

Received on (02-09-2022) Accepted on (30-10-2022)
<https://doi.org/10.33976/IUGJEPS.31.4/2023/1>

Effect the McCarthy model to developing Mathematical Proficiency skills among the eighth-grade students in Gaza

Prof. Ibrahim H. Al-Astal^{*1}, Marwa M. Khalafallah^{*2}
Islamic University of Gaza^{*1,2}

*Corresponding Author: Marwakalafalla2018@gmail.com

Abstract:

The current study aimed to reveal the effect of the McCarthy model to developing the Mathematical Proficiency skills for the eighth-grade female students in Gaza. To achieve the aim of this study, The study method was quasi-experimental, and the tools of the study consisted of the test of the mathematical proficiency ((in the first four skills of mathematical proficiency) skills and the productive desire scale_(The fifth skill of mathematical proficiency), It was applied to the study sample of (75) female students.,where it was divided into two groups, one of which is an experimental group with a number of (38) members, and a control group with a number of (37) members. The results of the study showed a statistically. The results of the study showed that there were statistically significant differences at the significance level ($\alpha = 0.05$) for the average scores of the two study groups in the post application of both the Mathematical Proficiency Test and the Productivity Desire Scale in his favour. From the group that studied with the McCarthy model.

Keywords: McCarthy model, mathematical Proficiency, and eighth grade.

أثر توظيف نموذج مكارثي لتنمية مهارات البراعة الرياضية عند طالبات الصف الثامن الأساسي في محافظة غزة

أ.د. إبراهيم حامد الأسطل¹ ، مروة محمد خلف الله²
الجامعة الإسلامية-غزة^{1,2}

الملخص:

هدفت الدراسة الحالية للكشف عن أثر نموذج مكارثي لتنمية مهارات البراعة الرياضية عند طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة، واتبعت الدراسة المنهج الشبه تجريبي، وتمثلت أدوات الدراسة في اختبار مهارات البراعة الرياضية (في المهارات الأربع الأولى للبراعة الرياضية)، ومقياس الرغبة المنتجة (المهارة الخامسة للبراعة الرياضية)، وطبقت الدراسة على عينة قوامها (75) طالبة، حيث تم تقسيمها إلى مجموعتين أحدهما تجريبية بلغ عدد أفرادها (38)، والأخرى ضابطة بلغ عدد أفرادها (37)، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha=0.05$) لمتوسطات درجات مجموعتي الدراسة في التطبيق البعدي لكل من اختبار البراعة الرياضية ومقياس الرغبة المنتجة لصالح المجموعة التي درست بنموذج مكارثي.

كلمات مفتاحية: نموذج مكارثي، البراعة الرياضية، طالبات الصف الثامن.

المقدمة:

يُلاحظ أن الطلبة في الوقت الحالي ينشؤون في عالم مرتبط بالرياضيات، فمعظم التقنيات المستعملة في بيوتنا، ومدارسنا، وسائر أمور حياتنا مبنية على الرياضيات، وموضوعاتها التي تتضح في الصحف والمجلات والمحادثات اليومية، لذا؛ فعلى كل من يريد أن يكون عضواً مشاركاً في مجتمعه معرفة أساسياتها؛ لكون فهمها مطلب أساسي في جميع مناحي حياتهم، وهذا يتطلب مقدرة على تطبيق الرياضيات في حل المشكلات، كما يوجد العديد من المشكلات في منهاج الرياضيات منها تدني مستوى المتعلمين في بعض المهارات الأساسية في الرياضيات وضعف قدرتهم على التطبيق العملي لهذه المهارات في ممارساتهم اليومية وكذلك قلة اكتسابهم للمفاهيم الرياضية.

كما يمكن القول أن المنظمات العالمية اهتمت بتعليم الرياضيات بصورة كبيرة، وحرصت على التأكد من سلامة الممارسات التدريسية في أثناء العملية التعليمية التعلمية، وعملت على تجويد نواتجها ومخرجاتها، ولا أدل على ذلك من حرصها على المشاركة في الاختبارات الدولية التي تزودها بمعلومات حول تحصيل طلبتها في الرياضيات، ومقارنته بتحصيل أقرانهم في بقية دول العالم، كالبرنامج (PISA) Programme for International Student Assessment وهو برنامج يهدف لتقييم الطلبة ويركز على مجالات القراءة والرياضيات والعلوم، وكذلك (TIMSS) Trends Study Science and Mathematics Intern، الذي يهدف لدراسة التوجهات الدولية لتدريس الرياضيات والعلوم (المعتم والمنوفي، 2013).

ومن خلال البحوث التي قامت بها (NCR) National Research Council، تم الوصول للمعنى الحقيقي للنجاح في تعلم الرياضيات، وبناء على ذلك أكد التربويون على فن التعامل في تعلم الرياضيات؛ لكوننا بحاجة إلى متعلمين بارعين في استعمال العمليات الحسابية بإتقان، وأداء مهارتها، وتعلم الإجراءات وفهمها. ففي مطلع القرن الحادي والعشرين قد تبين الطرائق التي تحقق عملية تعلم الرياضيات بشكل ناجح وفعال لأي شخص، وهو ما أطلق عليه مسمى "البراعة الرياضية (Mathematical Proficiency)"، وهي عبارة عن المعرفة الشاملة والكفاءة اللازمة لتعلم الرياضيات بنجاح (NRC, 2001).

وقد ذكر فيليب (Philip, 2010) عن البراعة الرياضية أنها مدخلاً معاصراً لتطوير تعليم الرياضيات وتعلمها من خلال ثلاثة محاور، هي براعة كلاً من المحتوى من حيث أهميته للمتعلم وترابطه، والمعلم في كيفية تدريسه للمحتوى، ومهارات البراعة. ويرى كيلباتريك وآخرون (Kilpatrick, Swafford & Findell, 2001) أن مهارات البراعة الرياضية هي: الاستيعاب المفاهيمي وهو عبارة عن فهم المعرفة الرياضية وما بها من علاقات بصورة شاملة وعميقه، والطلاقة الإجرائية وهي القدرة على انجاز ما هو مطلوب بدقة وكفاءة ومرونة، أما الكفاءة الاستراتيجية فهي التمكن من صياغة المشكلة الرياضية وتمثيلها وحلها بطرق مناسبة، والاستدلال التكيفي المتمثل في استطاعة التفكير بشكل منطقي مع الاستدلال والتبرير، والرغبة المنتجة وهي عبارة عن تقدير ومعرفة أهمية الرياضيات والمثابرة في تعلمها وتوظيفها في الحياة اليومية.

لذا؛ فإن تنمية مهارات البراعة الرياضية بشكل مترابط ومتكامل تمكّن المتعلم من تعلم الرياضيات بشكل فعال، لكونه يستطيع توظيف ما يتعلمه في الحياة الواقعية، وتوظيفه أيضاً في تعلم المواد التعليمية الأخرى. ولتتميتها بشكل فعال يجب أولاً استعادة ما تم تعلمه سابق وله علاقة بالمعرفة الجديدة، ومعالجة التصورات البديلة مع تدريب المتعلمين على كيفية الترابط بين الأشكال المختلفة للمعرفة؛ للتمكن بشكل فعال من توظيفها، وتكوين مجتمعات تعلم، والتخطيط المدرس، وتوظيف التقييم بفاعلية، وتطوير المواد التعليمية، وزيادة الدافعية والتحفيز، بالإضافة إلى التقنيات الرقمية التي اتمت مهارات البراعة الرياضية بصورة أفضل وجودة عالية (الضاني، 2017).

مما سبق نلاحظ أن البراعة الرياضية عنصر هام لتمكن الطلبة من الرياضيات بصورة فعالة، لذلك فقد تناولت الدراسات السابقة البراعة الرياضية من خلال اتجاهين، حيث ركز الاتجاه الأول على تناولها كمتغير مستقل يؤثر في متغيرات تابعة أخرى مثل دراسة كل من: رضوان (2016)، وزيدان (2018)، والاتجاه الثاني تناول البراعة الرياضية كمتغير تابع يجب تمييزه لدى

المتعلمين، مثل دراسة كل من: الضاني(2017)، وحنوي (2018)، وأبو كلوب وأبو صفية(2019)، والطار(2019)، وهذا يدل على أهمية تناول البراعة الرياضية بصور مختلفة، واتفق الباحثان مع الاتجاه الثاني في دراستها إذ تناولتها كمتغير تابع، أما دراسة كلاً من المنوفي و المعثم(2013)، والملوحي والأحمدي(2020) ففتح عنهما وجود قصور في البراعة الرياضية لدى الطلبة؛ فنتج عن هذه الدراسات الحاجة الملحة لتنمية البراعة الرياضية ومن هنا انطلقت هذه الدراسة للبحث حول نماذج تدريسية تساعد في تنمية البراعة الرياضية لدى الطالبات.

كما أننا نلاحظ أن التعليم في الفترات الأخيرة كثيراً من التطورات التربوية المختلفة، لذا تسعى الأنظمة التربوية إلى تحديد النموذج الأفضل لتعليم الفرد، فمعظم النماذج النظرية تركز على أسس معرفية وأساليب التعلم والفروق الفردية بين الطلبة، ونماذج أخرى تعتمد على أساليب تعلم تساعد الطلبة على تحقيق فهم أفضل للظواهر المحيطة بهم. وتشير (الخليفة، 2020) إلى تعدد مجالات بعض النماذج التعليمية، فمنها: النماذج الإدراكية التي تركز على الاختلاف في الأداء الإدراكي والقدرات المعرفية للشخص، بينما تعتمد بعض النماذج المتمركزة على التعلم بدرجة أكبر على تأثير الأساليب التعليمية، وهناك نماذج تهتم بالتعلم من خلال النظر في النماذج القائمة على التفضيل، وأخرى معرفية قائمة على المهارات، وأيضاً مناهج قائمة على الإجراءات.

ومن أجل ما سبق؛ فنحن بحاجة إلى استراتيجيات ونماذج تدريس تزودنا بأفاق تعليمية متطورة ومتنوعة حتى تنمي لدى الطلبة الأبداع والإنتاج والخروج عن المألوف وخاصة عند تعلم الرياضيات فيتحقق لدينا تعلم الرياضيات بصورة ناجحة مما ينمي البراعة الرياضية، ومن هذه النماذج نموذج مكارثي لأنه من النماذج التي تعتمد على إيجابية المتعلم من خلال تفاعله مع الموقف التعليمي.

وقد ظهر نموذج الفورمات(4MAT) كأحد النماذج التعليمية الذي طوّره المربية الأمريكية بيرنيس مكارثي (Bernice McCarthy) في العام(1987) كنموذج تعليمي يستند إلى فكرة استيعاب أنماط التعلم المختلفة لدى المتعلمين، ويساهم في اكتشاف المتعلمين لقدراتهم، والعمل على توظيفها في اكتساب المعرفة الجديدة، وهو نموذج يحول أنماط التعلم إلى استراتيجيات تعليمية، ويرتكز على نظريات تعلم لجون ديوي وديفيد كولب وكارل يونغ التي تستند في إنشاء النموذج التعليمي إلى أنّ الأفراد يتعلمون بطرائق مختلفة؛ لكنها قابلة للتحديد، وأنّ التعامل مع مجموعة من المتعلمين يرفع من مستويات التحفيز والأداء (McCarthy, et al, 2002).

فنموذج مكارثي نموذج تدريسي معرفي وعلاجي في حالات التخطيط وحل المشكلات، وله أربع مراحل يتم كل منها في أحد جانبي الدماغ، يحاول من خلالها تقديم المفاهيم المعارف المتنوعة معتمداً على التكامل بين نصفي الدماغ؛ والتنوع في أنماط التفكير لدى المتعلمين (حسين، 2019).

كما أن هناك العديد من الدراسات التي أثبتت فاعلية نموذج مكارثي(4MAT) في تدريس الرياضيات، مثل دراسة: العباسي(2019)، وحسين(2019)، والسبيعي(2018)، وعمرو والشناق والعمرى(2018). ويرى الباحثان أنّ أهمية نموذج الفورمات لمكارثي تكمن في علاج مشكلة الفروق الفردية بين المتعلمين الناتجة عن اختلاف أنماطهم التعليمية، فهو يركز على أنماط التعلم الأربعة، وآلية عمل نصفي الدماغ بما يضمن تنمية مستوى البراعة الرياضية لدى جميع أنماط المتعلمين، وبهذا يتم معالجة مشكلة الدراسة الحالية المتمثلة في وجود قصور لدى الطلبة في البراعة الرياضية وتم الكشف عنها من خلال:

- العمل الأكاديمي للباحثين في تدريس الرياضيات، حيث لاحظنا وجود ضعف بنسب مختلفة في مهارات البراعة الرياضية، وقد يرجع ذلك إلى توظيف استراتيجيات لا تتمركز حول المتعلم؛ بل تركز على التلقين والحفظ.

