التلاميذ على الاستفادة من نقاط القوة لديهم، وتصحيح نقاط الضعف، ويتم ذلك من خلال التدريس بطريقة الموازنة بين التعلم المعتمد على الذاكرة، والتعليم المعتمد على التفكير التحليلي والإبداعي والعملي، والتدريس القائم على الذكاء الناجح لا يفترض التكافؤ بين التلاميذ ولا القضاء على الفروق الفردية، وإنما هو أداة وضعت لضمان عرض المحتوى في عدد من الطرق، وكلها تتناسب أنماط القدرات المتنوعة لدى التلاميذ (Sternberg & Grigorenko, 2004).

ويستند الذكاء الناجح Successful Intelligence على نظرية معالجة المعلومات، وتشمل ثلاثة نظريات فرعية هي: النظرية التركيبية، النظرية التجريبية، النظرية السياقية، وهذه النظريات الفرعية الثلاث تستخدم لتوضيح العالم العقلي الداخلي للمتعلمين، وكيف يستخدمون الذكاء للتفاعل مع بيئتهم، وتمكينهم من استخدام مهاراتهم الإبداعية والعملية جنباً إلى جنب مع مهارات الحفظ والفهم والتحليل، وتشجيعهم على الترميز بشكل أكثر تفصيلاً للمواد الدراسية للحصول على المعرفة بشكل أوسع وأعمق (Mumthas, 2014؛ فاطمة الجاسم، ٢٠١٥).

ويمكن للمعلمين تطبيق نظرية الذكاء الناجح Successful Intelligence في حجرة الدراسة من خلال الأنشطة التعليمية التعليمية، لتنمية قدرات الذكاء الناجح اللازمة لتحقيق النجاح الأكاديمي والحياتي باستثمار خبرات المتعلم ومعارفه، فعند تعليم الذكاء التحليلي (Analytical) يفترض على المعلم تشجيع طلابه على مهارات: التحليل وإصدار الأحكام والنقد والمقارنة وتقييم الأفكار الجيدة، وعند تعليم الذكاء الإبداعي (Creative) التركيز على عمليات: الابتكار والاكتشاف والتخيل والتوقع ووضع الافتراضات لإيجاد أفكار جديدة بطريقة أصيلة وغير تقليدية، وعند تعليم الذكاء العملي (Practical) التركيز على الاستفادة من القدرات التحليلية والإبداعية لحل المشكلات اليومية الحياتية، وتنفيذ عمليات: التطبيق، والتنفيذ، والمحاكاة، والتوظيف، وتصميم الأفكار موضع التنفيذ وإقناع الآخرين بقيمتها (Sternberg, 2002).

وتعد نظرية الذكاء الناجح Successful Intelligence مدخلاً يمكن أن يستند إليه المعلم في مراعاة الفروق الفردية عند تقديم المحتوى، واختيار طرق التدريس، وربط المحتوى بواقع الحياة، حيث اعتمد استيرنبرغ في بناء نظريته إلى نظرية جارندر للذكاءات المتعددة، ونظرية فيجوتسكي في المعرفة الاجتماعية، وتصنيف بلوم من حيث مستويات الإدراك، وأكد أن ما توصل إليه من نتائج جمعها من خلال العديد من الدراسات، تبين أن التدريس بنظرية الذكاء الناجح يناسب العديد من الطلاب في مستويات مختلفة (Sternberg & Grigorenko, 2004).

فالذكاء الناجح هو قدرة الفرد على وضع وإنجاز ذات مغزى شخصي في حياته، فالنظر إلى سياقه الثقافي والاجتماعي، يمكن معرفة نقاط القوة والضعف لديه، والاستفادة من نقاط القوة وتصحيح أو تعويض نقاط الضعف، والتكيف مع البيئات وتشكيلها واختيارها وفقاً لقدراته؛ فتحديد نقاط القوة والضعف من خلال تكامل أربعة أنواع من القدرات: القدرات الإبداعية من أجل توليد أفكار جديدة ومفيدة، والقدرات التحليلية للتأكد من أن الأفكار التي لديه (وما لدى الآخرين) هي أفكار جيدة، وقدرات عملية من أجل تطبيق تلك الأفكار وإقناع الآخرين من قيمتها، والقدرات المبنية على الحكمة من أجل ضمان أن تنفيذ الأفكار سيساعد على ضمان الصالح العام من خلال المبادئ الأخلاقية الإيجابية (Sterberg & Coffen, 2010).

ويعمل توظيف نظرية الذكاء الناجح في المواقف التعليمية لتدريس الرياضيات على تنمية مهارات التدريس التحليلي والابداعي والعملية، حيث أوصى عسيري (٢٠٢١) ببنية نظرية الذكاء الناجح في تدريس الرياضيات، لفاعليتها في تنمية مهارات التفكير العليا والأداء التدريسي لمعلمي الرياضيات. وقد توصلت عدد من الدراسات إلى إيجابية تطبيق نظرية الذكاء الناجح في تعليم وتعلم الرياضيات، وفاعليتها في تنمية عدداً من المتغيرات، ومنها دراسة رشا محمد (٢٠١٩) التي كشفت نتائجها عن فاعلية استراتيجية تدريسية باستخدام تقنية الواقع المعزز قائمة على الذكاء الناجح في تنمية الاستيعاب المفاهيمي وحب الاستطلاع المعرفي، ونتائج دراسة الجعفري (٢٠١٩) التي توصلت إلى فاعلية تصميم استراتيجية قائمة على الذكاء الناجح في تنمية مهارات التفكير الرياضي، كما بينت نتائج دراسة أبو جادو والصياد (٢٠١٧) عن فاعلية برنامج تدريبي يستند على الذكاء الناجح في تنمية القدرات التحليلية والإبداعية والعملية لطلاب الصف الرابع الابتدائي، وأوضحت نتائج دراسة الكنعاني (٢٠١٦) عن أثر نموذج تدريسي مقترح قائمة على نظرية الذكاء الناجح في التحصيل والتفكير الابداعي، وتوصلت دراسة الركيبات وقطامي (٢٠١٦) إلى فاعلية برنامج تدريبي للذكاء الناجح في تنمية التفكير الناقد لدى طلاب الصف السادس، وبينت نتائج دراسة إسراء الصري ومنى الفايز (٢٠١٦) فاعلية برنامج تدريبي للذكاء الناجح في تنمية مهارات حل المشكلات للطلبة الموهوبين.

مشكلة الدراسة:

نظراً لأهمية البراعة الرياضية للنجاح في تعليم وتعلم الرياضيات، فقد أوصت به كثير من المنظمات والجمعيات العالمية في تعليم الرياضيات، إذ حددت معايير الولايات المتحدة الأساسية المشتركة للرياضيات (CCSSM) (Common Core State Standards for Mathematics) ثمانى ممارسات للرياضيات المدرسية تصف عمليات وكفاءات تعتمد في أساسها على البراعة الرياضية (NGA, CCSSO, 2010)، كما تضمنت وثيقة الرياضيات في المملكة العربية السعودية تنمية مهارات التفكير وتحقيق البراعة الرياضية كهدف أساسي لتعليم الرياضيات في التعليم العام (هيئة تقويم التعليم والتدريب، ٢٠١٩).

وقد تطرقت كثير من الدراسات السابقة لتنمية البراعة الرياضية لدى الطلاب في المراحل الدراسية المختلفة، من خلال بناء العديد من النماذج والبرامج والاستراتيجيات التدريسية، ومنها: استراتيجية التلمذة المعرفية (ليلي خضير، ٢٠٢١)، وبرنامج قائم على نظريتي تعلم لعصر الثورة الصناعية الرابعة (رشا صبري، ٢٠٢٠)، وبرنامج إثرائي قائم على دمج مبادئ نظرية تريبز (Triz) بالأنشطة المهارية للدراسة الدولية (Timss) (سمر الشلهوب، ٢٠١٩)، وبرنامج (Geogebra) (سامية جودة، ٢٠١٩)، ووحدات تعليمية وفق مدخل (STEM) (العمري، ٢٠١٩)، نموذج تدريس قائم على أنشطة (PISA) (عبيدة، ٢٠١٧)، نظرية التعلم المستندة للدماغ (بدرية الزهراني، ٢٠١٩)، ونموذج أبعاد التعليم لمارزانو (أبو الريات، ٢٠١٤).

إلا أن أيًا من تلك الدراسات لم تبحث فاعلية نموذج تدريسي قائم على التكامل بين النظريتين البنائية والذكاء الناجح لتنمية مكونات البراعة الرياضية لدى طلبة التعليم العام أو الجامعي.

كما لاحظ الباحث خلال تدريسه لمقرر أساسيات الرياضيات (١٣٧ ريض) لطالبات المستوى الثاني في قسم تعليم الطفولة المبكرة، ضعفاً واضحاً في استيعاب المفاهيم الرياضية الأساسية، وصعوبة في تطبيق العمليات والإجراءات الرياضية، وعدم القدرة على توظيف عمليات الاستدلال ليجاد حلول منطقية، أو حتى القدرة على اختيار استراتيجيات حل مناسبة للمشكلات الرياضية وهي الجوانب التي يسعى الباحث إلى تناولها في دراسته.

ويعزز ذلك نتائج الدراسة الاستطلاعية التي قام بها الباحث؛ فقد أعد اختباراً لمكونات البراعة الرياضية (الاستيعاب المفاهيمي - الطلاقة الإجرائية - الكفاءة الاستراتيجية - الاستدلال التكيفي) في وحدة (المعادلات والمتباينات)، وطبقها على عينة مكونة من (٢٥) طالبة من طالبات المستوى الثاني في قسم تعليم الطفولة المبكرة، وتبين أن متوسط درجاتهم لا يتجاوز ٣٠٪ ككل وفي كل مكون على حدة.

وبناء على ما سبق، تتحدد مشكلة الدراسة بضعف مستوى البراعة الرياضية لدى طالبات قسم تعليم الطفولة المبكرة في مقرر أساسيات الرياضيات (١٣٧ ريض)، ونظراً لأهمية وفاعلية النظريتين البنائية والذكاء الناجح كل على حدة في تعليم وتعلم الرياضيات لعدد من المتغيرات في الدراسات السابقة، رأى الباحث الاستفادة من مبادئ كلا النظريتين من خلال بناء نموذج تدريسي مقترح قائم على التكامل بينهما، وكشف فاعليته في تنمية مهارات البراعة الرياضية لدى طالبات قسم تعليم الطفولة المبكرة في مقرر أساسيات الرياضيات (١٣٧ ريض)..

أسئلة الدراسة:

سعت الدراسة إلى للإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

ما فاعلية النموذج التدريسي المقترح القائم على التكامل بين النظريتين البنائية والذكاء الناجح لمقرر أساسيات الرياضيات (١٣٧ ريض) في تنمية البراعة الرياضية لدى طالبات قسم تعليم الطفولة المبكرة ؟

ويتفرع منه الأسئلة التالية:

١- ما النموذج التدريسي المقترح القائم على التكامل بين النظريتين البنائية والذكاء الناجح لمقرر أساسيات الرياضيات (١٣٧ ريض) لدى طالبات قسم تعليم الطفولة المبكرة ؟

٢- ما فاعلية النموذج التدريسي المقترح القائم على التكامل بين النظريتين البنائية والذكاء الناجح لمقرر أساسيات الرياضيات (١٣٧ ريض) في تنمية البراعة الرياضية لدى طالبات قسم تعليم الطفولة المبكرة ؟

٣- ما فاعلية النموذج التدريسي المقترح القائم على التكامل بين النظريتين البنائية والذكاء الناجح لمقرر أساسيات الرياضيات (١٣٧ ريض) في تنمية الرغبة المنتجة في الرياضيات لدى طالبات قسم تعليم الطفولة المبكرة ؟

فروض الدراسة:

سعت الدراسة إلى اختبار الفرضيتين التاليتين:

١- لا توجد فروق دالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار البراعة الرياضية ككل ومكوناته الفرعية (الاستيعاب المفاهيمي- الطلاقة الإجرائية- الكفاءة الاستراتيجية - الاستدلال التكيفي) تُعزى إلى النموذج التدريسي المقترح.

٢- لا توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الرغبة المنتجة في الرياضيات ككل ومكوناته الفرعية (تقدير دور الرياضيات في الحياة- الاتجاه نحو الرياضيات- مفهوم الذات الرياضي) تُعزى إلى النموذج التدريسي المقترح.

أهداف الدراسة:

١- بناء نموذج تدريسي مقترح قائم على التكامل بين النظريتين البنائية والذكاء الناجح لمقرر أساسيات الرياضيات (١٣٧ ريض) في تنمية البراعة الرياضية لدى طالبات قسم تعليم الطفولة المبكرة.

٢- الكشف عن فاعلية النموذج التدريسي المقترح القائم على التكامل بين النظريتين البنائية والذكاء الناجح لمقرر أساسيات الرياضيات (١٣٧ ريض) في تنمية البراعة الرياضية ككل ومكوناته الفرعية (الاستيعاب المفاهيمي- الطلاقة الإجرائية- الكفاءة الاستراتيجية - الاستدلال التكيفي) لدى طالبات قسم تعليم الطفولة المبكرة.

٣- الكشف عن فاعلية النموذج التدريسي المقترح القائم على التكامل بين النظريتين البنائية والذكاء الناجح لمقرر أساسيات الرياضيات (١٣٧ ريض) في تنمية الرغبة المنتجة في الرياضيات ككل ومكوناته الفرعية (تقدير دور الرياضيات في الحياة- الاتجاه نحو الرياضيات- مفهوم الذات الرياضي) لدى طالبات قسم تعليم الطفولة المبكرة.

أهمية الدراسة:

- ندرة البحوث والدراسات العلمية - حسب علم الباحث - التي تناولت مجال البراعة الرياضية لمقررات الرياضيات في المرحلة الجامعية في المملكة العربية السعودية.

- ندرة البحوث والدراسات العلمية- حسب علم الباحث - التي تناولت تكامل النظريتين البنائية والذكاء الناجح لبناء نموذج تدريسي مقترح.

- مساعدة طلاب وطالبات مقررات الرياضيات الجامعية من تعلم الرياضيات بنجاح من خلال مواقف تدريسية عملية يتم معالجها عبر نموذج تدريسي مقترح قائم على التكامل بين النظريتين البنائية والذكاء الناجح.

- استفاضة أساتذة مقررات الرياضيات الجامعية من النموذج التدريسي المقترح القائم على التكامل بين النظريتين البنائية والذكاء الناجح لتدريس مقررات الرياضيات، مما يسهم في تحسين تعلم وتعليم مقررات الرياضيات الجامعية.

- إثراء المكتبة المحلية والعربية حول موضوع هام وجديد على النطاق البحثي الأجنبي، قلت فيه البحوث العربية في التعليم الجامعي، مما قد يفتح مجالاً للباحثين لمزيداً من الأفكار البحثية الجديدة والمرتبطة بمتغيراته.

حدود الدراسة:

الحدود الموضوعية:

- تدريس وحدتي (المصفوفات والمحددات) و(المعادلات والمتباينات) من مقرر أساسيات الرياضيات (١٣٧ ريض) وفقاً للنموذج التدريسي المقترح القائم على التكامل بين النظريتين البنائية والذكاء الناجح.

الحدود البشرية والمكانية:

طالبات قسم تعليم الطفولة المبكرة (المستوى الثاني) في كلية التربية بشقراء - جامعة شقراء.

الحدود الزمانية:

طبقت التجربة في الفصل الدراسي الثاني من عام ١٤٤٢ هـ.

مصطلحات الدراسة:

- النموذج التدريسي: عرفه خليفة ومطاوع (٢٠١٥) بأنه " نسق تطبيقي لنظريات التعلم داخل غرفة الصف، بمعنى أنه مخطط إرشادي يعتمد على نظرية تعلم معينة، ويقترح مجموعة من الإجراءات المحددة والمنظمة التي توجه عملية تنفيذ نشاط التعليم والتعلم".

ويعرفه الباحث إجرائياً بأنه مخطط إرشادي افتراضي، يتمثل عملياً بالخطوات المتتابعة للتحركات التدريسية القائمة على تكامل النظريتين البنائية والذكاء الناجح لتدريس وحدتي (المصفوفات والمحددات) و(المعادلات والمتباينات) من مقرر أساسيات الرياضيات (١٣٧ ريض) لطالبات قسم تعليم الطفولة المبكرة.

- البراعة الرياضية: عرفت لجنة الدراسات في مركز التربية التابع للمجلس الوطني للبحوث في الولايات المتحدة الأمريكية (NRC, 2001) بأنها " مصطلح يشير إلى ما هو ضروري لأي طالب لكي يتعلم الرياضيات بنجاح، وذلك من خلال خمس مكونات رئيسة وهي الفهم المفاهيمي Conceptual Understanding، والطلاقة الإجرائية Procedural Fluency، والكفاءة الاستراتيجية Strategic Competence، والاستدلال التكيفي Adaptive Reasoning، والرغبة المنتجة Productive Disposition، وتكون هذه المكونات إطاراً عاماً للمعارف والمهارات والقدرات والمعتقدات التي تشكل الرياضيات".

ويعرفها الباحث إجرائياً بأنها تمكّن طالبات قسم تعليم الطفولة المبكرة من الربط بين المفاهيم الرياضية الأساسية، وتطبيق الإجراءات بدقة ومرونة واتقان، واختيار استراتيجيات حل مناسبة للمشكلات التي تواجههن، وتوظيف عمليات الاستدلال والبرهنة والمنطق لاستكشاف الحلول المنطقية، وشعورهن بقيمة الرياضيات وأهميتها في حياتهن، وتقاس بالدرجات المكتسبة في اختبار البراعة الرياضية ومقياس الرغبة المنتجة المعدان لهذا الغرض.

- النظرية البنائية:

عرفها زيتون وزيتون (٢٠٠٣) بأنها فلسفة تربوية تهتم بالدور النشط للمتعلم في بناء معرفته بنفسه من خلال خبراته السابقة، وكذلك التفاعل الاجتماعي مع زملائه، وفي وجود معلم يحفز ويساعد المتعلم على بناء معرفته من خلال تنوع الأنشطة والتجارب والخبرات المباشرة وغير المباشرة.

ويعرفها الباحث إجرائياً بأنها توظيف طالبات قسم تعليم الطفولة المبكرة لقدراتهن البنائية واستثمارها في تنفيذ المهام والأنشطة الرياضية بصورة تفاعلية تحت إشراف الباحث، بهدف تنمية مهارات البراعة الرياضية لتحقيق أقصى درجة من النجاح في الرياضيات.

- نظرية الذكاء الناجح:

عرفها (Grigorenko & Sternberg، 2007) بأنها نظرية في الذكاء الإنساني وضعها ستيرنبرغ (Sternberg) عام ١٩٩٦م، تعرف الذكاء بأنه نظام متكامل من القدرات التحليلية والإبداعية والعملية، اللازمة لتحقيق النجاح في الحياة والتكيف مع المتطلبات الحياتية.

ويعرفها الباحث إجرائياً بأنها توظيف طالبات قسم تعليم الطفولة المبكرة لقدراتهن التحليلية والإبداعية والعملية واستثمارها في تنفيذ المهام والأنشطة الرياضية بصورة تفاعلية تحت إشراف الباحث.، بهدف تنمية مهارات البراعة الرياضية لتحقيق أقصى درجة من النجاح في الرياضيات.

■ الإطار النظري:

أولاً: البراعة الرياضية (Mathematical Proficiency)

تعد البراعة الرياضية محوراً أساسياً من محاور النجاح في تعلم وتعليم الرياضيات، كونها تتضمن مهارات أساسية في استيعاب المفاهيم والعمليات الرياضية وترابطها، وتنفيذ الإجراءات بمرونة ودقة عالية، والتفكير المنطقي والتأملي لتبرير وصياغة المشكلات الرياضية وحلها وتمثيلها، حتى يصل المتعلم إلى رؤية واضحة للرياضيات كونها مادة مفيدة ونافعة في حياته، ويكتسب الثقة في أهميتها وبالتالي دفعه لبذل جهد أكبر لتعلمها.

يعرفها جروفس (Groves, 2012) بأنها استيعاب المفاهيم والعمليات الرياضية، والمهارة في تنفيذ الإجراءات الرياضية بمرونة ودقة، وذلك أثناء التفكير المنطقي والتأملي وحل المشكلات الرياضية، حتى يصل المتعلم إلى رؤية الرياضيات كقيمة نافعة ومفيدة في حياته، ويكتسب الثقة في استخدامها.

ويعرفها باترس (Patrice, 2011) بأنها ما ينبغي أن تحققه برامج تعليم وتعلم الرياضيات عند دمج خمس مكونات (الاستيعاب المفاهيمي - الطلاقة الإجرائية - الكفاءة الاستراتيجية - الاستدلال التكميلي - الرغبة المنتجة).

ويعرفها عبيدة (٢٠١٧) بأنها قدرات الطالب في توظيف الخبرات ومعالجتها لتشكيل بنائه المعرفي ثم توظيفها في حل المشكلات الرياضية وإنتاج معرفة جديدة، ومن خلالها يقوم الطالب بعمليات رياضية ويكتسب مهارات خريطة مكونات البراعة الرياضية الخمس.

ويعرفها ابو الرايات (٢٠١٤) بأنها مجموعة من العمليات والمهارات العقلية والجوانب الوجدانية التي تعزز تعلم الطلاب للرياضيات، والتي تتضمن فهم المفاهيم الرياضية، وتنفيذ الإجراءات الرياضية بمرونة ودقة، وصياغة وتمثيل حل المشكلات باستخدام التفكير المنطقي والتأملي وتبرير وتفسير الحلول ويرتبط بالفائدة والمنفعة من الرياضيات.

ويعرفها الباحث إجرائياً بأنها تمكّن طالبات قسم تعليم الطفولة المبكرة من الربط بين المفاهيم الرياضية الأساسية، وتطبيق الإجراءات بدقة ومرونة واتقان، واختيار استراتيجيات حل مناسبة للمشكلات التي تواجههن، وتوظيف عمليات الاستدلال والبرهنة والمنطق لاستكشاف الحلول المنطقية، وشعورهن بقيمة الرياضيات وأهميتها في حياتهن، وتقاس بالدرجات المكتسبة في اختبار البراعة الرياضية ومقياس الرغبة المنتجة المعدان لهذا الغرض.

وقد حدد كل من (NRC, 2001)، وفيليب (Philipp, 2010)، وجروفس (Groves, 2012)، والآي وكريستيانسن (Ally & Christiansen, 2013)، (Patrice, 2011) خمسة مكونات أساسية تمثل مفهوم البراعة الرياضية، وهي:

١- الاستيعاب المفاهيمي للرياضيات Conceptual Understanding: ويعني استيعاب المفاهيم وربطها بالعمليات والعلاقات الرياضية، ومعرفة معنى الرموز والأشكال والإجراءات الرياضية.

ويمكن الاستدلال على الاستيعاب المفاهيمي لدى الطالب من خلال:

- فهمه للأفكار الرياضية الأساسية من مفاهيم ومصطلحات وعمليات وعلاقات رياضية وغيرها.
 - تمكنه من معرفة الترابطات العديدة بين الأفكار الرياضية.
 - معرفته مضمون الفكرة التي تستعمل فيه الفكرة الرياضية.
 - استطاعته حل المسائل الرياضية من خلال أعادته لبناء الأفكار وإنتاج معرفة جديدة.
 - إدراكه لأهمية الأفكار الرياضية في مجال العلوم الرياضية ومجالات العلوم الأخر.
- ٢- الطلاقة الإجرائية Procedural Fluency: وتعني المهارة في تنفيذ الإجراءات والعمليات الرياضية بصورة دقيقة ومرنة وفعالة وبشكل مناسب. ويمكن الاستدلال على الطلاقة الإجرائية لدى الطالب من خلال:
- كتابته للإجراءات والأساليب الذهنية.
 - تمكنه من استخدام الخوارزميات المهمة لاختبار صحة المفاهيم.
 - يمتلك الدقة والكفاءة في انجاز المهام الروتينية. يحل مسائل رياضية مختلفة بالاعتماد على الإجراءات.

