(بسم الله الرحمن الرحيم)

كلية التربية

المجلة التربوية

* **

استخدام استراتيجية سوم (SWOM) في تدريس الرياضيات لتنمية مكونات البراعة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية

إعداد

د/ زكريا جابر حناوي

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المساعد

كلية التربية – جامعة أسيوط

المجلة التربوية. العدد الرابع والخمسون. أكتوبر ٢٠١٨م

Print:(ISSN 1687-2649) Online:(ISSN 2536-9091)

الملخص:

هدف البحث الحالي إلى دراسة فاعلية استخدام استراتيجية سوم(SWOM) في تدريس الرياضيات لتنمية مكونات البراعة الرياضية لدى مجموعة مكونة من (٨٤) تلميذًا وتلميذة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بإحدى مدارس مدينة أسيوط، قسمت إلى مجموعتين: إحداهما تجريبية درست وحدة " المجموعات" وفق استراتيجية سوم، والأخرى ضابطة درست بالطريقة الاعتيادية.

وقد تم إعداد دليلاً للمعلم وكراسة أنشطة في وحدة "المجموعات"، كما تم بناء أربعة اختبارات في مكونات البراعة الرياضية شملت: اختبار الفهم المفاهيمي، واختبار الطلاقة الاجرائية، واختبار الكفاءة الاستراتيجية، واختبار الاستدلال التكيفي، بالإضافة إلى مقياس النزعة الرياضية المنتجة. وبعد تطبيق اختبارات مكونات البراعة الرياضية الأربعة ومقياس النزعة الرياضية المنتجة قبلياً وبعديًا، كشفت نتائج البحث فاعلية استخدام استراتيجية سوم (SWOM) في تنمية مكونات البراعة الرياضية.

الكلمات المفتاحية: استراتيجة سوم(SWOM)- البراعة الرياضية

Abstract:

The research aimed at investigating the effective of (SWOM) Stratgy in teaching mathematics for developing starnds of Mathematical Proficiency among fifth year primary pupils in Assiut. The research sample comprised (84) pupils, divided into two groups: the control group and the experimental one. After carrying out the research experiment, the following study instruments were administered: the strands of Mathematical Proficiency tests (Conceptual Understanding- Procedural Fluency- Strategic Competence- Adaptive Reasoning- Productive Disposition). The results revealed that there was a statistically significant effect for using of (SWOM) Stratgy in developing strands of Mathematical Proficiency.

Keywords: SWOM Stratgy - Mathematical Proficiency

مقدمة :

تُعد الرياضيات من أهم المواد الدراسية التي يتعلمها التلاميذ في جميع المراحل الدراسية وعلى كافة المستويات، نظرًا لدورها الحيوي في جميع نواحي الحياة سواء فيما يختص بعمليات البيع والشراء مرورًا بتنظيم جداول المباريات الرياضية وحساب نقاط الفريق الفائز. ولذلك فإن تمكن التلاميذ من أساسيات الرياضيات وفهما أصبح أساسًا لضمان النجاح في سوق العمل وإعدادهم للقدرة على حل المشكلات التي تواجههم وتوظيف أساليب التفكير الفعّالة.

وقد حظيت مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها ومخرجات تعلمها أهمية خاصة على مستوى كافة الدول ولاسيما فيما يتعلق بمستوى تمكن الطلاب في المفاهيم والعمليات الرياضية الأساسية، مما دفع المؤسسات والمنظمات التربوية العالمية إلى بناء إختبارات دولية، كالبرنامج الدولي لتقييم الطلاب Programme for International Student Assessment "PISA" ، والذي يركز على مجالات القراءة والرياضيات والعلوم. وكذلك دراسة التوجهات الدولية في الرياضيات والعلوم Trends in International Mathematics and Science Study" TIMSS" .

كما أصبح النجاح في تعلم الرياضيات أهم التحديات التي تسعى النظم التعليمية إلى تحقيقها، من خلال جعله واقعاً عمليًا في الممارسات والأنشطة التعليمية داخل بيئة الصف المدرسي. ويؤكد المجلس القومي للبحوث بالولايات المتحدة الأمريكية National Research Council أن النجاح في تعلم الرياضيات يعني البراعة Proficiency في استخدام الاجراءات الحسابية في عملية الحساب بدقة وسرعة، وقدرة الطلاب على تعلم الإجراءات مع فهمها(NRC,2001,115).

ولقد ظهر مصطلح البراعة الرياضية Mathematical Proficiency عام ٢٠٠١م على يد من كلباترك وزملاؤه (Kilpatrick, et al., 2001) ليدل على المهارة في تنفيذ الإجراءات بمرونة ودقة عالية، واستيعاب المفاهيم والعمليات الرياضية، وذلك أثناء التفكير المنطقي والتأملي والتبرير وصياغة وتمثيل وحل المشكلات الرياضية، حتى يصل المتعلم لرؤية الرياضيات كمادة مفيدة وذات قيمة ويكتسب الثقة في استخدامها.

أُستخدم مصطلح البراعة الرياضية لدى المسئولين التربويين في الولايات المتحدة كأساس لتحسين وتطوير البحوث التربوية في مجال تعليم وتعلم الرياضيات(Ball,2003).

كما يرى نيس وجنسين (Niss & Jensen,2003) أن البراعة الرياضية يجب أن ينُظر إليها من خلال خمسة أبعاد هي: الفهم المفاهيمى، الطلاقة الإجرائية، الكفاءة الإستراتيجية، الاستدلال التكيفى، النزعة الرياضية المنتجة. وأن هذه الأبعاد متداخلة ومتشابكة، وأن تنمية هذه الأبعاد المتداخلة تشجع على التذكر والفهم والتحليل والتفكير الإبداعي.

ويرى فيليب وزملاءؤه (Philip et.al, 2010,11) أن البراعة الرياضية تُعد مدخلاً معاصرًا لتطوير تعليم وتعلم الرياضيات تتضمن ثلاثة محاور أساسية هي: براعة المحتوى العلمي في ترابطه وأهميته بالنسبة للطالب، وبراعة المعلم في معالجة المحتوى العلمي، هذا بالاضافة إلى مكونات البراعة الرياضية التي يجب تنميتها وقياسها لدى الطالب. وقد تبنت العديد من الدول المتقدمة مكونات البراعة الرياضية كمدخل في تطوير منهاج وبرامج الرياضيات المدرسية، كما فعلت وزارة التربية والتعليم بدولة سنغافورة منذ عام ٢٠٠٦ حيث قامت بمراجعة رياضيات المرحلة الابتدائية وفق مكونات البراعة الرياضية القائم على حل المشكلة(Ministry of Education, Singapore,2006,6) ، كما أوصى تقرير الفريق الاستشاري الوطني للرياضيات بالولايات المتحدة الامريكية تبني مكونات البراعة الرياضية بهدف إعداد الطلاب للقرن الحادي والعشرون (National Mathematics Advisory panel,2008). كما أشارت معايير الرياضيات المدرسية إلى أن جميع الطلاب قادرون على تعلم الرياضيات وينبغي إعطاؤهم الفرصة لتطوير البراعة الرياضية عالية المستوى(Harper, 2012)

كما يؤكد Groth أنه يجب على معلمي الرياضيات تغيير ممارساتهم التدريسية بما يحقق تعليم أفضل للطلاب وتنمية مكونات البراعة الرياضية لديهم، حيث يرى أن طرق التدريس الفعّالة تسهم بشكل كبير في وصول الطلاب إلى مستويات عالية في كلٍ من: الفهم المفاهيمي، الطلاقة الاجرائية، الكفاءة الاستراتيجية، النزعة المنتجة(Groth,2017,108). وتشير نتائج دراسة(Buckner,2014) إلى أنه توجد علاقة طردية بين مستوى تمكن معلمي الرياضيات من المعرفة والمحتوى الرياضي وممارستهم التدريسية، وبين مستوى البراعة الرياضية لدى طلابهم.

وإستراتيجية سوم (SWOM) أحد الاستراتيجيات الحديثة التي تقوم على دمج مهارات التفكير، والعمليات العقلية المنتجة بالمنهج الدراسي بالمراحل التعليمية المختلفة،

حيث تقوم على جعل المتعلم محور العملية التعليمية وهدفها وغايتها، وتستند إلى مهارات التفكير العليا، وبذلك تقدم حلاً للتخلص من الدور السلبى الذى يؤديه المتعلم في العملية التعليمية.

وقد جاءت تسمية هذه الاستراتيجية (SWOM) اختصاراً من الحروف الأولى من كل كلمة باللغة الانجليزية والتي تعرف بـ School Wide Optimum Model أي النموذج الأمثل الواسع أو الشامل لكل مدرسة. حيث تعد أحد الاتجاهات الحديثة في تدريس المهارات فوق المعرفية والتي تهدف إلى تحسين التعلم وإنتاجه، لإعداد جيل واعى يفكر بطريقة شمولية، وبنحو ناقد ومبدع، بدلاً من أن يتلقى المعلومة بطريقة سلبية ولا يتفاعل معها. ومن مميزاتها السهولة والدقة في التفاصيل ووضوح الخطوات والتي تمثل مجموعة من الأفكار والأسئلة المنظمة والهادفة التي يوظفها المعلم أثناء تدريسه (Routman,2012).

وترتكز استراتيجية سوم (SWOM) على ستة مهارات للتفكير تتمثل في: (التساؤل، والمقارنة، واتخاذ القرار، وحل المشكلات، والتنبؤ، وتوليد الاحتمالات)، كما تكمن أهميتها في تشجيع المتعلم على عدة مهارات منها استثمار المعلومات الواردة في المحتوى العلمي في حل المشكلات الخاصة بالمادة الدراسية (إيمان عبدالله، ٢٠١٧، ١٩٣).و تساعده على تقديم أكثر من تساؤل وتوليد الاحتمالات لحل هذه المشكلات، والمقارنة بين الاحتمالات المقدمة لحل السؤال المفروض، فضلا عن أنها تنمى لدى المتعلمين مهارات النقد والتقويم والموازنة والتحليل عن طريق إتقان مهارة اتخاذ القرار.

كما تُعد إستراتيجية سوم (swom) إحدى الاستراتيجيات التدريسية الحديثة التي تُيسّر للمعلم تحقيق الأهداف التعليمية وتوظيف العمليات المعرفية والتفاعل معها بحماس، كما تجعل اهتمام المعلم ينصب على إيصال المادة الدراسية للطلاب بكفاءة وفاعلية، ويصرف جهوده إلى عمليات إتقان هؤلاء الطلاب للمادة الدراسية والتفاعل معها بحيوية ونشاط وحماسة (حوراء حميد، ٢٠١٥).

وقد أظهرت نتائج الدراسات التي استخدمت استراتيجية سوم (SWOM) في التدريس فاعليتها في تنمية التحصيل كما في دراسة: (Cahyadi,2013)، (Gabel,2014)، (إحسان حمزة، ٢٠١٣) ، (هيام غائب، ٢٠١٢) ، (خضير عباس و مجيد حميد،٢٠١٣) ، والفهم المفاهيمي كما في دراسة: (Gabel,2014)، والاتجاه نحو المادة كما في دراسة:

(سامية المحمدي وأمل الشاذلي، ٢٠١٥)، تنمية بعض عادات العقل كما في دراسة: (شيماء عبد السلام، ٢٠١٦)، (إيمان عبدالله، ٢٠١٧)، والتفكير التباعدي كما في دراسة (حوراء حميد، ٢٠١٥)، وتنمية التفكير التوليدي كما في دراسة (شيماء ابراهيم، ٢٠١٦)، والتفكير فوق المعرفي كما في دراسة (قدر سميح، ٢٠١٤)، وإتخاذ القرار كما في دراسة (رضا محمد، ٢٠١٢).

لذلك جاءت فكرة الدراسة الحالية في توظيف أحد أستراتيجيات التدريس الحديثة وهي استراتيجية سوم (SWOM) في تدريس الرياضيات ومعرفة فاعليتها في تنمية مكونات البراعة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية.

- مشكلة البحث:

على الرغم من الإهتمام المتزايد بتعليم الرياضيات في المجتمع المصري، وتبني وزارة التربية والتعليم مبادارات لتطوير تدريس الرياضيات مثل مبادرة "الحسابية" بالصفوف الأولى بمرحلة التعليم الابتدائي، والمشاركة في المسابقة الدولية TIMSS بالمرحلة الإبتدائية، وتطبيق فكرة مدارس STEM في بعض المحافظات، إلا أن واقع تعليم وتعلم الرياضيات مازال يعاني من ضعف في مستوى الممارسات التدريسية الفعّالة داخل حجرة الفصل. حيث أن كثيرًا من معلمي الرياضيات مازلوا متمسكين بممارستهم التقليدية التي تركز على شرح موضوعات الرياضيات بما تتضمنه من مفاهيم وتعميمات ومهارات دون خلق فرص حقيقية تتيح للتلاميذ التفكير في الرياضيات بإعتبارها مادة لإعمال العقل وتساعدهم على الوصول إلى مستوى البراعة في الرياضيات.

وقد نبعت مشكلة البحث الحالي من خلال ما يلي:

أولاً: الإطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة:

بمراجعة الأدبيات والدراسات التربوية التي أهتمت بتنمية البراعة الرياضية بمكوناتها بإعاتبارها من أهم المخرجات التعليمية لتعليم وتعلم الرياضيات. فقد أظهرت نتائج بعض الدراسات أن تدريس الرياضيات يركز على تحصيل المعارف المتضمنة في المحتوى دون الاهتمام بتنمية أبعاد البراعة الرياضية، حيث توصل كل من Boaler and Greeno (2000) إلى أن العديد من الطلاب الذين أنهوا دراسة مقررات عليا من الرياضيات بنجاح، لا يستمتعوا بالرياضيات ولا يتمكنوا من البراعة الرياضية، ولا يخططوا للاستمرار في دراستها.

كما أكدت دراسة (Shoenfeld, 2007) تدني مستوى الطلاب في أبعاد البراعة الرياضية، وأوصت بضرورة تطوير البرامج التعليمية لمناهج الرياضيات وفق مدخل البراعة الرياضية. وأظهرت نتائج دراسة (Nihan,2012) تدني مستويات طلاب المرحلة الثانوية في البراعة الرياضية مما يؤثر على درجاتهم في نتائج اختبار القبول بالجامعات، وفسرت الدراسة ذلك بسبب أساليب التدريس التقليدية التي يتبعها المعلمون في تدريس الرياضيات والتي تُهمل تنمية أبعاد البراعة الرياضية سواء على مستوى تخطيط دروس الرياضيات أو عند تنفيذ وتقويم مخرجات التعلم.

كما أظهرت نتائج دراسة هوفمان وزملاءه والتي أجريت على (٩٥) طالبًا بجامعة مونيستر Muenster بألمانيا تدني مستوى الطلاب في مكونات البراعة الرياضية خاصة فيما يتعلق بالقدرة على ارتباطات الحس العددي والتمثيلات العددية، وأرجع الباحثون ذلك إلى الاقتصار على استخدام طريقة التدريس التقليدية في معالجة موضوعات الرياضيات) Hoffmann, et al., 2014)

ثانياً: الدراسة الاستكشافية:

لتعزيز إحساس الباحث بوجود مشكلة تتمثل في تدني مستوى البراعة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية فقد قام بما يلي:

١ - **إجراء مقابلة مفتوحة مع مجموعة من موجهي ومعلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية بمدينة أسيوط:** وذلك للوقوف على مدى تمّكن تلاميذ المرحلة الابتدائية من مكونات البراعة الرياضية بمكوناتها الخمسة: (الفهم المفاهيمى، الطلاقة الإجرائية، الكفاءة الإستراتيجية، الاستدلال التكيفى، النزعة الرياضية المنتجة. وقد أظهرت نتائج هذه المقابلة وجود نسبة إتفاق عالية وصلت إلى (٨٧%)على ما يلي:

- عدم معرفة المعلمين بمكونات البراعة الرياضية.
- ضعف مستوى التلاميذ في فهم وتوظيف المفاهيم والحقائق الرياضية.
- عدم تمكن التلاميذ من الحقائق العددية والرياضية الأساسية.
- نسبة عالية من تلاميذ الفصول لديهم صعوبة في الفهم الحسابي والاستدلال العددي والرياضي.
- وجود صعوبات لدى التلاميذ في إجراء ومعالجة العمليات الحسابية والرياضية.

