أثر استخدام إستراتيجية دورة التعلم الخماسية في تدريس الرياضيات على تنمية التحصيل والتفكير الرياضي لدى تلاميذ الصف السابع باليمن

علي محمد شريهد[1,2] وأ.د:علال بن العزمية[1]

١- كلية علوم التربية- جامعة محمد الخامس السويسي الرباط - المغرب

٢- كلية التربية - جامعة عدن -اليمن

ملخص:

هدف البحث إلى معرفة اثر استعمال إستراتيجية دورة التعلم الخماسية في تدريس الرياضيات على تنمية التحصيل والتفكير الرياضي لدى تلاميذ الصف السابع الأساسي في محافظة أبين - الجمهورية اليمنية، واتبع الباحثان المنهج التجريبي ذات الاختبار البعدي، وتكونت عينة البحث من (80) تلميذاً قسموا إلى مجموعتين تجريبية وعددها (40) تلميذًا درست باستخدام إستراتيجية دورة التعلم الخماسية والضابطة وعددها (40) تلميذاً درست بالطريقة الاعتيادية وتمت مكافئة المجموعتين في المتغيرات الدخيلة. وأعد الباحثان اختبارين الأول تحصيلي تكون من (24) فقرة، والثاني للتفكير الرياضي تكون من (24) فقرة وأجري لكلاهما الصدق والثبات والتحليل الإحصائي لفقراتهما.

وكان من نتائج البحث تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية التي درست باستعمال إستراتيجية دورة التعلم الخماسية على المجموعة الضابطة في التحصيل وفي مهارات التفكير الرياضي التعميم، الاستقراء، التعبير بالرموز، التفكير المنطقي، البرهان الرياضي.وكذا في اختبار التفكير الرياضي ككل في حين لم يوجد فرق دال إحصائياً بين المجموعتين التجريبية والضابطة عند مهارة الاستنباط.

الكلمات المفتاحية: إستراتيجية دورة التعلم الخماسية، التحصيل، التفكير الرياضي.

Abstract:

The study aimed to know the effect of the use of strategic learning cycle quintet in the teaching unit of the decision of mathematics achievement and mathematical thinking with students seventh grade in the province of Abyan - the Republic of Yemen , and the researcher followed the experimental method with the pretest posttest , and the study sample may be formed from (80) Tksmoa pupils into two groups, experimental and number (40) studied using a strategy and five-year cycle of learning and control of (40) students studied in the usual way and has an equivalent in the two groups extraneous variables . The researcher prepared the first two tests of achievement to be 24)) , paragraph , and the second athlete to be thinking of (24) and paragraph conducted for both validity and reliability and statistical analysis of Vaqrathma.

The results of the research outweigh the students of the experimental group that studied the use of strategic learning cycle quintet to the control group in the collection and in the skills of mathematical thinking generalization, induction, expression symbols, logical thinking, mathematical proof . , As well as in testing mathematical thinking as a whole , while there was no significant difference statistically between the experimental and control groups at the skill of the elicitation.

Key words: Learning syscle, Mathematical Thinking, Academic achievemen

مقدمة:

يتطلب تعليم الرياضيات الفعّال وفق وجهة نظر المجلس القومي لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية (NCTM, 2000) بحسب ما أورده الشطناوي والعبيدي (٢٠٠٦، ٢٠٩) فهماً لما يعرفه الطلبة وما يحتاجون تعلّمه، ومن ثَمّ توفير التحدي والدعم اللازم من أجل التعلّم الجيد فضلاً عن أنه يتطلب معرفة وفهم الرياضيات، وكذلك فهم الطلاب كمتعلمين. زيادة على معرفة وفهم استراتيجيات التدريس والالتزام الجاد بتنمية التفكير الرياضي لدى الطلاب، ولأن الطلاب يتعلّمون الرياضيات من خلال ربط الأفكار الجديدة بالأفكار القديمة، ينبغي أن يحدد المعلّمون التعلّم السابق لطلبتهم فالمعلّم الجيد يعرف كيف يطرح الأسئلة، ويخطط للدرس بهدف الكشف عن معرفة طلابه السابقة، عندئذٍ يستطيع أن يصمم الخبرات والدروس التي تناسب التعلّم السابق والبناء عليه. وبذلك يتعلّم الطلبة الرياضيات ويفهمونها ويبنون المعرفة الجديدة انطلاقاً من المعرفة السابقة

ونظراً لما لطريقة التدريس من تأثيرٍ بالغ في رفع مستوى التحصيل، وتطوير مظاهر التفكير الرياضي، فإن الاهتمام ينصب في الكشف عن طرق تزيد التعلم إلى الحد الأعلى، و يرى فينما وآخرون (Fennema & et.al,1996) بأنه ما لم تتغير معرفة المعلمين البيداغوجية، ويوجهوا معرفياً لتطوير تفكير الطلبة، فلن يكون هنالك أي تطور في تعلم الطلبة(رسمي وخليل،٢٠٠٩، ٦٧).

هذا، وقد جرت محاولات عديدة لبلورة استراتيجيات تنفيذية يتبعها المعلم في حجرة الصف ليدرس تلاميذه المفاهيم العلمية وفق المرتكزات الأساسية للنظرية البنائية، وتؤكد هذه الاستراتيجيات الدور النشط للتلاميذ في التعلم، كما تؤكد المشاركة الفكرية الفعلية في النشاط بحيث يحدث تعلم ذو معنى قائم على الفهم. ومن أبرز هذه الاستراتيجيات دورة التعلم (Learning Cycle) التي تعد من الطرق التدريسية التي تم اقتراحها لوضع علاج مناسب لصعوبات التعلم وتحسين مستوى فهم الطلبة (الخوالدة، ٢٠٠٧، ٤٥١).

و يعد التفكير الرياضي أحد مجالات التفكير المختلفة، وقد أوضح أبو زينة وعبابنة (٢٠٠٧، ٢٧٤)، أن التفكير الرياضي هو عملية يتم بها البحث عن معنى في موقف أو خبرة مرتبط بسياق رياضي، فهو تفكير في مجالات الرياضيات حيث تتمثل عناصر أو مكونات الموقف أو الخبرة في أعداد أو رموز أو أشكال أو مفاهيم رياضية وهو يعد أوسع أنواع التفكير حيث يمكن نمذجة وتمثيل العديد من المواقف والمشكلات من خلال نماذج وتمثيلات رياضية. وانطلاقاً من أهمية مادة الرياضيات في تنمية مهارات مختلفة من التفكير فقد أوليت أهمية خاصة فيما يتعلق بمناهجها وطرق تدريسها، ولذلك يرى الباحثان أن إستراتيجية دورة التعلم الخماسية لما لها من مزايا في تحسين

مهارات التفكير الرياضي، هي واحدة من أفضل الاستراتيجيات في تنمية التحصيل الرياضي ، كما أكدت على ذلك العديد من الدراسات ومنها (الشطناوي والعبيدي، ٢٠٠٦ ، ٢٠٩).

مشكلة البحث:

على الرغم من المحاولات المستمرة لتحسين تعلم الرياضيات ، كما ذكر بعض الباحثين أن هذه الدراسات النظرية والعملية لا تزال بعيدة عما هو متوقع، والتقدم في هذه الدراسات هو أبطأ مما كان يمكن أن يكون (Zekeriya, 2009, 2) ويمكن وصف تأثير الممارسة الحالية المتمثلة في تعليم وتعلم الرياضيات مجازاً مثل المد والجزر وتغيير مستوى سطح البحر. (Galbraith 2006, 278).

وعلى الرغم من جهود التطوير الشاملة و الهادفة إلى تحسين مخرجات التعليم ورفع مستوى جودته، إلا أن المتأمل للتدريس عامة، ولتدريس الرياضيات خاصة، يلاحظ أن المخرجات التعليمية في الرياضيات لم تصل إلى المستوى المقبول؛ إذ يتخللها مشكلات عديدة، تتمثل في انخفاض التحصيل الرياضي لدى الطلبة، وضعف الطلبة في كيفية معالجة البيانات، وإعطاء التفسيرات، وحل المشكلة.وذلك يعود إلى سبب التلقين الذي يسود المدرسة العربية عموماً والمدرسة اليمنية خصوصاً فإستراتيجية التدريس المستعملة تركز على التواصل اللفظي الذي يتحكم فيه المعلم والى كم المعلومات التي يكتسبها المتعلم واسترجاعها عند الاختبار دون النظر إلى كيفية معالجتها وتنظيمها في البنية المعرفية للمتعلم. وفي ظل التطورات التربوية المعاصرة يسعى القائمون على العملية التعليمية للرياضيات إلى البحث عن استراتيجيات حديثة في التدريس تساعد التلميذ على الانتقال من التعلم اللفظي التقليدي إلى التعلم النشط ، وتعتبر إستراتيجية دورة التعلم الخماسية (كما يسمى أحيانا في بعض المرجعيات التربوية نموذج بايبي(5E's)) كأحد النماذج التدريسية القائمة على نظرية بياجية ولها فوائد تربوية كثير منها تنمية التحصيل الرياضي وهذا ما أكدته العديد من الدراسات الذي استخدمت إستراتيجية دورة التعلم بأنواعها المختلفة (الثلاثية والرباعية والخماسية)، مثل دراسة كل من (الجوعاني، ٢٠١١؛ SELMA، ٢٠٠٩؛ William & et.Al, 2012 ؛ مبطي، ٢٠٠٨؛ الشنطاوي والعبيدي، ٢٠٠٦ ؛ الكبيسي، ٢٠٠٩؛ Khon, 2012؛ عبد القادر، ٢٠٠٦؛ Francis, et al,1991). كما كشفت دراسات أخرى عن عدم وجود اثر لإستراتيجية دورة التعلم على التحصيل، منها دراسات:(Elaine, 2005؛ Catalina, 2005 ؛ cobb,1991 Rutherford, 19؛ أبو القاسم، ١٩٩٤، سليمان، ٢٠٠٣).

أما بالنسبة للدراسات التي أظهرت نتائج ايجابية في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي فهي دراسة كل من: (سلطان،٢٠٠٧؛ السوداني، ٢٠١٠؛ الشهراني، ٢٠١٠؛ Khan.k , 2005 ؛ سليم،٢٠١٢؛ العبيدي وابودامس، ٢٠٠٨؛ ٢٠٠٦ ،Ozlem؛ الطويل، ١٩٩١؛ حسن، ٢٠٠١).

وهكذا يتبين من نتائج الدراسات السابقة عن فاعلية دورة التعلم وأثرها في التحصيل كانت متعارضة، إلى حد ما مما يبرر الحاجة إلى القيام بمزيد من الأبحاث حول جدوى استعمالها في العملية التدريسية في الرياضيات، وخاصة في اليمن، حيث لم تجر دراسة هذا الموضوع بهذه المتغيرات – حسب حدود علم الباحثان.

