كلية التربية

كلية معتمدة من الهيئة القومية لضمان جودة التعليم

المجلة التربوية لتعليم الكبار– كلية التربية – جامعة أسيوط

=======

برنامج قائم على الرياضيات الذهنية لتنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية

(بحث مستخلص من رسالة دكتوراه)

إشراف

أ.د / محمود محمد حسن عوض

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المتفرغ

كلية التربية – جامعة أسيوط

أ.د / فايزة أحمد محمد حمادة

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المتفرغ

كلية التربية – جامعة أسيوط

إعـــــــداد

أحمد جمال الدين محمد أحمد

معلم أول رياضيات

﴿ المجلد الثالث – العدد الرابع – أكتوبر ٢٠٢١م ﴾

Adult_EducationAUN@aun.edu.eg

ملخص البحث

هدف البحث الحالي إلى تنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي باستخدام برنامج الرياضيات الذهنية في موضوعات مختارة من كتاب الرياضيات المقرر على تلاميذ الصف السادس الابتدائي للعام الدراسي ٢٠٢٠/ ٢٠٢١م.

ولتحقيق هدف البحث تم استخدام المنهج التجريبي، وتكونت مجموعة البحث من مجموعة واحدة (٣٥) تلميذاً من مدرسة الناصر صلاح الدين الابتدائية التابعة لإدارة أسيوط التعليمية، ولجمع بيانات البحث تم إعداد أدوات ومواد البحث التالية: دليل المعلم في موضوعات البحث ، كراس الأنشطة، اختبار مهارات البراعة الرياضية، وتوصل البحث إلى النتائج التالية:

١- يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات التلاميذ مجموعة البحث في التطبيق البعدي لاختبار البراعة الرياضية ككل وفي كل مهارة فرعية من مهاراته (الاستيعاب المفاهيمي، الطلاقة الاجرائية، الكفاءة الاستراتيجية، الاستدلال التكيفي) لصالح التطبيق البعدي.

٢- فاعلية برنامج الرياضيات الذهنية في تنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي.

وفي ضوء تلك النتائج أوصى البحث بما يلي:

١- عقد دورات تدريبية لمعلمي الرياضيات لتدريبهم على تنمية مهارات البراعة الرياضية لدى التلاميذ أثناء العملية التدريسية.

٢- تطبيق بحوث أخرى لتنمية مهارات البراعة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية باستخدام بعض الاستراتيجيات التدريسية الحديثة.

٣- تطبيق بحوث أخرى لتنمية مهارات البراعة الرياضية في مراحل تعليمية مختلفة.

٤- تصميم بعض موضوعات الرياضيات كمشاريع عملية يقوم التلاميذ بتنفيذها داخل الفصل لتنمية البراعة الرياضية.

الكلمات المفتاحية : الرياضيات الذهنية – البراعة الرياضية – المرحلة الابتدائية .

Research Summary

The aim of the current research is to develop mathematical proficiency among sixth-grade students by using the mental mathematics program in selected topics from the mathematics textbook for sixth-grade students for the academic year 2020/2021.

To achieve the goal of the research, the experimental method was used, and the research group consisted of one group (35) students from Al-Nasir Salah El-Din Primary School affiliated to the Assiut Educational Administration, and to collect the research data, the following research tools and materials were prepared: the teacher's guide on research topics, activities booklet, skills test Mathematical prowess, and the research reached the following results:

1-There is a statistically significant difference between the average scores of the students of the research group in the post application of the test of mathematical proficiency as a whole and in each of its sub-skills (conceptual comprehension, procedural fluency, strategic competence, adaptive reasoning) in favor of the post application.

2- The effectiveness of the mental mathematics program in developing the mathematical proficiency of the sixth grade students.

In light of these results, the research recommended the following:

1- Holding training courses for mathematics teachers to train them to develop students' mathematical prowess skills during the teaching process.

2- Applying other research to develop the mathematical prowess skills of primary school students using some modern teaching strategies.

3- Applying other researches to develop mathematical proficiency skills in different educational stages.

4- Designing some mathematics topics as practical projects that students implement in the classroom to develop mathematical prowess.

Keywords: mental mathematics - mathematical prowess - the primary stage.

المقدمة

الرياضيات الذهنية مهارة مفيدة وعملية جداً، ومعظم الأفراد يمارسون بعض الرياضيات الذهنية على مدار اليوم ، كما أن الرياضيات الذهنية أداة أساسية للأطفال في سن المدرسة، وبدون القدرة على ممارسة الرياضيات الذهنية، قد يكون من الصعب إكمال المهام اليومية العادية، لذا فإن الرياضيات الذهنية تعد مهارة حياتية جيدة لأنها تخدم الطلاب ليس في المدرسة فحسب بل تساعدهم في العديد من المواقف خارج المدرسة.(Amanda Morin,2018,2)[١]

ونظراً لأهمية الرياضيات في حياة الأفراد كان تعلم الرياضيات والبراعة فيها هدفاً تسعى إليه المؤسسات التعليمية إلى تحقيقه، فقد ظهر مصطلح البراعة الرياضية الذي تم اختياره من قبل المجلس الوطني للبحوث National research council (NCR) ليعني تعلم الرياضيات بنجاح.

