

أثر استخدام استراتيجية العصف الذهني في تنمية مهارات البراعة الرياضية لدى تلاميذ

الصف السابع الاساسي

**The effect of using brainstorming strategy on developing the mathematical proficiency skills of seventh class in primary school.**

Adel Abdulraheem Saleh

عادل عبدالرحيم صالح الماس

Almas

أستاذ

professor

Abdulbary Mohsen Saleh

عبدالباري محسن صالح القطيبي

ALQutaibi

مدرس

Lecturer

Mathematics Pedagogy

تربويات الرياضيات المشارك كلية التربية

Associate, College of

ردفان جامعة لحج اليمن

Education, Radfan, Lahj

University, Yemen

[bvadf34@gmail.com](mailto:bvadf34@gmail.com)

[barym1981@gmail.com](mailto:barym1981@gmail.com)

تاريخ القبول

تاريخ الاستلام

٢٠٢٣/٨/١٤

٢٠٢٣/٢/١٣

الكلمات المفتاحية: العصف الذهني، البراعة الرياضية

**Keywords: Brainstorming, Mathematical Proficiency**

**الملخص**

هدفت الدراسة إلى معرفة فاعلية استخدام استراتيجية العصف الذهني في تنمية مهارات البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف السابع الأساسي وقد تكونت عينة الدراسة من (٤٦) تلميذاً، اختيرهم عشوائياً إلى مجموعتين متساويتين، واستخدم الباحثان اختباراً تحصيلياً في مكونات البراعة الرياضية من اعدادهما لوحدة المعادلات والمتراجحات مكونا من (١٢) سؤالاً، وكانت أهم الوسائل الإحصائية: المتوسطات، والانحراف المعياري، واختبار (ت) لعينتين مستقلتين ، وظهرت النتائج تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي على تلاميذ المجموعة الضابطة وكانت أهم التوصيات تدريب المعلمين على استراتيجيات التعلم النشط وكما خرجت الدراسة بمقترحات أهمها اجراء دراسات حول فاعلية برنامج قائم على البراعة الرياضية في تنمية مهارات حل المسألة الرياضية.

### Abstract

The study aimed to find out the effectiveness of using the brainstorming strategy in developing the mathematical dexterity skills of the seventh grade students. The study sample consisted of (46) pupils, randomly selected into two equal groups. The two researchers used an achievement test in the components of mathematical proficiency from their preparation for the unit of equations and inequality, consisting of (12) questions, and the most important statistical methods were: averages, standard deviation, and the (T) test for two independent samples, and the findings showed that the pupils of the experimental group excelled in the achievement test over the pupils of the control group. The most important recommendations were to train teachers on active learning strategies. The study also came out with suggestions, the most important of which is conducting studies on the effectiveness of a program based on mathematical proficiency in developing mathematical problem-solving skills.

## المقدمة

تعد الرياضيات العلم الأكثر أهمية واستخداماً في الحياة العامة والخاصة، ولا يمكن أن يتقدم مجتمع بدون الرياضيات، ولذا كان الاهتمام بها وتعليمها من أبجديات الحياة المعاصرة، وأساس التطور العلمي والمجتمعي، ولا يكفي أن يجتاز التلميذ اختبارات الرياضيات بنجاح؛ بل لابد من أن تكون لديه إمكانية في استخدامها والتمكن من استيعاب مفاهيمها واستراتيجيات حل المسألة، و ينبغي أن يرى التلاميذ الرياضيات أداة يمكن استخدامها يومياً، كما يحتاجون للتمكن منها تمكناً يسمح لهم بتوظيف المعلومات وتقنيات الاتصال التي يعيشونها هذه الأيام، وإذا كان مستوى التلاميذ ضعيفاً في الرياضيات، فستكون فرصهم قليلة في الحصول على مستويات عليا من التعليم، والمنافسة على المهن العالية، كما يمكن القول بأن الذين لا يفكرون رياضياً يعدون معزولين عن العالم، فجهلهم بقواعد الرياضيات يحرمهم ليس فقط من الفرص، ولكن أيضاً من الكفاءة في مهام الحياة اليومية؛ كل هذه الأهمية للرياضيات جعلت منها مادة دراسية أساسية ومحورية وفي مركز المناهج الدراسية عالمياً. (المعتم والمنوفي، ٢٠١٤، ٢).

وفي ظل السعي الحثيث لتطوير تعليم وتعلم الرياضيات، ظهر في بداية القرن الحادي والعشرين مصطلح البراعة الرياضية إذ أجرت لجنة الدراسات في مركز التربية التابع للمجلس القومي للبحوث بالولايات المتحدة الأمريكية (NRC) مراجعة للأبحاث في علم النفس المعرفي، وتعلم الرياضيات لتحليل الرياضيات التي يمكن تعلمها وخبرة المعلمين والمتعلمين فيها، وبعد نظرها إلى ما يحتاجه الناس اليوم من المعرفة الرياضية والفهم والمهارات، خرجت بنظرة مركبة وشاملة لما يعنيه "النجاح في تعلم الرياضيات"، كما حددت السبل التي تكفل تعلم الرياضيات لأي شخص بنجاح، والوصول إلى الهدف الرئيس الذي ينبغي أن تسعى الرياضيات المدرسية الي تحقيقه وهو ما أسمته "البراعة الرياضية" (mathematical proficiency).

إن النجاح في تعلم الرياضيات قد خضع خلال القرن العشرين لعدة تحولات جوهرية استجابة للتغيرات الحاصلة في المجتمع والتعليم، ففي النصف الأول من القرن العشرين كان النجاح في تعلم الرياضيات يعني معرفة الإجراءات المنطقية وفهمها واستعمالها في العمليات الحسابية، وفي خمسينيات وستينيات القرن الماضي كان يعني فهم بنية الرياضيات وتوحيد أفكارها، وليس فقط العمليات الحسابية، وفي الستينيات ظهرت الدعوة بالعودة إلى الأساسيات التي فسرت النجاح، بأنه القدرة على الحساب بسرعة ودقة وإتقان، وفي السبعينيات ساد الرأي القائل: بأن النجاح في تعلم الرياضيات يعني القدرة على الحساب بدقة وسرعة، تلاها حركة الإصلاح في الثمانينيات والتسعينيات التي ركزت على تطوير القوة الرياضية التي

شملت المنطق وحل المشكلات والتواصل الرياضي، وفي مطلع القرن الحادي والعشرين ظهر مصطلح البراعة الرياضية الذي يشمل كل جوانب الخبرة والكفاءة والمعرفة بالرياضيات، كما سعت لتحديد السبل التي تكفل تعلم الرياضيات لأي شخص بنجاح (NRC، 2001، 115).

إن أول ظهور لمصطلح البراعة الرياضية (Mathematical Proficiency) يعود لكليباتريك وآخرين (NRC، 2001، 116) ويعني استيعاب المفاهيم والعمليات الرياضية وتنفيذ الإجراءات بمرونة ودقة عالية، مع القيام بالتفكير المنطقي والتأملي والتبرير وصياغة وتمثيل وحل المشكلات الرياضية، حتى يصل المتعلم لرؤية الرياضيات بوصفها مادة مفيدة وذات قيمة ويكتسب الثقة في استخدامها. (Schonfeld، 2007، 60)

وقد نشر المجلس القومي الأمريكي للبحوث (NRC، 2001) تقريراً مفصلاً شارحاً فيه مفهوماً جديداً يسمى (البراعة الرياضية) مكوناً من خمسة فروع تعمل معاً بتكامل، تزيد من دافعية الطلبة نحو الإنجاز وتجعلهم يشعرون بأهمية الرياضيات وفائدتها في الحياة الواقعية. (حسن، ٢٠١٨)

ويصف ريجان (Regan، 2012، 51) البراعة الرياضية بوصفه رئيساً في برامج تعليم الرياضيات، ومدخلاً في تطوير البرامج من خلال التركيز على مكوناته: الاستيعاب المفاهيمي، الطلاقة الإجرائية، الكفاءة الاستراتيجية، الاستدلال التكيفي، الميل إلى الإنتاج. ويبين كليباتريك (NRC، 2001، 116) أن المتعلم ذا البراعة الرياضية يجب أن يكون قادراً على:

- الفهم المفاهيمي: فهم المفاهيم والعمليات والعلاقات الرياضية.
- الطلاقة الإجرائية: المهارات في تنفيذ الإجراءات بمرونة وبدقة وبشكل فعال وعلى نحو ملائم.

