كلية التربية

كلية معتمدة من الهيئة القومية لضمان جودة التعليم

المجلة التربوية لتعليم الكبار– كلية التربية – جامعة أسيوط

=======

استخدام دورة التعلم السباعية في تدريس الهندسة لتنمية بعض مهارات التفكير عالي الرتبة والتمثيل الرياضي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي

إشراف

الأستاذة الدكتورة
فايزة أحمد حمادة
أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات

الأستاذ الدكتور
أسامة محمود محمد الحنان
أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات

إعـــــــداد

هدى علي حسن ناصر

﴿ المجلد الرابع – العدد الرابع – أكتوبر ٢٠٢٢م ﴾

Adult_EducationAUN@aun.edu.eg

ملخص البحث

هدف البحث إلى معرفة أثر استخدام نموذج (7E' S) البنائي في تدريس الهندسة لتنمية بعض مهارات التفكير عالي الرتبة والتمثيل الرياضي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي في وحدة متوسطات المثلث والمثلث متساوي الساقين للعام الدراسي ٢٠٢٢/٢٠٢٣ م.

ولتحقيق ذلك الهدف تم استخدام المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي للمجموعات المتكافئة، وتكونت عينة الدراسة من(٦٤)تلميذة موزعين على مجموعتين : مجموعة تجريبية تكونت من (٣٢) تلميذة من مدرسة أبو غدير الإعدادية بنات بإدارة الفتح التعليمية ، ومجموعة ضابطة من (٣٢) تلميذة من نفس المدرسة بمحافظة أسيوط ، وتم إعداد مواد وأدوات البحث متمثلة في: دليل معلم لوحدة متوسطات المثلث والمثلث متساوي الساقين، كراسة أنشطة ، اختبار لمهارات التفكير عالي الرتبة ،واختبار لمهارات التمثيل الرياضي، وتوصل البحث إلى النتائج التالية :

وجود فرق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات المجموعتين (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير عالي الرتبة لصالح المجموعة التجريبية ، ووجود فرق دال إحصائيًا في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التمثيل الرياضي لصالح المجموعة التجريبية، وأن استخدام نموذج (7E' S) البنائي له أثر إيجابي في تنمية بعض مهارات التفكير عالي الرتبة والتمثيل الرياضي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي في وحدة متوسطات المثلث والمثلث متساوي الساقين ، وفي ضوء ذلك أوصى البحث بضرورة استخدام معلمي الرياضيات للنماذج الحديثة في تدريس الرياضيات وخاصةً نموذج (7E'S) البنائي .

الكلمات المفتاحية: نموذج (7E'S) البنائي ، التفكير عالي الرتبة ، التمثيل الرياضي.

Abstract:

The research aims to find out the effect of using the constructive (7ES) model in teaching geometry to develop some high-level thinking skills and mathematical representation among the second-grade students of the preparatory school through the chapter discussing medians of the triangle and the isosceles triangle of the academic year 2022-2023.

To achieve this aim, the experimental approach with a quasi-experimental design was used for equal groups. The study sample consisted of (64) female students divided into two groups: an experimental group consisting of (32) female students from Abu Ghadir Preparatory School for Girls, Al Fatah Educational Administration, and a control group consisting of (32) female students from the same school in Assiut Governorate. The research materials and tools were prepared and represented in a teacher's guide of the medians of the triangle and isosceles triangle chapter, an activity booklet, a test for high-level thinking skills, and a test for mathematical representation skills. The research reached the following results:

There is a statistically significant difference at level (0.01) between the average scores of the two groups (experimental and control) in the post-application of the high-level thinking skills test in favor of the experimental group. Furthermore, there is a statistically significant difference in the post-application of the mathematical representation skills test in favor of the experimental group. Using the constructive (7ES) model has a positive impact on developing some high-level thinking skills and mathematical representation of the second-grade students of the preparatory school through the chapter discussing medians of the triangle and the isosceles triangle. In view of this, the research recommended that mathematics teachers should use modern models in teaching mathematics, especially the constructive (7ES) model.

Keywords: (7E'S) constructivist model, higher order thinking, mathematical representation.

مقدمة:

يشهد العالم العديد من التطورات السريعة والمتلاحقة في شتى مجالات الحياة وينبغي أن تواكب المؤسسات التربوية هذه التغيرات من خلال الاهتمام بتعليم التفكير ومهاراته المختلفة للتلاميذ لكي نساعده على الخروج من ثقافة تلقي المعلومات إلى ثقافة بناء وفهم المعلومات لكي يتعايش مع تلك التطورات بما يتناسب مع أفكاره وتمكينه من توظيف المعرفة واستخدامها في المواقف الحياتية المختلفة.

وترى مها حسن (٢٠٢١، ١٣١) أن الرياضيات مجالاً خصبًا للتفكير وأداة لتنمية مهاراته المختلفة فتتميز بدقة التعبير والوضوح والإيجاز من حيث لغتها، كما تعتمد على المنطق من حيث بنيتها، وكونها غنية بالمهام التي تحوي مشكلات يواجهها التلميذ ليجد حلول متنوعة وجديدة لكل مهمة وبالتالي يتعود المتعلم على ممارسة أنماط التفكير المختلفة.

لذلك يعد التفكير مطلب لنمو الاتجاه الإيجابي نحو التعلم حيث إن تعليم مهارات التفكير يجعل الصف الدراسي مثير وجاذب لاهتمام التلاميذ، ويجعل دور التلميذ إيجابياً وتتعدد أنواع التفكير منها التفكير الإبداعي والتحليلي والمجرد والتأملي والتفكير الناقد وما وراء المعرفي والتفكير عالي الرتبة.

ويعد التفكير عالي الرتبة أحد الأبعاد التربوية التي بدأ التربويون الاهتمام بها بوصفه أحد المفاتيح المهمة لتحقيق الأهداف التربوية لعمليتي التعليم والتعلم لضمان التطور المعرفي الفعال الذي يسمح للتلميذ باستعمال أقصى طاقاته العقلية لتحقيق النجاح في مجال الحياة والتعلم (العتوم وأخرون، ٢٠١٥، ٢٠١).

ويتطلب التفكير عالي الرتبة من التلميذ ممارسة العديد من العمليات العقلية المختلفة من تصنيف واستنتاج وتفسير وتحليل وتطبيق وإجراء عملية تنظيم لهذه العمليات حتى يتمكن المتعلم من حل المهام الرياضية التي تواجهه بطريقة غير تقليدية .