- وجود اتجاهات سلبية لدى نسبة عالية من التلاميذ نحو مادة الرياضيات.
- عدم قدرة التلاميذ على توظيف الرياضيات في الحياة العملية.

٢ - **ملاحظة الأداء التدريسي لبعض معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية:** لاحظ الباحث من خلال حضوره بعض حصص الرياضيات بالمرحلة الإبتدائية في أكثر من مدرسة أن معلم الرياضيات يستخدم طريقة تدريسية تقليدية مع كافة تلاميذ الفصل على اختلاف ميولهم واهتماماتهم وقدراتهم، حيث تعتمد هذه الطريقة على الشرح اللفظي دون أن يوجه أسئلة استدلالية تحث التلاميذ على التفكير أو بناء خطة الحل للمشكلات أو المسائل التي يطرحها. مما يؤدي إلى أن التلاميذ قد يشعرون بالملل وعدم الاستمتاع بدراسة مادة الرياضيات ومن ثم اللجوء إلى السلبية وعدم المشاركة أثناء الشرح، وشكوى كثير من التلاميذ من صعوبة مادة الرياضيات مما يؤدي إلى انخفاض في مستوى استيعابهم للمحتوى الرياضي ومكونات البراعة الرياضية لديهم.

٣ - **تطبيق اختبار البراعة الرياضية على مجموعة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي:** لتأكيد إحساس الباحث بوجود مشكلة تتمثل في تدني مستوى البراعة الرياضية تم تطبيق اختبار للبراعة الرياضية بمكوناته الأربعة ومقياس النزعة الرياضية المنتجة على مجموعة من تلامذ الصف الخامس الإبتدائي بمدرسة "الوحدة العربية بمدينة أسيوط" تكونت من (٣٠) تلميذاً وتلميذة. وأظهرت نتائج التطبيق أن (٨٠%) من التلاميذ حصلوا على أقل من نصف الدرجة في مكون الفهم المفاهيمي، (٨٣.٣%) من التلاميذ حصلوا على أقل من نصف الدرجة في مكون الطلاقة الإجرائية، (٧٦.٧%) من التلاميذ حصلوا على أقل من نصف الدرجة في مكون الكفاءة الاستراتيجية، (٨٥%) من التلاميذ حصلوا على أقل من نصف الدرجة في مكون الاستدلال التكيفي، (٨٣.٣%) من التلاميذ حصلوا على أقل من نصف الدرجة في مقياس النزعة الرياضية المنتجة.

ومما سبق فإن مشكلة البحث الحالي تتبلور في إنخفاض مستوى البراعة الرياضية بمكوناتها الخمسة: (الفهم المفاهيمى، الطلاقة الإجرائية، الكفاءة الإستراتيجية، الاستدلال التكيفى، النزعة الرياضية المنتجة) لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. وأن الواقع التدريسي المتبع حالياً في تعليم وتعلم الرياضيات في الفصول مازال يعتمد على إتباع الطريقة التقليدية في التدريس دون مراعاة الميول والقدرات العقلية المتباينة لهؤلاء التلاميذ.

ولذلك فإن البحث الحالي يسعى لاستخدام استراتيجية سوم (SWOM)كأحد الاستراتيجيات الحديثة، ودراسة مدى فاعليتها في تنمية مكونات البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

- أسئلة البحث:

حاول البحث الحالي الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

"ما فاعلية استخدام استراتيجية سوم (SWOM) في تنمية مكونات البراعة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية؟ "

ويتفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة التالية:

١- ما فاعلية استخدام استراتيجة سوم (SWOM) في تنمية الفهم المفاهيمى لدى تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي؟

٢- ما فاعلية استخدام استراتيجة سوم (SWOM) في تنمية الطلاقة الإجرائية لدى تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي؟

٣- ما فاعلية استخدام استراتيجة سوم (SWOM) في تنمية الكفاءة الاستراتيجية لدى تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي؟

٤- ما فاعلية استخدام استراتيجة سوم (SWOM) في تنمية الاستدلال التكيفي لدى تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي؟

٥- ما فاعلية استخدام استراتيجة سوم (SWOM) في تنمية النزعة الرياضية المنتجة لدى تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي؟

- فروض البحث:

حاول البحث الحالي التحقق من صحة الفروض التالية:

١- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار الفهم المفاهيمي في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية.

٢- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار الطلاقة الإجرائية في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية.

٣- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار الكفاءة الاستراتيجية في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية.

٤- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار الاستدلال التكيفي في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية.

٥- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في مقياس النزعة الرياضية المنتجة في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية.

- أهداف البحث:

تمثلت أهداف البحث الحالي فيما يلي:

١- تنمية مكونات البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

٢- تقديم وحدة " المجموعات" للصف الخامس الابتدائي مصاغة في ضوء استراتيجية سوم(SWOM).

٣- تحديد فاعلية استراتيجية سوم(SWOM) في تنمية مكونات البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

- أهمية البحث:

يستمد البحث الحالي أهميته من :-

أ- **الأهمية النظرية:** يُقدم البحث إطارًا نظريًا يتناول أحد استراتيجيات التدريس الحديثة وهي استراتيجية سوم (SWOM) وكيفية توظيفها في تدريس الرياضيات لتلاميذ المرحلة الابتدائية، وكذلك البراعة الرياضية ومكوناتها الخمسة التي تناولتها الدراسة وهي: (الفهم المفاهيمى، الطلاقة الإجرائية، الكفاءة الإستراتيجية، الاستدلال التكيفى، النزعة الرياضية المنتجة)

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

- **التلاميذ**: من حيث تحديد مكونات البراعة الرياضية وتنميتها لديهم من خلال استخدام استراتيجية سوم(SWOM).

- **المعلمون**: يُقدم البحث دليلاً للمعلم يوضح كيفية إعداد وتدريس دروس وحدة "المجموعات" لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي باستخدام استراتيجية سوم (SWOM).
- **مخططي برامج ومناهج الرياضيات**: مساعدة القائمين على برامج تطوير إعداد المعلم ومخططي المناهج من خلال إمدادهم بمجموعة من الأنشطة والأفكار التي يمكن تضمينها بمناهج الرياضيات والتي تسهم في تنمية مكونات البراعة الرياضية.
- **الباحثون**: تقديم مجموعة من المقترحات والدراسات المستقبلية والتي تفتح آفاق علمية ومجالات بحثية للباحثين في مجال تدريس الرياضيات لتنمية مكونات البراعة الرياضية ، وتوظيف استراتيجية سوم كأحد الاتجاهات الحديثة في تعليم وتعلم الرياضيات.

- حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على الحدود الآتية:

١- وحدة " المجموعات" بالكتاب المدرسي للصف الخامس الابتدائي للعام الدراسي ٢٠١٧ – ٢٠١٨م .

٢- مجموعة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بمدرسة" الوحدة العربية" بمدينة أسيوط.

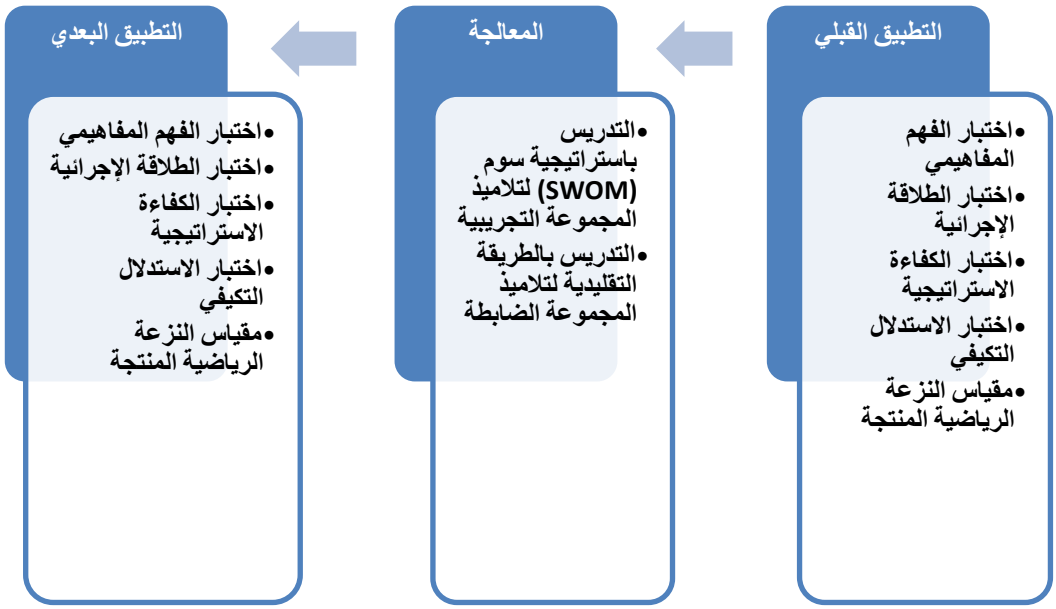
٣- مكونات البراعة الرياضية الخمسة وهي:

- الفهم المفاهيمى
- الطلاقة الإجرائية
- الكفاءة الإستراتيجية
- الاستدلال التكيفى
- النزعة الرياضية المنتجة

- منهج البحث والتصميم التجريبي:

في ضوء طبيعة البحث الحالي استخدم المنهج التجريبي القائم علي قياس فاعلية المتغير المستقل (استراتيجية سوم) علي المتغير التابع (مكونات البراعة الرياضية) لدي مجموعة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي ، وتم استخدام التصميم شبه التجريبي القائم علي المجموعات المتكافئة من خلال اختيار مجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة، تم التدريس باستخدام استراتيجية سوم لتلاميذ المجموعة التجريبية، بينما درس تلاميذ المجموعة الضابطة الوحدة نفسها من المقرر بالطريقة المعتادة، مع تطبيق اختبارات مكونات البراعة

الرياضية الأربعة ومقياس النزعة الرياضية المنتجة علي المجموعتين قبلياً وبعدياً. والشكل التالي يوضح التصميم التجريبي للبحث:



شكل (١) التصميم التجريبي للبحث

- **مواد البحث وأدوات القياس :**

أعد الباحث المواد والأدوات التالية :-

- **مواد البحث وتشمل: -**

- دليل المعلم في تدريس وحدة "المجموعات" باستخدام استراتيجية سوم (SWOM).
- كراسة نشاط التلميذ في وحدة "المجموعات" وفقًا لاستراتيجية سوم (SWOM).

- **أدوات القياس وتشمل : -**

- اختبار الفهم المفاهيمي في وحدة "المجموعات" لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي.
- اختبار الطلاقة الإجرائية في وحدة "المجموعات" لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي.
- اختبار الكفاءة الإستراتيجية في وحدة "المجموعات" لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي.
- اختبار الاستدلال التكيفى في وحدة "المجموعات" لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي.
- مقياس النزعة الرياضية المنتجة في الرياضيات.

- **تحديد مصطلحات البحث:**

ألتزم الباحث بالتعريفات الاجرائية التالية:

- استراتيجية سوم (SWOM):

تعرف في البحث الحالي إجرائيًا بأنها: مجموعة من الممارسات والإجراءات المترابطة والمتناسقة التي تتضمن دمج مهارات التفكير بالمحتوى الرياضي، بما يحقق تفاعل المتعلم مع المهام والمشكلات الرياضية بهدف الوصول لتنمية مكونات البراعة الرياضية.

- البراعة الرياضية: Mathematical Proficiency

تعرف البراعة الرياضية في البحث الحالي إجرائياً بأنها: قدرة تلميذ الصف الخامس الابتدائي على فهم المفاهيم الرياضية، وتنفيذ الإجراءات بمرونة ودقة ، والقدرة على صياغة وتمثيل وحل المشكلات باستخدام استراتيجيات التفكير المنطقي والتأملي، وتبرير وتفسير الحلول، وتقدير قيمة الرياضيات في مواقف الحياة العملية وتتضمن خمسة مكونات هي: (الفهم المفاهيمي- الطلاقة الإجرائية- الكفاءة الاستراتيجية- الاستدلال التكيفي- النزعة الرياضية المنتجة).

- خطوات البحث وإجراءاته:

١- الاطلاع على البحوث والدراسات والأدبيات التي تناولت استراتيجية سوم(SWOM) وكيفية تطبيقها داخل الفصل، وكذلك البراعة الرياضية ومكوناتها وكيفية تنميتها لدى التلاميذ.

٢- تحليل محتوى وحدة "المجموعات" بمقرر الرياضيات بالصف الخامس الابتدائي، وتحديد جوانب التعلم فيها من(مفاهيم – تعميمات – مهارات).

٣- إعداد دليل المعلم الإرشاردي في وحدة "المجموعات" بمقرر الرياضيات بالصف الخامس الابتدائي " وفقاً لإستراتيجية سوم(SWOM).

٤- إعداد كراسة أنشطة للتلميذ في وحدة "المجموعات" بمقرر الرياضيات بالصف الخامس الابتدائي متضمناً مجموعة متنوعة من الأنشطة والمهام التي تشجع التلميذ على التمكن من مكونات البراعة الرياضية.

٥- إعداد أربعة اختبارات لمكونات البراعة الرياضية الأربعة الأولى: (الفهم المفاهيمي- الطلاقة الإجرائية- الكفاءة الاستراتيجية- الاستدلال التكيفي) وضبطها علمياً.

٦- إعداد مقياس النزعة الرياضية المنتجة وضبطه علميًا.

٧- اختيار مجموعة البحث وتقسيمها إلى مجموعتين: تجريبية وضابطة.

٨- تطبيق أدوات البحث والمتمثلة في: اختبارات البراعة الرياضية الأبعة، ومقياس النزعة الرياضية المنتجة تطبيقاً قبلياً.

٩- تدريس وحدة "المجموعات" وفقاً استراتيجية سوم(SWOM) للمجموعة التجريبية، وبالطريقة التقليدية للمجموعة الضابطة.

١٠- تطبيق أدوات البحث: (اختبارات البراعة الرياضية الأربعة، ومقياس النزعة الرياضية المنتجة) تطبيقاً بعدياً.

١١- رصد النتائج ومعالجتها إحصائياً لمعرفة أثر استخدام استراتيجة (SWOM) في تدريس الوحدة.

١٢- تفسير النتائج، وتقديم مجموعة من التوصيات والمقترحات.

الاطار النظري والدراسات السابقة:

المحور الأول: استراتيجية سوم (SWOM) وتدريس الرياضيات.

ماهية استراتيجية سوم (SWOM):

مصطلح(SWOM) اختصار لعبارة School Wide Optimum Model وتعني النموذج الأمثل الشامل للمدرسة، وقد تولد من نتائج البحوث في مجال المعرفة والتعليم، ويعد المتعلم المحور الأساسي في هذا النموذج حيث تفاعله الإيجابي مع الموقف التعليمي إلى مستوى استخدام المعرفة في سياق ذي معنى في ما يتعلق بتنظيم المعلومات وتخزينها ومن ثم الأداء المتقن في تطبيقها من خلال أسلوب الدمج في محتوى المنهج المدرسي(سوارتز و باركس، ٢٠٠٥، ٥-٩).

وسمي النموذج الأمثل الشامل لكل مدرسة لأنه يقدم برنامجاً تطويرياً يشمل كل جوانب صناعة الإنسان المتعلم الناجح، وينهض بجميع من في المدرسة ويشمل كل أركانها، فللنموذج استراتيجيات وتعليمات وقواعد وإرشادات تضمن بيئة تعليمية ناجحة، وخطة تنظيمية شاملة لإدارة جميع أجزاء النموذج، الذي ينتظم بالمدرسة بأسرها، فهو شامل بما يحويه وشامل لكل أفراد المؤسسة التعليمية. (أحمد عمر، ٢٠٠٩، ٩٦).

