جامعة محمد الخامس بالرباط
كلية علوم التربية

التدريس

مجلة علمية متخصصة محكمة

تصدرها كلية علوم التربية

العدد 8 – السلسلة الجديدة -دجنبر 2016

المقاربة البنائية في تنمية التحصيل والتفكير الرياضيين

(دورة التعلم الخماسية نموذجا)

علي محمد شريهد*

علال بن العزمية*

كلية علوم التربية

الملخص:

هدف البحث إلى معرفة أثر استخدام إستراتيجية دورة التعلم الخماسية في التدريس على التحصيل وتنمية التفكير الرياضي لتلاميذ الصف السابع الأساسي في مادة **الرياضيات.** وتم تحديد مشكله البحث في السؤال الرئيس التالي:

ما أثر التدريس باستخدام إستراتيجية دورة التعلم الخماسية على التحصيل وتنمية التفكير الرياضي؟

وللإجابة عن السؤال الرئيس للبحث تم صياغة الفرضية الرئيسة التالية:

نتوقع أن يكون هناك تأثير باستخدام إستراتيجية دورة التعلم الخماسية في تدريس الرياضيات على تنمية التحصيل والتفكير الرياضي (لتلاميذ الصف السابع من مرحلة التعليم الأساسي– الجمهورية اليمنية).

وللإجابة على الفرضية الرئيسة للبحث قام الباحثان بإجراء تجربة على عينة مكونة من (76) تلميذاً تقسموا إلى مجموعتين تجريبية وعددها (38) درست باستخدام إستراتيجية دورة التعلم الخماسية والضابطة وعددها(38) تلميذا درست بالطريقة الاعتيادية. خضع أفراد العينة لاختبار أول تكون من (30) فقرة، والثاني للتفكير الرياضي تكون من (24) فقرة.

من نتائج البحث تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية التي درست باستعمال إستراتيجية دورة التعلم الخماسية على المجموعة الضابطة في التحصيل وفي مهارات التفكير الرياضي التعميم والاستقراء والتعبير بالرموز والتفكير المنطقي، كما تبين

تفوق نفس التلاميذ في اختبار التفكير الرياضي ككل، ماعدا في الاستنباط والبرهان الرياضي .

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

Constructivist rapprochement in development both mathematical achievement and thinking

(Quintet cycle of learning – **model)**

Ali Mohammed sheraihed* Pr. Allal Ben El azmia*

F.S. E. University Mohammed V, Rabat, Morocco*

Abstract:

The aim of the study was to know the effect of using a strategy of quintet cycle of learning in teaching on the achievement and development of mathematical thinking for students of the essential seventh grade in a Mathematics subject

in the Abyan governorate - Yemen.

The research problem was determined by the following main question:

What is the effect of using a strategy of quintet cycle of learning in teaching on the achievement and development of thinking?

To answer this question the following main hypothesis was designed:

We expect that there will be effect with using of a strategy of quintet cycle of learning in mathematics teaching on development the achievement and mathematical thinking for students of the essential seventh grade in Yemen

And to answer the main hypothesis of the research; the researchers conducted an experiment on a sample of 76 students that were divided into two groups. The experimental group consisting of (38) was educated using a strategy of quintet cycle of learning and the control group of (38) students which was educated in the usual way. The sample individuals were subjected to first test consists of 30 paragraphs, and the second test for mathematical thinking consists of (24) paragraphs.

And from the research results, the superiority of the experimental group which was educated using a strategy of quintet cycle is superior than the control group in achievement in mathematical, mathematic thinking

generalization skills, induction, expression by symbols and logical thinking, and as, it turned out the superiority of the same students in mathematical thinking test as a whole, Except for the mathematical elicitation and mathematical proof.

