البحث الرابع :

"فاعلية "إحدى الاستراتيجيات" المتمركزة على النظرية البنائية فى تنمية مهارات التفكير الرياضي والاحتفاظ بها لدى طلاب المرحلة المتوسطة"

إعداد

د / أحمد عفت مصطفى قرشم .

كلية التربية بالعريش جامعة قناة السويس

obeikandl.com

obeikandl.com

" فاعلية إحدى الاستراتيجيات المتمركزة على النظرية البنائية فى تنمية مهارات التفكير الرياضي والاحتفاظ بها لدى طلاب المرحلة المتوسطة "

دكتور / أحمد عفت مصطفى قرشم

- **مقدمة** :

إن التطور الكبير والتقدم السريع في مجال العلم والتكنولوجيا نتيجة للثورة العلمية الناجمة عن الانفجار المعرفي، أدى إلى تضخم كبير في المعرفة، وظهور العديد من المخترعات والتطبيقات التي أثرت بدورها على حياة الفرد والمجتمع يتطلب من القائمين على العملية التعليمية البحث عن استراتيجيات تدريس تعمل على تنمية التفكير لدى الطلاب، لذا أصبح من الضروري أن يعكس تدريس الرياضيات روح العلم وطبيعته مما يؤدى إلى تربية أفرادا قادرين على مسايرة العصر ومواجهة مشكلاته بأسلوب علمي في التفكير.

وتنمية التفكير الرياضي يعد من أهم أهداف تدريس الرياضيات، فالرياضيات بناء استدلالي، يبدأ بمقدمات مسلم بصحتها، ثم تشتق منها النتائج باستخدام قواعد منطقية ، وتؤكد أهداف تدريس الرياضيات في معظم الدول على الاهتمام بتحقيق التفكير الرياضي، وإكساب الطلاب أساليب وأنماط التفكير المختلفة .(المفتى وآخرون،١٩٩٢م:٤٠)

ولما كان التفكير الرياضي أحد الأهداف الأساسية لتدريس الرياضيات المدرسية، فقد تضمنت الأهداف العامة لتدريس الرياضيات في التعليم العام في المملكة العربية السعودية كما ورد في وثيقة منهج الرياضيات (٢٠٠٠م: ١١) وفي دول الخليج العربي، تنمية التفكير لدى الطلاب، كما يوصي المجلس القومي لمعلمي الرياضيات في أمريكا من خلال وثيقة مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية (NCTM,2000,91-89) على أن البرامج التعليمية يجب أن تمكن جميع الطلبة من أن: ينظم ويقوي تفكيره الرياضي، يوصل تفكيره الرياضي بشكل مترابط وواضح لزملائه ومعلميه والآخرين، يحلل ويقيم التفكير الرياضي والاستراتيجيات الرياضية لدى الآخرين، يستخدم لغة الرياضيات والمنطق للتعبير عن الأفكار الرياضية بدقة.

وعلى الرغم من أن تنمية التفكير لدى الطلاب من الأهداف الرئيسة لتدريس الرياضيات، إلا أن هناك ضعفا في الاهتمام بالتفكير وتدني مستويات أداء الطلاب في التفكير.

كما أكدت العديد من الدراسات التربوية لبعض عناصر العملية التعليمية في كافة المراحل ضعف الاهتمام بالتفكير،واقتصار الاهتمام بالتحصيل فقط والانتقال إلى المستوى الأعلى فى ظل عدم اهتمام المناهج الدراسية بتنمية قدرات الطلاب على تفكير وتشجيعهم على تطوير مهاراتهم وأساليب تفكيرهم. كما أوضحت دراسة الليثي(١٩٩٩م:٨) أن المناهج مازالت تعمل على حشو أذهان الطلاب بالمعلومات متجاهلة استراتيجيات التدريس التي تساعد على تنمية مهارات التفكير الرياضي.

وأوضحت دراسة الباز والرياشي(٢٠٠٠م:٢٤٣) تدنى مستوى التفكير الرياضي لدى طلاب المرحلة الابتدائية في مصر؛ حيث لم يصل متوسط درجات أفراد العينة في اختبار التفكير الرياضي إلى المستوى المرضي.

كما أوضحت دراسة الجفري (٢٠٠١م:٦٢) تدنى مستوى طلاب المرحلة الثانوية في مكة المكرمة في بعض مظاهر التفكير الرياضي؛ حيث بلغت النسبة المئوية لمتوسطات درجات طلاب الصفوف (الأول . الثاني طبيعي . الثالث طبيعي)في مقياس التفكير الرياضي(٤٤,٩٢ ٪ . ٤٦,٥٠٪ . ٥١,٣١٪) على ترتيب.

وأوضحت دراسة الشهراني(٢٠١٠م:٨٦) تدني مستوى طلاب الصف الثاني المتوسط في مكة المكرمة في مظاهر التفكير الرياضي

ويشير العرابي(٢٠٠٢م:٤٧٠) إلى أنه رغم أن الرياضيات بطبيعتها المرنة التي تسمح بتنوع أسئلتها ووسائلها ومشكلاتها مما ينمي الابتكار لدى الطلاب، إلا أن واقع تدريسها لا يستفيد من طبيعة المادة فمعظم الأسئلة التي يلقيها المعلمون نمطية ذات إجابات واحدة، تعتمد بدرجة كبيرة على حفظ الحقائق والقوانين أو إتباع إجراءات روتينية معينة لحل المسائل عن طريق كثرة الأمثلة المحلولة المتشابهة، من قبل المعلم مع سلبية الطلبة بدرجة كبيرة، مما أدى إلى تدنى مستوى الطلاب في مهارات التفكير الرياضي.

ولاشك أن ما ذكر فيما سبق من مشكلات وصعوبات تواجه تعليم وتعلم الرياضيات (تدنى مهارات التفكير)، تستحق الاعتناء بها، والالتفات إليها بجدية من قبل الباحثين التربويين للبحث عن أفضل الاستراتيجيات والحلول لمواجهة المشكلات والتغلب عليها.

