Sana'a University Journal of Human Sciences
مجلة جامعة صنعاء للعلوم الإنسانية
Vol. 1 | No. 1 | Page 802 – 830 | 2024 |
https://journals.su.edu.ye/index.php/jhs
ISSN: 2958-8677

أثر استخدام استراتيجية سوم (SWOM) في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب المرحلة الأساسية

Effect Of (SWOM) Strategy on Developing Mathematical Thinking Skills Among Basic Education Students

Jamal Hamza Salem Abdullah AL-Mosbahi
Researcher - Faculty of Education
Sana'a University - Yemen

جمال حمزة سالم عبدالله المصباحي
باحث – كلية التربية – جامعة صنعاء – اليمن

الملخص:

هدفت الدراسة إلى معرفة أثر استخدام استراتيجية سوم (SWOM) في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب المرحلة الأساسية في أمانة العاصمة– صنعاء، اعتمد الباحث المنهج التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (80) طالبًا من طلاب الصف التاسع الأساسي في أمانة العاصمة– صنعاء، وُزعت عينة الدراسة إلى مجموعتين متكافئتين مجموعة تجريبية تضم (40) طالباً دُرِست وفق استراتيجية سوم (SWOM)، ومجموعة ضابطه تضم (42) طالباً دُرِست بالطريقة المعتادة. ولتحقيق هدف الدراسة تم بناء دليلًا للمعلم وكتيبًا للطالب في وحدة تحليل المقادير الجبرية، ولتجميع البيانات أُعدَّ اختبار لمهارات التفكير الرياضي، وتطبيقه قبليًا و بعديًا على المجموعتين التجريبية والضابطة بعد التأكد من صدقه وثباته والذي بلغ(0.88) وهو معامل ثبات مناسب، وقد أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة أقل من (0.05) في متوسطات درجات المجموعتين لصالح المجموعة التجريبية، وبحجم أثر كبير حيث بلغت قيمته(0.463)، وقد توصلت الدراسة إلى مجموعه من التوصيات، أهمها: إعادة النظر في مناهج الرياضيات بحيث يتم وضع المنهج وفق إستراتيجيات تعمل على تنمية التفكير لدى المتعلمين، والاهتمام بأداء المعلم من خلال تدريبه على برامج تعليمية تعمل على تغير ممارسته الصفية واهتمامه في كيفية جعل الطالب مفكرًا.

الكلمات المفتاحية: استراتيجية سوم (SWOM)، التفكير الرياضي، المرحلة الأساسية.

Abstract:

The study aimed to find out the effect of using the SWOM strategy in the development of mathematical thinking skills for primary school students in the ALamana Sana'a. The researcher depends on the experimental approach in his study. The study's representative sample consists of (80) students from the ninth grade in the ALamana Sana'a. The representative sample has been divided into two equals groups one is an experimental comprising(40) students which has been studied with the SWOM strategy and a control group comprising (42) students which has been studied with the usual way، In order to achieve the study objectives a teacher guide and a Student's booklet were built in the algebraic expression analysis unit، And to compile the data a mathematical thinking skill test has been done and applied to the two groups pre and post the experiment after confirming its validity and reliability which reached(0.88). The result showed that there were statistically significant differences at the(0.05) level of significance at the average mark of the two groups in favor of the experimental group as well as having a significant impact its value was (0.463)، the study adopted a series of recommendation the most important of which is a review of mathematical curricula so that the curriculum is set by strategies that work on learners thinking development and pay attention to the teacher's performance by training him on educational programs that change his classroom practice and direct his interest in how to make the student more intellectual.

Keywords: the SWOM strategy، the mathematical thinking، primary school students.

المقدمة:

يُعدّ هذا العصر سريع التغيُّر وبالغ التعقيد، يتميز بالانفجار المعرفي و لابدَّ للدول من الاهتمام ببناء الإنسان القادر على مواجهة تحديات هذا العصر؛ لذلك كان الاهتمام بالتعليم أبرز أولوياتها، ويعدّ الاهتمام بتنمية مهارات الأفراد في التفكير وحل المشكلات من أهم سمات التطور في الأنظمة التعليمية، إضافة إلى اهتمامها بالجانب المعرفي

والقيمي، لكي يكونوا قادرين على التفاعل الايجابي البنَّاء مع متغيرات العصر، وبما يخدم التوجهات التنموية لدولهم. فبناء الشخصية المتكاملة للفرد هو غاية الأنظمة التربوية الحديثة؛ ليكون هؤلاء الأفراد أعضاء فاعلين في المجتمع، يعوَّل عليهم في قيادة دفة التطوير، فتقدُّم الدول يقاس بقدرات أبنائها ومهاراتهم.

وتنظر الفلسفة التربوية الحديثة إلى المتعلم نظرة شاملة حيث تهتم بتنمية مهاراته وقدراته في التفكير والبحث، كما تهتم بالقيم والأخلاق، إضافة إلى التحصيل العلمي، وتعمل على مراعاة الجوانب الشخصية لدى المتعلمين والفروق الفردية فيما بينهم، وتحفزهم على التفكير العلمي البنَّاء. (صبح، 2014).

ويعدّ تطوير مهارات تفكير الطلبة ضرورة ملحة، كونها أداة فاعلة تمكنهم من التعامل الفاعل مع التطور المعلوماتي والتكنولوجي الحالي والمستقبلي، وتؤهلهم لمواجهة التحديات ومواكبة التطور، وتساعد في البحث عن مصادر المعلومات وتحليلها وتقويمها (القيسي، 2014).

ويرى كثير من التربويين أنَّ أهم أهداف التدريس هو تعليم الطلبة كيف يفكرون لا كيف يحفظون المقررات الدراسية عن ظهر قلب؟!؛ لذلك لابد من التركيز على تنمية مهارات التفكير العليا، ومنها التفكير الرياضي (أبو السمد، 2005)، فالاهتمام بتنمية مهارات الفرد التفكيرية يؤدي دورًا كبيرًا في تقدُّم الشعوب من الناحية العلمية والتكنولوجية (الدهمش، 2006)، لذلك فإنَّ التربية الحديثة تؤكد على أهمية تدريب المتعلمين على التفكير البنَّاء، ليصبحوا قادرين على مواجهة متطلبات حياتهم الواقعية (العتيبي،2009).

ويعدّ التفكير الرياضي من متطلبات القرن الواحد والعشرين، فهو لا يرتبط فقط باعتباره الهدف الرئيسي لتعليم المواد التعليمية، لكنَّه يعزز قدرات الطلبة لاستخدام تفكيرهم في حل مشكلاتهم الحياتية التي تفرضها متطلبات المجتمع (المصيلحي، 2009)، كما يساعدهم على حل مشكلاتهم بطرق إبداعية، ويمكنهم من التعامل بمهارة ومرونة من أجل التكيُّف مع التطورات التكنولوجية التي تفرض بدورها عليهم تحمُّل المسؤولية تجاه أنفسهم والأخرين، وتدعم تنمية قدراتهم مع متطلبات سوق العمل (عبدالقادر، 2014).

ويتميز التفكير الرياضي بكونه يشتمل على مصطلحات محددة تحديدًا دقيقًا مثل: العلاقات بين الأعداد والرموز، والمفاهيم، كما أنَّه يهتم بالنشاط العقلي من خلال التركيز على الإجراءات المتبعة للوصول إلى نتيجة معينة، أو اكتشاف قاعدة أو استقراء علاقة معينة، لحل مشكلةٍ ما، كما أنَّه يعمل على ربط المعلومات الرياضية بالواقع.(السلامة،2018)، وعليه فتنمية التفكير الرياضي يساعد على تنظيم المخزون المعرفي للمتعلم، وإدارة أفكاره بفاعلية، وتدريبه على تنظيم أمور حياته العلمية وكذلك العملية بالشيء المتاح بطريقة متميزة من منظورٍ يختلف عمَّا يقوم به الآخرين في حلّ المشكلات التي تقابلهم (نرمين، 2014).

وتعدُّ الرياضيات إحدى المواد التعليمية الأساسية، بل من أهم المواد التي تعمل على تنمية التفكير بشكل عام، والتفكير الرياضي بشكل خاص، وتساعد على تفتُّح الذهن، وتوليد الأفكار وتنمية القدرة

على التخيل وتقديم البراهين والأدلة على العلاقات بين المفاهيم، والمبادئ الرياضية بطريقةٍ منطقيةٍ (أبوجلاله، 2004).

تعدُّ الرياضيات مصدرًا رئيسًا من مصادر المعرفة الإنسانية، أسهمت في التقدُّم العلمي والمعرفي و في حل المشكلات العملية في إطار التقدُّم العلمي الذي ينشده الإنسان في شتى نواحي حياته اليومية(عالم، 2005)، كما أنَّ لها دور بارز في خدمة الفرد والمجتمع، ومساهمتها في تنمية التفكير السليم، وبناء شخصية الفرد وقدرته على التميز، وتنشئته لمواكبة تطورات الحياة المعاصرة، من خلال استخدام اللُّغة الرياضية في التواصل مع الآخرين، وهي لغة عالمية تتجاوز الحدود بين الثقافات (أبو زينة، 2010)، لذلك أكدَّت وثيقة مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية على أنَّ تنمية التفكير الرياضي يعدُّ أهم المعايير الواجب توفرها في مناهج الرياضيات لكافة المراحل الدراسية(NCTN-2014).

وأوضح كل من سافيدرا و أوبفر (Saavedra & Opfer، 2012) أنَّ تعليم الرياضيات في القرن الحادي والعشرين يرتبط ببناء عمليات التفكير، وتنمية عمليات حل المشكلات والمشاركة والتعاون والتواصل وحب الاستطلاع والوصول إلى المعلومات وتحليل البيانات، لذا ينبغي على واضعي مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها و القائمين على العملية التعليمية استخدام إستراتيجيات تعتمد في أسلوبها على التفكير القائم على الاكتشاف والاستنتاج والبحث والمناقشة وحل المشكلات للوصول إلى الحل (ال عامر، 2005).

ومع أهمية الرياضيات في تنمية التفكير والبحث وحل المشكلات، فإنَّ مناهج الرياضيات اليمنية ما زالت تفتقر إلى التحديث ومسايرة روح العصر وتطوراته العلمية والتكنولوجية، وتعتمد على الطرق التقليدية، وتعاني من ضعف البنية التعليمية المحفزة للإبداع (بشر وآخرون،2022).

يؤدي معلم الرياضيات دورًا أساسيًا في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى الطلبة؛ فهو المحفز والموجه والمثير والمرشد والميسر(ابراهيم،2008)، وعلى عاتقه تقع مسؤولية اختيار استراتيجيات التدريس المناسبة، وتنظيم المواقف التعليمية، بحيث تقود إلى عملية تعلُّم فعَّالة، فبدون الطريقة المناسبة للتدريس لن يكتب له النجاح مهما كانت خبرته(النحال،2015).

ومع الدور الأساسي للمعلم في تصميم وتنظيم عمليات تعليم وتعلم فعَّالة ومحفزة للتفكير، لاتزال الممارسات السائدة التي يتحكم فيها المعلم على حساب المتعلم، تركز على التلقين والحفظ الآلي بعيدة عن الاستكشاف والاستقصاء والاستدلال والتفكير (الشرعبي،2021).

وتعدُّ استراتيجيات ما وراء المعرفة من أشهر الاستراتيجيات وأهمها في تدريس الرياضيات حيث تسهم في تنمية مهارات التفكير الرياضي، فهي تقوم على تقديم المتعلم على أنَّه مفكر ونشيط يقوم ببناء مفهومه الخاص به، وأنَّ المعرفة تتولد لديه من خلال تفكيره النشط وتفاعله، وينحصر دور المعلم في هذه الاستراتيجيات على الإشراف والتسهيل والتشجيع والتحفيز على تبادل الآراء لدى المتعلمين، ويعزز استقلال التعلُّم والتفكير لديهم (أبو زينة، 2010).