Key words: A strategic of quintet cycle of learning • Achievement• Mathematical thinking•

المقدمة وسؤال البحث:

على الرغم من جهود التطوير الشاملة والهادفة إلى تحسين مخرجات التعليم ورفع مستوى جودته، إلا أن المتأمل للتدريس عامة، ولتدريس الرياضيات خاصة، يلاحظ أن المخرجات التعليمية لم تصل إلى المستوى المقبول؛ إذ يتخللها مشكلات عديدة، تتمثل في انخفاض التحصيل الرياضي لدى الطلبة، وفي كيفية معالجة البيانات، وإعطاء التفسيرات، وحل المشكلة. وذلك يعود إلى سبب التلقين الذي يسود المدرسة العربية عموما والمدرسة اليمنية خصوصا فإستراتيجية التدريس المستعملة تركز على التواصل اللفظي الذي يتحكم فيه المعلم والى كم المعلومات التي يكتسبها المتعلم واسترجاعها عند الاختبار. 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.

لقد 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، بحيث يحدث تعلم ذو معنى قائم على الفهم. ومن أبرز هذه الاستراتيجيات دورة التعلم (Learning Cycle) التي تعد من الاستراتيجيات التدريسية التي تم اقتراحها لوضع علاج مناسب لصعوبات التعلم وتحسين مستوى فهم الطلبة (الخوالدة ، 2007، 451). وتعد هذه الاستراتيجية ترجمة لبعض الأفكار للنظرية البنائية المعرفية عند جان بياجيه ،ولها فوائد تربوية كثير منها تنمية التحصيل الرياضي وكانت النتائج ايجابية، وذلك كما تناولته العديد من الدراسات الذي استخدمت إستراتيجية دورة التعلم بأنواعها المختلفة (الثلاثية والرباعية والخماسية)، مثل دراسة كل من Francis, et al,1991؛ مبطي ، 2008؛ الكبيسي، 2009 ؛ SELMA, 2009 ؛الجوعاني، 2011) ، كما كشفت دراسات أخرى عن عدم وجود اثر

لإستراتيجية دورة التعلم الاعتيادية ثلاثية المراحل وهذه الدراسات هي: Rutherford, 1999؛ Elaine,2005).

أما بالنسبة للدراسات التي أظهرت نتائج ايجابية في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي فهي دراسة كل من: (Ozlem , 2006 ؛ سلطان،2007؛ السوداني، 2010؛ الشهراني، 2010؛ سليم،2012).

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 علم الباحثين.

وعلى هذا الأساس يمكن تحديد سؤال البحث فيما يلي:

ما أثر التدريس باستخدام إستراتيجية دورة التعلم الخماسية على التحصيل وتنمية التفكير الرياضي؟ (لتلاميذ الصف السابع الأساسي في مادة الرياضيات في اليمن نموذجا)

ويتفرع عن هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية الآتية:

1. هل يساعد التعليم بواسطة إستراتيجية دوره التعلم الخماسية على رفع التحصيل الدراسي؟
2. هل يساهم التعليم بواسطة إستراتيجية دوره التعلم الخماسية في الرفع من مستوى التفكير الرياضي؟

1. التفكير الرياضي وإستراتيجية دورة التعلم الخماسية

1.1.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)

يعد التفكير الرياضي أحد مجالات التفكير المختلفة ، وقد أوضح أبو زينة وعبابنة (2007، 274)، على 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.

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 ....) (zekeriya,2009,13).

لقد كانت نظرية بياجي (Piaget ,1985) 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 Representation)، والتمثيل الايقوني (Iconic Representation)، الرمز أو التمثيل الرمزي (Symbolic Representation) ، 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.

واستنادا إلى ما سبق ربما هذا ما دفع تول (tall) إلى بناء نظرية "التفكير الرياضي من خلال ثلاثة من عوالم الرياضيات، 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 (tall , 2004 , 2008,) أن التفكير الرياضي ينمو من خلال ثلاثة عوالم عقلية مرتبطة بالرياضيات ولكل فرد طريقته الخاصة به في 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 :المفاهيمي". (tall, 2004 ,28-295)

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. (tall, 2004, 282-298 ؛ 2008 , 7-20).