٣- الكفاءة الاستراتيجية Strategic Competence: وتعني القدرة على صياغة المشكلات الرياضية وتمثيلها وحلها بكفاءة. ويمكن الاستدلال على الكفاءة الإستراتيجية لدى الطالب من خلال:

- بحثه عن مسائل رياضية متشابهة في صياغتها وحلها.
- قدرته على تمثيل المسائل الرياضية.
- إمكانية تميز المعطيات المهمة في حل المسألة الرياضية وتجاهل المعلومات غير ذي علاقة. أنتاج نماذج من المسائل الرياضية.

٤. الاستدلال التكيفي Adaptive Reasoning: ويعني القدرة على التفكير المنطقي والتأملي والتفسير والتبرير. ويمكن الاستدلال على الاستدلال التكيفي لدى الطالب من خلال:

- القدرة على التفكير المنطقي في العلاقات بين المفاهيم والمواقف.
- المحور الرئيسي في انجاز المهام هو الاستدلال التكيفي.
- البحث عن العديد من المفاهيم والحلول والحقائق لمعرفة إذا كانت تتكامل فيما بينها بطريقة منطقية.

• يمتلك الحدس والبديهية والمنطق الاستقرائي.

• تقديم تفسيرات وتبريرات مناسبة.

٥- الرغبة الرياضية المنتجة نحو الرياضيات Productive Disposition: وتعني النظر إلى الرياضيات على أنها مادة مفيدة ونافعة وجديرة بالاهتمام وذات معنى، وتستحق بذل الجهد في دراستها وتعلمها، إلى جانب الإيمان بأهمية الكفاءة الشخصية في تعلمها. ويمكن الاستدلال على الميل إلى الإنتاج لدى الطالب من خلال الاعتقاد:

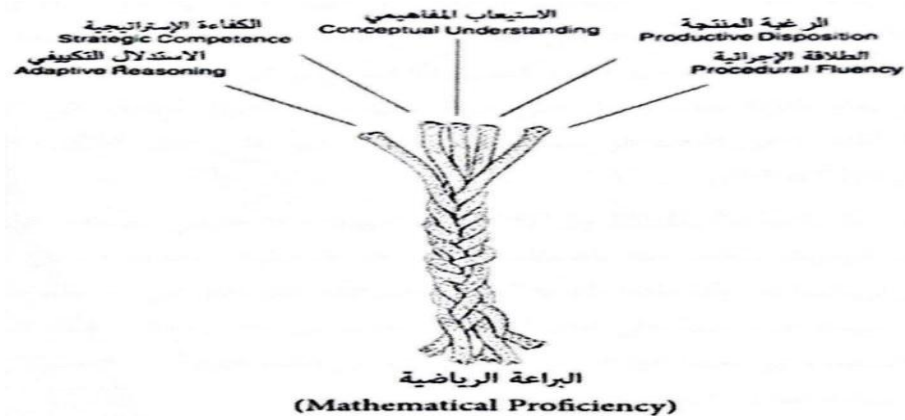
• دور الرياضيات كمادة مفيدة وواقعية وجديرة بالاهتمام.

• فائدة المثابرة في حل المشكلات الرياضية.

• أن الرياضيات مادة يمكن فهمها.

• يمكن تعلم الرياضيات واستخدامها من خلال العمل الدؤوب

ويبين الشكل التالي أبعاد البراعة الرياضية الخمسة، ومدى الترابط والتداخل بين تلك الفروع:



وعلى الرغم من تداخل مكونات البراعة الرياضية وترابطها إلا أن كلاً منها يركز على جوانب محددة من نواتج تعلم الرياضيات، ويستهدف عمليات ومهارات معينة:

١ - الاستيعاب المفاهيمي للرياضيات Conceptual understanding

الاستيعاب المفاهيمي هو البعد الأول من أبعاد البراعة الرياضية، ويعني الفهم الإدراكي المعرفي للعلاقات والأفكار الأساسية لموضوعات الرياضيات، ويعكس قدرة الطلاب على الاستدلال الرياضي لتطبيق المفاهيم المختلفة، وتحديد علاقاتها وتمثيلاتها في المواقف التعليمية، إضافة إلى قدرتهم على نقل معارفهم الرياضية إلى سياقات ومواقف رياضية جديدة، لإيجاد حل للمشكلات الرياضية التي تواجههم، لتحقيق الهدف النهائي وهو النجاح في تعلم الرياضيات.

ويؤكد الاستيعاب المفاهيمي على تعلم الرياضيات المتكامل للأفكار الرياضية المرتبطة بالفهم، مما يتيح للطلاب تطبيق الأفكار الرياضية المكتسبة عملياً، ودمجها مع المعارف والخبرات السابقة. ويمكن أن يظهر الاستيعاب المفاهيمي لدى الطالب من خلال استيعابه للأفكار الرياضية الأساسية من مفاهيم وتعميمات وعمليات، وإلمامه بالمعارف والخطوات الإجرائية بشكل متماسك ومتربط، وليس كمعلومات منفصلة أو معزولة، وكذلك إدراكه أهمية الفكرة الرياضية، سواء كانت هذه الأهمية خاصة بالرياضيات أو العلوم الأخرى، والقدرة على تمثيل المواقف بتمثيلات متعددة، وتعلمه لمفاهيم أقل، لكنها محورية وأساسية (رضوان، ٢٠١٩؛ المعثم والمنوفي، ٢٠١٤).

٢ - الطلاقة الاجرائيه: Procedural fluency

تمثل الطلاقة الاجرائية البعد الثاني من أبعاد البراعة الرياضية، وقد عرفها المجلس القومي لمعلمي الرياضيات National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2014) بأنها القدرة على تطبيق الإجراءات الرياضية بدقة وكفاءة ومرونة، والتي تعتمد على الاستكشاف والمناقشة الأولية لمفاهيم الأعداد ثم استخدام استراتيجيات الاستدلال غير الشكلي بناءً على معاني العمليات وخصائصها، ثم الاستخدام النهائي للطرق العامة باعتبارها أدوات في حل المشكلات.

والطلاقة الإجرائية في الرياضيات أكثر من مجرد تطبيق الإجراءات والحقائق الرياضية بشكل آلي، حيث أن المعرفة بالإجراءات الرياضية غير كافي للفهم الإدراكي للرياضيات، بل أن الطلاقة الإجرائية تهدف إلى نقل الإجراءات الرياضية إلى مشكلات وسياقات رياضية متنوعة، وتكوين إجراءات رياضية جديدة اعتماداً على خصائصها وعلاقتها، والاختيار بمرونة بين الطرائق والاستراتيجيات الأكثر ملاءمة للتطبيق في الموقف التعليمي لحل المشكلات السياقية والرياضية، والقدرة على إيجاد إجابات وافية وواضحة ودقيقة.

وتبني الطلاقة الإجرائية على أساس الفهم الإدراكي للرياضيات، حيث تتضمن الطلاقة الإجرائية في الرياضيات معرفة عميقة واستخدام سليم للعلاقات والإجراءات الرياضية في إجراء العمليات الرياضية، وقد يستخدم الطلاب طرقاً مبتكرة أو تقليدية لإيجاد إجابة مسألة رياضية أو إنجاز مهمة تطبيقية، اعتماداً على الفهم الإدراكي لأبعاد المشكلة الرياضية، حيث أن وجود فهم إدراكي وإجرائي عميق هو الأساس لفهم العلاقات الرياضية، ويؤكد هذا المعنى، المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM,2014) أن التدريس الفعال للرياضيات يبني الطلاقة الإجرائية على أساس الاستيعاب المفاهيمي، بحيث يصبح الطلاب مع مرور الوقت بارعين في استخدام الإجراءات بمرونة عند حل المشكلات الرياضية.

٣ - الكفاءة الاستراتيجية Strategic competence

تمثل الكفاءة الاستراتيجية البعد الثالث من أبعاد البراعة الرياضية، ويقصد بها القدرة على صياغة المشكلات الرياضية وتمثيلها وإيجاد حل لها مناسب لها، ومن المهم الإشارة إلى أن الكفاءة الاستراتيجية تتطوي على حل مشكلة رياضية حقيقية وهي من نوع المشكلات التي يجب على الطلاب وضع نموذج رياضي لها لتمثيل سياق المشكلة الرياضية، ولتحديد العمليات

اللازمة للتوصل إلى حل ناجح للمشكلة الرياضية، ومنها استراتيجيات متعددة مثل رسم الشكل، التخمين والتحقق، البحث عن النمط، بناء جدول، حل مشكله أبسط، استخدام الاستدلال المنطقي، والحل العكسي (Ozdemir&Pape,2012)، وتعتبر القدرة على حل المشكلات الرياضية العميقة باستخدام استراتيجيات مناسبة هو جوهر تعلم وتعليم الرياضيات، حيث أن تطوير القدرة على حل مجموعة واسعة من المشكلات الرياضية المعقدة، يكسب الطلاب خبرات ومهارات متنوعة لحل أي مشكلة رياضية أو حياتية أخرى. ويمكن التحقق من اكتساب الطالب الكفاءة الاستراتيجية من خلال قدرته على صياغة المسائل المتشابهة وحلها، وتحديد المعطيات الضرورية، وإهمال المعلومات الزائدة، واستعمال التمثيلات التعبير عن المسألة الرياضية، والقدرة على توليد نماذج من المسألة الرياضية (Papa&Brown,2004).

وتتطور الكفاءة الاستراتيجية لدى الطلاب من خلال تقديم مسائل رياضية متنوعة ذات صلة بواقع الحياة، وتدريبهم على تحويل العبارات اللفظية إلى صيغ وعبارات رياضية باستعمال الرموز، واستخدام التمثيلات البيانية، وتحديد نوع العملية الحسابية الملائمة لحل المسألة، وتشجيعهم على البحث عن استراتيجيات لحل المسائل غير المألوفة، وإتاحة الفرصة لعرض وجهات نظرهم في بيئة صافية يسودها الاحترام والأمن، والتعاون، والنقاش (العمرى، ٢٠١٩).

٤ - الاستدلال التكيفي: Adaptive Reasoning

يمثل الاستدلال التكيفي البعد الرابع من أبعاد البراعة الرياضية وهو القدرة على التفكير المنطقي حول العلاقات الرياضية بين المفاهيم والمواقف الرياضية، وهو الرابط بين جميع العبارات الرياضية، والدليل الذي يوجه التعلم، فالاستدلال التكيفي يمكن الطلاب من التفكير المنطقي حول الرياضيات، وتبرير ما قاموا به من إجراءات وخطوات منطقية لحل المسائل الرياضية، لإقناع أنفسهم أو أقرانهم بصحة الإجابة أو بعدم صحتها، من خلال التحقق من مسار الإجابة، والقدرة على تأمل نتيجة العمل، وتقييمه، ومن ثم تكييفه حسب الحاجة (السعيد، ٢٠١٨).

كما يعد بمثابة وسائل لإقناع الآخرين بالأفكار الرياضية وحلول المسائل، بحيث يتضح للجميع أن الرياضيات يمكن إدراك معانيها، وتنفيذ خطواتها باستخدام التبرير المنطقي، والاستنتاج بأن الحقائق والإجراءات والأفكار وطرق الحل المتنوعة ترتبط ببعضها بطريقة أو بأخرى، ومن خلال التفكير المنطقي في تلك العلاقات يستطيع الطالب أن يحدد مدى فاعلية استراتيجية حل معينة (المعتم والمنوفي، ٢٠١٤).

٥- الرغبة المنتجة نحو الرياضيات: Productive Disposition

تمثل الرغبة المنتجة البعد الخامس من أبعاد البراعة الرياضية ويعني الميل والشعور بالرياضيات، وإدراك أهميتها وفائدتها وجدارتها بالاهتمام، والاعتقاد الجازم بأن بذل جهد مطرد في تعلم الرياضيات يؤدي ثماره، إضافة أن يرى الطالب نفسه متعلم فاعل وفعال للرياضيات، وتتطلب تنميه الرغبة المنتجة فرصاً متكررة للشعور بالرياضيات، والتعرف على فوائد المثابرة أثناء التعلم، وتجربة ثمار الشعور بالرياضيات (Siegfried, 2012).

وتعد الرغبة المنتجة نزعة داخلية عند الطالب، ذات مضمون أوسع وأبعد بكثير من أن تقتصر على الاتجاه الإيجابي نحو الرياضيات أو حب الرياضيات؛ فمجرد حب الطالب للرياضيات مع وجود معتقدات خاطئة عنها، قد يعيق عمله الرياضي، ويحصر دوره في إطار ضيق، فيتقاعس عن التفكير في طرق جديدة لحل المسائل الرياضية؛ لاعتقاده بوجود حل وحيد فقط للمسألة الرياضية، أو قد تؤدي تصورات غير الصحيحة عن الرياضيات إلى توقفه عن التأمل والتبرير في أعماله الرياضية أو التفكير بطريقة إبداعية (عبيد، ٢٠١٠). وقد حدد المجلس القومي للبحوث (NRC، 2001) أبعاد الرغبة المنتجة، وهي: الميل لرؤية المعنى في الرياضيات، وإدراك أنها مفيدة وجديرة بالاهتمام، والاعتقاد بأن الجهد المستمر في تعلم الرياضيات يؤدي ثماره؛ ونظرة الفرد لنفسه بأنه متعلم فعال وممارس للرياضيات.

ثانياً: النظرية البنائية (Constructivism Theory)

ماهية النظرية البنائية:

تتنوع تعريفات النظرية البنائية وتختلف باختلاف رؤية الباحث ومنطلقاته الفكرية، ويرى (جابر، ٢٠٠٩) أن البنائية تستند إلى التكامل بين نظريات علم النفس المعرفي، والفلسفة، والأنثروبولوجيا، فهي ترى المعرفة باعتبارها مؤقتة، وغائية واجتماعية وثقافية، ويرى كل من أمينة وأسل (Amineh & Asl, 2015) أن البنائية هي توليفة من نظريات متعددة تشترك في في قالب واحد تشترك رؤية مقاربية حول بناء الفرد معرفته بنفسه ودمجها في بنيته العقلية بمعاني متعددة، وفق خبراته واستعداداته والمواقف التي تتضمن تلك الخبرة فهي دمج بين النظرية السلوكية والنظرية المعرفية، في حين يرى سميرتشي وباندي (Semerci , Batdi, 2015) بأنها: أسلوب لبناء المعرفة كنشاط معرفي من خلال التجارب الحقيقية بدلاً من تعلمها كمفاهيم مجردة، ووفقاً لتورامان ودمير (Toraman&Demir,2016) فإن البنائية باعتبارها نظرية للتدريس هي منهج يراقب كيف يتعلم الفرد، وترتبط فلسفياً ارتباطاً وثيقاً بالمعرفة، بينما يرى

ريجلر (Riegler,2012) أن البنائية نظرية للمعرفة والتعلم، وموقف فلسفي يهتم بالبناء العقلي لدى المتعلم، تقدم توضيحاً أو تفسيراً لطبيعة المعرفة وكيفية تكوين التعلم الإنساني، وتؤكد أن الأفراد يبنون فهمهم ذا المعنى حول معارفهم الجديدة، من خلال التفاعل النشط مع ما يمتلكونه من أفكار وأحداث وأنشطة سابقة، وينظر لها زيتون وزيتون (٢٠٠٣) على أنها: فلسفة تربوية تهتم بالدور النشط للمتعلم في بناء معرفته بنفسه، من خلال خبراته السابقة والتفاوض الاجتماعي مع زملائه ومعلمه، لتكوين تراكيب ومعاني معرفية جديدة، تحدث من خلال التفاعل النشط بين تراكيبهم المعرفية الحالية ومعرفتهم السابقة وبيئة التعلم، للمساعدة في بناء معرفته من خلال النشاطات والتجارب والخبرات المباشرة وغير المباشرة.

مبادئ النظرية البنائية:

من خلال استطلاع الأدبيات التي تناولت الفكر البنائي (زيتون وزيتون، ٢٠٠٣؛ علي، ٢٠١١؛ Chung, 2004) عدة مبادئ رئيسية يقوم عليها التعلم في ضوء فلسفة النظرية البنائية، وهي:

١- التعلم مبني: بمعنى أن المعرفة تبني من الخبرات، وبالتالي فإن التعلم عملية بناء يقوم فيها المتعلم بعملية التمثيل الداخلي للمعرفة، وتعتبر معرفة المتعلم القبلية شرط أساسي لبناء التعلم ذي المعنى، حيث أن المعرفة تعد بمثابة الجسر الذي تعبر عليه المعرفة الجديدة على عقل المتعلم.

٢- التعلم عملية نشطة: بمعنى أن المتعلم يبذل جهداً عقلياً في عملية التعلم، وذلك للوصول إلى اكتشاف المعرفة بنفسه، وتتعلق تلك العملية النشطة للتعلم كونها مسئولية المتعلم عن تعلمه وليست مسئولية المعلم.

٣- التعلم تعاوني: بمعنى تقاسم الخبرات بين المتعلمين، مما يؤدي إلى نمو المفاهيم واعتبارها نتيجة التعرض لتصورات متعددة ومختلفة للمعرفة، الأمر الذي يؤدي إلى تعديل التمثيل الداخلي للمعرفة لدى المتعلم استجابة لهذه التصورات المختلفة من المتعلمين.

٤- المعرفة القبلية للمتعلم شرط أساسي لبناء التعلم ذو المعنى: حيث إن التفاعل بين المعرفة الجديدة والمعرفة القبلية لدى المتعلم يعد من أهم مكونات التعلم ذي المعنى، حيث يعاد تنظيم المعرفة القبلية للمتعلم من خلال تغييرات في التراكيب المعرفية لدى التلميذ نتيجة المعرفة الجديدة والتي تتأثر بالخبرة والبيئة.

٥- التعلم يحدث من خلال مهام حقيقية (مشكلات حقيقية): فعندما يواجه المتعلمون بمشكلات أو مهام حقيقية يساعدهم ذلك على بناء معنى لما تعلموه وينمي الثقة لديهم في حل المشكلات.

٦- دور المعلم في غرفة الصف البنائي هو معاونة الطلاب في بناء تفكيرهم، وتقدير تفكيرهم، وتشجع الأقران، وهو ميسر لهم ويوفر فرصة للعمل التعاوني وحل المشكلات.

الافتراضات الرئيسية للنظرية البنائية:

تقوم النظرية البنائية على مجموعة من الافتراضات التي تشكل في مجملها طريقة تكوين المعرفة، وكيفية اكتسابها، والتعامل معها (Riegler, 2012؛ علي، ٢٠١١؛ مها السرحاني، ٢٠١٤):

١- يبني الفرد الواعي المعرفة اعتماداً على قدراته وخبرته الخاصة، ولا يستقبلها بصورة سلبية من الآخرين، بل من خلال نشاط وتفاعل المتعلم مع العالم الخارجي.

٢- وظيفة العملية المعرفية هي التكيف مع الضغوط المعرفية التي قد يتعرض لها المتعلم، نتيجة مروره بخبرات جديدة، وتنظيم العالم التجريبي وخدمته، وليس اكتشاف الحقيقة الوجودية المطلقة للأشياء.

٣- التعلم عملية بنائية نشطة ومستمرة، تتضمن إعادة بناء الفرد لمعرفته من خلال عملية تفاوض اجتماعي مع الآخرين، لإحداث تكيفات تتواءم مع الضغوط المعرفية الممارسة على خبرة الفرد، بمعنى أن البناء المعرفي للمتعلم ناتج عن ابتكاره ومواقفه للعالم الخارجي.

٤- المعرفة ليست صورة أو نسخة من الواقع، ولكنها تنتج عن بناء الواقع من خلال الأنشطة التعليمية.

٥- المعرفة هي نشاط الطالب ذهنية وأدائية، ولذا لا بد أن يكون المتعلم إيجابياً داخل الموقف التعليمي.

٦- المعرفة يكتسبها الطالب لحل مشكلاته الحياتية، والمعرفة يكونها الطالب من الخبرات المتاحة لديه داخل الموقف التعليمي، بعد إحداث تكيفات تتواءم مع الضغوط المعرفية الممارسة على خبرة الفرد.

٧- الخبرة هي المحدد الأساسي لمعرفة الفرد؛ عند مواجهة المتعلم بمشكلة أو مهمة حقيقية تهيئ أفضل ظروف للتعلم، فمعارف المتعلم لها علاقة بخبرته، وممارسته ونشاطه في التعامل مع مكونات العالم المحيط به.

٨- المفاهيم والمبادئ والأفكار لا تنتقل من فرد لآخر بالمعنى نفسه، فالمستقبل يبني لنفسه معنى خاص يختلف عن المستقبل الآخر، حيث تتضمن عملية التعلم إعادة بناء الفرد لمعرفته من خلال عملية التفاوض الاجتماعي.

أسس النظرية البنائية:

وتتعلق النظرية البنائية في تفسيرها لعمليات التعليم والتعلم من مجموعة أسس رئيسية أهمها (عطية، ٢٠١٩؛ جابر، ٢٠٠٩):

١- البناء الذاتي للمعنى الذي يعني أن المعنى يبني ذاتياً من الجهاز المعرفي للمتعلم ذاته ولا ينقل إليه من الخارج عن طريق المعلم، بمعنى أن للمعرفة جذوراً تكونت في عقل المتعلم وليست كياناً مستقلاً عنه ينقل إليه من المعلم، بمعنى قدرة الطالب على صناعة سياقه المعرفي، حيث إن المعرفة تبنى داخل عقله، وهذا يجعله عنصراً فعالاً في الموقف التعليمي يتسم بالإيجابية والمشاركة في أنشطة التعلم.

٢- العملية النفسية لتشكيل المعاني التي تعني تشكيل المعاني عند المتعلم عملية نفسية نشطة تتطلب جهداً عقلياً على اعتبار أن الفرد يشعر بالراحة لبقاء البناء المعرفي لديه متزناً عندما تأتي معطيات الخبرة متوافقة مع توقعاته، بمعنى أن الخبرات السابقة تؤثر في عمليات بناء المعرفة في الوقت الحالي، ولا بد من التركيز عليها داخل الموقف التعليمي وتحفيزها لدى الطلاب وتشخيص ما بها من أخطاء، حتى يتقن الطالب توجيه مساراته المعرفية، وفق الخبرات الجديد المقدمة.

٣- مقاومة البني المعرفية للتغيير الذي يعني ان البني المعرفية المتكونة لدى المتعلم تقاوم التغيير بشكل كبير إذ يتمسك المتعلم بما وقر في ذهنه من بني معرفية، اعتقاداً منه بأنها هي الصحيحة على الرغم من كونها خاطئة.

٤- بناء المعنى لدى الطالب قائم على وظيفة المعرفة، حيث إن الخبرات التعليمية يجب تقديمها في صورة مواقف حياتية أو مشكلات تعليمية تتسم بالصدق والواقعية وتدفع الطالب نحو العمل والإنجاز وبناء المعرفة بما تتضمن عمليات مختلفة منها الملاحظة والتمييز والتصنيف وإدراك العلاقات والمتشابهات والمتناقضات وبناء الاستدلالات.

٥- التعلم عملية اجتماعية ونشاط يحدث بين الطلاب، يتفاعل فيه الطالب مع أقرانه، يتأثر بهم ويؤثر فيهم، ويتفاوض معهم حول ما يتوصلون إليه وفق أنماط تعلمه ومسارته المعرفية، التي ترتبط بمسارات تفكيره حول الخبرات التعليمية.