ومن استراتيجيات ما وراء المعرفة التي يمكن استخدامها في التدريس للمراحل المختلفة من التعليم، استراتيجية سوم (SWOM)،وهي: استراتيجية تستخدم العديد من المهارات التي يقوم بها الطلاب لتحقيق نتاجات تعليمية محددة حيث تقوم على دمج مهارات

التفكير بالمحتوى التعليمي، ومن هذه المهارات (التساؤل، المقارنة، توليد الاحتمالات، التنبؤ، حل المشكلات، اتخاذ القرار).

وترى (أبو جزر، 2018) أنَّ استراتيجية سوم (SWOM) تستند على دمج مهارات التفكير بالمنهاج الدراسي وتركز عليها وتحوّله من متلقي سلبي إلى مفكرٍ فعَّالٍ ومبدعٍ داخل غرفة الصف.

لذلك فإنَّ أهمية استراتيجية سوم (SWOM) تتمثل في كونها تجعل المتعلم محور العملية التعليمية وبالتالي تجعله قادرًا على التفكير واتخاذ القرار المناسب في حل المشكلات التي تواجهه، فيما يقتصر دور المعلم على التوجيه والتيسير للعملية التعليمية.

وقد أظهرت نتائج العديد من الدّراسات العربية أثرًا إيجابيًا لاستراتيجية سوم(SWOM) في تنمية مهارات التفكير لدى الطلاب، ومن هذه الدّراسات دراسة عليان(2020) التي أشارت إلى أنَّ استراتيجية سوم (SWOM) تعمل على تنمية أحد مهارات التفكير الرياضي وهو البرهان الهندسي، ودراسة أبو جزر (2018) أشارت إلى أنَّ استراتيجية سوم تعمل على تنمية التفكير الرياضي، ودراسة مهدي (2017) أشارت إلى أنَّ استراتيجية سوم تعمل على تنمية مهارات التفكير، ودراسة المشهداني (2016) أشارت إلى أنَّ استراتيجية سوم تعمل على تنمية التفكير عالي الرتبة.

ومن خلال الاطلاع على الأدب السابق وخبرة الباحث العملية في مجال تعليم الرياضيات، لاحظ قصور في مهارات التفكير الرياضي وضعفها، ويرجع ذلك إلى عدم استخدام الاستراتيجية التعليمية المناسبة، وبما أنَّ استراتيجية سوم(SWOM) قد أثبتت فاعليها في كثير من الدول العربية التي طبقت فيها هذه الاستراتيجية، رأى الباحث أنَّ هذه الاستراتيجية قد يكون لها نفس الفاعلية إذا طُبقت في اليمن، ومن هذا المنطلق قام الباحث بإجراء دراسة حول استراتيجية سوم (SWOM) في تنمية مهارات التفكير الرياضي، باعتبارها أحد الحلول المأمولة في تنمية التفكير الرياضي بطريقة فاعلة.

مشكلة الدراسة:

تبرز مشكلة هذه الدراسة من خلال الاهتمامات المحلية و العالمية بتضمين الكتب المدرسية مهارات التفكير بصورة عامة، والتفكير الرياضي بصورة خاصة، وعلى الرغم من الجهود المبذولة لتطوير المناهج التعليمية لتكون مواكبة لمتطلبات العصر الراهن، إلا أنَّ الواقع التعليمي في اليمن يشير إلى تدني مستوى التفكير بشكل عام والتفكير الرياضي بشكل خاص وهذا ما أكدته الدراسات التي أُجريت على المستوى المحلي، مثل: دراسة (الحداد،2005) و(الشقاقي،2010) ودراسة (الكسادي،2011) ودراسة (القرون،2018) ودراسة (دودة،2020) ودراسة (السمان،2020).

وقد لاحظ الباحث من خلال عمله في مجال التدريس ثم التوجيه والتدريب لمادة الرياضيات إغفالًا لمهارات التفكير الرياضي، وتنميتها داخل الفصول الدراسية، وكذلك صعوبة توصيل أفكار الطلاب الرياضية للآخرين، والتعبير عنها، الأمر الذي أثَّر بدوره على التحصيل، وقد تولَّد لدى الباحث الإحساس بضرورة البحث عن استراتيجيات وبرامج تساعد الطلاب على التفكير الفاعل.

وفي ضوء ما سبق تتبلور مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس التالي: ما أثر استخدام استراتيجية

سوم (SWOM) في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب المرحلة الأساسية؟

وينبثق عن السؤال الرئيس السابق السؤالين التاليين:

1. ما مهارات التفكير الرياضي المراد تنميتها لدى طلاب الصف التاسع بأمانة العاصمة؟
2. ما أثر استراتيجية سوم (SWOM) في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب المرحلة الاساسية؟

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة الحالية إلى الآتي:

1. تحديد مهارات التفكير الرياضي المراد تنميتها لدى طلاب الصف التاسع الأساسي في أمانة العاصمة.
2. التعرف على أثر استراتيجية سوم (SWOM) في تنمية مهارات التفكير الرياضي في تدريس الرياضيات لدى طلبة الصف التاسع الأساسي.
3. الاهتمام بتنمية التفكير بدلًا من تنمية التذكر وحفظ المعلومات.

فروض الدراسة:

تسعى الدراسة الحالية إلى التحقق من صحة الفرضية الآتية: –

– لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha < 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة لاختبار مهارات التفكير الرياضي في التطبيق البعدي.

أهمية الدراسة:

1. تنبثق أهمية الدراسة من أهمية التفكير في مناهج التعليم بصفة عامة، ومناهج الرياضيات بصفة خاصة، حيث أنَّ هذه الدراسة تنسجم مع أهداف التربية الحديثة نحو تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى الطلبة.
2. تقديم أنموذجًا جديدًا لتدريس الرياضيات باستخدام استراتيجية سوم (SWOM) تلبيةً للاتجاهات الحديثة في التدريس التي تنادي باستخدام استراتيجيات جديدة في العملية التعليمية.
3. استفادة القائمين على تدريب المعلمين وتأهيلهم من نتائج هذه الدراسة لحثّ معلمي ومعلمات الرياضيات على استخدام الاستراتيجيات الحديثة في التعليم والتي تنمي مهارات التفكير لدى طلابهم.
4. تقديم دليلًا للمعلم مصاغًا باستخدام استراتيجية سوم (SWOM) في تنمية التفكير الرياضي، يساعد المعلمين ومصممي المناهج في صياغة بعض وحدات المنهج وفق استراتيجية سوم.

حدود الدراسة:

تقتصر الدراسة الحالية على الحدود الآتية:

- **حدود بشرية:** طلاب الصف التاسع الأساسي في أمانة العاصمة صنعاء للعام الدراسي 2021–2022م.
- **حدود موضوعية:** وحدة تحليل المقادير الجبرية من كتاب الرياضيات المقرر للصف التاسع الأساسي.
- **حدود زمانية:** الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي 2021–2022م.
- **حدود مكانية:** مدرستا (سعد بن معاذ ومحمد عبدالله صالح) في منطقة السبعين التعليمية – أمانة العاصمة صنعاء.

مصطلحات الدراسة:

1- استراتيجية سوم (SWOM):

- تُعرف استراتيجية سوم (SWOM) أنَّها:" إحدى استراتيجيات ما وراء المعرفة تتكون من مجموعة من الإجراءات المترابطة، التي تعتمد على دمج مهارات التفكير بالمحتوى التعليمي". (أبو جزر، 2018).

ويعرفها الباحث إجرائيا:

أنَّها: مجموعة من الإجراءات والأساليب والأنشطة الهادفة يقوم بها الطلبة فرديًا أو جماعيًا بتوجيه من المعلم أثناء تعلُّم وحدة المقادير الجبرية داخل الصف المدرسي؛ بغرض تنمية مهارات تفكيرهم الرياضي.

2- التفكير:

- يُعرفه (Beyer،2001،p43) أنَّه: "عبارة عن عملية عقلية يستطيع المتعلم عن طريقها عمل شيء ذي معنى من خلال الخبرة التي يمرُّ بها".
- كما يُعرف أنَّه: "سلسلة من النشاطات العقلية التي يقوم بها الدماغ عندما يتعرض لمثير يتم استقباله عن طريق الحواس" (المحزرى، 2009، ص48).

3- مهارات التفكير الرياضي:

- يُعرف هاربرت (Herbert،1983،p23) مهارات التفكير الرياضي أنَّها: "نوع من النشاط العقلي يعتمد على التأمل في الوصول إلى المفاهيم المجردة وتوظيفها في عملية التفكير".
- بينما يرى (أبو زينة، 2010، ص55) أنَّ مهارات التفكير الرياضي: "عملية بحث عن معنى في موقف أو خبرة ذات علاقة بسياق رياضي، حيث يتمثل الموقف في أعداد ورموز أو اشكال أو مفاهيم رياضية".

التعريف الإجرائي لمهارات التفكير الرياضي:

يُعرفه الباحث أنَّه: نشاط عقلي يرتبط بمادة الرياضيات يقوم به الطالب عند مواجهة مشكلة رياضية، ويضم المهارات الآتية: (الاستقراء، الاستنتاج، التعبير بالرمز، النمذجة، التنبؤ، التخمين، البرهان الرياضي)، ويقاس بالدرجات التي يتحصل عليها الطالب في اختبار التفكير الرياضي المعد لهذا الغرض.

الإطار النظري والدراسات السابقة:

أولاً: الإطار النظري:

استراتيجية سوم:

تعدّ استراتيجية سوم (SWOM) إحدى استراتيجيات ما وراء المعرفة، التي لها دور كبير في تنمية مهارات التفكير، حيث تعتمد على دمج مهارات التفكير وهي: مهارات التساؤل، المقارنة، توليد الاحتمالات، التنبؤ، حل المشكلات، واتخاذ القرار، بالمحتوى التعليمي، وتقوم على جعل الطالب أساس العملية التعليمية (حمزة وإبراهيم، 2014).

تقع استراتيجية سوم (SWOM) تحت مظلة استراتيجيات ما وراء المعرفة من خلال ما تقدمه للمعلم وطلابه من مزايا مهمة تساعدهم في رفع المستوى التحصيلي وامتلاك قواعد ما فوق المعرفة وقدرة الطلاب على استذكار معلوماتهم وتوظيفها في مواقف تعليمية جديدة، مما تجعلهم طلابًا يستخدمون التفكير السليم للوصول إلى المعلومات، فيكونون أكثر تميزًا. (أسماعيل،2019)

وقد جاءت تسمية هذه الاستراتيجية اختصارًا لأول حرف من كل كلمة باللغة الانجليزية School

Wide Optimum Model أي النموذج الأمثل الواسع و الشامل لكل مدرسة، حيث تعد إحدى الاتجاهات الحديثة في تدريس المهارات فوق المعرفية، وتهدف إلى تحسين التعلمُّ وإنتاجه لإعداد جيلٍ واعٍ يفكر بطريقة شمولية، وبشكل ناقد ومبدع بدلًا من أن يتلقى المعلومات ولا يتفاعل معها أو يعرف حلها، وأهم ما يميزها سهولة التعامل معها إذ تتسم بالوضوح والدقة في التفاصيل، وهي تمثل مجموعة من الأفكار والأسئلة المنظمة التي يتبعها المدرس عند تدريسه لمهارات التفكير الرياضي. (أبو جزر، 2018)

وتعدُّ من الاتجاهات الحديثة في تدريس مهارات التفكير ودمجها في المحتوى التعليمي، التي ترمي إلى تحسين التعلُّم وإنتاجه، لإعداد جيلٍ واعٍ يفكر تفكيرًا شموليًا، وبشكل ناقد ومبدع، بدلًا من أن يتلقى المعلومة ولا يتفاعل معها ولا يعرف كيف يحلها، ومن مميزاتها: السهولة والدقة في التفاصيل، بمجموعة أفكار وأسئلة منظمة يتبعها المعلم عند تدريسه لمهارات التفكير. (الهاشمي والدليمي،2008)

كما ذكرت (أبو جزر،2018) أنَّ استراتيجية سوم إحدى استراتيجيات ما وراء المعرفة تتكون من مجموعة من الإجراءات المترابطة، وتعتمد على دمج مهارات التفكير وهي: (التساؤل، المقارنة، توليد الاحتمال، التنبؤ، حل المشكلات، اتخاذ القرار) بالمحتوى التعليمي.