وتعتبر النظرية البنائية Constructivism Theory من النظريات المعاصرة في التعلم والتي يشتق منها عدة استراتيجيات تدريسية، تهتم بنمط بناء المعرفة وخطوات اكتسابها، والبنائية في أبسط توصيفاتها كما يذكر عبيد (١٩٩٨م:٣)هي أن يبني الطالب معرفته بنفسه من خلال تفاعله المباشر مع مادة التعلم وربطها بما لديه من مفاهيم سابقة، وإحداث تغييرات بها على أساس المعاني الجديدة.

ويرى كثير من المهتمين بتعليم وتعلم الرياضيات أهمية استخدام النظرية البنائية في مواقف تعليم وتعلم الرياضيات في مختلف مراحل التعليم العام ويشير التوردي (٢٠٠٣م:٢٥٨) إلى أن دومين وآخرون (Doman,et al,1997) ترى ضرورة استخدام النظرية البنائية في تعليم وتعلم الرياضيات، نظرا لأنها تستهدف تصميم أنشطة تساعد في بناء المعرفة وفهمها وإدراك معانيها، ويرى السواعي (٢٠٠٤م:٦) أن للنظرية البنائية تأثيرات كبيرة على الرياضيات، تشمل هذه التأثيرات ماهية الرياضيات، ومناهجها، وطرق تدريسها، فمن حيث تدريسها، فالمعلمون البنائيون يعملون على أن يفهم طلبتهم الحقائق والترابطات، ويغيرون طرق تدريسهم بناء على استجابات الطلاب.

وقد ظهرت العديد من استراتيجيات التدريس التي تنطلق من فكر البنائية إلى إجراءات تدريسية فعلية ومن أهم ما أشار إليها النجدي (٢٠٠٣م:٣٠٦) وزيتون

(٢٠٠٣م:٣٨٤) : استراتيجيات (التغير المفهومي، التعلم البنائي، التعلم المتمركز حول المشكلة، التحليل البنائي، التعلم الواقعي، دورة التعلم، جون زهويك البنائي).

وتعتبر استراتيجية التعلم البنائي إحدى الاستراتيجيات التعليمية القائمة على الفلسفة البنائية والتي تؤكد على التعلم ذي المعني القائم على الفهم، من خلال الدور النشط للطلاب في التعلم والمشاركة الفكرية الفعلية في الأنشطة التي يقومون بها، ضمن مجموعات أو فرق عمل لبناء مفاهيمهم ومعارفهم العلمية.

ونتيجة لزيادة الاهتمام باستراتيجية التعلم البنائي فقد أجريت العديد من الدراسات التي توصلت إلى أثر استخدام استراتيجية التعلم البنائي على بعض المتغيرات كالتحصيل والتفكير الهندسي والتفكير الناقد والتفكير المنظومي وعلاج أخطاء الطلاب في الجبر وبقاء أثر التعلم، مثل دراسة سكادا وكريز (١٩٩٦م)، ودراسة Kerr(١٩٩٩م)، ودراسة إسماعيل(٢٠٠٠م)، ودراسة قنديل(٢٠٠٠م)، ودارسة عبد الرحمن(٢٠٠٠م)، ودراسة على (٢٠٠٤م)، ودراسة سيف (٢٠٠٤م)، ودراسة الشطناوي (٢٠٠٥م)، ودراسة أبو عودة (٢٠٠٦م)، ودراسة عبد القادر(٢٠٠٦م).

في ضوء ما تم عرضه، حول أهمية دراسة فعالية الاستراتيجيات الحديثة في تدريس الرياضيات، منها الاستراتيجيات المنبثقة عن النظرية البنائية كمحاولات للتغلب على بعض مشكلات وسلبيات تدريس الرياضيات، وفي ضوء نتائج الدراسات السابقة التي تشير إلى تدني مستوى مهارات التفكير الرياضي تتضح أهمية إجراء دراسة تجريبية توضح أثر استخدام استراتيجية التعلم البنائي في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب المرحلة المتوسطة .

- **مشكلة البحث** :

تتمثل مشكلة البحث الحالي في ضعف الاهتمام بإكساب الطلاب مهارات التفكير الرياضي، وحيث أن استراتيجية التعلم البنائي"إحدى الاستراتيجيات" المتمركزة على النظرية البنائية في تدريس الرياضيات فيمكن التعبير عن مشكلة البحث الحالي في التساؤل الرئيس التالي :

"ما فاعلية استخدام استراتيجية التعلم البنائي في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير الرياضي والاحتفاظ بها لدى طلاب المرحلة المتوسطة" ؟ ويتفرع من السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية :

١. ما صورة المواقف التعليمية في وحدة الأشكال الرباعية، وفقاً لاستراتيجية التعلم البنائي ؟

٢. ما فاعلية الوحدة المعدة وفق استراتيجية التعلم البنائي في:

- تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب الصف الثاني المتوسط؟
- الاحتفاظ بمهارات التفكير الرياضي لدى طلاب الصف الثاني المتوسط؟

- **أهداف البحث** :

يهدف البحث إلى استخدام استراتيجية التعلم البنائي في تدريس الرياضيات رفع كفاءة التدريس لطلاب المرحلة المتوسطة بغرض :

- رفع كفاءة التدريس من خلال إدخال طرق تدريس جديدة للتعلم في الرياضيات.
- تصميم وحدة الأشكال الرباعية وفقاً لاستراتيجية التعلم البنائي بالصف الثاني المتوسط.
- التعرف علي صورة المواقف التعليمية في الوحدة المختارة المعدة وفقاً لاستراتيجية التعلم البنائي
- تنمية مهارات التفكير الرياضي والاحتفاظ بها لدى طلاب الصف الثاني المتوسط.