- الكفاءة الاستراتيجية: القدرة على صياغة وتمثيل وحل المشكلات الرياضية.
- الاستدلال التكيفي: القدرة على التفكير المنطقي والتأملي والشرح والتفسير والتبرير.
- الرغبة المنتجة: النظر للرياضيات على إنها واقعية ومفيدة ومجدية.

ويرى بعض الباحثين أن أحد أسباب تدني تحصيل التلاميذ هو أن معلمي الرياضيات مازالوا متمسكين بممارساتهم السابقة؛ فهم يقضون معظم أوقات دروسهم في شرح الإجراءات وتوجيه التلاميذ أثناء ممارستهم لها، لكن الأمر أكبر من ذلك بكثير، فاحتياج التلاميذ إلى تعلم الرياضيات اليوم، ليس كاحتياج الآباء لتعلمها بالأمس؛ إذ يجب عليهم تعلم كيفية التفكير رياضياً، ويجب عليهم التفكير رياضياً ليتعلموا؛ لأنهم سيواجهون متطلبات جديدة للبراعة التي يجب على الرياضيات المدرسية استبقاها، كل هذا يؤكد أهمية البحث عن سبل النجاح في تعلم الرياضيات وكيفية جعله واقعاً عملياً في التعليم (المعتم والموفي، ٢٠١٤، ٣).

ويجد الباحثان أنه على الرغم من الأهمية القصوى لتعليم الرياضيات فإن تعليم الرياضيات في بلادنا ما زال في هامش اهتمامات صناع القرار، ولم يتم الاهتمام به الاهتمام اللازم، فتدني تحصيل التلاميذ في مادة الرياضيات أمر واقع، وقد أكد تقرير البنك الدولي عن التعليم تدني التعليم في اليمن، وأنه حصل على أدنى مرتبة في اختبارات التمس ٢٠٠٧ (البنك الدولي، ٢٠١٠، ٥٢).

كما أن ترتيب اليمن في الاختبارات العالمية للرياضية والعلوم للعام (٢٠١١) في ذيل القائمة، مما يدل على ضعف عام في تعليم الرياضيات، وهذا يستدعي التفكير بإيجاد الحلول، ووضع المقترحات لانتشال التعليم من وضعه المتدهور، ويرى الباحثان أن من بين الحلول المقترحة هو البحث عن طرائق تدريس جديدة، ربما تساعد التلاميذ في تعلمهم.

ويرى (رفاعي، ٢٠١٢، ١٧) أن السبب في تدهور التعليم يرجع إلى طرائق التدريس التقليدية، وقصر أساليب التقويم وأدواته على الجانب المعرفي، وأن المعلم هو المؤثر الوحيد للمعرفة، والتعلم والتلميذ في وضعية المتلقي المستهلك ومخزن المعلومات التي يختزنها لأداء الامتحان في ظل غياب بيئة ثقافية تحفز على المبادرة والتفكير المنطقي.

إن تنمية البراعة الرياضية لدى التلاميذ يحتاج إلى استراتيجيات تعليمية فعالة تركز على التلميذ وعلى نشاطه وكيفية اكتسابه المعلومة وتحفزه للمشاركة في إنتاجها حتى يشعر بأهميتها والحاجة إليها، ويستطيع ربطها بالحياة اليومية، ولأن الاستراتيجيات التدريسية السائدة في مدارسنا مازالت تتبع الطريقة التقليدية القائمة على الحفظ وتكرار المعلومة والاكتساب المجرد، ولا يكلف المعلم نفسه في البحث عن كيفية استخدام هذه المعلومات في الحياة اليومية للتلميذ كما أكدت ذلك عدد من الدراسات منها دراسة جباري (٢٠١٣) والجنيدي (٢٠٠٨) .

لذا كان البحث عن استراتيجيات تعلم تساعد التلميذ على فهم الرياضيات فهماً أعمق، وتساعد في اكتشاف المعلومة، والبحث عن استخدامها في الحياة اليومية، من صميم العملية التعليمية، ويرى الباحثان أن استخدام استراتيجيات التعلم النشط ربما يساعد في تقليص الهوة الحاصلة في التعليم، و يساعد التلميذ على الاستفادة القصوى من قدراته، وإمكانياته العقلية، والمضي قدماً نحو المستقبل الواعد، لذا جاءت هذه الدراسة للبحث عن أثر استخدام استراتيجية العصف الذهني التي هي إحدى استراتيجيات التعلم النشط في تنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف السابع الأساسي.

**مشكلة الدراسة:** تتحدد مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس الآتي:  
ما أثر استراتيجيات العصف الذهني في تنمية مكونات البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف السابع الأساسي؟

**هدف الدراسة:** يهدف البحث إلى التعرف على:  
معرفة أثر استراتيجيات العصف الذهني في تنمية مكونات البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف السابع الأساسي.

### فرضيات الدراسة

- ١- لا يوجد فرق دال احصائيا عند مستوى دلالة ٠,٠٥ بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات المجموعة الضابطة في مكونات البراعة الرياضية (الاستيعاب المفاهيمي - الطلاقة الإجرائية - الكفاءة الاستراتيجية - الاستدلال التكيفي).
- ٢- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات المجموعة الضابطة في اختبار البراعة الرياضية ككل.

**أهمية الدراسة:** تكمن أهمية الدراسة في:

- ١- تقديم اختبار للبراعة الرياضية لوحدة المعادلات والمتراجحات.
- ٢- قد توجه أنظار مطوري المناهج إلى ضرورة تضمين البراعة الرياضية في مناهج الرياضيات.
- ٣- فتح المجال أمام الباحثين وطلاب الدراسات العليا لتناول موضوع البراعة الرياضية، كونه اتجاهاً حديثاً في تدريس الرياضيات.
- ٤- تقديم خلفية نظرية عن استراتيجية العصف الذهني.

### حدود الدراسة:

**الحد الزمني:** طبقت هذه الدراسة في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠٢٠-٢٠٢١م

٢٠٢١م

**الحد المكاني:** مدرسة الثورة بجير ومدرسة المصراح.

**الحد البشري:** تلاميذ الصف السابع الأساسي من مدرستي الثورة بجير والمصراح.

**الحد الأكاديمي:** اقتصرت هذه الدراسة على وحدة المعادلات والمتراجحات للصف السابع من التعليم الأساسي.

## مصطلحات الدراسة:

**البراعة الرياضية:** هي إحدى أهم نتائج تعلم الرياضيات وتتألف من خمسة مكونات أساسية (المصاروة، ١٢، ٢٠١٢)

**البراعة الرياضية :** هي مجموعة من العمليات ومهارات التفكير والاتجاهات والميول التي تعزز تعلم التلاميذ للرياضيات التي تتضمن فهم المفاهيم الرياضية وتنفيذ الإجراءات بمرونة ودقة وشكل ملائم والقدرة على صياغة وتمثيل وحل المشكلات باعتماد استراتيجيات التفكير المنطقي والتأملي وتبرير وتفسير الحلول ويرتبط ذلك بالنفعية والعقلانية للرياضيات في الحياة العملية (حسن، ٢٠١٦، ٥٨)

ويعرف الباحثان البراعة الرياضية اجرائيا بأنها: الدرجة التي يحصل عليها تلاميذ الصف السابع في اختبار البراعة الرياضية لوحدة المعادلات والمتراجحات.

**استراتيجية العصف الذهني:** استراتيجية منظمة لاستمطار الأفكار حول مشكلة محددة ويراعي فيها فصل عملة توليد الأفكار عن تقويمها ونقدها. (عبيد، ٢٠١٢، ٢٤٠)

ويعرف الباحثان استراتيجية العصف الذهني اجرائيا : بانها استراتيجية تفاعلية تعتمد على استثارة أفكار تلاميذ الصف السابع اثناء تدريس وحدتي المعادلات والمتراجحات عن طريق طرح المسألة الرياضية، ثم جمع الأفكار منهم حول المسألة ذ للعقل توليد أكبر ما يمكن من الحلول في أجواء من الحرية والتعبير عن الأفكار دون قيود، ويتلوها مرحلة النقد لتلك الأفكار لاختيار أفضل البدائل بقصد تنمية مهارات البراعة الرياضية.