ويرى الباحث أنَّ استراتيجية سوم (SWOM) تعدُّ استراتيجية تعليمية تعاونية يصل الطلاب من خلالها إلى مستويات تفكيرية تمكّنهم من التعامل مع كثير من المواقف التعليمية مما يذلل الصعوبات الدراسية أمامهم.

مبادئ استراتيجية سوم (SWOM):

ذكر (العسيري،2021) مبادئ أساسية لاستراتيجية سوم وهي:

- إنَّ التفكير والتأمل ركن التعلُّم وقوامه.
- إنَّ دمج عمليات العقل المنتجة وعاداته، ومهارات العقل المعرفية وعملياته، وخصال عادات العقل العالي في تدريس المواد التعليمية يعدُّ الهيكل الأساسي للاستراتيجية.
- إنَّ مراعاة الاستراتيجية للفروق الفردية والخصائص الشخصية لدى المتعلمين مثل: أنماط التفكير، وأساليب التعلُّم المفضلة، وأنواع الذكاءات، والقدرات المختلفة، ومواطن القوة وجوانب التميُّز والموهبة والكفاءات والإمكانات والميول والاهتمامات، يعد عنصرًا رئيسًا لتعلُّم ناجح.
- ترتبط الاستراتيجية بالعادات العقلية لدى المتعلم مما يجعله قادرًا على اكتساب المعرفة واستذكارها.
- إنَّ الاهتمام بالعواطف والانفعالات والمشاعر والأحاسيس والاتجاهات والتصورات والإدراكات الداخلية والدوافع الذاتية للمتعلم ومراعاتها واستثمارها أثناء تعلُّمه، يعدُّ نصف عملية التعلُّم الناجح.
- إنَّ توجيه المتعلم للفعل والتطبيق والأداء والعمل هو النصف الآخر لعملية التعلُّم الناجح.

أهداف استراتيجية سوم (SWOM):

أوضح (الهاشمي والدليمي،2008) أربعة أهداف لاستراتيجية سوم هي:

- إعداد جيل واعٍ يفكر بطريقة شمولية وبشكل ناقد ومبدع، ومفكرين يتصفون بالتعلم الذاتي المستمر.
- دمج مجموعة من المهارات والعمليات والعادات العقلية بطريقة رياضية في المواقف التعليمية وفق استراتيجيات متسلسلة، متكاملة، مترابطة ،منظمة.
- تحويل العملية التعليمية من التلقين إلى طرائق تعتمد على التفكير والتحليل والاستنتاج والتقويم.
- إعداد جيل قادر على التعامل مع المشكلات الحياتية بنفسه، وقادر على اتخاذ القرارات.

مهارات استراتيجية سوم (SWOM):

يعدُّ التفكير والاكتشاف والاستنباط وحل المشكلات الناتجة من عملية التعلُّم من أهم المهارات التي تقوم عليها استراتيجية سوم، حيث يوجد لاستراتيجية (سوم) أهداف ومهارات متعددة تتناسب مع تدريس الرياضيات للمرحلة الأساسية. (Perkins،Swartz، 2003)

وذكر (العدوان وداود،2018) أنَّ استراتيجية سوم (SWOM) تتكون من ست مهارات أساسية للتفكير والتي يسميها البعض مراحل الاستراتيجية المتبعة في التدريس وهي كما يلي:

- التساؤل: تستند هذه المهارة على طرح الأسئلة قبل عملية التعلم وأثنائها وبعدها، وبما ييسر فهم المتعلم وتوقفه عند العناصر المهمة في المادة التعليمية، والتفكير في المادة العلمية وربط المعرفة القديمة بالجديدة، وعندما يبدأ المتعلمون باستخدام الأسئلة يصبحون أكثر شعورًا بالمسؤولية ويقومون بدور أكثر إيجابية، كما يساعد المعلم على معرفة ما يملكه المتعلم من معارف سابقة عن الموضوع المطروح، ومعرفة مدى تحقيق الهدف المنشود.
- المقارنة: من مهارات التفكير الأساسية، وتعنى بمعرفة أوجه الشبه ونقاط الاختلاف بين المعلومات المعطاة والمعلومات التي لدى المتعلم، مما يساعد المتعلم على اكتساب معلومات جديدة تضاف إلى المخزون الذي لديه، وتفيد المقارنة أيضًا مدى صحة المعلومات السابقة للمتعلم بحيث يتم تصحيحها، أو اعتمادها، فتساعد المتعلم على استرجاع المعلومات في المواقف التعليمية الجديدة، كما تساعده على تطوير المعرفة لديه.
- توليد الاحتمالات: القدرة على اكتشاف طرق جديدة، بالاستعانة بالخبرات السابقة وتوليد حلول جديدة، بحيث يحاول المتعلمون الربط بين الأفكار الجديدة والسابقة عن طريق إيجاد بناء متماسك من الأفكار.
- التنبؤ: في هذه المرحلة يقوم التلاميذ بدمج معرفتهم السابقة بالمعرفة الجديدة للوصول إلى توقع معين يدور حول مشكلة معينة بالدرس، ثم صياغة هذه التوقعات أو عمل الفروض لحل المشكلة المرتبطة بالدرس، والتأكد من صحة الحل بمناقشة المعلم في الخطوات القادمة الأمر الذي يوفر هدفًا أمام الطلاب ويضمن التركيز أثناء التعلم لمحاولة تأكيد هذه التوقعات.
- حل المشكلات: عملية يستخدم فيها المتعلم كل ما لديه من معارف وخبرات سابقة بهدف إزالة الغموض من الموقف التعليمي المراد إيجاد الحلول له، من خلال خطوات محددة تساعده على اكتساب القدرات العقلية، وتنمية الاعتماد على

الذات وتطوير قدرته على التفكير، والوصول إلى حل بشكل سليم.

- اتخاذ القرار: عملية الاختيار الواعي من بين البدائل المتاحة في موقفٍ ما، والعمل على اختيار أفضل البدائل، ويتم اختيار البدائل في ضوء مجموعة من المحكات والمعايير التي تم رصدها من قبل متخذ القرار.

والشكل التالي يوضح مهارات التفكير التي تتألف منه استراتيجية (SWOM)

والشكل (1) مهارات استراتيجية (SWOM)

أهمية استراتيجية سوم (SWOM):

تأتي أهمية استراتيجية سوم (SWOM) مما توصل إليه كثير من الباحثين حيث أكدوا على أهمية هذه الاستراتيجية للمتعلم فقد ذكروا أنَّه كان لها النصيب الأوفر في جعل الطلاب أكثر تفكيرًا وتفوقًا، فقد أكدت (إسماعيل،2019) على أنَّ أهمية هذه الاستراتيجية تكمن في اعتمادها على دمج التفكير وعملياته ومهاراته بالمحتوى الدراسي، مما يسهم في زيادة الخبرة لدى المتعلمين وإكسابهم التفكير المناسب لتنمية تلك الخبرة من خلال الممارسة والتطبيق.

كما أكد (Routman،2012) على أنَّ استراتيجية سوم اكتسبت أهميتها من مضمونها حيث انَّها تجعل التدريس أكثر فعالية فقد شبَّه مضمون الاستراتيجية بأن جعل كلًا من المعلم والطالب في رحلة تعليمية ممتعة يكون فيها الطالب مستقل وذاتي التعلُّم، فالتعليم يكون قائم على مشاركة خبرات التعلُّم بين المعلم والطالب وبين الطلاب بعضهم بعضًا، مما يسهم في التنمية المهنية لتكون ناجحة وتؤثر إيجابيًا على تعلُّم الطلاب، بالإضافة إلى أنَّ تطبيقها في التعلُّم يزيد من متعة كلًا من الطلاب والمعلمين ونجاحهم.

خطوات تطبيق استراتيجية سوم في الصف الدراسي (SWOM):

تتلخص المبادئ التي ترتكز عليها استراتيجية سوم ومهارات التفكير التي تسعى لتنميتها في صورة خطوات إجرائية عند تدريس موضوع الرياضيات في الآتي:

- تقديم الأداة أو المهارة أو موضوع الدرس باستخدام بطاقة العمل أو مجموعة من الأنشطة التي يعدها المعلم للطلاب حسب متطلبات الدرس أو المهارة.
- إعطاء أمثلة لتوضيح طبيعة المهارة ومناقشة التلاميذ في معناها واستخدامها.
- تقسيم الطلاب إلى مجموعات كل مجموعة تضم (4-6) طلاب وتكليفهم بالتدرب على مهمة محددة في بطاقات العمل أو ورقة النشاط، ولمدة ثلاث دقائق.

- الاستماع إلى ردود فعل المجموعات على المهمة التي قاموا بها، بتقديم اقتراح أو فكرة واحدة من قبل كل مجموعة.
- تكرار العملية بالتدرب على مهمة أخرى أو فقرة ثانية من بطائق العمل. (Mortimore، 2011)

دور المعلم في استخدام استراتيجية سوم في الصف الدراسي (SWOM):

يقوم المعلم بأدوار أكثر أهمية من الدور التقليدي القائم على التلقين والشرح، ويتمثل دوره في الآتي:

- تقسيم موضوع الدرس إلى مهام وأنشطة تعليمية بما يسهم في مساعدة الطلاب في تحسين خريطتهم العقلية.
- يحث طلابه على التعرف على الأسئلة المهمة المطروحة، والبحث عن الإجابات باستخدام مهارات التفكير، وطرح أسئلة تقود للاستنتاجات المحددة..
- يقود الأنشطة المتنوعة المرتبطة بمحتوى الدرس ومهارات التفكير المحددة.
- يطلب من الطلاب التفكير في التفكير الذي تم استخدامه ووصف عملية التفكير التي قام بها وتقييمها.
- يعطي أمثله واضحة ومحددة ويطلب من الطلاب القيام بنفس الخطوات. (إسماعيل،2019)

ومن خلال اطّلاع الباحث على كثير من الدراسات السابقة والكتب التي تتحدث عن استراتيجيات ما وراء المعرفة واستراتيجية سوم خصوصاً يرى أنَّ هناك أدوارًا أخرى يقوم بها المعلم منها:

- تهيئة البيئة الصفية المناسبة للطلاب حتى يتسنى لهم التفكير السليم.
- تقديم التشجيع للطلاب أو للمجموعة التي توصلت إلى تفكير يقودها إلى الحل الصحيح.
- وضع مكان مخصص لتعليق الإجابات والأفكار الصائبة.
- تقديم تغذية راجعة للحل الصحيح بعد انتهاء كلّ مجموعه من مهامها.
- ضبط الوقت بالصورة التي تعود بالنفع من الحصة والتي ترجى من عملية التعلم.
- إثارة دافعية الطلاب وتعزيزها نحو التعلُّم وتشجيعهم على التفكير البنَّاء.