نشأ مصطلح البراعة الرياضية نتيجة لما قامت به لجنة الدراسات في مركز التربية التابع للمجلس القومي الأمريكي للبحوث (NCR) من 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"، وشرحتها بوضو ح في وثيقة " خلاصة القول: مساعدة الأطفال على تعلم الرياضيات" (Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics) التي نشرت عام ٢٠٠١م ، حيث حددت السبل التي تكفل تعلم الرياضيات لأي شخص بنجاح، والوصول إلى الهدف الرئيس الذي ينبغي أن تسعى الرياضيات المدرسية إلى تحقيقه، وهو ما أسمته "البراعة الرياضية" "Mathematical Proficiency" وأشارت إلى أن مصطلح البراعة الرياضية يشمل جوانب الخبرة والكفاءة والمعرفة بالرياضيات ، وهو يعبر عما نعنيه لأي فرد "أن يتعلم الرياضيات بنجاح".(سعيد جابر وخالد بن عبد الله، ٢٠١٩، ٥٢٥)

[١] تم التوثيق بنظام (American psychological Association Manual(APA Manual)، دليل الجمعية الامريكية لعلم النفس: (الاسم الأول والثاني للمؤلف، سنة النشر، رقم الصفحة)، وتفاصيل كل مرجع مثبتة في قائمة المراجع.

مشكلة البحث:

تم تحديد مشكلة البحث من خلال ما يأتي:

أولاً: عمل الباحث بتدريس مادة الرياضيات بالمرحلة الابتدائية لاحظ:

- ضعف قدرة التلاميذ على ممارسة العمليات الرياضية ذهنياً دون الاعتماد على الورقة والقلم أو أي وسيلة حسابية أخرى .
- اعتماد التلاميذ على الآلة الحاسبة في إجراء عمليات حسابية بسيطة، يمكن إجراؤها ذهنياً بسهولة نتيجة لضعف مهارة الطلاقة الاجرائية لديهم.
- ضعف استيعاب التلاميذ للمفاهيم الأساسية في مادة الرياضيات والتي تعد أحد مكونات البراعة الرياضية.
- لكي يكون التلميذ بارعاً في مادة الرياضيات ينبغي أن يكون قادراً على ممارسة الرياضيات ذهنياً، وهذا يحتاج إلى تدريب وتمرين من قبل المعلم للتلاميذ من خلال وحدات أو موديولات مختصة بالرياضيات الذهنية لإتقانها.
- قصور في الموضوعات التي تهتم بمكونات البراعة الرياضية في مناهج المرحلة الابتدائية.

ثانياً: الاطلاع على البحوث والدراسات السابقة

أكدت نتائج دراسات كل من: (عادل إبراهيم وحمزة عبد الحكيم،٢٠٠٠)، (ناصر السيد، ٢٠٠٢)، (محمود إبراهيم، ٢٠٠٢) انخفاض مستوى الأداء الذهني للعمليات الحسابية وعدم إتقانها لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، لذلك أوصت بإعادة النظر في محتوى الرياضيات المدرسية بصفة عامة والمرحلة الابتدائية بصفة خاصة، كما أشارت دراسة ناصر السيد (٢٠١٧)، دراسة إيناس نبيل(٢٠١٦) إلى تدني مستوى الطلاب في مكونات البراعة الرياضية.

ثالثا: الدراسة الاستطلاعية

لتأكيد مشكلة البحث قام الباحث بدراسة استطلاعية بتطبيق اختبار البراعة الرياضية على مجموعة(٣٠ تلميذاً) من تلاميذ الصف السادس الابتدائي، وأظهرت النتائج انخفاض كبير في مستوى التلاميذ في مهارات البراعة الرياضية.

مما سبق تتحدد مشكلة البحث في انخفاض مهارات التلاميذ في مكونات البراعة الرياضية، ندرة الدراسات التي اهتمت بتصميم برامج في الرياضيات الذهنية لتنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، لذا حاول البحث الحالي دراسة فاعلية برنامج الرياضيات الذهنية في تنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي.

مصطلحات البحث

الرياضيات الذهنية

وتعرف الرياضيات الذهنية إجرائياً بأنها: نشاط عقلي واستراتيجي يقوم به تلميذ الصف السادس الابتدائي خلال دراسته لموضوعات البحث(المختارة من كتاب الرياضيات للصف السادس الابتدائي)، يهدف إلى استثارته للتعلم وتحفيزه على التفكير بشكل يساعد على التعامل مع المشكلات الرياضية للوصول إلى حل دقيق أو قيمة تقريبية منه دون الاعتماد بشكل رئيس على الورقة والقلم أو أي أداة أخرى.

البراعة الرياضية:

وتعرف البراعة الرياضية إجرائياً بأنها : مهارات رياضية تتضح مؤشراتها في استيعاب تلميذ الصف السادس الابتدائي للمفاهيم والقوانين الرياضية، والقدرة على تطبيقها بطلاقة عن طريق اختيار أنسب الاستراتيجيات للوصول إلى الحل مع تبرير الإجراءات المتبعة، والقدرة على التحقق وتقدير النتائج خلال دراسته لموضوعات البحث المختارة من كتاب الرياضيات لتلاميذ الصف السادس الابتدائي.