وعلى هذا الأساس يمكن تحديد مشكلة البحث في السؤال الرئيس التالي:

ما أثر استخدام إستراتيجية دورة التعلم الخماسية في تدريس وحدة من مقرر الرياضيات على تنمية التحصيل لدى تلاميذ الصف السابع الأساسي في اليمن وتفكيرهم الرياضي ؟

ويشتق منه السؤالين الفرعيين الآتيين:

١- ما أثر استخدام دورة التعلم الخماسية في تدريس الرياضيات على تنمية تحصيل تلاميذ الصف السابع في اليمن؟

٢- ما أثر استخدام دورة التعلم الخماسية في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير الرياضي لدى تلاميذ الصف السابع في اليمن؟

أهمية البحث:

تكمن الأهمية النظرية والتطبيقية للبحث في انه نتائجه قد تساهم في الآتي:

- يكتسب هذا البحث أهميته من أهمية التطور المتنامي في أساليب التدريس إذ يتقصى فاعلية إستراتيجية دورة التعلم الخماسية التي تستند إلى النظرية البنائية والتي أصبحت محور اهتمام البحث التربوي المنشور في الدوريات العلمية المتخصصة لما لها من أهمية تأكيد التفاعل بين المعلم والمتعلم.
- تسليط الضوء على مدى فعالية هذه الإستراتيجية في تدريس مادة الرياضيات، وأن تفتح مجالاً لدراسات أخرى تهدف المساعدة في تحسين العملية التعليمية التعلمية.
- يعالج موضوعاً حيوياً يستأثر باهتمام القائمين على العملية التعليمية والتربوية في وزارة التربية والتعليم باليمن، وهو موضوع طرق التدريس وعلاقتها بالتحصيل وخاصة طرق تدريس الرياضيات لمرحلة التعليم الأساسي.
- قد تسهم نتائجه في تقديم إستراتيجية يعتمدها مخططو المناهج في اليمن عند تطوير مناهج الرياضيات.

هدف البحث:

يهدف البحث الحالي إلى تحديد اثر استعمال إستراتيجية دورة التعلم الخماسية في تدريس مادة الرياضيات على التحصيل وتنمية التفكير الرياضي لدى تلاميذ الصف السابع الأساسي في اليمن.

فرضيات البحث:

١- توجد فروق بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة الذين درسوا باستعمال إستراتيجية دورة التعلم الخماسية عن متوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة التقليدية في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل لصالح المجموعة التجريبية.

٢- يوجد فروق بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الذين درسوا باستعمال إستراتيجية دورة التعلم الخماسية عن متوسط درجات أقرانهم في المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة التقليدية لصالح المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الرياضي ككل وعند مهارات (التعميم– الاستقراء – الاستنباط – التعبير بالرموز– التفكير المنطقي– البرهان الرياضي) كل على حدة.

محددات البحث:

اقتصر سير البحث على المحددات التالية:

- **المحددات المنهجية:** وحدة "أنواع الزوايا وتطابق المثلثات "من كتاب الرياضيات المقرر لتلاميذ الصف السابع الأساسي.
- **التفكير لرياضي ويقتصر على المهارات التالية:** التعميم، الاستقراء، الاستنباط، التعبير بالرموز، التفكير المنطقي، البرهان الرياضي.
- **المحددات البشرية:** عينة مكونه من تلاميذ شعبتين من الصف السابع الأساسي من مدرستين من مدارس التعليم الأساسي بمحافظة أبين– الجمهورية اليمنية.

المحددات الزمنية: الفصل الأول من العام الدراسي ٢٠١٣/ ٢٠١٤

مصطلحات البحث:

إستراتيجية دورة التعلم الخماسية Strategy Learning syscle 5E:

عرفها بايبي وآخرون بأنها: إستراتيجية للتعليم والتعلم تقوم على مبادئ النظرية البنائية للنمو العقلي، وتتكون من المراحل ألتالية: مرحلة الانشغال، ومرحلة الاستكشاف، ومرحلة الشرح والتفسير، ومرحلة التوسع، ومرحلة التقويم. (بايبي وآخرون، 2004 ،٣٣٠؛ Joseph , 2001,1).

التعريف الاجرائي : يقصد بإستراتيجية دورة التعلم الخماسية بأنها" إستراتيجية تدريسية لتنظيم محتوى وحدة أنواع الزوايا، وتكون محورها التلميذ، يتم فيها مساعدته على بناء معرفته بنفسه انطلاقا من خبراته السابقة بهدف تنمية العديد من المهارات الرياضية، وتتكون من خمس مراحل هي: (الانشغال – الاستكشاف – التفسير – التوسع – التقويم).

التفكير الرياضي Mathematical Thinking:

عرف غريب (١٩٨٢، ٦) التفكير الرياضي بأنه: "التفكير المصاحب للفرد في مواجهة المشكلات والمسائل الرياضية في محاولة لحلها والذي تحدده عدة اعتبارات تتعلق بالعمليات العقلية، والعمليات المنطقية التي تتكون منها عملية حل مسائل مختلفة الأنواع والعمليات الرياضية التي يجب أن تستخدم لإجابة سؤال المشكلة أو المسألة الرياضية".

ويعرف التفكير الرياضي إجرائيا بأنه: "نشاط عقلي خاص في الرياضيات يقوم به التلميذ الهدف منه استخدام بعض مظاهر التفكير الرياضي عند مواجهة المشكلات الرياضية والتعامل مع التمارين الرياضية المختلفة والذي يتمثل في المظاهر التالية: (التعميم، الاستقراء، الاستنباط، التعبير بالرموز، التفكير المنطقي، البرهان الرياضي). وتقاس بعلامة التلميذ على اختبار التفكير الرياضي المعد لهذا الغرض".

التحصيل الدراسي Academic achievement**:**

يعرف التحصيل في معجم المصطلحات التربوية في المناهج وطرائق التدريس (اللقاني والجمل،٥٨،١٩٦٦) بأنه "مدى استيعاب التلاميذ لما اكتسبوه من خبرات معينة من خلال مقررات دراسية، ويقاس بالدرجات التي يتحصل عليها التلاميذ في الاختبارات التحصيلية المعدة لهذا الغرض.

ويعرف الباحثان التحصيل إجرائيا بأنه: مقدار ما اكتسبه التلميذ من أصناف المعرفة الرياضية المتضمنة في وحدة أنواع الزوايا بعد مروره بخبرة تعليمية تعلمية مقدرة بالدرجات التي يتحصل عليها التلميذ في الاختبار التحصيلي المعد لهذا الغرض في كلا المجموعتين التجريبية والضابطة.

الخلفية النظرية ودراسات سابقة:

١- إستراتيجية دورة التعلم الخماسية

الخلفية النظرية لإستراتيجية دورة التعلم الخماسية

سيتم تقديم الخلفية النظرية لإستراتيجية دورة التعلم في محورين، يتضمن المحور الأول الاستعراض التاريخي لأهم النماذج التعليمية المعاصرة التي أثرت في تطور إستراتيجية دورة التعلم الخماسية، بينما يتضمن المحور الثاني الخلفية السيكولوجية.

أصول ومراحل تطور إستراتيجية دورة التعلم الخماسية

نستعرض هنا لمحة تاريخية موجزة لأهم النماذج التعليمية ولاسيما تلك التي أثرت في تطور إستراتيجية دورة التعلم الخماسية 5E، ففي العام ١٩٠٠ قدم هربرت (Herbart, 1900) نموذجاً تعليمياً، يتكون من أربع مراحل، وهي: الإعداد، والعرض، والتعميم، والتطبيق (Bybee& et.al، ٢٠٠٦, ٢). وفي أواخر ١٩٥٠ وأوائل ١٩٦٠ صمم كاربلس (Karplus) ومايرون اتكن (Mayron atken) في جامعة الينوي في الولايات المتحدة الأمريكية نموذج تعليمي وهو يعد تطبيقاً عملياً لنظرية بياجيه في النمو العقلي وتكون في حينة من ثلاث مراحل، (Bybee & et. al،2006, 31)، هي: مرحلة الاستكشاف، ومرحلة استخلاص المفهوم، ومرحلة تطبيق المفهوم (Adams, 2006, 3)، وادخل كجزء من مشروع تطوير مناهج العلوم (Improvement study scenic curriculum) (Scis) الذي قامت به جامعة كاليفورنيا بالولايات المتحدة الأمريكية. واصل اتكن وزميله كاربلس (Atken & Karplus) في صقل وتطوير إستراتيجية دورة التعلم الثلاثية وبحلول ١٩٦٧م استخدما الشروط الأصلية لهيربرت وتكونت دورة التعلم في حينها من ثلاث مراحل هي: الاستكشاف التمهيدي، والاختراع، والاستكشاف وسميت بنموذج (Scis) (Ncta, 2010, 4) وقامت برامج ومشاريع على دورة التعلم المعرفية باسم نموذج (Scis)، ومنها المشروع التي قامت به جامعة نبراكاسا (١٩٧٧) حيث صيغت وحدات دراسية في مناهج مختلفة. وفي منتصف عام ١٩٨٠ قام فريق تطوير مناهج العلوم البيولوجية (Bscs) برئاسة (Roger bybee) المدير التنفيذي للمشروع بدراسة من اجل الوصول إلى إستراتيجية أو (نموذج) من شأنها تطوير منهج العلوم الصحية في المدارس الابتدائية ومن بين الابتكارات التي نتجت عن هذه الدراسة هو تعميم نموذج (Bscs) المعروف باسم 5E، وذلك بإضافة مرحلتين جديدتين إلى دورة التعلم الثلاثية وهي مرحلة الانشغال، ومرحلة التقويم. وأصبحت إستراتيجية دورة التعلم تتكون من خمس مراحل، هي: الانشغال، والاستكشاف، والتفسير، والتوسيع، والتقويم. (Bybee &et.al، 2006, 32)، ومنذ أواخر ١٩٨٠، كانت 5E نموذجاً تعليمياً سمة أساسية

في معظم برامج (Bscs) وخصوصاً البرامج في المرحلة الأساسية ومنها: برنامج علم يعيش مدى الحياة للصفوف (١٢-٦) (Science for life and living)، (Bybee,2006,11) .

الخلفية السيكولوجية لإستراتيجية دورة التعلم الخماسية

بنى بياجيه نظريته في التعلم على أساس النمو العقلي للأطفال، وبالتالي على نمو المفاهيم الذي يتوقف على النضج والخبرة والمواقف التعليمية التي يقدمها المعلم ويمكن أن تسرع نمو المفاهيم من خلال ما تتضمنه من أنشطة جديدة تؤدي إلى استثارة المتعلم معرفيا بدرجة تؤثر على اتزانه الانفعالي من خلال عملية ذهنية تسمى بالتمثيل Accommodation، بواسطة ما يقدمه المعلم من معلومات أو يتوصل إليها المتعلم بنفسه تعينه على استعادة الاتزان المعرفي Equilibrium عن طريق عملية ذهنية أخرى تسمى الموائمة Accommodation وتعد عمليتي التمثيل والموائمة ركيزتين أساسيتين لعملية التنظيم الذاتي self organization، وتكتمل دائرة التعلم بتنظيم المعلومات المكتسبة وإدخالها ضمن بنيته المعرفية الخاصة وتطبيقها أثنا الأنشطة الإضافية المماثلة لأنشطة الكشف والتي يواجه فيها المتعلم خبرات جديدة تستدعي قيامة بعملية التمثيل مرة أخرى وهكذا تبدأ حلقة جديدة من دائرة التعلم (سعد، ١٨٧،٢٠٠٩؛ حناوي، ٢٠٠٤، ٤٥- ٤٦).