دور الطالب في استخدام استراتيجية سوم في الصف الدراسي (SWOM):

- يكون الطالب مفكرًا نشطًا.
- يركز على تعلم المهارة، وفهم خارطة التفكير المحددة في الموقف التعليمي.
- التفكير بشكل نشط في المهام المرتبطة بالتفاعل من خلال مجموعات صغيرة أو مع المعلم.
- التفكير في التفكير ذاته وتقييم أفكاره والتخطيط لكيفية الاستفادة في المستقبل.
- نقل مهارات التفكير إلى خارج الفصل وتطبيقها في حياتهم ومتطلباتهم الدراسية الأخرى. (اسماعيل،2019)

ويضيف الباحث الأدوار الآتية:

- قبل البدء بالحل يجب على الطالب أن يكون قد استوعب ما الذي يراد منه، وذلك

من خلال طرح الأسئلة على المعلم التي تقوده إلى الفهم التام للمشكلة.

- صياغة المشكلة من خلال فهمه بصورة واضحة.
- البحث عن حلول في ضوء ما استفاده من المعلم ومن خبراته السابقة.
- اتخاذ القرار المناسب للحل وكتابة خطوات الحل بشكل واضح حتى يسهل فهمها من باقي أفراد المجموعة.

2) التفكير الرياضي ومهاراته:

تعد الرياضيات من العلوم التي أسهمت في تطور الحضارة الإنسانية، وقد ساعدت على فهم العلوم الطبيعية المختلفة، مثل: الفيزياء والفلك والإحصاء وغيرها من العلوم، فالرياضيات علم مبني على سلسلة من المفاهيم والحقائق والرموز، ولغة تجد من الصعب على من لا يلم بها أن يدرك ماهيتها.

فالرياضيات لها طبيعة مزدوجة فهي علم وطريقة للتفكير حيث توفر –أيضًا– نهجًا فريدًا لوصف الواقع وفهمه (ريحان،2015)، إنَّ كثيرًا من جوانب الحياة المعاصرة التي تعتمد على التطورات الفكرية والعلمية لها علاقة بالرياضيات.

وقد أولى التربويون أهمية خاصة لتعليم وتعلم الرياضيات، وتنطلق الرياضيات المدرسية كما يراها تيل المذكور فيObida) ، (2016)من كونها تمثيل للعالم الواقعي الذي يواجه الطلبة في ثلاثة مستويات أو عوالم متكاملة ومتمايزة تتمثل في :

- **عالم التجسيد المفاهيمي:** يتمحور في رؤية الأشياء وتأملها والإحساس بها ومن ثم تخيلها لبناء صورة ذهنية لها بإعطاء التعريفات وتوضيح خصائص الأشكال واكتشاف العلاقات الرياضية ووصفها.
- **عالم الإجراءات– الرمزية:** وذلك بتوظيف اللغة الرياضية بما تحتويه من رموز وتعبيرات منطقية في بناء خوارزميات تدعم حل المشكلات الرياضية وتوظيف التمثيلات الرياضية لبناء نسق رياضي متين.
- **عالم البديهية – المنهجي:** يرتبط بتمييز البديهيات الرياضية وتوظيف منهجية البرهان الرياضي في بناء المعرفة الرياضية وتطويرها.

ويعدُّ التفكير إحدى الركائز التي يدعو إليها المختصون في التربية والعملية التعليمية، من خلال ما تذكره كثير من الدراسات التي أُجريت لمراحل التعليم المختلفة، وتمثل الرياضيات أحد هذه الفروع التي قد يكون من أهم الفروع تركيزًا على أنواع التفكير المختلفة، حيث يعدُّ التفكير الرياضي من المهارات العملية الرئيسة التي تنادي بها مناهج الرياضيات الدراسية الحالية. (أبو زينة،2010)

ويرى الباحث بأنَّ الرياضيات علم أساسه التفكير الرياضي الذي يدعم الفهم بالعلاقات والأنماط والتمثيلات الرياضية وحل المشكلات الرياضية.

وهناك عديد من التعريفات التي تطرقت للتفكير الرياضي من ضمنها تعريف (أبو جزر،2018) "أنَّه نمط من أنماط التفكير الذي يلجأ إليها الدماغ لحل المشكلات الرياضية حلًا ذهنيًا، ويتضمن مجموعة من المهارات وهي (الاستنتاج، الاستقراء التعميم، التفكير المنطقي)".

ويعرفه (أبو زينة،2010) "أنَّه نمط من أنماط التفكير الذي يقوم به الإنسان عند تعرضه لموقف رياضي، والذي يتمثل في أحد المظاهر الآتية:

الاستقراء، الاستنتاج، التعميم، التعبير بالرموز، البرهان الرياضي، النمذجة، والتخمين ".

وتعرفه (النحال،2015) "أنَّه عملية عقلية تعكس قدرة المتعلم على الحل باستخدام بعض أو كل مظاهر التفكير الآتية: الاستقراء، التفكير المنطقي، التعبير بالرموز، وحل المسالة".

ويرى (Ball،2002) أنَّ أي تفكير تستخدمه وتستدعيه لحل المسائل الرياضية وفي المواقف الرياضية هو تفكير رياضي.

ويعرفه الباحث أنّه نشاط عقلي يقوم به المتعلم لحل المشكلات الرياضية التي تواجهه من خلال بعض الأنشطة، وباستخدام بعض مهارات التفكير والمتمثلة في (الاستقراء، الاستنتاج، التعميم، التعبير بالرمز، النمذجة، التخمين، والبرهان الرياضي).

أهداف تعليم التفكير الرياضي:

من أهداف التفكير الرياضي:

- اكتساب المهارات التي تجعل الطالب قادرًا على حل المشكلات التي تواجهه سواء في الفصل الدراسي أو الحياة اليومية.
- قدرة المتعلم على التحليل المنطقي واتخاذ القرارات المناسبة لكل موقف يواجهه.
- التصرف بشكل مسؤول وفعال.
- أن يكون قادرًا على إدارة شؤون حياته أو الأفراد بكفاءة ونجاح. (النحال،2015)

أهمية التفكير الرياضي:

- يعود بالنفع على الطالب والمجتمع حيث أنَّ الطالب المفكر يستطيع حل مشاكله ومشاكل مجتمعه.
- يجعل الطالب محصنًا من الأفكار الدخيلة على المجتمع حيث أنَّ التفكير والقدرة على التحليل لما يدور حوله، يجعل الطالب لا يتأثر بأفكار الأخرين.
- القدرة على التكيف مع الأحداث والمتغيرات. (عبيد وعفانة،2003)

كما ذكرت (السرور،2000) على أنَّ للتفكير أهمية لخصتها في الآتي:

- يتيح للطلبة رؤية الأشياء بشكل أوضح وأوسع وتطوير أسلوبه في حل المشكلات.
- يتيح للطلاب التفكير الإيجابي الذي يوصلهم إلى أفكار جديدة.
- الحصول على طلاب مبدعين قادرين على التفكير الرياضي.
- إعداد طلبة يستطيعون التنافس على الفرص التعليمية والوظائف والامتيازات.
- الإسهام في تحسين الحالة النفسية للطلبة عندما يشعر أنَّه قادرًا على حل مسألة رياضية معقدة.
- اكتساب المعرفة الجديدة واستبدال المعرفة القديمة لها عندما يشعر بأنَّ المعرفة الجديدة هي الأفضل.
- مساعدة الطلبة في الانتقال من مرحلة اكتساب المعرفة إلى مرحلة توظيفها في استقصاء معالجة المشكلات الحقيقية في عالم الواقع.
- تنمية مفهوم الذات وتقوية مشاعر الانتماء والإحساس بالمسؤولية نحو المجتمع.

مهارات التفكير الرياضي:

اختلف الباحثون حول تحديد مهارات للتفكير الرياضي، نظرًا لاختلاف خصائص طلبة كل مرحلة وطبيعة مادة الرياضيات في كل مرحلة.

فقد حددها كلًا من (الخطيب،2006) و (الأغا،2009) و (أبو شمالة،2003) المشار إليهم في دراسة (ريحان،2015) في مجموعة مهارات هي:

- مهارات جمع المعلومات وتنظيمها: تتكون من مهارات الملاحظة، المقارنة، التصنيف، الترتيب، وتنظيم المعلومات.
- مهارات معالجة المعلومات وتحليلها: تتكون من مهارات التطبيق التفسير، والتعرف على العلاقات والانماط.
- مهارات توليد المعلومات: تتكون من مهارات الطلاقة، المرونة، وضع الفرضيات، إيجاد الفرضيات والتنبؤ في ضوء المعطيات.
- مهارات تقييم المعلومات: تتكون من مهارات النقد، التعرف على الأخطاء والمغالطات، والاستدلال وتحوي كلاً من الاستدلال الاستقرائي والاستنتاجي والتمثيلي..
- مهارات التفكير فوق المعرفي: يتكون من مهارات التخطيط، المراقبة، والتقييم.

ويقسم (Dubinsky and Others،2005) التفكير الرياضي إلى نوعين هما:

- التفكير الرياضي الأولي الذي يعتمد في الوصول إلى الأفكار الرياضية عن طريق المعرفة المحسوسة.
- التفكير الرياضي المتقدم الذي يعتمد في الوصول إلى الأفكار الرياضية على ما وراء الحواس الخمس.

وفي هذا الصدد قام (أبو زينة،2011) بوضع مهارات للتفكير الرياضي تتمثل في: (الاستقراء، التعميم، الاستنتاج، التعبير بالرمز، التخمين، النمذجة، البرهان الرياضي).

ومن خلال العرض السابق لوجهات النظر المختلفة حول تحديد مهارات التفكير الرياضي، قام الباحث باعتماد مهارات التفكير الرياضي التي ذكرها أبو زينة، لأنَّ الباحث يرى أنَّها تتلاءم مع المرحلة الدراسية التي أجريت الدراسة عليها وكذلك طبيعة الوحدة التعليمية المأخوذة في الدراسة وفيما يلي توضيح لهذه المهارات:

(1) مهارة الاستقراء: يتم الاستقراء من خلال الانتقال من الجزئيات إلى الكليات، أي أنَّ الاستقراء يبدأ من المشاهدات الجزئية حتى يصل إلى النتائج الكلية، حيث يقوم على الانتقال من عدد محدود من المشاهدات أو الحالات الخاصة إلى قاعدة أو تعميم .

(2) مهارة التعميم: هو التوصل إلى عبارة أو جملة مكتوبة بصورة عامة أو مكتوبة بشكل رموز تم الحصول عليها من خلال بعض الأمثلة ونستطيع القول أنَّه عبارة أعم قمنا باستخلاصها من عبارة بسيطة.

(3) مهارة الاستنتاج: التفكير الاستنتاجي هو الوصول إلى نتيجة من مبدأ معلوم، أو هو عملية اشتقاق حقائق من قواعد عامة ويشمل الوصول إلى نتائج، ويمكن أن نقول عن الاستنتاج أنه ما يؤخذ على الكل يؤخذ أيضًا على الجزء.

(4) التعبير بالرموز: يقصد به استخدام الرموز للتعبير عن الأفكار الرياضية أو المعطيات اللفظية، ويمثل هذا المظهر من مظاهر التفكير الرياضي إحدى مهارات الترجمة الرياضية التي تهتم بتحويل اللغة الرياضية من صورة لأخري.

(5) مهارة التخمين: هي القدرة على التقدير الواعي للاستنتاجات من المعطيات دون القيام بعملية الحل، ويشار إليه أيضًا بالتفكير الحدسي.

(6) مهارة النمذجة: هي عملية يتم فيها التعبير عن مواقف الحياة الواقعية والعلاقات بين هذه المواقف باستخدام الرياضيات، مثل: تمثيل لشكل رياضي أو لمجسم أو معادلة أو علاقة رياضية.