العالم الثالث: العالم البديهي الرسمي (على أساس التعاريف الرسمية والبرهان) الذي يستند على الخصائص، بحيث يمكن التعبير عنها باستخدام التعاريف الرسمية والبديهيات وبها يمكن تحديد الهياكل الرياضية مثل ("المجموعة"، "الحقل"، "المتجة"، "الفضاء التبولوجيtopology"، 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 (2004,283-289؛ tall , 2008,8-20).

1.2. إستراتيجية دورة التعلم الخماسية

1.2.1.أصول تطور إستراتيجية دورة التعلم الخماسية

قدم هربرت (Herbart, 1900) نموذجا تعليميا، يتكون من أربع مراحل، وهي: الإعداد، والعرض، والتعميم، والتطبيق (Bybee& et.al, 2006, 2). وفي سياق متصل يرى ديوي (Dewy ،1933، 1910) أن هناك خمس خطوات يتبعها العقل المفكر في حل المشكلة Bybee & et.al(2006,2)،وهي:تحديد المشكلة، تحديد الشروط المرتبطة بالمشكلة، صياغة فرض من اجل حل المشكلة، وضع قيم الحلول المختلفة، اختيار أفضل الأفكار التي توفر الحل. وبحلول عام 1950 ، ادخل نموذج جون ديوي التعليمي في تأليف الكتب المدرسية في الولايات المتحدة الامريكية باسم دورة التعلم وذلك من قبل (Heiss,Obourn,and Hoffman, 1950) كما أشار إلى ذلك Bybee & et.al(2006,30) ،وتكونت من المراحل التالية : استكشاف وحدة ، والحصول على التجربة، وتنظيم تعلم الطلاب ، وتطبيق تعلم الطلاب. وفي اواخر1950 و أوائل 1960، بدا كاربلس (Karplus) يربط علم نفس النمو لـ "بياجي" في تصميم المواد التعليمية وتدريس العلوم ،وفي نفس العام تقاسم الأفكار مع ومايرون اتكن (Mayron atken) في جامعة الينوي في الولايات المتحدة الامريكية على نموذج تعليمي يكون من ثلاث مراحل ، Bybee & et. al (2006,31)، هي: مرحلة الاستكشاف، ومرحلة استخلاص المفهوم، ومرحلة تطبيق المفهوم ، واصل كاربلس وزميلة اتكن (Karplus & Atken) في صقل وتطوير إستراتيجية دورة التعلم الثلاثية وبحلول 1967م استخدما الشروط

الأصلية لهيربرت وتكونت دورة التعلم في حينها من ثلاث مراحل هي: الاستكشاف التمهيدي، والاختراع، والاستكشاف وسميت بدورة التعلم (Scis) وقامت عليها برامج ومشاريع، ومنها مشروع جامعة نبراكاسا (1977) .

وفي منتصف عام 1980 قام فريق تطوير مناهج العلوم البيولوجية (Bscs)، برئاسة (Roger bybee) المدير التنفيذي للمشروع بدراسة من اجل الوصول إلى إستراتيجية التي من شأنها ان تعمل على تطوير مناهج العلوم الصحية في المدارس الابتدائية ومن بين الابتكارات التي نتجت عن هذه الدراسة هو تعميم نموذج (Bscs) المعروف باسم 5E 's، 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 1980، كانت 5E نموذجا تعليميا سمة أساسية في معظم برامج (Bscs) وخصوصا البرامج في المرحلة الأساسية.

1.2.2.مراحل إستراتيجية دورة التعلم الخماسية

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

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 (Bybee , et.al,2006,11).

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.

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، 2004، 39)

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،2004، 331).

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).