- **أهمية البحث** :

تتحدد أهمية البحث في إفادة الفئات التالية :

- استجابة لما ينادي به التربويون في الوقت الحالي من ضرورة مسايرة الاتجاهات التربوية الحديثة في التدريس بصفه عامة، وتدريس الرياضيات بصفة خاصة وتجريب استراتيجيات تدريس قد تؤدي إلى نتائج إيجابية في العملية التعليمية.
- مخططي ومطوري المناهج في كيفية تصميم استراتيجيات فعالة وغير معتادة في تدريس الرياضيات لطلاب المرحلة المتوسطة، وضع خطط وبرامج مساعدة وإثرائية لرفع مستوى المهارات الرياضية عند الطلاب.
- المشرفين التربويين ومراكز التدريب ومنسوبي وزارة التعليم العالي في تدريب وإعداد المعلمين على الأساليب والاتجاهات الحديثة لتطوير تفكير المتعلم.
- قد يزود هذا البحث الطلاب بالطريقة التي تجعلهم أكثر إيجابية ونشاطاً والتي قد تؤدى إلى تحسين أدائهم.

- **حدود البحث** :

يقتصر البحث الحالي على الحدود التالية :

- مجموعة من طلاب الصف الثاني المتوسط بالمدارس التابعة لإدارة غرب الطائف التعليمية بوزارة التربية والتعليم بالمملكة العربية السعودية . محافظة الطائف.
- وحدة (الأشكال الرباعية) المقررة على طلاب الصف الثاني المتوسط في الفصل الدراسي الثاني.(١٤٢٩-١٤٣٠هـ/ ٢٠٠٩ - ٢٠١٠م)

- **مصطلحات البحث** :

- **استراتيجية التعلم البنائي**:

يعرفها البنا (٢٠٠١م:٩) بأنها تصور يتم تنفيذه لمساعدة الطلاب على بناء مفاهيمهم ومعارفهم، وفق أربع مراحل متتابعة مقتبسة في أصلها من مراحل دورة التعلم الثلاثة، وهذه المراحل هي : مرحلة الدعوة، مرحلة الاكتشاف مرحلة اقتراح التفسيرات والحلول، وأخيرا مرحلة اتخاذ الإجراء مع التأكيد على ربط العلم بالتكنولوجيا والمجتمع خلال المراحل الأربعة.

obeikandl.com

ويعرفها المطرفي (٢٠٠٦م:١٢) بأنها استراتيجية تستخدم لتدريس المفاهيم العلمية يؤكد على التفاعل بين المعلم والطالب، أي التعلم القائم على المعنى من خلال الدور النشط للطلاب حيث يستخدم الطلاب معلوماتهم في بناء المعرفة الجديدة التي يقتنعون بها من خلال أربع مراحل.

ويعرفها عبد القادر(٢٠٠٦م) "بأنها استراتيجية تدريسية قائمة على مبادئ التعلم البنائي وفق خمس مراحل أساسية هي: التنشيط، الاستكشاف، المشاركة التوسع، التقويم، يتم من خلالها مساعدة المتعلم على بناء معرفته بنفسه، من خلال قيامه بسلسلة من الأنشطة التعليمية المتنوعة، مستخدما قدراته العقلية الخاصة، ومعرفته السابقة مما يضفي معنى وأهمية لتعلمه، ويساعد على تنمية التفكير بأنواعه المختلفة لديه "ص١٤٤.

ويمكن تعريف استراتيجية التعلم البنائي إجرائيا في هذا البحث بأنها استراتيجية تدريسية قائمة على مبادئ التعلم البنائي التي تعتمد بصورة رئيسة على التفاعل بين المعلم والطالب، ويتم تنفيذه وفق أربع مراحل هي: الدعوة والاستكشاف، واقتراح التفسيرات والحلول، واتخاذ الإجراءات، لجعل الطالب يتوصل للمفهوم بنفسه من خلال أنشطة كل مرحلة من هذه المراحل.

- **مهارات التفكير الرياضي**:

يعرف القرشي (٢٠٠٩م) التفكير الرياضي بأنه "نشاط عقلي خاص بمادة الرياضيات يتضمن مجموعة من المظاهر تتمثل في:(الاستقراء، الاستنتاج التعميم، البرهان الرياضي، التعبير بالرموز، التصور البصري المكاني، التفكير العلاقي، التفكير الاحتمالي)، وذلك حينما يواجه المتعلم بموقف أو مشكلة يبحث لها عن حل، ويقاس بالأداة التي تبناها الباحث لقياسه"ص١٦٣. ويعرف الشهراني(٢٠١٠م) التفكير الرياضي بأنه"النشاط العقلي الذي يهدف إلى استخدام كل أو بعض المهارات الخاصة لدى الطلاب، في محاولة حل المشكلات والمسائل الرياضية التي تواجههم عند دراستهم للرياضيات، ويقدر بالدرجة التي يحصل عليها طالب الصف الثاني المتوسط في مقياس التفكير الرياضي المعد لذلك "ص١٢.

ويمكن تعريف مهارات التفكير الرياضي إجرائياً : هي العمليات الذهنية التي تعكس قدرة المتعلم على التفكير الخاصة بمادة الرياضيات، والذي تعتمد على مهارة (الاستقراء، الاستنتاج، التعميم، التعبير بالرموز، التفكير المنطقي البرهان الرياضي).

- **الاحتفاظ**:

هو قدرة طلاب المجموعة التجريبية على تخزين المعلومات التي درسوها باستخدام استراتيجية التعلم البنائي واسترجاعها لتوظيفها بعد فترة زمنية محددة بأسلوب يتسم بالمرونة.