وأكدت بعض الدراسات على أهمية تنمية التفكير عالي الرتبة ومنها دراسة الحنان (٢٠١٦) ، ودراسة الطنطاوي(٢٠١٧)، ودراسة saido, et.al(2018)

وتعلم الرياضيات وفهمها يحتاج من التلاميذ تنمية القدرة على استقبال الأفكار الرياضية والتعبير عنها، و التواصل الرياضي يمكن التلاميذ من استخدام لغة الرياضيات بما تحويه من رموز ومصطلحات في وصف الأشكال الهندسية ويسهم أيضا في تحسين تفكيرهم

وإيجاد دافعية للتعلم وتوفير جو تعليمي إيجابي ويساعد التلاميذ على بناء المعاني الواضحة للأفكار (بدوي ،٢٠١٩، ٢٦٥).

وقسم الأسود (٢٠١٨ ، ٤٢-٤٣) مهارات التواصل الرياضي إلى (مهارة القراءة و مهارة الكتابة ومهارة التحدث و مهارة الاستماع و مهارة التمثيل) و تلعب هذه المهارات دوراً حيويا في تعلم الرياضيات حيث تساعد التلاميذ على بناء المعاني الواضحة للأفكار عندما تتاح لهم فرص التحدث والتعبير عن أفكارهم شفهياً أو كتابياً أو عند الاستماع لشرح الآخرين والمشاركة في المحادثات وتُعمق فهمهم للأفكار الرياضية من خلال تمثيلها رياضياً.

والتمثيل الرياضي هو قدرة التلاميذ على التعبير عن الأفكار الرياضية في شكل رسومات ومعادلات رياضية ونص أو كلمات مكتوبة كما أن هناك حاجة إلى التمثيل الرياضي في حل المشكلات الرياضية.(Utami ,2019, 32).

واعتبر المجلس القومي لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الامريكية(NCTM) التمثيل الرياضي أحد المعايير الخمس اللازمة لتعلم الرياضيات فهو وسيلة فعالة للتفكير حيث يجعل الأفكار الرياضية أكثر مادية ويعزز القدرة على حل المشكلات الرياضية، ولذلك يعد التمثيل الرياضي أحد الأهداف المهمة لمنهج الرياضيات(Fennel &Rowan,2001,289).

وأكدت بعض الدراسات على أهمية تنمية التمثيل الرياضي ومنها دراسة السواعي (٢٠١٠) ، ودراسة سعاد(الأحمدي، ٢٠١٥)، ودراسة خطاب (٢٠١٩)، ودراسة Briyadi & Yumiati(2021) .

ومما سبق يتضح أن تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة، ومهارات التمثيل الرياضي من الأهداف المهمة في تعليم وتعلم الرياضيات لذلك نحتاج كمعلمي رياضيات البحث عن استراتيجيات، ونماذج حديثة تراعي الفروق الفردية بين التلاميذ، وتكسبهم العديد من المهارات والمعارف وتنمي لديهم مهارات التفكير ومن هذه النماذج نموذج (7E' S) البنائي والذى يستند إلى النظرية البنائية.

ويعرفه زيتون(٢٠٠٧، ٤٥٥) " بأنه نموذج بنائي تعليمي تعلمي يتكون من سبع خطوات إجرائية يستخدمها المعلم مع التلاميذ داخل غرفة الصف بهدف أن يبني التلميذ معرفته العلمية بنفسه من جهة وتنمية المفاهيم والمهارات العلمية من جهة أخرى" .

ويستمد نموذج(7E' S) البنائي إطاره الفلسفي من نظرية بياجيه حيث تنشأ المعرفة من خلال النشاط الذي يقوم به الطالب أثناء تفاعله مع البيئة المحيطة به لذلك يجب أن يتضمن الموقف التعليمي إحاطة التلميذ بمواقف معينة يضع من خلالها تساؤلات، ويخطط للإجابة عنها

بنفسه ويقارن بين ما توصل إليه وبين ما توصل إليه زملاؤه ،ويكون دور المعلم مساعدة التلميذ ليبني معرفته من خلال توجيه خبراته (الفتلاوي،٢٠١٦، ٣٠٠).

ويساعد نموذج (7E'S)البنائي على تنشيط عقل التلاميذ من خلال إثارة فضولهم نحو كل ما هو جديد ويؤكد أيضًا على استخدام ما لدى التلاميذ من معرفة لاقتراح حلول متعددة للمشكلات الرياضية ، ويحث التلاميذ على تبادل المناقشات مع أقرانهم وإعطاء وجهات نظر حول الموضوعات المتعلمة (الغامدي ،٢٠١٨، ٢٠٨).

وفى ضوء ما سبق نجد أن هناك حاجة ماسة إلى تنمية التفكير لدى التلاميذ وتنمية مهارات التمثيل الرياضي للمشكلات الهندسية وذلك لتعميق فهم مادة الرياضيات وجعل المشكلات الهندسية أكثر حسية من خلال تقديم خبرات وأنشطة يتفاعل معها التلميذ ليبني معرفته بنفسه وهذا ما يدعو إليه نموذج (7E'S)البنائي.

مشكلة البحث:

تم تحديد مشكلة البحث من خلال ما يأتي:

- نبع الإحساس بالمشكلة من واقع عملي كمعلمة لمادة الرياضيات للمرحلة الإعدادية اتضح ضعف قدرات التلاميذ على تحليل المعطيات وصولاً للاستنتاجات وبالتالي يواجهون صعوبات في الوصول إلى المطلوب ، ويتوجه التلاميذ إلى حفظ النظريات والمفاهيم والنتائج دون توظيفها في حل التمارين الهندسية ، وتدني مستوى التلاميذ في ترجمة المشكلات الهندسية من أحد أشكال التعبير الرياضي (كلمات – جداول – شكل هندسي – تمثيل بياني) إلى شكل أخر من أشكاله وذلك لقلة تدريب التلاميذ على تمثيل المسألة الهندسية وذلك بسبب أن معظم المشكلات الهندسية الموجودة في الكتاب المدرسي مرسومة.
- بالاطلاع على بعض الدراسات والأدبيات السابقة تبين وجود ضعف في مهارات التفكير عالي الرتبة لدى المتعلمين ومنها دراسة حسون(٢٠١٨)، ودراسة عبد الكريم(٢٠٢٠)،ودراسة مها(حسن،٢٠٢١)، دراسة(Carma ,Brady & Conatser 2022)وأرجعت هذه الدراسات أهم أسباب هذا الضعف إلى:

- طرق التدريس المتبعة في المدارس والتي مازالت تعتمد على الإلقاء والمحاضرة وتتطلب من التلاميذ حفظ المعرفة والمعلومات دون فهمها.

- لا يتم توفير مواقف تتضمن أنشطة وخبرات تعليمية تستهدف تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى التلاميذ.

وأكدت بعض الدراسات والبحوث السابقة على وجود تدني في مهارات التمثيل الرياضي ومنها دراسة supandi et.al.(2018) ، ودراسة الحنان (٢٠٢٠)، ودراسة Umbara , et.al(2020) ، ودراسة ألاء(البرازي، ٢٠٢١)وهذا التدني يؤثر على قدراتهم في تعلم الرياضيات بشكل عام وحل المشكلات الرياضية بشكل خاص.