1.2.3. دورة التعلم الخماسية وتنمية التفكير الرياضي والتحصيل الدراسي

أظهرت الدراسات والبحوث وجود علاقة بين إستراتيجية دورة التعلم الخماسية وتنمية التفكير الرياضي، فقد هدفت دراسة الشهراني (2010) إلى تعرف فاعلية نموذج دورة التعلم في تنمية التفكير الرياضي والتحصيل الدراسي لطلاب الصف الثاني ثانوي بالمرحلة المتوسطة وأظهرت النتائج ا إلى تفوق طلاب المجموعة التجريبية في التفكير الرياضي والتحصيل. أما دراسة سلطان (2007) 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 (2012) 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 اختبار مهارات التفكير الرياضي يعزى إلى إستراتيجية الخطوات السبع. واستهدفت دراسة السوداني (2010) 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, 2006) إلى معرفة أثر دورة التعلم السباعية في تحسين مهارات التفكير

الرياضي لدى طلاب الصف الخامس وأظهرت النتائج أن المجموعة التجريبية حققت تحسنا أفضل بكثير من المجموعة الضابطة في اختبار مهارات التفكير الرياضي، ومن ناحية أخرى لا يوجد اثر لمتغير الجنس.

ومن جهة اخرى أشارت العديد من الدراسات إلى وجود علاقة ارتباطيه بين التدريس بإستراتيجية دورة التعلم الخماسية بالتدريس والتحصيل الدراسي. فقد استهدفت دراسة الجوعاني (2011) 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 التي درسوا المحتوى باستخدام (7E'S) في التحصيل ومستوى الطموح. كما أجرت مبطي (2008) 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 معرفة 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. وهدفت دراسة (Francis et.al ,1991) إلى معرفة اثر دورة التعلم في تدريس العلوم والرياضيات على التحصيل لدى طلاب جامعة استراليا، وكان من أهم نتائجها أن دورة التعلم قد أحدثت نوعاً 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 (2009) 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.

- **فرضيات الحث:**

وبناء على ما سبق نستنتج الفرضية الرئيسة التالية:

نتوقع أن يكون هناك تأثير للتدريس باستخدام إستراتيجية دورة التعلم الخماسية في تعليم الرياضيات على تنمية التحصيل والتفكير الرياضي (لتلاميذ الصف السابع من مرحلة التعليم الأساسي– الجمهورية اليمنية).

ومن الفرضية الرئيسة تتفرع الفرضيات الفرعية التالية:

1- من المتوقع أن يعطي التعليم بواسطة إستراتيجية دورة التعلم الخماسية نتائج أعلى في التحصيل مقارنة مع الطريقة التقليدية في مادة الرياضيات.

2- من المتوقع أن يعمل التعليم بواسطة إستراتيجية دورة التعلم الخماسية على الرفع من مستوى التفكير الرياضي مقارنة مع الطريقة التقليدية.

2.إجراءات وأدوات 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.

– **ادوات البحث:**

اولا: دليل المعلم وأوراق عمل التلميذ:

قام الباحثان بإعداد دليل المعلم/ه، وتضمن 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، والمواد ووسائل التدريس، وخطوات سير التدريس، وتم عرض الدليل على مجموعة من الاختصاصيين في المناهج وطرائق التدريس وعلم النفس التربوي ومدرسي مادة الرياضيات للتأكد صلاحيته، وتم الاستفادة من ملاحظات المحكمين في إعادة صياغة الدليل، كما قاما 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.

ثانيا: اختبار التحصيل الدراسي: يهدف الاختبار إلى قياس تحصيل تلاميذ الصف السابع الأساسي في وحدة أنواع الزوايا على مستويات التذكر- الفهم – التطبيق، وتمت صياغة مفردات الاختبار من نوع الاختبارات الموضوعية (الاختيار من متعدد، وأسئلة التكميل)، وكان عدد المفردات (30) مفردة وروعي توزيع المفردات بحيث تغطي موضوعات الوحدة مع وضع التعليمات لكيفية الإجابة عن بنود الاختبار. و تم حساب صدق الاختبار لتحديد الصدق الظاهري للاختبار بعد عرضه على مجموعة من المحكمين والاختصاصيين في المناهج وطرق تدريس ومعلمي مادة الرياضيات، وفي ضوء آرائهم ، قام الباحثان بإعادة صياغة بعض المفردات. وبعد تجريبه بلغ ثبات الاختبار(0.84) مما يدل على صدق الاختبار، وكان زمن الاختبار(60) دقيقة. وبلغ عدد فقرات الاختبار في صورته النهائية (30) فقرة وأعطى لكل فقرة يجيب عليها التلميذ درجة واحدة وصفر إذا كانت الإجابة خاطئة وبذلك تكون الدرجة الكلية للاختبار (30) درجة .