- نتائج الدراسات السابقة والتي أكدت ضعف المتعلمين في مهارات البراعة الرياضية، منها دراسات: المنوفي والمعثم (2018)، والملوحي والأحمدي(2020).

- نتائج اختبارات TIMSS التي صنفت نتائج السلطة الوطنية لعام 2011 ضمن المجموعة ذات الأداء شديد الانخفاض بشكل عام حيث حصلت فلسطين في هذا العام على(404) نقطة وهذا المستوى لم يرتقي للمستوى المطلوب كحد أدنى الحصول على (500) نقطة وبذلك صنفت فلسطين ذو الأداء المنخفض الذي مداه من(400 نقطة إلى أقل من 475 نقطة)، كما أظهرت نتائج

الاختبار الوطني في الرياضيات التي طبقتها وزارة التربية والتعليم على الصف الثامن للعام 2016/2015 أن متوسط علامات الطلبة بلغ 44 من 100 ونسبة النجاح بلغت 38%، كما كانت نتائج الطلبة موزعة على مستويات المعرفة كما يلي (الفهم المفاهيمي 59%، الإجراءات 41%، حل المسألة والتبرير 32%) (وزارة التربية والتعليم العالي الفلسطينية، 2016)، نلاحظ أن مستويات المعرفة للاختبار الوطني هي فهم مفاهيمي وإجراءات وحل المسألة والتبرير والتي لها علاقة وثيقة بالمهارات الأربع الأولى للبراعة الرياضية.

- الدراسة الاستكشافية، حيث قام الباحثان بإجرائها بهدف معرفة مستوى امتلاك طلبة المرحلة الأساسية العليا لمهارات البراعة الرياضية من خلال آراء المعلمين والمختصين التربويين في وكالة الغوث الدولية بمحافظة غزة. فأظهرت النتائج أن الدرجة الكلية لامتلاك جميع المهارات (54.70%)؛ أي بدرجة قليلة، مما يعني وجود قصور في امتلاك الطلبة لمهارات البراعة الرياضية. وبناءً على ما سبق، انبثقت مشكلة الدراسة المحددة في السؤال الرئيس الآتي:

ما أثر توظيف نموذج مكارثي في تنمية مهارات البراعة الرياضية لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة؟
أسئلة الدراسة:

1- ما مهارات البراعة الرياضية اللازمة لطالبات الصف الثامن؟
2- هل يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طالبات مجموعتي الدراسة في الاختبار البعدي لمهارات البراعة الرياضية؟

3- هل يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طالبات مجموعتي الدراسة في المقياس البعدي للرغبة المنتجة؟
فرضيتا الدراسة:

1- لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات طالبات مجموعتي الدراسة في الاختبار البعدي لمهارات البراعة الرياضية.
2- لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات طالبات مجموعتي الدراسة في المقياس البعدي للرغبة المنتجة.

أهداف الدراسة: تسعى الدراسة الحالية لتحقيق الأهداف الآتية:

- العمل على تحديد مهارات البراعة الرياضية اللازمة لتنميتها عند طالبات الصف الثامن.
- الكشف عن أثر نموذج مكارثي في تنمية مهارات البراعة الرياضية لطالبات الصف الثامن بغزة.
- الكشف عن أثر نموذج مكارثي في تنمية الرغبة المنتجة لطالبات الصف الثامن بغزة.
أهمية الدراسة: تكمن أهمية الدراسة في النقاط الآتية:

- قد تفيد القائمين على تطوير المناهج من خلال التأكيد على أهمية البراعة في الرياضيات، وضرورة وجودها في المنهاج، وإعادة تنظيم المقررات الدراسية في ضوء أهم نماذج التدريس.

- كما وقد تفيد معلمي الرياضيات والباحثين في بناء الأدوات الخاصة بالبراعة الرياضية، ووضع إطار عام لتوظيف نموذج مكارثي في تدريس الرياضيات.

حدود الدراسة: تتحدد الدراسة في ضوء الحدود الآتية:

الحد البشري: عينة من طالبات الصف الثامن الأساسي بمدرسة بنات رفح الإعدادية (أ) وهي إحدى مدارس الأونروا بمنطقة جنوب رفح.

الحد المكاني: جنوب قطاع غزة، برفح.

الحد الموضوعي: وحدة الهندسة والقياس.

الحد الزمني: الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي (2021 / 2022).

مصطلحات الدراسة: يعرف الباحثان مصطلحات الدراسة إجرائيًا كما يلي:

- 1- **نموذج مكارثي** هو دورة تعلم رباعية تعتمد على دمج أنماط المتعلمين المختلفة والأساليب التعليمية المعتمدة على نصفي الدماغ معًا، والتي تراعي قدرات المتعلمين؛ مما يساعدهم على اكتشاف المعرفة المراد اكتسابها بأنفسهم، وتسهيل عملية توظيفها في مواقف جديدة، عند طالبات الصف الثامن، لقياس أثره لتنمية مهارات البراعة الرياضية.
- 2- **مهارات البراعة الرياضية** هي العديد من المهارات المعززة في تعليم الرياضيات وتعلمه التي تضمن استيعاب الطلبة للمفاهيم الرياضية وطلاقتهم في إجراء العمليات الرياضية بدقة ومرونة مع كفاءتهم الاستراتيجية فيها، وقدرتهم الاستدلالية التكيفية، ورغبتهم المنتجة دوماً، فالمهارات الأربع الأولى وهي (الاستيعاب المفاهيمي، الطلاقة الإجرائية، الكفاءة الاستراتيجية، الاستدلال التكيفي) يتم قياسهم من خلال اختبار، أما المهارة الخامسة وهي الرغبة المنتجة يتم قياسها من خلال مقياس وهذه الأدوات من إعداد الباحثة.

الإطار النظري: أولاً: نموذج مكارثي

- **مفهوم نموذج مكارثي:** توصلت بيرنس مكارثي إلى نموذجها (4MAT) وهو نموذج تربوي يعتمد وبشكل أساسي على بعدين أساسيين، وهما: نموذج كولب في أساليب التعلم، ومفهوم جانبي الدماغ الأيمن والأيسر، وترى بيرنس أن نموذجها يؤكد مسارين أساسيين، هما: إدراك الخبرة ومعالجة الخبرة.

وتعرفه مكارثي (McCarty, 1997) بأنه: "نموذج سمي بالفورمات 4MAT قائم على نمط التعلم الفردي الذي يقتصر على دائرة الاقتراح والابتكار العلمي ضمن قدرات المتعلمين، إذ يواجه الطلبة المشكلة العلمية، ويطلب منهم حلها مستعينًا بالمختبرات والأجهزة؛ لاكتشاف المعلومات والمفاهيم والقوانين المطلوبة بحسب أنماط التعلم الأربعة".

- **مراحل وخطوات نموذج مكارثي:** يتكون نموذج مكارثي من أربع مراحل متتابعة، وهي:

- 1- **الملاحظة التأملية:** تقديم فرص مناسبة للطلبة لاكتشاف القيمة والمعنى الحقيقي للخبرات المكتسبة، وتتكون هذه المرحلة من خطوتين؛ الأولى: الربط بالخبرات السابقة، والثانية: دمج الخبرة الجديدة وتنظيمها في البنية المعرفية.
- 2- **بلورة المفهوم:** تكوين المفاهيم لدى المتعلمين بطريقة واضحة ومنظمة عن طريق تزويدهم بما هو ضروري من المعارف والمعلومات اللازمة، وهذه المرحلة تنقسم لخطوتين، هما: التصور من خلال توسيع استيعاب المفاهيم بمنظور أوسع وتقديم العديدة من الأمثلة، ثم الإعلام، وهنا يكون الطلبة قادرين على تكوين المفاهيم والتعميمات.
- 3- **التجريب النشط:** هذه هي مرحلة يتم فيها قيام المتعلمين بمجموعة من الأنشطة والمهام العملية عن طريق خطوتين هما تطبيق المعرفة التي المكتسبة في أنشطة تمكنهم من امتلاك المهارة، والتوسيع عن طريق تطبيق الأفكار المستفادة إلى مستويات أكثر تطورًا.

- 4- **الخبرات المادية المحسوسة:** هي دمج الطلبة للمعرفة الجديدة بخبراتهم الذاتية وتجاربهم، لتوسع وتطور في معارفه؛ من خلال البحث وفحص التجارب عملياً في مواقف جديدة واكتشاف المعنى والمفهوم بالعمل، من خلال خطوتين، هما: **التنقية** أي تنقية الأفكار ومواجهة التناقضات، والأداء تتمثل في التكامل والاحتفال والغلق (Mccarthy and Mccarthy, 2006).

- **دور المعلم في تدريس الرياضيات وفق نموذج مكارثي:**

وقد تم توظيف جميع المراحل السابقة لنموذج مكارثي في هذه الدراسة عند تدريس وحدة الهندسة والقياس، كما أننا نلاحظ أن المعلم الرياضيات له دور بارز لتوظيف نموذج مكارثي بفاعليه عند التدريس كما جاء في كلاً من (طلبة، 2020) (أبو عودة، 2020) و (عزام، 2015)، وهي كما يلي:

أولاً/ ففي مرحلة الملاحظة التأملية يوفر المعلم للطلبة فرصة التأمل من خلال ما يلي:

- توضيح قيمة الخبرات الرياضية التي سيتم تعلمها، عن طريق إعطائهم الوقت الكافي لاكتشاف المعنى المتضمن لهذه الخبرات.
- مشاركة الطلبة بثقة بأرائهم الشخصية وإجراء الحوار مع الآخرين، مع توفير بيئة تعلم غنية تسمح بحدوث المعرفة المتضمنة في الخبرات الرياضية.

ثانياً/ أما مرحلة بلورة المفهوم فينتقل الطالب هنا لتكوين المفهوم المجرد من خلال ملاحظاته، ودور المعلم في هذه المرحلة يتلخص فيما يلي:

- تقديم الخبرة الرياضية المناسبة للمعلمين بطريقة منتظمة وتزويد الطلبة بالمعلومات الضرورية.
- تقديم الدعم اللازم للطلبة التي يساعدهم على تكوين المفاهيم الرياضية المراد تعلمها عن طريق تحليل البيانات والمعلومات.
ثالثاً/ هنا في مرحلة التجريب النشط ينتقل الطالب من التجريد إلى مرحلة التجريب العملي، ويتم التدريس في هذه المرحلة من خلال التطبيق العملي، ويبرز دور المعلم في هذه المرحلة بالمهام الآتية:
- إعطاء الطلبة الفرصة لممارسة العمل بأنفسهم لاكتشاف المعرفة الرياضية المراد تعلمها، مع تزويدهم بما يحتاجونهم من الموارد المادية الضرورية لتنفيذ ما هو مطلوب منهم.
- متابعة أعمال الطلبة وتوجيههم وتقديم التوجيه والدعم اللازم لهم.
رابعاً/ في مرحلة الخبرات المادية المحسوسة يتم ربط ودمج المعرفة الجديدة مع الخبرة الذاتية، ويبرز دور المعلم في دعم اكتشاف الطلبة للخبرة بالعمل، مع خلق جو من التحدي لدى الطلبة بمراجعة ما تم تعلمه، وتحليل الخبرات التي تم اكتسابها وفق معايير الأصالة والملاءمة.