وقد تعددت التعريفات التي تناولت مفهوم استراتيجية سوم(SWOM) ، ومنها تعريف (عبد الرحمن الهاشمي، طه الدليمى، ١٤٢،٢٠٠٨) الذي يعرفها بأنها أحد الاتجاهات

الحديثة في تدريس المهارات فوق المعرفية، التي تهدف إلى تحسين التعلم وانتاجه، لإعداد جيل واعى يفكر بطريقة شمولية، وبنحو ناقد ومبدع، بدلًا من أن يتلقى المعلومة ولا يتفاعل معها ولا يعرف كيف يحلها.

كما تعرفها (هيام حسين ،٢٠١٢) بأنها سلسلة مترابطة ومتناسقة لأنواع متعددة من مهارات التفكير يستخدمها المتعلمون بهدف الوصول إلى عدد من الأفكار والمفردات المتناسقة في الموقف التعليمي المحدد.

كما تعرفها (شيماء عبد السلام، ٢٠١٦، ١٣٩) على أنها مجموعة من الإجراءات التي تقوم على دمج مهارات التفكير وعاداته بالمحتوى الدراسي ، بهدف الوصول إلى عدد من الأفكار العلمية والمفردات المتناسقة كاستجابة لمشكلة علمية أو موقف علمي مثير.

وتعرف في البحث الحالي إجرائيًا بأنها: مجموعة من الممارسات والإجراءات المترابطة والمتناسقة التي تتضمن دمج مهارات التفكير بالمحتوى الرياضي، بما يحقق تفاعل المتعلم مع المهام والمشكلات الرياضية بهدف الوصول لتنمية مكونات البراعة الرياضية.

- **مبادئ استراتيجية سوام (SWOM) الأساسية:**

ترتكز استراتيجية سوم على مجموعة من المبادئ التربوية والتي تناسب تدريس الرياضيات للمرحلة الإعدادية تتمثل في: (أحمد عمر ، ٢٠٠٩، ٩٦-٩٧)

- **التفكر والتأمل ركن وأساس للتعلم.**
- **دمج العادات العقلية المنتجة والمهارات والعمليات العقلية المعرفية بشكل واضح ومحدد في تدريس المواد التعليمية هو الهيكل الأساسي للنموذج.**
- **مراعاة النموذج الذهني للمتعلم مثل أنماط التفكير، أساليب التعلم المفضلة، أنواع الذكاءات والقدرات المختلفة، جوانب التميز والموهبة، الميول والاهتمامات.**
- **التعلم عملية مستمرة مدى الحياة، تكون فعالة ومؤثرة في العقل إذا استخدمت الاستراتيجيات المناسبة لذلك.**
- **الاهتمام بالعواطف والانفعالات والمشاعر والاتجاهات والمعتقدات والتصورات والإدراكات الداخلية للمتعلم يُعد نصف عملية التعلم.**
- **الفعل والتطبيق والأداء والعمل يعد نصف عملية التعلم الآخر.**

ومما سبق يتضح أن استرتيجية سوم SWOM ترتكز على تدريس التلاميذ كيف يفكرون بشكل أفضل فليس المهم هو اتخاذهم القرار، ولكن الأهم هو تعليمهم كيف يفكرون بشكل صحيح عند اتخاذهم القرار وبالتالي فالهدف الرئيس الذي ترتكز عليه هو جعلهم يمارسون التفكير بشكل عملي في حياتهم بما ينعكس إيجاباً على القرارات التي يتخذونها، خاصة تلك التي يكون لها تأثير كبير على مجريات حياتهم.

- **مهارات التفكير لإستراتيجية سوم (SWOM):**

ترتكز تلك الاستراتيجية على ستة مهارات للتفكير وفيما يلى استعراض لمهارات التفكير التي تتألف منها استراتيجية سوم(SWOM):(إحسان حمزة، ٢٠١٣، ٢١٤- ٢١٦)، (شيماء عبد السلام، ٢٠١٦، ١٥١-١٥٢)، (Renzulli,2011)

١ - مهارة التساؤل.

تستند هذه المهارة على طرح الأسئلة قبل التعلم وفي أثناءه وبعده، وبما ييسر فهم الطالب وتوقفه عند العناصر المهمة في المادة التعليمية، والتفكير في المادة العلمية، وربط القديم بالجديد، والتنبؤ بأشياء جديدة، وإثارة الخيال.

٢ - مهارة المقارنة.

تتضمن مهارة المقارنة تحديد أوجه الشبه والاختلاف بين شيئين أو أكثر، مثل المقارنة بين فكرتين أو حادثتين أو شخصين للوصول إلى هدف أو قرار محدد. وتحتوى مهارة المقارنة على الخصائص التي تتشابه، والخصائص التي تختلف، وهى من مهارات التفكير الأساسية، وتهدف إلى تنظيم المعلومات وتطوير المعرفة. وتتطلب عملية المقارنة التعرف على وجه الشبه والاختلاف أثنين أو أكثر وتفحص العلاقات بينهما والبحث عن نقاط الاختلاف ونقاط الاتفاق ومعرفة ما هو موجود بينها ومفقود في الاخر، وقد تكون المقارنة مغلقة أو مفتوحة(خير شواهين، ٢٠٠٩، ١٣٠).

٣ - مهارة توليد الاحتمالات.

تتضمن هذه المهارة استخدام المعرفة السابقة لإضافة معلومات جديدة بطريقة بنائية، إذ يقوم المتعلم وفق هذه المهارة بالعمل على إقامة العلاقات بين الأفكار الجديدة المولدة والأفكار السابقة، من خلال إيجاد بناء متماسك من الأفكار يربط المعلومات المولدة والأبنية المعرفية السابقة لدى المتعلم، ومن المتوقع وفق هذه المهارة أن تولد المعلومات بشكل جديد عما ألفه الفرد.

٤ - مهارة التنبؤ.

يقصد بها تلك المهارة التي تستخدم من قبل شخص ما يفكر فيما سيحدث في المستقبل، فهي توقع حدوث ما في المستقبل بناء على ما يتوافر من معلومات تقود إليه(جودت سعادة، ٢٠١١، ٥٦١). معنى ذلك أن ثمة افتراض مفاده أن عملية جمع المعلومات تعد خطوة اساسية وسابقة للتنبؤ.

٥ - مهارة حل المشكلات.

هي تلك المهارة التي تستخدم لتحليل ووضع استراتيجيات تهدف إلى حل سؤال صعب أو موقف معقد أو مشكلة تعيق التقدم في جانب من جوانب الحياة، أما تعريفها بالنسبة للطلاب فهي عبارة عن أيجاد حل لمشكلة ما أو قضية معينة أو معضلة محددة أو مسألة مطروحة . (جودت سعادة، ٢٠١١، ٤٦٩)

٦ - مهارة اتخاذ القرار.

تعد عملية اتخاذ القرار عملية عقلانية تتبلور من ثلاث عمليات فرعية (البحث والمفاضلة، المقارنة بين البدائل، اختيار أفضل هذه البدائل (Renzulli ,2011).

- خطوات تطبيق استراتيجية سوم(SWOM) في تدريس موضوعات الرياضيات.

يمكن تطبيق المبادئ التي ترتكز عليها استراتيجية سوم ومهارات التفكير التي تسعى لتنميتها في صورة خطوات إجرائية عند تدريس موضوعات الرياضيات بهدف تنمية مكونات البراعة الرياضية من خلال ما يلى:

١- تقديم الأداة أو المهارة أو موضوع الدرس باستخدام بطاقة العمل أو مجموعة من الأنشطة التي يعدها المعلم للتلاميذ حسب متطلبات الدرس أو المهارة.

٢- إعطاء أمثلة لتوضيح طبيعة المهارة ومناقشة التلاميذ في معناها، واستخدامها.

٣- تقسيم التلاميذ إلى مجموعات من (٤-٦)، وتكليفهم بالتدرب على مهمة محددة في بطاقات العمل لمدة ثلاث دقائق.

٤- الاستماع إلى ردود فعل المجموعات على المهمة التي قاموا بها، بتقديم اقتراح أو فكرة واحدة من قبل كل مجموعة.

٥- تكرار العملية بالتدرب على مهمة أخرى أو فقرة ثانية من بطاقة العمل.(Mortimore,2011)

ويمثل دور معلم الرياضيات وفق استراتيجية سوم (SWOM) في تقسيم موضوع الدس إلى مهام وأنشطة تعليميمة بما يسهم في مساعدة التلاميذ في تحسين خريطتهم العقلية، وتدريبهم على العادات والعمليات والمهارات العقلية الفعالة، بطريقة علمية سليمة، وكلما زاد تدريبهم على ذلك زادت قناعاتهم بهذه الطريقة، واستطاعوا أن يوظفوها تلقائياً في حياتهم، وفي الوقت نفسه يتعلمون المحتوى فيمارسون المهارات العقلية في المواقف الصفية التعليمية، ويتم هذا في جو تعليمي إيجابي مفعم بالنقاش والحوار الديمقراطي، والتعلم التعاوني.

كما أن معلم الرياضيات يمكنه من خلال استراتيجية سوم أن يؤدي دورًا أكثر أهمية من الدور التقليدي القائم على التلقين والشرح، يتمثل في:

- **يوجه أسئلة استقصائية للطلاب تساعدهم في التفكير وربط التعلم الحالي بالتعلم السابق.**
- **يقود الطلاب في أداء الأنشطة، ويوجههم في الاتجاه الصحيح للوصول إلى حل المشكلات الرياضية.**
- **يطلب من الطلاب التفكير في المشكلات والمهام التي تُقدم لهم وشرح أسلوب تفكيرهم لباقي زملائهم (أحمد عمر، ٢٠٠٩،٩٦).**
- **يقدم أمثلة متنوعة وواضحة، ويوجه الطلاب لدراسة هذه الحالات الخاصة واستنتاج القاعدة الرياضية.**

وقد استخدمت العديد من الدراسات استراتيجية سوم (SWOM) في تدريس المواد الدراسية المختلفة وفي مراحل تعليمية متنوعة بهدف تنمية مخرجات تعليمية متعددة كما في:

دراسة (سامية المحمدي وأمل الشاذلي، ٢٠١٥) والتي هدفت إلى معرفة أثر استخدام استراتيجية تدريس مقترحة قائمة على استخدام نموذج سوم swom في تدريس

التاريخ لتنمية بعض أبعاد التنور التاريخي والاتجاه نحو المادة لدى مجموعة من تلاميذ الصف الثاني الاعدادي وعددهم (٣٠) تلميذاً، وأضحت نتائج الدراسة فاعلية استراتيجية سوم SWOM في تنمية أبعاد التنور التاريخي والاتجاه نحو المادة، كما أوصت الدراسة بتوظيف استراتيجية سوم في التدريس لأنها تساعد على النشاط والإيجابية للمتعلم.

ودراسة (شيماء خميس ورائد عباس، ٢٠١٦) والتي هدفت إلى معرفة تأثير استراتيجيتيPQ4R وSWOM في تنمية التفكير العلمي والحد من التلوث النفسي لدى امجموعة من طلاب المرحلة الثانية بكلية التربية البدنية وعلوم الرياضة – جامعة بابل وعددهم (١١٢) طالبًا ، وأظهرت نتائج الدراسة أن استراتيجيتي PQ4R وSWOM لهما تأثير في تنمية التفكير العلمي والحد من التلوث النفسي لدى الرياضين.

دراسة (شيماء عبد السلام، ٢٠١٦) والتي هدفت إلى معرفة فاعلية استخدام استراتيجية سوم (SWOM) في تنمية عادات العقل ومهارات اتخاذ القرار في العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام استراتيجية سوم (SWOM) والمجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة المعتادة في مقياس عادات العقل المنتج واختبار اتخاذ القرار في العلوم، لصالح المجموعة التجريبية.

ودراسة (ضحى العزي، ٢٠١٦) وهدفت إلى معرفة أثر استخدام استراتيجية سوم(SWOM) في التفكير الابداعي لدى طالبات الصف الرابع العلمي في مادة الرياضيات، وتكونت مجموعة الدراسة من (٧٢) طالبة تم تقسيمهم إلى مجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة، وطبقت الدراسة اختبار التفكير الابداعي على كلتا المجموعتين، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فرق ذو دلالة إحصائية لصالح طالبات المجموعة التجريبية التي درست باستخدام استراتيجية سومSWOM في اختبار التفكير الابداعي.

ودراسة (بيان صباح، ٢٠١٥) هدفت إلى معرفة أثر استراتيجية سوم (SWOM) في التحصيل البلاغي وتحسين مهارات التفكير التأملي لدى مجموعة عددها (٦٤) طالبة بالصف الأول الثانوي بالأردن، وأظهرت نتائج الدراسة فاعلية استراتيجية سوم (SWOM) في تنمية كلٍ من التحصيل ومهارات التفكير البلاغي لدى الطالبات مجموعة الدراسة مقارنة بالطريقة التقليدية.

دراسة (حوراء حميد، ٢٠١٥) والتي هدفت إلى التّعرف على أثر استراتيجية سوم (swom) في اكتساب المفاهيم النفسية لمادة علم نفس النمو وتنمية التفكير التباعدي لدى طلاب كليات التربية، فكانت عينة البحث ٧٠ طالباً وطالبة موزعين على شعبتين دراسيتين مثلت إحدى الشعبتين المجموعة التجريبية التي دُرست وفق استراتيجية سوم (swom) بواقع ٣٥ طالباً وطالبةً ومثلت الشعبة الأخرى المجموعة الضابطة التي دُرست بالطريقة الاعتيادية بواقع ٣٥ طالباً وطالبة. وأظهرت النتائج تفوق طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا وفق استراتيجية سوم (swom) على طلاب المجموعة الضابطة الذين درسوا وفق الطريقة الاعتيادية في اكتساب المفاهيم النفسية لمادة علم نفس النمو فضلاً عن تفوق طلاب المجموعة التجريبية على طلاب المجموعة الضابطة في التفكير التباعدي لمادة علم نفس النمو.

دراسة (إحسان حمزة، ٢٠١٣) والتي هدفت إلى معرفة أثر استخدام إستراتيجية Swomفي التحصيل واستبقاء المعلومات في مادة الجغرافية الطبيعية لدى مجموعة من طالبات الصف الخامس الأدبي بلغ عددهم (٥٤) طالبة لمحافظة بابل بالعراق، وأظهرت نتائج الدراسة تفوق طالبات المجموعة التجريبية اللواتي درسن بوساطة (إستراتيجية سوم) في (التحصيل واستبقاء المعلومات) على طالبات المجموعة الضابطة اللواتي درسن بالطريقة الاعتيادية، كما أن التدريس وفق هذه الاستراتيجية أدى إلى تنظيم المعلومات بشكل متسلسل ومنطقي مما ساعد الطالبات على خزنها بطريقة هرمية يسهل استرجاعها بسهولة فتصبح ذات معنى.

دراسة (عهود المرسومي، ٢٠١١) وهدفت إلى معرفة أثر استراتيجية swom في تحصيل مادة الأدب والنصوص عند مجموعة مكونة من (٧٢) طالبة بالصف الخامس الادبي بالمرحلة الإعدادية في محافظة بغداد، وأظهرت النتائج وجود فرق ذو الدلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في متغير التحصيل الدراسي في مادة الادب والنصوص لصالح المجموعة التجريبية.

ودراسة (Cahyadi, 2013) والتي هدفت إلى التعرف على أثر استخدام استراتيجية SWOM في التحصيل الدراسي لدى طلاب المستوى الرابع في العلوم ، وأثبتت نتائج الدراسة

فاعلية أستراتيجية سوم في رفع مستوى تحصيل العلوم. ودراسة (Gabel, 2014) والتي هدفت إلى التعرف على أثر استراتيجية SWOM في تنمية الفهم التصوري لدى الطلاب.

تعقيب على الدراسات السابقة:

- سعت معظم الدراسات السابقة التي تناولت استراتيجية سوم (SWOM) إلى معرفة اثر هذه الاستراتيجية في تدريس مواد دراسية متعددة كاللغة العربية، والتاريخ ، والجغرافيا والأدب، والعلوم ، ولكن توجد نُدرة في الدراسات التي اهتمت باستخدام استراتيجية سوم في تدريس الرياضيات.
- اهتمت بعض الدراسات باستخدام استراتيجية سوم(SWOM) في تنمية مخرجات عملية التعليم والتعلم كالتحصيل، وعادات العقل، ومهارات اتخاذ القرار، وبعض مهارات التفكير، ولكن لا توجد دراسة أهتمت بتنمية أبعاد البراعة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.
- استفاد البحث الحالي من الدراسات السابقة في إعداد الإطار النظري واختيار التصميم التجريبي، وفي إعداد الوحدة التجريبية وفق مهارات وخطوات استراتيجية سوم، وكذلك عند تحليل نتائج البحث.