تدريس الرياضيات وفقاً للنظرية البنائية:

يؤكد المالكي (٢٠١٦) بأن النظرية البنائية هي عملية بناء الطالب معرفته من خلال تفاعله المباشر والنشط مع مادة التعلم وحوارته مع المعلمين وأقرانه من الطلاب، وربطها بمفهوماته الخاصة وخبراته السابقة، وإحداث تغييرات بها على أساس المعاني الجديدة بما يتحول إلى عملية توليد لمعرفة متجددة ذات معنى، والذي يمثل جوهر الفلسفة البنائية، ولذا ظهرت الحاجة إلى إحداث تغيير في تدريس الرياضيات لتتوافق مع طبيعة الفلسفة البنائية ومنطلقاتها وافترضاها التي بنيت عليها مقررات الرياضيات.

ويضيف القحطاني (٢٠١٦) بأن النظرية البنائية تهتم بالعمليات المعرفية الداخلية للطالب، وتدعم بيئة تعلم الرياضيات بأنشطة وخبرات رياضية، تجعل الطالب يبني معرفته بنفسه من خلال مروره بخبرات متراكمة، تؤدي إلى بناء المعرفة الذاتية في عقله الرياضي، أي أن نمط ومستوى المعرفة الرياضية يعتمد على الطالب ذاته، فما يتعلمه طالب ما يختلف عما يتعلمه آخر في نفس الموضوع أو نفس الخبرات الرياضية بسبب اختلاف الخبرات التي مر بها كل منهما.

كما أكدت كل من نورة العمري (٢٠١٨)، ومها السرحاني (٢٠١٤) ضرورة إحداث تغييرات في السلوكيات التدريسية لمعلمي الرياضيات، وضرورة بناء البيئة التعليمية التي تسهم في تمثيل العالم الحقيقي داخل الفصل الدراسي، من خلال بناء مواقف تعليمية تشابه الواقع الحقيقي، وصياغة مشكلات رياضية حياتية، واستثارة الخبرات التعليمية الرياضية في بداية الموقف التعليمي الجديد، وطرح أسئلة تستثير تفكير الطلاب مع إعطاء زمن انتظار للتفكير، ومراعاة شروط تلقي الاستجابات من الطلاب وعدم نقد أفكارهم وتقبلها بدرجة من الحيادية، وربط مكونات ومجالات المعرفة الرياضية ببعضها، وتوجيه الطلاب لاستيعاب الترابطات الرياضية، وتوجيه الطلاب لتقديم تبريرات رياضية لما يقدموه من أفكار، مع تحفيزهم لمناقشتها وتعديل مساراتهم المعرفية وفق آراء الطلاب، ومن ثم تقويم أداء الطلاب من خلال أنشطة مختلفة منها أعمال كتابية، اختبارات قصيرة، التطبيقات الرياضية المناقشات الصفية، الأداء الشفهي، الاختبارات وغيرها.

كما أكد كل من إيناس رضوان (٢٠١٦)، والغامدي (٢٠١٤) أهمية النظرية البنائية في برامج الرياضيات، حيث ترتبط بكثير من العمليات المطلوبة داخل مناهج الرياضيات المتمثلة في البحث والاستقصاء والاكتشاف وحل المشكلات الرياضية، كما أن النظرية البنائية تؤكد وتعزيز تنمية التواصل الرياضي بأنماطه المختلفة خلال استخدام لغة الرياضية وتوظيف التمثيلات الرياضية في بناء مهارات قراءة وكتابة الرياضيات، وأكدت الدراسة على مجموعة من الاعتبارات التي تراعيها النظرية البنائية في تدريس الرياضيات أهمها بناء ثقة الطالب بقدراته في بناء المعرفة الرياضية وفق مساراته ونمط تعلمه بدرجة من الخصوصية، وتعزيز التعلم الذاتي للطلاب، واستخدام استراتيجيات حل المشكلة، وبناء العمليات المعرفية والمهارات الرياضية المرتبطة بحل المشكلة باعتبارها منطلقاً للنظرية البنائية يضمن تنمية المفاهيم والمهارات الرياضية لدى الطلاب، وتنمية العمليات الرياضية المتمثلة في التواصل والترابط والاستدلال الرياضي.

ويرى الباحث أن تدريس الرياضيات وفق النظرية البنائية، يساعد الطلاب على تكوين تراكمات رياضية خاصة لكل منهم اعتماداً على قدراتهم المهارية وخبراتهم المعرفية لتكون أكثر عمقاً واتساعاً، وتزيد من قدرتهم على حل مشكلات رياضية أكثر تعقيداً وتجريداً، كما أنها تساعدهم على رؤية الرياضيات كطريقة في التفكير، وتجعلهم أكثر ثقة واستقلالاً واعتماداً على أنفسهم للحصول على المعرفة الرياضية بجهدهم وتفكيرهم ومشاركاتهم مع المعلم ومع زملائهم.

ثالثاً: نظرية الذكاء الناجح (Successful Intelligence Theory)

ماهية نظرية الذكاء الناجح:

ترى فاطمة الجاسم (٢٠١٥) أن الافراد يستخدمون الذكاء الناجح لتحقيق النجاح في مهارات التعلم والحياة، والذي يقوم على ثلاث قدرات متكاملة هي: الذكاء التحليلي الذي يقوم على التحليل وإصدار الأحكام والنقد والمقارنة والتقييم، والذكاء الإبداعي الذي يقوم على الابتكار والاكتشاف والتخيل ووضع الافتراضات، والذكاء العملي الذي يقوم على توظيف المعلومات التي تعلمها في الحياة العملية.

ويعرف ستيرنبرج (Sternberg، 2005) نظرية الذكاء الناجح بأنماط نظام متكامل من القدرات اللازمة للنجاح في الحياة، وهي قدرة الفرد على تحقيق أهدافه في الحياة، وتعزيز جوانب القوة، وتصحيح جوانب الضعف أو تعويضها، من أجل التكيف مع البيئة، أو إعادة تشكيلها من خلال التوازن في استخدامهم للقدرات التحليلية والإبداعية والعملية، لتصبح أكثر ملائمة له، أو اختيار بيئة أخرى تتناسب واحتياجاته.

وعرفها تشان (Chan، 2007) بأنه مجموعة من القدرات التحليلية والإبداعية والعملية، التي تستخدم بشكل متكامل ومتداخل لتحقيق أهداف الفرد للنجاح في مهارات التعلم والحياة، وذلك ضمن السياق الاجتماعي في ضوء تكيف الفرد مع البيئة واختيارها وتشكيلها.

ويرى كل من ستيرنبرج وجريجورينكو (Sternberg & Grigorenko, 2007) أن الذكاء الناجح هو نظام متكامل من القدرات التحليلية والإبداعية والعملية اللازمة للنجاح في الحياة، ويستخدمه الفرد لتمييز نقاط القوة لديه ليدعمها، وتميز نقاط الضعف لديه لتصحيحها، وكذلك لاختيار وتشكيل وتكيف حياته من خلال التوازن بين القدرات الثلاثة، بينما يعرفها الركيبات وقطامي (٢٠١٦) بأنها توظيف القدرات التحليلية والإبداعية والعملية واستثمارها لتحقيق أقصى درجة من النجاح في البيئة والحياة اليومية، وتعرفها اسراء الصري ومنى الفايز (٢٠١٦) بأنها قدرة الطلاب للتوصل إلى حلول للمشكلات التي تعرض عليهم باستخدام قدراتهم التحليلية والإبداعية والعملية.

وباستقراء التعريفات السابقة، يتضح أن الذكاء الناجح يتسم بما يلي:

- يركز الذكاء الناجح على ثلاث قدرات، وهي القدرات التحليلية والإبداعية والعملية.
- اتاحة الفرصة للمتعلم لاستخدام قدراته التحليلية والإبداعية والعملية بشكل متوازن يؤدي إلى النجاح التعليمي.
- التكيف مع البيئة أو إعادة تشكيلها يتم خلال التوازن في استخدام القدرات التحليلية والإبداعية والعملية.
- الذكاء الناجح يحفز القدرات الكامنة للاستفادة منها من خلال استثمار نقاط القوة ومعالجة جوانب الضعف.

بنية نظرية الذكاء الناجح:

تستند نظرية ستيرنبرج الثلاثية في الذكاء الانساني على نظرية معالجة المعلومات، وتشتمل على ثلاث نظريات فرعية هي: النظرية التركيبية، والنظرية التجريبية، والنظرية السياقية، وطبقا لنظرية ستيرنبرج أن الذكاء يمكن فهمه من خلال ثلاث جوانب هي: العالم الداخلي للفرد، ويتضمن البناء العقلي، العمليات العقلية، والعالم الخارجي ويتضمن بيئة العمل وبيئة المنزل، والجانب الثالث وهو خبرات الفرد ويتضمن حداثة المهام المعطاة (الجسم، ٢٠١٥).

والنظريات الفرعية الثلاث تستخدم لتوضيح العالم العقلي الداخلي للمتعلمين، وهذه النظريات هي: (أبو جادو والصياد ، ٢٠١٧؛ Chan, 2007):

- النظرية التركيبية Componential Subtheory: التي تقوم على أن الذكاء يتكون من خلال ثلاثة جوانب متداخلة هي: العالم الداخلي للفرد الذي يتضمن البناء والعمليات العقلية والقاعدة المعرفية، والعالم الخارجي للفرد الذي يتضمن بيئة العمل وبيئة المنزل، وخبرات الفرد التي تتضمن حداثة المهمات المعطاة والمواقف التي يتعرض لها، وهذه الجوانب تعكس الذكاء التحليلي الذي يتطلب التحليل والتقييم والمقارنة والتوضيح عند تعرض الفرد للموقف التعليمي.

- النظرية التجريبية Experiential Subtheory: التي تقوم على الربط بين الذكاء والخبرة التي يمر بها الفرد؛ حيث أن معيار قياس الذكاء يعتمد على توافر مهارتين هما: الحدائث؛ أي القدرة على التعامل مع المهمات الجديدة، ومتطلبات الموقف الجديد والآلية؛ أي القدرة على معالجة المعلومات ذاتياً سواء أكانت معقدة أم بسيطة، وهما يعكسان الذكاء الإبداعي الذي يتطلب الابتكار والاكتشاف والتخيل ووضع الافتراضات عند تعرض الفرد لموقف تعليمي.

- النظرية السياقية (البيئية) contextual Subtheory: التي تقوم على الربط بين الذكاء والعالم الخارجي للفرد؛ حيث ترى أن الذكاء يتكون من ثلاثة أنشطة هي: التكيف البيئي والتشكيل البيئي والاختيار البيئي، فالذكاء ينتج عند تطبيق مكونات معالجة المعلومات على الخبرة من أجل التكيف مع البيئة أو تغييرها أو اختيارها، وهي تعكس الذكاء العملي الذي يتطلب توظيف المعلومات التي تم تعلمها في الحياة العملية عند تعرض الفرد لموقف التعليمي.

مكونات نظرية الذكاء الناجح:

وفقاً لنظرية ستيرنبرج الثلاثية للذكاء الانساني يوجد أنواع مختلفة للذكاءات، وهي: (Sternberg, 2005)، (Sternberg, 2006)، (الركيبات وقطامي، ٢٠١٦):

- الذكاء التحليلي: Analysis Intelligence يشير إلى القدرة على تجزئة المشكلة وفهم مكوناتها، وغالباً ما يكون أداء الأفراد الذين لديهم موهبة قوية في هذا المجال ممتازاً في اختبارات الذكاء التقليدية التي تؤكد على التفكير التحليلي، كما يستلزم الفهم القرائي تحليل النص، وتستلزم مصفوفات المشكلات تحليل العلاقات الداخلية بين الأشكال أو الأرقام الموجودة في الصفوف والأعمدة، ومن هنا يمكن القول بوضوح أن الموهبة التحليلية هي اختبارات الذكاء التقليدية.

والفرد الذي يتميز بالذكاء التحليلي يكون قادراً على التحليل وإصدار الأحكام والنقد والمقارنة وإيجاد الفروق والتقييم والتوضيح، كما يكون قادراً على الأداء بشكل مميز في الحكم والمقارنة والشرح وكشف التناقضات.

- الذكاء الابداعي: Creative Intelligence يشير إلى القدرة على الاستبصار أو الحدس أو أولئك الخبراء في التكيف بنجاح مع المواقف غير المألوفة أو الجديدة نسبياً، وهؤلاء الأفراد الموهوبون إبداعياً ليسوا بالضرورة متميزين في اختبارات الذكاء التقليدية، وفي الغالب من يتمتعون بهذا النوع من الذكاء يقدمون إنجازات رائعة في مجالات مثل: العلوم، الآداب، والدراما وغيرها.

والفرد الذي يتميز بالذكاء الابداعي يكون قادراً على الابتكار والاكتشاف والتخيل ووضع الافتراضات وحل المشكلات العلمية، لأن عملية الابداع تتضمن نوعي التفكير التقاربي والتباعدي.

- الذكاء العملي: Practical Intelligence يشير إلى قدرة الفرد على تطبيق القدرات التحليلية والإبداعية في المواقف اليومية والعملية، فالشخص الموهوب عملياً هو الفرد الذي يمكنه دخول مكان أو موقع ما، ويحدد ما يحتاج أن يفعله للنجاح في هذا الموقع، ثم يشرع في تنفيذه.

والفرد الذي يتميز بالذكاء العملي يكون قادراً على التوظيف والتطبيق، ووضع الأشياء حيز التنفيذ والإفادة منها، كما يمكنه من تطبيق القدرات التحليلية والإبداعية في المواقف اليومية العملية، ويقترح موثاس (Muthas, 2014) أساليب أخرى لتنمية التفكير العملي، ومنها الالتزام بتحقيق الهدف، وتحديد العقبات والتغلب عليها، وإتاحة الفرصة لاستخدام المعلومات والخبرات السابقة في المواقف المختلفة.

وأشار سيرنبرج إلى أن الذكاءات الثلاثة تعمل معاً بشكل متداخل، فالذكاء التحليلي يعمل على رؤية العلاقات والأنماط بين المعلومات في المشكلة، بينما يساعد الذكاء الابداعي على إيجاد الحلول الإبداعية للمشكلة، والذكاء العملي يعمل على تطبيق المعرفة في الحياة اليومية. فعلى سبيل المثال الحلول المختلفة للمشكلات والتي تعتبر ذكية في ثقافة قد تكون مختلفة عن الحلول التي تعتبر ذكية في ثقافة أخرى، على أية حال، هذه العمليات تطبق على الأنواع المختلفة من المهام أو المواقف اعتماداً على معطيات المشكلة، ويتطلب ذلك أما تفكيراً تحليلياً، أو تفكيراً عملياً، أو تفكيراً إبداعياً، أو مزج هذه الأنواع الثلاثة معاً (Strenburg, 2006).

تدريس الرياضيات وفقاً لنظرية الذكاء الناجح:

اقترح ستيرنبرغ وجرينجرينكو (Sternber & Grigorenko, 2007)، وستيرنبرغ (Sternberg, 2002) ثلاثة محاور أساسية يمكن أن يستخدمها المعلم في التدريس باستخدام نظرية الذكاء الناجح وهي:

- التدريس باستخدام التفكير التحليلي: ويقصد به تشجيع المتعلمين على القيام بعمليات التحليل، مثل تحليل حبكة قصيدة أو جملة أو نظرية علمية، نقد الأفكار الواردة في نص والحكم عليه، ويقاس ذلك بقدرة المعلم على ترجمة ذلك إلى أنشطة واقعية باستخدام أساليب تنمية التفكير بشكل تحليلي لدى التلاميذ مثل: (تعريف المشكلة، تحديد المصادر، إعادة تنظيم المعلومات، وضع الاستراتيجيات للعمل، حل المشكلة، تقييم الحلول).

- التدريس باستخدام التفكير الإبداعي: ويعني تشجيع التلاميذ على الإبداع ووضع الافتراضات والاكتشاف والتنبؤ، والتخيل، ومن الأساليب التي يمكن استخدامها في تنمية الإبداع لدى التلاميذ (إعادة تعريف المشكلة، طرح أسئلة وتحليل افتراضات، تسويق الأفكار الإبداعية، توليد أفكار وحلول، فهم المعرفة سلاح ذو حدين، بناء الكفاءة الذاتية). - التدريس باستخدام التفكير العملي: ويتم ذلك من خلال تشجيع التلاميذ على التطبيق، والاستخدام، وترجمة المطلوب عملياً، ووضع أفكارهم موضع التنفيذ، واستخدام المعرفة السابقة مع الموضوعات الجديدة، علماً بأن قيمة التدريس بالتفكير العملي تكمن في التعلم من الأخطاء.

وقد وضع ستيرنبرغ مجموعة من القواعد العامة للذكاء الناجح، يمكن أن يُستند إليها في طرق التدريس وأساليب التقويم من أهمها: عدم وجود تعريف محدد للذكاء الناجح يناسب الجميع، وأن طريق النجاح ليس أحادي بل متعدد ومتنوع، وأن نجاح الكثير من الأفراد قد يتم في ظروف تعليمية معينة وفشلهم تحت ظروف أخرى، وضرورة التركيز على نقاط القوة في الشخص واستثمارها ونقاط الضعف لتصحيحها، وكذلك عدم وجود طريقة واحدة صحيحة للتدريس والتعلم أو لتقييم إنجازات الطلاب، إضافة إلى التوازن بين التدريس والتقويم بين التفكير التحليلي والإبداعي والعملي، وأن الأذكىاء يتكيفون مع البيئة الموجودة، أو يشكلون بيئة جديدة تتناسب مع رغباتهم، أو يختارون بيئات جديدة تتناسب مع مهاراتهم وقدراتهم، وليست الفكرة في تدريس كل موضوع ثلاث مرات بثلاث طرق بل تبديل أساليب التدريس بما يناسب الموقف التعليمي (عسيري، ٢٠٢١).

وترى كل من إسرائي الصري ومنى الفايز (٢٠١٦) أن نظرية الذكاء الناجح تركز على تكيف الأفراد مع البيئة المحيطة، وليس مجرد الحصول على علامات مرتفعة في الاختبارات المدرسية، لأن ذلك يؤثر بشكل كبير على حصول الأفراد على الوظائف المناسبة وتكوين علاقات ناجحة مع الآخرين، كما تركز أيضا على التعلم من الخبرة أي تعلم الأفراد من الأخطاء التي يملكون بها.

ومعلم الرياضيات له دور فاعل يتسم بالإيجابية والاندفاع نحو التعليم الثلاثي؛ لأنه تعليم ينسجم مع خبرات المعلم المتوافرة لديه، وينطلق به نحو تطويرها، فهو تعليم يستخدم المنهج المعتاد مع إثرائه بالأنشطة والإجراءات المتنوعة التي تراعي التفكير التحليلي والإبداعي والعملية، ويتمثل دور معلم الرياضيات في رأي الحنان (٢٠١٩) بالتخطيط للتدريس بطريقة تعمل على تزويد التلاميذ بقاعدة معرفية منظمة ومرنة، يمكن استرجاعها بسهولة، من خلال تقديم مجموعة كبيرة ومتنوعة من الأمثلة التي تغطي مدى الاختلافات في أشكال النجاح وأنواعه، وتنوع إجراءات وأنشطة التدريس والتقييم بشكل يقود إلى اكتشاف قدرات الطلاب والاستفادة من نقاط القوة لديهم واستغلالها، وكذلك معرفة نقاط الضعف لديهم والسعي لإيجاد البدائل المناسبة لتصحيحها وتعويضها، والعمل على مساعدة الطلاب من خلال التدريس على تعديل أو تشكيل البيئة التعليمية أو اختيارها، وتشجيع الطلاب على حب الاستطلاع والمخاطرة وإبداء آرائهم وتقبل الوقوع في الخطأ؛ وأن تقيس المشكلات الرياضية الحياتية المقدمة للطلاب مستويات عليا من التفكير، لتشمل أسئلة تحليلية وإبداعية، ومساعدة التلاميذ على التفكير بأشكال تتناسب مع ما يتطلبه الموقف من تحليل المعرفة أو الإبداع أو التطبيق.

وتضيف رشا محمد (٢٠١٩) مجموعة من المبادئ التي يمكن توظيفها في تعليم الرياضيات بما يتوافق مع نظرية الذكاء الناجح وهي: تنظيم المعرفة الرياضية وتوحيدها بحيث يمكن استرجاعها بسهولة، وتوظيف قدرات الطلاب التحليلية والإبداعية والعملية أثناء تعلمهم للمفاهيم والعلاقات الرياضية والاهتمام بتقييمها، ومساعدة الطلاب على تحديد المعارف الرياضية التي اتقنوها وتوظيفها في حل المسائل والتمارين الرياضية، وتحديد المعرفة الرياضية التي يواجهون صعوبة فيها ويسعون إلى استيعابها بشكل صحيح، والتنوع في تمثيل المفاهيم الرياضية بطرق متنوعة لمراعاة الفروق الفردية بين الطلاب، وكذلك الاهتمام بربط المعرفة الرياضية بتطبيقاتها الحياتية العملية وتطبيقاتها في المواد الدراسية الأخرى، وإظهار دورها في حل العديد من المشكلات الحياتية.

ويرى الباحث أن تدريس الرياضيات وفق نظرية الذكاء الناجح يجب أن يتضمن مكونات اكتساب المعرفة وهي الترميز الانتقائي والمقارنة الانتقائية والتركيب الانتقائي، لأن معظم المعرفة يمكن تعلمها من السياق، ولا يقوم الطالب بترميزها بشكل محدد، بل يلتقطها ضمناً من السياق، إضافة لمراعاة الفروق الفردية بين الطلاب في التمثيلات العقلية اللفظية والكمية والتصويرية، والتركيز على الحداثة النسبية والتلقائية، فالتدريس وفق نظرية الذكاء الناجح يتحدى قدرات الطلاب من أجل مساعدتهم على تطوير مهاراتهم الفكرية وليس فقط زيادة معرفتهم الرياضية، وكذلك يهتم بتسمية قدرات الطلاب التحليلية والابداعية والعملية بشكل متوازن وتوظيفها كأنشطة عملية أثناء تدريس الرياضيات، من خلال تشجيعهم على عمليات التحليل والمقارنة والتقييم والتمييز والتحقق من صحة الحلول، وحثهم على الابداع والاكتشاف والخيال وفرض الفروض والتنبؤ، وتطبيق المعارف والأفكار الرياضية، وتحويلها إلى ممارسات عملية إبداعية.

■ الدراسات السابقة:

أجريت عدد من الدراسات العربية والأجنبية التي تناولت متغيرات الدراسة، وقد صنّف الباحث الدراسات العلمية ذات الصلة المباشرة بموضوع الدراسة إلى ثلاثة أنواع، الأولى تناولت البراعة الرياضية والأخرى تناولت النظرية البنائية في تعليم الرياضيات، والثالثة تناولت نظرية الذكاء الناجح في تعليم الرياضيات:

أولاً: دراسات تناولت البراعة الرياضية

قامت ليلي خضير (٢٠٢١) بدراسة هدفت إلى معرفة أثر استراتيجية التلمذة المعرفية في تحصيل مادة الرياضيات لدى طلاب الصف الثاني متوسط وبراعتهم الرياضية، وتكونت عينة الدراسة من (٦٦) طالباً من طلاب الصف الثاني متوسط، موزعين بالتساوي إلى مجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة، واستخدمت الباحثة أدوات الاختبار التحصيلي لمادة الرياضيات واختبار البراعة الرياضية ومقياس الرغبة المنتجة، وأظهرت النتائج الأثر الإيجابي لتطبيق الاستراتيجية المقترحة، حيث وجدت فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الاختبار التحصيلي واختبار البراعة الرياضية ومقياس الرغبة المنتجة لصالح التطبيق البعدي لاستخدام استراتيجية التلمذة المعرفية.