(7) مهارة البرهان الرياضي: هو مفهوم أساسي، يعتمد على عمليات عقلية وخطوات مترابطة ومتسلسلة بشكل منطقي من أجل إثبات صحة قضية ما.

ثانياً: الدراسات السابقة:

1. دراسة المالحي (2022):

هدفت الدراسة إلى قياس فاعلية استراتيجية سوم (SWOM) في تنمية مهارات التفكير المنظومي في مادة الرياضيات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي الأزهري في مصر، واتبعت الدراسة المنهج شبة التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (60) طالباً من طلاب الصف الأول الإعدادي موزعين على مجموعتين، مجموعة تجريبية وتضم (30) طالباً ومجموعة ضابطة وتضم (30)، درست لهم وحدة " الهندسة والقياس " ولتحقيق أهداف الدراسة أعد الباحث أدوات الدراسة متمثلة في دليل للمعلم، وأوراق عمل للطلاب، واختبار للتفكير المنظومي في مادة الرياضيات، وقد كشفت النتائج عن فعالية استخدام استراتيجية سوم (SWOM) في تنمية مهارات التفكير المنظومي في مادة الرياضيات.

2. دراسة السيد (2021):

هدفت الدراسة إلى قياس أثر استخدام استراتيجية سوم (SWOM) في تدريس الرياضيات لدى طالبات جامعة الأمير سطام بن عبدالعزيز في كلية التربية بالدلم في المملكة العربية السعودية، قسم الرياضيات لتحقيق بعض مهارات القرن الحادي والعشرين، واتبعت الدراسة المنهج شبة التجريبي بتصميم المجموعة الواحدة، وتكونت عينة الدراسة من (17) طالبة من طالبات المستوى الخامس في قسم الرياضيات لمقرر طرائق تدريس الرياضيات، ولتحقيق أهداف الدراسة استخدم الباحث مقياسًا لقياس بعض مهارات القرن الحادي والعشرين قام بتطبيقه على الطالبات قبليًا وبعديًا، ولتحليل النتائج استخدم الباحث اختبار(t) وكذلك (Cohen's d) لقياس حجم ومستوى الأثر، وقد كشفت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة لصالح التطبيق البعدي لمقياس مهارات القرن الحادي والعشرين.

3. دراسة عليان (2020):

هدفت الدراسة إلى معرفة أثر استخدام استراتيجية سوم (SWOM) لتدريس الهندسة في تنمية مهارات البرهان الهندسي لدى طلاب الصف الثاني الإعدادي في محافظة أسيوط بمصر، واعتمدت الباحثة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (60) طالباً موزعين على مجموعتين، مجموعة تجريبية وتضم (30) طالباً ومجموعة ضابطة وتضم (30) طالباً، ولتحقيق أهداف الدراسة أعدت الباحثة أدوات الدراسة متمثلة في دليل المعلم، وأوراق عمل للطلاب وفقًا للتدريس باستراتيجية سوم(SWOM)، واختبار لمهارات البرهان الهندسي، وقد كشفت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.01) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية ودرجات طلاب المجموعة الضابطة في اختبار مهارات البرهان الرياضي لصالح المجموعة التجريبية.

4. دراسة الغامدي (2019):

هدفت الدراسة إلى معرفة أثر مدخل (STEM) في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بمحافظة المخواة في المملكة العربية السعودية، واعتمد الباحث المنهج التجريبي بالتصميم شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (42) طالباً وزعوا على مجموعتين، مجموعة تجريبية وتضم (21) طالباً درسوا باستخدام مدخل (STEM)، ومجموعة ضابطة وتضم (21) طالباً درست بالطريقة الاعتيادية، ولتحقيق أهداف الدراسة أعدا الباحث أدوات الدراسة متمثلة في اختبار مهارات التفكير الرياضي، وقد طبقت أداة الدراسة قبليًا وبعديًا، وقد كشفت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.01) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية ودرجات طالبات المجموعة الضابطة في اختبار التفكير الرياضي لصالح المجموعة التجريبية.

5. دراسة أبو جزر (2018):

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام استراتيجية سوم (SWOM) في تنمية التفكير الرياضي لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في محافظة رفح بفلسطين، واعتمدت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي، والمنهج التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (76) طالبة من طالبات الصف التاسع موزعات على مجموعتين، مجموعة تجريبية وتضم (38) طالبة ومجموعة ضابطة وتضم (38) طالبة، درست لهم وحدة " الهندسة " ولتحقيق أهداف الدراسة أعدت الباحثة أدوات الدراسة متمثلة في دليل للمعلم، واختبار لمهارات التفكير الرياضي، وقد كشفت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية ودرجات طالبات المجموعة الضابطة في اختبار مهارات التفكير الرياضي لصالح المجموعة التجريبية.

6. دراسة السلامة (2018):

هدفت الدراسة إلى التعرف على مستوى التفكير الرياضي وعلاقته بالتفكير الإبداعي لدى الطلبة الموهوبين في مدينة الرياض، اعتمد الباحث المنهج الوصفي، وتكون مجتمع الدراسة من (520) طالباً وطالبة، وتكونت عينة الدراسة من (105) طالباً و (105) طالبة اختيروا عشوائيًا من مجتمع الدراسة، ولتحقيق أهداف الدراسة قام الباحث بتطوير مقياس للتفكير الرياضي، وكذلك استخدم الباحث الصورة السعودية من اختبار تورانس للتفكير الإبداعي الصورة اللفظية، وتطبيقه على عينة الدراسة، وقد أشارت النتائج إلى أنَّ مستوى التفكير الرياضي لدى الطلبة الموهوبين قد جاء بدرجة متوسط، بينما جاء بدرجة مرتفعة لمهارات التفكير الابداعي.

7. دراسة محمود (2018):

هدفت الدراسة إلى قياس فاعلية برنامج إثرائي قائم على بعض مهارات القرن الحادي والعشرين لتنمية القوة الرياضية والتفكير الرياضي لدى الطلاب المتفوقين دراسيًا بالمرحلة الإعدادية، واعتمد الباحث الوصفي والمنهج شبة التجريبي ذا المجموعة الواحدة، حيث قام الباحث بتطبيق أدوات الدراسة على عينة الدراسة قبليًا وبعديًا، وتكونت عينة الدراسة من (30) طالبًا وطالبة من طلاب الصف الاول الاعدادي، درست وحدة "الهندسة والقياس" باستخدام البرنامج المعد من قبل الباحث، ولتحقيق أهداف الدراسة أعد الباحث أدوات للدراسة متمثلة في اعداد برنامج إثرائي قائم على بعض مهارات القرن الحادي والعشرين، و

اختبار القوة الرياضية، و اختبار للتفكير الرياضي، وقد كشفت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات مجموعة الدراسة في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار التفكير الرياضي لصالح التطبيق البعدي.

8. دراسة القرون (2018):

هدفت الدراسة إلى التعرف على فاعلية استراتيجيات تدريس قائمة على الذكاءات المتعددة في التحصيل الأكاديمي وتنمية التفكير الرياضي في مادة الرياضيات لدى طلبة كليات المجتمع اليمنية، واعتمد الباحث المنهج شبة التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (90) طالبًا وطالبة منهم (30) طالباً و (60) طالبةً، موزعين على مجموعتين، مجموعة تجريبية تضم (45) طالبًا وطالبة ومجموعة ضابطة تضم (45) طالبًا وطالبة، ولتحقيق أهداف الدراسة قام الباحث بتطبيق مقياس (ماكينز) لمسح الذكاءات المتعددة، وإعداد اختبار تحصيلي، واختبار لمهارات التفكير الرياضي، وقد كشفت النتائج عن عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية ودرجات المجموعة الضابطة في اختبار التفكير الرياضي البعدي، وكذلك عدم وجود فروق بن كلًا من الذكور والإناث في الاختبار البعدي لمهارات التفكير الرياضي.

إجراءات الدراسة:

منهج الدراسة:

استخدم الباحث المنهج التجريبي من خلال تصميم المجموعتين (تجريبية – ضابطة) كونه يتفق مع طبيعة الدراسة الحالية ويحقق أهدافها.

عينة الدراسة:

تكونت عينة الدراسة من (80) طالبًا من الصف التاسع الأساسي في مدرستي سعد بن معاذ ومحمد عبدالله صالح للبنين، في مديرية السبعين بأمانة العاصمة، تم اختيار المدرستين بصورة قصدية، مقسمة إلى مجموعتين، مجموعة تجريبية تضم (40) طالبًا من مدرسة سعد بن معاذ ومجموعة ضابطة وتضم (40) طالبًا، وقد تم اختيار المجموعتين بصورة عشوائية.

إعداد دليل المعلم:

تم إعداد دليل المعلم بوصفه مساعدًا للمعلم، حيث يقترح طريقة لتدريس المحتوى وفق خطوات استراتيجية سوم (SWOM)، ولإعداد دليل المعلم قام الباحث بالخطوات الآتية:

- مقدمة تعريفية عن استراتيجية سوم.
- تحديد الأهداف: اعتمد الباحث الأهداف المتضمنة في دليل المعلم للصف التاسع بالإضافة إلى أهداف قام بصياغتها الباحث بما يتماشى مع استراتيجية سوم (SWOM) وبما يخدم تنمية التفكير الرياضي لدى المتعلمين.
- محتويات الوحدة: تم تحديد الوحدة التدريسية والتوزيع الزمني للموضوعات المقررة.
- توزيع زمني لكل درس.
- الوسائل والأدوات المستخدمة: تم تحديد الوسائل والأدوات المستخدمة لكل درس من دروس الوحدة التي يتطلبها الدرس المستخدم معه استراتيجية سوم وذلك في بداية كل درس.
- الأنشطة: قام الباحث بإعداد أنشطة التهيئة والتقديم للدرس، وأنشطة صفية للمتعلم تتناسب مع خطوات استراتيجية سوم.

إعداد كتيب الطالب:

قام الباحث بإعداد كتيب للطالب للوحدة التعليمية (تحليل المقادير الجبرية) وفق استراتيجية سوم (SWOM)، وأخذ الباحث في الاعتبار المواضيع المقررة في الكتاب المدرسي للصف التاسع، ويتضمن الكتيب التالي:

- رقم الدرس.
- الأنشطة التمهيدية.
- عرض محتوى الدرس وفق خطوات استراتيجية سوم.
- الأنشطة التطبيقية المرتبطة بكل درس وفق استراتيجية سوم.
- أنشطة تقويمية.

وللتأكد من صدق كل من دليل المعلم، وكتيب الطالب تم عرضهما على مجموعة من المحكمين من أساتذة تربويين في الرياضيات في الجامعات اليمنية، ومن الباحثين والمعلمين والموجهين، حيث تم الأخذ بالملاحظات التي أبدوها، ثم إخراجهما بالصورة النهائية.