ثالثا: اختبار التفكير الرياضي:

يهدف إلى قياس تنمية التفكير الرياضي بإبعاد (التعميم، الاستقراء، الاستنباط، التعبير بالرموز، التفكير المنطقي، البرهان الرياضي).

صياغة مفردات الاختبار: تمت صياغة مفردات الاختبار في ضوء التحليل النظري والدراسات السابقة المتعلقة بالتفكير الرياضي ومنها وتمت الاستفادة منها في بناء فقرات الاختبار، وتكون الاختبار من(24) سؤال موزعة على ستة اختبارات فرعية تتضمن الأبعاد التالية (التعميم، الاستقراء، الاستنباط، التعبير بالرموز، التفكير المنطقي، البرهان الرياضي) ويتضمن كل مستوى (4) فقرات وتشمل نوعين من الاختبارات ومنها أسئلة موضوعية وأسئلة مقاليه قصيرة. وقد خصص لكل من أسئلة الاختبار(موضوعي آو مقالي) درجة واحدة إذا كانت الإجابة صحيحة، وتعطى الإجابة الخاطئة صفراً، ليكون المجموع الكلي لدرجات الاختبار(24) درجة، وقد تم التأكد من صدق الاختبار بعد عرضه على عدد كافي من المحكمين وتم حساب ثبات الاختبار بمعامل الثبات باستخدام معادلة الفاكرونباخ، وبلغ (0.80) ويعد معامل ثبات مقبول وكان زمن الاختبار (90) دقيقة.

- **التصميم التجريبي وإجراء التجربة:**

اتبع البحث الحالي المنهج التجريبي وفق مخطط سالمون الذي يمكن من ضبط متغيرات البحث مع الفحص القبلي والبعدي.

- **عينة البحث**: شملت عينة البحث (76) تلميذا من تلاميذ الصف السابع الأساسي بمدرستي الأنصار والوحدة بمحافظة ابين بالفصل الأول من العام الدراسي 2014/ 2015، وقسمت العينة إلى مجموعتين، مجموعة ضابطة وأخرى تجريبية قوام كل مجموعة (38) تلميذا.
- **إجراءات البحث التطبيقي:**

التزمنا بمحتوى واحد للمادة العلمية للمجموعتين التجريبية والضابطة وهو محتوى وحدة الهندسة أنواع الزوايا وتطابق المثلثات من مقرر الرياضيات للصف السابع الأساسي للعام الدراسي 2015/2014 وعدد الأهداف التعليمية والمدة الزمنية المحددة من قبل وزارة التربية والتعليم في الجمهورية اليمنية، وتم بتدريب معلمة الرياضيات التي ستقوم بتدريس المجموعة التجريبية على كيفية التدريس باستعمال إستراتيجية دورة التعلم الخماسية ،وقد قامة نفس المعلمة بتدريس المجموعة الضابطة باستخدام الطريقة المعتادة، استغرق تدريس الوحدة سبعة أسابيع . وبعد الانتهاء من تدريس الوحدة موضوع البحث، تم تطبيق اختبارات التحصيل والتفكير الرياضي على جميع عينة البحث.

3.عرض النتائج :

فيما يأتي عرضا للنتائج التي توصل إليها الباحثان للإجابة عن أسئلة البحث وللتحقق من فرضياته.