كما قامت أريج براهيم (Areej Barham, 2020) بدراسة هدفت إلى استكشاف تصورات معلمي الرياضيات في المدارس الحكومية للمراحل الدراسية الثلاث (ابتدائي وإعدادي وثانوي) في دولة قطر والمرتبطة باحتياجات التطوير المهني أثناء الخدمة لأبعاد البراعة الرياضية الخمسة، والتحقق من تأثير العوامل الديموغرافية للمعلمين على احتياجاتهم المتصورة، وتكونت عينة الدراسة من (٣٤٢) معلماً، واستخدمت المنهج الوصفي المسحي، وتمثلت أدواتها باستبيان لتقييم احتياجات التطوير المهني للمعلمين، وأظهرت النتائج حاجة معلمي الرياضيات لبرامج التطوير المهني المرتبط بالرغبة المنتجة، تليها الاستدلال التكيفي، ثم الاستيعاب المفاهيمي، والكفاءة الاستراتيجية، وأخيراً البرامج المتعلقة بالطلاقة الإجرائية.

وهدفت دراسة رشا صبري (٢٠٢٠) إلى بناء برنامج قائم على نظريتي تعلم لعصر الثورة الصناعية الرابعة (نظرية العقول الخمسة لجارندر والنظرية الاتصالية) باستخدام استراتيجيات التعلم الرقمي وقياس فاعليته في تنمية البراعة الرياضية والاستمتاع بالتعلم وتقديره لدى طالبات السنة التحضيرية، واعتمدت الدراسة على المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (١١٢) طالبةً من طالبات السنة التحضيرية مقسمة إلى مجموعتين، إحداهما تجريبية وعددها (٥٩) طالبة، والأخرى ضابطة وعددها (٥٣) طالبة، وتوصلت الدراسة إلى فاعلية البرنامج المقترح، ووجود فروق دالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار البراعة الرياضية، ومقياس الرغبة المنتجة لصالح المجموعة التجريبية.

وأجرت سامية جودة (٢٠١٩) دراسة هدفت إلى التعرف على فاعلية برنامج (Geogebra) في تدريس الهندسة والاستدلال المكاني في تنمية مكونات البراعة الرياضية ومهارات التعلم الذاتي لدى طالبات المرحلة المتوسطة، وتكونت عينة الدراسة من (٨٠) طالبة من طالبات الصف الثاني متوسط، وأعدت الباحثة اختباراً لقياس البراعة الرياضية ومقياساً لمهارات التعلم الذاتي، وقد أظهرت نتائج الدراسة فاعلية برنامج (Geogebra) في تدريس الهندسة والاستدلال المكاني في تنمية كل من مكونات البراعة الرياضية ومهارات التعلم الذاتي لدى طالبات المرحلة المتوسطة.

كما قام العمري (٢٠١٩) بدراسة هدفت إلى الكشف عن فاعلية تصميم وتدريس وحدات تعليمية وفق مدخل (STEM) في تنمية البراعة الرياضية لدى طلاب الصف الأول ثانوي، وتم استخدام المنهج شبه التجريبي بتصميم المجموعتين التجريبية والضابطة، وتكونت عينة الدراسة من (٤٦) طالباً موزعين بالتساوي على مجموعتين، وتمثلت أداتي الدراسة في اختبار البراعة الرياضية لقياس المكونات الأربعة ومقياس الرغبة المنتجة، وقد أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية، ووجود حجم أثر كبير لاستخدام مدخل (STEM) في تنمية البراعة الرياضية.

وأجرت سمر الشلهوب (٢٠١٩) دراسة هدفت إلى بناء برنامج إثرائي مقترح قائم على دمج مبادئ نظرية تريز (Triz) بالأنشطة المهارية للدراسة الدولية Timss وأثره على مستوى التحصيل في ضوء مجالاتها وتنمية الكفاءة الاستراتيجية والاستدلال التكيفي لدى طالبات المرحلة المتوسطة، حيث اعتمدت الدراسة على المنهج شبه التجريبي ذو المجموعة الواحدة، وتكونت عينة الدراسة من (٤١) طالبة، وأسفرت نتائج الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائية بين متوسطي درجات الطالبات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي واختبار الكفاءة الاستراتيجية والاستدلال التكيفي لصالح التطبيق البعدي.

وقامت بدرية الزهراني (٢٠١٩) بدراسة هدفت إلى بناء استراتيجية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ، والتعرف على فاعليتها في تنمية البراعة الرياضية لدى طالبات الصف الثاني متوسط، حيث اعتمدت الدراسة على المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (٦٤) طالبة، مقسمين إلى مجموعتين متساويتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار البراعة الرياضية ومقياس الرغبة المنتجة لصالح المجموعة التجريبية.

وأجرت نور العبيدي (٢٠١٨) دراسة هدفت إلى التعرف على مستوى البراعة الرياضية لدى طلاب وطالبات أقسام الرياضيات بكليات التربية، وبلغت عينة الدراسة (٢٤٠) طالباً وطالبة من أقسام الرياضيات بكليات التربية في ثلاث جامعات عراقية، وأعدت الباحثة اختباراً للبراعة الرياضية ومقياساً للرغبة المنتجة نحو الرياضيات، وقد أظهرت نتائج الدراسة ضعف عينة الدراسة في ثلاث مهارات للبراعة الرياضية، وهي: الاستيعاب المفاهيمي والطلاقة الإجرائية والكفاءة الاستراتيجية، وتمكنهم فقط من مهارتي الاستدلال التكيفي والرغبة المنتجة نحو الرياضيات.

كما قام عبيدة (٢٠١٧) بدراسة هدفت إلى تقصي فاعلية نموذج تدريس قائم على أنشطة (PISA) في تنمية مكونات البراعة الرياضية، والثقة الرياضية لدى طلبة الصف الأول الثانوي في محافظة المنوفية، واعتمدت الدراسة على المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (٧١) طالباً من طلبة الصف الأول الثانوي، حيث تم تقسيمهم إلى مجموعتين؛ مجموعة تجريبية وعددها (٣٤) طالباً، ومجموعة ضابطة عددها (٣٧) طالباً من طلبة الصف الأول الثانوي. وتمثلت أداتي الدراسة باختبار البراعة الرياضية ومقياس الثقة الرياضية، وكان من أهم النتائج فاعلية نموذج تدريس قائم على أنشطة (PISA) في تنمية مكونات البراعة الرياضية كل على حدة، وعلى تنمية البراعة الرياضية بصفة عامة.

وأجرى ابو الريات (٢٠١٤) دراسة هدفت إلى التعرف على فعالية نموذج أبعاد التعليم لمارزانو في تنمية البراعة الرياضية لدى طلاب الصف الأول إعدادي بمحافظة الغربية، واعتمدت الدراسة على المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (١٣٤) طالباً وطالبة موزعين على أربعة فصول في مدرستين للبنين والبنات، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين أحدهما تجريبية والأخرى ضابطة تكونت كل منها من (٦٧) طالب وطالبة في كل مجموعة، وتم إعداد اختبار لقياس الأبعاد الأربعة من البراعة الرياضية (الاستيعاب المفاهيمي - الطلاقة الإجرائية - الكفاءة الاستراتيجية - الاستدلال التكيفي)، واستبانة لقياس النزعة الرياضية المنتجة، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية، والضابطة على اختبار البراعة الرياضية بأبعادها الأربعة، واستبانة النزعة الرياضية المنتجة لصالح المجموعة التجريبية.

كما قام نيلسون وآخرون (Nelson, 2013) بدراسة هدفت للتعرف على أثر استخدام الألعاب الإلكترونية في البراعة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، واتبعت الدراسة المنهج المختلط (النوعي والكمي)، وتكونت عينة الدراسة من (١٢٥) تلميذ من تلاميذ المرحلة الابتدائية، وتم استخدام أداتا المقابلة والملاحظة لجمع البيانات، وتوصلت الدراسة إلى فاعلية الألعاب التكنولوجية في تحفيز التلاميذ وجعلهم مشاركين، وقادرين على استخدامها في تعلمهم، إضافة إلى مساهمتها في تنمية الاستيعاب المفاهيمي والتحصيل الرياضي لدى التلاميذ.

تعقيب على الدراسات السابقة:

- جميع الدراسات السابقة تناولت البراعة الرياضية في تعليم وتعلم الرياضيات، حيث اهتمت أغلب الدراسات بفاعلية عدد من المتغيرات المستقلة (استراتيجيات ونماذج تدريسية ووحدات وبرامج تعليمية) على تنمية البراعة الرياضية كدراسة ليلي خضير (٢٠٢١)، ودراسة رشا صبري (٢٠٢٠)، ودراسة سامية جودة (٢٠١٩)، ودراسة بدرية الزهراني (٢٠١٩)، ودراسة العمري (٢٠١٩)، ودراسة سمر الشلهوب (٢٠١٩)، ودراسة عبيدة (٢٠١٧)، ودراسة ابو الريات (٢٠١١)، ودراسة نيلسون وآخرون (Nelson et al, 2013) بينما ركزت بعض الدراسات على قياس مستوى البراعة الرياضية لدى الطلبة، كدراسة نور العبيدي (٢٠١٨) على طلبة أقسام الرياضيات، واهتمت بعض الدراسات بحاجات معلمي الرياضيات وفق البراعة الرياضية ومستوى أداءهم في ضوءها، كدراسة أريج براهام (Areej Barham, 2020).

- جميع الدراسات السابقة تم إجراؤها في مرحلة التعليم العام، باستثناء دراستين فقط، تم تطبيقها في التعليم الجامعي الأولى بكليات التربية على طلاب وطالبات أقسام الرياضيات، وهي دراسة نور العبيدي (٢٠١٩)، والثانية على طالبات السنة التحضيرية بجامعة القصيم، وهي دراسة رشا صبري (٢٠٢٠).

- أغلب الدراسات السابقة استخدمت المنهج شبه التجريبي، عدا دراستين فقط، هما دراسة أريج براهام (AreejBarham, 2020) ودراسة نور العبيدي (٢٠١٨).

- تمت الاستفادة من الدراسات السابقة في دعم مشكلة الدراسة وإطارها النظري، وفي اختيار منهج البحث وبناء أدوات الدراسة (اختبار البراعة الرياضية ومقياس الرغبة المنتجة في الرياضيات)، ونموذجها التدريسي المقترح ومعالجاتها الإحصائية المناسبة.

- انفردت وتميزت هذه الدراسة عن غيرها من الدراسات، بتصميم نموذج تدريسي مقترح قائم على التكامل بين النظريتين البنائية والذكاء الناجح لمعرفة فاعليته في تنمية البراعة الرياضية لدى طالبات قسم تعليم الطفولة المبكرة.

ثانياً: دراسات تناولت النظرية البنائية في تعليم الرياضيات:

أجرى العنزي (٢٠٢١) دراسة هدفت إلى الكشف عن حجم أثر الاستراتيجيات التدريسية المستندة إلى النظرية البنائية في تنمية التحصيل الدراسي والتفكير الرياضي وتحسين الاتجاه نحو الرياضيات، ولتحقيق ذلك، قام الباحث بتحليل (٨٨) بحثاً ودراسة منشورة بين عامي ٢٠١٠ - ٢٠١٩م، وذلك باستخدام منهجية التحليل البعدي، وأشارت النتائج إلى أن متوسط حجم تأثير الاستراتيجيات التدريسية المستندة إلى النظرية البنائية في تنمية التحصيل الرياضي والتفكير الرياضي كبير جداً، في حين أشارت النتائج إلى أن متوسط حجم تأثير الاستراتيجيات التدريسية المستندة إلى النظرية البنائية في تحسين الاتجاه نحو الرياضيات صغير جداً.

كما أجرت نورة العمري (٢٠١٨) دراسة هدفت إلى تعرف مستوى الممارسات التدريسية لدى معلمي ومعلمات الرياضيات في ضوء النظرية البنائية في مدارس المرحلتين الابتدائية والمتوسطة بمدينة نجران، ولتحقيق ذلك، قامت الباحثة بإعداد استبيان مكون من (٧٠) ممارسة تدريسية بنائية وتطبيقها على عينة مكونة من (٢٢٨) معلماً ومعلمة، وأظهرت نتائج الدراسة أن مستوى الممارسات التدريسية في ضوء النظرية البنائية لدى معلمي ومعلمات الرياضيات بشكل عام كان بدرجة متوسطة، بينما كان مستوى الممارسات التدريسية في مجال التخطيط للتدريس ومجال التقويم بدرجة عالية، وفي مجال توظيف تقنيات المعلومات والاتصال بدرجة منخفضة.

وقام الصعيدي (٢٠١٧) بدراسة هدفت إلى بناء نموذج تدريسي قائم على النظرية البنائية في تدريس الرياضيات وقياس فاعليته على تنمية مهارات التفكير المنطومي في وحدة الإحصاء، تمثلت عينة الدراسة من (٧٣) تلميذاً وتلميذة من تلاميذ الصف السادس الابتدائي في مدينة بنها التعليمية، وقسمت العينة إلى مجموعتين إحداهما تجريبية وعددها (٣٨) تلميذاً وتلميذة، والأخرى عددها (٣٥) تلميذاً وتلميذة، واستخدمت الدراسة اختبار التفكير المنطومي، وأظهرت النتائج تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية في اختبار التفكير المنطومي على تلاميذ المجموعة الضابطة.

كما قام القحطاني (٢٠١٦) بدراسة هدفت إلى معرفة فاعلية برنامج مقترح قائم على النظرية البنائية في تطوير أداء معلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية، ولتحقيق هذا الهدف، تم بناء أدوات البحث المتمثلة في بطاقة ملاحظة أداء معلمي الرياضيات وتوصيف أسس وأهداف ومحتويات البرنامج المقترح لتطوير أداء معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية، واعتمدت الدراسة التصميم التجريبي الأحادي (قبلي - بعدي)، وتكونت عينة الدراسة من (٣٢) معلماً من معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية بمدينة تبوك، وكان من أهم النتائج تحسن أداء معلمي الرياضيات من خلال أنشطة التنمية المهنية المقدمة في البرنامج المقترح، مع كبر الأهمية التربوية للنظرية البنائية كمدخل في تطوير أداء معلمي الرياضيات من خلال قياس حجم التأثير للبرنامج.

كما قام المالكي (٢٠١٦) بدراسة هدفت إلى تعرف اثر برمجية تعليمية بنائية في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب الصف الثاني المتوسط بمدينة الطائف، وقد اتبعت الدراسة المنهج التجريبي، وتكونت عينتها من (٤٨) طالباً من طلاب الصف الثاني المتوسط بمدينة الطائف، مقسمين إلى مجموعتين متساويتين إحدهما تجريبية، والأخرى ضابطة بواقع (٢٤) طالباً لكل مجموعة، وطبق اختبار مهارات التفكير الرياضي قبلياً وبعدياً على مجموعتي الدراسة، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً لصالح المجموعة التجريبية في مهارات الاستقراء، والاستنتاج، وإدراك العلاقات، والتصور البصري المكاني.

وأجرى الغامدي (٢٠١٤) دراسة هدفت إلى التعرف على فاعلية استخدام نموذج التعلم البنائي الخماسي (ES٥) في تدريس الرياضيات على تنمية التحصيل والتواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، واستخدم الباحث المنهج شبه التجريبي، وطبقت الدراسة على عينة بلغت (٤٤) تلميذاً من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بمنطقة الباحة التعليمية، مقسمة إلى مجموعتين أحدهما تجريبية وعددها (٢٤) تلميذاً والأخرى ضابطة وعددها (٢٠) تلميذاً، وأعد الباحث الاختبار التحصيلي واختبار التواصل الرياضي، وأسفرت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في التحصيل الدراسي الكلي وبحجم تأثير مرتفع، وفي اختبار التواصل الرياضي ككل وبحجم تأثير مرتفع.

وهدف دراسة مها السرحاني (٢٠١٤) إلى التعرف على أثر استخدام نموذج التعلم البنائي على تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة، واستخدم الباحثة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (٩٤) طالبة من طالبات الصف الأول متوسط، تم تقسيمهن إلى مجموعتين، أحدهما تجريبية وعددها (٤٨) طالبة، والأخرى ضابطة وعددها (٤٦) طالبة، وتم استخدام أدوات الدراسة وهي اختبار التفكير الرياضي ومقياس الاتجاه نحو الرياضيات، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً تعزى إلى استخدام نموذج التعلم البنائي لصالح طالبات المجموعة التجريبية في متغيري الدراسة.

وقام أمين (٢٠١٢م) بدراسة هدفت إلى الكشف عن فاعلية استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير الجبري وتعديل التصورات البديلة للمفاهيم الجبرية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وتكونت عينة الدراسة من (٧٦) طالباً موزعين بالتساوي بين مجموعتين، أحدهما تجريبية والأخرى ضابطة وعدد كل منها (٣٨) طالباً، وتم إعداد أدوات البحث من قبل الباحث وهي اختبار التفكير الجبري واختبار تشخيص التصورات البديلة للمفاهيم الجبرية واختبار التحصيل وتم تطبيق أدوات الدراسة قبلياً وبعدياً، وتوصلت نتائج الدراسة إلى فاعلية نموذج التعلم البنائي على تنمية مهارات التفكير الجبري وتعديل التصورات البديلة للمفاهيم الجبرية وتحسين مستوى التحصيل الرياضي.

كما قام علي (٢٠١١) بدراسة هدفت إلى التعرف على فاعلية استخدام نموذج التعلم البنائي في تنمية مهارات التفكير الإحصائي والتحصيل وبقاء أثر التعلم في الإحصاء لدى طلاب كلية التربية، واستخدمت الدراسة المنهج التجريبي ذو تصميم المجموعتين على طلاب كلية التربية بجامعة مصراتة، وتكونت عينة الدراسة من (٧٠) طالباً وطالبة موزعة بالتساوي على مجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة لكل مجموعة (٣٥) طالباً وطالبة، وتم تطبيق أدوات الدراسة وهي الاختبار التحصيلي واختبار مهارات الإتقان الإحصائي، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائياً في الاختبار التحصيلي عند مستويي الفهم والتطبيق لصالح المجموعة التجريبية، ووجود فروق دالة إحصائياً في اختبار التفكير الإحصائي ككل ولكل مستوى على حده لصالح المجموعة التجريبية.

وهدفت دراسة إيفلن وآخرون (Evelyn et al، 2004) إلى المقارنة بين مجموعتين تجريبية درست باستخدام النموذج البنائي في القواعد الأساسية لعملية الضرب وضابطة درست بالطريقة العادية وتوصلت الدراسة إلى أن التدريس باستخدام استراتيجية التعلم البنائي أكثر فاعلية وتأثير في استيعاب عمليات الضرب الأساسية عن التدريس التقليدي، وأن تحصيل المجموعة التجريبية أفضل من المجموعة الذين تعلموا وفق الطريقة التقليدية.

تعقيب على الدراسات السابقة:

- أغلب الدراسات السابقة تناولت فاعلية استراتيجيات ونماذج التعلم البنائي، حيث شملت العديد من مخرجات التعلم في الرياضيات، مهارات التفكير (وهي الأكثر شيوعاً) التفكير الرياضي كدراسة المالكي (٢٠١٦)، ودراسة مها السرحاني (٢٠١٤)، والتفكير الجبري كدراسة أمين، والتفكير الإحصائي كدراسة علي (٢٠١١)، والتفكير المنظومي كدراسة الصعيدي (٢٠١٧)، بينما ركزت بعض الدراسات على الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات في ضوء النظرية البنائية كدراسة نورة العمري (٢٠١٨)، ودراسة القحطاني (٢٠١٦)، وانفردت دراسة العنزي (٢٠٢١) بالكشف عن حجم الأثر للاستراتيجيات التدريسية المستندة للنظرية البنائية في تدريس الرياضيات لبعض المتغيرات مثل التحصيل الدراسي والتفكير الرياضي.

- جميع الدراسات السابقة تم إجراؤها في التعليم العام، باستثناء دراسة علي (٢٠١١) طبقت في التعليم الجامعي وتحديداً في كلية التربية.

- أغلب الدراسات السابقة استخدمت المنهج شبه التجريبي، عدا دراستان فقط، استخدمتا المنهج الوصفي وهما دراسة نورة العمري (٢٠١٨)، ودراسة القحطاني (٢٠١٦)، ودراسة واحدة استخدمت منهجية التحليل البعدي وهي دراسة العنزي (٢٠٢١).

- جميع الدراسات التجريبية أثبتت فاعلية استراتيجيات ونماذج النظرية البنائية على بعض المتغيرات، كما أظهرت دراسة العنزي (٢٠٢١) متوسط حجم أثر الاستراتيجيات التدريسية المستندة للنظرية البنائية في تدريس الرياضيات كبير جداً لبعض المتغيرات مثل التحصيل الدراسي والتفكير الرياضي، في حين أشارت النتائج إلى أن متوسط حجم تأثير الاستراتيجيات التدريسية في تحسين الاتجاه نحو الرياضيات صغير جداً.
- تمت الاستفادة من الدراسات السابقة في دعم مشكلة الدراسة وإطارها النظري، وفي اختيار منهج البحث وبناء أدوات الدراسة (اختبار البراعة الرياضية ومقياس الرغبة المنتجة في الرياضيات)، ونموذجها التدريسي المقترح ومعالجاتها الإحصائية المناسبة.
- انفردت وتميزت هذه الدراسة عن غيرها من الدراسات، بتصميم نموذج تدريسي مقترح قائم على التكامل بين النظريتين البنائية والذكاء الناجح لمعرفة فاعليته في تنمية البراعة الرياضية لدى طالبات قسم تعليم الطفولة المبكرة.

ثالثاً: دراسات تناولت نظرية الذكاء الناجح في تعليم الرياضيات:

- أجرى عسيري (٢٠٢١) دراسة هدفت إلى معرفة أثر برنامج تدريبي مقترح قائم على نظرية الذكاء الناجح في تنمية مهارات التفكير العليا والأداء التدريسي لمعلمي رياضيات المرحلة الثانوية، وتكونت عينة الدراسة من (١٤) معلماً من معلمي الرياضيات للصف الثالث ثانوي، وأظهرت النتائج وجود أثر دال إحصائياً لصالح الأداء التدريسي البعدي، وكذلك اختبار مهارات التفكير البعدي للمعلمين الحاصلين على تدريب مسبق.
- كما أجرت رشا محمد (٢٠١٩) دراسة فاعلية استراتيجية مقترحة لتدريس الرياضيات باستخدام تقنية الواقع المعزز قائمة على نظرية الذكاء الناجح وأثرها على تنمية الاستيعاب المفاهيمي وحب الاستطلاع المعرفي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي، واستخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي، وبلغت عينة الدراسة (١٠٢) طالباً من طلاب الصف السادس الابتدائي بمحافظة المنوفية في مصر، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين المجموعتين في الاختبار التحصيلي عند مستويي الفهم والتطبيق لصالح المجموعة التجريبية، ووجود فروق دالة إحصائياً لاختبار الاستيعاب المفاهيمي ومقياس حب الاستطلاع المعرفي ككل وأبعادهما الفرعية لصالح المجموعة التجريبية.

وقام الجعفري (٢٠١٩) بدراسة هدفت إلى تصميم استراتيجية قائمة على الذكاء الناجح لتدريس الرياضيات والتعرف على أثرها في تنمية مهارة التفكير الرياضي لدى طلاب الصف السادس الابتدائي، وتم استخدام المنهج الوصفي والتجريبي، وبلغت عينة الدراسة (٤٩) طالباً من طلاب الصف السادس في محافظة القنطرة، أحدهما تجريبية وعددها (٢٤) طالباً، والأخرى ضابطة وعددها (٢٥) طالباً، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائية بين المجموعتين في اختبار مهارات التفكير المنطقي، ووجود أثر كبير للاستراتيجية المقترحة على تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب المجموعة التجريبية.