- **الإطار النظري**
- **أولا : استراتيجية التعلم البنائي**

واجه البحث التربوي في السنوات الأخيرة تحولاً أساسياً من التركيز على العوامل والمتغيرات الخارجية، التي تؤثر في تعلم الطالب كالمعلم والمدرسة

والمنهج، إلى التركيز على العوامل والمتغيرات الداخلية التي تؤثر في تعلمه، أي إن الاهتمام الآن أصبح يتعلق بما يجرى داخل عقل الطالب، كمعرفته السابقة وأنماط تفكيره، وكيفية بنائه للمعرفة، وكل ما يجعل التعلم ذا معنى بالنسبة له.(الخليلي وآخرون، ١٩٩٦م:٤٣٥). وقد ظهرت في الآونة الأخيرة عدة نظريات تعتبر كل منها أساساً لعدد من الطرق واستراتيجيات التدريس، ومن هذه النظريات النظرية البنائية، والتي تشتق منها عدة نماذج تعليمية، تهتم بنمط بناء المعرفة وخطوات اكتسابها(سليمان وهمام، ٢٠٠١م:١٠٧)، ويرى صادق(٢٠٠٣م:١٥٥) أن النظرية البنائية ظهرت كنظرية بارزة للتعلم في العقد الماضي، نتيجة لأعمال ديوي وبياجيه وبرونر وفيجوتسكي، الذين قدموا سوابق تاريخية للنظرية البنائية التي تمثل نموذجا للانتقال من التربية التي تستند على النظرية السلوكية إلى التربية التي تستند على النظرية المعرفية والنظرية البنائية مشتقة من كل من نظرية بياجيه (البنائية المعرفية) ونظرية فيجوتسكي (البنائية الاجتماعية) وبذلك التعليم ينحصر في رؤيتين ذكرتهما سحر عبد الكريم(٢٠٠٠م:٢٠٥):

- رؤية بياجيه التي تشير إلى أن التعليم يتحدد في ضوء ما يحصل عليه المتعلم من نتائج منسوبة لدرجة الفهم العلمي.
- رؤية فيجوتسكي التي تشير إلى أن التعلم يتحدد في ضوء سياق اجتماعي يتطلب درجة من التمكن في معلم مادة العلوم.

فإن البنائية تستند على فكرة أن هناك دافعاً إنسانيا، يقود الفرد لفهم العالم بدلاً من استقبال المعرفة بشكل سلبي، وهذا ما يؤكده صادق (٢٠٠٣م:١٥٦) حيث يرى أن المعرفة تبني بنشاط الطلاب، بواسطة تكامل المعلومات والخبرات الجديدة، مع فهمهم السابق في حين يرى الوهر(٢٠٠٢م:٩٦) أن النظرية البنائية تنظر إلى التعلم، بأنه عملية مستمرة ونشطة وغرضيه، أي إنها تقوم على اخترع الطالب لتراكيب معرفية جديدة، أو إعادة بناء تراكيبه أو منظومته المعرفية اعتمادا على نظرته إلى العالم، والتعليم ليس عملية تراكمية للمعرفة، بل عملية إبداع تحدث تغييرات ثورية في التراكيب المعرفية الموجودة لدى الطالب.

والنظرية البنائية هي إحدى نظريات التعلم المعرفي التي تؤكد على ضرورة الدور النشط للطالب في بنائه لمعرفته بنفسه ولنفسه، من خلال خبراته السابقة والتفاوض الاجتماعي مع الأقران، وفي وجود المعلم الميسر والمساعد على بناء المعني بصورة صحيحة، من خلال النشاطات والتجارب والطرائق التدريسية المختلفة. (الهويدي،٢٠٠٥م: ٣٠٠)

وقد برزت البنائية باتجاهات ومفاهيم عديدة ومتنوعة، وفي إطار الحديث عن البنائية، فإن البحث عن معنى أو تعريف محدد لهذا المصطلح يعد إشكالية عويصة، حيث لم يتفق منظرو البنائية على معنى محدد لها (زيتون وزيتون،١٩٩٢م: ٣٢.١) ولقد تعددت وتنوعت تعريفات البنائية في الأدبيات ويعكس كل منها رؤى التيار الفكري الذي اشتق منه هذا التعريف، ومن تعريفات البنائية: عرّفها ساندرز(Saunders,1991,138) بأنها فكرة تتضمن أن شيئا يقال له (الحقيقة) ماهي إلا تراكيب عقلية من قبل أولئك الذين يؤمنون أنهم اكتشفوها وتفحصوها.

حدد المعجم الدولي للتربية مصطلح البنائية وفق ما أشار إليه زيتون وزيتون(١٩٩٢م) بأنها "رؤية في نظرية التعلم ونمو الطفل ، قوامها نشاط الطفل في بناء أنماط التفكير لديه نتيجة تفاعل قدراته الفطرية مع الخبرة " ص١.

وتعرّفها مدرسة التربية بجامعة كلورادو(١٩٩٨م) كما تذكر فايزة حمادة (٢٠٠٥م) بأنها "فلسفة التعلم القائمة على الافتراض القائل بأننا نبني فهمنا للعالم الذي نعيش فيه بالاعتماد على خبراتنا "ص٤١٣.

ويعرفها زيتون (٢٠٠٢م) بأنها" عملية نشطة ومستمرة لاكتساب المعرفة من خلال تعديل في المنظومات أو البيانات المعرفية للفرد، من خلال آليات عملية التنظيم الذاتي (التمثيل والمواءمة) وتستهدف تكيفه مع الضغوط المعرفية البيئية " ص١٨٩.

كما أشار المومني (٢٠٠٢م:٢٣) إلى تعريف لورسباك وتوبن(Lorsbak ,1992 and Tobin) للبنائية بأنها نظرية معرفة استخدمت لشرح عملية كيف نعرف ما نعرف .

كما عرفها الميهي(٢٠٠٣م) بأنها "الإجراءات التي تمكن الطالب من القيام بالعديد من المناشط التعليمية أثناء تعليمه للعلوم، وتؤكد على مشاركته الفعلية في تلك المناشط، بحيث يستنتج المعرفة بنفسه، ويحدث عنده التعلم القائم عن الفهم وبمستويات متقدمة تؤدي إلى إعادة تنظيم البنية المعرفية للطالب وما فيها من معلومات "ص١٥.

كما أورد إبراهيم (٢٠٠٤م:٣٦٢) تعريف بلوم وبورل(Bloom and , 1999 Burrell) للبنائية بأنها عملية استقبال تحوى إعادة بناء المتعلمين لمعاني جديدة داخل سياق معرفتهم الآنية مع خبرتهم السابقة وبيئة التعلم.