- وقد طبق اختبار مبدئي على تلاميذ الصف الثالث الإعدادي وعددهم ٤٠ تلميذة لبعض مهارات التفكير عالي الرتبة وقد بلغ متوسط أدائهم في الاختبار ٣٢% وهي نسبة منخفضة ، وطبق أيضًا اختبار لمهارات التمثيل الرياضي على (٤٠) تلميذة وبلغ متوسط أدائهم في الاختبار ٣٣.٣٣% وهي نسبة منخفضة.

وفي ضوء مما سبق تبين أن هناك انخفاض في مستوى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي في مهارات التفكير عالي الرتبة والتمثيل الرياضي في مقرر الهندسة.

أسئلة البحث:

• ما أثر استخدام نموذج (7E'S) البنائي في تدريس الهندسة لتنمية بعض مهارات التفكير عالي الرتبة لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟

• ما أثر استخدام نموذج (7E'S)البنائي في تدريس الهندسة لتنمية بعض مهارات التمثيل الرياضي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟

أهداف البحث:

يهدف البحث الحالي إلى:

• تنمية بعض مهارات التفكير عالي الرتبة لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي باستخدام نموذج (7E'S) البنائي.

• تنمية بعض مهارات التمثيل الرياضي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي باستخدام نموذج (7E'S) البنائي.

أهمية البحث:

يستمد البحث الحالي أهميته من:

١)الأهمية النظرية: حيث يتناول البحث الحالي إطاراً نظريا يتناول نموذج (7E'S)البنائي من حيث مراحل تطوره وخطواته وأهميته ودور المعلم والمتعلم داخل هذا النموذج، ومفهوم التفكير عالي الرتبة ومهاراته وأهميته والبيئة الصفية المثيرة للتفكير عالي الرتبة وكذلك يتناول التمثيل الرياضي من حيث مفهومه ومهاراته وأهميته ودور المعلم لتنمية مهارات التمثيل الرياضي.

٢)الأهمية التطبيقية: يفيد البحث الحالي من الناحية التطبيقية كلا من:

•**التلاميذ:** من حيث تدريبهم على ممارسة مهارات التفكير عالي الرتبة ومن ثم تنميتها وكذلك مهارات التمثيل الرياضي ومحاولة تنميتها من خلال تدريس وحدة متوسطات المثلث والمثلث متساوي الساقين باستخدام نموذج (7E'S)البنائي.

•**المعلمين:** تقديم دليل للمعلمين في ضوء نموذج (7E'S)البنائي واختبار لمهارات التفكير عالي الرتبة وأخر لمهارات التمثيل الرياضي.

•**مخططي وواضعي مناهج الرياضيات:** توجيه أنظار القائمين على برامج تطوير معلمي الرياضيات ومخططي المناهج إلى الاهتمام باستخدام نموذج (7E'S)البنائي، وتضمين مهارات التفكير عالي الرتبة ومهارات التمثيل الرياضي في مناهج الرياضيات في المراحل التعليمية المختلفة.

•**الباحثين:** تقديم مجموعة من المقترحات للبحوث والتي تتناول نموذج (7E'S) البنائي أو مهارات التفكير عالي الرتبة ومهارات التمثيل الرياضي.

مصطلحات البحث:

- **نموذج (7E' S) البنائي يعرف إجرائيًا بأنه:** هو مجموعة من الخطوات الاجرائية التي تساعد تلميذات الصف الثاني الإعدادي على بناء معرفتهم الجديدة بأنفسهم بالاستناد إلى معرفتهم السابقة ويساعدهم أيضًا على تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة ومهارات التمثيل الرياضي لديهم من خلال سبع خطوات وهي (الإثارة والاستكشاف والتفسير والتوسيع والتمديد والتبادل والتقويم).
- **مهارات التفكير عالي الرتبة تُعرف إجرائيًا بأنها:** قدرة تلميذات الصف الثاني الاعدادي على ممارسة وتنفيذ العمليات من وصف وتحليل البيانات وصياغة التنبؤات والتطبيق وحل المشكلات مفتوحة النهاية أثناء عملية التعلم.
- **مهارات التمثيل الرياضي تُعرف إجرائيًا بأنه:** قدرة تلميذات الصف الثاني الاعدادي على إعادة تقديم أو ترجمة المشكلات الرياضية في صور أخرى (رسومات – رموز – كلمات) في وحدة متوسطات المثلث والمثلث متساوي الساقين .

الإطار النظري:

المحور الأول: نموذج (7E' S) البنائي:

-عرفه زيتون(٢٠٠٧، ٤٥٥) " بأنه نموذج بنائي تعليمي تعلمي يتكون من سبع خطوات إجرائية يستخدمها المعلم مع الطلاب داخل غرفة الصف بهدف أن يبني الطالب معرفته العلمية بنفسه من جهة وتنمية المفاهيم والمهارات العلمية من جهة أخرى" .

❖ خطوات نموذج (7E's)

•**الإثارة / التنشيط Excitement:** وتتضمن هذه الخطوة تحفيز التلاميذ وإثارة فضولهم واهتمامهم بموضوع التعلم ودور المعلم هو تنشيط الطلاب وإثارة الأسئلة .

•**الاستكشاف : Exploration** :ويتم في هذه الخطوة توفير خبرات للتلاميذ من جانب المعلم لاستيعاب المفاهيم وإدراكها ويكون دور التلميذ هو البحث والتقصي والتفكير بحرية في حدود النشاط الذي يقومون به .

•**التفسير/التوضيح Explanation:** وتهدف هذه المرحلة إلى شرح وتوضيح المفهوم المراد تعلمه وتعريف المصطلحات ويكون دور التلميذ الرجوع إلى مختلف مصادر المعرفة للوصول إلى التعريفات والتفسيرات للمفهوم ودور المعلم هو تشجيع التلاميذ على توضيح المفاهيم والتعريفات وحثهم على استخدام الخبرات السابقة كأساس لتفسير المفاهيم.

•**التوسيع (التفكير التفصيلي) Expansion** : وفيها يستنتج التلاميذ تطبيقات جديدة للمفهوم ويتمثل دور المعلم في تشجيع التلاميذ على تطبيق المفاهيم وتوسيعها في مواقف جديدة .

•**التمديد Extension:** وتهدف إلى توضيح العلاقة بين المفهوم والمفاهيم الأخرى ويتم أيضا فيها تمديد المفهوم إلى موضوعات جديدة في مواد دراسية أخرى ويتطلب من التلميذ صياغة العلاقات بين المفهوم والمفاهيم الأخرى ودور المعلم يتمثل في البحث عن اتصال المفهوم مع الموضوعات الدراسية الأخرى

•**التبادل /التغيير Exchanging:** الهدف من هذه الخطوة تبادل الأفكار والخبرات بين التلاميذ عن طريق نشر ما توصل إليه بشكل منفرد أو مع فريق العمل الجماعي ودور المعلم يتمثل في ربط المعلومات عن المفهوم وتشجيع المشاركة والتعاون من خلال الأنشطة .