الاطار النظري

المحور الأول: الرياضيات الذهنية

يعد مفهوم الرياضيات الذهنية مفهوماً متطوراً لتنمية المهارات والقدرات الذهنية منذ الطفولة، فبرنامج الرياضيات الذهنية بالغ الأهمية في تنمية مهارات العقل البشري، إذ يبدأ بتنمية مهارات التوافق الحركي باستخدام الأصابع لحساب عمليات الجمع والطر ح، فيتعلم الطفل سرعة انجاز العمليات الحسابية ذهنياً معتمداً على تخيله، ويهتم البرنامج بتنمية وتدريب الخلايا العصبية ، فكما أن عضلات الجسد تقوى بالتدريب والتمرين، وعندما لا تتمرن تضعف وتضمر، فكذلك قدرات العقل تنمو بالتمرين والتدريب، وعندما نهملها تضمر وتضعف ، وعلى هذا الأساس يقوم برنامج الرياضيات الذهنية.(ظافي علي،٢٠١٦، ٢١٦)

وقد تعددت الآراء التربوية حول تحديد تعريف واضح لما تعنيه الرياضيات الذهنية نظراً لاختلاف مما تتضمنه الرياضيات الذهنية وكيفية أدائها وتنفيذها داخل الفصل الدراسي، فيبين Jeromre Proulx(2015,158) أن معظم الأعمال المتعلقة بالرياضيات الذهنية تتم على الأرقام، فغالباً ما يشار إليها باسم الحساب الذهني أو الحسابات الذهنية، فلا يوجد تعريف للرياضيات الذهنية التي من شأنها تشمل موضوعات أخرى غير الأرقام.

وتشير الرياضيات الذهنية إلى تعلم الحقائق والحساب الذهني والتقدير الحسابي، ويدعم منهج الرياضيات بكندا هذه المهارات من خلال تطوير استراتيجيات التفكير عبر مستويات الصفوف. (Prince Edward island Canada,2008, 9)

ويرى رمضان مسعد (٢٠٠٩، ٢٩٠) أن كل الانشغالات بالرياضيات الذهنية تدل على عمل الرياضيات 'doing mathematics' في رأسك بدون ورقة وقلم أو أي أداة مساعدة أخرى، فالطلاب يجبرون على تصور الأعداد وعلاقاتها.

وتعرف رابطة مانيتوبا لمعلمي الرياضيات (The Manitoba assasclitation of mathematics teacher) الرياضيات الذهنية بأنها مزيج من الاستراتيجيات المعرفية التي تعزز التفكير المرن والحس العددي، والتي تساعد على الحساب عقلياً، كما تحسن من الطلاقة الحسابية من خلال تطوير الكفاءة والدقة والمرونة.(prodigy,2019,1)

من خلال العرض السابق لتعريفات الرياضيات الذهنية أشارت التعريفات إلى أن الرياضيات الذهنية نشاط عقلي واستراتيجي أي تقوم على نشاط عقل المتعلم واستثارته من خلال بعض الاستراتيجيات التي تعمل على تحفيز التفكير المرن وتنمية الحس العددى .

وقد أوضح Jeromre Proulx(2019,1-3) أن معظم تعريفات الأدبيات التربوية للرياضيات الذهنية ركزت على التعامل العقلي مع الحسابات ، وهذا تعريف ضيق للرياضيات الذهنية؛ فالحسابات العقلية تمثل مجموعة فرعية من الرياضيات الذهنية ، حيث توجد مجموعات فرعية أخرى مثل: الجبر العقلي ، الهندسة العقلية، الاحصاء الذهني.

استراتيجيات الرياضيات الذهنية :

توجد عدة استراتيجيات متنوعة للرياضيات الذهنية، أشارت إليها كثير من الأدبيات والبحوث التربوية، يمكن أن تساعد المتعلمين في تعاملهم مع العمليات الحسابية أو أي موقف رياضي.

وتختلف الاستراتيجيات بحسب اختلاف الموقف التعليمي ، ولا يمكن الوصول إلى الطريقة الجيدة قبل المضي قدماً في حل المشكلة ، فالمشكلة وخصائصها توجه طرق الحل، فهناك بعض المشكلات تتناسب مع بعض الاستراتيجيات أكثر من غيرها (Jérôme Proulx,2013,311)

ومن خلال الاطلاع على الأبحاث والدراسات التربوية التي تناولت استراتيجيات الرياضيات الذهنية يمكن عرضها كالآتي:

- استراتيجيات الحسابي العقلي و التقدير التقريبي.
- مداخل وأساليب وحيل ذهنية.
- استراتيجيات التعلم التي تساعد على تنشيط جانبي الدماغ معاً .
- الألغاز الحسابية أو الهندسية، الطرف الرياضية.
- الألعاب الذهنية.

أهمية الرياضيات الذهنية

أساليب و استراتيجيات الرياضيات الذهنية مفيدة وشيقة إذا ما استطاع المتعلم اكتسابها واستخدمها في تعلم مادة الرياضيات أو في تعاملاته اليومية ، حيث لا تحتاج إلى مجهود ذهني وسعة عقلية كبيرة لتخزينها ، كما أنها تبرز مهارة المتعلم الحسابية.