## خلفية نظرية ودراسات السابقة

**خلفية نظرية:** تعد البراعة الرياضية مفهوماً جديداً في تعلم الرياضيات وتعليمها إذ ظهر في بداية القرن الحادي والعشرين نتيجة لتطور متطلبات العصر وتغير المفهوم حول النجاح في الرياضيات، ولمواكبة احتياجات سوق العمل، إن البراعة الرياضية تكتسب أهميتها في أنها تؤدي إلى زيادة إدراك طبيعة الرياضيات وفائدتها، وهذا يمكن التلميذ من توظيف معارفه المكتسبة لحل المشكلات، واستخدامها في التعبير عن الأفكار الرياضية بلغة الرياضيات، وممارسة الاستدلال الرياضي في المواقف المختلفة، والربط بين المعرفة المفاهيمي والإجرائية، وإدراك طبيعة الرياضيات، ومدى فائدتها، والميل نحوها، وإدراك تكامل المعرفة الرياضية مع غيرها من المعارف خارج الرياضية. (خليل، ٢٠١٦، ١٥٥).

والبراعة الرياضية تسهل إنتاج معلومات جديدة وإضافتها لذهن المتعلم، وتبني تفاعلاً بين المعرفة الرياضية فيما بينها و البيئة المحيطة بالمتعلم. (الشمرواني والعريني، ١٩١٧، ٢٠١٩) **فوائد البراعة الرياضية:**

ذكر السعيد (٢٠١٨) خمس فوائد للبراعة الرياضية هي:

- ١- التعلم الفعال للمفاهيم والإجراءات الرياضية الجديدة: إذ يتم التعلم الفعال للرياضيات من خلال استدعاء تطبيقات نظريات التعلم، فالطلاب يبنون المعارف الرياضية الجديدة على أساس من معارفهم الرياضية الحالية.
- ٢- بذل جهد أقل من أجل التذكر للمعلومة الرياضية.
- ٣- زيادة الحفظ والاسترجاع والتحصيل في الرياضيات؛ لأن الطلاب يملكون مفاهيم يرتبط بعضها ببعض، من خلال شبكة كاملة من الأفكار.
- ٤- تعزيز قدرات حل المشكلات والمسائل الرياضية، حيث تفيد البراعة الرياضية في تعزيز قدرات ومهارات حل المشكلات الرياضية لديهم ونقل الأفكار الرياضية التي سبق تعلمها في سياق رياضي ما إلى سياقات ومواقف رياضية حياتية.
- ٥- تحسين الاتجاهات والميول والمعتقدات نحو الرياضيات، وهذا يعد أحد أهم الفوائد المرجوة من تنمية البراعة الرياضية لدى الطلاب؛ وذلك لأنه عندما تكون الأفكار مفهومة جيداً وذات معنى فإن المتعلم يميل لتطوير ذاته إيجابياً وزيادة ثقته في قدراته على تعلم الرياضيات وفهمها.

وتحدد Jennifer(2007) بعض الممارسات التدريسية التي تساعد في تنمية البراعة

الرياضية لدى الطلاب وهي:

- ١- نمذجة المواقف الرياضية وتمثيلها باليدويات والصور والسياقات الحياتية لتطوير الاستيعاب المفاهيمي والطلاقة الإجرائية.



٢- روح الدعابة الرياضية: وهي أن يتخيل التلميذ أن كل المواقف في حياته تمثل مشكلة رياضية وحلها ينمي النزعة الرياضية المنتجة.

٣- الحدث الرياضي: وتعد مشكلة حياتية يمكن حلها رياضياً لتطوير النزعة الرياضية المنتجة.

٤- استراتيجية الإقناع وكتابة البرهان لتنمية الاستدلال التكيفي والبراعة الاستراتيجية. ويرى (السعيد، ١٢، ٢٠١٨) أنه يمكن تنمية البراعة الرياضية عند التلاميذ من خلال تيسير مناقشات هادفة في الفصول الدراسية، والسماح لهم بقيادة الحوار، وتوفير مهام رياضية إبداعية، وتحفيزهم على مجابهة كل مهمة رياضية من الزاوية الخاصة بكل واحد منهم، ويمكن للمعلم أن يسمح لتلاميذه بالاستكشاف والمناقشة، والاختلاف مع بعضهم، ومع أن التلاميذ قد يفشلون أو ينجحون إلا أن الغالبية العظمى منهم يصبحون في النهاية بارعين في الرياضيات. **مكونات البراعة الرياضية:** تتكون البراعة الرياضية من خمس مكونات متداخلة فيما بينها ولا يمكن الفصل بينها وهي:

- ١- **الاستيعاب المفاهيمي:** ويمكن أن يظهر الاستيعاب المفاهيمي لدى التلميذ عن طريق:
  - فهم الأفكار والمعلومات الرياضية من مفاهيم ومصطلحات وعلاقات.
  - إدراك أهمية ترابط الخطوات والإجراءات إدراكاً جيداً.
  - معرفته الفكرة الرياضية الأساسية سواء في الرياضيات أو في العلوم الأخرى.
  - استطاعة معرفة المضمون الذي يحتوي على الفكرة الرياضية و إدراك الترابط بين الأفكار الرياضية.

- قدرته على التعبير عن الفكرة أو المشكلة بالرسم أو التمثيل الرياضي.
  - تعليمه المفاهيم الأساسية ليربط بينها حسب المواقف ليصل إلى الحل.
  - إعادة بناء المعرفة لحل المشاكل والمواقف الرياضية.
- ٢- **الطلاقة الإجرائية:** ويقصد بها القيام بكل العمليات والإجراءات الرياضية بإتقان وكفاءة باستخدام الخوارزميات لتنفيذ العمليات الحسابية على الأعداد وإجراء عمليات الحساب الذهني أو باستخدام الورقة والقلم، ويمكن أن تظهر الطلاقة الإجرائية عند التلميذ عن طريق:

- كتابة المتعلم للعمليات الذهنية.
- توظيف الخوارزميات لاختبار صحة المفاهيم.
- إجراء العمليات لحل المشاكل الصفية.
- امتلاك قاعدة رياضية جيدة، ومنظمة؛ ومليئة بالأنماط.
- امتلاك دقة عالية بإنجاز المهام الروتينية. (NRC، 2001، 121)

٣- **الكفاءة الاستراتيجية:** يتمكن الطالب من تطبيق معرفته الرياضية في خطوات الحل ويكون قادراً على تفسير خطوات الحل واختيار الاستراتيجية المناسبة وصولاً للحل المناسب (المعتم وسعيد، ٢٠١٤، ١٣)، ويمكن أن تظهر الكفاءة الاستراتيجية لدى التلميذ في:

- تمثيل المسائل رياضياً.
  - البحث عن المسائل التي لها نفس الصياغة والحل.
  - إمكانية تمييز المعلومات المفيدة في الحل، وتجاهل الزائدة.
  - تحاشي البيانات المعقدة.
  - إمكانية إنتاج نماذج في المسائل الرياضية. (NRC، 2001، 124)
- ٤- **الاستدلال التكيفي:** يعني القدرة على التفكير بشكل منطقي في العلاقات والأفكار، وهو من وسائل إقناع الآخرين، إذ عن طريقه يمكن إظهار فهم الرياضيات وإمكانية تنفيذ خطواتها، والاستدلال التكيفي لا يقتصر على التفسير والتبرير الشكلي وإنما يتعدى ذلك إلى الحدس والتخمين والقياس والاستعارات والتمثيلات العقلية، ويمكن للمتعلم التدريب على المهارات فوق المعرفية الرياضية (المصاروة، ٢٠١٢، ٦) ويمكن أن يظهر الاستدلال التكيفي لدى التلميذ عن طريق:

- اكتشاف العلاقات والروابط بين المفاهيم عن طريق التفكير المنطقي.
  - اكتشاف احتمالية حصول علاقات منطقية بين العديد من المفاهيم والحقائق.
  - إمكانية تقديم تبريرات وتفسيرات غير رسمية.
  - يكون الحدس والبدية قوية عند التلميذ.
  - جعل محور المهام هو الاستدلال التكيفي. (NRC، 2001، 124).
- ٥- **الرغبة المنتجة:** النظر إلى الرياضيات على أنها مفيدة وواقعية ومجدية، ويجب أن يكون ذلك عن طريق تكوين اتجاهات إيجابية لدى التلاميذ، وبذا نكون حققنا هذا المبدأ. وللنزعة المنتجة ثلاثة جوانب مهمة هي: تقدير دور الرياضيات في الحياة والاتجاه نحوها والمقدرة على ممارستها، لأن توظيف النماذج الواقعية مع الوسائل المحسوسة، والمناقشات الصفية والتعليم التعاوني، كل ذلك كفيل بإبراز جمالية الرياضيات وفائدتها؛ لأن البيئة التعليمية المرتبطة بالواقع تشجع التلاميذ على حل المشكلات التي تتطلب إبداعاً (رضوان، ٢٠١٦، ٢٢).