•**التقويم / الفحص :Evaluation** : وتشمل هذه الخطوة تقييم تعلم وفهم التلاميذ للمفاهيم والمهارات والعمليات التي يتم تعلمها ويكون دور التلاميذ هو الاستجابة للأسئلة المفتوحة النهاية باستخدام الأدلة السابقة والتفسيرات المقبولة ودور المعلم بالتقييم من خلال ملاحظة التلاميذ في تطبيق المفاهيم والمهارات .

❖ أهمية نموذج (7E'S) البنائي في تدريس الرياضيات

لخصت منار(حسين،٢٠١٥، ٢٦٨) وهبة(عبد العال، ٢٠٢١ ، ١٣١) أهمية تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة في عدة نقاط:

- يكسب المتعلم فهم أعمق للمقرر الدراسي.
- يساعد الطالب على تطبيق مهارات التفكير في مواقف مختلفة.
- يزيد من دافعية المتعلم نحو مادة التعلم .
- تحرير عقل التلميذ وتفكيره من القيود عند الإجابة عن الأسئلة الصعبة.
- يساعد التفكير عالي الرتبة التلميذ على تحليل المشكلات التي يواجهها وتقييمها .
- يسهم تنمية التفكير عالي الرتبة في اعداد التلميذ لمواجهة ظروف الحياه ومشكلاتها.
- يساعد التفكير عالي الرتبة التلميذ إلى النظر إلى القضايا والمشكلات من وجهة نظر الأخرين.
- يساعد التلميذ على معرفة قدراته وامكانياته العقلية، وتنميتها وبالتالي يقوم بأخذ القرارات الصحيحة في حل المشكلات مما يزيد من ثقته بنفسه.

ومن الدراسات السابقة التي أثبتت فاعلية نموذج (7E'S) دراسة Khashan(2016) وقد أسفرت نتائج الدراسة عن أن دورة التعلم السباعية (7E'S) أكثر فاعلية من الطريقة التقليدية في تحقيق المفاهيم الرياضية والفورية المؤجلة ولها تأثير كبير وإيجابي في الاحتفاظ بالمفاهيم والحقائق الرياضية بشكل فعال. دراسة محمد(٢٠١٨) حيث أوضحت فاعلية النموذج في تنمية التفكير الابتكاري لدى التلاميذ في مادة الرياضيات، دراسة الديب(٢٠٢٠) حيث أبرزت فاعلية النموذج في تنمية مهارات التفكير المنظومي والتميز الرياضي وأوصت بتوظيف نموذج (7E'S)في تدريس الرياضيات لما له من تأثير إيجابي.

المحور الثاني: التفكير عالي الرتبة

الرياضيات تحتاج في تعلمها إلى مجموعة من المهارات كالتحليل والاستنتاج والتساؤل الناقد والتطبيق وحل المشكلات مفتوحة النهاية لكي ينتج المتعلم أفكار جديدة للمشكلات الرياضية ويزداد تحصيله في مادة الرياضيات وهذه المهارات هي مهارات التفكير عالي الرتبة والتي تساعد التلاميذ على تنظيم المعلومات والاحتفاظ بها لذلك يجب الاهتمام بتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة في مادة الرياضيات، لذلك كلما ارتفعت هذه المهارات لدى التلاميذ كلما ازداد تحصيلهم في مادة الرياضيات ويعد التفكير عالي الرتبة أحد الأبعاد التربوية التي بدأ

التربويين الاهتمام بها في السنوات الأخيرة بوصفه أحد المفاتيح المهمة لتحقيق الأهداف التربوية من عمليتي التعليم والتعلم.(الحنان ، ١٤٤،٢٠١٦)

وعرفه سيد(٢٠١٩، ٥٠٣) بأنه قدرة المتعلم على قراءة المعلومات وتجاوز حدودها بقدرته على تحليل البيانات والمعلومات المركبة إلى عناصر ومكونات فرعية حتى يتمكن من إنتاج عدد أكبر من الأفكار.

❖ مهارات التفكير عالي الرتبة

عرفها العتوم وأخرون (٢٠١٥، ٢٢٧) بأنها مجموعة من المهارات التي تتضمن ملاحظة وتصنيف وتنظيم للمعلومات والقدرة على التساؤل الناقد وحل المشكلات مفتوحة النهاية وتحليل البيانات والقدرة على صياغة التنبؤات ، وقد اقتصر البحث الحالي على بعض المهارات وهي:

•**الوصف:** وهى القدرة على تحديد ملامح الموضوع أو الفكرة بهدف تمكن الآخرين من الحصول على فكرة جيدة للشيء الذي تقوم بوصفه.

•**التساؤل الناقد:** وهى القدرة على إيجاد الأسئلة بهدف اكتشاف مواطن القوة والضعف في المشكلة.

•**حل المشكلة مفتوحة النهاية:** وهى القدرة على إيجاد العديد من الحلول والأفكار للمشكلات.

•**صياغة التنبؤات:** وهى القدرة على قراءة البيانات والمعطيات والذهاب إلى ما هو أبعد من ذلك أي تجاوز المعلومات المعطاة.

•**التحليل:** أي تجزئة المعلومات المركبة والمعقدة إلى أجزاء صغيرة.

•**التطبيق:** وهى القدرة على استخدام القوانين والحقائق والمعلومات التي سبق تعلمها في حل مشكلة جديدة.

ومن الدراسات التي أوصت بالاهتمام بالتفكير عالي الرتبة منها دراسة المشهداني(٢٠١٦)حيث أوصت النتائج بتضمين الكتب المدرسية اسئلة غير تقليدية وأنشطة تعليمية تساعد على دمج التفكير في المحتوى ، ودراسة yaniawati, et.al(2021) وأثبتت النتائج أن تفكير الطلاب يتطور من خلال هذا التطبيق وأن تعلم الرياضيات أكثر فاعلية من خلال التطبيق، ويزداد دافعهم لتعلم الرياضيات، ودراسة Carman ,Brady & Conatser (2022) وأوضحت النتائج إلى أن التعلم القائم على الألعاب التعليمية يوفر فرص للتدريس

المبتكر وإشراك التلاميذ في عملية التعلم وتعمل على تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة من خلال الأنشطة التي تحتاج إلى وقت طويل في حلها.