مراحل إستراتيجية دورة التعلم الخماسية:

تتكون من خمس مراحل وهي ليست خطية ولا منفصلة، ويتناول الباحثان هذه المراحل بشيء من الاختصار، وهي:

١-مرحلة الانشغال Engagement phase: يتعرف فيها التلاميذ على المهام التعليمية التي يقومون بدراستها وذلك من خلال تقديم سؤال، أو عرض مشكلة معينة عليهم كي يحاولون ربط الخبرات التعليمية الحالية بالخبرات السابقة، ومن ثمة جذب انتباههم وأثارتهم نحو المهام التعليمية التي سيكلفون بها. (Bybee , et.al,2006,11)

٢- مرحلة الاستكشاف Exploration Phase: في هذه المرحلة يتفاعل الطلاب مع الخبرات المباشرة التي تثير تساؤلات مفتوحة النهاية قد يصعب عليهم الإجابة عنها، ومن خلال القيام بالأنشطة الجماعية يقومون به، وتتركز هذه المرحلة حول المتعلم ويقتصر دور المعلم على التوجيه.

٣- مرحلة الشرح أو التفسير Explain phase: يقوم فيها المعلم بتهيئة الصف بطريقة تمكن المتعلم من بناء المفاهيم بطريقة تعاونية، ويطلب منهم تزويده بالمعلومات التي توصلوا إليها، ويتم مناقشتها ومعالجتها وتنظيمها، ثم يقوم بتقديمها بالصورة العلمية المناسبة إذا لم يتوصل المتعلمون إليها. (حناوي، ٢٠٠٤، ٣٩)

٤- مرحلة التوسيع Extend phase: يكون فيها التمركز حول المتعلم ومساعدته على التنظيم العقلي للخبرات الحالية مع الخبرات السابقة والاستفادة من ذلك في مواقف أخرى جديدة، أي تطبيق ما تعلمه في إيجاد الحلول للمواقف الجديدة التي يتعرض لها.(بايبي وآخرون،٢٠٠٤، ٣٣١)

٥- مرحلة التقويم Evaluation phase: وتهدف إلى التغلب على الصعوبات التي تقابل التلميذ في أي مرحلة من مراحل التعليم السابقة ويكون التقويم مستمرا. ولا يقتصر على نهاية الوحدة بل يجري في كل مرحلة من مراحل دائرة التعلم. (Bybee , et.al,2006,12).

مميزات استراتيجية دورة التعلم:

تمتاز إستراتيجية دورة التعلم عن نظيرتها التقليدية في الآتي:

- توضح للتلاميذ المهام التي سيقومون بها في مرحلة الانشغال مما يثير تفكيرهم ويجذب انتباههم ويدفعهم لتحقيق هذه المهام.
- في مرحلة الاستكشاف يتم استخدام الحواس المباشرة مما يحول المفاهيم من مفاهيم مجردة إلى مفاهيم محسوسة وينمي استيعابهم لهذه المفاهيم بطريقة تعاونية من خلال تبادل الأفكار المختلفة والتي ينتج عنها صراع معرفي مما يتيح الفرصة لمواجهة أنظمة مفاهيمية بديلة (سعد، ٢٠٠٩، ١٨٧).
- تساعد التلاميذ على التنظيم العقلي للخبرات السابقة مع الخبرات الجديدة للاستفادة منها في مواقف جديدة أثناء مرحلة التوسيع.
- تفيد عملية النقاش بين التلاميذ في تطوير أساليب تفكيرهم من خلال التعمق في الأفكار والآراء المتعددة مما ينمي تفكيرهم الرياضي على المستويات المختلفة.

٢-التفكير الرياضي

مفهوم التفكير الرياضي:

التفكير الرياضي هو مصطلح واسع يحتوي على العديد من وجهات النظر والمعاني، كل باحث يتعامل مع تعليم الرياضيات لديه وجهة نظر الخاصة به حول هذا الموضوع .فقد عرفه دوبانسكي وآخرون بأنه "ذلك النوع من الاستنتاج للأفكار الرياضية التي لا يمكن إدراكها من خلال حواسنا الخمس" (Dubinsky & Others, 2005, 17)

وهناك من يرى بأنه عبارة عن"المسارات التي يتبعها التلميذ أثناء حل المشكلات الرياضية ويتطلب استراتيجيات محددة توظف لحل مسائل بأنماط مختلفة، ومن استراتيجياته: الحدس والعمل بشكل نظامي، وتقديم المتغيرات والتعميم، والبحث عن أمثلة محددة للتوضيح، والعمل بطريقة

عكسية، وتمثيل المعلومات من خلال الأشكال والجداول، وفحص واختيار الأشكال". (Guy,2012,60).

كما فضل معظم الباحثين والرياضيين والمربيين تعريف التفكير الرياضي بأنه "عملية عقلية، ويحتوي على الأقل احد الأنشطة العقلية ذات الصلة بالرياضيات مثل: المنطق، التلخيص، الحدس،تمثيلات مختلفة،تصور ،استنتاج، وتحليل وتركيب، والربط والتعميم...) (Harell.et.al.200 (Zekeriya,2009,13؛,21)

ويبدو أن هذه التعاريف لا تختلف في مدلولها عن معنى التفكير الرياضي بل تصب في مصب واحد وعلى أساس ذلك يمكننا تعريف التفكير الرياضي على أنه نشاط عقلي معرفي في الرياضيات أدواته الرمز والعدد التي تعبر عما يواجه الفرد من مواقف ومشكلات رياضية. وهذه الأخيرة تعتبر بدورها السبب في حدوثه، وبالتالي تعكس قدرة الفرد على معالجة وتحليل المعلومات التي تلقاها عن طريق حواسه مستعينا في ذلك بحصيلته المعرفية السابقة ومحاولا أن يعطي معنى ودلالة لهذه المواقف من أجل أن يحقق التكيف والتلاؤم مع المحيط الذي يعيش فيه ويحل المشكلات التي تواجهه.

تحسين التفكير الرياضي:

من المتفق عليه أن المزيد من التركيز ينبغي أن يعطى للتفكير الرياضي في تعليم الرياضيات، لأن التفكير الرياضي له قيمة وقوة ليس فقط من حيث البينية الرياضية، ولكن أيضاً في مجالات أخرى خارج الرياضيات (Goldenberg, 2003). وبشكل أكثر تحديداً، التركيز على التفكير الرياضي في المدارس يوفر التعلم أفضل للمحتويات الرياضية، وكذلك الثقة بطرق منهجية وقدرات متعددة في التفكير والمنطق (Zekeriya، ٢٠٠٩، ١٦).

ونتفق كذلك على أنه من الصعب إيجاد تعريف عملي للتفكير الرياضي ونفضل التركيز على التعاون مع المعلمين في تحسين مهاراتهم وأساليب تعليمهم، لأنها تخلق معايير لتحسين التفكير الرياضي، مثل أن يكون المعلم أكثر نشاطا في الصف، وأكثر استعداداً لتبادل الأفكار مع المتعلمين، وبناء قائمة بالأنشطة مثل "اختيار التقنيات المناسبة، وعمل التحقيقات الخاصة، وربط المعرفة الحالية مع معرفة مسبقة، وإعطاء الأسباب، وإيجاد أوجه التشابه أو الاختلافات، والعمل على المهام الموسعة مع مرور الوقت، تعميم هياكل من الرسوم التوضيحية أو الأمثلة، طرح الأسئلة الخاصة" (Watson & Geest, 2005, 223).

ونرى أن عمل الترابطات بين الأفكار الرياضية للوصول إلى فكرة جديدة يعد مكوناً ضرورياً لتعليم الرياضيات الفعال، ويجب على المعلم أن يحاول فهم أفكار تلاميذه،ومن الاستراتيجيات التي

يمكن أن تؤدي هذا الغرض استخدام مسائل مفتوحة النهاية،حيث تهدف تلك المسائل إلى تطوير حلول متنوعة اعتمادا على الأفكار الخاصة لدى الطلبة (NCTM, 2000, 55-56).

أورد الأدب التربوي العديد من مهارات التفكير الرياضي، ومنها ما ذكره أبو زينة وعباينة (٢٠٠٧، ٢٧٤-٢٧٦) أن التفكير الرياضي يتحدد بعدة مظاهر منها: التعميم، الاستقراء، الاستنباط، التعبير بالرموز، التفكير المنطقي، البرهان الرياضي. وهذه المظاهر هي مظاهر التفكير الرياضي في هذا البحث.

الخلفية النظرية لتنمية التفكير الرياضي:

الهدف الرئيس لهذه الخلفية هو بناء إطار نظري للتنمية المعرفية والتفكير الرياضي كإطار شامل ومتعدد المسارات، حدود هذا الموضوع هو التفكير من خلال مجموعة من النظريات التي كان لها التأثير المباشر في تعليم وتعلم الرياضيات، ويعد جان بياجيه رائد المقاربة المعرفية من خلال نظريته (النظرية التطورية لبياجيه) (Piaget Development stages) وهي تصف عملية التعلم وتكوين المعرفة وتتكون من عدد من المراحل وهي ليست ثابتة عند جميع البشر، وتميل إلى التداخل فيما بينها، لذلك نجد مدى واسعاً من المستويات في مرحلة التعليم الأساسي، كما أن هذه المراحل لا تتم بشكل متجانس لمختلف فروع العلم كالجبر والهندسة مثلا.

لقد كانت نظرية بياجيه (١٩٨٥، Piagetian) نظرية ثلاثية التجريد :تجريبية مع التركيز على كيف يبني الطفل معنى لخصائص الأشياء، وشبه تجريبية مع التركيز على بناء معنى لخصائص الإجراءات على الأشياء، والتجريد العاكسة على فكرة كيف' الإجراءات والعمليات على الكائنات تصبح (سكيما) الفهم أو الاستيعاب " (Tall,2004,284). وفي اتجاه مختلف إلى حد ما ركزت نظرية برونر(Bruner, 1966)على ثلاث طرق مختلفة يترجم بها الفرد خبرته من العالم وهي: التمثيل الحسي – الحركي (Enactive Represntation)، والتمثيل الايقوني (Iconic Repersentation)، الرمز أو التمثيل الرمزي (Symbolic Ropresentation) ، ويمكن تطويرها باستخدام اللغة كأداة تفكيرية مع اثنين من أنظمة رمزية ذات أهمية خاصة في الرياضيات هما:العدد والمنطق(Tall,2004,285).

ويرى فيشبن (Fischbein) أن التفكير الرياضي له ثلاثة جوانب متميزة: البديهيات الأساسية التي رأى أنه يجري استخدامها على نطاق واسع، والخوارزميات التي تعطينا القوة في الحساب والبراعة في معالجة الرموز، وعلى الجانب الأساسي من البديهيات التعاريف الرسمية والبرهان.(Fischbein ،1987).