وفيما يلي عرضاً لما أوردته بعض الكتابات والأدبيات التربية في أهمية الرياضات الذهنية بصفة عامة والحساب الذهني والتقدير الحسابي بصفة خاصة:

ترى دراسة Mellony Graven.et.all (2013,133-141) أن التركيز على البرامج الذهنية واستخدام الاستراتيجيات الذهنية يدعم تنمية المفاهيم، كما ينمي التقريب مهارات التقدير التي تتطلب إحساساً قوياً بكل من العلاقات العددية والأرقام.

وتشير Nova scotia education (2006,1) أنه في مجتمعنا المعاصر ينبغي أن يكون تنمية مهارات الحساب الذهني هدفاً رئيساً لأي برنامج في الرياضيات لسببين:

١- تلبية لاحتياجات الأفراد في أنشطتهم اليومية حيث توجد عمليات حسابية متطورة.

٢- قد حلت التكنولوجيا محل الورقة القلم ، فيحتاج الأفراد إلى استراتيجيات لتقدير معقولية النتائج التي تظهرها الأدوات والتكنولوجيا.

وتنمية الرياضيات الذهنية في المراحل الأولى من التعليم أمراً ضرورياً فيشير StudyBox(2017,1) إلى أن هناك جزء من الدماغ يقوم بعمليات الرياضيات الذهنية ، ولكن إذا لم يتم تطويره بشكل صحيح في المراحل الأولي ، يمكن أن يكون أمراً صعباً بعد ذلك ، لهذا السبب من المهم تطوير القدرة على القيام بعمليات الرياضيات الذهنية عند الأطفال وهم لايزالون صغاراً ، وذلك سيؤدي إلى إجراء وتنفيذ قواعد الحساب الأساسية بسرعة دون استخدام الورقة والقلم.

المحور الثاني: البراعة الرياضية

ولقد تباينت الكتابات العربية التي تناولت هذا المفهوم في تحديد المصطلح العربي المقابل لـ (Mathematical Proficiency)، حيث عبرت عنه بعضها بالإتقان في الرياضيات، ويعود ذلك التنوع إلى عدم وجود مصطلح يجسد تماماً جوانب الخبرة والكفاءة والمعرفة والفهم في الرياضيات ، إلا أن الباحثون أكدوا على أن مصطلح "البراعة الرياضية" بمكوناته المختلفة مهم وضروري لكل تلميذ كي يتعلم الرياضيات بصورة صحيحة.(عبد الرحمن محمد ووفاء مصطفى وسهيل حسين، ٢٠١٩، ٧٤)

ومن الدراسات التي تناولت البراعة الرياضية على أنها الكفاءة الرياضية دراسة رانيا السعيد (٢٠١٤)، علاء المرسي (٢٠١٤)، شيماء محمد(٢٠١٦)، وهناك كثير من الدراسات التي أشارت إلى مصطلح "Mathematical Proficiency" بالبراعة الرياضية مثل دراسة: (مها عبد النعيم، ٢٠١٢)، (أريج خضر، ٢٠١٨)، وقد اختار الباحث مصطلح البراعة الرياضية لكونه الأقرب في التعبير عن المفهوم الذي يهدف إليه هذا المصطلح ومكوناته.

ونظراً لتعدد واختلاف الرؤى إلى مصطلح "Mathematical Proficiency" تعددت واختلفت تعريفاته ، فتم تعريف البراعة الرياضية على أنها:

- إحدى نواتج تعلم الرياضيات وتتألف من خمس مكونات أساسية هى الفهم المفاهيمي- الطلاقة الاجرائية – الكفاءة الاستراتيجية – الاستدلال التكيفي – الميل إلى الانتاج. (مها عبد النعيم ،٢٠١٢، ١٢)

- قدرة التلاميذ على تنفيذ بعض العمليات الرياضية من فهم واستيعاب المفاهيم الرياضية بدلاً من حفظها فقط، وتنفيذ الإجراءات بمرونة وبدقة، وتوظيفها في حل المشكلات الرياضية وا ٍنتاج معرفة رياضية جديدة من خلال التأمل والتفسير، والشعور بأن الرياضيات مادة ذات فائدة في حياتهم العامة، وخلال هذه العمليات يكتسب التلاميذ أبعاد البراعة الرياضية. (أسامة محمود ، ٢٠١٨، ٩)
- كل جوانب المعرفة الرياضية، والمهارة في تنفيذ الإجراءات الرياضية بمرونة ودقة والقدرة على صياغة وحل المشكلات وتبرير وتفسير الحلول حتى يصل المتعلم لرؤية الر ياضيات بأنها مادة مفيدة ومنطقية، وتستحق ما يبذل فيها من جهد. (عفاف بنت عليوي،٢٠١٩، ٩٣)
- مجموعة من المهارات والإجراءات والعمليات والاتجاهات والميول التي تعزز تعلم الطلاب للرياضيات، ويتم استخدامها حتى يتمكنوا من تعلم الرياضيات بنجاح، ويدركوا أهميتها، ويكون لديهم القدرة على حل المشكلات الرياضية، ويرتبط ذلك بالمنفعة في حياتهم اليومية، وتشمل الأبعاد التالية: الاستيعاب المفاهيمي، والطلاقة الإجرائية، الكفاءة الاستراتيجية، الاستدلال التكيفي.(إبراهيم بن سليم، ٢٠١٩، ٩)

وبالنظر إلى التعريفات السابقة للبراعة الرياضية، يُلاحظ أن بعض الدراسات عرفت البراعة الرياضية على أنها مجموعة من العمليات ومهارات التفكير، وتناولتها دارسات أخرى على أنها جانب من جوانب المعرفة الرياضية أو أحد نواتج التعلم .