المحور الثاني: البراعة الرياضية

أولًا: مفهوم البراعة الرياضية: Mathematical Proficiency

مر تعليم الرياضيات خلال القرن الحادي والعشرين لعدة تحولات وذلك استجابة للتغيرات التي طرأت على كل من المجتمع والتعليم المدرسي. فمنذ الخمسينيات من القرن الماضي ظهرت حركة ما يُعرف بـ" الرياضيات الحديثة" والتي اهتمت بفهم بنية الرياضيات في المقام الأول، ثم في السبعنيات تلى ذلك مرحلة " العودة إلى الأساسيات" Back to Basis والتي أعتبرت أن النجاح في الرياضيات يعني القدرة على الحساب بدقة وسرعة. ثم تحول في الثمانيات إلى " حل المشكلات"Problem Solving حيث أقترح المجلس القومي لمعلمي الرياضيات NCTM التركيز على حل المشكلات كمحور يجتمع حوله ممارسات وأنشطة تعليم وتعلم الرياضيات.

ثم جاءت الحركة الإصلاحية في الفترة (١٩٨٠- ١٩٩٠م) والتي أكدت على تنمية "القوة الرياضية" Mathematical Power والمستمدة من مستويات المنهج والتقويم للرياضيات المدرسية التي حددها NCTM باعتبارها المعيار الرابع للتقويم (NCTM, 1989,205-208)

وحديثًا قام المجلس القومي للبحوث NRC بمراجعة الأبحاث في علم النفس المعرفي وتعليم الرياضيات لتحديد نوعية الرياضيات التي يحتاجها الطلاب من معرفة رياضية ومهارات بما يكفي للوصول لمستوى النجاح وتحقيق الهدف الرئيس الذي تسعى إليه الرياضيات المدرسية، وقد أطلق عليه مصطلح "البراعة الرياضية" Mathematical Proficiency والذي يتضمن كل جوانب الخبرة والكفاءة والمعرفة بالرياضيات والذي يضمن للطالب أن يتعلم الرياضيات بنجاح(NRC,2001,115).

وبالتالي فإن مصطلح البراعة الرياضية لا يركز على تعليم وتعلم الرياضيات كمجرد مجموعة من المعارف والمهارات المكتسبة، وإنما فهم البنية الرياضية والحسابية، والتمكن من الاجراءات وتعلم الرياضيات بنجاح وتجسيد جميع جوانب الخبرة والكفاءة مما يساعد الطلاب على حل المشكلات الرياضية والحياتية.

ويرى كلباترك وزملاؤه أن مصطلح البراعة الرياضية Mathematical Proficiency يدل على المهارة في تنفيذ الإجراءات بمرونة ودقة عالية، واستيعاب المفاهيم والعمليات الرياضية، وذلك أثناء التفكير المنطقي والتأملي والتبرير وصياغة وتمثيل وحل المشكلات الرياضية، حتى يصل المتعلم لرؤية الرياضيات كمادة مفيدة وذات قيمة ويكتسب الثقة في استخدامها(Kilpatrick, et al., 2001).

وتعرف (مها المصاروة، ٢٠١٢، ١٢) البراعة الرياضية بأنها أحدى أهم نواتج تعلم الرياضيات، وتتألف من خمسة مكونات أساسية هي: الفهم المفاهيمي- الطلاقة الإجرائية- الكفاءة الاستراتيجية- الاستدلال التكيفي- الاستدلال التكيفي- الميل إلى الإنتاج. وتشمل كل جوانب الخبرة والكفاءة والمعرفة بالرياضيات.

وتعرف البراعة الرياضية في البحث الحالي إجرائياً بأنها: قدرة تلميذ الصف الخامس الابتدائي على فهم المفاهيم الرياضية، وتنفيذ الإجراءات بمرونة ودقة ، والقدرة على صياغة وتمثيل وحل المشكلات باستخدام استراتيجيات التفكير المنطقي والتأملي، وتبرير وتفسير الحلول، وتقدير قيمة الرياضيات في مواقف الحياة العملية وتتضمن خمسة مكونات هي: (الفهم المفاهيمي- الطلاقة الإجرائية- الكفاءة الاستراتيجية- الاستدلال التكيفي- النزعة الرياضية المنتجة)

ثانيًا: أبعاد البراعة الرياضية: Strands of Mathematical Proficiency

تتكون البراعة الرياضية من خمسة أفرع متداخلة ومتشابكة ومترابطة تشمل كل جوانب الخبرة والكفاءة والمعرفة بالرياضيات، وتطلق عليها بعض الأدبيات التربوية بفروع أو خيوط أو مكونات البراعة الرياضية وهي: (NRC, 2001, 5)، (Figgins,2010)، (Groves,2012) ، (Ally, 2013)، (خالد المعثم، سعيد المنوفي، ٢٠١٤، ٩-١٤)، (علاء أبو الرايات، ٢٠١٤، ٦٦-٧١)

١ - الفهم المفاهيمي Conceptual Understanding :

الفهم المفاهيمي هو عملية معرفية ذهنية واعية، يقوم فيها المتعلم بتوليد معنى أو خبرة مع ما يتفاعل معه من مصادر مختلفة، من خلال الملاحظة الحسية المباشرة للظواهر التي يصادفها، والتي ترتبط بالخبرة، أو قراءة شيء عنها ،أو مشاهدة أشكال توضيحية، أو الاشتراك في مناقشة عن هذه الخبرة، حيث تهدف هذه العملية المعرفية إلى تطوير المعرفة المخزونة لدى المتعلم بهدف توليد معلومات، وخبرات جديدة.(يوسف قطامي وأميمة عمور، ٢٠٠٥، ٧٠)

وفي الرياضيات يشير الفهم المفاهيمي إلى فهم متكامل وعملي للأفكار الرياضية، والتي تمكن المتعلم من تعلم أفكار جديدة من خلال ربط الأفكار الجديدة بما يعرفونه بالفعل، ويتمكن من معرفة المضمون التي تستخدم فيه الفكرة الرياضية حيث أن التعلم المصاحب للفهم يجعل التعليم أكثر سهولة ويجعل الرياضيات ذات معنى(NTCM,2000).

ويضيف ماك جيجور (MacGregor,2013, 4) بأن الاستعياب المفاهيمي هو الفهم العميق لكيفية تعلم الرياضيات والذي يسمح للمتعلم ببناء معرفة جديدة تقوم على الربط بينها وبين المعرفة السابقة لديه، بما يعزز التذكر ويشجع الطلاقة.

وبذلك فإن الفهم المفاهيمى يعكس قدرة الطالب على الاستدلال حول المفاهيم وتطبيقاتها وتمثيلاتها. وبالتالي فهو يمثل أهمية كبيرة للبراعة الرياضية حيث يُمكن الطلاب من تمثيل المفهوم بأكثر من طريقة، وتوظيفه في حل المشكلات.

ويمكن الاستدلال عليه بمجموعة من المؤشرات منها: اسيعاب معنى المفهوم الرياضي، وخصائصة ورموزه، والعمليات المرتبطة به، وكيفية تطبيقة في الحياة العملية، واستنتاج التعميمات الرياضية المرتبطة به.

٢ - **الطلاقة الإجرائية** : Procedural Fluency

تشير الطلاقة الإجرائية إلى معرفة الإجراءات، ومتى وكيف تُستخدم بشكل مناسب، والمهارة في أداء تلك الإجراءات بمرونة ودقة وكفاءة. فالطلاقة الاجرائية أكثر من مجرد حفظ للمعلومات أو إجراء للعمليات الحسابية، إنما تبني على أساس من الفهم المفاهيمي والقدرة على تمثيل وحل المشكلات(NCTM,2000).

ويقصد بالطلاقة الاجرائية كمكون من مكونات البراعة الرياضية المهارة في تنفيذ الإجراءات والعمليات من خوارزميات رياضية بمرونة ودقة وبشكل كفء ومناسب (MacGregor,2013, 5).

كما تتضمن امتلاك الطالب الكفاءة والدقة والقدرة على استخدام الخوارزميات في الحسابات التي تبنى على الفهم الجيد للخصائص والعلاقات العددية. حيث تؤدى بعض هذه الخوارزميات عقلياً، بينما ينفذ البعض الأخر بالورقة والقلم لتسهيل عميات التفكير (Kim & Davidenko,2007, 9)

وتمكن الطلاقة الاجرائية التلاميذ من استخدام الرياضيات بثقة لحل المسائل وتوليد أمثلة لأختبار أفكارهم الرياضية. وتظهر الطلاقة الإجرائية في الرياضيات في قدرة التلاميذ على تطبيق وتحليل سلسلة من الإجراءات، أو في قدرتهم على تنفيذ الخطوات في عملية القياس بدقة وكفاءة.

٣ - **الكفاءة الاستراتيجية** : Strategic Competence

ويقصد بها القدرة على صياغة وتمثيل وحل المشكلات الرياضية، أو ما يمكن أن نسميه " التمكن من أستراتيجيات حل المسألة". كما تشمل الكفاءة الإستراتيجية كيفية تكوين الصور العقلية لحل المشكلات الرياضية، واكتشاف العلاقات الرياضية وابتكار خطة للحل. ويمكن أن تنمى الكفاءة الاستراتيجية لدى الطلاب من خلال عرض متكرر لمسائل رياضية تعكس مواقف واقعية من العالم الحقيقي، وتتطلب هذه المسائل من الطلاب أن يفسرورا المسألة ويميزوا بين المعلومات المعطاة ذات العلاقة وغير ذات العلاقة، ويمثلوا المسألة رياضيًا ثم يحلوها (MacGregor,2013, 6).

وتتطلب الكفاءة الإستراتيجية أن يمتلك الطلاب المرونة في التعامل مع المشكلات، وتتطور المرونة من خلال توسيع نطاق المعرفة المطلوبة لحل المشكلة غير الروتينية بدلاً من المشكلات الروتينية فقط.

وتوجد علاقات متبادلة بين الكفاءة الإستراتيجية وكل من الفهم المفاهيمى والطلاقة الإجرائية، حيث أن تنمية استراتيجيات حل المشكلات غير الروتينية يعتمد على فهم المعلومات المتضمنة في المشكلات والعلاقات بينها، بالإضافة إلى الطلاقة في حل المشكلات الروتينية، ومن ناحية أخرى يطور الطلاب الطلاقة الإجرائية أثناء استخدامهم كفاءتهم الإستراتيجية للاختيار من بين الإجراءات الفعالة(MacGregor,2013, 5-6).

وقد توصلت نتائج دراسة تونسيد وزملاؤه (Townsend,et.al.,2009) التي أجريت على تلاميذ الصف الخامس الابتدائي إلى أن أهم العوامل التي تؤدي إلى تنمية الكفاءة الاستراتيجية لدى التلاميذ عند ممارستهم مهام حل المشكلات الجبرية هي إتاحة الفرصة لهم لاختيار استراتيجية الحل المناسبة واستخدامهم أساليب التفكير العكسي والتناسبي.

٤ - **الاستدلال التكيفي** : Adaptive Reasoning

ويقصد به القدرة على التفكير المنطقي، والتفكير التأملي، والتفسير، والتبرير الملائم للموقف، وتوظيف العلاقات المنطقية بين المفاهيم أو المواقف لشرح وتحليل الحل وتبريره، والتدريب على المهارات فوق المعرفية لأداء المهمات الرياضية (المصاروة، ٢٠١٢، ٦).

ويستخدم الاستدلال التكيفي لفهم العلاقات بين جوانب المشكلة بطريقة كلية، ويساعد في توجيه عملية التعلم، ويستخدم الاستدلال المنطقي للتعرف على الاختلافات بين إجابات الطلاب، حيث تكون الإجابات صحيحة لأنها تنبع من بعض الافتراضات التي تم الاتفاق عليها من خلال سلسلة من الخطوات المنطقية(علاء أبو الرايات، ٢٠١٤، ٧١).

كما يعتبر الاستدلال التكيفي وسيلة لإقناع الآخرين بالأفكار الرياضية وحلول المشكلات، بحيث يتضح للجميع أن الرياضيات يمكن فهمها ولها معنى ويمكن تنفيذ خطواتها.

ويمكن أن يظهر الاستدلال التكيفي لدى الطالب من خلال (NRC,2001,129):

- اللتفكير المنطقي حول العلاقات بين المفاهيم والمواقف.
- الاستكشاف أو الإبحار في العديد من الحقائق والمفاهيم والحلول لمعرفة ما إذا كانت تتكامل فيما بينها بطريقة منطقية.

- تقديم تفسيرات وتبريرات غير رسمية.
- ان يكون الاستدلال التكيفي المحور الرئيس في إنجاز المهام.

٥ - **النزعة المنتجة** Productive Disposition :

ينطلق هذا المكون من مبدأ التعلم ضمن مبادئ (NCTM,2000) والذي يؤكد على أنه بإمكان جميع الطلاب من الروضة إلى الصف الثامن أن يتعلموا الرياضيات بفهم، وأن هذا الفهم هو في متناول كل طالب إذا منح الفرصة للتعبير عن أفكاره بحرية. حيث أشارت الدراسات أن أهم محفزات تعلم الطلاب للرياضيات هو وجود القناعة التامة لديهم أن باستطاعتهم أن يتعلموا، وأن يقدروا أن ما يتعلمونه له قيمة كبيرة(عثمان السواعي، ٢٠٠٤، ١٤).

ويقصد بالنزعة المنتجة الميل أو الرغبة أو النزعة الفطرية لرؤية الرياضيات كمادة نافعة ومفيدة وجديرة بالاهتمام، إلى جانب الإيمان بالاجتهاد والكفاءة الشخصية(NRC,2001,131)

والنزعة المنتجة في الرياضيات تتضمن ثلاثة جوانب هي: أهمية موضوع الرياضيات وتقدير دورها في الحياة، الاتجاه نحو الرياضيات، وأخيراً القدرة على ممارسة الرياضيات (Moodley, 2008).

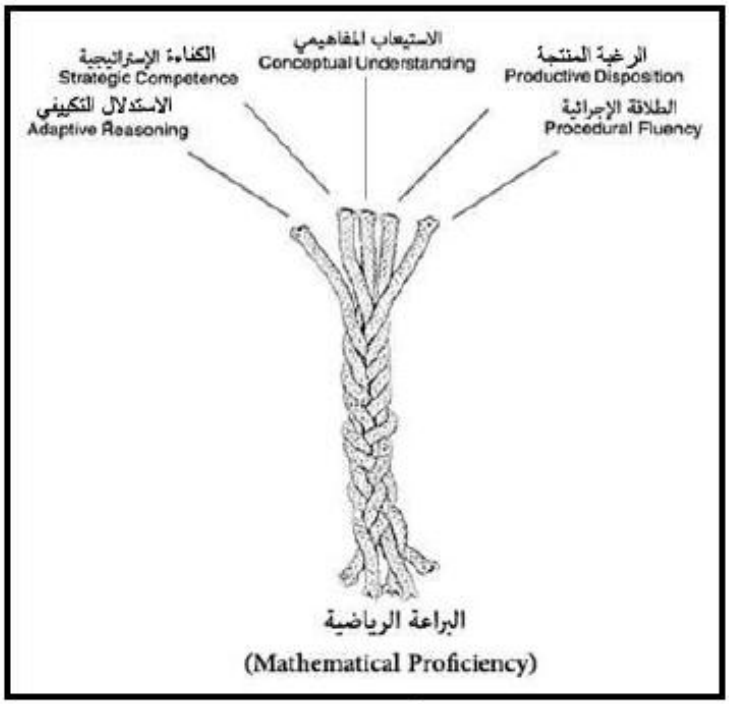
ويؤكد (Mahmud,2016) على أهمية وجود إتجاهات إيجابية لدى الطلاب عند تعلمهم الرياضيات مما يسهم في تنمية مكونات البراعة الرياضية. كما يجب أن يمتلك معلم الرياضيات نفسه إتجاهات إيجابية نحو مادة الرياضيات حتى يستطيع نقل ذلك إلى تلاميذه، ومن ثم تنمية النزعة المنتجة للرياضيات لديهم(Siegfried, 2012).