النظرية العامة لتعليم الإنسان تري وجود مستقبلات الفرد لتلقي المعلومات من البيئة والمستجيبات للعمل على بيئة تشكل النظام الذي يشار إليه على أنه "دلتا واحد" ينعكس مستوى نظام أعلى من المستقبلات العقلية والمستجيبات (دلتا اثنين) على عمليات الدلتا واحد. ويدمج نظام هذا المستوى ثلاثة أنواع متميزة من النشاط: التصور (المدخلات)، والعمل (الإنتاج) والتفكير، الذي ينطوي نفسه على مستويات أعلى من الإدراك والعمل (Skemp, 1979).

وينصب التركيز في هذه التفسيرات السابقة في اتجاه النمو المعرفي وهي مختلفة جدا، ولكن يوجد بينها روابط داخلية وغير مباشرة. كيف يتم بناء الأفكار الرياضية، ثم هناك الطرق المختلفة التي تطور هذا البناء، للتصور والعمل من العالم الحقيقي (Real world)، والتمثيلات الحسية والايقونية، البديهيات الأساسية التي تبدو أنها تكون مشتركة، عن طريق التطور النامي للغة لدعم المزيد من المفاهيم المجردة بما في ذلك الرمز والعدد، والتعقيد المتزايد للوصف والتعريفات، والاستنتاجات المنطقية من البديهيات الأساسية لبناء النظريات.

واستناداً إلى ما سبق ربما هذا ما دفع تول (Tall) إلى بناء نظرية "التفكير الرياضي من خلال ثلاثة من عوالم الرياضيات" الذي قدمها إلى المؤتمر الدولي الثامن والعشرون لمجموعة علم نفس تعليم وتعلم الرياضيات المنعقد في النرويج عام (٢٠٠٤)، بناءً على المدى الطويل من المعرفة الرياضية يستخدم قوة الدماغ البيولوجية، مع المدخلات من خلال التصور، والمخرجات من خلال العمل والإنتاج، وعلى الطاقة الداخلية للتفكير في إعادة تجميع الأفكار في الهياكل العقلية، افترض تول (،2008 ، 2004 ، Tall) ان التفكير الرياضي ينمو من خلال ثلاثة عوالم عقلية مرتبطة بالرياضيات ولكل فرد طريقته الخاصة به التطور والنمو، وهي:

العالم الأول: العلم الفكري الذي ينمو من تصوراتنا للعالم وليس فقط في العالم المادي، ولكن من معنى العالم العقلي في داخلنا. وبواسطة التأمل وعن طريق استخدام اللغة على نحو متطور، يمكننا التركيز على جوانب تجربتنا الحسية التي تمكننا من تصور المفاهيم التي لم تعد موجودة في العالم الخارجي، مثل "خط" يمثل "مستقيم تماما". أن مصطلح هذا العالم يسمى العالم "المفاهيمي". (Tall، ٢٠٠٤، ٢٨-٢٩٥)

العالم الثاني: هو عالم الرموز التي نستخدمها للحساب كما تستخدم ببراعة في الجبر، وحساب التفاضل والتكامل... وهكذا. تبدأ هذه التطبيقات بالإشارة مثل (+،-،...)، والعدد، ثم تحل الرموز محل المفاهيم التي تسمح لنا من القيام بالعمليات الرياضية بجهد أقل (٢٠-٧ ، ٢٠٠٨ ؛ Tall، ٢٠٠٤، ٢٨٢-٢٩٨).

العالم الثالث: العالم البديهي الرسمي (على أساس التعاريف الرسمية والبرهان) الذي يستند على الخصائص، بحيث يمكن التعبير عنها من خلال استخدام التعاريف الرسمية والبديهيات وبها يمكن تحديد الهياكل الرياضية مثل ("المجموعة"، "الحقل"،"المتجة" ، "الفضاء التبولوجي"، وهكذا). وأخيراً من خصائص النظام البديهي والتعريفات الأساسية للمفاهيم وعن طريق البرهان يمكن استنتاج مفاهيم جديدة وتعريفها وباستخدام المنطق والبرهان يمكن بناء نظرية متماسكة منطقيا (Tall,2004,283-289)؛(Tall , 2008 ,8-20) .

دراسات سابقة:

المحور الأول: دراسات تناولت دورة التعلم الخماسية والتحصيل الدراسي

أشارت العديد من الدراسات إلى وجود علاقة ارتباطيه بين استعمال إستراتيجية دورة التعلم الخماسية بالتدريس والتحصيل الدراسي. فقد استهدفت دراسة الجوعاني (٢٠١١) معرفة تأثير إستراتيجية دورة التعلم السباعية (7E'S) في التحصيل الدراسي ومستوى الطموح لدى طلاب الصف الثاني المتوسط في مادة الرياضيات وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا المحتوى باستخدام (7E'S) في التحصيل ومستوى الطموح. أما دراسة الشطناوي والعبيدي (٢٠٠٦) فقد هدفت إلى التعرف على أثر التدريس وفق نموذجين للتعلم البنائي هما استراتيجي (Cst.–model) والنموذج الذي طوره بايبي Bybee المعروف باسم (5E'S)، في تحصيل طلاب الصف التاسع الأساسي في الرياضيات مقارنة بالطريقة التقليدية، وقد كشفت النتائج إلى تفوق المجموعتين التجريبيتين على نظرائهم في المجموعتين الضابطتين ويعزى ذلك إلى التدريس باستخدام (cst– model) و(5E'S)، كما توصلت بأنه لا يوجد فرق بين الطريقتين وهذا يعني عدم اختلاف النموذجين. كما أجرت مبطي (٢٠٠٨) دراستها والتي استهدفت التعرف على مدى فاعلية استخدام دورة التعلم الثلاثية في تحصيل الرياضيات وتنمية مهارات التفكير الناقد لدى طالبات الصف الثاني المتوسط بمدينة مكة المكرمة، وقد أظهرت نتائج الدراسة فروق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في كل من التحصيل والتفكير الناقد لصالح المجموعة التجريبية. وهدفت دراسة (Selma،2009) إلى تعرف فاعلية دورة التعلم الخماسية في تنمية التحصيل الرياضي لطلاب الصف السادس والاتجاه نحو دراسة الرياضيات في منطقة الأناضول التركية وقد توصلت الدراسة إلى فعالية دورة التعلم في التحصيل الدراسي والاتجاه.

أما دراسة (Khon، 2012) فقد استهدفت التعرف على فعالية دورة التعلم الخماسية في التحصيل الدراسي والتفكير ما وراء المعرفي عند حل المشكلات الرياضية في تايلاند وأظهرت النتائج فعالية دورة التعلم في تفوق طلاب المجموعة التجريبية عن نظرائهم في المجموعة الضابطة

في كل من التحصيل والتفكير ما وراء المعرفي. وهدفت دراسة (Francis et.al ،١٩٩١) إلى معرفة اثر دورة التعلم في تدريس العلوم والرياضيات على التحصيل لدى طلاب جامعة استراليا، وكان من أهم نتائجها أن دورة التعلم قد أحدثت نوع من التكامل بين العلوم والرياضيات لدى الطلاب في ثلاثة مقررات، وكذلك فعاليتها في تنمية التحصيل الدراسي لدى عينة الدراسة مقارنة بالطريقة التقليدية.

أما دراسة الكبيسي (٢٠٠٩) فقد هدفت إلى التعرف على أثر استخدام أنموذج دائرة التعلم المعدلة في اكتساب المفاهيم في الرياضيات لطلاب الصف الثاني المتوسط وزيادة دافعيتهم نحو دراستها، وأظهرت النتائج تأثير لدورة التعلم في اكتساب المفاهيم في الرياضيات وزيادة الدافعية نحو دراستها، ما يدعو إلى أهمية توظيفهما عملياً في تدريس الرياضيات في المرحلة المتوسطة.

أما دراسة عبد القادر (٢٠٠٦) فقد استهدفت فعالية استخدام دورة التعلم البنائي في تدريس الرياضيات على التحصيل والتفكير الناقد لدى طلاب الصف الأول ثانوي، وكان من أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في كل من اختبار التحصيل والتفكير الناقد ولصالح طلاب المجموعة التجريبية، كما أوضحت إلى وجود علاقة ارتباطيه موجبة بين زيادة التحصيل وارتفاع مستوى قدرة الطلاب على التفكير الناقد.

المحور الثاني: دراسات تناولت دورة التعلم الخماسية وتنمية التفكير الرياضي

أظهرت الدراسات والبحوث وجود علاقة بين إستراتيجية دورة التعلم الخماسية وتنمية التفكير الرياضي، فقد هدفت دراسة الشهراني (٢٠١٠) إلى التعرف على فاعلية نموذج دورة التعلم في تنمية التفكير الرياضي والتحصيل الدراسي لطلاب الصف الثاني ثانوي بالمرحلة المتوسطة وأظهرت نتائج الدراسة إلى تفوق طلاب المجموعة التجريبية في التفكير الرياضي والتحصيل. أما دراسة سلطان (٢٠٠٧) فقد هدفت إلى تعرف أثر استخدام دورة التعلم الثلاثية كأحد نماذج التعلم البنائي على التحصيل والتفكير الرياضي لدى طلاب الصف الأول ثانوي مقارنة بالطريقة التقليدية وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة في اختباري التحصيل والتفكير الرياضي ككل ولصالح المجموعة التجريبية، بينما كانت الفروق غير دالة إحصائياً بالنسبة لمظهر الاستنباط.واستهدفت دراسة سليم (٢٠١٢) تحديد أثر استخدام إستراتيجية الخطوات السبع في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في جانبي الدماغ لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في محافظة غزة، وخلصت الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطي طالبات المجموعة التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي لاختبار مهارات التفكير

الرياضي يعزى إلى إستراتيجية الخطوات السبع. أما دراسة العبيدي وابو دامس (٢٠٠٨) فقد هدفت إلى تقصي فعالية تدريس الهندسة باستخدام إستراتيجية دورة التعلم الرباعية في تحصيل طلاب الصف السابع ومستويات تفكيرهم الهندسي، وأظهرت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائياً عند (٠.٠٥) في التحصيل الكلي ومستويات التفكير الهندسي ولصالح المجموعة التجريبية. واستهدفت دراسة السوداني (٢٠١٠) إلى تعرف فعالية إستراتيجية دورة التعلم الخماسية في التفكير الهندسي والتحصيل لطالبات المرحلة المتوسطة في مادة الرياضيات، وأشارت الدراسة إلى تفوق طالبات المجموعة التجريبية في اختبار التفكير الهندسي ككل وفي الاختبار التحصيلي. وهدفت دراسة (Ozlem، ٢٠٠٦) إلى معرفة أثر دورة التعلم السباعية في تحسين مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب الصف الخامس وأظهرت النتائج أن المجموعة التجريبية حققت تحسناً أفضل بكثير من المجموعة الضابطة في اختبار مهارات التفكير الرياضي، ومن ناحية أخرى لا يوجد اثر لمتغير الجنس. واستهدفت دراسة الطويل (١٩٩١) إلى معرفة اثر دورة التعلم على تنمية التفكير الرياضي والاتجاه والتحصيل لدى عينة من طلاب الصف الأول ثانوي، وأظهرت نتائج الدراسة إلى تفوق المجموعة التجريبية في اختباري التحصيل والتفكير الرياضي والاتجاه نحو مادة الرياضيات.واستهدفت دراسة (Khan,2005) تحديد أثر استخدام إستراتيجية دورة التعلم في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب مدرسة خاصة في كراتشي في باكستان، وتوصلت الدراسة إلى أن دورة التعلم كان لها اثر كبير في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي. أما دراسة حسن (٢٠٠١) فقد استهدفت تحديد فعالية استخدام نموذج دورة التعلم في تدريس المفاهيم الرياضية على التحصيل وبقاء أثر التعلم وتنمية التفكير الرياضي لدى طلاب الصف الأول الثانوي وقد أظهرت النتائج تفوق المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي واستبقاء المادة والاحتفاظ بها وفي اختبار التفكير الرياضي البعدي.