كما قام الحنان (٢٠١٩) بدراسة هدفت إلى تصميم استراتيجية مقترحة قائمة على نظرية الذكاء الناجح لتدريس الهندسة والتعرف على أثرها في تنمية القدرة المكانية ومهارات التفكير التقويمي لدى تلاميذ الصف الأول إعدادي، وتم استخدام المنهج التجريبي، وبلغت عينة الدراسة (٨٦) طالباً وطالبة من طلاب الأول إعدادي، أحدهما تجريبية وعددها (٤٤) طالباً وطالبة، والأخرى ضابطة وعددها (٤٢) طالباً وطالبة، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائية بين المجموعتين في اختبار القدرة المكانية ومهارات التفكير المنطومي، ووجود أثر للاستراتيجية المقترحة على تنمية القدرة المكانية ومهارات التفكير التقويمي لدى طلاب المجموعة التجريبية.

كما أجرى أبو جادو والصيد (٢٠١٧) دراسة هدفت إلى الكشف عن فاعلية برنامج تدريبي للمعلمين يستند الى نظرية الذكاء الناجح ضمن مناهج العلوم والرياضيات في تنمية القدرات التحليلية والابداعية والعملية والتحصيل الأكاديمي لدى طلاب الصف الرابع في مدينة الدمام، وتكونت عينة الدراسة من (٦٩) طالباً من طلاب الصف الرابع، موزعين إلى ثلاث مجموعات (مجموعة ضابطة ومجموعتان تجريبيتان)، قاما الباحثان بتطوير اختبار ستيرنبرغ الثلاثي للقدرة، وتوصل نتائج الدراسة إلى وجود أثر دال إحصائياً للبرنامج التدريبي في تحسين التفكير التحليلي والإبداعي والعملية لصالح المجموعة التجريبية، وعدم وجود أثر دال في رفع مستوى التحصيل الدراسي.

وهدف دراسة الركييات وقطامي (٢٠١٦) إلى استقصاء أثر برنامج تدريبي للذكاء الناجح المستند الى نموذج استيرنبرغ ومهارات التفكير فوق المعرفي في تنمية التفكير الناقد لدى طلبة الصف السادس الأساسي في الأردن. تكونت عينة الدراسة من (٦٠) طالباً وطالبة، أستخدم المنهج شبه التجريبي، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في ممارسة التفكير الناقد تعزى للبرنامج التدريبي.

كما قامت كل من إسراء الصري ومنى الفايز (٢٠١٦) بدراسة هدفت لمعرفة أثر برنامج تدريبي في الرياضيات مستند الى نظرية الذكاء الناجح في تنمية مهارة حل المشكلات للطلبة الموهوبين في رياض الأطفال، وتكونت عينة الدراسة من (٢٨) طالباً موزعين إلى مجموعتين متكافئتين، واتبعت البحث الباحث المنهج شبه التجريبي، واستخدم البحث مقياس برايد للكشف عن الموهوبين، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في اختبار مهارة حل المشكلات لصالح المجموعة التجريبية تعزي للبرنامج التدريبي.

وأجرى الكنعاني (٢٠١٦) دراسة هدفت للتعرف على أثر أنموذج مقترح في تدريس الرياضيات وفق نظرية الذكاء الناجح في التحصيل والتفكير الإبداعي، وتكونت عينة الدراسة من (٦٨) طالبة من طلبة الصف الرابع العلمي في العراق، واستخدم الباحث المنهج شبه التجريبي، وأظهرت النتائج وجود أثر دال إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي يعزي الى أنموذج التدريس المستند الى نظرية الذكاء الناجح.

وأجرى سترنبرغ وآخرون (Sternberg، 2009) دراسة هدفت إلى المقارنة بين التعليم بالطرق التقليدية والتعلم المستند الى مبادئ نظرية الذكاء الناجح. تكونت عينة الدراسة من (٣٢٦) طالباً وطالبة من طلبة المرحلة العليا، صنفوا موهوبين وينتمون إلى خلفيات عرقية وثقافية مختلفة. قسموا إلى أربع مجموعات كل مجموعة خضعت لطريقة تعليم مختلفة، الأولى تعتمد على الحفظ والتذكر، والثانية تعتمد على التفكير التحليلي، والثالثة تعتمد على التفكير الإبداعي، والرابعة تعتمد على التفكير العملي، تم إخضاع المجموعات الأربع لاختبار استيرنبرغ الثلاثي للقدرة، وأظهرت النتائج فاعلية استخدام نظرية الذكاء الناجح مقارنة بالطرق التقليدية.

تعقيب على الدراسات السابقة:

- جميع الدراسات السابقة تناولت فاعلية برامج تدريبية أو استراتيجيات ونماذج مستندة إلى نظرية الذكاء الناجح، حيث شملت العديد من مخرجات التعلم في الرياضيات، مهارات التفكير العليا والأداء التدريسي كدراسة عسيري (٢٠٢١)، ومهارات التفكير الرياضي كدراسة الجعفري (٢٠١٩)، والتفكير التقويمي والقدرة المكانية كدراسة الحنان (٢٠١٩)، وتنمية الاستيعاب المفاهيمي وحب الاستطلاع المعرفي كدراسة رشا محمد (٢٠١٩)، والقدرة التحليلية والإبداعية والعملية كدراسة أبو جادو والصيد (٢٠١٧)، ومهارة حل المشكلات كدراسة إسراء الصري ومنى الفايز (٢٠١٦)، والتفكير الناقد كدراسة الركيبات وقطامي (٢٠١٦)، والتحصيل والتفكير الإبداعي كدراسة الكنعاني (٢٠١٦).

- جميع الدراسات السابقة تم إجراؤها في مراحل التعليم العام، وأغلبها في المرحلة الابتدائية.
- جميع الدراسات السابقة استخدمت المنهج شبه التجريبي.
- جميع الدراسات التجريبية أثبتت فاعلية برامج تدريبية أو استراتيجيات ونماذج مستندة إلى نظرية الذكاء الناجح، على بعض المتغيرات.
- تمت الاستفادة من الدراسات السابقة في دعم مشكلة الدراسة وإطارها النظري، وفي اختيار منهج البحث وبناء أدوات الدراسة (اختبار البراعة الرياضية ومقياس الرغبة المنتجة في الرياضيات)، ونموذجها التدريسي المقترح ومعالجاتها الإحصائية المناسبة.
- انفردت وتميزت هذه الدراسة عن غيرها من الدراسات، بتصميم نموذج تدريسي مقترح قائم على التكامل بين النظريتين البنائية والذكاء الناجح لمعرفة فاعليته في تنمية البراعة الرياضية لدى طالبات قسم تعليم الطفولة المبكرة.

إجراءات الدراسة:

■ منهج الدراسة:

استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي القائم على تصميم المجموعتين ذات القياس القبلي والبعدي، حيث يهدف القياس القبلي إلى التأكد من تكافؤ طالبات المجموعتين قبل بدء التجربة، ولتحقيق التكافؤ؛ تم تطبيق (اختبار البراعة الرياضية ومقياس الرغبة المنتجة) قبلياً على كلا المجموعتين، في حين يهدف القياس البعدي إلى الكشف عن فاعلية استخدام النموذج التدريسي المقترح القائم على التكامل بين النظريتين البنائية والذكاء الناجح في تنمية المتغيرين التابعين (اختبار البراعة الرياضية ومقياس الرغبة المنتجة) لدى طالبات قسم تعليم الطفولة المبكرة، وذلك من خلال إدخال المتغير المستقل (استخدام النموذج التدريسي المقترح) على المجموعة التجريبية، وحجبه عن المجموع الضابطة (تم تدريسها بالطريقة التقليدية)، وبعد ذلك طبق الاختبار البعدي على كلا المجموعتين.

■ مجتمع الدراسة وعينته:

مجتمع الدراسة هو جميع طالبات قسم تعليم الطفولة المبكرة (المستوى الثاني) في كلية التربية بشقراء - جامعة شقراء، في الفصل الدراسي الثاني لعام ١٤٤٢ هـ، أما عينة الدراسة فقد تم اختيار شعبتين عشوائياً من ثلاث شعب دراسية، وعددهم (٤٩) طالبة، موزعين على شعبتين، مثل أحدهما المجموعة التجريبية وعددها (٢٥) طالبة، والتي درست وحدتي (المصفوفات والمحددات) و(المعادلات والمتباينات) من مقرر أساسيات الرياضيات (١٣٧ ريض) وفقاً للنموذج التدريسي المقترح القائم على التكامل بين النظريتين البنائية والذكاء الناجح، والآخرى المجموعة الضابطة وعددها (٢٤) طالبة، والتي درست نفس الوحدتين بالطريقة التقليدية.

■ إعداد وضبط دليل تدريس الوحدتين:

تم إعداد دليل التدريس للاسترشاد به عند تدريس وحدتي (المصفوفات والمحددات) و(المعادلات والمتباينات) باستخدام النموذج التدريسي المقترح، وقد تضمن دليل التدريس العناصر التالية:

- مقدمة الدليل وتوضح فيه الأهداف العامة وتوجيهات استخدامه، ونبذة عن مكونات البراعة الرياضية، والنموذج التدريسي المقترح القائم على التكامل بين النظريتين البنائية والذكاء الناجح.
- الخطة الزمنية المقترحة لتدريس كل موضوع من موضوعات وحدتي (المصفوفات والمحددات) و(المعادلات والمتباينات) من مقرر أساسيات الرياضيات (١٣٧ ريض).
- أهداف الموضوعات مصاغة بصورة إجرائية، والخبرات والمتطلبات اللازمة للتعلم الجديد، والوسائل التعليمية ومصادر التعلم المستخدمة، والأنشطة التعليمية المصاحبة، وأساليب التقويم المستخدمة، ودور كل من أستاذ المقرر والطالبة أثناء استخدام النموذج المقترح، ولضبط الدليل، تم عرضه الدليل على مجموعة من المتخصصين في مجال تعليم الرياضيات، وذلك للتحقق من مدى صلاحية الدليل، وتحقيقها لإجراءات نموذج التدريس المقترح، ومدى ملائمة الوسائل التعليمية والأنشطة المصاحبة وأساليب التقويم والأهداف المنشودة، وفي ضوء ما أبداه المحكمون، تم إجراء بعض التعديلات اللازمة، وبذلك يكون الدليل في صورته النهائية صالحاً للتطبيق.

■ إعداد وضبط اختبار البراعة الرياضية:

تحقيقاً لأهداف الدراسة واختباراً لصحة فروضها قام الباحث ببناء اختبار البراعة الرياضية وفقاً للخطوات التالية:

- **تحديد الهدف من الاختبار:** قياس مستوى البراعة الرياضية لدى طالبات قسم تعليم الطفولة المبكرة، كنتاج تعلم لاستخدام نموذج التدريس المقترح القائم على التكامل بين النظريتين البنائية والذكاء الناجح، وتكون الاختبار من (٢٥) مفردة، وفقاً لمهارات البراعة الرياضية (الاستيعاب المفاهيمي، الطلاقة الإجرائية، الكفاءة الاستراتيجية، الاستدلال التكيفي)، من موضوعات وحدتي (المصفوفات والمحددات) و(المعادلات والمتباينات)، ويوضح الجدول التالي مواصفات الاختبار:

جدول (١) مواصفات اختبار البراعة الرياضية لدى طالبات قسم تعليم الطفولة المبكرة

م	أبعاد اختبار البراعة الرياضية	وحدة المصفوفات والمحددات		وحدة المعادلات والمتباينات		مجموع الأسئلة	مجموع الدرجات	نسبة تركيز أبعاد البراعة الرياضية
		الاسئلة	الدرجة	الاسئلة	الدرجة			
١	الاستيعاب المفاهيمي	٤	٤	٤	٤	٨	٨	٠.٣٢
٢	الطلاقة الإجرائية	٤	٤	٣	٣	٧	٧	٠.٢٨
٣	الكفاءة الاستراتيجية	٢	٢	٣	٣	٥	٥	٠.٢
٤	الاستدلال التكيفي	٢	٢	٣	٣	٥	٥	٠.٢
	المجموع	١٢	١٢	١٣	١٣	٢٥	٢٥	٪١٠٠

- حساب الصدق الظاهري للاختبار: تم عرض الصورة الأولية لاختبار البراعة الرياضية على مجموعة من الأساتذة المتخصصين في طرق تدريس الرياضيات؛ وذلك بهدف ضبط أسئلة الاختبار من حيث وضوحها، وصحة الصياغة العلمية لكل فقرة، وفي ضوء آراء المحكمين تم إجراء التعديلات اللازمة والتوصل إلى الصورة النهائية للاختبار.

- صدق الاتساق الداخلي: تم استخدام صدق الاتساق الداخلي من خلال حساب معاملات الارتباط بين درجة كل مهارة فرعية والدرجة الكلية في الاختبار، حيث اتضح أن جميع معاملات الارتباط دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥)، مما يدل على درجة مناسبة من الاتساق الداخلي. والتي تتضح من الجدول التالي:

جدول رقم (٢) معاملات الارتباط بين درجة كل مهارة فرعية والمجموع الكلي في الاختبار

معامل الارتباط بيرسون	أبعاد اختبار البراعة الرياضية
٠.٨٣	الاستيعاب المفاهيمي
٠.٨١	الطلاقة الإجرائية
٠.٦٤	الكفاءة الاستراتيجية
٠.٧٢	الاستدلال التكيفي

يتضح من الجدول رقم (٢) أن جميع مكونات البراعة الرياضية على درجة عالية من الصدق في تمثيل الأداة، حيث أن جميع معاملات الارتباط بين درجة كل مهارة فرعية والدرجة الكلية في الاختبار دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥)، أي أن الاختبار على درجة عالية من الاتساق الداخلي.

- التطبيق الاستطلاعي للاختبار: بعد التأكد من صدق الاختبار، طبق الاختبار على مجموعة استطلاعية (من غير المجموعة الأصلية) على عينة مكونة من (٢٥) طالبة من طالبات المستوى الثاني في برنامج الطفولة المبكرة، لتحديد ثبات الاختبار، وزمن الإجابة على الاختبار، ومعامل الصعوبة والسهولة لأسئلة الاختبار.
- ثبات الاختبار: تم تطبيق معادلة كودر ريتشاردستون (Kuder-Richardson) حساب معامل الثبات للاختبار، فوجد أن معامل ثبات الاختبار يساوي (٠.٨٣)، كما تم معامل حساب الصدق الذاتي للاختبار، وذلك بأخذ الجذر التربيعي للثبات ويساوي (٠.٩١) وهي قيمة تدل على ثبات الاختبار، مما يؤكد صلاحيته وقابليته للتطبيق.
- زمن الاختبار: تم حساب الزمن اللازم لتطبيق اختبار البراعة الرياضية من خلال تجربة المجموعة الاستطلاعية في الإجابة عن الاختبار، وكان الزمن الذي استغرقه الطالبة الأولى (٤٠) دقيقة، والزمن الذي استغرقه الطالبة الأخيرة (٦٠) دقيقة، وبأخذ المتوسط أصبح الزمن الكلي للاختبار (٥٠) دقيقة.
- معامل الصعوبة لأسئلة الاختبار: تم حساب معامل الصعوبة لإيضاح مدى سهولة أو صعوبة سؤال ما في الاختبار وقد تراوحت قيمة معاملات الصعوبة للاختبار البراعة الرياضية ما بين (٠.٤٥ - ٠.٦٧) وهذا يدل على خلو الاختبار من الأسئلة السهلة جدا والصعبة جدا.
- تصحيح الاختبار: تم تخصيص درجة واحدة لكل فقرة من فقرات الاختبار، وبلغت الدرجة الكلية للاختبار (٢٥) درجة، وبذلك أصبح الاختبار في صورته النهائية للتطبيق.

ثانياً: إعداد وضبط مقياس الرغبة المنتجة نحو الرياضيات

(أ) تحديد الهدف من المقياس: التعرف على مستوى مهارات الرغبة المنتجة نحو الرياضيات لدى طالبات قسم تعليم الطفولة المبكرة، كنتاج تعلم لاستخدام نموذج التدريس المقترح القائم على التكامل بين النظريتين البنائية والذكاء الناجح، وبلغت مفردات المقياس (١٥) مفردة موزعة بالتساوي على ثلاث محاور، هي: (تقدير دور الرياضيات في الحياة- الاتجاه نحو الرياضيات- مفهوم الذات الرياضي)، ويوضح الجدول التالي مواصفات المقياس:

جدول رقم (٣) مواصفات مقياس الرغبة المنتجة نحو الرياضيات لدى طالبات قسم تعليم الطفولة المبكرة

م	أبعاد مقياس الرغبة المنتجة	عدد المفردات
١	تقدير دور الرياضيات في الحياة	٥
٢	الاتجاه نحو الرياضيات	٥
٣	مفهوم الذات الرياضي	٥
	المجموع	١٥

- حساب الصدق الظاهري للمقياس: تم عرض الصورة الأولية لمقياس الرغبة المنتجة نحو الرياضيات، على مجموعة من المتخصصين في مجال تعليم الرياضيات وعلم النفس التعليمي؛ وذلك بهدف ضبط المقياس من حيث وضوح العبارات وصحة صياغتها العلمية، وارتباط العبارات بالمحاور التي تنتمي إليها.

- صدق الاتساق الداخلي: تم استخدام صدق الاتساق الداخلي من خلال حساب معاملات الارتباط بين درجة كل محور فرعي والدرجة الكلية للمقياس، حيث اتضح أن جميع معاملات الارتباط دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥)، مما يدل على درجة مناسبة من الاتساق الداخلي. والتي تتضح من الجدول التالي:

جدول رقم (٤) معاملات الارتباط بين درجة محاور مقياس الرغبة المنتجة والمجموع الكلية للمقياس

معامل الارتباط بيرسون	أبعاد مقياس الرغبة المنتجة
٠.٦٧	تقدير دور الرياضيات في الحياة
٠.٧٠	الاتجاه نحو الرياضيات
٠.٧٤	مفهوم الذات الرياضي

- حساب ثبات المقياس: طُبق المقياس على المجموعة استطلاعية وحساب معامل الثبات عن طريق إعادة تطبيق المقياس مرتين متتائيتين خلال فاصل زمني (٢١) يوم، وباستخدام معامل الارتباط بيرسون، وجد أن معامل ثبات المقياس يساوي (٠.٨٥)، وهي قيمة تدل على أن المقياس يتمتع بمعامل ثبات مناسب، مما يؤكد صلاحيته وقابليته للتطبيق.
- صياغة عبارات المقياس: تمت صياغة عبارات المقياس وفقاً لنموذج ليكرت ثلاثي التدرج (دائماً - أحياناً - نادراً)، بحيث تعبر عن السلوكيات التي يمارسها أو تشعر بها الطالبة أثناء دراستها لمقرر أساسيات الرياضيات.
- طريقة تصحيح المقياس: تم تصحيح المقياس بإعطاء الاستجابات (دائماً - أحياناً - نادراً) القيم الوزنية المترتبة التالية (٣ - ٢ - ١)، وبذلك تكون الدرجة الكبرى للمقياس (٤٥) درجة، والدرجة الصغرى (١٥) درجة.

الإطار التجريبي للبحث:

- تم تطبيق اختبار البراعة الرياضية قليلاً على طالبات المجموعة التجريبية والضابطة للتأكد من تكافؤ المجموعتين، وقد روعي في التطبيق وضوح التعليمات والالتزام بالوقت المحدد للإجابة، وقد تم إيجاد قيمة المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمجموعتي الدراسة، وكذلك قيمة اختبار (ت) للتعرف على الدلالة الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات المجموعتين في اختبار البراعة الرياضية، كما في الجدول التالي:

جدول رقم (٥) دلالة الفروق الإحصائية بين درجات اختبار البراعة الرياضية في التطبيق القبلي للمجموعتين

أبعاد اختبار البراعة الرياضية	المجموعة	عدد الطالبات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
الاستيعاب المفاهيمي	التجريبية	٢٥	٣.٢٩	٠.٥٤	٠.٣٨	غير دالة إحصائياً
	الضابطة	٢٤	٣.٤٥	٠.٤٦		
الطلاقة الإجرائية	التجريبية	٢٥	٢.٧٨	٠.٤١	٠.٢٨	غير دالة إحصائياً
	الضابطة	٢٤	٢.٦٣	٠.٤٣		
الكفاية الاستراتيجية	التجريبية	٢٥	١.٦٨	٠.٣٧	٠.١٦	غير دالة إحصائياً
	الضابطة	٢٤	١.٥٠	٠.٣٢		
الاستدلال التكيفي	التجريبية	٢٥	١.٦٩	٠.٦٤	٠.١١	غير دالة إحصائياً
	الضابطة	٢٤	١.٣٧	٠.٦٥		
الاختبار ككل	التجريبية	٢٥	٩.٤٤	١.٢١	٠.٥٤	غير دالة إحصائياً
	الضابطة	٢٤	٨.٩٥	١.١٤		

يتضح من الجدول السابق أن قيمة "ت" المحسوبة لدلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة تساوي "٠.٥٤" وهي أقل من قيمة "ت" الجدولية عند أي مستوى من مستويات الدلالة، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية، مما يؤكد تكافؤ المجموعتين في مستوى البراعة الرياضية.

- تم تطبيق مقياس الرغبة المنتجة نحو الرياضيات قبلياً على طالبات المجموعة التجريبية والضابطة للتأكد من تكافؤ المجموعتين، وقد روعي في التطبيق وضوح التعليمات والالتزام بالوقت المحدد للإجابة، وقد تم إيجاد قيمة المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمجموعتي الدراسة، وكذلك قيمة اختبار (ت) للتعرف على الدلالة الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات المجموعتين في مقياس الرغبة المنتجة نحو الرياضيات، كما في جدول (٦):

جدول رقم (٦) دلالة الفروق الإحصائية بين درجات مقياس الرغبة المنتجة في الرياضيات في التطبيق القبلي للمجموعتين

أبعاد مقياس الرغبة المنتجة	المجموعة	عدد الطالبات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
تقدير دور الرياضيات في الحياة	التجريبية	٢٥	٦.٣٤	١.٢٩	٠.٤١	غير دالة إحصائياً
	الضابطة	٢٤	٦.١٢	١.١٧		
الاتجاه نحو الرياضيات	التجريبية	٢٥	٧.٠٨	١.٥٥	٠.٢٧	غير دالة إحصائياً
	الضابطة	٢٤	٧.١٨	١.٦١		
مفهوم الذات الرياضي	التجريبية	٢٥	٦.٦٨	١.٦٨	٠.٢٩	غير دالة إحصائياً
	الضابطة	٢٤	٦.٣٥	١.٧٦		
المقياس ككل	التجريبية	٢٥	٢٠.١	٢.٤٩	٠.٣٣	غير دالة إحصائياً
	الضابطة	٢٤	١٩.٦٥	٢.٣٢		

يتضح من الجدول السابق أن قيمة "ت" المحسوبة لدلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة تساوي "٠.٣٣" وهي أقل من قيمة "ت" الجدولية عند أي مستوى من مستويات الدلالة، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية، مما يؤكد تكافؤ المجموعتين في درجات الرغبة المنتجة في الرياضيات.