مما سبق يمكن تحديد مكونات النزعة الرياضية المنتجة فيما يلي:

- مفهوم الذات في الرياضيات (Self– Concept in Mathematics): يعكس إدراك التلميذ حول كفاءته ومقدرته في الرياضيات، وتشير الدرجة المرتفعة إلى مفهوم عالٍ للذات في الرياضيات.
- المتعة في الرياضيات (Enjoyment of Mathematics): يعكس السعادة التي يشعر بها التلميذ من إنخراطه في أنشطة الرياضيات. وتشير الدرجة المرتفعة إلى متعة عالية في الرياضيات.

- **قيمة الرياضيات في الحياة value of Mathematics : يعكس وجهة نظر التلميذ حول فائدة المعرفة الرياضية في الحياة من حيث أهميتها وتطبيقاتها في الحياة اليومية. وتشير الدرجة المرتفعة إلى القيمة الملاحظة العالية للرياضيات في الحياة.**

ويمكن أن يتحقق هذا إذا ما أتاحت الأنشطة والبيئة الصفية الفرص للتلاميذ أن يروا الرياضيات بانها مادة يمكن فهمها، وبمزيد من الجهد يمكن تحقيق النجاح في تعلمها. وترسيخ فكرة أن الرياضيات مادة لها معنى ومفيدة ولها تطبيقاتها الهامة في أنشطة الحياة اليومية.
والشكل التالي يوضح مكونات البراعة الرياضية الخمسة ويُظهر العلاقة الترابطية بينها:



شكل (٢): مكونات البراعة الرياضية

من الشكل السابق يتضح أن هذه المكونات ليست مستقلة، وهي تمثل جوانب مختلفة من كل مركّب معقّد. أي أن البراعة الرياضية ليست سمة ذات بعد واحد، ولا يمكن تحقيقها من خلال التركيز على فرع واحد فقط أو أثنين من هذه الأفرع. وأن مساعدة المتعلمين على تنمية البراعة الرياضية تتطلب برامج تعليمية تخاطب كل مكوناتها.

ثالثاً: دور معلم الرياضيات في تنمية أبعاد البراعة الرياضية.

مفهوم البراعة الرياضية مفهوماً شاملاً له أبعاده والذي يجب تنميته كمفهوم مترابط ومتشابك، للوصول بالطلاب لمستوى التمكن والتغلب على القصور والضعف الذي يعانيه الطلاب في فهم وإدراك الإجراءات الأساسية لحل المشكلات الرياضية والحياتية.

وترى جينفر (Jennifer, 2007) أن الخمسة أبعاد للبراعة الرياضية متشابكة ومتفاعلة معاً، ولكن في فصول الرياضيات التقليدية، الطلاقة الإجرائية هي التي تلعب الدور الأساسي ويتم إهمال الأبعاد الأخرى للبراعة الرياضية، ولذلك ينبغي أن تعكس الممارسات التدريسية أبعاد البراعة الرياضية كلها، ومن الممارسات التدريسية التي يجب على معلم الرياضيات توظيفها بما يسهم في تنمية مكونات البراعة الرياضية لدى التلاميذ تتضمن ما يلي:

١. **نمذجة وتمثيل المواقف الرياضية باليدويات والصور والسياقات الحياتية لتنمية الطلاقة الإجرائية والفهم المفاهيمى.**
٢. **توظيف روح الدعابة الرياضية: وهى أن يتخيل الطالب أن كل المواقف في حياته تمثل مشكلة رياضية وحلها ينمى النزعة الرياضية المنتجة.**
٣. **الحدث الرياضياتى: وهي مشكلة حياتية يمكن حلها رياضياً لتنمية النزعة الرياضية المنتجة.**
٤. **إستراتيجية "الإقناع" وكتابة البرهان "لتنمية الكفاءة الإستراتيجية والاستدلال التكيفى."**
٥. **المشكلات غير الروتينية، حيث يرى العلماء المعرفيون أن الكفاءة المعرفية تعتمد على طرق تمثيل المعرفة واسترجاعها لحل المشكلات الرياضية، ويرتبط بحل المشكلات كل من التعلم بفهم واستخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة والتي تسهم في تنمية الكفاءة الإستراتيجية والاستدلال التكيفى والطلاقة الإجرائية (رمضان بدوى، ٢٠١٤).**

كا اقترح كلًا من (خالد المعثم و سعيد المنوفي، ٢٠١٣، ١٨- ٢٥) مجموعة من الممارسات التدريسية التي يجب أن يتبناها معلم الرياضيات لتنمية أبعاد البراعة الرياضية وهي:

١- توظيف المهام الرياضية: والتي تتضمن اختيار المعلم لمهام رياضية تنمي مهارات ومعارف الطلاب في الرياضيات، وتجعلهم يشاركون بفاعلية وتحفزهم على عمل ترابطات

بين الأفكار والمفاهيم الرياضية وتشجعهم على التفكير الرياضي وحل المشكلات بما يجعل الرياضيات ذات معنى بالنسبة لهم.

٢- التخطيط المدروس: يجب على معلم الرياضيات التخطيط بعناية لأنشطة الدرس بحيث يُبنى التعلم الحالي التعلم السابق وتتكامل خبراته في البنية المعرفية لدى الطالب بما يحدث تكامل في مكونات البراعة الرياضية.

٣- الدافعية والتحفيز: على معلم الرياضيات أن يُكثر من تحفيز الطلاب في الانخراط في أنشطة دروس الرياضيات وغرس الثقة لديهم بقدرتهم على تحقيق النجاح في تعلم الرياضيات، وتثمين ما يتعلمونه وتوظيفه في واقعهم.

٤- تكوين مجموعات تعاونية: بحيث أنها تتيح للطلاب تبادل الحوار والمناقشة والتفكير بصوت مرتفع ومعرفة كيفية تفكير الآخرين وحل المشكلات وتعزز التفاعلات الاجتماعية بين الطلاب مما يعمل على تنمية براعتهم الرياضة.

٥- إدارة صفوف الرياضيات: عن طريق طرح أسئلة تتحدى تفكير الطلاب والاستماع بعناية ألى أفكار الطلاب وسؤال الطلاب بأن يبرروا أفكارهم الرياضة وأن يعبروا عنها شفويًا وكتابياً.

٦- استخدام التقييم بفاعلية: وذلك للتعرف على الأفكار التي يمتلكها الطلاب عند إجراء المهام الرياضية، ومعرفة كيف يفكرون؟ وما العمليات التي يستخدمونها عند إجراء هذه المهام. وأن يشتمل التقويم كافة المكونات الخمسة للبراعة الرياضية.

ويرى الباحث أن استراتيجية سومSWOM بما تتضمنه من خطوات تدريسية تتوفر فيها كافة الممارسات التدريسية التي تهدف إلى تنمية البراعة الرياضية. لذلك جاء البحث الحالي لدراسة فاعلية استراتيجية سوم بما تتضمنه من مهارات في تنمية مكونات البراعة الرياضية.

ونظرا لأهمية البراعة الرياضية بإعتبارها من أهم المخرجات التتعليمية في برامج تعليم الرياضيات فقد اتجهت العديد من الدراسات إلى تنميتها لدى الطلاب في المراحل التعليمية المختلفة ومنها :

دراسة (Zhonghe, 2008) والتي هدفت إلى تقييم مستوى تلاميذ الصف السادس الابتدائي وعددهم (٤٩١ طالباً) في البراعة الرياضية والمتمثلة في: الفهم المفاهيمى، الطلاقة الإجرائية، والكفاءة في حل المشكلات باستخدام مدخل MSA(نموذج – إستراتيجية – تطبيق)

وأظهرت النتائج أن الطلاقة الإجرائية لدى التلاميذ كانت في مستوى أعلى مقارنة بالفهم المفاهيمى وحل المشكلات التطبيقية.

ودراسة (Kim,2010) والتي هدفت إلى تعرف فاعلية استخدام التعلم المقلوب في تنمية مكونات البراعة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، وقد تم تطبيق بطاقة لملاحظة كفاءة التلاميذ في مادة الرياضيات على مجموعة بلغ عددهم (٥١) تلميذاً، كما تم إجراء مقابلات مع أولياء الأمور لتعرف مدى نمو مكونات البراعة الرياضية لدى هؤلاء التلاميذ عند القيام بالأنشطة المنزلية، وأسفرت النتائج على فاعلية التعلم المقلوب في تنمية مكونات البراعة الرياضية. كما أشارت النتائج أن الطلاقة الإجرائية لدى التلاميذ كانت فى مستوى أعلى مقارنة بالفهم المفاهيمى وحل المشكلات التطبيقية.

بينما هدفت دراسة (Samuelsson,2010) إلى تعرف مدى تأثير طريقتين تدريسيتين هما الطريقة التقليدية، وطريقة حل المشكلات لتدريس الرياضيات للتلاميذ بالصف الخامس الابتدائي وكذلك متغير التحصيل على نوع الجنس فى نمو البراعة الرياضية بأبعادها الخمسة وتم تطبيق الاختبارات قبلياً وبعدياً على مجموعتي الدراسة وأوضحت نتائج الدراسة عدم وجود فرق دال إحصائياً بين المجموعتين فى الطلاقة الإجرائية، ولكن نمو الفهم المفاهيمى والكفاءة الاستراتيجية، الاستدلال التكيفي كان أفضل بالنسبة لمدخل حل المشكلات فى التدريس وكذلك أوضحت النتائج عدم وجود فروق بين مجموعتي الذكور والإناث فى أبعاد البراعة الرياضية.

وهدفت دراسة (Wethall, 2011) إلى التعرف على تأثير النمذجة الرياضية على تعلم الطلاب للرياضيات واتجاههم نحوها، وتكونت عينة الدراسة من (٧٧) طالباً من الصف الحادي عشر والثاني عشر، وتم تحليل النتائج في ضوء أبعاد البراعة الرياضية، وتوصلت الدراسة إلى فعالية النمذجة الرياضية في تحسين حل المشكلات الرياضية والثقة لدى الطلاب لحل مشكلات جديدة والفهم المفاهيمى.

بينما هدفت دراسة (Freund&Patrice,2011) إلى تعرف مدى تمكن معلمي الرياضيات بالمدارس الابتدائية لتنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذهم، ولتحقيق هذا الهدف تم إعداد بطاقة لملاحظة الأداء التدريسي لمعلمي الرياضيات بالمدارس الابتدائية، وتم تطبيق أداة الدراسة على مجموعة من معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية بلغ عددهم (٨٥)

معلماً، وأسفرت نتائج الدراسة أن (٧) من عينة الدراسة ممن شاركوا ببرامج التنمية المهنية كانوا قادرين على التعامل مع طلاب المرحلة الابتدائية وتنمية التفكير الجبري لديهم.

كما هدفت دراسة جبيل (Jbeili, 2012) إلى التعرف على تأثير التعلم التعاوني مع السقالات Scaffolding ما وراء المعرفية على الفهم المفاهيمى والطلاقة الإجرائية في الرياضيات، وتكونت عينة الدراسة من(٢٤٠) تلميذاً من الصف الخامس الابتدائي ، وانقسمت العينة إلى ثلاث مجموعات: الأولى درست باستخدام التعلم التعاوني والسقالات ما وراء المعرفية، والثانية درست باستخدام التعلم التعاوني فقط، والثالثة درست بالطريقة الاعتيادية، وتم تطبيق اختبار الفهم المفاهيمى والإجرائي قبلياً وبعدياً، وأظهرت النتائج تفوق المجموعة الأولى على الثانية والثالثة في الفهم المفاهيمى والطلاقة الإجرائية، وتفوقت الثانية على الثالثة في الفهم بنوعيه.

أما دراسة (Bergem & Pepin,2013) فهدفت إلى معرفة اثر استخدام بعض الاستراتيجيات التدريسية لتدريس موضوع المعادلات لطلاب الطف التاسع في تنمية أبعاد البراعة الرياضية، وتضمنت هذه الاستراتيجيات أنشطة المسائل اللفظية البسيطة والتمثيلات البصرية للمعادلات والأسئلة الموجه للطلاب. وأظهرت النتائج أن مجموعات الطلاب التي أُتيحت لها فرص للمناقشات الصفية وتمثيل المعادلات الرياضية تحسن مستوى البراعة الرياضية لديها، وأوصى الباحثان بأنه كلما أتيحت الفرصة للطلاب على رؤية الرياضيات بأنها ذات قيمة وأهمية بالنسبة لهم كلما أدى ذلك إلى تنمية أبعاد البراعة الرياضية لديهم.

ودراسة (Nelson,2016) والتي هدفت إلى تعرف فاعلية الألعاب التعليمية باستخدام الوسائط المتعددة في تنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. وتم إعداد اختبار في أبعاد البراعة الرياضية ثم تطبيقه قبلياً وبعدياً على مجموعة من تلاميذ المرحلة الابتدائية بلغ عددهم (٥٤) تلميذاً، وأسفرت النتائج على فاعلية الالعاب التعليمية باستخدام الوسائط المتعددة في تنمية أبعاد البراعة الرياضية.

- **إعداد دليل المعلم وكراسة أنشطة التلميذ وفق استراتيجية سوم** (SWOM).

دليل المعلم عبارة عن تنظيم وحدة "المجموعات" بمقرر الرياضيات للصف الخامس الابتدائي بأسلوب يساعد معلم الرياضيات على كيفية استخدام استراتيجية سوم، وتجهيز

المواقف التعليمية والأنشطة المختلفة بشكل يسمح بتنمية مكونات البراعة الرياضية لدى هؤلاء التلاميذ. وقد تم إعداد دليل المعلم وكراسة الأنشطة للتلميذ وفقاً للخطوات الآتية:

١ - اختيار وحدة الدراسة:

وقد تم اختيار الوحدة "المجموعات"، وفقاً لعدة أسباب:

- **إحتواء الوحدة على مجموعة من المفاهيم التي تُعد أساسية لتعلم موضوعات أخرى كثيرة في الرياضيات**
- **موضوعات هذه الوحدة تتيح استخدام العديد من الأنشطة والمواقف الحياتية، بشكل يؤدي إلي تنمية مكونات البراعة الرياضية لدى تلاميذ مجموعة الدراسة.**
- **موضوعات هذه الوحدة تتضمن العديد من المهارات التي تتطلب من التلاميذ التفكير ، وتطبيق ذلك في الحياة العملية للتلاميذ.**

٢ - تحليل محتوى الوحدة:

تم تحليل محتوى الوحدة لتحديد موضوعاتها المختلفة، وكذلك جوانب التعلم المتضمنة بها من (مفاهيم، تعميمات، مهارات) وقد تم التحقق من صدق التحليل من خلال عرضه على مجموعة من أساتذة تعليم الرياضيات، وكذلك الثبات من خلال إعادة التحليل مرة أخرى بفاصل زمني مدته أسبوعين. وقد وجد أن معامل الثبات يساوي(٠.٩٢).

٣ - إعادة صياغة محتوى الوحدة في صورة أنشطة ومهام تتضمن مهارات استراتيجية سوم تقدم للمجموعات، مع مراعاة ما يلي:

- **تدريب التلاميذ على مهارات استراتيجية سوم(SWOM).**
- **إضافة بعض الأمثلة والأنشطة لإتاحة فرصاً متنوعة أمام التلاميذ لتعلم المفاهيم والتعميمات والمهارات الرياضية، بحيث يجد تنوعاً في نوع المهارة المناسبة لهذه الأمثلة أو التمارين.**
- **تكامل الأنشطة بحيث تغطي جميع جوانب التعلم ومكونات البراعة الرياضية المتضمنة بالوحدة.**

٤ - تنظيم دليل المعلم، بحث يتضمن ما يلي:

- **مقدمة الدليل، مجموعة من الإرشادات والتوجيهات لمعلم الرياضيات، أهداف الوحدة، جوانب التعلم المتضمنة بالوحدة، الخطة الزمنية لتدريس الوحدة، تحديد**

بعض الأنشطة التي يقوم بها التلاميذ داخل المجموعة والتي تتيح لهم فرص المشاركة. وتتضح هذه الإجراءات بالتفصيل في الخطط التدريسية لدروس الوحدة المتضمنة في دليل المعلم.