3.1.تكافؤ مجموعات البحث: تم تطبيق اختبارات (التحصيل والتفكير الرياضي) قبل البدء في التجربة بغرض التأكد من التكافؤ وكانت النتائج على النحو التالي:

نتائج تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة الأولى في اختبار التحصيل القبلي:

جدول (1) نتائج اختبار التحصيل القبلي للمجموعتين التجريبية والضابطة الأولى عند الأبعاد (التذكر، الفهم ، التطبيق) والنتيجة الكلية

اختبار التحصيل القبلي- أبعاده	المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة (T) المحسوبة	الدلالة (الإحصائية) Sig.(2-tailed) عند(0.05)
التذكر	التجريبية	3.66	1.41	74	0.98	0.33
	الضابطة الأولى	3.97	1.37			
الفهم	التجريبية	3.13	1.34	74	1.46	0.15
	الضابطة الأولى	3.58	1.33			
التطبيق	التجريبية	3.34	1.40	74	0.25	0.80
	الضابطة الأولى	3.42	1.33			
النتيجة الكلية	التجريبية	10.13	2.45	74	1.66	0.10
	الضابطة الأولى	10.97	1.94			

ويتضح من بيانات الجدول(1) أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة،حيث ان مستوى الدلالة لكل ابعاد الاختبار التحصيلي والنتيجة جميعها اكبر من 0.05. مما يدل على تكافؤ المجموعتين.

- **نتائج تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة الأولى في اختبار التفكير الرياضي القبلي:**

جدول(2) نتائج اختبار التفكير الرياضي القبلي للمجموعتين التجريبية والضابطة الأولى عند أبعاد مهارات (التعميم– الاستقراء– الاستنباط – التعبير بالرموز- التفكير المنطقي-البرهان الرياضي) والنتيجة الكلية

اختبار التفكير الرياضي- مهاراته	المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة(T) المحسوبة	الدلالة (الإحصائية) Sig.(2-tailed) عند(0.05)
التعميم	التجريبية	1.87	1.06	74	-0.22	0.825
	الضابطة الأولى	1.92	0.99			
الاستقراء	التجريبية	1.84	1.00	74	1.49	0.139
	الضابطة الأولى	1.53	0.82			
الاستنباط	التجريبية	1.56	0.95	74	0.66	0.51
	الضابطة الأولى	1.69	0.77			
التعبير بالرموز	التجريبية	1.71	1.01	74	-0.23	0.81
	الضابطة الأولى	1.76	0.94			
التفكير المنطقي	التجريبية	1.65	1.168	74	0.91	0.36
	الضابطة الأولى	1.44	0.79			
البرهان الرياضي	التجريبية	1.44	0.79	74	1.70	0.09
	الضابطة الأولى	1.15	0.67			
الاختبار الكلي	التجريبية	10.07	2.90	74	0.99	0.32
	الضابطة الأولى	9.50	2.12			

ومن بيانات الجدول(2) يتضح بأنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التفكير الرياضي القبلي مما يدل على تكافؤ المجموعتين في مهارات التفكير الرياضي والنتيجة الكلية للتفكير الرياضي.

3.2. اختبار صحة الفرضية الاولى :

جدول(3) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة(ت) لمقارنة متوسطات المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي البعدي عند الأبعاد (التذكر، الفهم ، التطبيق) والنتيجة الكلية.

اختبار التحصيل القبلي-أبعاده	المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (T) المحسوبة	الدلالة (الإحصائية) Sig.(2-tailed) عند(0.05)
التذكر	التجريبية	6.77	2.18	2.89	0.005
	الضابطة الأولى	5.29	2.10		
الفهم	التجريبية	7.53	1.45	4.58	0.005
	الضابطة الأولى	5.74	1.93		
التطبيق	التجريبية	6.63	3.47	2.45	0.02
	الضابطة الأولى	4.82	2.98		
النتيجة الكلية	التجريبية	20.87	5.72	4.09	0.000
	الضابطة الأولى	15.84	4.95		

يتضح من الجدول(3) أن متوسط درجات المجموعة التجريبية في كل أبعاد اختبار التحصيل والنتيجة الكلية اكبر من متوسط درجات المجموعة الضابطة وهي دالة إحصائيا، وهذا يعني أن التدريس بواسطة دورة التعلم الخماسية اعطت نتائج ايجابية وبهذا تقبل الفرضية الأولى التي توقعنا من خلالها "أن يعطي التعليم بواسطة إستراتيجية دورة التعلم الخماسية نتائج أعلى في التحصيل مقارنة مع الطريقة التقليدية في مادة ألرياضيات.