المحور الثالث: التمثيل الرياضي

التمثيل الرياضي مهارة مهمة من مهارات التواصل الرياضي حيث يعمل على تعميق فهمهم للمفاهيم الرياضية ويساعد التلاميذ على تنمية تفكيرهم وتنظيم أفكارهم حيث ترتكز مهارة التمثيل الرياضي على قدرة التلميذ على التعبير عن المفاهيم والتعميمات الرياضية بصور متعددة محتفظاً بخصائص الصورة الأساسية ، وبالتالي تأتي أهمية التمثيل الرياضي من ارتباطه بكافة مجالات الرياضيات فلا يتم طرح أي مفهوم أو علاقة إلا ويكون مرتبط بتمثيل أو عدة تمثيلات توضح هذا المفهوم أو العلاقة .

❖ مفهوم التمثيل الرياضي

- عرفه السواعي (٢٠١٠ ، ١٤٢) بأنه استخدام الكلمات والجداول والرسومات والمواد المحسوسة للتعبير عن فكرة أو مفهوم رياضي.

❖ تصنيف التمثيلات الرياضية

اقتصر البحث الحالي على :

١) **التمثيلات المكتوبة:** وهي الكلمات التي يعبر بها الطالب عن المفهوم .

٢) **التمثيل بالرموز:** وتشمل التعبيرات الرمزية التي تسهل التعامل مع المفاهيم أو الأفكار الرياضية.

٣) **التمثيل بالصور والرسومات:** وتشمل رسم الأشكال التي تعبر عن الأفكار الرياضية.

❖ دور المعلم في تنمية مهارات التمثيل الرياضي

حدد الحنان (٢٠٢٠ ، ٢٤٦) دور المعلم في تنمية مهارات التمثيل الرياضي في :

١) الاهتمام باستخدام لغة الرياضيات من رموز وتمثيلات وتشجيع التلاميذ على ابتكار تمثيلات متنوعة للتعبير عن المفاهيم الرياضية والأفكار الرياضية.

٢) مناقشة التلاميذ في أفكارهم والرسومات التي يستخدموها أثناء حلهم للأنشطة الرياضية .

٣) يعطي للتلاميذ معنى للرموز والكلمات التي سوف يتم استخدامها داخل الفصل.

٤) يركز على عملية تقويم التمثيلات التي يستخدمها التلاميذ، ويصوب الخطأ الذي يظهر أثناء أداء النشاط.

ويرى البحث الحالي أن المعلم له دور كبير في تنمية مهارات التمثيل الرياضي لدى التلاميذ من خلال:

١) يوفر للتلاميذ فرص عديدة للتعبير عن الأفكار الرياضية في أكثر من شكل.

٢) يستخدم التمثيل كأداة للتفكير والتفسير داخل الفصل.

٣) يوضح للتلاميذ العلاقة بين التمثيلات المتعددة و المعرفة الرياضية.

❖ **أهمية التمثيل الرياضي في الرياضيات**

يذكر الشمري (٢٠١٣، ٤٣) أن مهارة التمثيل الرياضي لها دور إيجابي في تعليم وتعلم الرياضيات حيث تساعد التلاميذ على :

١) تنمية التفكير الرياضي لدى التلاميذ.

٢) تنمية القدرة على حل المشكلات الرياضية.

٣) تنمية المفاهيم الرياضية لدى التلاميذ.

٤) تنمية قدرة التلاميذ على اختيار التمثيلات الرياضية المناسبة للمواقف الرياضية .

ومن الدراسات التي أوصت بضرورة الاهتمام بالتمثيل الرياضي دراسة السواعي (٢٠١٠) وأظهرت النتائج تدني عام في أداء التلاميذ على أسئلة التمثيل ، وأوصت بأهمية تنمية مهارات التمثيل الرياضي لدى التلاميذ، ودراسة سعاد (الأحمدي، ٢٠١٥) أوصت الدراسة بالكشف عن مستوى التمثيل الرياضي لدى الطلاب والطالبات في بقية المراحل التعليمية ، وتحديد مهارات التمثيل الرياضي المناسبة للمحتوى الرياضي، دراسة Umbara , et.al(2020)هدفت هذه الدراسة إلى اختبار فاعلية (CAI) التعليم بمساعدة الحاسوب في التمثيلات الرياضية، وأظهرت النتائج أن استخدام(CAI) يسهل التعلم الرياضي وخاصة التمثيل الرياضي، دراسة Priyadi & Yumiati (2021) هدفت الدراسة إلى معرفة أثر تطبيق نموذج التدريس والتعلم السياقي (CTL) مع النهج الخارجي تجاه قدرة الطلاب في التمثيل الرياضي وكانت النتائج أن هذا النموذج له القدرة على تحسين قدرة الطلاب في التمثيل الرياضي.

حدود البحث

- وحدة (متوسطات المثلث والمثلث المتساوي الساقين) من كتاب الرياضيات للصف الثاني الإعدادي للعام الدراسي ٢٠٢٢-٢٠٢٣ م.

- مجموعتان من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي أحدهما تجريبية والاخرى ضابطة بمدرسة أبو غدير الاعدادية بنات بقرية الواسطي بمحافظة أسيوط.
- بعض مهارات التفكير عالي الرتبة (الوصف – التساؤل الناقد – حل المشكلات مفتوحة النهاية – صياغة التنبؤات – التحليل – التطبيق).
- بعض مهارات التمثيل الرياضي متمثلة في (التمثيل الكتابي – التمثيل بالرسم – التمثيل بالرموز).

مواد وأدوات البحث

أولا: مواد البحث:

• دليل معلم لتدريس "وحدة متوسطات المثلث والمثلث متساوي الساقين" من كتاب الرياضيات للصف الثاني الإعدادي باستخدام نموذج (7E'S)البنائي. (إعداد الباحثة)

• كراسة أنشطة وتدريبات لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي في وحدة متوسطات المثلث والمثلث متساوي الساقين. (إعداد الباحثة)

ثانيا : أدوات البحث:

• اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي. (إعداد الباحثة)

• اختبار مهارات التمثيل الرياضي لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي. (إعداد الباحثة)

منهج البحث

سوف تستخدم الباحثة المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي القائم على المجموعتين الضابطة والتجريبية للتعرف على أثر المتغير المستقل وهو نموذج (7E'S)البنائي على المتغيرين التابعين وهما التفكير عالي الرتبة والتمثيل الرياضي لدى طلاب الصف الثاني الإعدادي.

إجراءات البحث

للإجابة عن أسئلة البحث يتم إتباع الخطوات الاتية:

– الاطلاع على بعض الدراسات والأدبيات السابقة التي تناولت نموذج (7E'S)البنائي، والتفكير عالي الرتبة، والتمثيل الرياضي.