ويمكن أن تظهر الرغبة المنتجة لدى التلميذ عن طريق الاعتقاد بأن: -

- الرياضيات يمكن فهمها.
- تعلم الرياضيات يمكن بالجدد والعمل الدؤوب. (NRC، 2001، 131)

وظهرت استراتيجية العصف الذهني مع أسبورون (osborn) في ١٩٣٨، وطبقها في سوق العمل ثم انتقلت إلى التعليم وهي عملية استمطار للأفكار، و أسلوب تعليمي وتدريبى يقوم على حرية التفكير، ويستخدم من أجل توليد أكبر كم من الأفكار لمعالجة موضوع من الموضوعات المفتوحة من المهتمين خلال جلسة قصيرة. (الكبيسي، ٢٠٠٨، ٢٦٨)

والعصف الذهني استراتيجية تعتمد على استثارة تفكير التلاميذ، ومشاركتهم الإيجابية، وتفاعلهم انطلاقاً من معارفهم، وخلفياتهم العلمية والمعلوماتية إذ تعد كل فكرة يطرحها التلميذ عاملاً محفزاً لأفكار ومعلومات الآخرين خلال مناقشتهم مع التأكيد على دور المعلم في توجيه الأفكار والنقاشات، لاستخلاص المعلومات، وتأكيد القيم الإيجابية. (الرفاعي، ٢٠١٢، ١٧٢)

#### أهمية استراتيجية العصف الذهني:

ويرى (قطامي، ٢٠٠٧، ١٩) أن أهمية استراتيجية العصف الذهني تكمن في:

- استثارة أفكار وإبداعات جديدة وتوفير معلومات كثيرة لتجاوز ما هو مألوف.
- تطوير أهداف جديدة.
- تساعد في صنع القرار المناسب لحل مشكلة ما.
- إثارة تفكير المتعلمين وتحفيزهم.
- زيادة الإنتاجية أو التعلم بالنسبة للتعليم والعملية الإبداعية.
- تحسين طريقة تسييرنا للأمور.
- خطوات استراتيجية العصف الذهني (الرفاعي ، ٢٠١٢ ، ١٧٣-١٧٤)

يقوم المعلم بالخطوات الآتية لتنفيذ درس باستخدام استراتيجية العصف الذهني:

- تحديد الأهداف الإجرائية للدرس.
- تقسيم التلاميذ إلى مجموعات.
- طرح الموضوع المراد قيام التلاميذ بالتفكير حوله.
- يقوم المعلم بالتهيئة الذهنية وتقديم الموضوع.
- تحفيز التلاميذ الدائم على التفكير.
- يقوم أحد التلاميذ بتسجيل إجابات زملائه وآرائهم.
- يقوم المعلم بتوجيه تفكير التلاميذ وتوجيه مساره.
- مساعدة التلاميذ على استخلاص الأفكار والمعلومات.
- تسجيل معلومات وأفكار التلاميذ على السبورة.
- يقوم أحد أفراد كل مجموعة بعرض قائمة بأفكار المجموعة حول الموضوع.

مزايا أسلوب العصف الذهني: هناك العديد من المزايا التي تخص استخدام هذا الأسلوب أهمها:

- أنه أسلوب سهل التطبيق فلا يحتاج إلى تدريب طويل من قبل مستخدميه.
  - ينمي الفكر الإبداعي لدى الأفراد.
  - يجعل المتعلم يفكر بحلول مفيدة يمكن تطبيقها عملياً.
  - ينمي الثقة بالنفس من خلال طرح الفرد آراءه بحرية، بدون تخوف من نقد الآخرين له.
- (البارودي، ٢٠١٥، ٤٧)

## دراسات سابقة

## دراسات تناولت البراعة الرياضية:

١- دراسة (ابو سارة وآخرون، ٢٠١٩): فلسطين: هدفت الدراسة إلى معرفة فاعلية استخدام برنامج قائم على النمذجة الرياضية باستخدام تطبيقات (الحاسوب التفاعلي- الواقع المعزز) في تنمية مكونات البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف السادس الاساسي، وتكونت عينة الدراسة من (١١٢) تلميذاً تم تقسيمهم إلى ثلاث مجموعات: مجموعتين تجريبيتين وأخرى ضابطة تكونت أداة البحث من اختبار مكونات البراعة الرياضية المعرفية وتضمن (الاستيعاب المفاهيمي والطلاقة الإجرائية والكفاءة الاستراتيجية والاستدلال التكيفي)، واستبانة لقياس الرغبة الرياضية المنتجة، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات المجموعات الثلاثة في اختبار مكونات البراعة الرياضية المعرفية واستبانة الرغبة الرياضية المنتجة لصالح المجموعتين التجريبيتين.

٢- دراسة القرني والشلهوب (٢٠١٩): السعودية: هدفت الدراسة إلى تحديد مستوى الأداء التدريسي لمعلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة، في ضوء متطلبات تنمية البراعة الرياضية، وكذا الكشف عن الفروق الإحصائية بين المعلمات اللاتي التحقن بـ (برنامج تمكين)، وتكونت عينة الدراسة من (٣٠) معلمة، استخدمت الباحثتان بطاقة ملاحظة لجمع المعلومات، وكانت أهم النتائج أن الأداء التدريسي للمعلمات كان متوسطاً، ولا توجد فروق إحصائية في تنمية البراعة الرياضية بين المعلمات الملحققات وغير الملحققات ببرنامج تمكين.

٣- دراسة (الشمرى، العريني، ٢٠١٩): السعودية: هدفت الدراسة إلى التعرف على واقع الممارسات التدريسية لدى معلمات الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في البراعة الرياضية في مدينة الرياض وتكونت عينة الدراسة من (٤٣) معلمة، و تمثلت أداة الدراسة في بطاقة الملاحظة، وأسفرت النتائج عن أن ممارسة المعلمات في البراعة الرياضية كانت ضعيفة ما عدا الاستيعاب المفاهيمي بدرجة متوسطة، وأن ممارسة معلمات المرحلة الابتدائية للبراعة الرياضية كانت بدرجة ضعيفة، أظهرت وجود فروق إحصائية في ممارسة البراعة الرياضية لدى المعلمات تُعزى لعدد سنوات الخبرة لصالح العينة الذين لديهم سنوات أكثر.

٤- دراسة حسن (٢٠١٨): العراق: هدفت إلى معرفة العلاقة الارتباطية بين البراعة الرياضية لدى مدرسي الرياضيات والبراعة الرياضية لدى طلبتهم، تكونت عينة البحث من (٢٠) مدرساً ومدرسة و(٨٠٠) طالب وطالبة، استخدمت الباحثة اختبارين للبراعة الرياضية أحدهما للمدرسين والآخر للطلبة، وأظهرت النتائج امتلاك المدرسين للبراعة الرياضية وكذا

امتلاك الطلبة للبراعة الرياضية وتفق الطالبات على الطلبة، ووجود علاقة بين البراعة الرياضية لدى المدرسين وطلبتهم.

٥- دراسة Awofala، (2017) هدفت إلى معرفة البراعة الرياضية لطلاب الثانوية العامة وعلاقتها بالجنس والأداء الرياضي تكونت عينة الدراسة من (٤٠٠) طالب من طلبة الثانوية العامة استخدم الباحث استبانة أداة للدراسة، وأظهرت النتائج حصول الطلبة على نتائج عالية في البراعة الرياضية، كما بينت عدم وجود فروق ترجع للجنس.