٥ - **إعداد كراسة أنشطة للتلميذ في الوحدة** :وقد تضمنت مجموعة متنوعة من الأنشطة والمهام التي تسمح بممارسة التلميذ لمكونات البراعة الرياضية.

٦ - **عرض دليل المعلم المخطط وفق استراتيجية سوم**(SWOM) ، **وكراسة الأنشطة على مجموعة من أساتذة تعليم الرياضيات والإفادة من ملاحظاتهم، ثم إعداد دليل المعلم وكراسة الأنشطة في الصورة النهائية**.

- إعداد أدوات القياس:

تم إعداد أدوات القياس، والتي تضمنت أربعة اختبارات لقياس مكونات البراعة الرياضية الأربعة الأولى، ولقياس المكون الخامس تم بناء مقياس النزعة الرياضية المنتجة كما يلي:

(أ) إعداد اختبارات مكونات البراعة الرياضية:

تم بناء أربعة اختبارات تتضمن قياس مكونات البراعة الرياضية الأربعة الأولى وهي:(الفهم المفاهيمي- الطلاقة الإجرائية- الكفاءة الاستراتيجية- الاستدلال التكيفي) لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي بحيث تم ذلك من خلال الخطوات التالية:

١ - الهدف من الاختبار:

قياس مكونات البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.وفيما يلي توصيف لكل مكون من مكونات البراعة الرياضية الأربعة في محتوى وحدة "المجموعات".

جدول (١): توصيف مكونات البراعة الرياضية لتلاميذ الصف الخامس الإبتدائي

م	مكون البراعة الرياضية	التوصيف
١	الفهم المفاهيمي conceptual understanding	استيعاب المفاهيم والعمليات والعلاقات الرياضية
٢	الطلاقة الإجرائية procedural fluency	المهارة في تنفيذ الإجراءات بمرونة وبدقة وبشكل فعال وعلى نحو ملائم
٣	الكفاءة الإستراتيجية strategic competence	القدرة على صياغة وتمثيل وحلّ المشكلات الرياضية.
٤	الاستدلال التكيفي adaptive reasoning	القدرة على التفكير المنطقيّ والتأملي والشرح والتفسير والتبرير.

٢ - إعداد مفردات كل اختبار:

وقد تم ذلك وفق مجموعة من الخطوات تمثلت فيما يلي:

- **تحليل وحدة "المجموعات" بمقرر الرياضيات للصف الخامس الابتدائي للفصل الدراسي الأول إلى: مفاهيم وتعميمات ومهارات. وقد تم القيام بتلك الخطوة عند إعداد دليل المعلم.**
- **بناء على كل من نتائج تحليل المحتوى، والتوصيف السابق لمكونات البراعة الرياضية، تم صياغة مفردات اختبارات البراعة الرياضية الأربعة لقياس (الفهم المفاهيمي، الطلاقة الإجرائية، الكفاءة الإستراتيجية،الاستدلال التكيفي).**
- **تم بناء مفردات كل اختبار من نوع الاختيار من المتعدد رباعي البدائل.**
- **تم عرض الاختبارات على مجموعة من أساتذة تعليم الرياضيات بهدف التحقق من صدقها وإبداء الرأي في مدى ملاءمة الأسئلة لمستوى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي من حيث الصياغة ومستوى الصعوبة**
- **تم إجراء التعديلات في ضوء آراء المحكمين والجدول التالي يبين عدد مفردات كل اختبار من اختبارات البراعة الرياضية في صورتها النهائية.**

جدول (٢): عدد مفردات كل اختبار من اختبارات البراعة الرياضية

مكونات البراعة الرياضية	عدد مفردات كل اختبار	الدرجة الكلية لكل اختبار
الفهم المفاهيمي	١٢	١٢
الطلاقة الإجرائية	١٠	١٠
الكفاءة الإستراتيجية	١٠	١٠
الاستدلال التكيفي	١٠	١٠

٣ - التطبيق الاستطلاعي للاختبار:

تم تطبيق الاختبارات الأربعة بعد إجراء التعديلات في ضوء آراء المحكمين على مجموعة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بمدرسة " الوحدة العربية" بمدينة أسيوط وعددها (٣٨) تلميذ وتلميذة وذلك بهدف حساب كلٍ من:

- صدق الاختبار:

لحساب صدق الاختبار، تم استخدام معامل الاتساق الداخلي من خلال حساب معامل الارتباط بين الدرجة الكلية للاختبار وبين كل مكون من مكونات البراعة الرياضية الأربعة. والجدول التالي يوضح هذه القيم.

جدول (٣): معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية للبراعة الرياضية وبين كل مكون من مكوناتها

مكونات البراعة الرياضية	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
الفهم المفاهيمي	٠.٧٩	دالة عند ٠.٠١
الطلاقة الإجرائية	٠.٧٧	دالة عند ٠.٠١
الكفاءة الإستراتيجية	٠.٧٣	دالة عند ٠.٠١
الاستدلال التكيفي	٠.٧٦	دالة عند ٠.٠١

وتدل القيم السابقة لمعاملات الارتباط الدالة عند مستوى (٠.٠١) على أن الاختبار يتمتع بدرجة مناسبة من الصدق في قياس مكونات البراعة الرياضية.

- ثبات الاختبار:

تم حساب ثبات الاختبار باستخدام معادلة ألفاكرونباخ (Cronbach∝) وقد وجد أن معاملات الثبات لكل مكون من مكونات البراعة الرياضية الأربعة كما هي موضحة بالجدول التالي:

جدول (٤): معاملات الثبات لكل مكون من مكونات البراعة الرياضية

مكونات البراعة الرياضية	عدد الاسئلة	معامل الثبات
الفهم المفاهيمي	١٢	٠.٨٥
الطلاقة الإجرائية	١٠	٠.٨١
الكفاءة الإستراتيجية	١٠	٠.٧٦
الاستدلال التكيفي	١٠	٠.٨٢

يتضح من نتائج الجدول السابق تمتع اختبار البراعة الرياضية في الأربعة أبعاد الأولى بقيم مقبولة لمعاملات ثبات الاختبار وتعد مؤشراً للوثوق بنتائجه.

- زمن الاختبار:

تم حساب زمن الاختبارات الأربعة، بحساب المتوسط الحسابي لأزمنة التلاميذ أفراد العينة الاستطلاعية، وقد تبين أن الزمن المناسب لانتهاء جميع التلاميذ من الإجابة عن جميع مفردات الاختبارات حوالي (٩٠) دقيقة.

- طريقة تصحيح الاختبار:

حصل التلميذ على درجة واحدة على كل سؤال إذا كانت الاجابة صحيحة، وصفر إذا كانت الاجابة خطأ، ولهذا تكون درجة اختبار الفهم المفاهيمي (١٢) درجة، ودرجة اختبار الطلاقة الإجرائية (١٠) درجات، ودرجة اختبار الكفاءة الاستراتيجية (١٠) درجات، ودرجة اختبار الاستدلال التكيفي (١٠) درجات، ولهذا تكون الدرجة الكلية للاختبار البراعة الرياضية بمكوناته الأربعة أبعاد الأولى (٤٢) درجة.

(ب) بناء مقياس النزعة الرياضية المنتجة Productive Disposition :

قد أتخذ بناء المقياس عدة خطوات تمثلت فيما يلي:

١- تحديد الهدف من المقياس: يهدف المقياس إلى تحديد النزعة إلى الإنتاج في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

٢- تحديد أبعاد المقياس: من خلال الاطلاع على الدراسات والبحوث والأدبيات التربوية في هذا المجال (Siegfried, 2012)، (Mahmud,2016)، (Moodley, 2008) ، (NRC,2001,131)، (خالد وسعيد، ٢٠١٤)، (علاء المرسي، ٢٠١٤)، (مها المصاروة، ٢٠١٢) تم تحديد أبعاد المقياس فيما يلي:

- **مفهوم الذات في الرياضيات (Self– Concept in Mathematics): ويعكس إدراك التلميذ حول كفاءته ومقدرته في الرياضيات، وتشير الدرجة المرتفعة إلى مفهوم عالٍ للذات في الرياضيات.**
- **المتعة في الرياضيات (Enjoyment of Mathematics): ويعكس السعادة التي يشعر بها التلميذ من إنخراطه في أنشطة الرياضيات. وتشير الدرجة المرتفعة إلى متعة عالية في الرياضيات.**
- **قيمة الرياضيات في الحياة value of Mathematics : ويعكس وجهة نظر التلميذ حول فائدة المعرفة الرياضية في الحياة من حيث أهميتها وتطبيقاتها في الحياة اليومية. وتشير الدرجة المرتفعة إلى القيمة الملاحظة العالية للرياضيات في الحياة.**

٣- تحديد بنود المقياس وصياغتها: في ضوء الأبعاد الثلاثة السابقة تم تحديد بنود المقياس بحيث بلغ عددها (٣٦) عبارة. بمعدل (١٢) عبارات لكل بعد، ثم صياغة هذه البنود في صورة عبارات موجبة (تعكس الاتجاه الموجب) وعبارات سالبة (تعكس الاتجاه السالب) وفقاً

لأسلوب ليكارت الثلاثي، بحيث توضع أمام كل عبارة عدد من الاستجابات (موافق، غير متأكد، غير موافق) تحدد نوع وشدة النزعة الرياضية المنتجة.

٤- عرض الصورة الأولية للمقياس على مجموعة من المحكمين: تكون الاختبار في صورته الاولية من (٣٦) عبارة، تم عرضه على مجموعة من المحكمين لمعرفة آرائهم، وتم إجراء التعديلات التي قاموا باقتراحها، والتي تضمنت حذف (٦) عبارات لصعوبتها، وتعديل صياغة بعض العبارات، وبذلك أصبح المقياس يتكون من (٣٠) عبارة تقيس النزعة الرياضية المنتجة.

٥- تقدير درجات المقياس: روعي في تقدير الاستجابات أن تتدرج من (٣-١) بالنسبة للعبارات الموجبة ، (١-٣) بالنسبة للعبارات السالبة. ولذا تحصل أعلى الاستجابات – موافق – على (٩٠) درجة، بينما تحصل الاستجابات – غير موافق على (٣٠) درجة.

٦- صدق المقياس: تم التحقق من صدق المقياس من خلال عرضه على مجموعة المحكمين من أساتذة تعليم الرياضيات، ومن ثم قام الباحث بتجربة استطلاعية وذلك بتطبيقة على المجموعة الاستطلاعية لحساب معامل الارتباط بين تلاميذ التجربة في كل محور من محاور المقياس ودرجاتهم في المقياس ككل، والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول (٥): معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية لمقياس النزعة الرياضية المنتجة وبين كل محور من محاوره.

م	محور المقياس	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
١	مفهوم الذات في الرياضيات	٠.٧٨	دالة عند ٠.٠١
٢	المتعة في الرياضيات	٠.٧٥	دالة عند ٠.٠١
٣	قيمة الرياضيات في الحياة	٠.٧٩	دالة عند ٠.٠١

وتدل القيم السابقة لمعاملات الارتباط الدالة عند مستوى (٠.٠١) على أن المقياس يتمتع بدرجة مناسبة من الصدق في قياس النزعة الرياضية المنتجة.

٧- ثبات المقياس: تم حساب ثبات المقياس باستخدام معادلة ألفاكرونباخ (Cronbach ∝) وقد وجد أنه يساوي (٠.٨٤) مما يُعطي دلالة على ثبات المقياس.

- الإطار التجريبي للبحث:

أولاً: اختيار مجموعة البحث:

تم اختيار مجموعة البحث من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بمدرسة "الوحدة العربية" بمدينة أسيوط. وتكونت مجموعة البحث من (٨٤) تلميذاً وتلميذة من فصلين تم تقسيمهم إلى مجموعتين إحداهما تجريبية، والأخرى ضابطة كل منها يتكون من (٤٢) تلميذاً.

ثانياً: التطبيق القبلي لأدوات البحث:

تم تطبيق اختبار البراعة الرياضية بمكوناته الأربعة الأولى، ومقياس النزعة الرياضية المنتجة قبلياً على كل من تلاميذ المجموعة (التجريبية – الضابطة)، وتم حساب قيمة المتوسط الحسابي والانحراف المعياري، وقيمة (ت) لحساب الفرق بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين وذلك باستخدام برنامج SPSS,V.20 كما هو مبين في الجدول التالي:

جدول (٦): دلالة الفروق بين متوسطات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار البراعة الرياضية قبليًا

مكونات البراعة الرياضية	المجموعة	عدد التلاميذ ن	المتوسط م	الانحراف المعياري ع	قيمة " ت"	مستوى الدلالة
الفهم المفاهيمي	تجريبية	٤٢	١.٣٨	٠.٧٣١	٠.٨٤٢	غير دالة
	ضابطة		١.٢٤	٠.٨٢١		
الطلاقة الإجرائية	تجريبية	٤٢	٠.٧٨٦	٠.٥١٩	٠.٦٣٧	غير دالة
	ضابطة		٠.٧١٤	٠.٥٠٨		
الكفاءة الإستراتيجية	تجريبية	٤٢	٠.٧١٤	٠.٤٥٧	٠.٨٧٣	غير دالة
	ضابطة		٠.٦١٩	٠.٥٣٨		
الاستدلال التكيفي	تجريبية	٤٢	٠.٨٣٣	٠.٤٣٧	٠.٩٣٣	غير دالة
	ضابطة		٠.٧٣٨	٠.٤٩٦		

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (ت) لدلالة الفروق غير دالة عند أي مستوى من مستويات الدلالة بالنسبة لنتائج اختبارات البراعة الرياضية الأربعة، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية، وبالتالي تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار البراعة الرياضية.

جدول (٧): دلالة الفروق بين متوسطات المجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس النزعة الرياضية المنتجة قبلياً

المجموعة	عدد التلاميذ ن	المتوسط م	الانحراف المعياري ع	قيمة " ت"	مستوى الدلالة
تجريبية	٤٢	٣٤.١١	٣.٠٢	٠.٤٤٧	غير دالة
ضابطة		٣٣.٨٣	٢.٨٤		

تشير نتيجة الجدول السابق إلى تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس النزعة الرياضية المنتجة، حيث إن قيمة (ت) غير دالة إحصائيًا.

ثالثاً - التدريس لمجموعتي البحث:

تم تدريس وحدة " المجموعات" في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠١٧ /٢٠١٨م. حيث تم التدريس باستخدام استراتيجة سوم(SWOM) للمجموعة التجريبية، بينما تم تدريس المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة حسب الخطة الزمنية الموضوعة من وزارة التربية والتعليم.

رابعاً - التطبيق البعدي لأدوات البحث:

بعد الإنتهاء من تنفيذ خطة التدريس، تم تطبيق اختبارات البراعة الرياضية الأربعة الأولى ، ومقياس النزعة الرياضية المنتجة على تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة، بواقع حصتين– فترة دراسية– لكل مجموعة مدتها (٩٠) دقيقة للاختبارات، وحصة واحدة للمقياس.

خامساً: نتائج البحث وتفسيرها:

بعد التطبيق البعدي لاختبار البراعة الرياضية بمكوناته الأربعة الأولى، ومقياس النزعة الرياضية المنتجة على المجموعتين الضابطة والتجريبية، تم تصحيح الاختبارات والمقياس ورصد الدرجات، ومن ثم معالجة هذه البيانات إحصائياً باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS إصدار 20. وحساب قيمة حجم الأثر باستخدام معامل يتا٢ ($\eta 2$) وذلك للتحقق من فروض البحث.

*** اختبار صحة الفرض الأول:**

لاختبار صحة الفرض التنبؤي الأول للبحث والذي ينص على أنه:" يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار الفهم المفاهيمي في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية".

والجدول التالي يوضح نتائج تطبيق اختبار الفهم المفاهيمي على تلاميذ المجموعتين بعديًا.