ثانياً: البراعة الرياضية

• تطور مراحل نشأة البراعة الرياضية:

لقد ظهرت الرياضيات بمفهومها الحديث في مرحلة الخمسينيات، والتي تحدد "النجاح في تعلم الرياضيات" من خلال فهم بنيتها إلى جانب توحيد أفكارها، وهو ما أطلق عليه المفاهيم الموحدة فيها، مثل: العدد، والدالة وغيرها، وليس فقد مجرد إتقان المهارات الحسابية. ثم بعد ذلك في مرحلة السبعينيات فكان الاهتمام بـ "العودة إلى الأساسيات"، حيث ظهرت الحركة التي اقترحت العودة إلى الرأي القائل بأن: "النجاح في الرياضيات" يعني التمكن من الحساب بطريقة سريعة وصحيحة (NRC,2001)، أما في مرحلة الثمانينيات فكانت الرياضيات تهتم بحل المشكلات، وهذا ما أشارت إليه ورقة العمل التي قدمتها (NCTM) National Council of Teacher of Mathematics وهو المجلس القومي لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية عام (1989)، وقد ركزت على حل المشكلات كمحور يجتمع حوله ممارسات، وأنشطة تعليم الرياضيات وتعلمها، وأن تتسع النظرة للمهارات الأساسية في الرياضيات، ويتجه تعليم الرياضيات إلى إكسابها للمتعلم مع الاستفادة الكاملة من توظيف الحاسوب والآلة الحاسبة في تدريس الرياضيات (NCTM,1989)، وفي مطلع الألفية الجديدة أجرت لجنة الدراسات في مركز التربية التابع للمجلس القومي للبحوث بالولايات المتحدة الأمريكية (NRC) مراجعة على البحوث والدراسات في علم النفس المعرفي وتعلم الرياضيات، وحددت الرياضيات التي يمكن تعلمها في ضوء خبرة كل من المعلمين والمتعلمين مع بُعد النظر لما يحتاجه الطلبة من الخبرة الرياضية اللازمة لتعلم الرياضيات بشكل ناجح، وهو ما نطلق عليه اليوم البراعة الرياضية "Mathematical Proficiency"، وقد أشارت اللجنة إلى أن هذا المصطلح يتضمن كل مجالات المعرفة والخبرة الرياضية (NRC,2001).

• مفهوم البراعة الرياضية:

ويعرفها مركز البحوث التربوية (NRC,2001) بأنها: تعلم الرياضيات بصورة ناجحة؛ كما أنها تشمل جميع مجالات المعرفة والخبرة الرياضية.

وكما قال أندرو جونز (Andrew, 2018) البراعة ليست فقط الحصول على الإجابة الصحيحة فحسب؛ ولكن امتلاك القدرة على إتقان وتطبيق ما تم تعلمه.

• مكونات البراعة الرياضية وعلاقتها ببعضها البعض:

كما جاء في (NRC, 2001) فإن مكونات البراعة الرياضية هي كما يلي:

- الاستيعاب المفاهيمي (Conceptual Understanding): الاستيعاب الشامل للمفاهيم الرياضية وما بها من العمليات وعلاقات.
 - الطلاقة الإجرائية (Procedural Fluency): القدرة في تنفيذ ما هو مطلوب بكفاءة وبشكل مرن ومناسب.
 - الكفاءة الاستراتيجية (Strategic Competence): المهارة في صياغة وتمثيل وحل المسائل الرياضية.
 - الاستدلال التكيفي (Adaptive Reasoning): القدرة على التفكير بشكل منطقي مع التفسير والتبرير.
 - الرغبة المنتجة (Productive Disposition): رؤية الرياضيات بأنها منطقية وذات أهمية كبيرة، مع يقين الفرد بفاعليته.
- ومن خلال ما سبق، تمكّن الباحثان من الربط بين المكونات البراعة الرياضية في ضوء النقاط الآتية:

1- كيفية توظيف المكونات الثلاثة الأولى في تنمية الاستدلال التكيفي:

- الفهم والاستيعاب للجزئيات أمر مهم للاستدلال، فلا تلعيل بلا أسباب.
- الطلاقة الإجرائية تنمي توظيف طرق متنوعة للاستدلال.
- الكفاءة الاستراتيجية تساعد في تقديم التبرير الملائم للموقف.

2- في الاتجاه المعاكس الاستدلال التكيفي يساعد على:

- تعزيز الفهم، وإطلاق العنان لأفاق جديدة للاستيعاب.
- تلقیح الإجراءات المناسبة، ويقلل الوقوع في الخطأ، ويساعد في التحقيق من صحة الاستجابات.
- التبريرات المنطقية تساعد على حل المشكلة الرياضية بشكل صحيح.

• تنمية البراعة الرياضية ودور المعلم في تنميتها:

نكر جارج (Garg, 2017) أنه لتنمية البراعة الرياضيات عند المتعلمين فيجب توظيف مجموعة من الاستراتيجيات لتدريس الرياضيات تساعد في ذلك والتي منها: (التمثيلات الرياضية، واستراتيجيات بناء المفهوم، واستراتيجية حل المشكلات، والسقالات التعليمية). كما وأكد جرفس (Groves, 2012) أنه يجب التركيز على بناء المهارات والمعرفة لديهم عن طريق التمثيلات الرياضية باستعمال اليدويات، وإعطاء أنشطة رياضية تركز على الاستقصاء مع ضرورة دعم التأمل الرياضي لدى المتعلمين؛ لتعزز لديهم المقدرة على قراءة مسارات تفكيرهم، وإعادة مراجعة خطوات الحل وتصحيحها.

وجاء في (NRC, 2001) أنّ معلم الرياضيات يجب أن يمتلك مجموعة من الممارسات والمهام المترابطة لتنمية البراعة الرياضية عند المتعلمين، ومنها استيعاب المعرفة الأساسية والممارسات التعليمية اللازمة في تدريس الرياضيات. بجانب الطلاقة في تنفيذ الإجراءات الأساسية مع إعطاء الوقت الكافي والمناسب لتدريس الرياضيات، مع وجود كفاءة في تخطيط فعال لخطوات الدرس، مع تبرير المعلم لممارساته وتفسيرها، والتأمل فيها، مع وجود مستمر للرغبة في تحسين ممارساته نحو تدريس الرياضيات، وهذا يتطلب من المعلم توظيف استراتيجيات التعلم النشط والمشاركة في أنشطة مهنية لتطوير التدريس القائم على البراعة الرياضية.

دور نموذج مكارثي في تنمية البراعة الرياضية

إن القاسم المشترك بين نموذج مكارثي والبراعة الرياضية هو حدوث فهم عميق للمعرفة والخبرات المكتسبة لدى المتعلمين على وفق أنماطهم وأساليبهم التعليمية، مما يؤدي إلى تحسين العملية التعليمية مع جعل المتعلم هو محور هذه العملية حيث إنه

يسعى بنفسه لإدراك المعرفة وتطبيقها وهذا أحد مراحل نموذج مكارثي وأهدافه الرئيسية والتركيز على تحقيق تعلم فعالة إذ لا بد أن يتشرب المتعلم المعرفة بجميع أشكالها المجرد والمحسوس، والقدرة على توظيفها في مواقف مختلفة وهذا بدوره سينمي البراعة الرياضية.

ومما سبق يلاحظ الباحثان إلى أن متغير البراعة الرياضية متغير مهم جداً؛ لأنه يعني امتلاك المتعلم المعرفية والخبرة الرياضية بشكل كامل ودائم وليس فقط أمر مقتصر على اكتساب معرفة لمادة دراسية فمع تنمية الجانب الوجداني لديه نحو مادة الرياضيات سيجعلها مادة محببة ومفضلة فينعكس إيجابياً على تعلمها مع منحهم الفرصة لتحقيق ذاتهم وإظهار مهاراتهم الرياضية، والسماح لهم بالتفكير والاستقصاء واستكشاف الرياضيات بأنفسهم بتوظيف نماذج تدريسيهم تساعدهم على ذلك مثل نموذج مكارثي وتحقيق العمل التعاوني فيما بينهم، كل هذا يساعدهم كب يكونوا بارعين رياضياً.

الدراسات السابقة: أ) دراسات تتعلق بمتغير نموذج مكارثي:

بينت دراسة (البعلوجي وآخرون، 2021) أثر استخدام نظام الفورمات (4MAT) في تنمية المفاهيم الرياضية ومهارات التفكير الناقد لدى طالبات الصف الثامن الأساسي، وكان منهج الدراسة هو منهج شبه التجريبي، حيث تم تطبيق اختبار المفاهيم الرياضية واختبار مهارات التفكير الناقد، على عينة عشوائية بلغت (70) طالبة من طالبات الصف الثامن الأساسي في مدرسة عبد القادر الحسيني للبنات بمدينة خانينونس، بعد أن تم تقسيمهن إلى مجموعتين (تجريبية/ ضابطة). وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود الأثر الإيجابي لنظام الفورمات (4MAT) في تنمية المفاهيم الرياضية ومهارات التفكير الناقد.

هدفت دراسة (Sabry, et al, 2021) إلى استخدام نموذج مكارثي (4MAT) لتنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية في العلوم، ولتحقيق أغراض الدراسة اعتمد الباحثون المنهج التجريبي، حيث تم تطبيق اختبار مهارات التفكير الإبداعي في العلوم، على عينة عشوائية بلغت (89) تلميذاً من تلاميذ الصف الأول الإعدادي في إحدى مدارس الباجور في المنوفية، بعد أن تم تقسيمهم إلى مجموعتين (تجريبية/ضابطة). وقد أظهرت نتائج الدراسة فعالية نموذج مكارثي في تنمية مهارات التفكير الإبداعي ككل وظهرت في نتائج الاختبار البعدي لاختبار التفكير الإبداعي وفي كل واحدة من مهاراته لصالح المجموعة التجريبية.

- هدفت دراسة حسين (2019) إلى معرفة أثر استخدام نموذج الفورمات لمكارثي لتنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي بمحافظة القليوبية، ولتحقيق هدفها بُني اختبار مهارات البراعة الرياضية، وكان منهج الدراسة هما الوصفي وشبه التجريبي، وعينة الدراسة تتكون من (106) تلميذاً من تلاميذ الصف السادس الأساسي، وقد كشفت الدراسة عن نتائج أهمها: وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (0.01) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين لصالح المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي لمهارات البراعة الرياضية.

- كشفت دراسة عمر وآخرون (2018) عن أثر توظيف الفورمات لتحسين تفكير ما وراء المعرفة في الرياضيات لدى طلبة الصف السابع في فلسطين، وقد وظف المنهج التجريبي، وعينة الدراسة مكونة من (55) طالباً من طلاب الصف السابع بطولكرم، وقد طبق عليهم اختبار التفكير ما وراء المعرفة، ومن أهم النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطات درجات طلاب مجموعتي الدراسة لصالح المجموعة التجريبية في اختبار التفكير ما وراء المعرفة البعدي.

- وأوضحت دراسة روانغتراكون وتشياسانغ (Ruangtrakun & Chaiyasang, 2019) تعزيز إنجاز الطلاب والحفاظ على استبقاء الطلاب في الرياضيات باستخدام نموذج التدريس 4MAT في تايلاند، واستخدم الباحثان المنهج التجريبي ذو تصميم المجموعة الواحدة، حيث تم تطبيق اختبار تحصيلي على عينة بلغت (30) طالباً من طلاب الصف العاشر في بانكوك، وقد أظهرت النتائج تحسن تحصيل الطلاب في الرياضيات إلى المستويات المطلوبة من قبل الباحث؛ أنّ الطلاب حافظوا على استبقائهم بعد مرور 14 يوماً من الاختبار البعدي.

ب) دراسات تتعلق بالمتغير بالبراعة الرياضية:

- هدفت دراسة (الجهيني، 2020) إلى التعرف على أثر استخدام نموذج IDEA في تنمية مكونات البراعة الرياضية لدى طلاب الصف الثالث المتوسط بمدينة الرياض، ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام المنهج شبه تجريبي ذي تصميم المجموعتين (تجريبية وضابطة) ذي القياسين (قبلي وبعدي)، وقد تكونت عينة الدراسة من (84) طالباً من طلاب الصف الثالث المتوسط بمدرسة المسعودي بالرياض، وقد استخدم في الدراسة أداتان هما اختبار للمهارات الأربع الأولى للبراعة الرياضية ومقياس للرغبة المنتجة المكون الخامس للبراعة الرياضية، ومن أهم النتائج التي أسفرت عنها الدراسة هي وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة وذلك في التطبيق البعدي لكل من اختبار للمهارات الأربع الأولى للبراعة الرياضية ومقياس للرغبة المنتجة المكون الخامس للبراعة الرياضية لصالح المجموعة التجريبية.

- هدفت دراسة العطار(2019) إلى الكشف عن أثر استراتيجيات التعلم النشط في تنمية البراعة الرياضية والاتجاه نحوها لدى طالبات الصف الثامن بفلسطين، ولتحقيق هدفها وظف المنهج شبه التجريبي، وكانت أدواتها هي اختبار مهارات البراعة الرياضية ومقياس الاتجاه نحوها، وعينة مكونة من (70) طالبة من طالبات الصف الثامن من مدرسة نظير اللوكة للبنات، وكانت أهم النتائج وجود فرق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين لصالح المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات البراعة الرياضية ومقياس الاتجاه نحوها.