أدوات الدراسة:

- **اختبار مهارات التفكير الرياضي:**

قام الباحث بإعداد اختبار لقياس مدى اكتساب طلاب الصف التاسع الأساسي لمهارات التفكير الرياضي مرت عملية إعداده بالخطوات الآتية:

a) تحديد الهدف من الاختبار:

يهدف هذا الاختبار إلى قياس مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب الصف التاسع الأساسي وذلك في ضوء مهارات التفكير الرياضي المحددة.

b) تحديد مهارات التفكير الرياضي:

حددت مهارات التفكير الرياضي من خلال الاطلاع على بعض الأدبيات والدراسات السابقة التي تناولت مهارات التفكير الرياضي ومن هذه الدراسات، دراسة أبو جزر (2018) ودراسة محمود (2018) ودراسة الغامدي (2019)، حيث اتفقت جميع الدراسات على اختيار مهارات التفكير الرياضي الذي حددها أبو زينة وهي سبع مهارات (الاستقراء، الاستنتاج، التعبير بالرمز، النمذجة، التنبؤ، التخمين، البرهان الرياضي)، وهي ما اعتمده الباحث مهارات للتفكير الرياضي في دراسته الحالية.

c) صياغة مفردات الاختبار:

بعد اطلاع الباحث على بعض الدراسات السابقة التي اهتمت بالتفكير الرياضي، وكتب الرياضيات التي درسها الطلاب في السنوات السابقة، قام بصياغة فقرات الاختبار بما يتناسب مع المستوى الدراسي للصف التاسع وبما يحقق أهداف الاختبار.

d) تحديد درجات الاختبار:

تم تحديد درجة واحدة لكل سؤال يجيب عنه الطالب إجابة صحيحة، وصفر للسؤال الذي يجيب عنه إجابة خاطئة أو يتركه بدون إجابة.

e) التأكد من صدق الاختبار:

بعد إعداد الاختبار في صورته الأولية، تم عرضه على مجموعة من المحكمين من ذوي الاختصاص من أساتذة الجامعات وموجهي ومعلمي الرياضيات، وتم الأخذ بملاحظاتهم من حيث التعديل أو الحذف أو استبدال لبعض الفقرات.

f) التجربة الاستطلاعية للاختبار:

تم تطبيق الاختبار على عينة مكونة من (30) طالبًا وذلك بهدف:

- التعرف على مدى وضوح تعليمات الاختبار، ودقة ووضوح صياغة الفقرات.
- استخدام البيانات لحساب صعوبة وسهولة الاختبار ومعامل التمييز.
- تحديد زمن الاختبار.
- حساب معامل الثبات: تم حساب معامل (الفاكرونباخ) لمهارات التفكير الرياضي، وقد بلغت نسبة الثبات (0.88) وهي قيمة تشير إلى تمتع الاختبار بدرجة عالية من الثبات.

إجراءات تنفيذ الدراسة:

- **تحديد مجموعتي الدراسة:**

بعد استكمال بناء أداة الدراسة وتحديد عينة الدراسة وهي طلاب الصف التاسع في مدرستي سعد بن معاذ ومحمد عبدالله صالح الأساسيتين، تم اختيار أحد المدرستين بصورة عشوائية لتكون المجموعة التجريبية وعددها (40) طالبًا والأخرى لتكون المجموعة الضابطة وعددها (42) طالبًا.

- **تكافؤ مجموعتي الدراسة:**

قام الباحث برصد درجات طلبة المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة (عينة الدراسة) في مادة الرياضيات للصف الثامن الأساسي للعام الدراسي السابق (2020-2021م) من واقع السجلات المدرسية والملحق (1) يبين درجات الطلاب في التحصيل السابق. ومن ثم حُسِبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (t) بغرض التعرف على دلالة الفروق بين متوسطي درجات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة، فكانت النتائج كما في جدول (1) التالي:

جدول (1) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (t) لدرجات الطلبة في التحصيل السابق للعام الدراسي السابق للعام 2020-2021م.

المتغير	المجموعة	عدد الطلبة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة (t)	مستوى الدلالة عند (0.05)
التحصيل السابق في مادة الرياضيات	التجريبية	40	69.85	12.297	80	0.386	0.701
	الضابطة	42	68.79	12.670			

يتضح من جدول (1) أنَّ الفروق بين متوسطات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة غير دال إحصائيا عند مستوى الدلالة (0.05)، حيث بلغ مستوى الدلالة (0.701)، وبلغت قيمة (t) (0.386)، وهذا يدل على تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة من خلال التحصيل السابق للعام الدراسي السابق 2021/2020م.

- **التطبيق القبلي لأداة الدراسة:**

تم تطبيق أداة الدراسة المتمثلة في اختبار التفكير الرياضي قبليًا على مجموعتي الدراسة للتأكد من تكافؤ المجموعتين، وكانت النتائج كما في الجدول (2) التالي:

جدول (2): قيمة (t) والانحراف المعياري لدلالة الفروق بين متوسطي المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارات التفكير الرياضي في التطبيق القبلي

مهارات التفكير الرياضي	المجموعة	عدد الطلبة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة (t)	مستوى الدلالة عند (0.05)
الاستقراء	التجريبية	40	2.2000	.82275	80	0.451	0.653
	الضابطة	42	2.1190	.80251			
الاستنتاج	التجريبية	40	2.3500	.62224	80	0.809	0.421
	الضابطة	42	2.2143	.87054			
التعبير بالرمز	التجريبية	40	2.2500	.95407	80	0.509	0.612
	الضابطة	42	2.1429	.95180			
النمذجة	التجريبية	40	2.2000	.64847	80	0.329	0.743
	الضابطة	42	2.1429	.89909			
التنبؤ	التجريبية	40	2.1250	.72280	80	1.027	0.307
	الضابطة	42	1.9524	.79487			
التخمين	التجريبية	40	2.4500	.74936	80	1.173	0.244
	الضابطة	42	2.2381	.87818			
البرهان الرياضي	التجريبية	40	.9250	.69384	80	1.651	0.103
	الضابطة	42	.6667	.72134			
المجموع الكلي	التجريبية	40	14.5000	3.21056	80	1.232	0.219
	الضابطة	42	13.4762	4.22096			

يتضح من جدول (2) أنَّ الفروق بين متوسطات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في كل مهارة من مهارات التفكير الرياضي، وكذلك في مجموع المهارات ككل، غير دال إحصائيًا عند مستوى الدلالة (0.05)، حيث بلغ مستوى الدلالة في اختبار مهارات التفكير الرياضي ككل (0.219)، وبلغت قيمة (t) (1.232)، وهذا يدل على تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التفكير الرياضي.

- **تدريس المقرر المعاد صياغته باستخدام استراتيجية سوم للمجموعة التجريبية:**

تم تدريس مقرر تحليل المقادير الجبرية للمجموعة التجريبية من قبل معلم الصف متبعًا في ذلك دليل المعلم المعد وفق استراتيجية سوم، وذلك بعد عقد عدة لقاءات بينه وبين الباحث؛ بحيث وضح الباحث له كيفية التدريس وفق الاستراتيجية ومهارات التفكير الرياضي المراد تنميتها، كما درست المجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية بحث أوضح الباحث لمدرس المجموعة الضابطة ألَّا يستخدم أي نوع من الاستراتيجيات التي قد تؤثر على نتائج البحث، وقد حضر الباحث مع كلا المدرسين للتأكد من سير التدريس كما هو متفق عليه، وقد استغرق تدريس المقرر (28) حصة.

- **التطبيق البعدي لأداة الدراسة:**

بعد الانتهاء من تدريس المقرر، تم تطبيق أداة البحث المتمثلة في اختبار التفكير الرياضي؛ بعديًا على مجموعتي البحث، وتم رصد الدرجات وإجراء التحليل الإحصائي.

- **الأساليب الإحصائية المستخدمة:**

المعالجة الإحصائية: بعد الانتهاء من تطبيق التجربة النهائية للبحث، قام الباحث برصد درجات المجموعتين التجريبية والضابطة، وتم تحليل البيانات باستخدام برنامج التحليل الاحصائي (SPSS) والمتمثلة في الأساليب الإحصائية الآتية:

- المتوسطات الحسابية والانحراف المعياري.
- استخدام معامل (الفا كرونباخ) لإيجاد معامل الثبات.
- معامل (إيتا) لإيجاد حجم الأثر.
- اختبار (T-test) لعينتين مستقلتين للمقارنة بين متوسطي المجموعتين التجريبية والضابطة قبليًا وبعديًا.
- مربع ايتا η^2 لقياس حجم الأثر بين مجموعتين مستقلتين (التجريبية والضابطة) وتستخدم المعادلة، $\eta^2 = \frac{t^2}{t^2+df}$ ، حيث "t^2" مربع قيمة اختبار (t)، df درجات الحرية، η^2 نسبة التباين الكلي في المتغير التابع يرجع إلى المتغير المستقل، والجدول (13) التالي: يوضح المستويات المعيارية لمربع ايتا التي ذكرها (حسن،2011، ص 272).
- **جدول (3) المستويات المعيارية لمربع ايتا**

قياس حجم	ضعيف	متوسط	كبير
مربع ايتا η^2	أقل من 0.06	0.14 – 0.06	أكبر من0.14

نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها:

يتناول هذا الجزء من الدراسة عرضًا للنتائج التي توصل إليها الباحث عن طريق إجراءات الدراسة وتطبيق أدواتها ورصد الدرجات وتحليلها إحصائيًا للإجابة عن أسئلة الدراسة، بالإضافة إلى مناقشة تلك النتاج وتفسيرها، وفيما يلي عرض لذلك:

النتائج المتعلقة بالسؤال الأول: نص السؤال الأول على ما يلي: ما مهارات التفكير الرياضي المراد تنميتها لدى طلاب الصف التاسع؟

وللإجابة عن هذا السؤال قام الباحث بإعداد قائمة بمهارات التفكير الرياضي من خلال اطلاعه على بعض الدراسات السابقة، وبناء على استطلاع رأي للمتخصصين في هذا المجال تم اختيار سبع مهارات من مهارات التفكير الرياضي تتناسب مع طبيعة وخصائص المتعلمين في الصف التاسع الأساسي وهذه المهارات هي (الاستقراء الاستنتاج، التعبير بالرمز، النمذجة، التنبؤ، التخمين، البرهان الرياضي).

النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني: نص السؤال الثاني على ما يلي: ما أثر استخدام استراتيجية سوم (SWOM) في تنمية التفكير الرياضي لدى طلاب المرحلة الأساسية؟

تم الإجابة عن هذا السؤال من خلال فحص فرضية الدراسة والتي تنص على أنَّه " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($0.05 > \alpha$) بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة لاختبار مهارات التفكير الرياضي في التطبيق البعدي.

للتحقق من صحة الفرضية تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، واستخدام اختبار "t" لعينتين مستقلتين " Independent Sample"

للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطي الأداء في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الرياضي ككل وفي كل مهارة على حدة، لكل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة، وتم حساب مربع إيتا (η^2) ومقارنته بمستوى حجم الأثر الافتراضي، والجدول (4) يوضح ذلك.

جدول (4) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة "t" ومستوى الدلالة وحجم الأثر للمجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الرياضي.

مهارات التفكير الرياضي	المجموعة	t-test						الأثر	
		العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "t"	قيمة الدلالة sig	مربع إيتا	حجم الأثر
الاستقراء	تجريبية	40	3.250	0.589	80	6.864	0.000	0.371	كبير
	ضابطة	42	2.143	0.843					
الاستنتاج	تجريبية	40	3.125	0.648	80	5.405	0.000	0.267	كبير
	ضابطة	42	2.119	0.993					
التعبير بالرمز	تجريبية	40	3.025	0.832	80	5.071	0.000	0.243	كبير
	ضابطة	42	2.000	0.988					
النمذجة	تجريبية	40	3.075	0.572	80	5.890	0.000	0.302	كبير
	ضابطة	42	2.119	0.861					
التنبؤ	تجريبية	40	2.900	0.632	80	4.988	0.000	0.237	كبير
	ضابطة	42	2.024	0.924					
التخمين	تجريبية	40	3.175	0.675	80	6.610	0.000	0.353	كبير
	ضابطة	42	2.048	0.854					
البرهان الرياضي	تجريبية	40	1.625	0.740	80	6.535	0.000	0.348	كبير
	ضابطة	42	0.643	0.618					
المجموع الكلي	تجريبية	40	20.175	2.480	80	8.297	0.000	0.463	كبير
	ضابطة	42	13.095	4.823					

نستخلص من الجدول (4) النقاط الآتية:

- بالنسبة للدرجات الكلية لاختبار التفكير الرياضي، بلغ المتوسط الحسابي لدرجات طلاب المجموعة التجريبية (20.175) وبلغ الانحراف المعياري (2.480)، بينما بلغ المتوسط الحسابي لدرجات طلاب المجموعة الضابطة (13.095) وبلغ الانحراف المعياري (4.823) وقد بلغت قيمة "t" (8.297)، وبمستوى دلالة (0.000) وهي أقل من (0.01)، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة، لصالح المجموعة التجريبية في اختبار التفكير الرياضي ككل، كما بلغت قيمة مربع إيتا (η^2) (0.463) وهذا يشير إلى تأثير كبير.
- بالنسبة لمهارة الاستقراء، فقد بلغ المتوسط الحسابي لدرجات طلاب المجموعة التجريبية (3.250)، وبلغ الانحراف المعياري (0.589)، بينما

بلغ المتوسط الحسابي لدرجات طلاب المجموعة الضابطة (2.143)، وبلغ الانحراف المعياري (0.843) وقد بلغت قيمة "t" (6.864)، وبمستوى دلالة (0.000) وهي أقل من (0.01)، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة، لصالح المجموعة التجريبية في مهارة الاستقراء، كما بلغت قيمة مربع إيتا (η^2)(0.371)، وهذا يشير إلى تأثير كبير.