يلاحظ من العرض السابق، لا يوجد اختلاف جوهري بين التعريفات السابقة حول النظرية البنائية إلا أنها تتفق على أن الطالب هو محور العملية التعليمية، يستخدم أفكاره وخبراته السابقة في فهم وتفسير خبراته ومعلوماته الجديدة، ويعمل الطالب على بناء معرفته الجديدة بشكل جماعي.

- **استراتيجيات التدريس القائمة على النظرية البنائية** :

لقد أثمرت النظرية البنائية عدة استراتيجيات تعليمية ، يتبعها المعلم في حجرة الصف ليعلم طلابه، وكلها تؤكد على الدور النشط للطلاب في التعلم حيث يقوم الطلاب بإجراء العديد من النشاطات في مجموعات أو فرق عمل كما تؤكد على المشاركة الفعلية في الأنشطة بحيث يحدث التعلم ذو المعنى القائم على الفهم. واعتبر العديد من التربويين أن الاستراتيجيات القائمة على النظرية البنائية أكثر إبداعا من الإستراتيجيات الأخرى في التدريس خلال السنوات الماضية، لكونها تسهم إسهاما فعّالا في التعلم القائم على بناء المعنى وفي تغيير وتعليم المفاهيم البديلة.(الخليلي وآخرون، ١٩٩٦م:٢٥٨)

وقد اتسمت النظرية البنائية بتنوع الاستراتيجيات القائمة عليها، وفيما يلي توضيحٌ لعددٍ من هذه الاستراتيجيات:

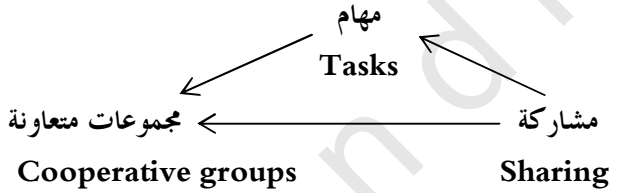
- **استراتيجية التعلم المتمركزة حول المشكلة** :

تترجم هذه الاستراتيجية أفكار البنائيين المحدثين الأصوليين، وترجع أصول هذه الاستراتيجية إلى جريسون ويتلى (Grayson WheatLey)، وهو يعتبر من أكبر مناصري البنائية المحدثين، وتهدف هذه الاستراتيجية إلى:

- مساعدة الطلاب على تنمية التفكير وحل المشكلات.
- التفكير المشتمل على عمليات عقلية مثل الاستدلال، والتصنيف والاستنتاج.
- تشجيع الطلاب على التعاون والمناقشة.(أبو زيد ،٢٠٠٢م:٣٩)

وتتكون هذه الاستراتيجية من ثلاث مراحل ذكرها عريفج وسليمان(٢٠٠٥م:٨٤) هي:المهام، المشاركة، والمجموعات المتعاونة، والتدريس وفقا لهذه الاستراتيجية يبدأ بمهمة تتضمن موقفا مشكلا يجعل الطلاب يشعرون بوجود مشكلة ما، ثم يلي ذلك بحث الطلاب عن حلول لهذه المشكلة، من خلال المجموعات الصغيرة كل على حدة، ثم مشاركة المجموعات مع بعضها البعض لمناقشة ما تم التوصل إليه.

وقد أشار زيتون وزيتون(١٩٩٢م:٩٩) إلى أنه يمكن تمثيل هذه الاستراتيجية البنائية في الشكل التالي:



شكل (١) عناصر استراتيجية التعلم المتمركزة حول المشكلة

مما سبق، نجد أن استراتيجية التعلم المتمركزة حول المشكلة تعد من الاستراتيجيات البنائية الفاعلة التي تنهض بالطالب، وذلك من خلال إتاحة العديد من المنافذ، لحل المشكلة التي قد يتعرض لها الطلاب بأكثر من حل فهي تسعى إلى اتساع أفق الطالب، وتوسيع مداركه، بالإضافة إلى أنها تنمي قدرات الطالب الذاتية، إذا يحاول الطالب التوصل إلى مجموعة الحلول والمنطلقات، من خلال ذاته، دون مساعدة الآخرين أو المعلم، وبالتالي فهي تعمل على تعزيز قدرات الطلاب الذاتية في حل المشكلة، وتنمية القدرات التفكيرية العليا، وتعزيز روح التعاون والمشاركة بين الطلاب في العملية التعليمية.

- **استراتيجية التدريس بخريطة الشكل** V :

يرى كثيرُ من علماء التربية أن خريطة الشكل V لم تنشأ أصلاً ضمن سياق البنائية، إلا أن بعض مناصري البنائية قد تبنوا استخدامها، وقد قدم هذه الاستراتيجية بوب جوين (Bob GoWin) عام١٩٧٧م، واستمرت لمدة عشرين عاما، حيث قام ببنائه في ضوء أفكار نظرية التعلم ذي المعنى التي صاغها ديفيد أوزوبل، وبالتالي فإن هذه الاستراتيجية تنتمي فكريا إلى النظرية البنائية، غير أنها تجسد بعض الأفكار الرئيسة في فلسفة العلم، والتي تؤكد على التفاعل النشط بين جانبي العلم، الجانب التفكيري، والجانب الإجرائي، وتهدف هذه

الاستراتيجية إلى ربط الجانب التفكيري إلى الجانب الإجرائي العملي، وذلك لتحسين التدريس بالأنشطة التطبيقية المصاحبة لها.(زيتون وزيتون،١٩٩٢م:١١٦) وتتكون خريطة الشكل V من جانبين هما :