هدفت دراسة الزهراني(2019) إلى التعرف على أثر استخدام مقترحة قائمة على نظرية التعلم المسند للدماغ لتنمية البراعة الرياضية لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمنطقة جازان، ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام المنهج شبه تجريبي ، وتكونت عينة الدراسة من (64) طالباً من طالبات المرحلة المتوسطة بمنطقة جازان ، وأداتا الدراسة هما اختبار للمهارات الأربع الأولى للبراعة الرياضية ومقياس للرغبة المنتجة المكون الخامس للبراعة الرياضية، ومن أهم النتائج التي أسفرت عنها الدراسة هي وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة وذلك في التطبيق البعدي لكل من اختبار للمهارات الأربع الأولى للبراعة الرياضية ومقياس للرغبة المنتجة المكون الخامس للبراعة الرياضية لصالح المجموعة التجريبية.

هدفت دراسة أوفالا(2017, Awafala) إلى التعرف على أثر كلاً من النوع الاجتماعي ومستوى الادائي في الرياضيات في تنمية البراعة لدى طلاب المرحلة الثانوية بنيجيريا، ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام المنهج التجريبي، وقد تكونت عينة الدراسة من (400) طالبا من طلاب المرحلة الثانوية بنيجيريا ، وقد استخدم في الدراسة أداة واحدة وهي مقياس لمكونات البراعة الرياضية ، ومن أهم النتائج التي أسفرت عنها الدراسة هي عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب مجموعات الدراسة في التطبيق البعدي لمقياس البراعة الرياضية يعزو لمتغير النوع الاجتماعي، وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب مجموعات الدراسة في التطبيق البعدي لمقياس البراعة الرياضية يعزو لمتغير مستوى الأداء في الرياضيات.

منهجية الدراسة وإجراءاته:

منهج الدراسة: هو المنهج شبه التجريبي القائم على مجموعة ضابطة وأخرى تجريبية، ذو التصميم القبلي - البعدي.
عينة الدراسة: تم اختيار مدرسة بنات رفح الإعدادية(أ) التابعة لمدارس وكالة الغوث بمنطقة جنوب رفح التعليمية قسدياً؛ لكون المدرسة تتوسط المنطقة التعليمية، وتشجع إدارة المدرسة للبحث العلمي، وعمل الباحثة بها ك معلمة، علماً أنّ المدرسة بها أحد عشر صفّاً للصف الثامن الأساسي، وكان نصيب الباحثين أربعة صفوف منها من الصف الثامن(1) إلى الصف الثامن(4)، وتم اختيار شعبتين منها عشوائياً، وتعيين إحداهما بطريقة عشوائية كمجموعة تجريبية تتكون من(38) طالبة التي تدرس بنموذج مكارثي، والأخرى مجموعة ضابطة عددها(37) طالبة يتم تدريسها بالطريقة التقليدية، وبذلك فإنّ حجم العينة(75) طالبة من طالبات الصف الثامن الأساسي بمدرسة بنات رفح الإعدادية(أ) بمنطقة جنوب رفح التعليمية.

مواد الدراسة وأدواته: ولتحقيق هدف الدراسة تم توظيف مجموعة من الأدوات والمواد وهي كما يلي:

أولاً/ دليل المعلم: قام الباحثان بإعداد هذا الدليل والذي يوضح آلية تدريس وحدة الهندسة والقياس بتوظيف نموذج مكارثي، وذلك بعد مراجعة الدراسات السابقة والأدب التربوي التي تناولت نموذج مكارثي في التدريس وخاصة تدريس الرياضيات، منها دراسة: طلبة(2020)، وأبو عودة(2020)، وجودة(2019)، وأبو خاطر(2018)، وحسين(2019)، واشتمل الإطار على: (مقدمة ، نبذة حول نموذج مكارثي، ومهارات البراعة الرياضية، الأهداف العامة للوحدة، المخطط الزمني لتدريس الوحدة، دليل للمعلم لإعداد دروس الوحدة (الخطة اليومية) وفق نموذج مكارثي). وبعد ذلك عرض دليل المعلم على عدد من محكمين ومختصين في المناهج وطرائق تدريس الرياضيات؛ لمعرفة آرائهم حول: (انسجامه مع نموذج مكارثي، السلامة اللغوية، وصحة محتوى المادة العلمية، والحذف أو الإضافة أو التعديل)، وبعد الأخذ بآراء المحكمين وإجراء التعديلات المطلوبة تم إخراج دليل المعلم بصورته النهائية.

ثانياً/ اختبار المهارات الأربع الأولى للبراعة الرياضية: لقد قام الباحثان ببناء اختبار مهارات البراعة الرياضية؛ ليتلاءم مع طالبات الصف الثامن الأساسي وفقاً للخطوات الآتية:

تحديد الهدف من الاختبار: يهدف الاختبار لقياس أثر نموذج مكارثي في تنمية مهارات البراعة الرياضية الأربع الأولى لدى طالبات الصف الثامن.

تحديد مهارات البراعة الرياضية ومؤشراتها: أتم إعداد قائمة بمهارات البراعة الرياضية المراد تنميتها كما يلي:

- الاطلاع على الدراسات التي تناولت مهارات البراعة الرياضية، مثل دراسة: (NCR (2001)، Macgregor (2013)، Awofala(2017)، زيدان(2018)، الجهني(2020)، حيث تناولت خمس مهارات، هي: (الاستيعاب المفاهيمي، الطلاقة الإجرائية، الكفاءة الاستراتيجية، الاستدلال التكميلي، الرغبة المنتجة)، ثم بناء المؤشرات الخاصة بكل مهارة.

- عرض قائمة مهارات البراعة الرياضية على المحكمين والخبراء، وقد أقرّوا بمناسبة المكونات وانتماء المؤشرات لها مع بعض التعديلات البسيطة؛ لتصبح بصورتها النهائية.

صياغة فقرات الاختبار: وفقاً لقائمة البراعة الرياضية التي قام الباحثان بإعدادها وتحكيمها تم إعداد فقرات الاختبار المكون من(30) سؤال من نوع الاختيار من متعدد، لكل سؤال أربع بدائل إحداها الإجابة الصحيحة، ليكون نصيب كل فقرة من الفقرات درجة واحدة فقط، فكانت فقرات الاختبار موزعة كما يلي:

جدول(1): عدد الفقرات والنسبة المئوية للاختبار

المهارة	عدد الأسئلة	النسبة المئوية	أرقام الفقرات
1. الاستيعاب المفاهيمي	7	%23.33	1، 8، 14، 15، 22، 28، 27
2. الطلاقة الإجرائية	7	%23.33	2، 9، 10، 13، 20، 21، 26
3. الكفاءة الاستراتيجية	8	%26.67	5، 7، 18، 19، 23، 25، 29، 30
4. الاستدلال التكميلي	8	%26.67	3، 4، 6، 11، 12، 16، 17، 24
	30	%100	-

إعداد الصورة الأولية للاختبار: في ضوء ما سبق ذكره تم إعداد الاختبار بصورته الأولية المكون من(30) فقرة ضمن إطار مهارات البراعة الرياضية الأربع المراد قياسها لدى الطالبات في صورته الأولية، ثم عرض على مجموعة من المحكمين والمختصين في المناهج وطرائق تدريس الرياضيات؛ لإبداء آرائهم حوله، وبناءً على هذه الآراء تم إجراء التعديلات التي تتمحور حول: (إعادة صياغة بعض الفقرات لغوياً، وتعديل بعض البدائل).

تطبيق الاختبار: تم تطبيقه على مجموعة من الطالبات تتكون من (30) طالبة من طالبات الصف التاسع الأساسي من خارج العينة الفعلية في مدرسة بنات رفح الإعدادية (أ) للاجئات؛ بهدف: (تحديد الزمن المناسب لأداء الاختبار، وإيجاد معامل التميز والصعوبة للاختبار، والتأكد من صدق الاختبار وثباته).

تحديد زمن اختبار مهارات البراعة الرياضية: حُدد زمن تطبيق الاختبار عن طريق إيجاد المتوسط الحسابي بين الزمن الذي استغرقته أول خمس طالبات والزمن الذي استغرقته آخر خمس طالبات من الإجابة عن جميع الأسئلة؛ ليكون زمنه (45) دقيقة.

تصحيح الاختبار: صُحح الاختبار بعد استجابة طالبات العينة الخارجية على فقرات الاختبار، حيث اتبعت طريقة الترميز، بحيث أخذ البديل الصحيح درجة واحدة، والبديل الخطأ درجة "صفر"، وبذلك تتراوح الدرجات ما بين (صفر، 30) درجة.

تحليل نتائج الاختبار: تم تحليل النتائج للتعرف إلى صدق الاختبار وثباته، ومعامل صعبية وتمييز كل سؤال من أسئلته، وفيما يلي توضيح ذلك:

• **صدق الاختبار:** ويقصد به "الدلالات التي تبين صلاحية قياس الاختبار لما وضع لقياسه فعلاً" (علام، 2010: 447)، وتم التحقق من ذلك كما يلي:

- **صدق المحكمين:** تم عرض الاختبار على المحكمين، فقاموا بإبداء آرائهم وملاحظاتهم حول مناسبة فقرات الاختبار، وصحة فقرات الاختبار لغويًا وعلميًا، وفي ضوء تلك الآراء عدل اللازم؛ بحيث حافظ الاختبار على عدد فقراته البالغة (30) فقرة.

- **صدق الاتساق الداخلي:** تم التحقق منه عن طريق حساب معامل الارتباط لبيرسون بين درجة كل فقرة من الدرجة الكلية للمهارة المنتمية إليها، كما في يلي:

جدول (2) : معامل الارتباط بين كل فقرة والدرجة الكلية للمهارة المنتمية إليها

المهارة	رقم السؤال	معامل الارتباط	قيمة Sig	رقم السؤال	معامل الارتباط	قيمة Sig
الاستيعاب المفاهيمي	1	0.614**	0.000	22	0.614**	0.000
	8	0.707**	0.000	27	0.627**	0.000
	14	0.781**	0.000	26	0.482**	0.000
15	0.682**	0.000				
الطلاقة الإجرائية	2	0.451*	0.012	20	0.572**	0.001
	9	0.546**	0.002	21	0.462*	0.010
	10	0.638**	0.000	26	0.774**	0.000
13	0.537**	0.002				
الكفاءة الاستراتيجية	5	0.598**	0.000	23	0.451*	0.012
	7	0.716**	0.000	25	0.616**	0.000
	18	0.821**	0.000	29	0.369*	0.045
	19	0.627**	0.000	30	0.538**	0.002
الاستدلال التكيفي	3	0.699**	0.000	12	0.426*	0.019
	4	0.649**	0.000	16	0.589**	0.001
	6	0.549**	0.002	17	0.709**	0.000
	11	0.734**	0.000	24	0.479**	0.007

* قيمة (r) الجدولية عند درجة حرية (28) ومستوى دلالة (0.05) = 0.361

** قيمة (r) الجدولية عند درجة حرية (28) ومستوى دلالة (0.01) = 0.463

ونلاحظ أن معامل ارتباط درجة لجميع الفقرات والدرجة الكلية للمهارة المنتمية إليها الفقرة ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0.05)، وكذلك معظمها ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0.01)؛ وبذلك يتضح أن جميع فقرات الاختبار بصدق الاتساق الداخلي. وتم حساب معامل الارتباط بين كل مهارة من مهارات الاختبار والدرجة الكلية للاختبار كما يلي:

جدول (3) معامل الارتباط بين درجات كل مهارة والدرجة الكلية للاختبار

المهارات	معامل الارتباط	قيمة Sig
الاستيعاب المفاهيمي	0.862**	0.000
الطلاقة الإجرائية	0.922**	0.000
الكفاءة الاستراتيجية	0.832**	0.000
الاستدلال التكيفي	0.887**	0.000

* قيمة (r) الجدولية عند درجة حرية (28) ومستوى دلالة (0.05) = 0.361

** قيمة (r) الجدولية عند درجة حرية (28) ومستوى دلالة (0.01) = 0.463

نلاحظ مما أن معاملات الارتباط جميعها ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0.01)؛ وبذلك يتضح أن جميع فقرات الاختبار تتسم بدرجة عالية من صدق الاتساق الداخلي. ومما سبق نلاحظ أن الاختبار يتسم بدرجة مناسبة من الصدق، مما يجعل الباحثين مطمئنين لتطبيق الاختبار على العينة الفعلية.