إجراءات البحث:

للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من فرضياته اتبع الباحثان الإجراءات الآتية:

منهج البحث:

استخدم الباحثان المنهج التجريبي لتحديد اثر التدريس باستعمال إستراتيجية دورة التعلم الخماسية في التحصيل والتفكير الرياضي لدى تلاميذ الصف السابع الأساسي بمحافظة ابين – الجمهورية اليمنية في مادة الرياضيات ، وذلك لمناسبته لمشكلة البحث وهدفه وهو معرفة أثر المتغير المستقل على المتغيرات التابعة.

متغيرات البحث:

المتغير المستقل وله مستويان: استخدام إستراتيجية دورة التعلم الخماسية في تدريس المجموعة التجريبية، والطريقة التقليدية للمجموعة الضابطة.

المتغيرات التابعة: التحصيل الدراسي، والتفكير الرياضي.

عينة البحث:

شملت عينة البحث (٨٠) تلميذاً من تلاميذ الصف السابع الأساسي بمدرستي الأنصار والوحدة بمحافظة أبين بالفصل الأول من العام الدراسي ٢٠١٣/ ٢٠١٤، وقسمت العينة إلى مجموعتين،مجموعة ضابطة وأخرى تجريبية قوام كل مجموعة (٤٠) تلميذًا.

اختيار المادة التعليمية:

تم اختيار وحدة أنواع الزوايا من الكتاب المقرر دراسته لتلاميذ الصف السابع الأساسي كمادة بحث وذلك لعدة أسباب، منها:

- احتوى الوحدة على المفاهيم الأساسية في تشكيل البنية الأساسية لمادة الهندسة.

ترابط الوحدة وتراكمها من الناحية المعرفية.

- موضوعات الوحدة تتضمن عدد من المفاهيم التي تسمح بإجراء تطبيقات متعددة، كما أنها تتضمن عدد من المفاهيم المتداخلة، مما يشكل صعوبات في تعلم التلاميذ لها من خلال الطريقة المعتادة.

إعداد دليل المعلم:

قام الباحثان بإعداد دليل المعلم، يتضمن الخطط التدريسية باستعمال إستراتيجية دورة التعلم الخماسية وتضمن الدليل مقدمة عامة، وفلسفة إستراتيجية دورة التعلم الخماسية، وأهميتها، وإرشادات عامة للمعلم تساعده في تدريس الوحدة، وتم تقسيم الوحدة إلى موضوعات، وتحديد الأهداف الخاصة لكل موضوع والتوزيع الزمني للموضوعات، وتحديد المواد ووسائل التدريس، وخطوات سير التدريس وفق إستراتيجية دورة التعلم الخماسية، وتم عرض الدليل على مجموعة من الاختصاصيين في المناهج وطرائق التدريس وعلم النفس التربوي ومدرسي مادة الرياضيات للتأكد صلاحيته، وقدم المحكمون بعض الملاحظات تم الاستفادة منها في إعادة صياغة الدليل.

أوراق عمل التلميذ:

في ضوء طبيعة وفلسفة إستراتيجية دورة التعلم الخماسية، قام الباحثان بإعداد أوراق عمل التلميذ، بواقع ورقة عمل لكل درس، وقد قسمت كل ورقة إلى خمسة أجزاء، يختص كل جزء منها

بمرحلة من مراحل إستراتيجية دورة التعلم الخماسية، وتم عرضها على مجموعة من المحكمين للتأكد من صلاحيتها وفي ضوء ملاحظاتهم تم إعادة صياغتها وأصبحت جاهزة للاستعمال .

إعداد أدوات البحث:

١-**إعداد اختبار التحصيل الدراسي**[١]**:** اتبع الباحثان الخطوات التالية في عملية الإعداد والضبط للاختبار:

- **الهدف من الاختبار:** يهدف الاختبار إلى قياس تحصيل تلاميذ الصف السابع الأساسي في وحدة أنواع الزوايا باستعمال إستراتيجية دورة التعلم الخماسية على مستويات التذكر– الفهم – التطبيق.
- **صياغة مفردات الاختبار** تمت صياغة مفردات الاختبار من نوع الاختبارات الموضوعية (الاختيار من متعدد، وأسئلة التكميل)، وكان عدد المفردات (٢٤) مفردة وروعي توزيع المفردات بحيث تغطي موضوعات الوحدة مع وضع التعليمات لكيفية الإجابة عن بنود الاختبار.
- **صدق الاختبار:** لتحديد الصدق الظاهري للاختبار تم عرضة على مجموعة من المحكمين والاختصاصيين في المناهج وطرق تدريس ومعلمي مادة الرياضيات، لطرح آرائهم حوله من حيث الصياغة وصلاحيته لقياس الأهداف المحددة لكل فقرة وفي ضوء آرائهم، قام الباحثان بإعادة صياغة بعض المفردات.
- **التجريب الاستطلاعي للاختبار:** بعد التحكيم طبق الاختبار على (٤٠) تلميذاً من تلاميذ الصف السابع في بداية العام الدراسي ٢٠١٣/ ٢٠١٤ وبالتحديد في ٢٠١٣/١٠/٢٠ في مدرستي الأنصار والوحدة مديرية زنجبار محافظة أبين، بغرض: حساب ثبات الاختبار: قام الباحثان بحساب ثبات الاختبار باستعمال معادلة كودر ريتشارد سون (٢١) وبلغ (٠.٨٤) وهي قيمة عالية مما يدل على أن الاختبار على درجة عالية من الثبات.
- **حساب زمن الاختبار:** وجد أن الزمن اللازم لانتهاء جميع التلاميذ من الإجابة على الاختبار هو(٣٠) دقيقة.

معاملات السهولة والصعوبة: تراوحت معاملات السهولة بين (٠.٢٥– ٠.٧٤) ومعاملات الصعوبة (٠.٧٥– ٠.٢٥) وهي قيم مقبولة ومناسبة.

[١] - الاختبار التحصيلي من إعداد الباحثان موجود في كلية علوم التربية _ جامعة محمد الخامس السويسي.

الصورة النهائية للاختبار: بعد إجراء التحكيم والتجربة الاستطلاعية بلغ عدد فقرات الاختبار بعد إدخال التعديلات المناسبة (٢٤) فقرة، وأعطى لكل فقرة أجاب عليها التلميذ درجة واحدة وصفر إذا كانت الإجابة خاطئة وبذلك تكون الدرجة الكلية للاختبار (٢٤) درجة. ويبين جدول (١) توزيع الأسئلة على المستويات الثلاثة.

جدول(١) أسئلة الاختبار التحصيلي موزعة على المستويات المعرفية الثلاثة

تذكر	فهم	تطبيق
17.16.15.14.13.12.11.1	**24.19.18.10.9.6.4.2**	**23. 21.20.22.7.8.5.3**

إعداد اختبار التفكير الرياضي[٢]:

قام الباحثان بإعداد اختبار التفكير الرياضي وأجرى عليه إجراءات التقنين كافة:

- **الهدف من الاختبار:** يهدف إلى قياس تنمية التفكير الرياضي بمهارته(التعميم، الاستقراء، الاستنباط، التعبير بالرموز، التفكير المنطقي، البرهان الرياضي) لدى تلاميذ الصف السابع الأساسي باستعمال دورة التعلم الخماسية.

- **صياغة مفردات الاختبار:** تمت صياغة مفردات الاختبار في ضوء التحليل النظري والدراسات السابقة المتعلقة بالتفكير الرياضي ومنها: دراسة سلطان،٢٠٠٧؛ دراسة السوداني، ٢٠١٠؛ دراسة الشهراني، ٢٠١٠؛ دراسة سليم، ٢٠١٢. وتم الاستفادة منها في بناء فقرات الاختبار، وتكون الاختبار بصورته المبدئية من(٢٤) سؤال موزعة على ستة اختبارات فرعية تتضمن المهارات التالية (التعميم، الاستقراء، الاستنباط، التعبير بالرموز، التفكير المنطقي، البرهان الرياضي) ويتضمن كل مهارة (٤) مفردات وتشمل نوعين من الاختبارات:

- أسئلة موضوعية: تشمل نمط الاختيار من متعدد، ونمط الإكمال بإجابات دقيقة ومحددة.
- أسئلة مقالية قصيرة تتطلب من التلميذ إنشاء إجابات مختصرة ومحددة .

وقد خصص لكل من أسئلة الاختبار (موضوعي أو مقالي) درجة واحدة إذا كانت الإجابة صحيحة، وتعطى الإجابة الخاطئة صفراً، ليكون المجموع الكلي لدرجات الاختبار(٢٤) درجة، مع إعداد صفحة للتعليمات وقد اشتملت على البيانات الشخصية للطالب، وتوضيح كيفية الإجابة عن بنود الاختبار من خلال مثال.

- **صدق الاختبار:** لتحديد صدق الاختبار الظاهري تم عرضة على مجموعة من المحكمين والاختصاصيين في المناهج وطرق التدريس وعلم النفس التربوي وموجهي ومعلمي مادة

[٢] - اختبار التفكير الرياضي من إعداد الباحثان موجود في كلية علوم التربية _ جامعة محمد الخامس السويسي.

الرياضيات، لطرح آرائهم حول الاختبار، من حيث صياغة فقراته، وصلاحيته لقياس كل مهارة من المهارات الست المحددة لكل فقرة، ومناسبتها للمستوى العقلي لتلاميذ الصف السابع الأساسي، وفي ضوء آرائهم واقتراحاتهم قام الباحثان بإجراء التعديلات المناسبة، وإعادة صياغة بعض العبارات .

– **التطبيق الاستطلاعي للاختبار:** بعد تحكيم الاختبار تم تطبيقه على عينة استطلاعية بلغت (٤٠) تلميذا من تلاميذ الصف السابع الأساسي (نفس عينة التحصيل) في بداية العام الدراسي ٢٠١٣/ ٢٠١٤ وبالتحديد بتاريخ ٢٠/١٠/٢٠١٣ وهي نفس عينة الاختبار التحصيلي بغرض:

حساب ثبات الاختبار: نظرا لان الاختبار يتضمن أسئلة موضوعية وأسئلة مقالية فقد تم حساب معامل الثبات باستخدام معادلة الفاكرونباخ، لأنها الطريقة المناسبة في مثل هذه الحالة، وبلغ (٠.٨٠) ويعد معامل ثبات مقبول.