- اختيار وحدة" متوسطات المثلث والمثلث متساوي الساقين "المقررة على الصف الثاني الإعدادي وتحليل محتواها، ثم التأكد من صدق وثبات التحليل.
- إعداد دليل المعلم تتمثل في الإجراءات التي يقوم بها المعلم في تدريس وحدة "متوسطات المثلث والمثلث متساوي الساقين" المقررة على الصف الثاني الإعدادي في ضوء نموذج (7E'S)البنائي وإعداد كراسة الأنشطة لوحدة "متوسطات المثلث والمثلث متساوي الساقين "المقررة على الصف الثاني الإعدادي وعرضهم على مجموعة من المحكمين لتقرير مدى صلاحيتها للاستخدام والتعديل في ضوء مقترحاتهم.
- إعداد قائمة بمهارات التفكير عالي الرتبة وأخرى لمهارات التمثيل الرياضي وعرضهم على المحكمين للتأكد من سلامتهم وإجراء التعديلات وفقا لمقترحاتهم.
- إعداد اختبار لمهارات التفكير عالي واختبار لمهارات التمثيل الرياضي الرتبة في الرياضيات وعرضهم على مجموعة من المحكمين والمختصين بتدريس الرياضيات ثم وضعهم في صورتهم النهائية بعد إجراء التعديلات المقترحة، وحساب الصدق والثبات ومعامل السهولة والصعوبة.
- اختيار مجموعة البحث وتقسيمها عشوائيا لمجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة.
- التطبيق القبلي لاختبار مهارات التفكير عالي الرتبة واختبار التمثيل الرياضي على المجموعتين.
- تدريس وحدة متوسطات المثلث والمثلث متساوي الساقين وفقا لنموذج (7E'S) البنائي للمجموعة التجريبية والتدريس بالطريقة التقليدية للمجموعة الضابطة.
- التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير عالي الرتبة واختبار مهارات التمثيل الرياضي على المجموعتين الضابطة والتجريبية.
- رصد النتائج ومعالجتها إحصائيا.
- تقديم مجموعة من التوصيات والمقترحات في ضوء نتائج البحث.

نتائج البحث

أولًا: نتائج تطبيق اختبار التفكير عالي الرتبة

الإجابة عن السؤال الأول: ينص السؤال الأول على " ما أثر استخدام نموذج (7E'S) البنائي في تدريس الهندسة لتنمية بعض مهارات التفكير عالي الرتبة لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟" وللإجابة عن السؤال تم حساب متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير عالي الرتبة، كما تم حساب دلالة الفرق بين متوسطي

درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير عالي الرتبة، حجم الأثر (d)، مربع آيتا كما يلي:

جدول (١)

نتائج اختبار ت للكشف عن دلالة الفرق بين متوسطي

درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير عالي الرتبة

م	الأبعاد	المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	حجم الاثر (d)	حجم الاثر ايتا تربيع	الدلالة الاحصائية
١	مهارة الوصف	الضابطة	١.٨١	١.٠٣	٤.٥٥	١.١٤	٠.٢٥	دالة
		التجريبية	٢.٧٢	٠.٤٦				
٢	مهارة التحليل	الضابطة	٤.٤١	١.٧٦	٥.٢٤	١.٣١	٠.٣١	دالة
		التجريبية	٦.١٩	٠.٧٨				
٣	مهارة صياغة التنبؤات	الضابطة	١.٨٨	٠.٧٩	٦.٢٧	١.٥٧	٠.٣٩	دالة
		التجريبية	٢.٨٤	٠.٣٧				
٤	مهارة التساؤل الناقد	الضابطة	١.٣٨	١.٢٦	٥.٨١	١.٤٥	٠.٣٥	دالة
		التجريبية	٢.٧٥	٠.٤٤				
٥	مهارة التطبيق	الضابطة	٣.٩١	١.٤٤	٦.٣٧	١.٥٩	٠.٤٠	دالة
		التجريبية	٥.٦٩	٠.٦٤				
٦	مهارة حل المشكلات مفتوحة النهاية	الضابطة	٣.٩٤	١.٣٩	٦.٠٨	١.٥٢	٠.٣٧	دالة
		التجريبية	٥.٥٩	٠.٦٧				
الدرجة الكلية لاختبار التفكير عالي الرتبة		الضابطة	١٧.٣١	٣.٢٥	١٢.٢٩	٣.٠٧	٠.٧١	دالة
		التجريبية	٢٤.٦٦	٠.٩٤				

يتضح من الجدول السابق ما يلي: وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى دلالة ٠.٠١ بين متوسطي درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية في القياس البعدي للاختبار التفكير عالي الرتبة، وذلك لصالح المجموعة التجريبية حيث كانت قيمة "ت" مساوية "١٢.٢٩" وهى قيمة دالة إحصائيا عند مستوى دلالة (٠.٠١)، كما يلاحظ من الجدول السابق أن قيمة حجم الأثر (d) بلغت (٣.٠٧)، وبلغت قيمة حجم الأثر "ايتا تربيع" (٠.٧١) وهي قيمة كبيرة، مما يدل على أن نموذج (7E'S) البنائي له أثر كبير في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى المجموعة التجريبية ، ويمكن ارجاع ذلك إلى:

- نموذج (7E'S) البنائي ساعد في تنمية وتنشيط مهارات التفكير عالي الرتبة من خلال ممارسة عمليات الوصف والتحليل ، صياغة التنبؤات، والتساؤل الناقد، تطبيق ما تعلموه من قوانين على مواقف حياتية .
- أتاح نموذج(7E'S) البنائي الفرصة للتلميذات للعمل في مجموعات تعاونية والتشارك للتوصل إلى حلول متنوعة للمشكلات .
- أتاح نموذج (7E'S) الفرصة للتلميذات لاكتشاف القوانين والنظريات والمفاهيم بأنفسهم من خلال الأنشطة التي تتحدى عقولهن وتساعدهن على ممارسة مهارات التفكير عالي الرتبة.

وقد اتفقت نتائج البحث الحالي مع نتائج الدراسات السابقة ، والتي أكدت على الأثر الكبير الذي يحققه نموذج (7E'S) البنائي في تنمية نواتج التعلم المختلفة مثل دراسة المنصوري(٢٠١٧) ودراسة أمل (محمد، ٢٠١٨) ودراسة الديب(٢٠٢٠)

كما تتفق مع نتائج بعض الدراسات التي تطرقت إلى تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة مثل دراسة المشهداني (٢٠١٦)، ودراسة(Syahputra & Surya(2017،دراسة حسون(٢٠١٨)

ثانيًا: نتائج الإجابة عن السؤال الثاني

ينص السؤال الثاني على "ما أثر استخدام نموذج (7E'S)البنائي في تدريس الهندسة لتنمية بعض مهارات التمثيل الرياضي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟" وللإجابة عن السؤال تم حساب متوسطي رتب درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التمثيل الرياضي ، كما تم حساب دلالة الفرق بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التمثيل الرياضي، حجم الأثر (d)، مربع آيتا كما يلي:

جدول (٢)