- الجانب الأيسر : وهو الجانب المفاهيمي التفكيري، ويشتمل على المفاهيم والمبادئ والنظريات التي يتضمنها الدرس، ويشير هذا الجانب إلى تسلسل وتنظيم هرمي يتدرج من النظرية، لكونها عامة وشاملة من المبادئ كعلاقات بين المفاهيم ثم المفاهيم، وهي متدرجة من مفاهيم أكثر عمومية إلى مفاهيم أقل عمومية، حتى نصل إلى المفاهيم البسيطة الشكل.(عبد السلام،٢٠٠١م :١٣٥)
- الجانب الأيمن: ويعرف بالجانب الإجرائي أو المتطلبات المنهجية، الذي يشتمل على التسجيلات، وهي عبارة عن قائمة من الحقائق الخام يتم الحصول عليها من ملاحظة الأحداث والأشياء في الموقف.(قطامي والروسان،٢٠٠٥م:١٢٢)

ويوجد في بؤرة الشكل V الأحداث والأشياء ويحدث تفاعل بين الجانبين الأيمن والأيسر للشكل، من خلال السؤال الرئيس الذي يقع في قمة الشكل (V) بين الجانبين الإجرائي والمفاهيمي

يتضح أن هذه الاستراتيجية تعد من الإستراتجيات البناءة، التي تعمل على التوفيق بين الجوانب التفكيرية لدى الطالب، والجوانب الأدائية التطبيقية بحيث تعمل على التفاعل النشط لدى الطالب بين الجانبين.

- **استراتيجية التغيير المفهومي** :

قدم بوسنر وزملاؤه نموذجاً تعليمياً بنائياً عام ١٩٨٢م في جامعة كورنيل بأمريكا، يقوم على تشكيل المعارف وبنائها، من خلال عمليات النقاش والحوار التي تدور بين الطلاب والمعلم، ويرتكز على التكامل بين المفاهيم والقوانين والنظريات في مشاهدة الحوادث والأشياء وفي تكوين بناءات معرفية جديدة.(سلامة،٢٠٠٣م: ٣٩)

ويستلزم حدوث التغيير المفهومي بأربعة شروط ضرورية ، ذكرها صبري وتاج الدين (٢٠٠٠م: ٧٤) وهي : أن يكون هناك حالة من عدم الرضا عن وجود المفهوم الخطأ، أن يكون المفهوم الجديد واضحا وجليا، أن يكون المفهوم الجديد خصبا ومثمرا.

تتألف الاستراتيجية من خمس مراحل وهي كما حددها عريفج وسليمان.(٢٠٠٥م:٨٢)

- **المرحلة الأولى** : تنظيم عروض أو واجبات مخبريه للطلاب بحيث تولد أو تثير التناقض في البنية المعرفية لديهم.
- **المرحلة الثانية** : تنظيم التدريس بحيث يصرف جزء كبير من الوقت، يلجأ إليها الطلاب في الدفاع عن أفكارهم الخاطئة.
- **المرحلة الثالثة** : تطوير استراتيجيات لمعالجة هذا الفهم الخاطئ عند الطلاب، والبرهنة على ذلك باستخدام التجارب والحوار والمساءلة.

- **المرحلة الرابعة :** مساعدة الطلاب على استيعاب المحتوى العلمي عن طريق عرضه بأشكال مختلفة، لفظيا أو بالتجريب العملي أو الصور أو غيرها.
- **المرحلة الخامسة :** تطوير برامج تقويم مناسبة، للتأكد من أن التغيير المفهومي قد حصل عند الطلاب، ومن هذه البرامج : المقابلات الإكلينيكية أو العيادية بحسب طريقة بياجيه.

واستراتيجية التغيير المفهومي من الاستراتيجيات القائمة على تعديل المفاهيم الخاطئة التي يحملها الطلاب، والعمل على استبدالها بمفاهيم جديدة وصحيحة في نفس الوقت، ويلعب المعلم دورا كبيرا في استبدال المفاهيم الخاطئة بمفاهيم صحيحة تكون أكثر دقة وقبولا وفائدة ووضوحا.

- **استراتيجية التعلم الواقعي** :

ظهرت هذه الاستراتيجية لتوظيف متطلبات النظرية ومبادئ التدريس وقد طورت هذه الاستراتيجية انطلاقا من معطيات الواقع في المدارس العربية بحيث روعي فيها معطيات البيئة المحلية، وواقع المعلم العربي، وأحدث فيها التوجهات المعاصرة في أساليب التدريس، وتستند هذه الاستراتيجية إلى أفكار النظرية البنائية.(الخليلي وآخرون،١٩٩٦م:٤٥٢)

وتتكون هذه الاستراتيجية من ثلاث مراحل أوردها إبراهيم(٢٠٠٤م:٨٥٤) هي:

مرحلة تحليل الواقع: يقوم بها المعلم، دون أن يسجلها في خطته التدريسية حيث يتم تحديد طبيعة الدرس وواقع المعلم والطلاب من حيث معلوماتهم وأفكارهم حول الموضوع وإمكانات المدرسة.

مرحلة التخطيط للتدريس: وهذه المرحلة يقوم بها المعلم ويسجلها لتمثل خطة التدريس، حيث يتم تحديد التمهيد للدرس، والأهداف والمبادئ والمفاهيم المطلوب تعلمها، والأسئلة الكشفية لبيان الأفكار الخطأ والمفاهيم البديلة، والأسئلة التي تثير التفكير وأوجه ربط الدرس بالواقع وتوضيح جميع الإجراءات في دليل المعلم.

مرحلة التنفيذ: وهي مرحلة بناء الطالب للخبرات والمعلومات حيث يشاركه المعلم في هذه المرحلة بالتوجيه والمساعدة، ومعالجة المفاهيم الخاطئة لدى الطلاب، وممارسة أنشطة التعليم والتعلم التي تتلاءم والإمكانات الواقعية المتاحة أو جلسات الحوار والتنظيم والتطبيق.