– بالنسبة لمهارة الاستنتاج، فقد بلغ المتوسط الحسابي لدرجات طلاب المجموعة التجريبية (3.125) وبلغ الانحراف المعياري (0.648)، بينما بلغ المتوسط الحسابي لدرجات طلاب المجموعة الضابطة (2.119)، وبلغ الانحراف المعياري (0.993)، وقد بلغت قيمة "t" (5.405)، وبمستوى دلالة (0.000) وهي أقل من (0.01)، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة، لصالح المجموعة التجريبية في مهارة الاستنتاج، كما بلغت قيمة مربع إيتا (η^2)(0.267) وهذا يشير إلى تأثير كبير.

– بالنسبة لمهارة التعبير بالرمز، فقد بلغ المتوسط الحسابي لدرجات طلاب المجموعة التجريبية (3.025)، وبلغ الانحراف المعياري (0.832)، بينما بلغ المتوسط الحسابي لدرجات طلاب المجموعة الضابطة (2.000)، وبلغ الانحراف المعياري (0.988)، وقد بلغت قيمة "t" (5.071)، وبمستوى دلالة (0.000) وهي أقل من (0.01)، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة، لصالح المجموعة التجريبية في التعبير بالرمز، كما بلغت قيمة مربع إيتا (η^2)(0.243)، وهذا يشير إلى تأثير كبير.

– بالنسبة لمهارة النمذجة، فقد بلغ المتوسط الحسابي لدرجات طلاب المجموعة التجريبية (3.075)، وبلغ الانحراف المعياري (0.572)، بينما بلغ المتوسط الحسابي لدرجات طلاب المجموعة الضابطة (2.119)، وبلغ الانحراف المعياري (0.861)، وقد بلغت قيمة "t" (5.890)، وبمستوى دلالة (0.000) وهي أقل من (0.01)، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة، لصالح المجموعة التجريبية في مهارة النمذجة، كما بلغت قيمة مربع إيتا (η^2)(0.302)، وهذا يشير إلى تأثير كبير.

– بالنسبة لمهارة التنبؤ، فقد بلغ المتوسط الحسابي لدرجات طلاب المجموعة التجريبية (2.900)، وبلغ الانحراف المعياري (0.632)، بينما بلغ المتوسط الحسابي لدرجات طلاب المجموعة الضابطة (2.024)، وبلغ الانحراف المعياري (0.924)، وقد بلغت قيمة "t" (4.988)، وبمستوى دلالة (0.000) وهي أقل من (0.01)، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة، لصالح المجموعة التجريبية في مهارة التنبؤ، كما بلغت قيمة مربع إيتا (η^2)(0.237)، وهذا يشير إلى تأثير كبير.

– بالنسبة لمهارة التخمين، فقد بلغ المتوسط الحسابي لدرجات طلاب المجموعة التجريبية (3.175)، وبلغ الانحراف المعياري (0.675)، بينما بلغ المتوسط الحسابي لدرجات طلاب المجموعة الضابطة (2.048)، وبلغ الانحراف المعياري (0.854)، وقد بلغت قيمة "t" (6.610)، وبمستوى دلالة (0.000) وهي أقل من (0.01)، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات

المجموعتين التجريبية والضابطة، لصالح المجموعة التجريبية في مهارة التخمين، كما بلغت قيمة مربع إيتا $(\eta^2)(0.353)$، وهذا يشير إلى تأثير كبير.

– بالنسبة لمهارة البرهان الرياضي، فقد بلغ المتوسط الحسابي لدرجات طلاب المجموعة التجريبية (1.625)، وبلغ الانحراف المعياري (0.740)، بينما بلغ المتوسط الحسابي لدرجات طلاب المجموعة الضابطة (0.643)، وبلغ الانحراف المعياري (0.618)، وقد بلغت قيمة "t" (6.535)، وبمستوى دلالة (0.000) وهي أقل من (0.01)، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة، لصالح المجموعة التجريبية في مهارة البرهان الرياضي، كما بلغت قيمة مربع إيتا $(\eta^2)(0.348)$، وهذا يشير إلى تأثير كبير.

وعليه مما سبق تم رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة القائلة " توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α > 0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي ككل، وفي كل مهارة على حدة، لصالح المجموعة التجريبية.

تفسير النتائج:

أظهرت نتيجة الفرضية وجود فروق بين درجات الطلاب في اختبار التفكير الرياضي لصالح المجموعة التجريبية، ويرى الباحث أنَّ هذه النتائج قد تعود إلى الأسباب الآتية:

– تعد استراتيجية سوم (SWOM) من الاستراتيجيات الجديدة التي تختلف عن طرق التدريس التقليدية المتبعة في مدارسنا.
– ساعدت استراتيجية سوم (SWOM) في ربط المعلومات السابقة مع المعلومات الجديدة مما عمل على تنمية التفكير الرياضي.
– عرض المادة من خلال الاستراتيجية بطريقة جديدة مما أثارت الدافعية والتشويق وروح التنافس بين الطلاب، وبالتالي أسهمت في تنمية التفكير الرياضي.
– ساعدت استراتيجية سوم (SWOM) على استمرار الانتباه والاهتمام خلال عملية التعلم مما يبقى المتعلم نشيطاً طوال وقت الحصة الدراسية.
– عملت استراتيجية سوم (SWOM) على جعل المتعلم هو محور العملية التعليمية مما حفزته على التفكير.
– تشجع استراتيجية سوم (SWOM) الطالب طرح التساؤلات على المشكلات التي تواجهه.

وقد اتفقت هذه النتيجة مع نتائج بعض الدراسات التي أوضحت بأن استراتيجية سوم (SWOM) لها دور كبير في تنمية التفكير لدى المتعلمين كدراسة (المالحي، 2022) ودراسة (السيد، 2021) ودراسة (علیان، 2020) ودراسة (أبو جزر، 2018).

التوصيات:

– تفعيل طريقة التدريس باستخدام استراتيجية سوم (SWOM) في تعليم مناهج الرياضيات للمرحلة الأساسية خصوصًا وبقية المراحل التعليمية عمومًا.
– تضمين محتوى مقررات طرق التدريس الخاصة بكليات التربية موضوعات تتعلق باستراتيجية سوم (SWOM) وتطبيقاتها التربوية.

- إقامة دورات تدريبية وورش عمل لتدريب المعلمين على استخدام الطرق الحديثة في تدريس الرياضيات ومنها استراتيجية سوم (SWOM) في المرحلة الأساسية.

المقترحات:

يمكن تحديدها فيما يلي:

- إجراء دراسة لمعرفة أثر استراتيجية سوم (SWOM) على تنمية مهارات التفكير العليا الأخرى مثل التفكير الناقد وحل المشكلات والتفكير الابداعي والتفكير الهندسي والتفكير المنظومي في مادة الرياضيات.
- إجراء دراسات لمعرفة أثر استراتيجية سوم (SWOM) في تنمية التفكير الرياضي على مراحل دراسية أخرى.
- إجراء دراسات مماثلة على وحدات أخرى من مقرر الرياضيات للكشف عن أثر استراتيجية سوم (SWOM) عليها.
- بناء برنامج تعليمي في الرياضيات وفق مهارات استراتيجية سوم (SWOM) وتطبيقه على مستويات تعليمية مختلفة والتعرف على أثره في تنمية متغيرات تابعة أخرى.
- عمل دراسات تحليلية وتقويمية للأنشطة التي تضمنتها كتب الرياضيات للمراحل التعليمية المختلفة؛ وذلك لمعرفة مدى احتوائها على مهارات التفكير الرياضي.

قائمة المصادر والمراجع:

أولاً: المراجع في اللغة العربية

[1] إبراهيم، مجدي عزيز(2009م). التفكير الرياضي وحل المشكلات. ط، عالم الكتب للطباعة والنشر، القاهرة، مصر.

[2] أبو جلاله، صبحي حمدان (2004م). أثر التحصيل الدراسي في مادة العلوم مقارنة" بالمواد الأخرى في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية بدولة الإمارات العربية المتحدة. (رسالة ماجستير غير منشورة)، كلية التربية، عمان.

[3] أبو جزر، خلود منصور. (2018م). أثر توظيف استراتيجية سوم (SWOM) في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بمحافظة رفح (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الاسلامية، غزة.

[4] أبو زينه، فريد كامل وعبابنة، عبدالله يوسف (2010م). مناهج تدريس الرياضيات للصفوف الاولى. ط2، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان.

[5] أبو زينه، فريد كامل (2010م). مناهج الرياضيات المدرسية وتدريسها. ط1، دار وائل للنشر والتوزيع، عمان، الاردن.

[6] أبو زينة، فريد كامل (2011م). النموذج الاستقصائي في التدريس والبحث وحل المشكلات، ط1، دار وائل للنشر والتوزيع، عمان، الاردن.

[7] أبو السمد، ذوقان عبيدات (2005م). الدماغ والتعلم والتفكير، دار بيونو للنشر، عمان.

[8] أبو سيف، نرمين مصطفى محمد (2014م). فاعلية برنامج قائم على الاستقصاء لتنمية بعض عادات العقل والتحصيل في الرياضيات لدى طالبات الصف السابع الاساسي بغزة (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة الأزهر، غزة.

[9] إسماعيل، ناريمان جمعة (2019م). استراتيجية سوم (SWOM) وأثرها في تدريس العلوم على تنمية بعض مهارات التفكير المنطقي والذكاء الأخلاقي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، مجلة كلية التربية ببنها، المجلد (6)، العدد (119)، ا(ص 310-362).

[10] بشر، محمد عبد الرب؛ سعيد، ردمان، محمد؛ جبار، يوسف علي يحيى؛ مرشد، محمد علي؛ نعيم، ذكرى علي؛ الصناعي، فيصل علي؛ فضائل، سميرة حسن؛

سلمان، مريم عبدالجبار؛ الخالدي، إبراهيم أحمد؛ شرف الدين، رقية أحمد؛ الصعدي، علي محمد(2022م). منهاج الرياضيات لمراحل التعليم العام بين الواقع والطموح بالجمهورية اليمنية (دراسة تقويمية)، قطاع المناهج والتوجيه، صنعاء.

[11] جاسم، باسم محمد. (2020م). استراتيجية سوم (SWOM) وأثرها في اكتساب المفاهيم الرياضية لطالبات الصف الثاني معهد إعداد المعلمات. مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع، العدد (54)، (ص 319-301).