نتائج اختبار "ت" للكشف عن دلالة الفرق بين متوسطي

درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التمثيل الرياضي

م	الأبعاد	المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	حجم الاثر		الدلالة الاحصائية
						(d)	ايتا تربيع	
١	التمثيل الكتابي	الضابطة	٧.٨١	١.٢٦	١٢.٤٨	٣.١٢	٠.٧٢	دالة
		التجريبية	١١.٦٦	١.٢١				
٢	التمثيل بالرموز	الضابطة	٨.٠٩	١.٤٧	٥.٣٩	١.٣٥	٠.٣٢	دالة
		التجريبية	١٠.٢٥	١.٧٢				
٣	التمثيل بالرسم	الضابطة	٧.٤٤	١.٦٨	٧.٦٢	١.٩١	٠.٤٨	دالة

		التجريبية	١٠.٦٦	١.٧٠			
الدرجة الكلية لاختبار التمثيل الرياضي	الضابطة	٢٣.٣٤	٢.٧٣	١٤.٧٢	٣.٦٨	٠.٧٨	دالة
	التجريبية	٣٢.٥٦	٢.٢٦				

يتضح من الجدول السابق ما يلي:

وجود فرق دالة إحصائيا عند مستوى دلالة ٠.٠١ بين متوسطي درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية في القياس البعدي للاختبار التمثيل الرياضي، وذلك لصالح المجموعة التجريبية حيث كانت قيمة "ت" مساوية "١٤.٧٢" وهى قيمة دالة إحصائيا عند مستوى دلالة (٠.٠١)، كما يلاحظ من الجدول السابق أن قيمة حجم الأثر (d) بلغت (٣.٦٨)، وبلغت قيمة حجم الأثر "ايتا تربيع" (٠.٧٨) وهي قيمة كبيرة، مما يدل على أن نموذج (7E'S) له أثر كبير في تنمية مهارات التمثيل الرياضي لدى المجموعة التجريبية ويمكن ارجاع ذلك إلى:

• احتواء دليل المعلم على أنشطة تركز على تنوع التمثيلات الرياضية من كلمات ورموز وأشكال وصور بما يتناسب مع المشكلة الرياضية.

• ساعد نموذج (7E'S)البنائي التلميذات على تمثيل الفكرة الرياضية بأشكال متنوعة حيث تقوم بترجمة النظريات والنتائج والمعلومات الرياضية إلى كلمات وصور ورموز وبالتالي يبنوا تصورات ذهنية وبصرية للمعلومات وهذا يزيد من فهمهم للنظريات والمعلومات الرياضية.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج الدراسات التي تناولت تنمية التمثيل الرياضي مثل دراسة السواعي (٢٠١٠) ، ودراسة سعاد(الأحمدي، ٢٠١٥) ، دراسة عجلان (٢٠١٦)، دراسة خطاب (٢٠١٩) ، دراسة ألاء(البرازي، ٢٠٢١) والتي أكدت على ضرورة تنمية مهارات التمثيل الرياضي في مادة الرياضيات .

❖ توصيات البحث ومقترحاته:

(أ) توصيات البحث:

في ضوء ما توصل إليه البحث من نتائج يوصي بما يلي:

١) توظيف نموذج (7E'S) البنائي في تدريس الرياضيات في جميع المراحل التعليمية المختلفة.

٢) ضرورة تدريب معلمي الرياضيات قبل وأثناء الخدمة على استخدام الاستراتيجيات والنماذج القائمة على النظرية البنائية في التدريس .

٣) ضرورة توفير اختبارات للتفكير عالي الرتبة في الرياضيات وأخرى للتمثيل الرياضي في جميع المراحل التعليمية ، واعادة النظر في أساليب التقويم المتبعة حاليًا وتضمين أسئلة في الاختبارات تقيس مهارات التفكير عالي الرتبة والتمثيل الرياضي.

(ب) مقترحات البحث:

اختُتمت الدراسة بتقديم عدد من المقترحات لدراسة مستقبلية في مجال المناهج وطرق التدريس، وهي:

١) اجراء دراسة عن أثر استخدام نموذج (7E'S) البنائي في تنمية متغيرات أخرى مثل (التفكيرالمنظومي – التفكير الهندسي – التفكير التحليلي)

٢) إجراء دراسة عن أثر استخدام نموذج (7E'S) البنائي في تنمية مهارة كشف المغالطات الهندسية والفهم العميق .

٣) فاعلية برنامج مقترح قائم على نموذج (7E'S) البنائي لتنمية مهارات التدريس الإبداعي لدى المعلمين وأثره على تحصيل طلابهم.

قائمة المراجع

أولا: المراجع العربية

-الأحمدي ، سعاد .(٢٠١٥). مستوى مهارات التمثيل الرياضي لدى طالبات الصف الثالث المتوسط بمدينة الرياض .**مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس** (٢٠٩)، ٨٦-٢٠٩.

- الأسود، عبد الغفور.(٢٠١٨). مدى توافر مهارات التواصل الرياضي في محتوى كتاب الرياضيات للصف السادس الأساسي في الجمهورية العربية السورية (دراسة تحليلية).**مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية،٩**(٢٥)، ٤٦- ٦٣.

-بدوي، رمضان .(٢٠٠٣). استراتيجيات في تعليم وتقويم تعلم الرياضيات .دار الفكر للنشر والتوزيع.

- البرازي، ألاء .(٢٠٢١). **أثر تدريس الرياضيات باستخدام برنامج الرسم البياني (Desmos) في التمثيل الرياضي وحل المسألة الرياضية لدى طلبة المرحلة الثانوية في الأردن** . رسالة ماجستير، كلية العلوم التربوية والنفسية ، جامعة عمان – الأردن.

- حسن، مها.(٢٠٢١). نموذج الإستقصاء التقدمي وتنمية الحل الإبداعي لمشكلات الرياضيات والتفكير عالي الرتبة لدى طلاب المرحلة الثانوية . **الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢٤**(٣)،١٢٩-١٧٣.

- حسون، شيماء. (٢٠١٨). أثر استخدام التدريس التبادلي في تحصيل تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي وتفكيرهم عالي الرتبة بمادة الرياضيات. **مجلة العلوم التربوية والنفسية**(١٣٦)،٦٥٥-٧١٩.

- حسين، منار.(٢٠١٥). فاعلية استخدام مدخل الدمج لتدريس العلوم في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. **مجلة القراءة والمعرفة**، (١٦٨)، ٢٦٥-٢٧٩.

- الحنان، أسامة.(٢٠١٦). أثر نموذج التفكير السابر لتدريس الهندسة في تنمية التفكير عالي الرتبةHOTS وكشف المغالطات الهندسية وعلاجها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. **المجلة العلمية لكلية التربية بالوادي الجديد**، (٢٣)، ١٨٥-١٤٢.

- الحنان، أسامة.(٢٠٢٠). الدمج بين استراتيجيتي حدائق الأفكار وشكل البيت الدائري في تنمية الفهم العميق للرياضيات والتمثيل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. **مجلة تربويات الرياضيات، ٣٣**(٥)، ٢٣٤-٢٤٩.