٦- دراسة الضاني (٢٠١٧): فلسطين: هدفت الدراسة إلى بيان أثر استخدام استراتيجيات التعلم بالدمغ ذي الجانبين على تنمية البراعة الرياضية لدى طلاب الصف السادس الأساسي بغزة، تكونت عينة الدراسة من (٧٤) طالباً تم تقسيمهم إلى مجموعتين، ضابطة وتجريبية، استخدم الباحث اختبار البراعة الرياضية من إعدادة واختبار السيطرة الدماغية، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائية بين المجموعتين في اختبار البراعة الرياضية لصالح المجموعة التجريبية.

٧- دراسة إستوناتو وآخرين (2017، Estonato et.): الفلبين: هدفت الدراسة إلى تقصي فاعلية برنامج إضافي قائم على البراعة الرياضية على تلاميذ المرحلة الابتدائية في مدرسة (بوتون) في مدينة (سورجون - الفلبين)، استخدمت في هذه الدراسة المنهج الوصفي التقويمي والتجريبي، تم تطبيق هذه الدراسة على تلاميذ الصفوف الأول إلى الثالث الابتدائي، استخدمت الدراسة اختباراً تحصيلياً كأداة للدراسة، تم تطبيقه على التلاميذ قبل دراسة البرنامج وبعده، أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائية بين الاختبارين القبلي والبعدي، لصالح البرنامج مما يدل على أن البرنامج القائم على البراعة الرياضية كان له تأثير على تحسن الأداء في الرياضيات لدى التلاميذ.

٨- دراسة رضوان (٢٠١٦): فلسطين: هدفت الدراسة إلى تقصي أثر برنامج تعليمي باستخدام البراعة الرياضية في التفكير والتحصيل الرياضي، تكونت عينة الدراسة من (٦٩) طالبة من طالبات الصف السابع الأساسي، أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في التحصيل والتفكير الرياضي، وكذا وجود علاقة بين التحصيل والتفكير الرياضي لدى الطالبات.

### التعليق على الدراسات السابقة:

تعددت الدراسات التي حصل عليها الباحثان في البراعة الرياضية من حيث الهدف إذ هدفت دراسة حسن (٢٠١٨) إلى معرفة العلاقة الارتباطية بين البراعة الرياضية لدى مدرسي الرياضيات وطلبتهم، بينما هدفت دراسة الوافلي (٢٠١٧) إلى معرفة البراعة الرياضية لطلبة الثانوية العامة وعلاقتها بالجنس والأداء التدريسي، وهدفت دراسة رضوان (٢٠١٦) إلى تقصي برنامج تعليمي باستخدام البراعة الرياضية في التفكير و التحصيل الرياضي لدى طلبة الصف السابع، وهدفت دراسة الشمري والعريني (٢٠١٩) إلى معرفة واقع الممارسات التدريسية لدى معلمات الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في البراعة الرياضية، وهدفت دراسة (Estonato et. 2017) إلى تقصي برنامج قائم على البراعة الرياضية في تحصيل تلاميذ المرحلة الابتدائية، وهدفت دراسة أبي سارة (٢٠١٩) إلى معرفة فاعلية استخدام برنامج قائم على النمذجة الرياضية باستخدام تطبيقات (الحاسوب التفاعلي - الواقع المعزز) في تنمية مكونات البراعة الرياضية، وهذه الدراسة اختلفت عن الدراسات السابقة إذ هدفت إلى معرفة أثر استخدام استراتيجية العصف الذهني في تنمية مهارات البراعة الرياضية لدى عينة من تلاميذ الصف السابع الأساسي.

أما من حيث العينة فقد تنوعت عينات الدراسات السابقة، فقد شملت معلمي المرحلة الثانوية والأساسية وطلبتهم، وهذه الدراسة اقتصر على تلاميذ الصف السابع الأساسي، واستخدمت الدراسات السابقة أدوات إحصائية متنوعة من المتوسطات والانحراف المعياري وتحليل التباين واختبار (ت)، وهذه الدراسة استخدمت المتوسطات والانحراف المعياري واختبار (ت) لعينتين مستقلتين، وأظهرت نتائج الدراسات السابقة تدني معرفة المعلمات للبراعة الرياضية، وأن هناك علاقة ارتباطية بين فهم البراعة الرياضية لدى المعلمين وفهم البراعة الرياضية لدى طلبتهم، كما أنه توجد علاقة بين البراعة الرياضية للطلبة والإنجاز الرياضي لهم، ويوجد أثر إيجابي للبراعة الرياضية في تحصيل التلاميذ.

### دراسات تناولت العصف الذهني:

١- دراسة القطيبي (٢٠١٩) اليمن: هدفت الدراسة إلى معرفة فاعلية إستراتيجية العصف الذهني في تنمية مهارات حل المسألة والاتجاه نحو الرياضيات لدى طلبة الصف الثاني الثانوي، استخدم الباحث المنهج التجريبي القائم على المجموعة الواحدة، تكونت عينة الدراسة من (٤٤) طالباً وطالبة، استخدم الباحث اختبار مهارات حل المسألة ومقياس الاتجاه نحو الرياضيات، وكانت أهم الأساليب الإحصائية المتوسطات والانحراف المعياري واختبار (ت)

وتوصلت الدراسة إلى فاعلية استخدام إستراتيجية العصف الذهني في تنمية مهارات حل المسألة والاتجاه نحو الرياضيات.

٢- دراسة عثمان (٢٠١٦) السودان: هدفت الدراسة إلى التعرف على فاعلية استخدام طريقة العصف الذهني في تحقيق الأهداف المعرفية لدى طلبة الصف الثاني الثانوي، وتكونت عينة الدراسة من (٤٠) طالبة، تم تقسيمهم على مجموعتين متساويتين تجريبية وضابطة، واستخدمت الباحثة اختباراً تحصيلياً أداة للدراسة، وكانت المتوسطات والانحراف المعياري واختبار (ت) أهم الوسائل الإحصائية، وأظهرت النتائج أثر استخدام طريقة العصف الذهني في تحصيل الطالبات.

٣- دراسة التميمي (٢٠١٢) العراق: هدفت الدراسة إلى معرفة أثر استراتيجية العصف الذهني على حل الألغاز لدى طالبات معهد إعداد المعلمات في الصف الخامس، وتكونت عينة الدراسة من (٥٠) طالبة، تم تقسيمهم على مجموعتين متساويتين: تجريبية وضابطة، استعملت الباحثة اختبار الألغاز الرياضية أداة للدراسة، وكانت أهم الوسائل الإحصائية المتوسطات والانحراف المعياري واختبار (ت)، وأظهرت النتائج فاعلية استخدام استراتيجية العصف الذهني في التعليم.

#### التعليق على دراسات العصف الذهني:

تنوعت أهداف الدراسات التي اهتمت بالعصف الذهني، إذ هدفت دراسة القطبي (٢٠١٩) إلى معرفة أثر استراتيجية العصف الذهني في تنمية مهارات حل المسألة، بينما هدفت دراسة عثمان (٢٠١٦) إلى معرفة أثر استراتيجية العصف الذهني على الأهداف المعرفية في الرياضيات، وهدفت دراسة التميمي (٢٠١٢) إلى معرفة أثر استراتيجية العصف الذهني في حل الألغاز الرياضية وأما من حيث العينة فقد تنوعت عينة الدراسات من طلبة الثانوية إلى الطالبات المعلمات، استخدم الباحثون الاختبارات أداة لدراساتهم، وكانت أهم الوسائل الإحصائية: المتوسطات والانحراف المعياري واختبار (ت) وأظهرت النتائج وجود أثر في استخدام استراتيجية العصف الذهني، وهذه الدراسة تتفق مع الدراسات السابقة في استخدام استراتيجية العصف الذهني إلا أنها تختلف عنها في أنها تبحث في تنمية مكونات المعرفة الرياضية لدى تلاميذ الصف السابع الأساسي.