[12] الحداد، سلوى يحيى (2005م). أثر استخدام طريقة الاستقصاء في تدريس الرياضيات على التحصيل وتنمية التفكير الرياضي لدى تلميذات الصف الخامس من مرحلة التعليم الاساسي (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة إب.

[13] حمادة، محمد محمود (2005م). فعالية استراتيجيتي (فكر – زاوج – شارك) والاستقصاء القائمتين على أسلوب التعلم النشط في نوادي الرياضيات المدرسية في تنمية مهارات التفكير الرياضي واختزال قلق الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، مجلة الدراسات التربوية والاجتماعية جامعة حلوان، المجلد (11)، العدد (3)، ا (ص 288-231).

[14] حمزة، هاشم محمد وإبراهيم، ضحى ساجد. (2015 م). "أثر استخدام سوم (SWOM) في التفكير الإبداعي في مادة الرياضيات لدى طالبات الصف الرابع العلمي". مجلة كلية التربية الأساسية، الجامعة المستنصرية، العراق: مج21، ع91: 104-140.

[15] حمش، نسرين محمد (2010م). بعض أنماط التفكير الرياضي وعلاقتها بجانبي الدماغ لدى طلبة الصف التاسع الأساسي بغزة (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الاسلامية، غزة.

[16] حناوي، زكريا جابر. (2018م). استخدام استراتيجية سوم (SWOM) في تدريس الرياضيات لتنمية مكونات البراعة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. المجلة التربوية العدد (54)، (ص 412-360).

[17] الخطيب، محمد أحمد (2006م). أثر استخدام استراتيجية تدريس قائمة على حل المشكلات في تنمية التفكير الرياضي والاتجاهات نحو الرياضيات لدى طلاب الصف السابع الأساسي في الاردن (رسالة دكتوراه غير منشورة). الجامعة الاردنية، عمان.

[18] الدهمش، عبد الولى حسين. (2006م). تدريس العلوم من أجل الابداع، ط1، مطبعة النور، صنعاء.

[19] دودة، غزلان عبدالوهاب (2020م). مدى توفر مهارات التفكير الناقد لدى طلبة الصف الأول الثانوي وعلاقتها بتحصيلهم في مقرر الجغرافيا بأمانة العاصمة (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة صنعاء.

[20] ريحان، محمد غازي (2014م). أثر توظيف استراتيجية (فكر – زاوج–شارك) مقارنة باستراتيجية (عبر– خطط – قوم) في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب الصف التاسع الأساسي بغزة (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة الأزهر، غزة.

[21] السرور، ناديا هايل (2000م). مدخل إلى تربية المتميزين والموهوبين، ط2، دار الفكر، عمان، الاردن.

[22] السلامة، مروان محمد. (2018م). مستوى التفكير الرياضي وعلاقته بالتفكير الابداعي لدى الطلبة الموهوبين في مدينة الرياض. مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط المجلد (34)، العدد (3)، ج2 ، (ص 542-500).

[23] السمان، تهاني صالح (2020م). مستوى التفكير العلمي والناقد لدى الطلبة المعلمين في المستوى الرابع فيزياء بكلية التربية – جامعة صنعاء وعلاقتهما بتحصيلهم الأكاديمي (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة صنعاء.

[24] السيد، سحر عبده. (2021م). أثر استراتيجية سوم (SWOM) في تدريس الرياضيات لتحقيق بعض

مهارات القرن الحادي والعشرين. مجلة تربويات الرياضيات، مج (24)، ع (4)، ج1 ، (ص 251- 278).

[25] الشرعبي، سعيد محمد(2021م) بناب معايير لتطوير مناهج الرياضيات للتعليم الاساسي في اليمن في ضوء لاتجاهات الحديثة والتجارب المعاصرة (رسالة دكتوراه غير منشورة). كلية الدراسات العليا والبحث العلمي، جامعة سنار، السودان.

[26] الشقاقي، عبدالله قايد (2010م). مستوى التفكير الرياضي لدى طلبة كلية التربية قسم الرياضيات وعلاقته بالتحصيل (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة صنعاء.

[27] صبح، وجيهة أحمد حسين. (2014م). أثر توظيف أنماط التفكير الرياضي على تحصيل واتجاهات طلبة الصف الثامن الأساسي في الرياضيات في المدارس الحكومية في محافظة نابلس (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة النجاح الوطنية، نابلس.

[28] عالم، توفيق علي (2005م). فعالية استخدام بعض مداخل التكنولوجيا لتعلم الرياضيات في التحصيل الدراسي والاتجاه نحو استخدام تكنولوجيا التعليم لدى تلاميذ الصف السابع الأساسي في الجمهورية اليمنية، (رسالة دكتوراه غير منشوره)، جامعة أسيوط، مصر.

[29] ال عامر، حنان سالم. (2010م). تعليم التفكير في للرياضيات. ط 2. ديبونو للطباعة والنشر والتوزيع، عمان، الاردن.

[30] عبدالقادر، مها محمد أحمد(2014م). إعادة توجيه التنمية المهنية للمعلم في ضوء مهارات القرن الحادي والعشرين. مجلة التربية، ع (159)، ج4، (ص 671-794)

[31] عبيد، وليم وعفانة، عزو (2003م). التفكير والمنهاج المدرسي، ط1، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع، الكويت.

[32] العتيبي، مها محمد (2009م). القدرة على التفكير الاستدلالي والتفكير الابتكاري وحل المشكلات وعلاقتها بالتحصيل الدراسي في مادة العلوم لدى عينه من طالبات الصف السادس الابتدائي بمدينة مكة المكرمة (رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة أم القرى، مكة المكرمة، السعودية.

[33] العدوان، زيد سليمان وداود، أحمد عيسى (2018م). أثر استخدام سوم (SWOM) في تدريس التأريخ على التحصيل واكتساب مهارات التفكير فوق المعرفية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي في الاردن، مجلة العلوم التربوية والنفسية، المجلد (19)، العدد (2)، ا (ص 448-425).

[34] العسيري، عمر أحمد (2021م). سوام النموذج الأمثل للمدرسة. ط2، المستقبل الرقمي.

[35] عفانة، عزو اسماعيل. (2006م). التدريس الاستراتيجي للرياضيات الحديثة. ط 2. غزة. مطبعة مقداد.

[36] عليان، جهاد محمد. (2020م). استخدام استراتيجية سوم (SWOM) لتدريس الهندسة في تنمية بعض مهارات البرهان الهندسي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. المجلة التربوية لتعليم الكبار المجلد (2)، العدد (2)، (ص 361-348).

[37] الغامدي، رضوان أحمد. (2019م). أثر مدخل (STEM) في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بمحافظة المخواة. مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط المجلد (35)، العدد (12)، (ص 502-464).

[38] القرون، علي حسن. (2018م). فاعلية استراتيجيات تدريس قائمة على الذكاءات المتعددة في التحصيل الأكاديمي وتنمية التفكير الرياضي في مادة الرياضيات لدى طلبة كليات المجتمع اليمنية (رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، السودان.

[39] القيسي، تيسير خليل. (2014م). أثر استخدام نموذج مارزانو للتعلم في التفكير الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدى طلاب المرحلة الأساسية في

محافظة الطفيلة. المجلة الدولية التربوية المتخصصة المجلد (3)، العدد (12)، (ص 251-233).

[40] الكسادي، نجلاء أحمد (2011م). أثر استخدام استراتيجية العصف الذهني في تنمية التفكير الرياضي والاتجاه نحو تعلم الرياضيات لتلميذات الصف السادس بمدينة الشحر (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة عدن.

[41] المالحي، هاني محمد. (2022م). فاعلية استخدام سوم (SWOM) في تنمية مهارات التفكير المنظومي في مادة الرياضيات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي الأزهري. مجلة التربية، جامعة الأزهر بالقاهرة، ج (2)، العدد (194)، (ص32-1).

[42] المحزري، عبد الله عباس (2009م). أثر استخدام ملف الطالب (البورتفليو) على تنمية التفكير الرياضي والتواصل الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الأساسية، مجلة جامعة صنعاء للعلوم التربوية والنفسية، المجلد (6)، العدد (1)، ا (ص 73-38).

[43] محمود، أحمد حسن (2018م). فاعلية برنامج إثرائي على بعض مهارات القرن الحادي والعشرين لتنمية القوة الرياضية والتفكير الرياضي لدى الطلاب المتفوقين دراسياً بالمرحلة الإعدادية، مجلة تربويات الرياضيات، المجلد (21)، العدد (11)، ا (ص 340-326).

[44] المشهداني، حاتم علي. (2016م). أثر استخدام استراتيجية سوم (SWOM) في التفكير عالي الريبة لدى طلاب الثالث المتوسط في مادة الرياضيات. مجلة العلوم التربوية والنفسية، العدد (126)، (ص 284-252).

[45] المصيلحي، نبيل. (2009م). فاعلية برنامج مقترح في الرياضيات لتنمية أبعاد القوة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة قناة السويس، العريش.

[46] الهاشمي، عبدالرحمن و الدليمي، طه علي (2008م). استراتيجيات حديثة في فن التدريس، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان، الاردن.

[47] مهدي، إيمان عبدالله.(2017م). فاعلية استخدام استراتيجية سوم (SWOM) في تدريس الرياضيات في تنمية بعض عادات العقل والتفكير الناقد لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. مجلة تربويات الرياضيات المجلد (20)، العدد (2)، (ص 237-189).

[48] النحال، أسماء حمد. (2015م). أثر استخدام الدراما على تنمية المفاهيم ومهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الصف السادس الأساسي (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الاسلامية، غزة.

ثانياً: المراجع الاجنبية

[1] Alfikr.Obida، N. (2016). *The effect of using multiple mathematical representations in teaching mathematics in developing algebraic thinking skills، algorithmic skills، and solving algebraic problems among middle school students*، ASEP Arab Studies in Education and Psychology 1(75)، 117- 170).

[2] Ball، B. (2002). *What is Mathematical Thinking*،(181)، (p17-19).

[3] Beyer، B. K. (2001). *Practical Strategies for the teaching of thinking*. Boston: Allyn & Bacon.

[4] Dubinsky & Others (2005): *"Advanced Mathematical Thinking"، Learning Mathematical Thinking*، International Journal، V7، n1.

[5] Herbert C. Bebou.(1983). *"Problem Solving Interviews as Preparation for Teaching Mathematics" in professional development for teacher.*

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

[7] National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2014)، *Procedural Fluency in Mathematics (A Position of NCTM)، Retrieved September 27، 2014، from www.nctm.org › About NCTM › Position Statements*

[8] Reis،S.& Renzulli،J. (2010/2011):" Opportunity Gaps Lead to Achievement Gaps: Encouragement for Talent Development and School wide Enrichment in Urban Schools"، The Journal of Education، Vol. (190)، No. (1/2)، Pp.43-49.

[9] Renzulli، J. (2014*):" The School wide Enrichment Model: A Comprehensive Plan for the Development of Talents and Giftedness"*. Revista Educacao

Especial،Vol.(27)،NO.(50)،Pp.539- 562، set./dez.2014. Santa Maria.

[10] Routman،R.(2012*):" Mapping a pathway to school wide highly effective teaching، Photospin/Monkey Business Images"*، kappan magazine.org،Vol.(93)،No.(5)،Pp.56-61.

[11] Saavedra، A. & Opfer، v. (2012). *Teaching and Learning 21st Century Skills*: Lessons from the Learning Sciences. RAND Coroporation

[12] Swartz، R. J and Perkins، D. N. (2003*). Teaching thinking: issues and approaches، The Practitioners' Guide to Teachin Thinking Series*، Critical Thinking Press and Soft Ware،Pacific Grove، California.