حساب زمن الاختبار: وجد أن الزمن اللازم لانتهاء جميع التلاميذ من الإجابة على الاختبار هو (٤٠) دقيقة.

– **الصورة النهائية للاختبار:** بعد إجراء التحكيم والتجربة الاستطلاعية وإجراء التعديلات المناسبة بلغت عدد فقرات اختبار التفكير الرياضي (٢٤) فقرة، ويوضح جدول (٢) مهارات التفكير الرياضي وأرقام الأسئلة التي تقيس كل مهارة.

جدول (٢) أسئلة التفكير الرياضي موزعة على مهارات (التعميم، الاستقراء، الاستنباط، التعبير بالرموز، التفكير المنطقي، البرهان الرياضي)

المهارة	أرقام الأسئلة التي تقيسها	عددها
التعميم	1,2,3,4	4
الاستقراء	5,6,7,8	4
الاستنباط	9,10,11,12	4
التعبير بالرموز	13,14,15,16,	4
التفكير المنطقي	17,18,19,20	4
البرهان الرياضي	21,22,23,24	4
المجموع		24

تكافؤ عين البحث: تم تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة في العمر الزمني والتحصيل الدراسي للعام السابق، بالإضافة إلى الاختبار القبلي.

- العمر الزمني تم جمع البيانات الخاصة بأعمار التلاميذ للمجموعتين التجريبية والضابطة ووجد أن أعمارهم متقاربة جدا إذ تتراوح سنوات مولدهم بين ٢٠٠٠ و ٢٠٠١ وتم استبعاد الراسبين.
- نتائج التحصيل الدراسي السابق لمادة الرياضيات. تم جمع الدرجات الخاصة بهم وتم إدخالها في الحاسوب واستعمل الاختبار التائي لمعرفة الفروق بين المتوسطين. والنتائج في الجدول (٣).

جدول (٣) يبين قيمة (ت) لفروق المتوسطات لدرجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التحصيل السابق

المجموعة	عدد التلاميذ	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة(ت) المحسوبة	قيمة(ت) الجدولية	نوع الدلالة عند(٠.٠٥)
التجريبية	40	61.87	9.05	0 .76	1.99	غير دالة إحصائياً
الضابطة	40	60.33	9.11			

يشير التحليل الإحصائي للاختبار التائي (t) بأنه لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المتوسطات، حيث كانت قيمة (t) المحسوبة اقل من قيمتها الجدولية مما يدل على تكافؤ المجموعتين.

التطبيق القبلي لأدوات التجربة:

الاختبار التحصيلي: تم تطبيق الاختبار التحصيلي قبل بدء التجربة في الفصل الدراسي الأول بتاريخ ٢٠١٣/١٠/٢٩ على المجموعتين التجريبية والضابطة لمعرفة مستوى التحصيل الدراسي لمحتوى أنواع الزوايا كما يبين ذلك الجدول (٤).

جدول (٤) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) لمقارنة المتوسطات المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي القبلي

المجموعة	عدد التلاميذ	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة(ت) المحسوبة	قيمة(ت) الجدولية	نوع الدلالة عند(٠.٠٥)
التجريبية	40	15.93	5.54	٠.85	1.99	غير دالة إحصائياً
الضابطة	40	14.88	5.52			

ويتضح من بيانات الجدول(٤) أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة مما يدل على تكافؤ المجموعتين في التحصيل.

اختبار التفكير الرياضي: تم تطبيق اختبار التفكير الرياضي قبل بدء التجربة في الفصل الدراسي الأول في تاريخ ٢٠١٣/١٠/٣٠ على المجموعتين التجريبية والضابطة. والجدول(٥) يبين

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة(ت) لمقارنة المتوسطات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التفكير الرياضي القبلي .

جدول (٥) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) لمقارنة المتوسطات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التفكير الرياضي القبلي

المجموعة	عدد التلاميذ	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة(ت) المحسوبة	قيمة(ت) الجدولية	نوع الدلالة عند(٠.٠٥)
التجريبية	40	12.68	5.90	0.73	1.99	غير دالة إحصائياً
الضابطة	40	11.8 8	3.65			

يتبين من الجدول (٥) بأنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التفكير الرياضي القبلي.

تدريس المحتوى: قام الباحثان بتدريب معلم الرياضيات الذي سيقوم بتدريس المجموعة التجريبية على كيفية التدريس باستعمال إستراتيجية دورة التعلم الخماسية بصفة عامة، ثم تدريس وحدة أنواع الزوايا (بصفة خاصة) باستخدام هذه الإستراتيجية، وقد أعد الباحثان دليل المعلم حتى يستخدمه المعلم أثناء عملية التدريس للمجموعة التجريبية وقد قام نفس المعلم بتدريس المجموعة الضابطة باستخدام الطريقة المعتادة، وقد استغرقت عملية التدريس أكثر من ستة أسابيع خلال الفترة من ٢٠١٣/١١/١ وحتى ٢٠١٣/١٢/٢٠.

تطبيق الأدوات بعدياً: وبعد الانتهاء من تدريس الوحدة مباشرة، تم تطبيق أدوات البحث اختبار التحصيل الدراسي في٢٠١٣/١٢/٢١ واختبار التفكير الرياضي في تاريخ ٢٠١٣/١٢/٢٢ على المجموعتين التجريبية والضابطة.

المعالجة الإحصائية: تم التصحيح ومعالجة البيانات إحصائيا من خلال برنامج (Spss20) مستخدما:

- معادلة كودر ريتشارد سون(٢١) لإيجاد معامل ثبات اختبار التحصيل.
- الاختبار التائي لمقارنة الفروق بين المتوسطات لمجموعتين مستقلتين.
- مقياس كوهين لقياس حجم الأثر (d) Cohen لمجموعتين مستقلتين، ويتحدد حجم التأثير وما إذا كان كبيراً أم صغيراً أم متوسطاً كالآتي:

قيمة (d)= ٠.٢ حجم التأثير صغير

قيمة (d)= ٠.٥ حجم التأثير متوسط

قيمة (d)= ٠.٨ حجم التأثير كبير

عرض النتائج ومناقشتها وتفسيرها

عرض النتائج: فيما يأتي عرضاً للنتائج التي توصل إليها الباحثان للإجابة عن أسئلة البحث وللتحقق من فرضياته.

١-**اختبار صحة الفرضية الأولى:** والتي تنص على أنه " توجد فروق بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة الذين درسوا باستعمال إستراتيجية دورة التعلم الخماسية عن متوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة التقليدية في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل لصالح المجموعة التجريبية".

وللتحقق من صحة هذه الفرضية تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) لاختبار التحصيل كما يوضحه الجدول التالي:

جدول(٦) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت)، وحجم الأثر لمعرفة الفروق بين متوسطات المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي البعدي

المجموعة	عدد التلاميذ	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة(ت) المحسوبة	قيمة(ت) الجدولية	نوع الدلالة عند(٠.٠٥)	حجم الأثر	مقدار حجم الأثر
التجريبية	40	20.15	1.85	78	5.08	1.99	دال إحصائياً	1.26	كبير
الضابطة	40	16.23	4.53						

يتضح من الجدول(٦) أن متوسط درجات المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي البعدي اكبر من متوسط درجات المجموعة الضابطة وهي دالة إحصائيا، حيث بلغت القيمة التائية المحسوبة (٥.٠٨) وهي أكبر من القيمة الجدولية (١.٩٩)عند مستوى الدلالة (٠.٠٥) ودرجات حرية(٧٨) ولصالح المجموعة التجريبية، وبهذا تقبل الفرضية الأولى. كما يتضح من الجدول أن حجم تأثير العامل المستقل (إستراتيجية دورة التعلم الخماسية) على المتغير التابع (التحصيل الدراسي) كان كبيراً نظراً لان قيمة (d) أعلى من٠.٨ .

٢-**اختبار صحة الفرضية الثانية:** والتي تنص على أنه" يوجد فروق بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الذين درسوا باستعمال إستراتيجية دورة التعلم الخماسية عن متوسط درجات أقرانهم في المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة التقليدية لصالح المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الرياضي ككل وعند مهارات (التعميم– الاستقراء – الاستنباط – التعبير بالرموز– التفكير المنطقي– البرهان الرياضي) كل على حده.

وللتحقق من صحة هذه الفرضية تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) لمهارات التفكير الرياضي ، والاختبار الكلي كما يوضحه الجدول التالي:

جدول (٧) المتوسط الحسابي والانحرافات المعيارية وقيمة (ت)، وحجم الأثر لمقارنة متوسطات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التفكير الرياضي البعدي عند مهارات (التعميم– الاستقراء– الاستنباط – التعبير بالرموز– التفكير المنطقي– البرهان الرياضي) والمجموع الكلي.

اختبار التفكير الرياضي – مهاراته	المجموعة	عدد العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت) المحسوبة	دلالة الطرفين عند (٠.٠٥)	حجم الأثر	مقدار حجم الأثر
التعميم	تجريبية	40	3.13	٠ .88	3.05	دال إحصائيا	0.69	متوسط
	ضابطة	40	2.45	1.09				
الاستقراء	تجريبية	40	3.35	1 .03	4.77	دال إحصائيا	1.08	كبير
	ضابطة	40	2.18	1.17				
الاستنباط	تجريبية	40	2.20	1.22	0.76	غير دال إحصائيا	0.17	صغير
	ضابطة	40	2.00	1 .13				
التعبير بالرموز	تجريبية	40	3.25	0.84	5.46	دال إحصائيا	1.24	كبير
	ضابطة	40	2.36	1.03				
التفكير المنطقي	تجريبية	40	3.44	٠.91	4.90	دال إحصائيا	1.11	كبير
	ضابطة	40	2.18	1.2 9				
البرهان الرياضي	تجريبية	40	2.9 2	1.0	3.98	دال إحصائيا	0.90	كبير
	ضابطة	40	2.20	1.23				
الاختبار ككل	تجريبية	40	18.48	2.39	8.18	دال إحصائيا	1.86	كبير
	ضابطة	40	13.00	3.10				

يتضح من الجدول(٧) أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة ولصالح المجموعة التجريبية عند مستوى دلالة(٠.٠٥) ودرجات حرية (٧٨) قيم (ت) المحسوبة اكبر من قيم (ت) الجدولية (١.٩٩) في كل من التعميم، الاستقراء، التعبير بالرموز، التفكير المنطقي، البرهان الرياضي حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة على التوالي (3.٠٥ 7، 4.7 7، 5.4 6، 4.٩٠، 3.98)، بينما لا توجد فروق دالة إحصائيا عند مهارة الاستنباط حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة (0.76) وهي أقل من قيمتها الجدولية، كما يبين وجود فروق دالة إحصائيا في اختبار التفكير الرياضي ككل ولصالح المجموعة التجريبية، حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة (8.18) وهي اكبر من قيمتها الجدولية (١.٩٩)، وبهذا تقبل الفرضية الثانية. كما يتبين

من الجدول أن حجم تأثير العامل المستقل (إستراتيجية دورة التعلم الخماسية) على العامل التابع (التفكير الرياضي ومهاراته) كان كبيراً في التفكير الرياضي الكلي ومهارات الاستقراء، والتعبير بالرموز، أو لتفكير المنطقي، والبرهان الرياضي، حيث كانت قيمة (d) أعلى من ٠.٨ وكان في مهارة التعميم متوسطاَ (٠.٦٩) أما في مهارة الاستنباط كان صغيراً (٠.١٧) وقد يرجع السبب في ذلك إلى أن تأثير إستراتيجية دورة التعلم الخماسية والطريقة التقليدية متقارب في مهارة الاستنباط.