مكونات البراعة الرياضية

تشتمل البراعة الرياضية على خمس: مكونات أو فروع أو خيوط أو مجالات وذلك لما ذهبت إليه بعض الأدبيات في تسميتها.(عبد الرحمن محمد ووفاء مصطفى وسهيل حسين، ٢٠١٩، ٧٦) وأشارت تلك المكونات إلى جوانب الخبرة والكفاءة والنجاح في تعلم الرياضيات، وهذه المكونات مهارات ضرورية لتعلم الرياضيات، وضعف أي مكون من تلك المكونات يؤثر ويضعف باقي المكونات فهى مثل ضفائر الرباط أو النسيج الواحد مترابطة ومتشابكة مع بعضها.

وحدد NCR(2001,5) خمسة فروع أو مكونات للبراعة الرياضية ، وهى:

- الاستيعاب المفاهيمي (Concptual Understanding) : ويقصد به استيعاب المفاهيم والعمليات والعلاقات الرياضية.
- الطلاقة الاجرائية: ويقصد بها القيام بالعمليات الإجرائية من خوارزميات ومهارات رياضية بمرونة ودقة وكفاءة ، وبطريقة سليمة ملائمة للموقف.
- الكفاءة الاستراتيجية: وتعني القدرة على صياغة المسائل الرياضية وتمثيلها وحلها .
- التبرير أو الاستدلال التكيفي: ويقصد به القدرة على التفكير المنطقي والتأمل والتفسير والتبرير الملائم للموقف.
- الميل المنتج نحو الرياضيات: وذلك بالنظر إلى الرياضيات أنها واقعية ومفيدة ومجدية، وأنها مجال يعتمد على الحس ، ويقترن ذلك بجد الشخص واجتهاده وكفاءته.

وقد اقتصر البحث الحالي على المهارات التالية: (الاستيعاب المفاهيمي، الطلاقة الاجرائية، الكفاءة الاستراتيجية، الاستدلال التكيفي)، وهذه المهارات مناسبة لتلاميذ الصف السادس الابتدائي، وموضوعات البحث المقررة على تلاميذ الصف السادس الابتدائي التي تتطلب البراعة في تعلمها.

سؤال البحث:

ما أثر برنامج قائم على الرياضيات الذهنية في تنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي ؟

هدف البحث:

يهدف البحث الحالي إلى تنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي باستخدام برنامج قائم على الرياضيات الذهنية.

أهمية البحث:

أ- **الأهمية النظرية** يقدم البحث الحالي إطاراً نظرياً يتناول الرياضيات الذهنية من حيث مفهومها واستراتيجياتها وأهميتها، وأساليب ومداخل تعليمها ودور المعلم فيها، وكذلك البراعة الرياضية من حيث مفهومها ومكوناتها وأهميتها، أساليب تنميتها.

ب- **الأهمية التطبيقية:** قد يفيد البحث الحالي من الناحية التطبيقية:

- **التلاميذ:** من حيث تحديد مهارات البراعة الرياضية المناسبة لهم ومدى توافرها لديهم، وتدريبهم على ممارستها، وكذلك محاولة تنميتها من خلال البرنامج المعد.
- **المعلمين:** من حيث كيفية إعداد المعلمين لدروسهم في ضوء برنامج قائم على الرياضيات الذهنية، واستخدام طرق واستراتيجيات حديثةلتنمية مهارات البراعة الرياضية.
- **مخططي برامج ومناهج الرياضيات:** توجيه أنظار القائمين على برامج تطوير إعداد المعلم ومخططي المناهج إلى الاهتمام بتنمية البراعة الرياضية، وتضمينها خلال مناهج الرياضيات.
- **الباحثين:** تقديم مجموعة من المقترحات للبحوث التي تتناول الرياضيات الذهنية والبراعة الرياضية، وبفتح آفاقاً جديدة أمام الباحثين في تدريس الرياضيات لتصميم برامج مماثلة في المراحل التعليمية الأخرى.

أدوات ومواد البحث:(من إعداد الباحث)

يستخدم البحث الحالي الأدوات والمواد التالية:

١) برنامج قائم على الرياضيات الذهنية يناسب تلاميذ الصف السادس الابتدائي.
٢) دليل المعلم الخاص بالبرنامج.
٣) أوراق عمل التلاميذ.
٤) اختبار البراعة الرياضية .

منهج البحث :

يستخدم الباحث المنهج التجريبي عن طريق تصميم شبه تجريبي ذي مجموعة واحدة بقياسين قبلي وبعدى ، لمعرفة تأثير المتغير المستقل وهو (برنامج قائم على الرياضيات الذهنية) على تنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي.

حدود البحث:

- موضوعات مختارة من الكتاب المدرسي المقرر على تلاميذ الصف السادس الابتدائي للعام الدراسي٢٠٢٠/٢٠٢١م.