3.3.اختبار صحة الفرضية الثانية:

جدول(4) لمقارنة المتوسطات 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	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة(T) المحسوبة	الدلالة (الإحصائية) Sig.(2-tailed) عند(0.05)
التعميم	التجريبية	3.03	0.88	3.25	0.002
	الضابطة الأولى	2.31	1.02		
الاستقراء	التجريبية	2.73	1.27	3.90	0.000
	الضابطة الأولى	1.71	1.01		
الاستنباط	التجريبية	2.05	1.14	0.20	0.83
	الضابطة الأولى	2.00	1.09		
التعبير بالرموز	التجريبية	3.05	0.96	4.10	0.000
	الضابطة الأولى	2.15	0.95		
التفكير المنطقي	التجريبية	2.97	1.17	4.1	0.000
	الضابطة الأولى	1.92	1.07		
البرهان الرياضي	التجريبية	1.88	0.84	0.34	0.732
	الضابطة الأولى	1.97	1.13		
الاختبار الكلي	التجريبية	15.71	2.68	6.04	0.000
	الضابطة الأولى	12.05	2.59		

ويتضح من بيانات الجدول(4) أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة في اختبار التفكير الرياضي ككل ولصالح المجموعة التجريبية، في كل من التعميم والاستقراء والتعبير بالرموز والتفكير

المنطقي وبهذا تقبل الفرضية الثانية في مهارات التعميم والاستقراء والتعبير بالرموز والتفكير المنطقي والنتيجة الكلية ماعدا في مهارتي الاستنباط والبرهان الرياضي حيث لم تسجل فروقا دالة احصائيا.

خاتمة: مناقشة النتائج وتفسيرها

1: أظهرت النتائج الخاصة بتطبيق اختبار التحصيل على المجموعتين التجريبية والضابطة (بعديا)، أن هناك فروقا ذات دلالة إحصائية 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، الأمر الذي أدى إلى تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية في اختبار التحصيل الدراسي، وتتفق هذه النتيجة مع النتائج التي توصلت إليها دراسة كل من: Francis, et al,1991؛ مبطي، 2008؛ الكبيسي، 2009؛ SELMA, 2009؛ الجوعاني، 2011).

2: أظهرت النتائج الخاصة بتطبيق اختبار التفكير الرياضي على المجموعتين التجريبية والضابطة (بعديا)، أن هناك فروقا ذات دلالة إحصائية في اختبار التفكير الرياضي ككل وفي مهارات: التعميم– الاستقراء– التعبير بالرموز- التفكير المنطقي لصالح المجموعة التجريبية، وتم قبول الفرضية الثانية في اكبر جزء منها، وبهذا تكون إستراتيجية دورة التعلم الخماسية حققت هدفا هاما 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 أن التعلم بهذه الاستراتيجية 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. ومما سبق يتضح أن التعلم بهذه الإستراتيجية يتيح للتلاميذ اكتساب وتنمية العديد من مهارات التفكير الرياضي. وتتفق هذه النتيجة مع ما

توصلت إليه دراسة كل من: (Ozlem , 2006 ؛ سلطان،2007؛السوداني، 2010؛ الشهراني، 2010؛ سليم،2012)