* **ثبات الاختبار:** ويقصد به "مدى تقارب نتائج الاختبار عند تطبيقه على العينة نفسها في ظروف متماثلة" (علام، 2010: 448). وللتأكد من ثبات الاختبار من خلال ما يلي:

- **التجزئة النصفية:** عن طريق إيجاد معامل الارتباط لبيرسون بين درجات الفقرات الفردية ودرجات الفقرات الزوجية، ثم تعديل طول الاختبار باستخدام معادلة سيبرمان برون للمهارات التي عدد فقراتها زوجية، ومعادلة جثمان للمهارات التي عدد فقراتها فردية كما يلي:

جدول (4) معامل الارتباط بين درجات كل مهارة والدرجة الكلية للاختبار

المهارات	عدد الفقرات	الارتباط قبل التعديل	معامل الثبات
الاستيعاب المفاهيمي	*7	0.771	0.680
الطلاقة الإجرائية	*7	0.595	0.428
الكفاءة الاستراتيجية	8	0.725	0.569
الاستدلال التكيفي	8	0.597	0.426
الدرجة الكلية للاختبار	30	0.870	0.931

* تم استخدام معادلة جثمان

يبين الجدول السابق أن معامل ثبات الاختبار ككل هي (0.931) وهو معامل ثبات مرتفع، مما يدل على أن الاختبار يتمتع بالثبات.

- **معادلة كودر ريتشاردسون 20:** تم حساب معامل الثبات لكل مهارة من مهارات الاختبار عن طريق حساب معادلة كودر ريتشاردسون 20 كما يلي:

جدول (5) معاملات الثبات باستخدام كودر ريتشاردسون 20

المهارات	عدد الفقرات	قيمة كودر ريتشاردسون
الاستيعاب المفاهيمي	7	0.765
الطلاقة الإجرائية	7	0.652
الكفاءة الاستراتيجية	8	0.730
الاستدلال التكيفي	8	0.753
الدرجة الكلية للاختبار	30	0.910

مما سبق نلاحظ أنّ قيمة معادلة كودر ريتشاردسون 20 للاختبار ككل هي (0.910)، وهي قيمة مرتفعة، أي أنّ الاختبار يتمتع بالثبات. ومما سبق يُلاحظ أنّ الاختبار يتسم بدرجة مناسبة من الثبات؛ مما يجعل الباحثين مطمئنين لتطبيق الاختبار على العينة الفعلية.

* **معامل الصعوبة:** وهو "النسبة المئوية بين عدد الإجابات الخاطئة إلى العدد الكلي للإجابات"، وقد كان الهدف من حسابه حذف الأسئلة التي تقل درجة صعوبتها عن (20%) أو تزيد على (80%) (أبو دقة، 2008: 170).

جدول (6) معامل الصعوبة لكل سؤال في الاختبار

رقم السؤال	معامل الصعوبة	رقم السؤال	معامل الصعوبة	رقم السؤال	معامل الصعوبة
1	0.43	11	0.57	21	0.40
2	0.57	12	0.67	22	0.43
3	0.60	13	0.53	23	0.43
4	0.57	14	0.53	24	0.57
5	0.57	15	0.57	25	0.53
6	0.63	16	0.50	26	0.53
7	0.47	17	0.43	27	0.47
8	0.60	18	0.27	28	0.40
9	0.47	19	0.57	29	0.47
10	0.53	20	0.60	30	0.43

ونلاحظ مما سبق أنّ معامل الصعوبة لفقرات الاختبار تتراوح بين (0.27 - 0.67)، وهي معاملات جيدة ومناسبة وتقع ضمن المستوى المقبول لمعاملات الصعوبة، وبالتالي يمكن الاحتفاظ بفقرات الاختبار كلها.

* **معامل التمييز:** وهو عبارة عن "النسبة المئوية بين فرق عدد الإجابات الصحيحة في المجموعة العليا وعدد الإجابات الصحيحة في المجموعة الدنيا مقسوماً على عدد الإجابات في إحدى المجموعتين"، ولإيجاد معامل التمييز لفقرات الاختبار تمّ تقسيم الطالبات لمجموعتين: مجموعة عليا ضمت (27%) من مجموع الطالبات اللاتي حصلن على أعلى الدرجات، ومجموعة دنيا ضمت (27%) من مجموع الطالبات اللاتي حصلن على أدنى الدرجات، فكان الهدف من حساب معامل التمييز لأسئلة الاختبار هو حذف الأسئلة التي تقل درجة تمييزها عن (20%) (أبو دقة، 2008: 172).

جدول (7) معامل التمييز لكل سؤال في الاختبار

رقم السؤال	معامل التمييز	رقم السؤال	معامل التمييز	رقم السؤال	معامل التمييز
1	0.88	11	0.63	21	0.63
2	0.50	12	0.63	22	0.75

0.50	23	0.63	13	0.63	3
0.50	24	0.88	14	0.75	4
0.50	25	0.75	15	0.88	5
1	26	0.63	16	0.63	6
0.63	27	0.75	17	0.63	7
0.50	28	1	18	0.75	8
0.50	29	0.63	19	0.75	9
0.63	30	0.63	20	0.63	10

مما سبق نلاحظ أنّ معامل التميز للفقرات تتراوح بين (0.50-1) وهي معاملات جيدة ومناسبة، وبالتالي يمكن الاحتفاظ بفقرات الاختبار كلها.

الصورة النهائية للاختبار: بعد الانتهاء من إعداد الاختبار وتطبيقه على مجموعة من الأفراد من خارج عينة الدراسة، وتحليل نتائجه؛ تم توزيع الأسئلة على مهارات البراعة الرياضية كما في الجدول الآتي:

جدول (8): توزيع أسئلة الاختبار على مهارات البراعة الرياضية بصورته النهائية

النسبة المئوية	درجة كل محور	عدد الأسئلة	أرقام الفقرات	المهارة
%23.33	7	7	1، 8، 14، 15، 22، 28، 27	1. الاستيعاب المفاهيمي
%23.33	7	7	2، 9، 10، 13، 20، 21، 26	2. الطلاقة الإجرائية
%26.67	8	8	30، 29، 25، 23، 19، 18، 7، 5	3. الكفاءة الاستراتيجية
%26.67	8	8	3، 4، 6، 11، 12، 16، 17، 24	4. الاستدلال التكيفي
%100	30	30	30	المجموع

ثالثاً/ مقياس الرغبة المنتجة: أعدّ الباحثان مقياس الرغبة المنتجة، وهي المهارة الخامسة من مهارات البراعة الرياضية بوصفها إحدى أدوات الدراسة وأنها تعالج جانباً نفسياً، وفق الخطوات الآتية:

- تحديد الهدف من المقياس: يهدف المقياس لقياس الرغبة المنتجة نحو الرياضيات لدى الطالبات.

- تحديد مجالات المقياس: في ضوء الدراسات السابقة والأدب التربوي، مثل: دراسة (NCR, 2001، وSiegfried, 2012، و الضاني، 2017، والطار، 2019) تم تقسيم المقياس إلى مجالين، هما: (المجال الأول: إدراك قيمة الرياضيات وطبيعتها، والمجال الثاني: الإيمان بكفاءة المتعلم واجتهاده).

- صياغة فقرات المقياس: بعد مراجعة الدراسات السابقة والمقاييس المتعلقة بمقياس الرغبة المنتجة؛ للاستفادة منها في إعداد المقياس تم صياغة الفقرات في صورة جمل خبرية تصف سلوك الطالبات اتجاه الرغبة المنتجة، حيث تختار الطالبة المستوى الذي يعبر عن مستوى استجابتها على كل فقرة من فقرات المقياس، وقد روعي عند صياغة فقرات المقياس ما يلي: أن تعكس العبارات عادات للطالبات وسلوكياتهم اتجاه الرغبة المنتجة، ومناسبة الفقرات، وانتماء كل فقرة للمجال الرئيسي المنتمية له، ومدى مناسبة فقرات المقياس لمستوى الطالبات، ومدى الصحة الإملائية والدقة اللغوية، ويتكون المقياس من (23) فقرة موزعة على المجالين على النحو الآتي:

جدول (9) توزيع فقرات مقياس الرغبة المنتجة على مجالاته

عدد الفقرات	مجالات المقياس
-------------	----------------

12	المجال الأول: إدراك قيمة وطبيعة الرياضيات
11	المجال الثاني: إيمان المتعلم بفاعليته في تعلم الرياضيات
23	المجموع

كما وأعطيت كل فقرة من فقرات المقياس وزناً متدرجاً وفقاً لمقياس ليكرت الخماسي كما يلي:

جدول (10) وزن كل فقرة من فقرات المقياس

الاستجابة	كبيرة جداً	كبيرة	متوسطة	قليلة	قليلة جداً
الدرجة	5	4	3	2	1

- إعداد الصورة الأولية للمقياس: في ضوء ما سبق ذكره تم إعداد المقياس المكون من (23) فقرة ضمن إطار في صورته الأولية، ثم عرضه على المحكمين، وذلك لإبداء آرائهم حول: ومدى مناسبة فقرات المقياس لمستوى الطالبات، ومدى ملاءمة فقرات الاختبار لمجالات الرغبة المنتجة، ومدى سلامة اللغة ووضوح الصياغة اللغوية، والحذف أو الإضافة أو التعديل. ووفق آراء المحكمين تم إجراء التعديلات اللازمة لإخراجه بصورته النهائية، وكانت هذه التعديلات تتمحور حول إعادة صياغة بعض الفقرات لغوياً.

- تطبيق المقياس: تم تطبيق المقياس على (30) طالبة من طالبات التاسع من خارج العينة الفعلية في مدرسة بنات رفح الإعدادية (أ) للجنات، وذلك للتأكد من ملائمة الفقرات، وتحديد الزمن المناسب لأداء المقياس، والتأكد من صدق الاختبار وثباته.

- تحديد زمن مقياس الرغبة المنتجة: تم تحديد زمن تطبيق المقياس عن طريق إيجاد المتوسط الحسابي بين الزمن الذي استغرقته أول خمس طالبات والزمن الذي استغرقته آخر خمس طالبات من الإجابة عن جميع الفقرات؛ ليتحدد زمن المقياس في (30) دقيقة.

- تحليل نتائج المقياس: بعد تطبيق المقياس على مجموعة من الأفراد من خارج عينة الدراسة، تم تحليل نتائجه؛ كما يلي:

* صدق المقياس: وقد تم التحقق من صدق المقياس من خلال:

- صدق المحكمين: قام الباحثان بعرض المقياس على المحكمين، حيث قاموا بإبداء آرائهم وملاحظاتهم حول تحقق مجالات وفقرات المقياس لأهداف الدراسة، مدى انتماء فقرات المقياس للمجالات، مناسبة فقرات المقياس لمستوى الطالبات، وصحة الفقرات لغوياً وعلمياً، وفي ضوء تلك الآراء عدل اللازم؛ بحيث حافظ المقياس في صورته النهائية على عدد فقراته والبالغ (23) فقرة.

- صدق الاتساق الداخلي: نم حساب معامل الارتباط لبيرسون بين درجة كل فقرة والدرجة الكلية لمجالها، كما في الجدول الآتي:

جدول (11) معامل ارتباط درجة كل فقرة والدرجة الكلية لمجالها للمقياس

المجال	رقم الفقرة	معامل الارتباط	قيمة Sig	رقم الفقرة	معامل الارتباط	قيمة Sig
المجال الأول/ إدراك قيمة وطبيعة الرياضيات	1	0.646**	0.000	7	0.693**	0.000
	2	0.249	0.185	8	0.617**	0.000
	3	0.512**	0.004	9	0.563**	0.001
	4	0.412*	0.024	10	0.527**	0.003
	5	0.532**	0.002	11	0.511**	0.004
	6	0.572**	0.001	12	0.661**	0.000
المجال الثاني/ إيمان المتعلم بفاعليته في تعلم الرياضيات	1	0.526**	0.003	7	0.424*	0.020
	2	0.639**	0.000	8	0.470**	0.009
	3	0.504**	0.005	9	0.723**	0.000
	4	0.763**	0.000	10	0.626**	0.000

0.030	0.396*	11	0.001	0.593**	5
			0.003	0.530**	6

مما سبق يتبين أن جميع فقرات المقياس لها معامل ارتباط مع المجال المنتمي إليه ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0.05)، وكذلك معظمها ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) ما عدا الفقرة رقم (2) بالمجال الأول فسوف تحذف لعدم وصولها لمستوى الدلالة المطلوب؛ وبذلك يتضح أن جميع فقرات المقياس ما عدا الفقرة رقم (2) بالمجال الأول تتسم بصدق اتساق داخلي مناسب. - كما قام الباحثان بحساب معامل الارتباط بين كل مجال من مجالات المقياس والدرجة الكلية للمقياس كما هو موضح بالجدول الآتي:

جدول (12) معامل الارتباط بين درجات المجالات والدرجة الكلية للمقياس

المجالات	معامل الارتباط	قيمة Sig
المجال الأول: إدراك قيمة وطبيعة الرياضيات	0.913**	0.000
المجال الثاني: إيمان المتعلم بفاعليته في تعلم الرياضيات	0.919**	0.000

* قيمة (r) الجدولية عند درجة حرية (28) ومستوى دلالة (0.05) = 0.361

** قيمة (r) الجدولية عند درجة حرية (28) ومستوى دلالة (0.01) = 0.463

يتبين مما سبق أن معاملات الارتباط بين كل مجال والدرجة الكلية للمقياس ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0.01)؛ وبذلك يتضح أن جميع فقرات المقياس تتسم بصدق الاتساق الداخلي بشكل مناسب. مما سبق نلاحظ أن المقياس يتسم بالصدق بمستوى مناسب؛ مما يجعل الباحثان مطمئنين لتطبيق المقياس على العينة الدراسة الفعلية.