- مجموعة من تلاميذ الصف السادس الابتدائي بإحدى المدارس التابعة لإدارة أسيوط التعليمية.
- بعض مكونات البراعة الرياضية (الاستيعاب المفاهيمي – الطلاقة الإجرائية – الكفاءة الإستراتيجية – الاستدلال التكيفي).

إجراءات البحث:

١- مراجعة الكتابات النظرية التي تناولت كلاً من (الرياضيات الذهنية – البراعة الرياضية).
٢- إعداد أدوات ومواد البحث:
- إعداد أوراق عمل التلاميذ ودليل المعلم في ضوء برنامج الرياضيات الذهنية.
- عرض أوراق عمل التلاميذ ودليل المعلم على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات ، وا ٍجراء التعديلات اللازمة.
- إعداد أوراق عمل التلاميذ ودليل المعلم في صورتها النهائية قبل التطبيق.
- إعداد قائمة بالمهارات الفرعية لمكونات البراعة الرياضية المناسبة لتلاميذ الصف السادس الابتدائي.
- إعداد اختبار البراعة الر ياضية لتلاميذ الصف السادس الابتدائي في صورته الأولية.
- عرض اختبار البراعة الرياضية على مجموعة من المحكمين، وا ٍجراء التعديلات اللازمة وضبطه وتقنينه.

٣- تطبيق اختبار البراعة الرياضية قبلياً على مجموعة البحث.
٤- تدريس برنامج الرياضيات الذهنية باستخدام الاستراتيجيات الملائمة.
٥- تطبيق اختبار البراعة الرياضية بعدياً على مجموعة البحث.
٦- رصد النتائج ومعالجتها إحصائيا وتفسيرها .
٧- تقديم التوصيات والمقترحات في ضوء ما تسفر عنه نتائج البحث.

نتائج البحث

للإجابة عن السؤال الذي ينص على" ما أثر برنامج قائم على الرياضيات الذهنية في تنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي ؟"

تم استخدام اختبار "ت" للعينات البارامترية للأزواج المرتبطة من خلال البرنامج الإحصائي Spss، للكشف عن الدلالة الاحصائية للفرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي لاختبار مهارات البراعة الرياضية، وجدول (١) يوضح ذلك.

جدول(١)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة "ت" ومستوى الدلالة للفروق بين درجات المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي لاختبار مهارات البراعة الرياضية

المهارات	القياس	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت" المحسوبة	الدلالة الاحصائية
الاستيعاب المفاهيمي	قبلي	٣٥	٢.٠٥	١.٠٨	١٠.٢٢	دال عند ٠.٠١
	بعدي	٣٥	٥.٨١	١.٨٢		
الكفاءة الاستراتيجية	قبلي	٣٥	٢.٣٢	٠.٥٧	٩.٥٩	دال عند ٠.٠١
	بعدي	٣٥	٥.٨٨	٢.١٧		
الاستدلال التكيفي	قبلي	٣٥	١.٥٤	٠.٦٥	٢٤.٧٢	دال عند ٠.٠١
	بعدي	٣٥	٨.٢٢	١.٤٢		
الطلاقة الاجرائية	قبلي	٣٥	١.٥٩	٠.٨٦	١٦.٥٣	دال عند ٠.٠١
	بعدي	٣٥	٦.٢٧	١.٢٧		
المجموع	قبلي	٣٥	٧.٥١	٢.٥١	١٦.٤٠	دال عند ٠.٠١
	بعدي	٣٥	٢٦.١٨	٦.٠٧		

يتضح من جدول (١) ما يلي:

- يوجد فرق دلال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي الأكبر في المتوسط في اختبار البراعة الرياضية ككل وفي مهاراته الفرعية (الاستيعاب المفاهيمي– الكفاءة الاستراتيجية– الاستدلال التكيفي – الطلاقة الاجرائية) ، حيث أن قيمة " ت" المحسوبة أكبر من قيمة "ت" الجدولية وذلك عند مستوى دلالة ٠.٠١.

وبالتالي أظهرت النتائج أن دراسة تلاميذ الصف السادس الابتدائي لموضوعات البحث باستخدام برنامج الرياضيات الذهنية كان له أثر في تنمية مهارات البراعة الرياضية، ويوضح الجدول التالي حجم أثر برنامج الرياضيات الذهنية في تنمية مهارات البراعة الرياضية ككل وكل مهارة على حدة في التطبيقين القبلي والبعدي لدى تلاميذ المجموعة التجريبية.

جدول (٢)

حجم أثر برنامج الرياضيات الذهنية في تنمية مهارات البراعة الرياضية ككل و كل مهارة على حدة في التطبيقين القبلي والبعدي لدى تلاميذ المجموعة التجريبية.