أما بالنسبة للنتيجة المتعلقة بمهارتي بالاستنباط والبرهان الرياضي، أظهرت عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة، ويمكن إرجاع السبب في ذلك إلى إن مهارتي الاستنباط والبرهان الرياضي تتطلبان من التلاميذ العديد من المهارات والقدرات العقلية اللازمة للقيام بهما، كالقدرة على فهم المقدمات (المعطيات) وتحليلها وتجزئتها وإدراك العلاقات فيما بينها، وتحديد النتائج التي يمكن الوصول إليها في ضوء المقدمات أو المعطيات، إضافة إلى ذلك فان مهارة البرهان الرياضي مهارة مركبه تتطلب العديد من المهارات الفرعية، ومن اجل اكتساب هذه المهارة فلا بد من اكتساب المهارات المتعلقة بها أيضا مثل مهارة المنطق، والنقد والتحليل، والتعليل، والاستنتاج والاستقراء... وهذه المهارات يفتقر إليها كثير من التلاميذ في هذه المرحلة الدراسية. كما أن كثيراً من القدرات والمهارات التي تنطوي عليها مهارة الاستنباط ومهارة البرهان الرياضي تتطلب أن يكون التلميذ قد وصل إلى مرحلة العمليات المجردة من مراحل النمو المعرفي لبياجي، وبناءً على ذلك فأن كثيرا من تلاميذ الصف السابع لم يصلوا إلى هذه المرحلة، وبالتالي فإنهم قد لا يمتلكون من القدرات والمهارات اللازمة للقيام بعمليات مهارة الاستنباط والبرهان ألرياضي، وتتفق هذه النتيجة جزئياً مع نتائج دراسة (سلطان،2007؛ سعد،2009) . وعليه فإن الجواب على السؤال المطروح هو أن التدريس بإستراتيجية دورة التعلم الخماسية قد ساهم في الرفع من مستوى التحصيل للتلاميذ وتنمية التفكير الرياضي، ويمكن أن يعزى ذلك إلى أن طريقة تنظيم المحتوى وطريقة عرضة وفقاً لمراحل هذه الاستراتيجية والأنشطة الموجودة في كراسة نشاط التلميذ أسهم بشكل فعال في إعادة تشكيل البناء المعرفي للتلاميذ، وبذلك تشكل التعلم ذو المعنى عندهم ،كما التفاعل بين المعرفة الجديدة للدرس، والمعرفة القبلية إلى تكييفات وتواءم وبناء تعلم ذي معنى مما ساعد التلاميذ على إعادة بناء معرفتهم الرياضية و من خلال عملية التفاوض الاجتماعي.

المراجع العربية:

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

2- 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، ص357-409. .

3- حناوي، زكريا بشاي (2004): "فعالية استخدام دورة التعلم في تدريس الهندسة لتنمية التحصيل والتفكير الإبداعي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة أسيوط، مصر.

4- سعد، أمال سيد احمد (2009): 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 12، العدد4، 2009، ص 183-214.

5- 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.

6- سليم، معزز محمد سالم (2012): 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.

7- الخوالدة، سالم عبد العزيز(2007):"أثر إستراتيجيتين قائمتين على المنحى البنائي في تحصيل طلاب الصف الأول الثانوي في مادة الإحياء واتجاهاتهم نحوها"، مجلة المنارة، المجلد 13، العدد 3، 2007، الأردن، ص 446 -494.

8- السوداني، تحرير عبد الحسين خزعل (2010): 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.

9- الشهراني، سعود بن عائض بن سعيد (2010): 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.

10- 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، المجلد8، العدد2، كلية التربية، جامعة القادسية، 2009، ص247-276.

11- مبطي، نوال بنت سعيد (2008): 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.

المراجع الأجنبية:

12- Adams, K. (2006): "Constructivist theory in the classroom: internalizing concepts through inquiry learning", New York: Macmillan.

13- Dubinsky, Ed; McDonald, Michael A.; Edwards, Barbara S., (2005): "Advance Mathematical Thinking, Mathematical Thinking & Learning: An International Journal, vol7, no1.

14- 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.

15- Fischbein, E. (1987). Intuition in science and mathematics: An educational approach. Dordrecht, Holland: Kluwer.

16- 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.

17- 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.

18- 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.

19- 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.

20- 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.

21- 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

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

23- 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.

24- 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.

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.