مناقشة النتائج وتفسيرها:

١- أظهرت النتائج الخاصة بتطبيق اختبار التحصيل على المجموعتين التجريبية والضابطة (بعديا)، أن هناك فروقا ذات دلالة إحصائية في اختبار التحصيل الدراسي لصالح المجموعة التجريبية، ولهذا قبلت الفرضية الاولى حيث كان هناك في الواقع اثر لاستعمال إستراتيجية دورة التعلم الخماسية في تدريس تلاميذ المجموعة التجريبية في التحصيل، ويمكن إرجاع ذلك إلى أن طبيعة هذه الإستراتيجية ومراحلها الخمس تساعد التلاميذ على استخلاص المفاهيم، وإدراك العلاقات، وتنظيم الأفكار، وربط المعلومات الجديدة بالمعلومات السابقة، مما يؤدي إلى ترابط الموضوعات مع بعضها، وتحقيق مبادئ الاستمرار والتتابع في اكتساب وتنظيم المعلومات للمحتوى المعرفي في كراسات النشاطات، إضافة إلى ذلك تحمل كل تلميذ مسؤولية التعلم أثناء تنفيذ العديد من الأنشطة والتطبيقات المتعددة، الأمر الذي أدى إلى تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية في اختبار التحصيل الدراسي، وتتفق هذه النتيجة مع النتائج التي توصلت إليها دراسة كل من: (الجوعاني، ٢٠١١؛ SELMA،٢٠٠٩؛ William & et.al,2012؛أبو مصطفى،٢٠١١ ؛ مبطي، ٢٠٠٨؛ الشنطاوي والعبيدي،٢٠٠٦؛ Ergin & et al,2008 ؛ الكبيسي،٢٠٠٩؛ Khon,2012؛ عبد القادر، ٢٠٠٦ ؛ Francis, et al,1991).

٢-أظهرت النتائج الخاصة بتطبيق اختبار التفكير الرياضي على المجموعتين التجريبية والضابطة (بعدياً)، أن هناك فروقاً ذات دلالة إحصائية في اختبار التفكير الرياضي في مهارات التعميم- الاستقراء- التعبير بالرموز- التفكير المنطقي- البرهان الرياضي، وفي الاختبار ككل لصالح المجموعة التجريبية، وتم قبول الفرضية الثانية، وبهذا تكون إستراتيجية دورة التعلم الخماسية حققت هدفاً هاماً وهو تنمية مهارات التفكير الرياضي بشكل عام، ويفسر الباحثان هذه النتيجة، أن هذه الإستراتيجية قد وفرت للمتعلم مناخاً تعليمياً تعاونياً، في اكتساب العديد من أنماط التفكير، وذلك من خلال العديد من العمليات والأنشطة التي تتضمنها مراحلها، حيث يتيح للتلميذ الفرصة للقيام بعمليات الاستقراء والاستنباط، والبحث والاكتشاف، وفرض الفروض واختبارها، واستخلاص النتائج والحكم عليها. وهذه تعتبر قدرات ومهارات أساسية لكثير من مظاهر التفكير الرياضي، كما أن

التعلم باستخدام إستراتيجية دورة التعلم الخماسية يفرض على التلاميذ القيام بعمليات الاكتشاف للمفهوم أو القاعدة أو القانون، وصياغة ما تم التوصل إليه في جمل لفضية أو صيغ رمزية فان ذلك يساعد المتعلم على تنمية مهارة التعميم، وتنمية مهارات المحاكمات العقلية، واستخدام القواعد المنطقية، والقدرة على تحديد القضايا المرتبطة بها، وإجراء البراهين الرياضية التي يتطلبها إثبات تلك القضايا. ومما سبق يتضح أن إستراتيجية دورة التعلم الخماسية تتيح للتلاميذ اكتساب وتنمية العديد من مهارات التفكير الرياضي، وبالتالي تساعد على تنمية التفكير الرياضي بشكل عام. وتتفق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه دراسة كل من:(سلطان،٢٠٠٧؛ السوداني،٢٠١٠؛ الشهراني،٢٠١٠؛Khan.k,2005؛ سليم،٢٠١٢؛ العبيدي وابودامس،٢٠٠٨ ؛ Ozlem، 2006 ؛ الطويل،١٩٩١؛ حسن ،٢٠٠١).

أما بالنسبة للنتيجة المتعلقة بالاستنباط والتي أظهرت عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة، يمكن إرجاع السبب في ذلك إلى أن مهارة الاستنباط قدرة عقلية تتطلب امتلاك التلاميذ لعدد من المهارات والقدرات اللازمة للقيام بالاستنباط ، كالقدرة على فهم المقدمات وتحليها وتجزئتها، وإدراك العلاقات، وتحديد النتائج التي يمكن الوصول إليها في ضوء ذلك، وهذه المهارات يفتقر إليها كثير من التلاميذ في هذه المرحلة العمرية .

توصيات البحث ومقترحاته:

في ضوء النتائج التي توصل إليها البحث فإن الباحثان يوصيان بما يلي:

١- استخدام إستراتيجية دورة التعلم الخماسية في تدريس الرياضيات لتلاميذ المرحلة الأساسية، لما لها من اثر ايجابي في التحصيل وتنمية التفكير الرياضي لدى التلاميذ.

٢- عقد دورات تدريبية لمعلمي وموجهي مادة الرياضيات بمرحلة التعليم الأساسي خاصة باستعمال إستراتيجية دورة التعلم الخماسية وتطبيقاتها في تخطيط دروس الرياضيات وتنظيمها.

٣- إجراء المزيد من الدراسات حول المقارنة بين إستراتيجية دورة التعلم الخماسية والثلاثية والسباعية للتعرف على مدى فعالية كل منها في تنمية التفكير الرياضي والتحصيل الدراسي في مواد ومراحل دراسية مختلفة.

٤- تضمين دليل معلم الرياضيات في المراحل التعليمية المختلفة دروسا معدة وفق إستراتيجية دورة التعلم الخماسية، ودروسا معدة وفق الاستراتيجيات ونماذج التدريس الأخرى القائمة على النظرية البنائية.

٥- ينبغي على معلم الرياضيات أثناء الشرح التنوع في الأساليب والطرق عند استعمال إستراتيجية دورة التعلم الخماسية.

المراجع العربية:

١- أبو زينة، فريد وعبابنة، عبد الله (2007): مناهج تدريس الرياضيات للصفوف الأولى، ط 1، الأردن: عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع.

٢- أبو مصطفى، أيمن عبد الله (٢٠١١): "أثر استخدام نموذج بايبي في اكتساب المفاهيم الرياضية وميولهم نحوها لدى طلاب الصف السابع الأساسي بغزة"، رسالة ماجستير مقدمة إلى الجامعة الإسلامية، عزة، فلسطين.
(٢٠١٤)ibrary.iugaza.edu.ps/browse_thesis.aspx?college=4&page=71

٣- أبو القاسم، جليلة محمود (١٩٩٤): فعالية التدريس بأسلوب دورة التعلم في التحصيل الدراسي والاتجاه نحو مادة الرياضيات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، رسالة ماجستير مقدمة معهد الدراسات والبحوث التربوية، القاهرة.

٤- بايبي، دروجير وآخرون (٢٠٠٤): "تدريس العلوم في المدارس الثانوية استراتيجيات تطوير الثقافة العلمية"، ترجمة جمال الدين عبد الحميد وآخرون، دار الكتاب الجامعي، الإمارات.

٥- الجوعاني، مجبل حماد (2011): اثر استخدام دورة التعلم المعدلة 7E'S على التحصيل ومستوى الطموح لدى طلاب الصف الثاني المتوسط في مادة الرياضيات، مجلة ديالى، العراق، العدد التاسع والأربعون، ص357-٤٠٩.
(٢٠١٤)www.iasj.net/iasj?func=fulltext&aId=17842

٦- حسن، محمود محمد (٢٠٠١): أثر استخدام نموذج دورة التعلم في تدريس المفاهيم الرياضية على التحصيل وبقاء أثر التعلم وتنمية التفكير الرياضي لدى طلاب الصف الأول الثانوي، مجلة كلية التربية جامعة أسيوط، المجلد17 ، العدد ٢، ص ص ٣٨٧-٤١٣.

٧- حناوي، زكريا بشاي (٢٠٠٤): "فعالية استخدام دورة التعلم في تدريس الهندسة لتنمية التحصيل والتفكير الإبداعي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية"، رسالة ماجستير مقدمة الكلية التربية، جامعة أسيوط، مصر.

٨- سعد، أمال سيد احمد (٢٠٠٩): فاعلية استخدام دائرة التعلم في تحصيل بعض المفاهيم العلمية وتنمية التفكير الاستدلالي وبقاء اثر التعلم لدى تلميذات الصف الثامن بالتعليم الأساسي، مجلة التربية العلمية، المجلد ١٢، العدد٤، ٢٠٠٩، ص ١٨٣-٢١٤.

٩- سليمان، رمضان رفعت(٢٠٠٣): أثر استخدام الأنظمة المتكاملة في تدريس الرياضيات للتلاميذ بطيئي التعلم بالمرحلة الابتدائية على تحصيلهم وتفكيرهم الرياضي، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، المؤتمر العلمي الثالث: تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية الإبداع ، دار الضيافة ،جامعة عين شمس،(٨-٩) أكتوبر ص ص٤٠٢- ٤٤١.

١٠- سلطان، ناعم بن محمد (2007): أثر استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس وحده من مقرر الرياضيات على التحصيل الدراسي والتفكير الرياضي لدى طلاب الصف الأول الثانوي في مدينة الرياض رسالة دكتوراه مقدمة إلى جامعة أم القرى، كلية التربية، قسم المناهج وطرق التدريس، المملكة العربية السعودية.

١١- سليم، معزز محمد سالم (٢٠١٢): أثر استخدام إستراتيجية الخطوات السبع في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في جانبي الدماغ لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في محافظة غزة. رسالة ماجستير مقدمة إلى الجامعة الإسلامية بغزة، كلية التربية، قسم المناهج وطرق تدريس.
(٢٠١٤)www.paluniv.edu.ps/Website/Default.aspx?tabid=79

١٢- الخوالدة، سالم عبد العزيز (٢٠٠٧): "أثر إستراتيجيتين قائمتين على المنحى البنائي في تحصيل طلاب الصف الأول الثانوي في مادة الإحياء واتجاهاتهم نحوها"، مجلة المنارة، المجلد ١٣، العدد ٣، ٢٠٠٧، الأردن، ص 446 -494.
https://web2.aabu.edu.jo/nara/manar/suportFile/1335.doc
(٢٠١٤)

١٣- السوداني، تحرير عبد الحسين خزعل (٢٠١٠): أثر أنموذج دورة التعلم في التفكير الهندسي والتحصيل لطالبات المرحلة المتوسطة في مادة الرياضيات، رسالة ماجستير مقدمة إلى الجامعة المستنصرية، العراق، كلية التربية، مناهج وطرائق تدريس الرياضيات.