■ تطبيق التجربة على عينة البحث:

تم تنفيذ التجربة على طالبات قسم الطفولة المبكرة وفقاً للإجراءات التالية:

- تم التطبيق القبلي لأداتي الدراسة (اختبار البراعة الرياضية ومقياس الرغبة المنتجة في الرياضيات) على طالبات قسم تعليم الطفولة المبكرة قبل بدء التجربة، للتأكد من تكافؤ المجموعتين في تلك المتغيرات.
- قام الباحث بتدريس وحدتي (المصفوفات والمحددات) و(المعادلات والمتباينات) من مقرر أساسيات الرياضيات (١٣٧ ريض) في بداية الفصل الدراسي الثاني من عام ١٤٤٢ هـ.
- استغرقت التجربة (٦) ستة أسابيع حسب الخطة الزمنية الموضوعية من القسم، حيث تم تدريس المجموعة التجريبية وفقاً للنموذج التدريسي المقترح القائم على التكامل بين النظريتين البنائية والذكاء الناجح، وتدريس المجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية.
- بعد الانتهاء من تجربة النموذج التدريسي المقترح مباشرة، تم تطبيق أداتي الدراسة بعدياً على طالبات مجموعتي العينة مرة أخرى، بهدف التعرف على مستوياتهن في البراعة الرياضية والرغبة المنتجة في الرياضيات بعد تنفيذ التجربة.
- المعالجة الإحصائية: قام الباحث باستخدام الأساليب الإحصائية التالية: المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، واختبار "ت" للمقارنة بين نتائج الاختبار القبلي والبعدي وللتأكد من تكافؤ المجموعات، واختبار كودر ريتشاردسون (Kuder-Richardson) لحساب ثبات الاختبار، كما تم استخدام معامل الصعوبة للاختبارات المطبقة ومعادلة حجم الأثر باستخدام معامل إيتا تربيع ومعامل الكسب المعدل لبلاك.

عرض ومناقشة نتائج الدراسة:

أولاً: إجابة السؤال الأول:

الإجابة عن السؤال الأول: والذي نصه " ما النموذج التدريسي المقترح القائم على التكامل بين النظريتين البنائية والذكاء الناجح لمقرر أساسيات الرياضيات (٣٧ ريض) لدى طالبات قسم تعليم الطفولة المبكرة ؟ " وللإجابة عن هذا السؤال، قام الباحث بصياغة معالم النموذج المقترح على دعائم مراجعته الشاملة لنتائج الأدبيات التربوية والدراسات السابقة ذات

الصلة المباشرة، والتي تعتبر بمثابة مدخلات النموذج التي ركزت على تناول فاعلية بعض نماذج التعلم البنائية وتطبيقاتها التربوية على البراعة الرياضية، مثل استراتيجية التلمذة المعرفية كدراسة ليلي خضير (٢٠٢١)، ونموذج أبعاد التعلم لمارزانو كدراسة أبو الرايات (٢٠١٤)، بالإضافة إلى مراجعة بعض نماذج واستراتيجيات التعلم البنائية وفعاليتها على عدد من المتغيرات الأخرى كدراسة العنزي (٢٠٢١)، ودراسة الصعيدي (٢٠١٧)، ودراسة المالكي (٢٠١٦)، ودراسة الغامدي (٢٠١٤)، ودراسة مها السرحاني (٢٠١٤)، ودراسة أمين (٢٠١٢م)، ودراسة علي (٢٠١١م) ودراسة نيلسون وآخرون (Nelson, 2013).

أما في مجال الذكاء الناجح، فقد استفاد الباحث من دراسة عسيري (٢٠٢١) لتبني نظرية الذكاء الناجح في تدريس الرياضيات، ودراسة رشا محمد (٢٠١٩)، ودراسة الجعفري (٢٠١٩)، ودراسة الحنان (٢٠١٩)، ودراسة أبو جادو والصياد (٢٠١٧)، ودراسة الكنعاني (٢٠١٦)، ودراسة الركيبات وقطامي (٢٠١٦)، ودراسة إسراء الصري ومنى الفايز (٢٠١٦)، حيث اعتمدت كثيراً في مراجعتها الشاملة لنتائج الدراسات الرائدة السابقة لنظرية الذكاء الناجح الواردة بالأدبيات التربوية.

واستخلص الباحث في ضوء تلك الدراسات، فلسفة النموذج وأهدافه وقائمة من الأسس والمبادئ المقترحة للتكامل بين النظريتين البنائية والذكاء الناجح تندرج تحت ثلاثة أبعاد رئيسية متكاملة، وتسير وفق سبعة مراحل مترابطة لتنمية مكونات البراعة الرياضية لطالبات الطفولة المبكرة لمقرر أساسيات الرياضيات (١٣٧ ريض) على النحو التالي:

أ) تحديد الفلسفة القائم عليها الاستراتيجية المقترحة:

تقوم فلسفة النموذج المقترح على توظيف مبادئ النظرية البنائية والذكاءات الثلاثة المتضمنة في نظرية الذكاء الناجح من خلال إتاحة الفرصة للطالبات لبناء المعارف والمهارات ذات المعنى ذاتياً، وتحفيزهم للتفكير بصورة إبداعية غير نمطية في حل المشكلات الرياضية، وتطبيق المعرفة الرياضية في حل المشكلات الحياتية، وتشجيع التعاون بينهن لاكتشاف المعرفة الرياضية بأنفسهن، وإنجاز مهام التعلم في إطار اجتماعي، وتقديم المعرفة الرياضية بأكثر من طريقة.

ب) تحديد أهداف النموذج المقترح:

تهدف الاستراتيجية المقترحة إلى تنمية البراعة الرياضية والرغبة المنتجة في الرياضيات لدى طالبات قسم تعليم الطفولة المبكرة من خلال بناء قاعدة معرفية منظمة باستخدام القدرات التحليلية والعملية والابداعية والموازنة بينها، وتوظيفها أثناء عملية التدريس، لتوفير فرص تعلم لاكتساب وتطوير المعارف الرياضية والمهارات الفكرية ذات المعنى عبر عمليات تفاوض اجتماعي مع أستاذ المقرر ومع بعضهم البعض.

ج) أسس ومبادئ التكامل بين النظريتين البنائية والذكاء الناجح في النموذج المقترح:

- بناء المعرفة Knowledge Construction: والذي يركز على بناء الطالبة للمعرفة، ودور الخبرة السابقة والتفاعل الاجتماعي، والسياقات الواقعية المؤثرة في التعلم، وهي:
 - ١- يمكن بناء المعرفة المطلوبة عبر توظيف التمثيلات الخارجية من خلال المشاركة في مواقف وسياقات التعلم النشط.
 - ٢- يعتبر بناء المعرفة المطلوبة رمزياً بمثابة عملية لتكوين المعنى من خلال بناء الارتباطات المنطقية مع المعرفة السابقة.
 - ٣- أهمية التفاعل مع العالم الواقعي من خلال التعلم التشاركي والتواصل مع الأفراد الآخرين (المعلمين، وجماعات الأقران) لبناء المعرفة اجتماعياً والتعبير عن المعاني.
 - ٤- التعلم عملية بنائية نشطة لحل المشكلات، وتحدث عندما يُمنح المتعلم الفرصة الكاملة لتحمل جزء من المسؤولية عن تعلمه الذاتي.
 - ٥- يرتبط البحث عن المعنى باستخدام عمليات التفكير التحليلي والابداعي والعملية في التتميط العقلي.
- الغمر المنظم Orchestrated Immersion: والذي يركز على الارتقاء بالقدرات الثلاث بالتدريس التحليلي والابداعي والعملية بشكل متوازن من خلال الأنشطة التي تخاطب هذه المهارات، وربط الخبرات النظرية بكل من الخبرات العملية والإبداعية في الصفوف الدراسية، وهي:
 - ١- تنمية القدرات التحليلية من خلال أنشطة أو مهام تعليمية تركز على تحليل موقف رياضي أو مشكلة رياضية وتحليل المعلومات المقدمة لهم، ونقد الأفكار الواردة والحكم عليها.

٢- توفير المناخ الإيجابي لتحفيز القدرات الإبداعية من خلال وضع وتنفيذ أنشطة تعليمية تركز على تمكين التعلم، إضافة إلى ابتكار واكتشاف حلول جديدة لمسألة رياضية، وتحويل سيناريوهات متوقعة لإيجاد استخدامات جديدة للمعرفة المكتسبة.

٣- تحفيز الخبرات النشطة لتطبيق الخبرات التي تم اكتسابها داخل الصف في أنشطة الحياة اليومية، وترجمة المطلوب عملياً، ووضع الأفكار موضع التنفيذ، واستخدام المعرفة السابقة مع الموضوعات الجديدة، لاكتشاف الأخطاء العلمية والتعلم منها.

▪ المعالجة النشطة **Active Processing** : والتي تركز على تعزيز وترسيخ التعلم، وهي:

١- تدعيم التعلم التعاوني بين الطالبات أثناء اكتسابهن مهارات البراعة الرياضية، والتركيز على إيجابية ونشاط الطالبات أثناء التعلم من خلال تقديم طرق متنوعة لتنفيذ المهام، وعرض المهام بحيث تثير التساؤلات حول الموضوع المراد دراسته لرفع قدرتهن على التركيز والإدراك الإنتقائي.

٢- تهيئة بيئة تعليمية مناسبة ثرية بالأنشطة الإثرائية وفرص للتعلم، التي توظف كلاً من الذكاء التحليلي والإبداعي والعملي بشكل متوازن لدى الطالبات أثناء اكتسابهن مهارات البراعة الرياضية، لتحقيق النجاح في تعلم الرياضيات، وفقاً لنظام متكامل في الموقف التعليمي والوقت الكافي والمناسب لحدوث التعلم.

٣ - تقديم المعارف الرياضية بأكثر من أسلوب من خلال استخدام الفيديوها التعليمية والمعلومات الإثرائية والأشكال ثلاثية الأبعاد الواقعية، للربط بين المعرفة الرياضية وتطبيقاتها الحياتية.

٤- مراعاة الفروق الفردية في التمثيلات العقلية أثناء التدريس والتقييم، وتشمل التمثيلات اللفظية والكمية والتصورية والبصرية والسمعية والشفهية والمكتوبة.

٥- تقديم الخبرات التعليمية بصورة تدرجية، تيسر فهم المحتوى وتجنب تكرار المعلومات وتداخلها، وتنوع الأساليب والأنشطة التعليمية؛ بحيث توفر بدائل متعددة؛ لبناء قاعدة معرفية منظمة ومرنة يمكن استرجاعها بسهولة.

٦- اكتساب الطالبات للمعرفة الرياضية لا يعني بالضرورة وصولهم للبراعة الرياضية، والمطلوب هو تحدي قدرات الطالبات لتطوير مهارتهن الفكرية، من خلال دمجهن في أنشطة إثرائية تتيح لهن اكتساب المعرف الرياضية ذاتياً، وتحقيق التعلم ذي المعنى.

٧- تقديم التغذية الراجعة الفورية بصفة مستمرة؛ لمساعدة الطالبات على امتلاكهن مهارات البراعة الرياضية، من خلال معرفة نقاط قوتهن والمعارف المكتسبة وتوظيفها في عملية التعلم، وتمييز نقاط ضعفهن والمفاهيم الخاطئة والسعي لتصحيحها لتحقيق الأهداف المنشودة.

٨- استخدام أساليب التقويم التي تعتمد على قياس قدرة الطالبات على التمييز والمقارنة بين المفاهيم والعلاقات الرياضية، وإيجاد الحلول الإبداعية الغير نمطية للمشكلات الرياضية بأكثر من طريقة، وربط المفاهيم الرياضية بتطبيقاتها الحياتية، وليس الاعتماد فقط على التذكر واسترجاع المفاهيم الرياضية بصورة مباشرة.

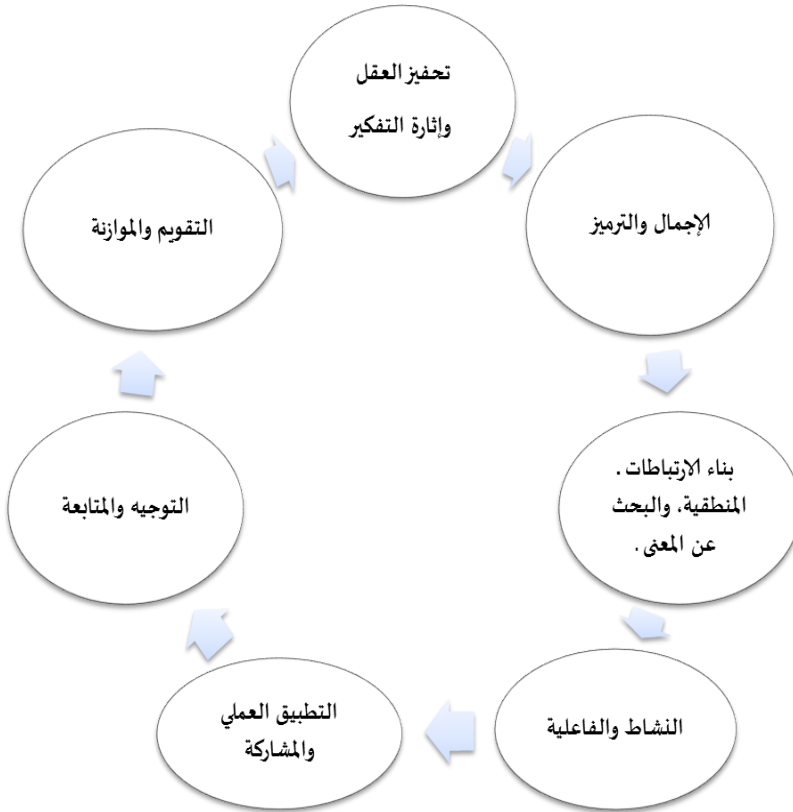
وفيما يلي عرض مراحل تصميم النموذج المقترح (عمليات النموذج):

جدول رقم (٧) مراحل تصميم النموذج المقترح

م	مراحل النموذج القائم على التكامل بين النظرية البنائية ونظرية الذكاء الناجح
المرحلة الأولى	تحفيز العقل وإثارة التفكير: وتتضمن الإجراءات التالية: إثارة دافعية الطالبات وجذب انتباههن، وتنشيط الذاكرة (المعرفة السابقة) لتعميم أثر التعلم. ومعالجة المعلومات من خلال طرح الأسئلة التحفيزية أو فكرة إبداعية أو مقطع قصير لموقف بسيط أو ألغاز مرتبطة بمحتوى موضوع الدرس الجديد، وتحديد المتطلبات التعليمية السابقة وتنشيط عمليات التفكير الفردي والتعاوني.
المرحلة الثانية	الإجمال والترميز: وتتضمن الإجراءات التالية: توضيح مخرجات التعلم المنشودة، ورسم صورة إجمالية متكاملة للدرس، وإعطاء الفرصة لهن لمواجهة المادة التعليمية الجديدة بشكل ممتع ومتربط، وتحديد سماتها وإجراء عملية الترميز الانتقائي لها، وتشجيع الطالبات على تنمية قدراتهن الذاتية على إنجاز الأهداف الأدائية المنشودة ذاتياً على المستوى الشخصي، وتقديم عرض مفصل عن موضوع الدرس، والتخفيف من حدة شعور الطالبات بالقلق والتوتر فيما يتعلق بالآليات الاستفادة من توظيف مادة التعلم تطبيقياً عبر ربطها بالواقع، والتأكد من ترميز وتفسير المعلومات لدى الطالبات.
المرحلة الثالثة	بناء الارتباطات المنطقية والبحث عن المعنى: وتتضمن الإجراءات التالية: ربط المفاهيم والموضوعات الدراسية منطقياً بالدروس السابقة، والبناء على المعرفة السابقة للطالبات من خلال استرجاع الخبرات السابقة لديهن من مفاهيم ومهارات سابقة، مع مساعدتهن في استيعاب وتكامل معرفتهن وخبرتهن السابقة مع المعلومات الجديدة المقدمة لهن أثناء الدرس، ومساعدة الطالبات على بناء المعاني المشتركة من خلال التفاوض على المعنى المطلوب، وأداء أنشطة متنوعة من خلال مجموعات وفرق عمل تعاونية صغيرة.

مراحل النموذج القائم على التكامل بين النظرية البنائية ونظرية الذكاء الناجح	م
<p>النشاط والفاعلية: وتتضمن الإجراءات التالية: استخدام القدرات التحليلية والإبداعية وتوظيفها في المحتوى من خلال الإجراءات التالية: عرض للأنشطة التعليمية متضمنة استخدام الطالبات للقدرات التحليلية والإبداعية والعملية، وعمليات الاستيعاب المنطقي والتأمل والفهم الدقيق للخبرات المتعلمة، اعتماداً على توظيف التمثيلات المتعددة وتوظيف الأدوات البصرية والسمعية والحركية المتاحة، في إطار مجموعة متنوعة من مواقف وسياقات التعلم تكون في صورة (مشكلة مهمة- سؤال- تكليف-....).</p>	المرحلة الرابعة
<p>التطبيق العملي والمشاركة: وتتضمن الإجراءات التالية: إتاحة الفرصة للطالبات للارتقاء بمستويات التفكير العليا على المعالجة النشطة للمعلومات المكتسبة أثناء التعلم من منظور عملي، يربط بين النظرية، والتطبيق من خلال تشجيع الطالبات على طرح التساؤلات الفكرية، وإبراز قدرتهن على صقل مهارات التفكير العليا، والاستيعاب المنطقي، والتعبير عن الأفكار الرياضية، وتقديم ملاحظات أو تعليقات وصفية أثناء الدروس تبرز قدرتهن على تبرير صحة الأفكار الرياضية منطقياً، وتقديم شروح وتفسيرات منطقية للأفكار الواردة بالدروس دون الاعتماد على الجمل البسيطة، والقصيرة.</p>	المرحلة الخامسة
<p>التوجيه والمتابعة: وتتضمن الإجراءات التالية: توجيه الطالبات إلى ترتيب المعطيات بحيث تؤدي إلى الاستنتاج المرغوب، وتحليل المشكلة وترتيبها بطريقة معينة، والمراقبة المستمرة لكيفية تنفيذ الحل، والتعرف على جوانب القوة لدى الطالبات ودعمها ومتابعة نقاط الضعف لديهن ومعالجتها، وتقديم التغذية الراجعة الفورية ذات المعنى، وتوجيه أسئلة للطالبات لاقتراح أفكار جديدة للحل، والتنبؤ بأفكار غير مألوفة للحصول على مزيد من الإجابات، وتعزيز ودعم الإجابات الجديدة وغير المألوفة.</p>	المرحلة السادسة
<p>التقويم والموازنة: وتتضمن الإجراءات التالية: توجيه الطالبات لأداء لأنشطة دراسية فعالة ومناسبة تحفز قدرات تفكيرهم على تلخيص الدرس، والاحتفاظ بمعلوماته وتذكرها، والارتقاء بالقدرات التحليلية والإبداعية والعملية من خلال تعزيز نقاط القوة لمن حققت أهداف الدرس، وذلك بتقديم نشاط أو مهمة مثيرة للتفكير مرتبطة بمشكلة جديدة، مع تقديم التغذية الراجعة الفورية لمن لم تحقق الهدف المطلوب، وتحديد نوع الأخطاء وكيفية علاجها، ومراجعة الدرس من خلال توجيه أسئلة شفوية للتأكد من تحقيق أهداف الدرس والتأكد من قدرتهن على استخدام مكونات الذكاء الناجح والموازنة بينها، وتكليف الطالبات فردياً وجماعياً بنشاط يتطلب تفعيل قدرات تحليلية وإبداعية وعملية لتحقيق الأهداف التعليمية المطلوبة، بأدوات متنوعة كالاختبارات بأنواعها والملاحظة وأنشطة المشروعات.</p>	المرحلة السابعة

الرسم التخطيطي للنموذج المقترح:



ثانياً: إجابة السؤال الثاني واختبار صحة الفرض الأول:

الإجابة عن السؤال الثاني: والذي نصه "ما فاعلية النموذج التدريسي المقترح القائم على التكامل بين النظريتين البنائية والذكاء الناجح لمقرر أساسيات الرياضيات (٣٧ ريض) في تنمية البراعة الرياضية لدى طالبات قسم تعليم الطفولة المبكرة؟"، وللإجابة عن هذا السؤال تم اختبار صحة الفرض الأول، والذي نصه " لا توجد فروق دالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار البراعة الرياضية ككل ومكوناته الفرعية (الاستيعاب المفاهيمي- الطلاقة الإجرائية- الكفاءة الاستراتيجية - الاستدلال التكيفي) تُعزى إلى النموذج التدريسي المقترح."

جدول رقم (٨) دلالة الفروق الإحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين في التطبيق البعدي لاختبار البراعة الرياضية

مستوى الدلالة	قيمة (ت)	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	عدد الطالبات	المجموعة	أبعاد اختبار البراعة الرياضية
دالة إحصائياً	٧.٦٦	٠.٧٠	٧.١٢	٢٥	التجريبية	الاستيعاب
		٠.٨١	٣.٦٢	٢٤	الضابطة	المفاهيمي
دالة إحصائياً	٦.٨٠	٠.٦٦	٦.١٧	٢٥	التجريبية	الطلاقة الإجرائية
		٠.٨٧	٢.٤٥	٢٤	الضابطة	
دالة إحصائياً	٨.٤٢	٠.٥٦	٣.٩٤	٢٥	التجريبية	الكفاية الاستراتيجية
		٠.٥٢	١.٢٨	٢٤	الضابطة	
دالة إحصائياً	٩.٢٧	٠.٤٩	٣.٨٧	٢٥	التجريبية	الاستدلال التكميلي
		٠.٨٧	١.٤٢	٢٤	الضابطة	
دالة إحصائياً	١٢.٦٧	١.٢٢	٢١.١	٢٥	التجريبية	الاختبار ككل
		١.١٦	٩.٧٧	٢٤	الضابطة	

يتضح من جدول رقم (٨) أن قيمة "ت" المحسوبة لاختبار الفروق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار البراعة الرياضية تساوي (١٢.٦٧) وكذلك قيم "ت" لمكوناته الفرعية: الاستيعاب المفاهيمي (٧.٦٦)-الطلاقة الإجرائية (٦.٨٠)-الكفاءة الاستراتيجية (٨.٤٢)-الاستدلال التكميلي (٩.٢٧)، أكبر من قيمتها الجدولية عند درجة حرية (٤٧)، ودالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠.٠٥)، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين في التطبيق البعدي لاختبار البراعة الرياضية ككل وأبعاده الفرعية لصالح طالبات المجموعة التجريبية، وتُعزى الفروق إلى النموذج التدريسي المقترح القائم على التكامل بين النظريتين البنائية والذكاء الناجح.

وللتحقق من الدلالة العملية Practical Significance للمعالجة التجريبية، تم حساب معامل مربع إيتا، الذي يعتمد على قوة العلاقة بين المتغير المستقل والمتغير التابع، ويهدف إلى تحديد نسبة تباين المتغير التابع، والتي تعود للمتغير المستقل، وتحديد درجة أهميتها تربوياً بعد ثبوت وجودها إحصائياً، وقد تم وصفها في الجدول التالي:

جدول رقم (٩) نتائج اختبار مربع إيتا لإيجاد حجم أثر النموذج التدريسي المقترح في تنمية أبعاد البراعة الرياضية

م	أبعاد اختبار البراعة الرياضية	قيمة (ت) المحسوبة	درجات الحرية	مربع إيتا	حجم الأثر
١	الاستيعاب المفاهيمي	٧.٦٦	٤٧	٠.٥٦	كبير جدا
٢	الطلاقة الإجرائية	٦.٨٠		٠.٥٠	
٣	الكفاءة الاستراتيجية	٨.٤٢		٠.٦٠	
٤	الاستدلال التكميلي	٩.٢٧		٠.٦٥	
	الاختبار ككل	١٢.٦٧		٠.٧٧	

يتضح من الجدول السابق، أن جميع قيم مربع إيتا (٠.٥٠ - ٠.٥٦ - ٠.٦٠ - ٠.٧٧) جاءت أكبر من (٠.١٤) (ابو حطب وصادق، ١٩٩٦)، مما يعني وجود حجم أثر كبير جداً وقوة ارتباط إيجابية بين المتغير المستقل (النموذج التدريسي المقترح القائم على التكامل بين النظريتين البنائية والذكاء الناجح) والمتغير التابع (تنمية البراعة الرياضية)، أي وجود فروق ذات دلالة عملية بين متوسطي درجات مجموعتي البحث لصالح المجموعة التجريبية في اختبار البراعة الرياضية ككل وفي أبعادها الأربعة، وأن التباين في الأداء على أبعاد البراعة الرياضية يرجع فعلاً إلى المعالجة التجريبية.