- خطاب ، أحمد. أثر استخدام نموذج أدي وشاير CAME في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التمثيل الرياضي والتفكير الناقد لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. **مجلة تربويات الرياضيات،٢٢**(١١)، ٢٣٢-٣٠٢.

- الديب، ماجد.(٢٠٢٠). فاعلية نموذج التعلم البنائي(7E'S)في تنمية مهارات التفكير المنظومي والتميز الرياضي لدى طالبات الصف السابع الأساسي بمحافظة غزة. **مجلة العلوم التربوية والنفسية، ٢١**(٢)، ١٤٠-١٥٢.

- زهران، العزب.(٢٠١٨). تدريس الرياضيات وتنمية مهارات التفكير لدى الطلاب. **المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية، ١**(١)، ١٦١- ٢٢٣.

- زيتون، عايش محمود. (٢٠٠٧). **النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم**. دار الشروق للنشر والتوزيع.

- السواعي، عثمان.(٢٠١٠). مهارات التمثيل الرياضي وإجراء العمليات الحسابية لدى طلاب الصف السادس الأساسي. **مجلة العلوم التربوية والنفسية، ١١**(٣)، ١٣٩-١٦٣.

- سيد، عصام.(٢٠١٩). فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على تعدد أنماط التعزيز في تنمية التحصيل الدراسي ومهارات التفكير عالي الرتبة في الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي الأزهري، **مجلة كلية التربية،٣٥**(٣)، ٤٩٠-٥٤٠.

- الشمري، مها. (٢٠١٣).**أثر استخدام المخططات الخوارزمية على تنمية مهارات التواصل الرياضي التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الخامس الابتدائي بمدينة الرياض**. رسالة ماجستير ، جامعة الإمام محمد بن سعود.

- الطنطاوي، محمد.(٢٠١٧). استخدام مدخل العلوم المتكاملة STEAM لتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى الطلاب المعلمين بكليتي التربية والتربية النوعية. **مجلة كلية التربية،٢٨**(١١١)، جامعة بنها ، ٣٧٤-٤٢٦.

- عبد العال، هبة.(٢٠٢١). نموذج تدريسي مقترح قائم على النظرية الثقافية التاريخية للنشاط في تعليم الرياضيات وفاعليته في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة والاتجاه نحو العمل الجماعي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. **مجلة تربويات الرياضيات ،٢٤**(٨)،١١٣-١٦٠.

- العتوم، عدنان والجراح، عبد الناصر و بشارة ، موفق.(٢٠١٥). **تنمية مهارات التفكير نماذج نظرية وتطبيقات عملية**(ط.٦). دار المسيرة للنشر والتوزيع.

- عجلان ، خلود.(٢٠١٦).فاعلية استخدام نموذج بايبي تنمية مهارة التمثيل الرياضي والتحصيل الدراسي لدى تلميذات الصف السادس الابتدائي. **مجلة تربويات الرياضيات،١٩**(٤)، ٣٥٤ - ٣٩٢.

-الغامدي، شروق. (٢٠١٩).فاعلية نموذج بايبي البنائي في تنمية مهارات التفكير العليا لدى طالبات المرحلة الثانوية. **المجلة العلمية لكلية التربية،٣٥**(٤)، ٤٤٩-٤٧٧، دار المنظومة.

- الفتلاوي ، فاضل.(٢٠١٦). فاعلية استخدام طريقة دورة التعلم السباعية المعدلة على التحصيل لدى طلاب المرحلة المتوسطة في مادة الرياضيات .**مجلة الكلية الاسلامية،٢**(٤٠)، ٢٨٥-٣٣٣.

- محمد، أمل .(٢٠١٨). فاعلية دورة التعلم سباعية المراحل في تنمية التفكير الابتكاري في الهندسة لدى الطلاب مرتفعي ومنخفضي التحصيل بالمرحلة الاعدادية . **مجلة كلية التربية بالإسماعلية** (٤١)، ١٣٤-١٥٩.

- المشهداني، حاتم.(٢٠١٦). أثر استراتيجية SWOM في التفكير عالي الرتبة لدى طلاب الصف الثالث المتوسط في مادة الرياضيات. **مجلة العلوم التربوية والنفسية**(١٢٦)، الجمعية العراقية للعلوم التربوية والنفسية، ٢٥٢-٢٨٤.

- المنصوري، مشعل.(٢٠١٧). فاعلية استراتيجية دورة التعلم السباعية في تحصيل وبقاء أثر تعلم مادة الرياضيات لدى طلاب الصف الخامس الابتدائي بدولة الكويت .**مجلة دراسات تربوية واجتماعية، ٢٣**(٣)، ١٤٥٦-١٤٢١.

ثانيًا: المراجع الأجنبية

-Carman, A., Brady, CH., Conatser, T.(2022). Game design for high-order thinking in review activities. *College teaching, 70*(1),119-123

- Fennel, F. , Rowan, T. (2001): representation an important process for Teaching and learning mathematics. *teaching children mathematics,7*(5), 288-292.

- Khashan, K.(2016). The effectiveness of using the 7E'S learning cycle strategy on immediate and delayed mathematics achievement and the longitudinal impact of learning among preparatory years students at King Saud university (KSU). *Journal of educat- ion and practice, 7*(36),40-52.

- Briyadi, G., Yumiati, H.(2021). The effect of contextual teaching and learning (CTL) model with outdoor Approach towards the students ability of mathematical representation. *In education quarterly reviews, 4*(3), 441-450.

- Saido, G., siraj, s., nordin, A. & Al-amedy, o. (2018): High-order thinking skills among secondary school students in science learning . MOJES. Malaysian, *on line Journal of educational Science, 3*(3), 13- 20.

- Supandi, S., Waluya, S., Rochmad, R., Suyitno, H., Dewi, K.(2018).Think – Talk – write modern for improving students' abilities in mathematical representation. *International journal of instruction*, *11*(3),77-90.
- Syahputra, E., Surya,E.(2017).the development of learning model based on problem solving to construct high- order thinking skill on the learning mathematics of 11thgrade in SMA/MA. *Journal of education and practice, 8*(6), 80-85
- Umbara, U., Susilana, M., Puadi,R., Evan, W.(2020). Increase representation in mathematics classes: effects of computer assisted instruction development with hippo animator, international electronic. *Journal of mathematics education(IEJME),15*(2), 2-14.
- Utami, c.(2019).Profile of students mathematical representation ability in solving geometry problems in IOP conference series: *earth and environmental science, 243*(1), 012123.
- Yaniawat, P., Maat, s., Supianti, I., fisher, D.(2021).mathematics mobile blended Learning development: student-oriented high order Thinking skill learning. *European journal of Educational research , 11*(1), 69-81.