مهارات البراعة الرياضية	قيمة "ت"	مربع إيتا	حجم الأثر (d)	الدلالة العلمية
الاستيعاب المفاهيمي	١٠.٢٢	٠.٧٥٤	٣.٥٠١	كبير
الكفاءة الاستراتيجية	٩.٥٩	٠.٧٣٠	٣.٢٨٨	كبير
الاستدلال التكيفي	٢٤.٧٢	٠.٩٤٧	٨.٤٥٤	كبير
الطلاقة الاجرائية	١٦.٥٣	٠.٨٨٩	٥.٦٦٠	كبير
الاختبار ككل	١٦.٤٠	٠.٨٨٨	٥.٦٣١	كبير

ويبن الجدول السابق أن قيمة مربع ايتا لمهارات البراعة الرياضية مرتفعة حيث تراوحت من٠.٧٣٠ إلى ٠.٩٤٧ وهى قيمة ≤ ٠.٢ ، وأيضاً اختبار البراعة الرياضية ككل كانت قيمة مربع إيتا مرتفعة حيث بلغت (٠.٨٨٨) ، مما يشير أن المتغير المستقل (برنامج الرياضيات الذهنية) أثر بنسبة ٨٨.٨% في تنمية مهارات البراعة الرياضية ، وهى نسبة تقع في نطاق التأثير الكبير لمستويات حجم الأثر، وهذا يدل على أن برنامج الرياضيات الذهنية بشكل عام له أثر كبير وفعال في تنمية مهارات البراعة الرياضية لدى تلاميذ المجموعة التجريبية.

وتعد هذه النتائج نتاجاً لاستخدام برنامج الرياضيات الذهنية في تدريس موضوعات البحث بما يتضمنه من استراتيجيات متنوعة، وتنوع المداخل والاستراتيجيات ساعد على تهيئة بيئات تعلم مناسبة لكي يعمل عقل المتعلم بفاعلية أكبر، ويرجع أيضاً إلى ما تم توفيره للمتعلم من نشاط وا ٍثارة عقله بالتفكير دون التسرع في استخدام الألة الحاسبة أو أي أداة أخرى لإيجاد الناتج ومحاولة وضع مخطط أو نموذج لحل المشكلة أو رسم شكل يمثل أبعاد المشكلة ، وهذا يتفق مع دراسة (على محمد وحمزة عبد الحكيم، ٢٠١٩) ، (عفاف بنت عليوى، ٢٠١٩)، (Jennifer ,2007)

ثانياً: توصيات البحث

في ضوء نتائج البحث الحالي يوصي الباحث بما يلي:

١- توجيه الاهتمام بالرياضيات الذهنية المرتبطة بالمواقف الحياتية التي يمارسها المتعلم في حياته اليومية.

٢- تطبيق بحوث أخرى لتنمية مهارات البراعة الرياضية في مراحل تعليمية مختلفة.

٣- عقد دورات تدريبية لمعلمي الرياضيات لتدريبهم على تنمية مهارات البراعة الرياضية لدى التلاميذ أثناء العملية التدريسية.

٤- تصميم بعض موضوعات الرياضيات كمشاريع عملية يقوم التلاميذ بتنفيذها داخل الفصل لتنمية البراعة الرياضية.

مقترحات البحث

في ضوء نتائج البحث يمكن اقتراح:

- دراسات مماثلة لتعرف فاعلية برنامج الرياضيات الذهنية مع عينات أخرى من المتعلمين في مراحل دراسية مختلفة.
- استخدام برنامج الرياضيات الذهنية في تنمية التفكير التخيلي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
- استخدام برنامج الرياضيات الذهنية في تنمية القوة الرياضية لدى طلاب المرحلة الثانوية.
- برنامج مقترح لتدريب المعلمين على استخدام الرياضيات الذهنية في التدريس ، وأثره على أدائهم في العملية التعليمية وتحصيل تلاميذهم.

المراجع:

أولاً: المراجع العربية

إبراهيم بن سليم رزيق.(٢٠١٩). العلاقة بين أبعاد البراعة الرياضية والفهم القرائي لدى طلاب الصف الثالث المتوسط. *مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية* – جامعة أم القرى ، ١١(١)، متاح على الموقع الالكتروني: http://search.mandumah.com/Record1021364

أريج خضر حسن (٢٠١٨). العلاقة الارتباطية بين البراعة الرياضية لدى مدرسي رياضيات المرحلة الثانوية والبراعة الرياضية لدى طلبتهم. *مجلة جامعة الأنبار للعلوم الانسانية*، (٢)، ٣٧١– ٣٩٠.

أسامة محمود محمد.(٢٠١٨). برنامج قائم على البراعة الرياضية لتنمية مهارات الترابط الرياضي والميل نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية . *مجلة كلية التربية* – جامعة أسيوط، ٣٤(١١) ، ٧٠٩– ٧٨٤.

إيناس نبيل رضوان.(٢٠١٦). أثر برنامج تعليمي قائم على البراعة الرياضية في التحصيل والتفكير الرياضي لدى طلبة الصف السابع الاساسي في محافظة قلقيلية. رسالة ماجستير – جامعة النجاح الوطنية، متاح على الموقع: http://search.mandumah.com/Record/735830

رانيا السعيد سلامة.(٢٠١٤). فاعلية وحدة مطورة في الأنماط والدول الجبرية الخطية في تنمية الكفاءة الرياضية لدى طلاب الصف الثاني من المرحلة الإعدادية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة طنطا، طنطا.

رمضان مسعد بدوي.(٢٠٠٩). *تدريس الرياضيات للطلبة ذوي مشكلات التعلم*. عمان : دار الفكر.