كما تم حساب معامل قيمة الكسب المعدل لبلاك، كمؤشر إضافي للدلالة على حجم أثر النموذج التدريسي المقترح في تنمية أبعاد البراعة الرياضية، وهو يحدد مقدار الأثر الذي يحدثه المتغير المستقل في المتغير التابع، ويعتمد على الفرق بين متوسطي المجموعة التجريبية القبلي والبعدي، وجاءت النتائج كما يلي:

جدول رقم (١٠) نتائج قيمة الكسب المعدل لبلاك لإيجاد حجم أثر النموذج التدريسي المقترح في تنمية أبعاد البراعة الرياضية

م	أبعاد اختبار البراعة الرياضية	المتوسط القبلي	المتوسط البعدي	الدرجة الكلية للاختبار	الفرق بين المتوسطين	الكسب المعدل لبلاك	حجم الأثر
١	الاستيعاب المفاهيمي	٣.٢٩	٧.١٢	٨	٣.٨٣	١.٢٩	كبير
٢	الطلاقة الإجرائية	٢.٧٨	٦.١٧	٧	٣.٣٩	١.٢٩	
٣	الكفاءة الاستراتيجية	١.٦٨	٣.٩٤	٥	٢.٢٦	١.١٣	
٤	الاستدلال التكميلي	١.٦٩	٣.٨٧	٥	٢.١٨	١.٠٩	

يتضح من الجدول السابق، أن جميع قيم الكسب المعدل لبلالك (١.٢٩ - ١.١٣ - ١.٠٩) تجاوز الواحد الصحيح، مما يعني وجود فاعلية النموذج التدريسي المقترح القائم على التكامل بين النظريتين البنائية والذكاء الناجح في تنمية البراعة الرياضية، أي وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار البراعة الرياضية ككل ومكوناته الفرعية (الاستيعاب المفاهيمي - الطلاقة الإجرائية - الكفاءة الإستراتيجية - الاستدلال التكيفي) كل على حدة، لصالح طالبات المجموعة التجريبية، وكذلك وجود فاعلية كبيرة ومهمة تربوياً لاستخدام النموذج التدريسي المقترح القائم على التكامل بين النظريتين البنائية والذكاء الناجح في تنمية البراعة الرياضية لدى طالبات قسم تعليم الطفولة المبكرة.

ويفسر الباحث نتيجة بُعد (الاستيعاب المفاهيمي) إلى تعرض طالبات المجموعة التجريبية لأنشطة وتدرجات تعتمد على التطبيقات والمشكلات الواقعية، مما أتاح لهن تطبيق المفاهيم والأفكار الرياضية وتوظيفها لحل تلك المشكلات، وإدراك المفاهيم والأفكار الرياضية وليس مجرد حفظها؛ مما أسهم في تنمية مهارات الاستيعاب المفاهيمي، كما يمكن أن تعزى هذه النتيجة إلى استخدام القنوات التقنية لدعم عملية تدريس الرياضيات؛ مثل برنامج الجيوبجبرا (Geogebra)، والسكتش باد (Sketchpad) مما ساعد الطالبات في تصور المفاهيم الرياضية وتمثيلها بطرق متعددة كالتمثيلات الرمزية، والهندسية، والتمثيل باستعمال الجداول والأشكال البيانية، وأتاح لهن استيعاب التمثيلات المختلفة للمفهوم الرياضي الواحد والربط بين هذه التمثيلات؛ وهذا يؤدي في النهاية إلى استيعاب المفهوم بشكل جيد، ويدعم هذا التفسير نتائج دراسة نيلسون وآخرون (Nelson, 2013) التي أوضحت أن استعمال البرامج الإلكترونية وإتاحة الفرصة للطلاب لممارسة العمليات الإلكترونية، أسهم في استيعاب الطلاب للمفاهيم الرياضية، وأيضاً ما توصلت إليه دراسة رشا صبري (٢٠٢٠) من وجود أثر لاستراتيجيات التعلم الرقمي القائمة نظرية العقول الخمسة لجاردنر والنظرية الاتصالية في تنمية البراعة الرياضية لدى طالبات السنة التحضيرية، وما توصلت إليه دراسة رشا محمد (٢٠١٩) من وجود أثر إيجابي لاستخدام تقنية الواقع المعزز القائم نظرية الذكاء الناجح في تنمية الاستيعاب المفاهيمي، وما توصلت إليه دراسة سامية جودة (٢٠١٩) من وجود أثر إيجابي لاستخدام برنامج الجيوبجبرا (Geogebra) في تنمية الاستيعاب المفاهيمي. وما توصلت إليه نتائج دراسة أمين (٢٠١٢) فاعلية استخدام نموذج التعلم البنائي في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم الجبرية، كما تتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة إيفلن (Evelyn, 2004) التي توصلت إلى فاعلية استخدام استراتيجية التعلم البنائي في استيعاب مفاهيم وعمليات الضرب الأساسية.

ويفسر الباحث نتيجة بُعد (الطلاقة الإجرائية) إلى فاعلية النموذج التدريسي المقترح في تدريب الطالبات على ممارسة الإجراءات الرياضية (الخوارزميات)، واستخدام الصيغ الرياضية وحساب نواتج العمليات، حيث أن استيعاب الطالبات للمفاهيم وإدراكهن للعلاقات بينها، ساهم بدرجة كبيرة في تمكينهن من تنفيذ الإجراءات الرياضية بطريقة صحيحة، وبخطوات مترابطة، ناتج عن فهم عميق للمفاهيم والأفكار التي تستند إليها هذه الإجراءات الرياضية، وليس مجرد أداء هذه الخوارزميات بشكل آلي، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج الدراسات التي أوضحت تأثير بعض البرامج أو الاستراتيجيات التدريسية في تنمية الطلاقة الإجرائية كإحدى مكونات البراعة الرياضية، ومنها نتيجة دراسة أبو الريات (٢٠١٤) التي أوضحت فاعلية استعمال استراتيجية مقترحة قائمة على نموذج المارزانو الأبعاد التعلم في تنمية الطلاقة الإجرائية، كما تتفق مع نتيجة دراسة العمري (٢٠١٩) التي أوضحت فاعلية وحدة تدريسية مقترحة وفق مدخل (STEM) في تنمية الطلاقة الإجرائية للوحية لدى طلاب الصف الأول ثانوي، وتتفق أيضا مع نتائج دراسة عبيدة (٢٠١٧) التي أوضحت فاعلية نموذج تدريسي قائم على أنشطة (PISA) في تنمية الطلاقة الإجرائية لدى طلاب الصف الأول الثانوي.

ويفسر الباحث نتيجة بُعد (الكفاءة الاستراتيجية) إلى تمكّن طالبات المجموعة التجريبية من مهارتي الاستيعاب المفاهيمي والطلاقة الإجرائية، مما أسهم في إكسابهن الكفاءة في حل المسائل الرياضية، حيث تم إتاحة الفرصة لهن للتدريب التعاوني على المهارات الرياضية، مما ساهم في تصحيح المفاهيم الرياضية الخاطئة، والتعرف على مواطن الضعف عند ممارسة تلك المهارات، حيث أن طبيعة الكفاءة الاستراتيجية تتطلب التكامل بين مهارتي الاستيعاب المفاهيمي والطلاقة الإجرائية. حيث أن الاستيعاب المفاهيمي يجعل الطالب يندكر الإجراءات الحسابية بشكل أفضل، ويستخدمها بشكل أكثر مرونة لحل مسائل جديدة. وفي المقابل، عندما تصبح الإجراءات أكثر تلقائية، يتاح للطالب التفكير في جوانب أخرى من المسألة، ومعالجة أنواع جديدة من المسائل، مما يؤدي إلى فهم جديد (NRC، 2001)، ومهارات الكفاءة الاستراتيجية تتطور لدى الطالبات من خلال التعامل مع مشكلات رياضية متنوعة ذات صلة بواقع حياتهم، وتدريبهم على تحويل العبارات اللفظية إلى صيغ وعبارات رياضية باستعمال الرموز، واستخدام التمثيلات البيانية، وتحديد استراتيجية الحل المناسبة، وتشجيعهم على البحث عن استراتيجيات حل غير مألوفة، وإتاحة الفرصة لعرض وجهات نظرهن في بيئة صافية إيجابية يسودها الاحترام والتعاون.

ويمكن التحقق من اكتساب الطالب الكفاءة الاستراتيجية من خلال قدرته على صياغة المسائل المتشابهة وحلها، وتحديد المعطيات الضرورية، وإهمال المعلومات الزائدة، واستعمال التمثيلات التعبير عن المسألة الرياضية، والقدرة على توليد نماذج من المسألة الرياضية (Papa&Brown,2004)، وتتفق هذه النتيجة مع مع نتائج دراسة سمر الشلهوب (٢٠١٩) التي أوضحت فاعلية برنامج إثرائي مقترح قائم على دمج مبادئ نظرية تريز (Triz) بالأنشطة المهارية للدراسة الدولية Timss على تنمية الكفاءة الاستراتيجية لدى طالبات المرحلة المتوسطة، كما تتفق مع نتائج دراسة العمري (٢٠١٩) التي أوضحت فاعلية وحدات تدريسية مصممة وفق منهج (STEM) في تنمية مهارة الكفاءة الاستراتيجية، وكذلك دراسة إسراء الصري ومنى الفايز (٢٠١٦) التي أوضحت فاعلية برنامج تدريبي في الرياضيات مستند إلى نظرية الذكاء الناجح في في تنمية مهارات حل المشكلات.

ويفسر الباحث نتيجة بُعد (الاستدلال التكيفي) إلى طبيعة العمليات التي تمارسها الطالبات أثناء تنفيذ أنشطة ومهام النموذج التدريسي المقترح، كالملاحظة والتجريب وفرض الفروض والتنبؤ والتأمل والتحليل والاستقراء والاستبطان، والتي تعتبر عمليات ومهارات أساسية في عملية الاستدلال؛ وبالتالي فإن ممارسة الطلاب لهذه العمليات أسهم بصورة مباشرة في تنمية الاستدلال الرياضي لديهم، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة فاعلية برنامج إثرائي مقترح قائم على دمج مبادئ نظرية تريز (Triz) بالأنشطة المهارية للدراسة الدولية Timss على تنمية الاستدلال التكيفي لدى طالبات المرحلة المتوسطة، ونتيجة دراسة أبو الريات (٢٠١٤) التي أوضحت فاعلية استعمال استراتيجية مقترحة قائمة على نموذج المارزانو الأبعاد التعلم في تنمية الاستدلال التكيفي، ومع نتائج دراسة العمري (٢٠١٩) التي أوضحت فاعلية وحدات تدريسية مصممة وفق منهج (STEM) في تنمية الاستدلال التكيفي.

ومن العوامل الهامة التي قد يكون لها أثر قوي - بشكل عام - في تفوق طالبات المجموعة التجريبية في اختبار البراعة الرياضية، هو توظيف مبادئ النظريتين البنائية والذكاء الناجح من خلال مراحل نموذج التدريس المستخدم، فعند تطبيق مبادئ نظرية التعلم البنائي، يتم التركيز على نشاط الطالبة وإيجابيتها، وجعلها محور العملية التعليمية، وربط خبراتها الجديدة بالخبرات السابقة ودمجها في البنية المعرفية، بطريقة يسهل استدعاؤها وتوظيفها في المواقف الجديدة، وانخراطها في أنشطة تعاونية، تعتمد على الحوار العلمي والمناقشة الفاعلة بين الطالبات أنفسهن في مجموعات تعاونية، وبينهن وبين أستاذ المقرر، وتوفير بيئة تعلم آمنة وخالية من التهديد والإحباط، حيث أن إعداد وتخطيط دروس الوجدتين، وتقديمها وفقاً لمرحل تصميم النموذج التدريسي المقترح، ساهم في نشاط الطالبة وحيويتها، وجعلها محور عملية التعلم والتعلم، وربط الرياضيات بواقعها، مما أضفى الحيوية على المفاهيم والأفكار الرياضية، وحولها إلى خبرات عملية وتطبيقات واقعية تمارسها الطالبات في حياتهن اليومية.

وعند تطبيق مبادئ نظرية الذكاء الناجح من خلال الأنشطة التعليمية التعليمية، يتم استثمار خبرات الطالبة ومعارفها لتنمية الذكاء التحليلي لاكتساب مهارات التحليل وإصدار الأحكام والنقد والمقارنة وتقييم الأفكار الجيدة، وتنمية الذكاء الابداعي لاكتساب التركيز على عمليات الابتكار والاكتشاف والتخيل والتوقع ووضع الافتراضات لايجاد أفكار جديدة بطريقة أصيلة وغير تقليدية، وتنمية الذكاء العملي لاكتساب التركيز على الاستفادة من القدرات التحليلية والإبداعية لحل المشكلات الرياضية الحياتية، وتنفيذ عمليات التطبيق، والتنفيذ، والمحاكاة، والتوظيف، وتصميم الأفكار موضع التنفيذ وإقناع الآخرين بقيمتها.

وتتفق نتيجة هذه الدراسة بشكل عام مع نتائج عدد من الدراسات السابقة؛ إذ تتفق مع دراسة كل من الصعدي (٢٠١٧)، والمالكي (٢٠١٦)، والغامدي (٢٠١٤)، ومها السرحاني (٢٠١٤)، وأمين (٢٠١٢)، وعلي (٢٠١١) التي أثبتت فاعلية نماذج التعلم البنائي في تنمية بعض المتغيرات، كما تتفق مع دراسة كل رشا محمد (٢٠١٩)، والجعفري (٢٠١٩)، والحنان (٢٠١٩)، وأبو جادو والصيد (٢٠١٧)، والركيبات وقطامي (٢٠١٦)، وإسراء الصري ومنى الفايز (٢٠١٦)، والكنعاني (٢٠١٦) ودراسة سترنبرغ (Sternberg, 2004) التي أثبتت فاعلية نماذج مستندة إلى نظرية الذكاء الناجح في تنمية بعض المتغيرات، من ناحية أخرى تتفق نتائج هذه الدراسة جزئياً مع نتائج بعض الدراسات التي بحثت تأثير بعض البرامج والاستراتيجيات في تنمية البراعة الرياضية، كدراسة بدرية الزهراني (٢٠١٩) التي كشفت عن وجود أثر إيجابي لاستخدام نظرية التعلم بالدماغ في تنمية البراعة الرياضية، وتتفق أيضاً مع ما توصلت إليه دراسة سامية جودة (٢٠١٩) من وجود أثر إيجابي لاستخدام برنامج الجيوجبرا برنامج الجيوجبرا (Geogebra) في تنمية البراعة الرياضية، وما توصلت إليه دراسة العمري (٢٠١٩) من وجود أثر إيجابي لتدريس وحدات تعليمية مصممة وفق مدخل (STEM) في تنمية البراعة الرياضية.

ثالثاً: إجابة السؤال الثالث واختبار صحة الفرض الثاني:

تمت الإجابة عن السؤال الثالث: والذي نصه " ما فاعلية النموذج التدريسي المقترح القائم على التكامل بين النظريتين البنائية والذكاء الناجح لمقرر أساسيات الرياضيات (٣٧ ريبض) في تنمية الرغبة المنتجة في الرياضيات لدى طالبات قسم تعليم الطفولة المبكرة ؟"، وللإجابة عن هذا السؤال تم اختبار صحة الفرض الثاني، والذي نصه " لا توجد فروق دالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الرغبة المنتجة في الرياضيات ككل ومكوناته الفرعية (تقدير دور الرياضيات في الحياة-الاتجاه نحو الرياضيات- مفهوم الذات الرياضي) تُعزى إلى النموذج التدريسي المقترح".

جدول رقم (١١) دلالة الفروق الإحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين

في التطبيق البعدي لمقياس الرغبة المنتجة في الرياضيات

أبعاد مقياس الرغبة المنتجة	المجموعة	عدد الطالبات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
تقدير دور الرياضيات في الحياة	التجريبية	٢٥	١٢.٧١	٢.٣٧	٩.٣٣	دالة إحصائياً
	الضابطة	٢٤	٨.١٢	١.٣٩		
الاتجاه نحو الرياضيات	التجريبية	٢٥	١٢.٨٨	٢.٤٩	٩.٧٤	دالة إحصائياً
	الضابطة	٢٤	٩.١٨	١.٨٣		
مفهوم الذات الرياضي	التجريبية	٢٥	١٤.١٨	٢.٤٥	٨.٨٤	دالة إحصائياً
	الضابطة	٢٤	٨.٣٥	١.٨٦		
المقياس ككل	التجريبية	٢٥	٣٩.٧٧	٣.٦٤	١٥.٦٩	دالة إحصائياً
	الضابطة	٢٤	٢٥.٦٥	٢.٧٠		

يتضح من جدول رقم (١١) أن قيمة "ت" المحسوبة لاختبار الفروق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الرغبة المنتجة تساوي (١٥.٦٩) وكذلك قيم "ت" لمكوناته الفرعية: تقدير دور الرياضيات في الحياة (٩.٣٣) - الاتجاه نحو الرياضيات (٩.٧٤) - مفهوم الذات الرياضي (٨.٨٤)، أكبر من قيمتها الجدولية عند درجة حرية (٤٧)، ودالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠.٠٥)، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين في التطبيق البعدي لمقياس الرغبة المنتجة ككل وأبعاده الفرعية لصالح طالبات المجموعة التجريبية، وتُعزى الفروق إلى النموذج التدريسي المقترح القائم على التكامل بين النظريتين البنائية والذكاء الناجح.

وللتحقق من الدلالة العملية Practical Significance للمعالجة التجريبية، تم حساب معامل مربع إيتا، الذي يعتمد على قوة العلاقة بين المتغير المستقل والمتغير التابع، ويهدف إلى تحديد نسبة تباين المتغير التابع، والتي تعود للمتغير المستقل، وتحديد درجة أهميتها تريبياً بعد ثبوت وجودها إحصائياً، وقد تم وصفها في الجدول التالي:

جدول رقم (١٢) نتائج اختبار مربع إيتا لإيجاد حجم أثر النموذج التدريسي المقترح في تنمية

أبعاد الرغبة المنتجة

م	أبعاد مقياس الرغبة المنتجة	قيمة (ت) المحسوبة	درجات الحرية	مربع إيتا	حجم الأثر
١	تقدير دور الرياضيات في الحياة	٩.٣٣	٤٧	٠.٦٥	كبير جدا
٢	الاتجاه نحو الرياضيات	٩.٧٤		٠.٦٩	
٣	مفهوم الذات الرياضي	٨.٨٤		٠.٦٢	
	المقياس ككل	١٥.٦٩		٠.٨٤	

يتضح من جدول (١٢)، أن جميع قيم مربع إيتا (٠.٦٢ - ٠.٦٥ - ٠.٦٩ - ٠.٨٤) جاءت أكبر من (٠.١٤) (ابو حطب وصادق، ١٩٩٦)، مما يعني وجود حجم أثر كبير جداً وقوة ارتباط إيجابية بين المتغير المستقل (النموذج التدريسي المقترح القائم على التكامل بين النظريتين البنائية والذكاء الناجح) والمتغير التابع (تنمية الرغبة المنتجة نحو الرياضيات)، أي وجود فروق ذات دلالة عملية بين متوسطي درجات مجموعتي البحث لصالح المجموعة التجريبية في مقياس الرغبة المنتجة ككل وفي أبعادها الثلاثة، وأن التباين في الأداء على أبعاد الرغبة المنتجة يرجع فعلاً إلى المعالجة التجريبية.

كما تم حساب معامل قيمة الكسب المعدل لبلاك، كمؤشر إضافي للدلالة على حجم أثر النموذج التدريسي المقترح في تنمية أبعاد الرغبة المنتجة نحو الرياضيات، وهو يحدد مقدار الأثر الذي يحدثه المتغير المستقل في المتغير التابع، ويعتمد على الفرق بين متوسطي المجموعة التجريبية القبلي والبعدي، وجاءت النتائج كما يلي:

جدول رقم (١٣) نتائج قيمة الكسب المعدل لبلاك لإيجاد حجم أثر النموذج التدريسي المقترح في تنمية أبعاد الرغبة المنتجة

م	أبعاد مقياس الرغبة المنتجة	المتوسط القبلي	المتوسط البعدي	الدرجة الكلية للمقياس	الفرق بين المتوسطين	الكسب المعدل لبلاك	حجم الأثر
١	تقدير دور الرياضيات في الحياة	٦.٣٤	١٢.٧١	١٥	٦.٣٧	١.١٦	كبير
٢	الاتجاه نحو الرياضيات	٧.٠٨	١٢.٨٨	١٥	٥.٨	١.١٢	
٣	مفهوم الذات الرياضي	٦.٦٨	١٤.١٨	١٥	٧.٥	١.٤	

يتضح من جدول (١٣)، أن جميع قيم الكسب المعدل لبلاك (١.١٢ - ١.١٦ - ١.٤) تجاوز الواحد الصحيح، مما يعني وجود فاعلية النموذج التدريسي المقترح القائم على التكامل بين النظريتين البنائية والذكاء الناجح في تنمية الرغبة المنتجة في الرياضيات، أي وجود فروق ذات دلالة عملية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس الرغبة المنتجة في الرياضيات ككل وأبعاده الفرعية (تقدير دور الرياضيات في الحياة - الاتجاه نحو الرياضيات - مفهوم الذات الرياضي) كل على حدة، لصالح طالبات المجموعة التجريبية، وكذلك وجود فاعلية كبيرة ومهمة تربوياً لاستخدام النموذج التدريسي المقترح القائم على التكامل بين النظريتين البنائية والذكاء الناجح في تنمية الرغبة المنتجة في الرياضيات لدى طالبات قسم تعليم الطفولة المبكرة.

ويفسر الباحث نتيجة بُعد (تقدير دور الرياضيات في الحياة) إلى فاعلية النموذج التدريسي المقترح في تصحيح نظرة الطالبة نحو الرياضيات، من حيث تقديم المفاهيم والأفكار الرياضية عبر القنوات التقنية، وعرض تطبيقاتها في سياقات عملية من واقع الحياة اليومية، ساهم في تغيير النظرة إلى الرياضيات من قالب الجمود والتجريد إلى الحركة والحيوية، وكذلك أدى إلى اتساع نظرة الطالبات إلى طبيعة الرياضيات، واكتشاف مجالات جديدة لاستخداماتها، كاستخدامها في مواد علمية أخرى، إضافة إلى استخدامها في الحياة العامة، وفي السياقات الشخصية والاجتماعية، مما أسهم في اقتناع الطالبات بأهمية الرياضيات كونها ذات معنى، ومفيدة وجديرة بالاهتمام، وليست مجرد رموز وخوارزميات وإجراءات رياضية تتم فقط داخل المحاضرة، بل هي مادة حية لها جوانب عملية تطبيقية في المجالات الأخرى، وفي الحياة العامة.

ويفسر الباحث نتيجة بُعد (الاتجاه نحو الرياضيات) إلى أن النموذج التدريسي المقترح ذا طابع تفاعلي، أضفى نوع من التشويق والإثارة والمتعة على التكاليف والأنشطة التعليمية عبر القنوات التقنية، مما عزز من كفاءة الطالبة الانفعالية، كما أن تدريبها عبر القنوات التقنية على الأنشطة والتكاليف التعليمية والمناقشة المستمرة، رفع من مستوى طموحها وتوقعاتها للنجاح، إضافة إلى الدعم والتحفيز المعنوي والتغذية الراجعة المستمرة أثناء وبعد إنجاز المهام والتكاليف المطلوبة، مما قلل من مستوى القلق والخوف من الفشل.