جدول (٨): نتائج المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الفهم المفاهيمي

المجموعة	عدد التلاميذ ن	المتوسط م	الانحراف المعياري ع	قيمة " ت"	مستوى الدلالة	η^2	حجم التأثير
تجريبية	٤٢	٨.٥٩	١.٧٩٧	١٢.٧١٥	دالة عند مستوى ٠.٠١	٠.٦٦٣	قوي
ضابطة		٤.٥١	١.٠٦١				

يتضح من الجدول السابق وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط درجات مجموعتي البحث، لصالح المجموعة التجريبية في اختبار الفهم المفاهيمي. كما يتضح أيضاً من نتائج الجدول أن قيم معامل إيتا٢ أكبر من (٠.١٤) حيث بلغت قيمة معامل η2 (٠.٦٦٣)، مما يعني أن حجم الأثر كبير، وبالتالي وجود أثر كبير وفعال في التدريس باستخدام استراتيجية سوم(SWOM) في تنمية الفهم المفاهيمي لدى تلاميذ المجموعة التجريبية، وهذا يؤكد صحة الفرض الأول.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج بعض الدراسات التي توصلت إلى فاعلية استراتيجية سوم(SWOM) في تنمية التحصيل والفهم المفاهيمي مثل دراسة: (Cahyadi,2013)، (Gabel,2014) ، (إحسان حمزة، ٢٠١٣) ، (هيام غائب، ٢٠١٢) ، (خضير عباس و مجيد حميد،٢٠١٣) ، (حواء حميد، ٢٠١٥).

كما تتفق مع بعض الدراسات التي توصلت إلى أنه يمكن تنمية الفهم المفاهيمي كأحد مكونات البراعة الرياضية إذا تم استخدام استراتيجيات وأنشطة تعليمية مناسبة في تدريس المحتوى الرياضي كدراسة كلٍ من: (إيناس رضوان، ٢٠١٦)، (علاء المرسي، ٢٠١٤)، (مها المصاروة، ٢٠١٢)، (Kim,2010)، (Jbeili, 2012)، (Nelson,2016).

ويرى الباحث أن فاعلية استخدام استراتيجية سوم (SWOM) في تنمية الفهم المفاهيمي لدى تلاميذ المجموعة التجريبية يرجع إلى ما يلي:

- ساهمت استراتيجية سوم بما تتضمنه من مهارات في إستثارة تفكير التلاميذ في إكتساب المفاهيم المتضمنة في دروس الوحدة من خلال قيام التلميذ بالأنشطة الاستكشافية، وعلى تهيئة ذهنه وتحفيزه بدلاً من إعتماده على حفظ تلك المفاهيم.
- ساعدت استراتيجة سوم (SWOM) على ربط خبرات المتعلم السابقة بالخبرات الجديدة المراد تعلمها، وكذلك استدعاء متطلبات التعلم السابقة الضرورية لاكتساب المفاهيم، مما أدى إلى زيادة مستوى فهم واستيعاب ونمو تلك المفاهيم لدى التلاميذ.
- شجعت استراتيجية سوم (SWOM) على قيام التلميذ بدور نشط في بناء المفاهيم بنفسه من خلال قيامه بالعديد من الأنشطة مما يجعل التعلم ذي معنى وقائم على الفهم وربطه بالحياة الواقعية للتلميذ، مما أدى إلى مساعدة التلميذ على اكتساب المفاهيم الجديدة بطريقة ملموسة، وبناء تصورات صحيحة عن تلك المفاهيم في بناءه المعرفي ومن ثم زيادة مستوى استيعاب هذه المفاهيم.

*** اختبار صحة الفرض الثاني:**

لاختبار صحة الفرض التنبؤي الثاني للبحث والذي ينص على أنه:" يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار الطلاقة الإجرائية في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية".

والجدول التالي يوضح نتائج تطبيق اختبار الطلاقة الإجرائية على تلاميذ المجموعتين بعديًا.

جدول (٩): نتائج المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الطلاقة الاجرائية

المجموعة	عدد التلاميذ ن	المتوسط م	الانحراف المعياري ع	قيمة " ت"	مستوى الدلالة	η^2	حجم التأثير
تجريبية	٤٢	٦.٧٦	١.٤٦٢	٩.٢٣٣	دالة عند مستوى ٠.٠١	٠.٥٠٩	قوي
ضابطة		٣.٦٢	١.٦٥٢				

يتضح من الجدول السابق وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط درجات مجموعتي البحث، لصالح المجموعة التجريبية في اختبار الطلاقة الاجرائية. كما يتضح أيضاً من نتائج الجدول أن قيم معامل إيتا٢ أكبر من (٠.١٤) حيث بلغت قيمة معامل $\eta 2$ (٠.٥٠٩)، مما يعني أن حجم الأثر كبير، وبالتالي وجود أثر كبير وفعال في التدريس

باستخدام استراتيجية سوم(SWOM) في تنمية الطلاقة الاجرائية لدى تلاميذ المجموعة التجريبية، وهذا يؤكد صحة الفرض الثاني.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج بعض الدراسات التي توصلت إلى فاعلية استراتيجية سوم(SWOM) في تنمية مهارات التفكير وعادات العقل والتفكير التباعدي والتي ترتبط بالطلاقة الاجرائية كدراسة : (ضحى العزي، ٢٠١٦)، (شيماء خميس ورائد عباس، ٢٠١٦)، (شيماء عبد السلام، ٢٠١٦)، (بيان صباح، ٢٠١٥)، (حوراء حميد، ٢٠١٥).

كما تتفق هذه النتيجة مع نتائج بعض الدراسات التي توصلت إلى أنه يمكن تنمية الطلاقة الإجرائية كأحد مكونات البراعة الرياضية كدراسة كلٍ من: (عماد شوقي، ٢٠١٦)، (MacGregor,2013)، (Zhonghe, 2008)، (Kim,2010)، (Samuelsson,2010).

ويمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء ما يلي:

- ساهمت استراتيجية سوم (SWOM) بما تضمنته من أنشطة متنوعة في تشجيع التلاميذ وزيادة مشاركتهم في مهام التعلم مما أدي إلى الفهم العميق وتوظيف مهارات التفكير في التفاعل مع الأنشطة والربط بينها وإجراء العمليات والتوصل إلى الاستنتاجات.
- عرض وتقديم المفاهيم وجوانب التعلم التي تضمنتها الوحدة في صورة أنشطة تعليمية تفاعلية يقوم التلاميذ بممارستها والتفاعل مع بعضهم البعض ومع المعلم ساهم في توليد عدد أكبر من الأفكار مما ساهم في تنمية الطلاقة الاجرائية.
- ساهمت مهارة توليد الاحتمالات التي تتضمنها استراتيجية سوم التلاميذ على إضافة المعلومات الجديدة بطريقة بنائية، وإقامة العلاقات بين الأفكار الجديدة المولدة والأفكار السابقة مما ساعد على تنمية الطلاقة الاجرائية.

*** اختبار صحة الفرض الثالث:**

لاختبار صحة الفرض التنبؤي الثالث للبحث والذي ينص على أنه:" يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار الكفاءة الاستراتيجية في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية".

والجدول التالي يوضح نتائج تطبيق اختبار الكفاءة الاستراتيجية على تلاميذ المجموعتين بعديًا.

جدول (١٠): نتائج المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الكفاءة الاستراتيجية

المجموعة	عدد التلاميذ ن	المتوسط م	الانحراف المعياري ع	قيمة " ت"	مستوى الدلالة	η^2	حجم التأثير
تجريبية	٤٢	٦.٦٩	١.٤٥٦	١٤.٧٥	دالة عند مستوى ٠.٠١	٠.٧٢٦	قوي
ضابطة		٢.٢٦	١.٣٢٦				

يتضح من الجدول السابق وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط درجات مجموعتي البحث، لصالح المجموعة التجريبية في اختبار الطلاقة الاجرائية. كما يتضح أيضاً من نتائج الجدول أن قيم معامل إيتا٢ أكبر من (٠.١٤) حيث بلغت قيمة معامل $\eta 2$ (٠.٧٢٦)، مما يعني أن حجم الأثر كبير، وبالتالي وجود أثر كبير وفعال في التدريس باستخدام استراتيجية سوم (SWOM) في تنمية الكفاءة الاستراتيجية لدى تلاميذ المجموعة التجريبية، وهذا يؤكد صحة الفرض الثالث.

تتفق هذه النتيجة مع نتائج بعض الدراسات التي توصلت إلى أنه يمكن تنمية الكفاءة الاستراتيجية كأحد مكونات البراعة الرياضية كدراسة كلٍ من: (Nelson,2016)، (Bergem & Pepin,2013)، (Freund&Patrice,2011)، (Wethall, 2011).

ويمكن إرجاع تفوق المجموعة التجريبية وتفسير هذه النتيجة إلى ما يلي:

- خلال تطبيق مهارات التنبوء وحل المشكلات وإتخاذ القرار التي تضمنتها استراتيجية سوم SWOM ساعد ذلك تلاميذ المجموعة التجريبية على البحث والمفاضلة، والمقارنة بين البدائل، واختيار أفضل هذه البدائل، ومن ثم الكفاءة الاستراتيجية في تنفيذ مهام التعلم.
- أتاحت استراتيجية سوم SWOM الفرصة للمعلم طرح الأسئلة قبل التعلم وفي أثناءه وبعده، بما شجع التلاميذ على التأمل والملاحظة والاستفسار مما ساهم في تنمية الكفاءة الاستراتيجية لديهم.

*** اختبار صحة الفرض الرابع:**

لاختبار صحة الفرض التنبؤي الرابع للبحث والذي ينص على أنه:" يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار الاستدلال التكيفي في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية".

والجدول التالي يوضح نتائج تطبيق اختبار الاستدلال التكيفي على تلاميذ المجموعتين بعديًا.

جدول (١١): نتائج المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الاستدلال التكيفي

المجموعة	عدد التلاميذ ن	المتوسط م	الانحراف المعياري ع	قيمة " ت"	مستوى الدلالة	η^2	حجم التأثير
تجريبية	٤٢	٦.٨٣	١.٥١٢	١٨.١٨٩	دالة عند مستوى ٠.٠١	٠.٨٠١	قوي
ضابطة		١.٥٧	١.١٠٧				

يتضح من الجدول السابق وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط درجات مجموعتي البحث، لصالح المجموعة التجريبية في اختبار الطلاقة الاجرائية. كما يتضح أيضاً من نتائج الجدول أن قيم معامل إيتا٢ أكبر من (٠.١٤) حيث بلغت قيمة معامل η2 (٠.٨٠١)، مما يعني أن حجم الأثر كبير، وبالتالي وجود أثر كبير وفعال في التدريس باستخدام استراتيجية سوم(SWOM) في تنمية الاستدلال التكيفي لدى تلاميذ المجموعة التجريبية، وهذا يؤكد صحة الفرض الرابع.

تتفق هذه النتيجة مع نتائج بعض الدراسات مثل دراسة: (إيمان عبدالله، ٢٠١٧)، (إيناس رضوان، ٢٠١٦)، (بيان صباح، ٢٠١٥)، (رضا محمد، ٢٠١٢)، (Ally,2013)، (Wethall, 2011)، (Nelson,2016)، (Buckner,2014).

ويمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء ما يلي:

- قيام المعلم خلال مرحلة مهارة التساؤل وفق استراتيجية سوم بتوجيه أسئلة استقصائية للتلاميذ ساعدتهم في التفكير وربط التعلم الحالي بالتعلم السابق، ومن ثم تنمية عمليات التفسير ومهارات الاستقراء والاستنباط والتي ساهمت في تنمية الاستدلال التكيفي للتلاميذ.
- تنوع الأنشطة التي تضمنتها استراتيجية سوم والتي نفذها التلاميذ خلال دراستهم للوحدة بسجل النشاط، والتي تضمنت أنشطة تتطلب التفكير التحليلي، وبناء الأدلة والتوصل إلى الحل من خلال تحليل المهمة وعمل ترابطات بين المعلومات المعطاه، ومن ثم تبادل الحلول للمشكلات فيما بينهم أدى إلى تنمية مستوى الاستدلال التكيفي لديهم.

*** اختبار صحة الفرض الخامس:**

لاختبار صحة الفرض التنبؤي الخامس للبحث والذي ينص على أنه:" يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في مقياس النزعة الرياضية المنتجة في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية".

والجدول التالي يوضح نتائج تطبيق مقياس النزعة الرياضية المنتجة على تلاميذ المجموعتين بعديًا.

جدول (١٢): نتائج المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس النزعة الرياضية المنتجة

المجموعة	عدد التلاميذ ن	المتوسط م	الانحراف المعياري ع	قيمة " ت"	مستوى الدلالة	η^2	حجم التأثير
تجريبية	٤٢	٧٢.٥٩	١٠.١٤	٢٣.٧٤	دالة عند مستوى ٠.٠١	٠.٨٧٣	قوي
ضابطة		٣٤.١٢	٢.٧٥				

يتضح من الجدول السابق وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط درجات مجموعتي البحث، لصالح المجموعة التجريبية في اختبار الطلاقة الاجرائية. كما يتضح أيضاً من نتائج الجدول أن قيم معامل إيتا٢ أكبر من (٠.١٤) حيث بلغت قيمة معامل η2 (٠.٨٧٣)، مما يعني أن حجم الأثر كبير، وبالتالي وجود أثر كبير وفعال في التدريس باستخدام استراتيجية سوم(SWOM) في تنمية النزعة الرياضية المنتجة لدى تلاميذ المجموعة التجريبية، وهذا يؤكد صحة الفرض الخامس.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج بعض الدراسات التي توصلت إلى فاعلية استراتيجية سوم(SWOM) في تنمية الاتجاه نحو المادة مثل دراسة (سامية المحمدي وأمل الشاذلي، ٢٠١٥)، (شيماء عبد اللطيف، ٢٠١٦)،

كما تتفق هذه النتيجة مع نتائج بعض الدراسات التي توصلت إلى أنه يمكن تنمية النزعة الرياضية المنتجة كأحد مكونات البراعة الرياضية كدراسة كلٍ من: (خالد المعثم، سعيد المنوفي، ٢٠١٤)،(علاء المرسي، ٢٠١٤)، (شيماء محمد، ٢٠١٦)، (رشا هاشم ، ٢٠١٧)، (Groves,2012)، (Pepin,2013 & Bergem)، (MacGregor,2013).

ويمكن إرجاع هذه النتيجة إلى ما يلي:

- إتاحة استراتيجية سوم SWOM للتلاميذ أن يمارسوا أنشطة التعلم، والعمل المستقل الذي يقوم به كل منهم في التدريبات والأنشطة، أدى إلى زيادة الشعور بالدافعية نحو التعلم ومحاولة وصوله إلى أفضل مستوى ومن ثم تكوين إتجاهات إيجابية نحو الرياضيات.

- تضمين أنشطة استرتيجية سوم مواقف مرتبطة بحياة التلاميذ وتوظيفها في الحياة العملية ساهم في تثمين دور الرياضيات كعلم له قيمته النفعية مما أدى إلى نمو النزعة الرياضية المنتجة لدى التلاميذ.

- تضمين استراتيجة سوم (SWOM) بمجموعة متنوعة من الأنشطة التفاعلية المتاحة على المواقع التعليمية بشبكة الانترنت، وتشجيع التلاميذ على الدخول إليها وحلها، ساهم بشكل كبير في زيادة دافعيتهم للتعلم والرغبة في تعلم الرياضيات مما ساعد على نمو النزعة الرياضية المنتجة لديهم.

توصيات البحث:

في ضوء إجراءات البحث وما أسفرت عنه النتائج يوصي البحث بما يلي:

١- الاهتمام باستخدام استراتيجية سوم (SWOM) في تعليم وتعلم الرياضيات بالمراحل التعليمية المختلفة لتحقيق أهداف تعليم الرياضيات.

٢- ربط موضوعات الرياضيات بالمرحلة الابتدائية بحياة التلاميذ الواقعية، من خلال تضمين مجموعة من المواقف والمشكلات الحياتية التي تسهم في جعل الرياضيات مادة لها قيمتها النفعية.

٣- تضمين محتوى منهج الرياضيات بالمرحلة الابتدائية مجموعة من الأنشطة التي تسهم في تنمية مكونات البراعة الرياضية باعتبارها هدفاً أساسياً لتعلم الرياضيات.