### الطريقة وإجراءات الدراسة

**منهج الدراسة:** لتحقيق هدف الدراسة استخدم الباحثان المنهج التجريبي ذا المجموعتين: التجريبية والضابطة، المناسب لهذا الغرض، إذ تم اختيار مدرسة الثورة بحير مجموعة تجريبية ومدرسة المصراح مجموعة ضابطة بطريقة عن طريق الاختيار القسدي لسهولة تطبيق التجربة على الباحثين لقرىها من سكنهما وتعاون طاقمهما الإداري مع الباحثين من مجتمع البحث وهم جميع مدارس مديرية الحبيلين البالغ عددها (٥٠) مدرسة والبالغ عدد تلاميذها (١٦٧٣٠) تلميذا وتلميذه، وقد تم تدريس المجموعة التجريبية وفق استراتيجية العصف الذهني، والمجموعة الضابطة بالطريقة العادية، وتكونت عينة الدراسة من (٤٦) تلميذاً توزعت إلى (٢٣) تلميذاً مجموعة تجريبية و (٢٣) تلميذاً مجموعة ضابطة.

**أدوات الدراسة:** لتحقيق هدف الدراسة تم بناء اختبار البراعة الرياضية كما يلي:

**اختبار البراعة الرياضية:** بعد الاطلاع على عدد من الدراسات والمراجع العربية والأجنبية التي تحدثت عن البراعة الرياضية تم إعداد اختبار البراعة الرياضية في وحدة المعادلات والمتراجحات للصف السابع، وفق الخطوات الآتية:

**أولاً: تحليل المحتوى.**

١- **الهدف:** تم تحديد الهدف من تحليل المحتوى وهو إعداد اختبار في البراعة الرياضية لوحدة المعادلات والمتراجحات.

٢- **ثبات التحليل:** اعتمد الباحثان على نوعين من الثبات هما ثبات عبر الزمن، والثبات عبر الأفراد، وقد تم إعداد قائمة بمهارات البراعة الرياضية التي تتضمنها وحدة المعادلات والمتراجحات، ثم أُعيد التحليل بعد ثلاثة اسابيع وبعد استخدام معادلة هولستي كان ثبات التحليل (٩٠%)، أما التحليل عبر الأفراد فقد تم الاستعانة فيه بمحلل آخر مختص في تدريس الرياضيات لتحليل وحدة المعادلات والمتراجحات، وكانت نسبة الاتفاق (٨٥%).

٣- **خطوات بناء اختبار البراعة الرياضية:**

- **تحديد المادة الدراسية:** وقد تم اختيار وحدة المعادلات والمتراجحات من كتاب الصف السابع الأساسي.

- **الهدف من الاختبار:** معرفة أثر استخدام استراتيجية العصف الذهني في تنمية مهارات البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف السابع.

- **تحديد أبعاد الاختبار:** تم تحديد أبعاد الاختبار بالرجوع إلى الأدب التربوي الخاص بالبراعة الرياضية، وتم تحديد أربع مكونات للبراعة الرياضية، واستبعاد المكون الخامس لصعوبة قياسه لتضمنه الجوانب النفسي الوجداني وهي (الاستيعاب المفاهيمي، والطلاقة الإجرائية، الكفاءة الاستراتيجية، الاستدلال التكميلي).

- إعداد فقرات الاختبار: تم إعداد فقرات الاختبار بحيث تشمل المكونات الأربع للبراعة الرياضية، وتكون الاختبار في صورته الأولى من (١٥) سؤالاً من الأسئلة المقالية لكل سؤال (٥) درجات، وتم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية مكونة من (٢٠) تلميذاً من تلاميذ الصف السابع للتأكد من وضوح فقرات الاختبار وملاءمته للتلاميذ، والتأكد من صدق الاختبار وثباته، وتحديد معاملات الصعوبة والتمييز وتحديد زمن الاختبار.
- زمن الاختبار: قام الباحثان بحساب زمن الاختبار إذ تبين أن متوسط زمن الاختبار (٤٠) دقيقة.

**صدق الاختبار:** للتأكد من صدق الاختبار تم اتباع الخطوات الآتية:-

- **صدق المحكمين:** وتم عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين من مدرسي الرياضيات وطرائق تدريسها من كلية التربية ردفان ومعلمي الرياضيات في مرحلة التعليم الأساسي للتأكد من صلاحية فقرات الاختبار، وبعد الأخذ بآراء المحكمين تم تعديل الاختبار ليصبح مكوناً من (١٢) سؤالاً بحيث تشتمل كل مكون من مكونات البراعة الرياضية على ثلاثة أسئلة، وكانت الدرجة النهائية للاختبار (٦٠) درجة.
- **صدق المحتوى:** تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية عددها (٢٠) تلميذاً من غير عينة الدراسة لإيجاد صدق المحتوى وإيجاد معاملات ارتباط بيرسون لمعرفة ارتباط درجة كل بعد من ابعاد مهارات البراعة الرياضية مع الدرجة الكلية للاختبار، وكانت النتيجة كما في الجدول التالي:

### الجدول (١)

يوضح معاملات ارتباط بيرسون لدرجات ابعاد اختبار البراعة الرياضية بالدرجة الكلية للاختبار

| المهارة              | معامل الارتباط | مستوى الدلالة |
|----------------------|----------------|---------------|
| الاستيعاب المفاهيمي  | ٠,٥٣٣          | ٠,٠١٥         |
| الطلاقة الإجرائية    | ٠,٥٨٢          | ٠,٠٠٧         |
| الكفاءة الاستراتيجية | ٠,٥٨٤          | ٠,٠٠٧         |
| الاستدلال التكيفي    | ٠,٦٤٦          | ٠,٠٠٢         |

- **ثبات الاختبار:** لإيجاد ثبات الاختبار استخدم الباحثان اختبار الفا كرونباخ وكانت النتيجة (٠,٨٩) وهي نسبة ثبات مقبولة.

٤- تكافؤ المجموعتين: قام الباحثان بإعداد اختبار تحصيلي في المعرفة الرياضية السابقة للتلاميذ، وذلك لتحديد تكافؤ المجموعتين قبل التجربة، وكانت نتائج الاختبار كما في الجدول الاتي:

### الجدول (٢)

#### يوضح تكافؤ المجموعتين

| المجموعة  | العدد | المتوسط | الانحراف المعياري | الخطأ المعياري | قيمة ت | درجة الحرية | الدالة |
|-----------|-------|---------|-------------------|----------------|--------|-------------|--------|
| الضابطة   | ٢٣    | ١٥,٦٩٥  | ٤,٩٣              | ١,٠٢٨          | ٠,٩١٣  | ٤٤          | ٠,٣٦٦  |
| التجريبية | ٢٣    | ١٧,٣٠   | ٦,٨٥٨             | ١,٤٣٠          |        |             |        |

من الجدول نجد أن قيمة (ت) غير داله إحصائياً، فنستنتج أن المجموعتين متكافئتان في التحصيل الدراسي السابق.

٥- **تطبيق التجربة:** في يوم الاحد ١٤-١١-٢٠٢١ تم البدء بتدريس مجموعتي التجربة وحدة المعادلات والمتراجحات من كتاب الصف السابع، حيث تم تدريس المجموعة الضابطة بالطريقة العادية والمجموعة التجريبية باستخدام استراتيجية العصف الذهني واستمر التدريس الى يوم الخميس ٢٣-١٢-٢٠٢١.

٦- **تطبيق أداة الدراسة:** بعد الانتهاء من تدريس الوحدة للمجموعتين تم اختبار المجموعتين في يوم الثلاثاء ٢٨-١٢-٢٠٢١ باختبار البراعة الرياضية المعد خصيصاً لذلك.

٧- استخدام المعالجات الإحصائية عبر برنامج الحزمة الإحصائية SPSS حيث تم استخدام المتوسطات والانحراف المعياري واختبار (ت) لعينتين مستقلتين.

٨- مناقشة النتائج وتفسيرها وتقديم التوصيات والمقترحات الخاصة بالدراسة.