- **استراتيجية دورة التعلم** :

وضع التصور المبدئي لهذه الاستراتيجية كلا من أتكن وكاربلس (1962, Atken karblus) معتمدين في ذلك على بعض الأفكار البنائية المستمدة من نظرية النمو المعرفي لجان بياجيه، مع تعديل لهذا الاستراتيجية عام ١٩٧٤م واستخدموه ضمن أحد المشروعات الأمريكية في ميدان تدريس العلوم بالمدارس الابتدائية، وهو مشروع تحسين مناهج العلوم(صبري وتاج الدين،٢٠٠٠م:٧١) وتقوم عملية التدريس وفق هذه الاستراتيجية على ثلاث مراحل أساسية أوردها كل من : الأمين (٢٠٠١م:٤٦)، والطناوي (٢٠٠٢م:٥١) وزيتون (٢٠٠٣م:٢٠٣) كما يلي :

مرحلة الاستكشاف : وخلال هذه المرحلة يتم تفاعل الطلاب مباشرة مع خبرة جديدة تثيرهم معرفيا، وتولد لديهم تساؤلات قد يصعب عليهم الإجابة عنها، ثم يقومون بأنشطة فردية وجماعية للبحث عن إجابات لتساؤلاتهم، وقد يكتشف الطلاب أثناء عمليات البحث أشياء أو علاقات لم تكن معروفة لهم من قبل.

مرحلة الإبداع المفاهيمي : وخلال هذه المرحلة يحاول الطلاب الوصول إلى المفاهيم أو المبادئ ذات العلاقة بخبراتهم الحسية التي قاموا بممارستها خلال مرحلة الاستكشاف، ويتم ذلك من خلال تبادل الآراء والتفاوض الاجتماعي بين الطلاب، يتم تقديم المفاهيم عندما لا يستطيعون اكتشافها بأنفسهم وذلك بواسطة المعلم، أو من خلال الكتاب المدرسي، أو فيلم تعليمي، أو أي مصدر من مصادر المعرفة.

مرحلة الاتساع المفاهيمي : وتعرف هذه المرحلة بمرحلة تطبيق المفهوم، حيث يتم خلال هذه المرحلة تعميم خبرات الطالب السابقة من مفاهيم ومبادئ على مواقف جديدة، ومن ثم اكتشاف خبرات جديدة، وهذه المرحلة مهمة جدا وتحتاج إلى مزيد من الوقت والنقاش بين الطلاب والمعلم.

- **استراتيجية التعلم البنائي** :

تعتبر استراتيجية التعلم البنائي إحدى استراتيجيات التدريس القائمة على النظرية البنائية، والتي من خلالها يوفر المعلم بيئة معرفية غنية بالمثيرات والأنشطة التعليمية المتنوعة، بحيث يبني الطالب معرفته بنفسه أثناء قيامه بهذه الأنشطة، مما يساعد على التعلم النشط الفعال، فالمعرفة لا تقدم له جاهزة ولكن يكتسبها من خلال الأنشطة التي يقوم بها كخبرات حسية تيسر تعلمه. وتهدف استراتيجية التعلم البنائي إلى جعل الطالب محور العملية التعليمية، فهو الذي يقوم بمناقشة المشكلة وجمع المعلومات المناسبة لحل المشكلة، ثم اقتراح الحلول مع زملائه، بهدف تطبيق هذه الحلول بصورة علمية.(الطناوى،٢٠٠٢م:١٨٨)

وتعد هذه الاستراتيجية مقتبسة في أصلها من دورة التعلم، والتي ظهرت لأول مرة في الستينات، وبالتحديد خلال عام (١٩٦٢م) بالولايات المتحدة الأمريكية على يد كل من روبرت كاربلس "Robertca " ومايرون اتكن " Mayron Atken"، ثم أدخل عليها كاربلس وآخرون تعديلات عام (١٩٧٤م) ثم تمّ تعديلها وتطويرها لصورتها الحالية بواسطة سوزان لوكس "Suzan Louks" وآخرين عام (١٩٩٠م)، (زيتون وزيتون،٢٠٠٣م: ٢٢٢)، و(الشعيلي والغافري،٢٠٠٦م:١١٥)

وسوف يتم تناول استراتيجية التعلم البنائي بشيء من التفصيل على النحو التالي :

- **مفهوم التعلم البنائي** :

عرّفه عبد الرحمن (٢٠٠٠م:٣٢٥) بأنه التغير الثابت نسبياً في سلوك الطالب نتيجة مروره بخبرات تربوية، شارك فيها بفاعلية، بحيث يتمكن من بناء المعرفة بنفسه. كما عرّفه زيتون(٢٠٠٣م) بأنه" استراتيجية تدريس قائمة على مبادئ التعلم البنائي يتم من خلالها مساعدة الطلاب على بناء معرفتهم (المفاهيم

المبادئ، القوانين،.....الخ) عن موضوع الدرس الجديد من خلال وضعهم في موقفٍ ينضوي على مشكلة سؤال جديدٍ عليهم، يثير اهتمامهم ويطلب منهم الإجابة عنه، فيتضح ما لديهم من أفكارٍ أوليةٍ، ثم يوجهون إلى إجراء نشاطٍ استكشافي يساعدهم على اختبار صحة أفكارهم الأولية، وعلى تعلم تلك المعرفة المتضمنة في موضوع الدرس الجديد، وعقب ممارستهم لهذا النشاط في مجموعاتٍ تعاونية، تعرض كل مجموعةٍ ما توصلت إليه من نتائج وتفسيرات يتم مناقشتها من قِبل أفراد الصف جميعا، ثم يتم تلخيصها في صورة معلومات أساسية، ويعقب ذلك قيام المجموعات بممارسة نشاطٍ جديد، ذي علاقة بتلك المعلومات، يهدف إلى إثراء تلك المعلومات واستخدامها في مواقف جديدة "ص٣٨٣.

وعرّفه مكسيموس(٢٠٠٣م:٥٥) بأنه استراتيجية يتم فيه مساعدة الطلاب على بناء مفاهيمهم ومعارفهم العلمية، وفق أربع مراحل مقتبسة في أصلها من مراحل دورة التعلم، وتؤكد الاستراتيجية على ربط العلم بالتكنولوجيا والمجتمع، وقد بُنيت مراحله الأربعة على الطرق التي يتعلمها، ويعمل بموجبها المتخصصون في العلم أو التكنولوجيا، وعلى ما يتم في عقل الطالب عند بناء مفاهيمه العلمية به وفقاً للفلسفة البنائية.