سعيد جابر المنوفي وخالد بن عبد الله صالح.(٢٠١٩). مدى تمكن طلاب الصف الثاني المتوسط لمنطقة القصيم من مهارات البراعة الرياضية. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية* ، ٢٧ (٦) ، ٥٢٤– ٥٥٢.

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

ظافي علي سعيد البيشي.(٢٠١٦). برنامج مقترح باستخدام أنشطة الحساب الذهني في علاج بعض صعوبات تعلم الرياضيات لدى الأطفال المتفوقين عقليا. *مجلة كلية التربية في العلوم النفسية*، كلية التربية، جامعة عين شمس، ١٠ (١)، ١٧٩–٢٨٢.

عادل إبراهيم الباز وحمزة عبد الحكيم الرياشي.(٢٠٠٠). برنامج مقترح في التقدير والحساب الذهني لنواتج العمليات الحسابية وتأثيره على تنمية الحس العددي والتفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة تربويات الرياضيات ، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*،(٣)، يوليو، ٤٦–٩٧.

عبد الرحمن محمد صادق ووفاء مصطفى محمد وسهيل حسين صالحة.(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 – جمعية التنمية التكنولوجية والبشرية*، متاح على الموقع الالكتروني: https://search.mandumah.com/Record/354759 بتاريخ ٢٧/ ١١/ ٢٠٢٠

عفاف بنت عليوي بن سعد.(٢٠١٩). واقع الممارسات التدريسية لدى معلمات رياض الأطفال بالمرحلة الابتدائية في ضوء البراعة الرياضية. *مجلة تربويات الرياضيات*– الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢٢(٦)، ٨٥–١٣٧.

علاء المرسي حامد أبو الرايات.(٢٠١٤). فعالية استخدام نموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تدريس الرياضيات على تنمية الكفاءة الرياضية لدى طلاب المرحلة الإعدادية. *مجلة تربويات الرياضيات– الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*، كلية التربية– جامعة بنها، ١٧ (٤)، ٥٣– ١٠٤.

علي محمد سالم و حمزة عبد الحكيم محمد.(٢٠١٩).تقويم محتوى منهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية في ضوء مكونات البراعة الرياضية. *مجلة تربويات الرياضيات*– الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢٢ (٨)، ٢٥٣– ٢٩٥.

محمود إبراهيم محمد .(٢٠٠٢). أثر استخدام التعليم التعاوني في تدريس وحدة مقترحة في التقدير التقريبي على التحصيل ومفهوم الذات لطلاب الصف السادس الأساسي. المؤتمر العلمي السنوي الثاني – البحث في تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، متاح على الموقع الالكتروني:

http://search.mandumah.com/Record/31814

مها عبد النعيم المصاروه.(٢٠١٢).*أثر التدريس وفق استراتيجية قائمة على الربط والتمثيل الرياضي في البراعة الرياضية لدى طلاب الصف السادس الأساسي*، رسالة ماجستير– الجامعة الهاشمية، الأردن. متاح على الموقع الإلكتروني:

https://search.mandumah.com/Record/749540

ناصر السيد عبيدة (٢٠٠٢). *استراتيجية مقترحة لتنمية الحس العددي وأثرها على الأداء الحسابي لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي*، رسالة ماجستير كلية التربية – جامعة المنوفية.

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

ثانياً المراجع الاجنبية:

Amanda Morin.(2018) . *How Mental Math Skills Benefit Your School-Aged Child* .Retrieve from : https://www.verywellfamily.com/what-is-mental-math-620915

Jennifer, S.(2007).Classroom Practices That Promote Mathematical Proficiency for all Students. *Teaching children Mathematics* ,October, 14(3),163-169

Jérôme Proulx.(2013). *Mental mathematics, emergence of strategies, and the enactivist theory of cognition*. Retrieve from: https://link.springer.com/article/10.1007/s10649-013-9480-8

Jérôme Proulx.(2015). Mental mathematics with mathematical objects other thannumbers: The case of operation on functions. Retrieve from: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0732312315000474

Jérôme Proulx.(2019). Reviewing school mathematics through students' ways of doing mental mathematics / Renouveler les mathématiques scolaires en s'inspirant des processus de calcul mental des élèves. • Conference: 2019 Canadian Mathematics Education Study Group. Retrieved from: https://www.researchgate.net/publication/346972671_Reviewing_school_mathematics_through_students%27

Mellony Graven&Hamsa Venkat& LIse Westaway & Herman Tshesane.(2013). *Place value without number sense: Exploring the need for mental mathematical skills assessment within the Annual National Assessments.* Retrieve from : http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2223-76822013000200009

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

Nova scotia education English program service.(2006). mental math mental computation grade 6 . Retrieve from : https://docplayer.net/storage/40/20891307/20891307.pdf

prince Edward Island Department.(2008).Mental Math Fact Learning Grad2 Teacher's Guide. Retrieve on 13/8/2017 from : http://www.gov.pe.ca/photos/original/eecd_gr2math.pdf

Prodigy.(2019). *12 Practices to Improve Students' Mental Math*. Retrieve from: https://www.prodigygame.com/blog/mental-math-practices at 28/5/2020

studyBox.(2017) .MENTAL MATHS, WHY IS IT IMPORTANT FOR CHILDREN*?* Retrieve from : https://studybox.london/2017/08/mental-maths-important-children at 5/9/2020