## نتائج الدراسة:

١- للإجابة عن الفرضية الأولى تم استخدام المتوسطات والانحراف المعياري واختبار (ت) لعينتين مستقلتين لكل مجال من المجالات الأربعة للبراعة الرياضية كما في الجدول الآتي:

## الجدول (٣)

المتوسطات والانحراف المعياري واختبار (ت) للمجموعتين: التجريبية والضابطة.

| الدلالة | درجة الحرية | قيمة ت | الانحراف المعياري | المتوسط | العدد | المجموعة  | مكونات البراعة الرياضية |
|---------|-------------|--------|-------------------|---------|-------|-----------|-------------------------|
| ٠,٠٠٢   | ٤٤          | ٣,٢٤٠  | ٢,٨٧              | ١٠,٨٢٦  | ٢٣    | الضابطة   | الاستيعاب               |
|         |             |        | ٢,٦٧              | ١٣,٤٧٨  | ٢٣    | التجريبية | المفاهيمي               |
| ٠,٠٠٠   |             | ٤,٢٨٠  | ٣,٠٤٨             | ٧,٧٣٩   | ٢٣    | الضابطة   | الطلاقة                 |
|         |             |        | ٣,٨٠٠             | ١٢,٠٨٧  | ٢٣    | التجريبية | الإجرائية               |
| ٠,٠٠٠   |             | ٤,٧٠٤  | ٤,٦٤٤             | ٥,١٣٠   | ٢٣    | الضابطة   | الكفاءة                 |
|         |             |        | ٤,٣١٢             | ١١,٣٤٧  | ٢٣    | التجريبية | الاستراتيجية            |
| ٠,٠٠٠   |             | ٥,٨٦٥  | ٢,٤٨٦             | ١,٠٠    | ٢٣    | الضابطة   | الاستدلال               |
|         |             |        | ٥,٤٣٠             | ٨,٣٠٣   | ٢٣    | التجريبية | التكفيفي                |

من الجدول (٣) نجد تفوق المجموعة التجريبية عن المجموعة الضابطة في الاستيعاب المفاهيمي بمتوسط (١٣,٤٧٨) مقابل (١٠,٨٢٦) متوسط المجموعة الضابطة، وبلغت قيمة (ت) (٣,٢٤٠) وهي دالة إحصائياً عند (٠,٠٠١)، كما نجد تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في الطلاقة الإجرائية بمتوسط (١٢,٠٨٧) مقابل (٧,٧٣٩) متوسط المجموعة الضابطة، وبلغت قيمة ت (٤,٢٨٠) وهي دالة إحصائياً عند (٠,٠٠١) وبذلك ترفض الفرضية الصفرية، كما نجد تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في الكفاءة الاستراتيجية بمتوسط (١١,٣٤٧) مقابل (٥,١٣٠) متوسط المجموعة الضابطة، وبلغت قيمة (ت) (٤,٧٠٤) وهي دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠٠١)، كما نجد تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في الاستدلال التكيفي بمتوسط (٨,٣٠٣) مقابل (١,٠) متوسط المجموعة الضابطة وبلغت قيمة ت (٥,٨٦٥) وهي دالة إحصائياً عند (٠,٠٠١).

٢- وللإجابة عن الفرضية الثانية التي تنص على أنه لا توجد فروق دالة إحصائية بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات المجموعة الضابطة في اختبار البراعة الرياضية ككل، تم استخدام المتوسطات والانحراف المعياري واختبار (ت) لعينتين مستقلتين كما في الجدول الآتي:

الجدول (٤)

يوضح المتوسطات والانحراف المعياري واختبار (ت) لاختبار البراعة الرياضية ككل

| المجموعة  | العدد | المتوسط | الانحراف المعياري | قيمة ت | درجة الحرية | الدالة |
|-----------|-------|---------|-------------------|--------|-------------|--------|
| الضابطة   | ٢٣    | ٢٥,٤٣٤٨ | ١٤,٨٧٣٦           | ٥,٢١٢  | ٤٤          | ٠,٠٠٠  |
| التجريبية | ٢٣    | ٤٥,٠٤٣٥ | ١٤,٨٧             |        |             |        |

من الجدول (٤) نستنتج أن هناك فروقاً دالة إحصائية بين درجات المجموعتين في اختبار البراعة الرياضية لصالح المجموعة التجريبية، حيث بلغ متوسط درجات المجموعة التجريبية (٤٥,٠٤٣٥)، مقابل (٢٥,٤٣٤٨) للمجموعة الضابطة، وبلغت قيمة (ت) (٥,٢١٢) وهي دالة إحصائية عند (٠,٠٠١) وبذلك ترفض الفرضية الصفرية.

**تفسير النتائج:** من جدول (٣) وجدول (٤) نجد تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية على تلاميذ المجموعة الضابطة في مكونات البراعة الرياضية واختبار البراعة الرياضية ككل، ويرجع الباحثان السبب في ذلك إلى أن استراتيجية العصف الذهني تثير لدى التلاميذ النشاط والحيوية، وتنقلهم من التلقي السلبي للمعلومة إلى المشاركة في إنتاجها، وتتيح لهم حرية التعبير وتهيئ لهم الفرص للمشاركة والبحث عن المعلومة، وتتيح لهم مناقشة الآراء المختلفة مما يولد لديهم ارتياحاً نفسياً لمادة الرياضيات، الذي ينعكس بدوره على حب المادة والسعي إلى فهمها، والبحث عن تطبيقاتها في الحياة العملية، من خلال النشاطات التي يقومون بها في الصف الدراسي، كما أن استراتيجيات العصف الذهني تجعل كل التلاميذ يشاركون في فهم المادة العلمية، وهذا يساعد المعلم على البحث عن مواطن الضعف لدى التلاميذ، ويساعدهم في تجاوزها، وتسهم استراتيجيات العصف الذهني في تنمية التفكير الناقد الذي يدفع بالتلاميذ إلى فهم أعمق للرياضيات.

ومن الجدول (٣) نستنتج أن تلاميذ المجموعة التجريبية استطاعوا أن يستوعبوا مكونات البراعة الرياضية ويستخدموا المهارات العليا لها على العكس من تلاميذ المجموعة الضابطة الذين لم يتمكنوا من حل أسئلة (الاستدلال التكيفي) من مكونات البراعة الرياضية، ويُرجع الباحثان ذلك إلى استخدام استراتيجيات العصف الذهني التي سمحت لهم بالتعبير عن

الآراء ومناقشة الفروض، وتجريبها للوصول إلى الحل النهائي، بعكس الطريقة التقليدية التي يكون التلميذ فيها متلق سلبياً، لا يشارك في إنتاج المعلومة، و يكون الدور كله على المعلم، بحيث تظهر الرياضيات في صورة باهته، فيقتصر دور التلميذ على الحفظ والتقليد للمعلم في حل أمثلة ومسابئلة معلومة، ولا يستطيع التلاميذ مناقشة الفروض وتجريبها وإبداء الرأي فيها؛ لأنهم اعتادوا على التلقي وأخذ المعلومة جاهزة من المعلم.

وقد تميزت استراتيجفة العصف الذهني بالتشويق وزيادة الدافعية لدى التلاميذ للتعلم، كما أنها تتفح لهم إنتاج أفكارهم دون قيود أو نقد حيث وفرت جواً من الحرية والطمأنينة، كما أن تقسيم الفصل إلى مجموعات، اسهم في تفاعل التلاميذ والاستفادة من زملائهم أثناء الحوار، والنقاش، والتفكير في الحل، وهذه النتيجة تتفق مع دراسة أبو سارة وآخرون (٢٠١٩) التي أظهرت فاعلية برنامج قائم على البراعة الرياضية باستخدام تطبيقات الحاسوب في تنمية مكونات البراعة الرياضية ودراسة رضوان (٢٠١٦)، التي أظهرت أهمية البراعة الرياضية في تنمية التحصيل والتفكير، ودراسة Awofala (2017)، التي أظهرت وجود درجات عالية للطلبة في البراعة الرياضية، كما تتفق مع دراسة القطيبي (٢٠١٩)، وعثمان (٢٠١٦)، والتميمي (٢٠١٢) في وجود أثر لاستراتيجية العصف الذهني لدى التلاميذ في متغيراتها التابعة التي تبنتها.