١٤- الشطناوي، عصام والعبيدي، هاني (٢٠٠٦): أثر التدريس وفق نموذجين للتعلّم البنائي في تحصيل طلاب الصف التاسع في الرياضيات، المجلة الأردنية في العلوم التربوية، مجلد ٢، عدد ٤، ص٢٠٩ - ٢١٨.
(٢٠١٤)journals.yu.edu.jo/jjes/Issues/2006/Vol2No4.pdf

١٥- الشهراني، سعود بن عائض بن سعيد (٢٠١٠): أثر استخدام نموذج دورة التعلم على تنمية التفكير الرياضي والتحصيل الدراسي في مادة الرياضيات لدى طلاب الصف الثاني بالمرحلة المتوسطة، رسالة دكتوراه مقدمة إلى كلية التربية، جامعة أم القرى ،قسم المناهج و طرق تدريس الرياضيات، المملكة العربية السعودية.

١٦- الطويل، غالب محمد (١٩٩١): فعالية استخدام أسلوب دورة التعلم على تنمية التفكير الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات والتحصيل فيها لدى عينة من طلاب الصف الأول الثانوي بدولة قطر، رسالة دكتوراه مقدمة إلى جامعة طنطا.،كلية التربية قسم المناهج وطرق تدريس .

١٧- عبد القادر،عبد القادر محمد (٢٠٠٦): اثر استخدام إستراتيجية التعلم البنائي في تدريس الرياضيات على التحصيل الدراسي والتفكير الناقد لدى طلاب المرحلة الثانوية، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مجلة تربويات الرياضيات، كلية التربية، جامعة بنها، العدد٩، ص١١٥-١٢٧.

١٨- العبيدي، هاني إبراهيم وأبو دامس، حسين سليمان (٢٠٠٨): اثر تدريس الهندسة باستخدام إستراتيجية دورة التعلّم الرباعية في تحصيل طلاب الصف السابع ومستويات تفكيرهم الهندسي، مجلة العلوم التربوية والنفسية، جامعة البحرين،المجلد ٩، العدد٤،ديسمبر.

١٩- غريب، حسين (١٩٨٢): "أساليب التفكير الرياضي لدى الأميين"، مطبعة التقدم، المنوفية، مصر.

٢٠- الكبيسي، عبد الواحد حميد (2009) : أثر استخدام أنموذج دائرة التعلم المعدلة في اكتساب المفاهيم في الرياضيات لطلبة الصف الثاني المتوسط وزيادة دافعيتهم نحو دراستها، مجلة القادسية في الآداب والعلوم التربوية، المجلد٨، العدد٢، كلية التربية، جامعة القادسية، ٢٠٠٩، ص٢٤٧-٢٧٦.
www.uoanbar.edu.iq/**Teaching**MethodsCenter//catalog/.../search%20(٢٠١٤)4.pd...

٢١- اللقاني، أحمد حسين وعلي أحمد الجمل (١٩٩٦): "معجم المصطلحات التربوية في المناهج وطرق التدريس"، عالم الكتب، ط٢، القاهرة، مصر.

٢٢- مبطي، نوال بنت سعيد (٢٠٠٨): فاعلية استخدام دورة التعلم في تحصيل الرياضيات وتنمية مهارات التفكير الناقد لدى طالبات الصف الثاني المتوسط بمدينة مكة المكرمة"، رسالة ماجستير، جامعة أم القرى، المملكة العربية السعودية.
(٢٠١٤)journals.yu.edu.jo/jjes/Issues/2006/Vol2No4.pd

٢٣- رسمي، إيمان عبد و خليل ، انتصار عشا (٢٠٠٩) :"أثر التعلم التعاوني في تنمية التفكير الرياضي لدى طلبة الصف السادس الأساسي واتجاهاتهم نحو الرياضي"، مجلة الزرقاء للبحوث والدراسات الإنسانية ، المجلد ٩ ،العدد 1، 9 ٢٠٠ ، ص٦٧- ٨٦.
www.damascusuniversity.edu.sy/mag/edu/images/stories/491-525.pdf

المراجع الأجنبية:

1- Adams, K. (2006): "Constructivist theory in the classroom: internalizing concepts through inquiry learning", New York: Macmillan.
2- Catalina, G. (2005). Comparing the 5Es and Traditional Approach to Teaching Evolution in a Hispanic Middle School Science Classroom. Digital Dissertations. MIA. 43/04. 1067.
3- Cobb.p, & others(1991)" Assessment of problem – center second Grad Mathematic Project"jornal for research in m athmematics education, vol22, no1.
4- Dubinsky, Ed; McDonald, Michael A.; Edwards, Barbara S., (2005): "Advance Mathematical Thinking, Mathematical Thinking & Learning: An International Journal, vol7, no1.
(2013)http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1207/s15327833mtl0701_2#preview
5- Elaine. T.M.(2005). Measuring Students' Understanding of Osmosis and Diffusion When Taught with a Traditional laboratory Instructional Style Versus Instruction Based on the learning Digital Dissertations. MIA. 43/04. p. 1068.
6- Fischbein, E. (1987). Intuition in science and mathematics: An educational approach. Dordrecht, Holland: Kluwer.
Francis, R., G. et al(1991) " Mathematics and science: A shared learning cycle and a common learning environment", School Science and Mathematics vol(91) No(8),pp339-393.
(2013)http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.19498594.1991.tb12116.x/abstract
7- Galbraith,P.(2006).Students, mathematics, and technology: assessing the present–challenging the future. International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 37(3), 277-290.
(2014)www.ingentaconnect.com/content/tandf/tmes/2006/000
8- Goldenberg, E. P. (2003). Algebra and Computer Algebra. In J. T. Fey, A. Couoco, C. Kieran, L. Mcmullin, & R. M. Zbiek (Eds.), Computer Algebra Systems in secondary school mathematics education. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics
9- Guy NPR's (2012)Mathematician Keith Devlin is the Executive Director of the Human-Sciences and Technologies Advanced Research Institute (H-STAR) at Stanford University and The Math September 1, 2012, pp.59-61.
(2011)http://devlinsangle.blogspot.com/2012_09_01_archive.html

10- Harel, G., Selden, A., & Selden, J. (2006). Advanced Mathematical Thinking: Some PME Perspectives. In A. Gutierrez & P. Boero. (Eds.), Handbook of Research on the Psychology of Mathematics Education: Past, Present and Future. Sense Publishers.

11- Joseph , A , et , at. (2001) the learning cycl

(2011) www.info.com/**TheLearningCycle**

12- Khan, K. (2005). E-cycles of developing mathematical thinking Unpublished master's dissertation. Aga Khan University, Karachi, Pakistan. Availableat:http ://ecommons .aku.edu/theses_ dissertations /2749 International Journal on New Trends in Education and Their .

13- Khon Kaen(2012), The Development of Mathematics Le arning Activities using 5Es Inquiry Cycle Instructional Model Emphasizing Metacognitive Thinking about Probability for Matthayomsuksa 6, International Journal of Wireless Information Networks & Business information System (WINBIS)(ISSN No : 2091-0266) Volume 5 : Issue on September / October , 2012,pp1-8.

(2014)http://ecommons.aku.edu/theses_dissertations/274/

14- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) ،Principles and Standards for School Mathematics, Reston, VA. USA, 2000. http://Standards.nctm.org.

15- NSTA, (2010)The Teaching of Science: 21st Century Perspectives By Rodger W. Bybee,pp1-16.

(2013)www.sbcf.fr/.../The_Teaching_of_Science-Ch_7_march

16- Ozlem. m(2006), the effect of 7e learning cycle mode on the improvement of fifth gradestudents 'mathematical thinking skills, a thesis submitted to the graduate school of natural and applied sciencesof middle east technical university.

(2014) etd.lib.metu.edu.tr/upload/12616897/index.pdf

17- Bybee, Rodger W. Joseph. A. T, April G, Pamela V Sc, Janet. C . P, Anne. W, and Nancy. L،(2006)،The BSCS 5E Instructional Model Origins and Effectiveness، A Report Prepared for the Office of Science Education National Institutes of Health، by Rodger W. Bybee atc ، 12 June 2006 BSCS 5415 Mark Dabling Boulevard Colorado Springs،pp1-80.

(2014)bscs.org/.../**BSCS_5E_Instructional_Model**-Executive_*S*..

18- Rutherford, D. (1999). "The Effect of Computer Simulation and the Learning Cycle on Students Conceptual Understanding of Newton's Three Laws of Motion. Doctoral Dissertation. DAI. A69/05. 3395.

(2011)http://adsabs.harvard.edu/abs/1999PhDT.....122R

19- Selma . pulat(2009), impact of 5e learning cycle on sixth grade students' mathematics achievement on and attitudes toward

mathematics, a thesis submitted to the graduate school of social sciences of middle east technical university
(2014)http://etd.lib.metu.edu.tr/upload/12611235/index.pdf

20- Skemp, R. R. (1979), Intelligence, Learning and Action, London: Wiley.

21- Tall.D.o (2008) ,The Transition to Formal Thinking in Mathematics University of Warwick, UK, Mathematics Education Research Journal، 2008, Vol. 20, No. 2, 5-24.
files.eric.ed.gov/fulltext/EJ8**202**31.pdf

22- Tall.D.O ،(2004), Thinking through three worlds of mathematics University of Warwick CV4 7AL, UK,Proceedings of the 28th Conference of the International، Group for the Psychology of Mathematics Education, 2004، Vol 4 pp 281–288.
(2014)http://www.emis.mi.sanu.ac.rs/emis/proceedings/PME28/RR/RR213_Tall.pdf

23- Watson, A. & Geest, E.D. (2005). Principled teaching for deep progress: Improving mathematical learning beyond methods and materials. Educational Studies in Mathematics, 58, 209–23.
(2013)http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10649-005-2756-x#page-2

24- William H. R, Rachelle D. M & Trena L. W,(2012)The Mathematics of Skateboarding: A Relevant Application of the 5Es of Constructivism، Journal of Education and Learning; Vol. 1, No. 2; 2012،P1-5,ublished by Canadian Center of Science and Education.
(2013)http://www.ccsenet.org/journal/index.php/jel/article/viewFile/17664/13261

25- Zekeriya Karadag (2009), analyzing students' mathematical thinking in technology supported environments, a thesis submitted in conformity with the requirements for the degree of Doctor of Philosophy Department of Curriculum, Teaching and Learning Ontario Institute for the Studies in Education of the University of Toronto.
(2014)https://tspace.library.utoronto.ca/.../Karadag_Zekeriya.