٤- تشجيع معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية على استخدام أساليب ومداخل تدريسية متنوعة ومشوقة كاستراتيجية سوم عند تدريسهم لموضوعات الرياضيات.

٥- تضمين برامج إعداد معلمي المرحلة الابتدائية خاصة مقررات طرق تعليم الرياضيات موضوعات حديثة كالبراعة الرياضية وكيفية تنميتها لدى تلاميذ هذه المرحلة.

٦- عقد دورات تدريبية لمعلمي الرياضيات أثناء الخدمة لتدريبهم على كيفية تصميم الأنشطة القائمة على تنمية مكونات البراعة الرياضية.

البحوث المقترحة:

في ضوء نتائج البحث الحالي يُقترح إجراء بعض الدراسات المستقبلية امتدادا لهذا البحث:

١- أثر استراتيجية سوم SWOM في تدريس الرياضيات على تنمية البراعة الرياضية لدى طلاب المرحلة الثانوية.

٢- إجراء دراسة نوعية عن تطور مكونات البراعة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

٣- فعالية استخدام نماذج تدريسية أخرى في تنمية مكونات البراعة الرياضية لدى طلاب المرحلة الابتدائية.

٤- إجراء دراسة تهدف إلى بناء برنامج تدريبي قائم على استراتيجية سوم لمعلمي الرياضيات وأثره في تنمية مكونات البراعة الرياضية لدى تلاميذهم.

٥- فاعلية استخدام سوم في تنمية مهارات البحث والاستقصاء لدى الطلاب معلمي الرياضيات بكلية التربية.

٦- إجراء دراسة لبيان فاعلية استخدام استراتيجية سوم في التدريس الرياضيات للتلاميذ ذوي الاحتياجات الخاصة.

مراجع البحث:

إحسان ستار حمزة (٢٠١٣). اثر إستعمال إستراتيجية SWOM في التحصيل واستبقاء المعلومات لدى طالبات الصف الخامس الادبي في مادة الجغرافية الطبيعية. **رسالة ماجستير**، كلية التربية الاساسية، جامعة بابل، العراق.

أحمد عمر عبد الكريم (٢٠٠٩). **النموذج الأمثل الشامل لكل مدرسة (SWOM)** . أبو ظبي، مركز إدراك، ط١.

إيمان عبدالله محمد مهدي (٢٠١٧). فاعية استراتيجية سوم (SWOM) في تدريس الرياضيات في تنمية بعض عادات العقل والتفكير الناقد لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. **مجلة تربويات الرياضيات**، المجلد(٢٠)، العدد (٢) يناير الجزء الثاني، ١٨٩– ٢٣٧.

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

بيان حسين صباح (٢٠١٥). أثر استراتيجية سوم (SWOM) في التحصيل البلاغي وتحسين مهارات التفكير التأملي لدى طالبات المرحلة الثانوية بالأردن. **رسالة ماجستير**، كلية التربية، الجامعة الهاشمية، الأردن.

جودت أحمد سعادة (٢٠١١). **تدريس مهارات التفكير**. ط١، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان، الاردن.

حوراء عبد الرازق حميد (٢٠١٥). أثر استراتيجية سوم (SWOM) في اكتساب المفاهيم النفسية لمادة علم نفس النمو وتنمية التفكير التباعدي لدى طلبة كليات التربية. **رسالة دكتوراة**، كلية التربية ابن رشد للعلوم الانسانية، جامعة بغداد، العراق.

خالد المعثم، سعيد المنوفي (٢٠١٤). تنمية البراعة الرياضية توجه جديد للنجاح في الرياضيات المدرسية، المؤتمر الرابع في تعليم الرياضيات وتعلمها في التعليم العام بحوث وتجارب متميزة، **الجمعية السعودية للعلوم الرياضية**، جسر.

خضير عباس جري، مجيد حميد إبراهيم (٢٠١٣). أثر تدريس التاريخ وفق استراتيجية سوم(SWOM) في تحصيل طلاب الخامس الأدبي. **مجلة الأستاذ**، بغداد، مج٢، ع ٢٠٥، ٢٨١-٣١٤.

خير شواهين (٢٠٠٩). **تنمية مهارات التفكير في تعلم العلوم**. ط٣، دار الميسرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان.

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

رضا محمد توفيق محمد (٢٠١٢). أثر استراتيجية تعليمية قائمة على نموذج SWOM التعليمى في تدريس التاريخ على تنمية مهارات الخريطة العقلية للفهم التاريخي وتناول العلاقات واتخاذ القرار لدى طلاب المرحلة الثانوية. **مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس** ، ع ٢٤، أبريل، الجزء الثالث.

رمضان مسعد بدوي (٢٠١٤). **استراتيجيات في تعليم وتقويم تعلم الرياضيات**. دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

سامية المحمدي فايد وأمل شحاتة الشاذلي(٢٠١٥). استراتيجية تدريس مقترحة قائمة على استخدام نموذج سوام swom في تدريس التاريخ لتنمية بعض أبعاد التنور التاريخي والاتجاه نحو المادة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. **مجلة كلية التربية**، جامعة طنطا، ع٥٧، ١٤٥- ١٩٧.

شيماء ابراهيم عبد اللطيف (٢٠١٦). فعالية نموذج سوم (SWOM) فى تنمية التفكير التوليدي والدافعية للإنجاز لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية فى مادة العلوم. **رسالة ماجستير**، تربية المنصورة.

شيماء عبد السلام عبد السلام سليم (٢٠١٦). فاعلية استخدام استراتيجية سوم (SWOM) في تنمية عادات العقل ومهارات اتخاذ القرار في العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. **مجلة التربية العلمية** ، مج١٩، ع٤، ١٣٥ – ١٧٢.

شيماء علي خميس و رائد عبد الأمير عباس (٢٠١٦). تأثير استراتيجيتيPQ4R وSWOM في تنمية التفكير العلمي والحد من التلوث النفسي لدى الرياضين.

مجلة علوم التربية الرياضية، كلية التربية الرياضية، جامعة بابل، مج ٩، ع ٢، ٣٢٦- ٣٦٦.

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

ضحى ساجد العزي (٢٠١٦). أثر استخدام استراتيجية سوم(SWOM) في التفكير الابداعي لدى طالبات الصف الرابع العلمي في مادة الرياضيات. **رسالة ماجستير**، كلية التربية الأساسية، الجامعة المستنصرية، العراق.

عبد الرحمن الهاشمي، طه على الدليمي (٢٠٠٨). **استراتيجيات حديثة في فن التدريس**، عمان، الأردن، دار الشروق للنشر والتوزيع.

عثمان نايف السواعي (٢٠٠٤). **تعليم الرياضيات للقرن الحادي والعشرين**. دبي، دار القلم.

علاء المرسى حامد أبو الرايات (٢٠١٤). فعالية استخدام نموذج أبعاد التعلم لمارزانو فى تدريس الرياضيات على تنمية الكفاءة الرياضية لدى طلاب المرحلة الاعدادية. **مجلة تربويات الرياضيات**، مج١٧، ع ٤، أبريل، الجزء الثاني، ٥٣- ١٠٤.

عماد شوقي مقلي (٢٠١٦). فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على نموذج " مارزانو لأبعاد التعلم " فى تنمية الكفاءة الرياضية وبعض عادات العقل فى الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادى. **مجلة تربويات الرياضيات**، مج١٩، ع ٤، أبريل، ١٧١- ٢١٧.

عهود سامي المرسومي(٢٠١١). أثر إستراتيجية swom في تحصيل مادة الادب والنصوص لدى طالبات الصف الخامس الادبي. **رسالة ماجستير** ، كلية التربية، جامعة بغداد.

قدر سميح محمود (٢٠١٤). أثر استخدام نموذج سوم على التفكير فوق المعرفي والاتجاهات العلمية والتحصيل الدراسي في العلوم لطلبة الصف السابع الأساسي في نابلس. **رسالة ماجستير**، كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية. متاح في:

https://scholar.najah.edu/sites/default/files/Qadar%20Abu%20Hantash.pdf.

مها عبد النعيم المصاروة (٢٠١٢). اثر التدريس وفق استراتيجية قائمة على الربط والتمثيل في البراعة الرياضية لدى طلبة الصف السادس الاساسي، **رسالة ماجستير**، الجامعة الهاشمية، الزرقاء، الأردن.

هيام غائب حسين (٢٠١٢). فاعلية استراتيجية سوم(SWOM) في تحصيل مادة الكيمياء لدى طالبات الصف الخامس العلمي. **مجلة الفتح**، كلية التربية للعلوم الصرفة، جامعة ديالى، العراق.

يوسف محمود قطامي و أميمة عمور (٢٠٠٥). **عادات العقل والتفكير: النظرية والتطبيق**. عمان، دار الفكر للنشر والتوزيع.

Ally, Noor(2013): Opportunities to Develop Mathematical Proficiency in Grade 6 Mathematics Classrooms in KwaZulu-Natal. *Perspectives in Education*. 31(3), 106-121. available at http://www.perspectives-in-ducation.com/ViewPublication.aspx?PublicationID=20

Ball , D. (2003). Mathematical Proficiency for all Students. Santa Monica, CA: RAND.

Bergem, Ole Kristian & Pepin, Birgit (2013). Developing Mathematical Proficiency and Democratic Agency through Participation – An Analysis of Teacher-Student Dialogues in a Norwegian 9th Grade Classroom. *Student Voice in Mathematics Classrooms around the World*, 143–160.

Boaler, J. & Greeno, J. G. (2000). Identity, agency and worlds. In J. Boaler (Ed.) Multiple. *perspectives on mathematics teaching and learning*. Westport, CT: Ablex, 171-200.

Buckner, Nicole C., (2014). The effects of elementary departmentalization on mathematics proficiency. PHD., *the Graduate School of Arts and Sciences*, Columbia University.

Cahyadi, A. (2013). The Impact of SWOM Strategy in Academic Achievement among Fourth-Level Students in Science, *The Journal of Learning Sciences*, 12 (2), 145-181

Figgins, Linda Sue (2010). Four elementary teachers' journeys into the understanding and application of mathematical proficiency. PHD, *Northern Illinois University, United States*, Illinois

Freund, D., & Patrice N., (2011). Opportunities to Develop Mathematical Proficiency: How Teachers Structure Participation in the

Elementary Mathematics Classroom, Ph.D., University of California, Los Angeles.

Gabel, B. (2014). The effect of SWOM Strategy in The Conceptual Understanding of Students, *Journal of Educational Psychology*, (15), 4,210-270.

Groth, Randall E.(2017). Classroom Data Analysis with the Five Strands of Mathematical Proficiency. *Journal of Educational Strategies*, Issues and Ideas, 90(3), 103-109.

Groves, Susie (2012). Developing Mathematical Proficiency. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia* , 35 (2) 119-145. available at: http://www.recsam.edu.my/R&D_Journals/2012.html

Harper, F(2012).How One Teacher Uses Complex Instruction to Develop Students' Mathematical Proficiency, Master of Arts in Education, *Stanford University*.

Hoffmann D, Mussolin C, Martin R, Schiltz C (2014) The Impact of Mathematical Proficiency on the Number-Space Association. *PLOS ONE* 9(1): e85048. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0085048.

Jbeili, J.(2012).The effect of Cooperative Learning with Met cognitive Scaffolding on Mathematics Conceptual Understanding and Procedural Fluency. *International Journal for Research in Education (IJRE)*, 3(32) , 45-71.

Jennifer, S.(2007).Classroom Practices That Promote Mathematical Proficiency for all Students. *Teaching children Mathematics* ,October, 14(3),1 63-169.

Kilpatrick, K., Saafford, J. & Findel, B.(2001). Adding it Up: Helping children learn Mathematics, National Academy Press Washington, DC.

Kim, S., & Davidenko, S. (2007). Supporting mathematical proficiency through computational fluency: Assessing the impact of the E.nopi MATH exercises. In D. Berlin & A.White (Eds.). *Global issues, challenges*, and opportunities to advance. International Consortium for Research in Science and Mathematics Education. Columbus, OH: Ohio State University. Available at: http://www.enopiwaldwick.com/E_nopi_MATH_Pilot_Study.pdf

Kim, Sunha (2010). Does Computer Use Promote the Mathematical Proficiency of ELL Students?. *Journal of Educational Computing Research*, 42(3), 285-305, available at http://baywood.metapress.com/openurl.asp?genre=article&issn=0735-6331&volume=42&issue=3&spage=285

MacGregor, D., (2013). Academy of math developing mathematical proficiency. *EPS*, Literacy and intervention.

Mahmud, Heidi K. (2016). Examining the relationship between mathematics proficiency and attitudes about math. PHD., *Azusa Pacific University*, California.

Ministry of Education, Singapore (2006). Mathematics Syllabus Primary. Singapore: Curriculum Planning and Development Division. *Ministry of Education.* Available at: http://www.moe.gov.sg/educationsyllabus/science/files/maths-primary-2007.pdf

Moodley, V. G.(2008). A description of mathematical proficiency, in number skills, of grade ten learners in both the Mathematics and Mathematics Literacy cohorts at a North Durban school, Master degree of Education , Faculty of Education, *University of KwaZu1u-Natal.*

Mortimore, P. (2011). School Effectiveness and Improvement, International Journal of Research Policy and Practice, Available at: http://www.tandfonline.com.

National Council of Teachers of Mathematics. (1989). The Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics. Reston, VA: *NCTM*.

National Council of Teachers of Mathematics. (2000). Principles and Standards for School Mathematics, VA, *NCTM*, Reston.

National Mathematics Advisory panel (2008). Foundations for success: The final report of the National Mathematics Advisory panel. Washington, DC: U.S Department of Education. Available at: http://www.ed.gov/about/bdscomm/list/mathplanel/report/final/-report.pdf.

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

Nelson-Walker, Nancy J(2016). Instructional Gaming: Using Technology to Support Early Mathematical Proficiency. *Society for Research on Educational Effectiveness.* available at: https://www.sree.org/conferences/2013f/program/downloads/abstracts/1017.pdf

Nihan S., (2012). Perception of high school mathematics teachers regarding the 2005 Turkish curriculum reform and its effects on students' mathematical proficiency and their success on national

university entrance examinations. PHD. *The Patton College of Education*: Ohio University.

Niss, M., & Jensen, T. H. (2002). Competencies and the learning of mathematics Ideas and inspiration for the development of mathematics education in Denmark. Copenhagen, *Roskilde University*, Denmark.

Philip, R., Siegfried, J., Cline, L., Williams, A., Jacobs, V., & Lamb, L. (2010, April) Productive Disposition: The missing component of Mathematical Proficiency. Presentation, *Annual Meeting of the National Council of Teacher of Mathematics*, Research Precession, San Diageo, CA.

Renzulli, J. (2011). The School Wide Optimum Model: A focus on Student Strengths & Interest. Available at: http://www.heinemann.com

Routman, R. (2012). Mapping A Pathway to School Wide Highly Effective Teaching, available at: http://www.heinemann.com/shared/onlineresource/.

Samuelsson, Joakim(2010). The Impact of Teaching Approaches on Students' Mathematical Proficiency in Sweden, International Electronic Journal of Mathematics Education, 5 (2)61-85.

Shoenfeld, Alan (2007). What is Mathematical Proficiency and How can it be assessed? In Shoenfeld, Alan, et.al (editors). Assessing Mathematical Proficiency. *Mathematical Sciences Research Institute*, 53,59-73.

Siegfried, J. Michael (2012). The Hidden Strand of Mathematical Proficiency: Defining and Assessing for Productive Disposition in Elementary School Teachers' Mathematical Content Knowledge ,Ph.D, *University of California*, San Diego, United States , California.

Townsend, B., Lannin, J., & Barker, D. (2009). Promoting efficient strategy use. Mathematics Teaching in the Middle School, 14, 542.

Wethall, N., (2011). The Impact of Mathematical Modeling on Student Learning and Attitudes , Master in Education, The Evergreen State College. http://archives.evergreen.edu/masters theses/Accession2010 -3Med/2011/Weth all -Nicola MEd 201l.pdf

Zhonghe, W.(2008).Using the MSA Model to Assess Chinese Sixth Graders' Mathematics Proficiency, *Journal of Mathematics Education*, December, 1 (1), 74-95.