- ثبات المقياس: للتأكد من ثبات المقياس تم استخدام ما يلي:

* التجزئة النصفية: تم حساب ثبات المقياس من خلال إيجاد معامل الارتباط لبيرسون بين الدرجات الفقرات الفردية

والدرجات الزوجية، ثم تعديل طول الاختبار باستخدام معادلة سييرمان برون للمجالات التي عدد فقراتها زوجية، ومعادلة جثمان للمجالات التي عدد فقراتها فردية، كما يلي:

جدول (13) معامل ثبات المقياس بالتجزئة النصفية

المجالات	عدد الفقرات	معامل الارتباط	معامل الثبات
المجال الأول: إدراك قيمة وطبيعة الرياضيات	* 11	0.711	0.827
المجال الثاني: إيمان المتعلم بفاعليته في تعلم الرياضيات	* 11	0.566	0.707
المجموع	22	0.678	0.808

* جثمان

مما سبق يتبين أن معامل ثبات الكلي للمقياس هي (0.808)، وهو معامل ثبات مرتفع، مما يدل على أن المقياس يتمتع بالثبات.

* ألفا كرونباخ: تم استخدام معامل ألفا كرونباخ لحساب ثبات كل مجال من مجالات المقياس كما يلي:

جدول (14) معامل الثبات مقياس الرغبة المنتجة باستخدام ألفا كرونباخ

المجالات	عدد الفقرات	الدرجة القصوى	الدرجة الدنيا	معامل الثبات
المجال الأول: إدراك قيمة وطبيعة الرياضيات	11	55	11	0.793
المجال الثاني: إيمان المتعلم بفاعليته في تعلم	11	55	11	0.774

الرياضيات				
المجموع	22	105	22	0.868

الجدول السابق يبين أن معامل ثبات المقياس ككل هي (0.868)، وهو معامل ثبات مرتفع، مما يدل على ثبات مرتفع للمقياس. ومما سبق نلاحظ أن المقياس يتسم بالثبات، مما يجعل الباحثين مطمئنين لتطبيق المقياس على العينة الدراسة الفعلية.

- الصورة النهائية مقياس الرغبة المنتجة: بعد الانتهاء من إعداد المقياس وتطبيقه على مجموعة من الأفراد من خارج عينة الدراسة، والتأكد من صدقه وثباته، وقد اشتمل على: بيانات الطالبة، وتعليمات المقياس، ومثال توضيحي، وفقرات المقياس وعددها (22) فقرة موزعين على مجالين كما في الجدول الآتي:

جدول (15) توزيع فقرات المقياس على المجالات بصورته النهائية

النسبة المئوية	الدرجة الدنيا	الدرجة القصوى	عدد الفقرات	المجالات
50%	11	55	11	المجال الأول: إدراك قيمة وطبيعة الرياضيات
50%	11	55	11	المجال الثاني: إيمان المتعلم بفاعليته في تعلم الرياضيات
100%	22	105	22	المجموع

تكافؤ مجموعتي الدراسة: انطلاقاً من الحرص على دقة نتائج الدراسة وسلامته، ولتجنب آثار العوامل الدخيلة التي يجب ضبطها، والحد من تأثيرها في نتائج الدراسة وحتى تكون تلك النتائج صالحة للتعميم؛ تم التحقق من تكافؤ مجموعتي الدراسة من خلال التطبيق القبلي للاختبار البراعة الرياضية والرغبة المنتجة كما يلي:

أولاً/ ضبط متغير مهارات البراعة الرياضية:

وللتحقق من ضبط تكافؤ مجموعتي الدراسة لمتغير البراعة الرياضية تم التطبيق القبلي للاختبار على المجموعتين، عن طريق حساب الفرق بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين في الاختبار قبل البدء بالتجربة، قد استخدم اختبار "T" لعينتين مستقلتين كما يلي:

جدول (16): قيمة "T- Test" للفروق بين متوسطات درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق القبلي للاختبار

المتغير	مجموعة التطبيق	عدد أفراد المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	"ت" المحسوبة	قيمة Sig	الدلالة الإحصائية
البراعة الرياضية	تجريبية	38	3.58	1.76	73	0.795	0.429	غير دال إحصائياً
	ضابطة	37	3.24	1.89				

مما سبق نلاحظ أن (Sig) = (0.429) أي أكبر من (0.05)، وهذا يعني عدم وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند ($\alpha = 0.05$) بين متوسطات درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية التطبيق القبلي للاختبار، مما يدل على تكافؤ المجموعتين في مهارات البراعة الرياضية.

ثانياً/ ضبط متغير الرغبة المنتجة:

للتحقق من تكافؤ مجموعتي الدراسة في الرغبة المنتجة في الرياضيات قام الباحثان باختبار الفرق بين مجموعتي الدراسة (تجريبية - ضابطة) في التطبيق القبلي لمقياس الرغبة المنتجة، وقد استخدم الباحثان اختبار "T" لعينتين مستقلتين كما يلي:

جدول (17): قيمة "T- Test" للفروق بين متوسطات درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق القبلي للمقياس

المتغير	مجموعة التطبيق	عدد أفراد المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	"ت" المحسوبة	قيمة Sig	الدلالة الإحصائية
الرغبة المنتجة	تجريبية	38	41.47	5.97	73	0.305	0.761	غير دلالة إحصائياً
	ضابطة	37	41.11	4.23				

مما سبق نلاحظ أنَّ (Sig) = (0.761)، أي أكبر من (0.05)، وهذا يعني عدم وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند ($\alpha = 0.05$) بين متوسطات درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية التطبيق القبلي للمقياس، مما يدل على تكافؤ المجموعتين في الرغبة المنتجة.

المعالجة الإحصائية: تمت معالجة البيانات إحصائياً بواسطة برنامج SPSS، بهدف الإجابة عن تساؤلات الدراسة وفحص فرضياته، استخدمت الاختبارات الإحصائية الآتية: اختبار (T)، ومربع آيتا لقياس حجم التأثير.

نتائج الدراسة ومناقشتها:

نتائج السؤال الأول الذي نصَّ على " ما مهارات البراعة الرياضية اللازمة لطالبات الصف الثامن"؟ للإجابة عن هذا السؤال تمَّ مراجعة الأدب التربوي والدراسات والأبحاث المتعلقة بمهارات البراعة الرياضية، مثل دراسة: (Macgregor, 2001), (NCR, 2001), (Awofala, 2017), (2013), (زيدان, 2018), (الجهني, 2020), (Samuelsson, 2010), (الأشقر, 2020), (Siegfried, 2012), (Groves, 2012), (الطار, 2019), (المولى, 2018), (العبيدي, 2018) والتوصل إلى قائمة من مهارات البراعة الرياضية ومؤشراتها، ثم عرضت القائمة على مجموعة المحكمين والخبراء؛ لتصبح بصورتها المتكونة من (5) مهارات رئيسة، وفي كل مهارة مجموعة من المؤشرات والجدول الآتي يوضح قائمة المهارات الموظفة في الدراسة.

جدول (18): مهارات البراعة الرياضية المستخدمة في الدراسة

م	مهارات البراعة الرياضية	المؤشرات الفرعية	الرقم	مهارات البراعة الرياضية	المؤشرات الفرعية
1	الاستيعاب المفاهيمي	(1) الفهم الشامل للمفهوم الرياضي .	3	الكفاءة الاستراتيجية	(1) صياغة مشكلة رياضية غير تقليدية من خلال مواقف تعليمية معطاءة.
		(2) تقديم أمثلة منتمية ومتنوعة على المفهوم الرياضي.			(2) تمثيل المشكلة رياضية غير تقليدية.
		(3) التمييز بين الأمثلة واللامثلة للمفهوم.			(3) حل مشكلة رياضية غير تقليدية بطريقة إبداعية.
		(4) الربط بين المفاهيم الرياضية ذات العلاقة ببعضها.			(4) التمييز بين المعلومات المفيدة وغير المفيدة في حل المشكلات الرياضية.
		(5) توظيف المعرفة السابقة في استنتاج المعرفة الجديدة.			(5) التوصل إلى نموذج المشكلات الرياضية المعطاءة.
2	الطلاقة الإجرائية	(1) وضع خطة لأداء مهمة رياضية المطلوبة.	5	الاستدلال التكيفي	(1) اكتشاف العلاقات المنطقية بين المعرفة الرياضية عند عرض موقف تعليمي معين.
		(2) اختيار الإجراءات المناسبة لأداء مهمة رياضية المطلوبة.			(2) الاختيار الدقيق للبدائل الصحيح من بين البدائل المتاحة.

3) تقديم تبريرات غير مألوفة للاستنتاجات التي تم التوصل إليها في حل المشكلة الرياضية.				3) تنفيذ الإجراءات المطلوبة لأداء مهمة رياضية بدقة.
4) توظيف التفكير المنطقي في حل المشكلات الرياضية من خلال خطواته.				4) أداء المهمة الرياضية بأكثر من طريقة.
5) توظيف الاستقراء في حل المشكلة الرياضية.				

نتائج الإجابة عن السؤال الثاني الذي نص على:

2- "هل يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طالبات مجموعتي الدراسة في الاختبار البعدي لمهارات البراعة الرياضية؟" وللإجابة عن السؤال تم اختبار الفرض الصفرى الذي ينص على: لا يوجد فروق دال إحصائياً عند $(\alpha \leq 0.05)$ بين متوسطات درجات طالبات مجموعتي الدراسة في الاختبار البعدي لمهارات البراعة الرياضية. واستخدم الباحثان اختبار "T" لعينتين مستقلتين لاختبار صحة الفرض الصفرى، كما يلي:

جدول (19): قيمة اختبار "T-Test" لدلالة الفروق بين متوسطات درجات الطالبات في التطبيق البعدي لاختبار مهارات البراعة الرياضية وحجم التأثير

المهارة	مجموعة الدراسة	عدد أفراد المجموعة	الدرجة الكلية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	"T" المحسوبة	قيمة Sig	قيمة مربع آيتا (η^2)	مقدار حجم تأثير
الاستيعاب المفاهيمي	تجريبية	38	7	5.47	1.03	73	5.842	0.001	0.319	كبير
	ضابطة	37		3.73	1.50					
الطلاقة الإجرائية	تجريبية	38	7	5.71	1.25	73	10.513	0.001	0.602	كبير
	ضابطة	37		2.97	0.99					
الكفاءة الاستراتيجية	تجريبية	38	8	6.00	1.12	73	9.676	0.001	0.562	كبير
	ضابطة	37		3.05	1.49					
الاستدلال التكيفي	تجريبية	38	8	6.29	1.16	73	10.692	0.001	0.610	كبير
	ضابطة	37		3.27	1.28					
الاختبار ككل	تجريبية	38	30	23.47	2.61	73	18.627	0.001	0.826	كبير
	ضابطة	37		13.03	2.23					

مما سبق نلاحظ أن قيمة "T" للاختبار الكلي ولكل مهارة من المهارات بمستوى دلالة (0.001)، أي أقل من مستوى الدلالة (0.05)، أي أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى $(\alpha = 0.05)$ للاختبار ككل وعند كل مهارة من المهارات الأربع على حدا، لصالح المجموعة التجريبية التي درست بنموذج مكارثي. كما أننا نلاحظ أن قيم مربع إيتا (η^2) لحجم التأثير تتراوح بين (0.319 - 0.826) وجميعها أكبر من الحد الأدنى لحجم التأثير المرتفع (0.14)، وبذلك يتضح وجود أثر كبير لاستخدام نموذج مكارثي في تنمية مهارات البراعة الرياضية.