ويفسر الباحث نتيجة بُعد (مفهوم الذات الرياضي) إلى فاعلية النموذج التدريسي المقترح في تصحيح نظرة الطالبة نحو نفسها، بأنها متعلمة فعالة وممارسة جيدة للرياضيات، من خلال إتاحة الفرصة للطالبة استنتاج الأفكار والمعلومات الرياضية والوصول إليها بنفسها أو بمساعدة زميلاتها في المجموعة؛ وبالتالي تزيد دافعيته لتعلم الرياضيات، مما عزز ثقته في نفسها، وثقتها في قدرتها على تعلم الرياضيات، إضافة إلى توفير بيئة تعلم عبر القنوات التقنية، تشجع الطالبات على مشاركة زميلاتها إنجاز المهمات والتكاليف التعليمية والمناقشة الجماعية، مما زاد من مستوى المثابرة والرغبة لبذل جهد إضافي لتعلم الرياضيات، إضافة إلى تجريب الأفكار الرياضية، مما جعل الطالبة تفتتح بصحة القاعدة الرياضية، وثق في نفسها، وقدرتها على مناقشة الأفكار الرياضية وإخضاعها للتجريب، وبالتالي تغيرت نظرتها لنفسها كمتلقية للمعرفة الرياضية بطريقة سلبية إلى نظرة إيجابية فاعلة، كمتعلمة فاعلة وممارسة للرياضيات.

ومن العوامل الهامة التي قد يكون لها أثر قوي - بشكل عام - في تفوق طالبات المجموعة التجريبية في مقياس الرغبة المنتجة في الرياضيات ككل، هو توظيف مبادئ النظريتين البنائية والذكاء الناجح خلال مراحل نموذج التدريس المستخدم، لتوفير بيئة تعليمية مريحة وآمنة يسودها الاحترام والتعاون، تشجع الطالبات على عرض أفكارهن وتوضيح آلية أداء المهام الرياضية، وتفسير معالجتهم للمعلومات الرياضية، الأمر الذي أسهم في تنمية الاتجاه الإيجابي نحو الرياضيات، إضافة إلى تقديم مشكلات رياضية في سياقات واقعية من الحياة اليومية، الأمر الذي أسهم في تنمية تقدير دور الرياضيات في حياتهن، إضافة إلى توفير بيئة التعلم تتيح للطالبات توظيف المفاهيم والأفكار الرياضية واختبارها وتطبيقها بشكل عملي؛ مما جعل الطالبات ينظرون للرياضيات بأنها ذات معنى، ومفيدة لهن وللمجتمع، وبيئة تعلم محفزة، تتيح للطالبات التعاون والمناقشة والتفاوض مع بعضهم ومع المعلم، مما زاد من دافعيتهم، وحسن من نظرتهم لأنفسهم كمتعلمين للرياضيات.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسات بحثت فاعلية بعض الاستراتيجيات والنماذج التدريسية في تنمية الرغبة المنتجة؛ كإحدى مكونات البراعة الرياضية؛ فهي تتفق مع نتيجة دراسة العنزى (٢٠٢١) التي كشفت عن حجم أثر الاستراتيجيات التدريسية المستندة إلى النظرية البنائية في تحسين الاتجاه نحو الرياضيات وقدرتها على جذب الطلاب للمشاركة بفاعلية في مهام التعلم وأنشطته المختلفة، إضافة إلى زيادة ثقتهم بأنفسهم وبقدرتهم على انجاز التكاليف التعليمية، ومع نتيجة دراسة ليلي خضير (٢٠٢١) التي كشفت عن فاعلية استراتيجية التلمذة المعرفية كأحد نماذج النظرية البنائية في تحسين مهارات الرغبة المنتجة في الرياضيات، ومع نتيجة دراسة العمري (٢٠١٩) التي أوضحت فاعلية وحدات تدريسية مصممة وفق منهج (STEM) في تنمية مهارات الرغبة المنتجة في الرياضيات، ومع نتيجة دراسة بدرية الزهراني (٢٠١٩) التي أوضحت فاعلية استراتيجية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية مهارات الرغبة المنتجة، ومع نتيجة دراسة عبدة (٢٠١٧) التي بينت فاعلية نموذج تدريسي قائم على أنشطة (PISA) في تنمية الرغبة المنتجة، ومع نتيجة دراسة سامية جودة (٢٠١٨) التي بينت أن لاستخدام الجيوبجرا في تدريس الرياضيات أثراً إيجابياً في تعزيز تقدير طالبات المرحلة المتوسطة لفائدة الرياضيات وإدراك طبيعتها، ومع نتيجة دراسة أبو الريات (٢٠١٤) التي أوضحت فاعلية استعمال استراتيجية مقترحة قائمة على نموذج المارزانو الأبعاد التعلم في تنمية مهارات الرغبة المنتجة في الرياضيات.

توصيات الدراسة:

في ضوء النتائج يوصي الباحث فيما يلي:

- استفادة أساتذة مقررات الرياضيات الجامعية من النموذج التدريسي المقترح، لتنفيذ برامج علاجية وإثرائية للطلاب والطالبات لرفع مستوى مهارات البراعة الرياضية.
- تضمين توصيف مقررات الرياضيات الجامعية عناصر وأنشطة النموذج التدريسي المقترح، التي تساعد على تنمية مهارات البراعة الرياضية لدى الطلبة والطالبات لتحقيق النجاح في تعلم وتعليم الرياضيات.
- إعداد برامج تدريبية وورش عمل لأساتذة مقررات الرياضيات الجامعية، لتدريبهم على الممارسات التدريسية المتضمنة في النموذج التدريسي المقترح، لتنمية البراعة الرياضية بفروعها الخمسة.
- تعزيز الرغبة المنتجة في الرياضيات لدى الطلبة والطالبات المستجدين في الأقسام الأكاديمية، فيما يخص تقدير دور الرياضيات في الحياة، وتحسين اتجاهاتهم نحو الرياضيات، وتطوير مفهوم الذات الرياضي.

■ مقترحات الدراسة:

من خلال إجراء هذه الدراسة ظهرت الحاجة إلى إجراء بحوث أخرى تتعلق بهذا المجال مثل:

- دراسة مماثلة للدراسة الحالية على طلاب مراحل التعليم العام.
- مستوى البراعة الرياضية لدى الطلبة المستجدين في بعض الأقسام الأكاديمية الجامعية.
- فاعلية استخدام النموذج التدريسي المقترح، في تنمية بعض أنواع التفكير (التحليلي أو الاستدلالي) وغيرها.
- فاعلية استخدام النموذج التدريسي المقترح في تنمية مهارات حل المشكلات.
- فاعلية استخدام الاستراتيجية التدريسية المقترحة في تنمية بعض مهارات القرن الحادي والعشرين.
- برنامج تدريبي لأساتذة مقررات الرياضيات الجامعية على استخدام النموذج التدريسي المقترح ومعرفة فاعليته في تنمية بعض المتغيرات لدى طلابهم.

المراجع:

- أبو الرايات، علاء مرسي (٢٠١٤). فعالية استخدام نموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تدريس الرياضيات على تنمية الكفاءة الرياضية لدى طلاب المرحلة الإعدادية، *مجلة تربويات الرياضيات*، المجلد (١٧)، العدد (٤)، ١٠٤ - ٥٣.
- أبو جادو، محمود، والصيد، وليد (٢٠١٧). فاعلية برنامج تدريبي للمعلمين مستند الى نظرية الذكاء الناجح ضمن منهاج الرياضيات والعلوم في تنمية القدرات التحليلية والابداعية والعملية والتحصيل الأكاديمي لدى عينة من طلاب المدارس الابتدائية في الدمام. *دراسات العلوم التربوية*، المجلد (٤٤)، العدد (١)، ١٥٩-١٧٤.
- أمين، شحاتة (٢٠١٢). فاعلية استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير الجبري وتعديل التصورات البديلة لبعض المفاهيم الجبرية لدى تلاميذ الصف الأول إعدادي، *مجلة كلية التربية جامعة بنها*، العدد (٩١)، المجلد (٢٣)، ١٩٥-٢٤٦.
- بدوي، رمضان (٢٠١٩). *استراتيجيات في تعليم وتقييم تعلم الرياضيات*، ط٢، دار الفكر للنشر والتوزيع، الأردن.
- جابر، جابر (٢٠٠٩). *حجرة الدراسة الفارقة والبنائية*، ط١. القاهرة: دار عالم الكتب.
- الجاسم، فاطمة (٢٠١٥). *الذكاء الناجح والقدرات التحليلية الإبداعية*، ط٢، عمان: دار دبيونو للنشر والتوزيع.
- جودة، سامية (٢٠١٩). استخدام برنامج (Geogebra) في تدريس الهندسة والاستدلال المكاني في تنمية مكونات البراعة الرياضية ومهارات التعلم الذاتي لدى طالبات المرحلة المتوسطة، *المجلة التربوية جامعة سوهاج*، المجلد (٦٤)، ٩٣٦ - ٩٩٤.
- الجعفري، علي (٢٠١٩). استراتيجية مقترحة قائمة على الذكاء الناجح لتدريس الرياضيات وأثرها على تنمية التفكير الرياضي لدى طلاب الصف السادس الإبتدائي، *المجلة العلمية جامعة أسيوط*، العدد (٨)، المجلد (٣٥)، ٧٤-١٠٦.

رضوان، ايناس 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، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.

الركييات، أمجد ، وقطامي، يوسف (٢٠١٦). أثر برنامج تدريبي للذكاء الناجح المستند الى نموذج ستيرنبرغ ومهارات التفكير فوق المعرفي في درجة ممارسة التفكير الناقد لدى طلبة الصف السادس الأساسي في الأردن. دراسات العلوم التربوية، المجلد (٤٣)، العدد (٢)، ٦١٩ - ٦٣٥.

الزهراني، بدرية (٢٠١٩). استراتيجية مقترحة قائمة على نظرية التعلم المستند للدماغ لتنمية البراعة الرياضية لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمنطقة جيزان، مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية، المجلد (١١)، العدد (١)، ١ - ٣٢.

زيتون، حسن وزيتون، كمال (٢٠٠٣). التعلم والتدريس من منظور النظرية البنائية، القاهرة: عالم الكتب.

زيتون، عايش (٢٠٠٧). النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم، ط١، عمان، الأردن: دار الشروق.

السرحاني، مها (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، العدد (٢)، المجلد (١٧)، ٦١-٦.

صبري، رشا (٢٠٢٠). برنامج مقترح قائم على نظريتي تعلم لعصر الثورة الصناعية الرابعة باستخدام استراتيجيات التعلم الرقمي وقياس فاعليته في تنمية البراعة الرياضية والاستمتاع بالتعلم وتقديره لدى طالبات السنة التحضيرية، المجلة التربوية جامعة سوهاج، العدد (٧٣)، ٤٣٩ - ٥٤٠.

الصري، إسراء، والفايز، منى (٢٠١٦). أثر برنامج تدريبي في الرياضيات مستند إلى نظرية الذكاء الناجح في تنمية مهارة حل المشكلات للطلبة الموهوبين في رياض الأطفال. مجلة المنارة للبحوث والدراسات، المجلد (٢٢) العدد (٢)، ٣٧١-٣٩٧.

الصعيدى، منصور (٢٠١٧). فاعلية نموذج تدريسي قائم على النظرية البنائية في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات التفكير المنظومي لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائي، *مجلة تربويات الرياضيات*، المجلد (٢٠)، العدد (٤)، ٣١-٦.

الحنان، أسامة (٢٠١٩). استراتيجية مقترحة قائمة على نظرية الذكاء الناجح لتدريس الهندسة في تنمية القدرة المكانية ومهارات التفكير التقويمي لدى تلاميذ الصف الأول إعدادي، *مجلة تربويات الرياضيات*، العدد (١٠)، المجلد (٢٢)، ٦٢-٦.

خضير، ليلي (٢٠٢١). أثر استراتيجية التلمذة المعرفية في تحصيل مادة الرياضيات لدى طلاب الصف الثاني متوسط وبراعتهم الرياضية، *مجلة جامعة تكريت للعلوم الانسانية*، المجلد (٦)، العدد (٢٨)، ٤٧٧ - ٤٩٨.

الخليفة، حسن ومطاوع، ضياء الدين (٢٠١٥). *مدخل إلى التدريس*، ط٣، الرياض: مكتبة الرشد ناشرون.

السعيد، رضا (٢٠١٨). البراعة الرياضية مفهومها ومكوناتها وطرق تنميتها، *المؤتمر العلمي الدولي السادس عشر بعنوان "تطوير تعلم وتعليم الرياضيات لتحقيق ثقافة الجودة"*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، جامعة عين شمس، جمهورية مصر العربية.

الشلهوب، سمر (٢٠١٩). برنامج إثرائي مقترح قائم على دمج مبادئ نظرية تريز (Triz) بالأنشطة مهارية للدراسة الدولية Timss وأثره على مستوى التحصيل في ضوء مجالاتها وتنمية الكفاءة الاستراتيجية والاستدلال التكيفي لدى طالبات المرحلة المتوسطة، *مجلة البحث العلمي في التربية بجامعة عين شمس*، العدد (٢٠)، المجلد (٧)، ٣٩١ - ٤٣٥.

القحطاني، عثمان (٢٠١٦). فاعلية برنامج مقترح قائم على النظرية البنائية في تطوير أداء معلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية، *المجلة التربوية جامعة الكويت*، المجلد (٣١)، العدد (١٢١)، ٢٧٣ - ٣١٨.

عبدة، ناصر (٢٠١٧). فاعلية نموذج تدريسي قائم على أنشطة (PISA) في تنمية مكونات البراعة الرياضية والثقة الرياضية لدى طلبة الصف الأول ثانوي، *دراسات في المناهج وطرق التدريس*، العدد (٢٠١٩)، ١٦-٧٠.

العبيدي، نور (٢٠١٨). البراعة الرياضية لدى طلبة قسم الرياضيات في كليات التربية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية للعلوم الصرفة، جامعة بغداد، العراق.

عسيري، مفرح (٢٠٢١). أثر برنامج تدريبي مقترح قائم على نظرية الذكاء الناجح في تنمية مهارات التفكير العليا والأداء التدريسي لمعلمي رياضيات المرحلة الثانوية، مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، العدد (٣)، المجلد (٢٩)، ٣٢٦-٣٥١.

عطية، محسن (٢٠١٩). البنائية وتطبيقاتها - استراتيجيات تدريس حديثة، ط١، الدار المنهجية للنشر والتوزيع، الأردن.

علي، عبدالهادي (٢٠١١). فاعلية استخدام نموذج التعلم البنائي في تنمية مهارات التفكير الإحصائي والتحصيل وبقاء أثر التعلم في الإحصاء لدى طلاب كلية التربية، مجلة القراءة والمعرفة، العدد (١١٢)، ٤٦-٧٩.

العنزي، متعب (٢٠٢١). دراسة تحليلية بعدية لحجم تأثير الاستراتيجيات التدريسية المستندة إلى النظرية البنائية في تنمية التحصيل والتفكير الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات، مجلة العلوم الإنسانية بجامعة حائل، العدد (٨)، ١١٧-١٤٠.

العمري، ناعم (٢٠١٩). فاعلية تدريس وحدات تعليمية مصممة وفق مدخل (STEM) في تنمية البراعة الرياضية لدى طلاب الصف الأول ثانوي، مجلة تربويات الرياضيات، المجلد (٢٢)، العدد (١٠)، ٦٣-١٢٢.

العمري، نورة (٢٠١٨). مستوى الممارسات التدريسية في ضوء النظرية البنائية لدى معلمي ومعلمات الرياضيات في المرحلتين الإبتدائية والمتوسط بمدينة نجران، مجلة تربويات الرياضيات، المجلد (٢١)، العدد (٥)، ٢١٩-٢٥٣.

الغامدي، إبراهيم (٢٠١٤). فاعلية استخدام نموذج التعلم البنائي الخماسي (S5E) في تدريس الرياضيات على تنمية التحصيل والتواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي، مجلة العلوم التربوية والنفسية جامعة القصيم، العدد (١)، المجلد (٨)، ٢٠٩-٢٩٩.

الكنعاني، عبد الواحد (٢٠١٦). أنموذج تدريسي مقترح في ضوء نظرية الذكاء الناجح وأثره في تحصيل طلاب الصف الرابع العلمي من مادة الرياضيات وتنمية تفكيرهم الابداعي. مجلة تربويات الرياضيات، المجد (١٩)، العدد (٩)، ٥٢-٦.

المالكي، عوض (٢٠١٦). أثر برمجية تعليمية بنائية في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب الصف الثاني متوسط، مجلة التربية جامعة الأزهر، المجلد (١)، العدد (١٧١)، ٢١٥-١٨٢.

محمد، رشا (٢٠١٩). استراتيجية مقترحة لتدريس الرياضيات باستخدام تقنية الواقع المعزز قائمة على نظرية الذكاء الناجح وأثرها على تنمية الاستيعاب المفاهيمي وحب الاستطلاع المعرفي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، مجلة كلية التربية جامعة المنوفية، العدد (٤)، ٤١٧-٣٥٨.

محمد، منى (٢٠٠٤). المدخل المنظومي وبعض نماذج التدريس القائمة على الفكر البنائي، ورقة عمل مقدمة للمؤتمر العربي الرابع حول "المدخل المنظومي في التدريس والتعلم، مركز تطوير تدريس العلوم، جامعة عين شمس.

المعتم، خالد والمنوفي، سعيد (٢٠١٤). تنمية البراعة الرياضية توجه جديد للنجاح في الرياضيات المدرسية، ورقة عمل مقدمة للمؤتمر الرابع لتعليم الرياضيات وتعلمها في التعليم العام بعنوان: "بحوث وتجارب مميزة"، الجمعية السعودية للعلوم الرياضية (جسر)، جامعة الملك سعود.

هيئة تقويم التعليم والتدريب (٢٠١٩). الإطار الوطني لمعايير المناهج، على الرابط <https://goo.gl/mHRi3J>.

- Amineh, R., & Asl, H. (2015). Review of constructivism and social constructivism. *Journal of Social Sciences, Literature and Languages*, 1(1), 9-16.
- Azid, N.H , Makhsin,M , Mohktar,A & Hashim, R. (2015). Effectiveness of Learning Activities Using Interactive Modules Successful Intelligence, *Aust. J. Basic & Appl. Sci.*, 9(32), 1-9.
- Ally, N; Christiansen, I. (2013). Opportunities to DevelopMathematical Proficiency in Grade 6 Mathematics Classrooms in KwaZulu-Natal. *Perspectives in Education*, V(31), N(3), pp106-121.
- Barham, Areej (2020). Exploring In-Service Mathematics Teachers' Perceived Professional Development Needs Related to the Strands of Mathematical Proficiency (SMP), *EURASIA Journal of Mathematics, Science and echnology Education*, 2020, v16, n10 Article, em1882.
- Chan, D. (2007). Leadership Comptencies among Chinese Gifted Student in Hong Kong: The Connection with Emotional Intelligence and Successful Intelligence. *Roper Review*, V.(29), N.(30).
- Chung, I. (2004). A comparative assessment of constructivist and traditionalist approaches to establishing mathematical connections in learning multiplication education.. *Dissertation abstract International*, 60/39 , p3941.

- Evelyn , H and et al.(2004). Effectiveness of explicit and constructivism mathematics Instruction for low , achieving student in the Netherlands, Elementary school journal, vol 104 , N3, p233.
- Groves, Susie (2012). Developing Mathematical Proficiency, Journal Of Science And Mathematics Education In Southeast Asia, 35(2), P. 119– 135.
- Mumthas (2014). Taking triarchic teaching to classroom: giving everybody a fiir chance, International Journal of Advanced Research, V(2), issue 5,pp 455–458.
- National Research Council [NRC]. (2001): Adding it up: Helping children learn mathematics. Kilpatrick, J. Swafford, and B. Findell (Eds)(2001): Mathematics Learning Study Committee, Center for Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education, Washington, DC : National Academy Press.
- National Council of teachers of Mathematics (NCTM) ; (1989).Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics. VA , Reston , Virginia , U.S.A.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM]. (2000). Principles and Standards for School Mathematics. VA , Reston , Virginia , U.S.A.
- National Council of Teachers of Mathematics/NCTM) (2014). Principles to Actions: Ensuring Mathematical Success for All. Restion, VA: NCTM.

National Governors Association Center for Best Practices and Council of Chief State School Officers– NGA Center and CCSSO). (2010). Common Core State Standards for Mathematics. Common Core State Standards (College– and CareerReadiness Standards and K–12 Standards in English Language Arts and Math). Washington, D.C. NGA Center and CCSSO. from <http://www.corestandards.org>.

Nelson–Walker, N. J., Doabler, C. T., Fien, H., Gause, M., Baker, S. K., & Clarke, (2013). Instructional Gaming: Using Technology to Support Early Mathematical Proficiency. Society for Research on Educational Effectiveness. 13(2), 31–45.

Ozdemir, İ. E. Y., & Pape, S. J. (2012). Supporting students' strategic competence: A case of a sixth–grade mathematics classroom. Mathematic Education Research Journal, 24(2), 153–168. DOI 10.1007/s13394–012–0033–8

Papa, R., & Brown, R. (2004). The Research for Math Connects Grades PreK–8. [http://www.mheresearch.com/assets/products/6da90036743b65f4/Math_Co](http://www.mheresearch.com/assets/products/6da90036743b65f4/Math_Connects_PreK8_Research_Base.pdf)

nnects_PreK8_Research_Base.pdf.

Philipp, J. (2010). Productive Disposition: The Missing Component of mathematical Proficiency. San Diego: San Diego State University.

- Patrice, D. (2011). Opportunities to Develop Mathematical Proficiency: How Teachers Structure Participation in the. Los Angeles: University Of California.
- Regan, B. (2012). The Relationship between State High School Exit Exams and Mathematical Proficiency: Analyses of the Complexity, Content, and Format of Items and Assessment Protocols. Ohio, Ohio University.
- Riegler , A. (2012). Paradigms in theory construction, London, Springer Science+Business Media.
- Semerci, C., & Batdi, V. (2015). A meta-analysis of constructivist learning approach on learners' academic achievements, retention and attitudes. Journal of Education and Training Studies, 3(2), 171-180.
- Siegfried, J. (2012). The hidden strand of mathematical proficiency: Defining and assessing for productive disposition in elementary school teachers' mathematical content knowledge (Doctoral dissertation). San Diego State University & University of California, San Diego. Retrieved from http://sdsudspace.calstate.edu/bitstream/handle/10211.10/2397/Siegfried_John.pdf?sequence=1
- Sternberg, R. J. (2002). Raising the achievement of all students: Teaching for successful intelligence. Educational Psychology Review, 14(4), 383-393.
- Sternberg, R. J. (2004). Culture and intelligence. American psychologist, 59(5), 325.

-
- Sternberg, R. J (2005). The theory of successful intelligence. *Inter American, Journal of Psychology*, 39(2): 189–202.
- Sternberg, R. J. (2006). Practical giftedness. *Gifted Education International*, V(21), (2–3),pp 89–98.
- Sternberg, R. J., & Grigorenko, E. L. (2004). RETRACTED ARTICLE: Successful Intelligence in the Classroom. *Theory into practice*, 43(4), 274–280.
- Sternberg, R. J., & Grigorenko, E. L. (2007). *Teaching for successful intelligence: To increase student learning and achievement*. Corwin Press.
- Sterberg, R.J & Coffen, L (2010) .Admitting and Developing "New Leaders to Change World , *New England Journal of Higher Education*, 24, 12–13 .
<http://www.nebhe.org/thejournal/kaleidoscope/>
- Toraman, C., & Demir, E. (2016). The Effect of Constructivism on Attitudes towards Lessons: A Meta–Analysis Study. *Eurasian Journal of Educational Research*, 62, 115–142.