### نتائج الدراسة :

- تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية التي درست باستخدام استراتيجية العصف الذهني على تلاميذ المجموعة الضابطة التي درست باستخدام الطريقة التقليدية في مهارات البراعة الرياضية الأربعة (الاستيعاب المفاهيمي ، والطلاقة الإجرائية، والكفاءة الاستراتيجية، الاستدلال التكيفي).
- تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية التي درست باستخدام استراتيجية العصف الذهني على تلاميذ المجموعة الضابطة التي درست باستخدام الطريقة التقليدية في اختبار البراعة الرياضية ككل

**توصيات الدراسة:** يوصي الباحثان في ضوء نتائج البحث الجهات المعنية بالشأن التربوي إلى:

- ١- تدريب المعلمين على استراتيجيات التعلم النشط ومنها استراتيجية العصف الذهني.
- ٢- إعادة النظر في بناء مناهج الرياضيات في مراحل التعليم العام، بحيث يشمل جميع أبعاد البراعة الرياضية.
- ٣- عقد دورات للمعلمين لتنمية البراعة الرياضية لدى الطلبة.

**مقترحات الدراسة:** بناءً على نتائج الدراسة يمكن تقديم المقترحات لإجراء البحوث الآتية:

- ١ - فاعلية برنامج قائم على البراعة الرياضية في تنمية مهارات حل المسألة الرياضية.
- ٢ - فاعلية استراتيجيات التعلم النشط الأخرى في تنمية مكونات البراعة الرياضية.
- ٣ - فاعلية استخدام نماذج تدريسية مختلفة في تنمية مكونات البراعة الرياضية.

## ثبت المصادر

## أولاً: المصادر العربية

- ❖ أبو سارة، عبد الرحمن محمد صادق، كفاي، وفاء مصطفى، صالحة، سهيل حسن. (٢٠١٩). تنمية مكونات البراعة الرياضية لتلاميذ الصف السادس الأساسي في فلسطين باستخدام النمذجة الرياضية القائمة على تطبيقات (الحاسوب التفاعلي - الواقع المعزز)، المجلة الدولية للتعليم بالإنترنت، المجلد الأول.
- ❖ البارودي، منال أحمد. (٢٠١٥). العصف الذهني وفن صناعة الأفكار، المجموعة العربية للتدريب والنشر، القاهرة.
- ❖ التميمي، اسماء فوزي حسن. (٢٠١٢). العصف الذهني وعلاقته بالألغاز الرياضية، مجلة دراسات تربوية، ع (١٨): ٤٧-١٠٠.
- ❖ جباري، مصطفى أحمد صالح. (٢٠١٣). مدى اكتساب تلاميذ الصف التاسع الأساسي لاستراتيجيات حل المسألة الرياضية. مجلة كلية التربية، جامعة عين شمس، ع (٣٧) ج (٣) ٢٨٧-٢٦١.
- ❖ الجنيد، جنيد محمد. (٢٠٠٨). تقويم أداء طلبة الصف الأول الثانوي في حل المسألة في الرياضيات. مجلة كلية التربية، جامعة عدن، ع (٩): ١٣-٤٣.
- ❖ حسن، أريج خصر. (٢٠١٨). العلاقة الارتباطية بين البراعة الرياضية لدى مدرسي رياضيات المرحلة الثانوية والبراعة الرياضية لدى طلبتهم، مجلة جامعة الأنبار للعلوم الإنسانية: جامعة الأنبار كلية التربية للعلوم الإنسانية، ع ٢، ص ٣٧١-٣٩٠.
- ❖ خليل، إبراهيم بن الحسين. (٢٠١٦). الممارسات التدريسية لمعلمي رياضيات الصفوف العليا بالمرحلة الابتدائية في مكونات القوة الرياضية، مجلة رسالة التربية وعلم النفس - العدد ٥٤ - الرياض، ص ١٥١-١٧٢.
- ❖ رضوان، إيناس نبيل زكي. (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.
- ❖ رفاعي، عقيل محمود. (٢٠١٢). التعلم النشط المفهوم والاستراتيجيات وتقويم نواتج التعلم، دار الجامعة الجديدة، الإسكندرية، مصر.
- ❖ السعيد، رضا مسعد. (٢٠١٨). البراعة الرياضية: مفهومها ومكوناتها وطرق تنميتها، المؤتمر العلمي السنوي السادس عشر: تطوير تعليم وتعلم الرياضيات لتحقيق ثقافة الجودة: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، القاهرة جامعة بنها - كلية التربية - الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات ص ٦٧-٨٠.



- ❖ الشمري، عفاف بنت عليوي بن سعد، العريني، حنان بنت عبد الرحمن. (٢٠١٩). واقع الممارسات التدريسية لدى معلمات الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في ضوء البراعة الرياضية، مجلة تربويات الرياضيات، المجلد (٢٢) العدد (٦) ابريل ٢٠١٩ الجزء الثالث، ص ص ٨٥-١٣٧.
- ❖ الضاني، محمود رائد عزيز. (٢٠١٧). أثر استخدام استراتيجية التعلم بالدماغ ذي الجانبين على تنمية البراعة الرياضية لدى طلاب الصف السادس الأساسي بغزة، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية- غزة، فلسطين.
- ❖ عثمان، زينب محمد ابراهيم. (٢٠١٦) فاعلية طريقة العصف الذهني في تدريس مقرر الرياضيات لطلاب الصف الثاني الثانوي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا.
- ❖ قطامي، يوسف، المشاعل، مجدي سليمان. (٢٠٠٧). الموهبة والإبداع وفق نظرية الدماغ، عمان: ديبونو للطباعة والنشر والتوزيع.
- ❖ البنك الدولي للإنشاء والتعمير. (٢٠١٠). الجمهورية اليمنية تقرير حول وضع التعليم: التحديات والفرص. واشنطن. <https://yemen-nic.info>
- ❖ القرني، نورة محمد صالح، الشلهوب، سمر عبد العزيز محمد. (٢٠١٩). واقع الأداء التدريسي لمعلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في ضوء متطلبات تنمية البراعة الرياضية، مجلة التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية / جامعة بابل العدد، ٤٣.
- ❖ القطيبي، عبدالباري محسن صالح. (٢٠١٩). فاعلية استراتيجية العصف الذهني في تنمية مهارات حل المسألة والاتجاه نحو الرياضيات لدى طلبة الصف الثاني الثانوي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة عدن.
- ❖ الكبيسي، عبد الواحد حميد. (٢٠٠٨) طرق تدريس الرياضيات أساليب وأمثلة ومناقشات، عمان: مكتبة مجتمع عربي.
- ❖ المصاروة، مها عبد المنعم محمد. (٢٠١٢) أثر التدريس وفق استراتيجية قائمة على الربط والتمثيل الرياضي في البراعة الرياضية لدى طلاب الصف السادس الأساسي، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الهاشمية، المملكة الهاشمية الأردنية، الزرقاء.
- ❖ المعثم، خالد بن عبد الله والمنوفي، سعيد جابر. (٢٠١٤). تنمية البراعة الرياضية توجه جديد للنجاح في الرياضيات المدرسية: منشورات جامعة القصيم.

## ثانياً: المصادر الأجنبية

- ❖ Awofala, A.O.A. (2017). Assessing senior secondary school students' mathematical proficiency as related to gender and performance in mathematics in Nigeria. *International Journal of Research in Education and Science (IJRES)*, 3(2), 488-502. DOI: 10.21890/ijres.327908
- ❖ Estonanto, A. J, Palabrica, k.m, Grefldeo.J. F. (2017). Effectiveness of Mathematics Proficiency Sessions (MPS) for Primary Pupils, *Asia Pacific Journal of Multidisciplinary Research*, 3(5), pp.10-15.
- National Research Council [NRC]. (2001). Adding it up: Helping children learn mathematics. J. Kilpatrick, J. Swafford, Bradford Findell, <http://nap.edu/9822>.
- ❖ Jennifer, S. (2007). Classroom Practices That Promote Mathematical Proficiency for all Students Teaching children.
- ❖ Regan, B.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.
- ❖ National Research Council [NRC].(2001). Adding it up: Helping children learn mathematics. J. Kilpatrick, J. Swafford, and B. Findell (Eds) .Mathematics Learning Study Committee, Center For Education, Division of Behavioral and Social and Education. Washington, DC :National Academy Press.
- ❖ Schoenfeld, A.H. (2007). Assessing Mathematical Proficiency, Mathematical Sciences Research Institute Publications (53).