ويرى الباحثان أن الأسباب التي أدت إلى ذلك تعود إلى:

- نموذج مكارثي له دور كبير وفعال في تنمية البراعة الرياضية ككل وذلك لتقديم الأنشطة التعليمية تراعي أنماط التعلم الأربعة لدى الطلبة.
- التأثير الإيجابي لخطوات نموذج مكارثي المتسلسلة في تنمية مهارات البراعة الرياضية والتي أكدت عليها دراسة (حسين، 2019)؛ ويفسر الباحثان ذلك بأن الملاحظة التأملية تتيح التأمل في الخبرات الجديدة وربطها ودمجها مع الخبرات السابقة مما تساعد على استيعابها وفهمها بشكل متكامل؛ مما يساعد على تنمية الاستيعاب المفاهيمي، كما أنها تعطي حافزاً للطلبة

لاختيار الإجراءات الرياضية المناسبة لإنجاز المهام الرياضية بمرونة وكفاءة من خلال تلك الأنشطة؛ مما يساعد في تنمية الطلاقة الرياضية، كما أنّ انتقال الطلبة من مرحلة التعرف إلى المفاهيم المجردة إلى تكوين المفهوم تساعد أيضاً الطلاقة الإجرائية. كما أنّ هذه الأسئلة أثارت لديهم التفكير والتأمل؛ مما ساهم في تنمية الاستدلال التكيفي لديهم. وتأتي مرحلة التجريب النشط فهنا ينتقل المتعلم إلى الممارسة العملية من خلال صياغتهم للمشكلات وحلها، والتحقق من صحة الحل مما ينمي لديهم التبرير والاستدلال التكيفي، وأيضاً تنمي لديهم الطلاقة الإجرائية. أما مرحلة الخبرات المادية المحسوسة يحدث بها دمج للمعرفة الجديدة مع ما لديه من معارف سابقة لتوظيف أفكار جديدة في حل الأنشطة والمهام التعليمية، وهذا بدوره ساهم في الاستيعاب المفاهيمي وإتقانها بإتقان أكبر، وكذلك الطلاقة من خلال إتاحة الفرصة لديهم لتنفيذ الخوارزميات المختلفة في حل الأنشطة التعليمية، وهذا انعكس على تنمية الكفاءة الاستراتيجية في الحل من خلال الاستدلال والتبرير والتفكير التأملي في هذه الأنشطة والمهام التعليمية. وهذه النتيجة تتفق مع الدراسات التي أكدت الأثر الإيجابي لنموذج مكارثي في تنمية بعض المتغيرات التابعة، مثل دراسة: (Ruangtrakun & Chaiyasang, 2019) (حسين، 2019)، (عباس، 2019)، (عمر وآخرون، 2018). كما وافقت مع الدراسات التي أكدت تنمية البراعة الرياضية باستخدام برامج أخرى مثل دراسة: (Al-Taie, 2019)، (عطار، 2019)، (حناوي، 2018)، (الضاني، 2017)

نتائج الإجابة عن السؤال الثالث:

3- هل يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طالبات مجموعتي الدراسة في المقياس البعدي للرغبة المنتجة؟ وللإجابة عن السؤال قام الباحثان باختبار الفرض الصفري الذي ينص على: لا يوجد فروق دال إحصائياً عند $(\alpha \leq 0.05)$ بين متوسطات درجات طالبات مجموعتي الدراسة في المقياس البعدي للرغبة المنتجة. واستخدم الباحثان اختبار "T" لعينتين مستقلتين لاختبار صحة الفرض الصفري، كما في الجدول التالي:

جدول (20): نتائج اختبار "T- Test" للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطي درجات الطالبات في التطبيق البعدي

لمقياس الرغبة المنتجة، وحجم التأثير

البيان	المجموعة	عدد أفراد المجموعة	الدرجة الكلية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	"T" المحسوبة	قيمة Sig	قيمة مربع آيتا (η^2)	مقدار حجم تأثير
إدراك قيمة وطبيعة الرياضيات	تجريبية	38	55	49.82	2.93	73	8.242	0.001	0.482	كبير
	ضابطة	37		42.27	4.76					
إيمان المتعلم بفاعليته في تعلم الرياضيات	تجريبية	38	55	50.42	2.86	73	8.481	0.001	0.496	كبير
	ضابطة	37		41.62	5.64					
المقياس ككل	تجريبية	38	110	100.24	4.96	73	9.084	0.001	0.531	كبير
	ضابطة	37		83.89	9.79					

نلاحظ مما سبق أن قيمة اختبار "T" = (9.084) بمستوى دلالة (0.001)، وهي أقل من (0.05) أي أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى $(\alpha = 0.05)$ في التطبيق البعدي لمقياس الرغبة المنتجة ككل، وعند كل محور من محاور المقياس، لصالح طالبات المجموعة التجريبية اللواتي درسن بنموذج مكارثي.

وللكشف عن مدى تأثير نموذج مكارثي في تنمية الرغبة المنتجة، قام الباحثان بحساب حجم التأثير، كما في الجدول السابق، نلاحظ أن قيم مربع آيتا (η^2) تتراوح بين (0.482 - 0.531) وجميعها تزيد عن الحد الأدنى لحجم التأثير المرتفع (0.14)، وبذلك يتضح وجود أثر كبير لاستخدام نموذج مكارثي في تنمية الرغبة المنتجة.

وتتفق هذه النتيجة مع دراسة (حسين، 2019) التي أكدت على التأثير الإيجابي لنموذج مكارثي في تنمية الرغبة المنتجة، ويرى الباحثان أن هذه النتيجة ترجع إلى مراعاة مكارثي لجميع أنماط المتعلمين، حيث تعطي دافعاً للمتعلم بقدرته على تعلم الرياضيات مما يزيد من الرغبة المنتجة لديه، كما أن عملية الربط بين المعرفة السابقة والحالية في المرحلة الأولى لنموذج مكارثي غالباً ما تتم من خلال الحوار الجماعي بين الطلبة أنفسهم وبين المعلم، والانتقال لمرحلة الاندماج بالأسئلة المثيرة لبلورة المفهوم؛ مما يزيد من إدراك المتعلم لطبيعة الرياضيات والقدرة على ممارستها. ومرحلة التجريب النشط تساعد المتعلم للانتقال إلى الممارسة العملية التي تساعد في تنمية الاتجاهات الإيجابية نحو الرياضيات وتقدير أهميتها في الحياة. أما مرحلة الخبرات المادية المحسوسة تساعد على تكامل وتنقية ما تم تعلمه في تنفيذ مهام تعليمية جديدة مع إضافة المتعلم لطابعه الشخصي؛ مما يزيد من ثقتهم بأنهم أصبحوا أكثر قدرة على ممارسة الرياضيات.

التوصيات والمقترحات:

توصيات الدراسة: في ضوء النتائج السابقة يوصي الباحثان بما يأتي:

- 1- اهتمام وزارة التربية والتعليم وواضعي المنهاج بتضمين منهاج الرياضيات لأنشطة وتدريبات متعددة تساعد في تنمية مهارات البراعة الرياضية.
- 2- عقد المشرفين لدورات تدريبية حول توظيف نموذج الفورمات لمكارثي في تدريس الرياضيات.
- 3- استفادة معلمي الرياضيات من دليل المعلم التي تم إعداده لتدريس وحدة الهندسي عن طريق توظيف نموذج مكارثي؛ وذلك لمساعدتهم في تنمية مهارات البراعة الرياضية لدى طلبتهم.
- 4- تشجيع معلمي الرياضيات لتنمية المهارات الخمس للبراعة الرياضية بشكل متكامل لدى الطلبة، وتوظيف نماذج تدريس حديثة تساعد في تنميتها.

مقترحات الدراسة: في ضوء نتائج الدراسة اقترح الباحثان ما يأتي:

- 1- إجراء دراسة حول توظيف نموذج مكارثي في الرياضيات لمراحل تعليمية مختلفة ولتنمية متغيرات أخرى.
- 2- إجراء دراسة حول تطوير منهاج الرياضيات في ضوء مهارات البراعة الرياضية.
- 3- تبني اتجاهات حديثة أخرى من الممكن أن تسهم في تنمية البراعة الرياضية.

المصادر والمراجع

أولاً: المراجع العربية

- البلعوجي، أدهم وأبو سكران، محمد وأبو عودة، لينة. (2021م). أثر استخدام نظام الفورمات "MAT4" في تنمية المفاهيم الرياضية ومهارات التفكير الناقد لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة. مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، 29(2)، 91-111.
- الجهني، منصور. (2020). أثر استخدام نموذج IDEA في تنمية مكونات البراعة الرياضية لدى طلاب الصف الثالث المتوسط بمدينة الرياض. المجلة الدولية للعلوم التربوية والنفسية، 40(4)، 267-300.
- جودة، سامية. (2019). وحدة مقترحة في الرياضيات الحيوية قائمة على نموذج 4MAT لتصويب بعض الخطأ للمفاهيم الرياضية وتنمية الاتجاه نحو الرياضيات لدى طالبات قسم التمريض. مجلة تربويات الرياضيات، 22(11)، 184-231.
- حسين، إبراهيم. (2019). فاعلية استخدام نموذج الفورمات لمكارثي لتنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي، مجلة تربويات الرياضيات، 22(5)، 16-78.
- حناوي، زكريا. (2018). فاعلية استخدام نموذج سوم swom في تنمية البراعة الرياضية، المجلة التربوية، 54(5)، 360-412.

- أبو خاطر، إسماء. (2018). أثر توظيف نظام الفورمات 4MAT " في تنمية الاستيعاب المفاهيمي بمادة الرياضيات لدى طالبات الصف الرابع الأساسي بغزة، رسالة ماجستير غير منشورة. الجامعة الإسلامية، غزة.
- الخليفة، منى. (2020م). أثر استخدام نموذج الفورمات (4MAT) في التدريس على تحصيل طالبات المستوى الرابع بقسم التربية الخاصة في مقرر المدخل إلى الإحصاء النفسي، مجلة تربويات الرياضيات، 23(2)، 67-100.
- أبو دقة، سناء. (2008). القياس والتقويم الصفي المفاهيم والإجراءات لتعلم فعال. ط2. غزة: دار أفاق للطباعة والنشر.
- رضوان، إيناس. (2016م). أثر برنامج تعليمي قائم على البراعة الرياضية في التحصيل والتفكير الرياضي لدى طلبة الصف السابع (رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة النجاح الوطنية، نابلس - فلسطين.
- الزهراني، بدرية. (2019م). استراتيجية مقترحة قائمة على نظرية التعلم المستند للدماغ لتنمية البراعة الرياضية لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمنطقة جازان. مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية، جامعة أم القرى، 11(1)، 10-32.
- زيدان، أسامة. (2018). فاعلية برنامج قائم على البراعة الرياضية في اكتساب المفاهيم والتفكير الرياضي لدى طلاب الصف السابع الأساسي في غزة، رسالة ماجستير غير منشورة. الجامعة الإسلامية، غزة.
- السبيعي، منى. (2018). الكشف عن درجة ممارسة معلمات الرياضيات والعلوم لنموذج الفورمات أثناء التدريس في التعليم العام بمكة المكرمة، مجلة العلوم التربوية والنفسية، 9(1)، 277-323.
- الضاني، محمود. (2017). أثر استخدام استراتيجية التعلم بالدماغ ذي الجانبين في تنمية البراعة الرياضية لدى طلاب الصف السادس بغزة، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، فلسطين.
- طلبة، محمد. (2020). فاعلية استخدام نموذج الفورمات "4MAT" في تنمية مهارات التفكير التأملي والتحصيل في الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. المجلة التربوية: جامعة سوهاج (77)، 2421-2429.
- العباسي، شادية. (2019). أثر استخدام نموذج الفورمات لمكارثي في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير المستقبلي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي، مجلة كلية التربية، 27(27)، 249-278.
- العبيدي، نور. (2018). البراعة الرياضية لدى طلبة قسم الرياضيات بكلية التربية (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة بغداد، العراق.
- العروقي، نسرين. (2021). فاعلية كتاب الكتروني تفاعلي قائم على توظيف رمز الاستجابة السريعة (QR-Code) لتنمية البراعة الرياضية في تعلم المفاهيم الهندسية لدى طالبات الصف الثالث في فلسطين، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الأقصى، فلسطين.
- عزام، محمود. (2015). فاعلية استخدام نموذج مكارثي (4 MAT) في تدريس العلوم لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي في إكسابهم المفاهيم العلمية وتنمية أنماط التعلم والتفكير لديهم، مجلة كلية التربية بالمنيا، 5(5)، 196-247.
- العتار، عائشة. (2019). استقصاء أثر استراتيجيات التعلم النشط في تنمية البراعة الرياضية والاتجاه نحوها لدى طالبات الصف الثامن، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، فلسطين.
- علام، رجاء. (2010). مناهج البحث في العلوم التربوية والنفسية. ط5. القاهرة: دار النشر للجامعات.
- عمر، معاذ و الشناق، مأمون و العمري، وصال (2018). فاعلية استخدام نموذج الفورمات (4MAT) في تحسين التفكير ما وراء المعرفة في الرياضيات لدى طلبة الصف السابع الأساسي في فلسطين: مجلة جامعة القدس المفتوحة، 9(26)، 184-197.
- أبو عودة، لينه (2020) أثر نموذج الفورمات (4MAT) في تنمية المفاهيم الرياضية والتفكير الناقد لدى طالبات الصف الثامن بغزة، رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية، غزة - فلسطين.

أبو كلوب، أماني؛ وأبو صفية، صلاح الدين. (2019). معرفة أثر التفاعل بين نموذجي هيلدا تابا وفراير ومستوى التحصيل على تنمية البراعة الرياضية والتواصل الرياضي لدى طالبات الصف الرابع بغزة، *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، 27(6)، 335-364.

الملوحي، أريج؛ والأحمدي، سعاد. (2020). مستوى البراعة الرياضية لدى طالبات الصف السادس الابتدائي بالرياض، *مجلة تربويات الرياضيات*، 23(3)، 192-216.

المعتم، خالد؛ المنوفي، جابر. (2013). مدى تمكن طلاب الصف الثاني المتوسط بمنطقة القصيم من مهارات البراعة الرياضية، *مجلة تربويات الرياضيات*، 21(6)، 59-105.

المولى، سليمان. (2018). *حل المسائل الرياضية وفق المفهوم وأثرها في الاتقان الرياضي لدى طلاب الصف الرابع العلمي وتنمية تفكيرهم الفوق معرفي*. رسالة دكتوراه غير منشورة. جامعة الموصل، العراق.

وزارة التربية والتعليم العالي الفلسطينية. (2016). نتائج أولية لدراسة التقويم الوطني، رام الله - فلسطين، منشورات دائرة القياس والتقويم رقم (61).

ثانياً: المراجع المرومنة:

- Abu Khattaru, I. (2018). *The impact of the use of formats "MAT 4" on the development of the conceptual assimilation of mathematics to Gaza's basic fourth graders* (unpublished master's thesis). Islamic University, Gaza.
- Abu Klopp, A; Abu Safiya, S (2019). Knowledge of the impact of the interaction between the Hilda Tapa and Freir models and the attainment level on the development of sporting prowess and sports communication among Gaza's fourth graders. *the Islamic University Journal for Educational and Psychological Studies*, 27 (6), pp. 335-364.
- Abu Odeh, L. (2020). *The Effect of the Format(4MAT) System on the Development of Mathematical Concepts and Critical Thinking Skills Among Eighth Graders in Gaza*, (unpublished master's thesis). Islamic University, Gaza.
- Abu Taqa, S. (2008). *Measuring and evaluating class concepts and procedures for effective learning*. p. 2. Gaza: Afak Printing and Publishing House.
- Al Abbasi, Sh. (2019). The use of McCarthy's formats model in mathematics teaching and impact in development of future thinking skills of sixth-grade primary pupils, *Journal of the Faculty of Education*, (27), 249 -278.
- Al Arouqi, N. (2021). *The effectiveness of an interactive e-book based on the use of QR Code to develop mathematical prowess in learning engineering concepts among third graders in Palestine*, unpublished master's thesis, Al-Aqsa University, Palestine.
- Al Attar, A. (2019). *Survey of the Impact of Active Learning Strategies on Sports Prowess Development and Orientation among Eighth Grade Students*, Unpublished Master's Thesis, Islamic University, Palestine.
- Al Dhani, M. (2017). *The impact of the use of the two-sided brain learning strategy on the development of sports prowess among Gaza's sixth graders*, unpublished master's thesis, Islamic University, Palestine.
- Al jahni, M. (2020). The use of the IDEA model has influenced the development of mathematical ingredients in mathematics in third-grade middle students in Riyadh. *International Journal of Educational and Psychological Sciences: Arab Foundation for Scientific Research and Human Development*, (40), 267-300.

- Al khalifa, M. (2020). The effect of using the 4MAT model in teaching on the achievement of fourth-level students in the Department of Special Education in the Introduction to Psychological Statistics course, *Mathematics Education Journal*, 23(2), 67-100.
- Al Mallouhi, A; Al-Ahmadi, S. (2020). The level of mathematical proficiency among sixth-grade students in Riyadh, *Mathematics Education Journal*, 23 (3), 192-216.
- Al Moatham, Kh; Al-Menoufi, J. (2013). The extent to which students of the second grade intermediate in the Qassim region are able to skill mathematical prowess, *Journal of Mathematics Pedagogies*, 21 (6), 59-105.
- Al Obaidi, N. (2018). *Mathematical prowess among students of the Mathematics Department of the Faculty of Education* (unpublished master's thesis). University of Baghdad, Iraq.
- Al Subaie, M. (2018). Disclosure of the degree of practice of female science and mathematics teachers for the formats model during teaching in general education in Makkah, *Journal of Psychological Pedagogy*, 9 (1), 277-323.
- Alam, R. (2010). *Research curricula in educational and psychological sciences*. p. 5. Cairo: University Publishing House.
- Al-Balouji, A. & Abu Sakran, M. & Abu Odeh, S. (2021). The effect of using the "4MAT" format system in developing mathematical concepts and critical thinking skills for eighth grade female students in Gaza. *Journal of the Islamic University of Educational and Psychological Studies*, 29(2), 91-111.
- ALmawla, S. (2018). *Solving mathematical problems according to the concept and its impact on the mathematical proficiency of fourth-grade students and the development of their metacognitive thinking*. Unpublished doctoral dissertation. Mosul University, Iraq.
- Al-Zahrani, B. (2019). A proposed strategy based on the theory of brain-based learning for the development of mathematical prowess among middle school students in Jazan region. *Umm Al-Qura University Journal of Educational and Psychological Sciences*, Umm Al-Qura University, 11 (1), 10-32.
- Azzam, M. (2015). The Effectiveness of Using the McCarthy Model (4 MAT) in Teaching Science to Second Year Preparatory Students in Acquiring Scientific Concepts and Developing their Learning and Thinking Patterns, *Journal of the College of Education in Minya*, (5), 196-247.
- Hannawi, Z. (2018). The effectiveness of using the swom model in the development of sports prowess, *educational journal*, (54), 360-412.
- Hussein, I. (2019). The Effectiveness of Using McCarthy's Formate Model to Develop Mathematical Prowess in Sixth Grade Primary Pupils, *Journal of Mathematics Pedagogy*, 22 (5), 16 - 78.
- judah, S. (2019). A proposed module in Bio-Mathematics is based on a 4MAT model to correct some error for mathematical concepts and develop a trend towards mathematics among female nursing department students. *Journal of Mathematics Pedagogies: Egyptian Society of Mathematics Pedagogies*, 22 (11), 184-231.
- Omar, M and Al-Shanaq, M, Al-Omari, W. (2018). The Effectiveness of Using the Format Model (4MAT) in Improving Metacognitive Thinking in Mathematics for Seventh Grade Students in Palestine: *Al-Quds Open University Journal*, 9(26), 184-197.
- Palestinian Ministry of Education and Higher Education. (2016). *Preliminary results of the study of the national calendar*, Ramallah - Palestine, Publications of the Department of Measurement and Evaluation No. (61).

- Radwan, E (2016). The effect of an educational program based on mathematical proficiency on the achievement and mathematical thinking of seventh grade students in Qalqilya Governorate (unpublished master's thesis), An-Najah National University, Nablus - Palestine.
- Rain, R. (2016). *Interaction between Two Patterns of E-Learning and Cognitive Style on Computer Skills Development of Al-Aqsa University Students*, Unpublished Master's Thesis, Al-Aqsa University, Gaza.
- Rhetoric, A. (2021). The effectiveness of a proposed unit in robot mathematics is based on the entrance to STEM on the development of mathematical prowess and future thinking in the high school student, *Journal of Scientific Research in Education*, 22 (4), p. 415-478
- Tolba, M. (2020). The effectiveness of using the "4MAT" format in developing the reflective thinking skills and achievement in mathematics for primary school students. *Educational Journal: Sohag University* (77), 2421-2429.
- Zidane, O. (2018). *The effectiveness of a program based on mathematical prowess in the acquisition of mathematical concepts and thinking among Gaza's primary seventh graders*, an unpublished master's thesis. Islamic University, Gaza.

ثالثاً: المراجع الأجنبية

- Andrew, J. (2018). *Myths of proficiency-based learning*. Retrieved on: 16/2/2022 from: <https://www.timesargus.com/articles/myths-of-proficiency-based-learning>.
- Al-Taie, T. (2019). The Effect of a Cyclic Inquiry Model in Mathematical Proficiency of Second-Class Female Students. *Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, 35(20), 2337-2365.
- Awolfala, Adeneye.(2017). Assessing Senior Secondary School Student Mathematical Proficiency as Related to Gender and Performance in Mathematics in Nigeria. *International Journal of Research in Education and Science*. 3(2). 488-502.
- Garg, P. (2017). *Mathematics Proficiency: Meaning and Importance*, Retrieved 16/2/2022 from: <https://www.linkedin.com/pulse/mathematics-proficiencypriya-garg>.
- Groves, S. (2012). Developing Mathematical Proficiency: *Journal of Science and Mathematics*, 35(2), pp.119-145
- Jennifer M. Suh, (2007). Tying it all together: Classroom practices that promote mathematical proficiency for all students. *Teaching Children Mathematics*, 14(3), (163-169)
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. *Mathematics Learning Study Committee, Center for Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education, National Research Council*. Washington, DC: National Academy Press. Retrieved from: http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=9822
- MacGregor, D.(2013). *Academy of math Developing Mathematical Proficiency*. EPS Literacy and Intervention.
- Mc Carthy, B., (1997). A Tale of Learners: 4MATs Learning Styles. *Educational Leadership*, 54 (6), 46-51. Retrieved march 28, 2022, from: http://online.sfsu.edu/hdomizio/824/4Mat_Learners_McCarthy_97.pdf
- Mc carthy. B, Germain.C and Lippitt.L (2002): *the 4 MAT research guide, About Learning, Incorporated* , Wauconda, Illinois.
- Mc carthy. B and Mc carthy. D. (2006). *Teaching Around the 4MAT Cycle*. California: Corwin Press.

- National Council of Teacher of Mathematics (NCTM)(1989) *Curriculum and evaluation standards for school mathematics: Developing Number Sense in the middle grades*, Reston, The Council
- National Research Council (NRC). (2001). *Helping children learn mathematics. Mathematics Learning Study Committee, Center for Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education*. Washington: National Academy Press.
- Philip, J.(2010). *Produvtive Disposition: The Missing Component of Mathematical Proficiency*. San Deigo: San Deigo State University.
- 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 University.
- Rein, R. (2000). *Personality correlates reflection-impulsivity in college Males Diss. Abs. Int*,60(7).
- Ruangtrakun, T. & Chaiyasang, S. (2019). Using 4MAT Teaching Model to Enhance Students' Achievement and to Maintain Retention in Mathematics. *Humanities, Social Sciences, and Arts*, 12(6).
- Sabry, M. & El- Bssly, E.. (2021). Using 4MAT Midel to Develop First Primary Pupils Creative Thinking Skills in science. *Journal of Research in Curriculum, Instruction and Educational Technology*,7(3), 15-35.
- Samuelesson, J.(2010). The impact of teaching approaches on students mathematical proficiency in sweden, *international electronic journal of mathematical*, pp. 61-78.
- Siegfried, J. (2012) .*The hidden strand of mathematical Proficiency: defining and assessing for productive disposition in elementary school teachers' mathematical content knowledge*.(Unpublished PhD Thesis).California University .USA