وعرّفه النجدي وآخرون (٢٠٠٥م:٣٩٤) بأنه عملية نشطة لصنع المعنى، يتحكم فيها الطالب، وعلى ذلك ينظر للطلاب كمخططين لتعلمهم الخاص، خلال عملية من التوازن بين البنى المعرفية والخبرات الجديدة، فالتعلم عملية تعدل فيها المعرفة الداخلية للطالب، كاستجابة للاضطرابات الناتجة عن كل من التفاعل الاجتماعي والشخصي، حيث إن التعلم يتأثر بالآخرين، ويحدث نتيجة العمل على إعادة البنى المعرفية بدلاً من الانتقال.

- **المبادئ الأساسية لاستراتيجية التعلم البنائي** :

تستند استراتيجية التعلم البنائي إلى مجموعة من الأسس والمبادئ التي نعتبرها الأساس العلمي لهذه الاستراتيجية، وقد اتفق عليها كل من بيركنز(Perkins ,1991,21)، والأمين(٢٠٠١م:١٢٤)، ومكسيموس(٢٠٠٣م: ٥٨) ومن أهم تلك المبادئ ما يلي:

- الطالب لا يستقبل المعرفة، ويتلقاها بشكل سلبي، لكنه يبنيها من خلال نشاطه ومشاركته الفعالة في عمليتي التعليم والتعلم.
- يحضر الطالب فهمه المسبق إلى مواقف التعلم ويؤثر هذا الفهم في تعلمه للمعرفة الجديدة عندما يكون هذا الفهم المسبق غير صحيح، ويقاوم التغيير، فإنه سيؤثر سلبا على المعرفة الجديدة.
- استخدام تصورات ومفاهيم الطالب وأفكاره في توجيه وقيادة الدرس، وإتاحة الفرصة لاختبار أفكاره، حتى وإن كانت خاطئة.
- إتاحة الفرصة للطالب، لمناقشة ما تم جمعه، من خلال عمل حوار بين الطلاب وبعضهم، أو بين الطالب والمعلم.
- إعداد الأسئلة التي تحفز الطالب على الرجوع للمصادر المتنوعة للمعلومات، ومحاولة إيجاد الدلائل المدعمة للتفسيرات، التي قدموها للظاهرة، أو الظواهر العلمية التي تم رصدها.

- السماح بفترة كافية بعد إلقاء الأسئلة، وكذلك قبل تلقي استجابات الطلاب.
- تشجيع الطلاب على تحسين وتعديل تفسيراتهم، وعدم الحكم على صحة التفسيرات أو خطئها.
- يجب الإصرار على سماع تنبؤات الطالب للنتائج قبل إجراء التجارب ، أو الاختبارات العلمية.
- يجب الانتباه لمفاهيم الطالب البديلة، وتصميم الدروس بشكل يتحدى تصوراتهم الخاطئة.
- تفاعل الطالب مع زملاءه، وتبادله المعاني معهم، يؤدى الي نمو وتعديل في بنيته المعرفية.

- **مراحل استراتيجية التعلم البنائي** :

اعتمدت استراتيجية التعلم البنائي على الفلسفة البنائية في بناء الطالب لمفاهيمه العلمية من خلال العمليات العقلية التي يقوم بها أثناء تعلمه، كما اعتمدت على الطرق التي يتعلمها المتخصصون ويعملون بها، وتقوم هذه الاستراتيجية على أربع مراحل أساسية متتابعة هي (مرحلة الدعوة، ومرحلة الاستكشاف، ومرحلة اقتراح التفسيرات والحلول، ومرحلة اتخاذ الإجراء). وقد أشار إليها كل من ياجر(١٩٩١م:٥٦)، ومكسيموس(٢٠٠٣م:٥٦)، وعبيد وعفانة (٢٠٠٣م:١٣٦)، وزيتون(٢٠٠٧ م:٤٦٩)، وصوافطة وآخرون(٢٠٠٩م:٢٧٩) وهي على النحو التالي :

١. **مرحلة الدعوة** : Invitation stage

تعد مرحلة الدعوة أولى مراحل استراتيجية التعلم البنائي، تتم خلال هذه المرحلة العديد من النقاط الرئيسة الفاعلة، فهي كالتالي :

- يجذب المعلم انتباه الطلاب نحو الدرس، وحثهم على المشاركة في النشاط ودعوتهم إلى الاندماج في تعلمه.
- يدعو المعلم الطلاب للتعلم من خلال عرض مواقف متناقضة، أو صور لبعض المشكلات أو الأحداث التي يراد دراستها.
- طرح أسئلة أو مشكلات من قِبل المعلم قد تبدو محيرة للطلاب، أو متناقضة مع ما لديهم من معلومات وخبرات سابقة، مما يدعو الطلاب إلى التأمل والتفكير للإجابة عن هذه الأسئلة وحل تلك المشكلات.
- يعتمد المعلم على حب الاستطلاع الموجود لدى الطلاب، كما يجب عليه أن يحفزه لدى الطلاب ويشجعهم على استخدامه للحصول على المعرفة والمعلومات اللازمة للمشكلة، وكذلك لاكتشاف المشكلة من خلال مايعرض عليهم من متناقضات أو صور.
- قد تتم الدعوة من خلال الخبرات أو المعلومات السابقة التي يمر بها الطلاب أومن خلال لفت نظرهم إلى أشياء محسوسة تتعلق بالدرس، وكلما كانت المشكلات مرتبطة بحياة الطلاب زادت استجاباتهم لها وتفاعلهم معها سريعا.
- وفي نهاية هذه المرحلة يجب أن يكون الطلاب قد ركزوا على مشكلة واحدة أو أكث، كما يجب أن يشعروا بالحاجة إلى البحث والتنقيب للوصول إلى حل لهذه المشكلة.

٢. **مرحلة الاستكشاف** : Exploration Stage

في هذه المرحلة يتم تقسيم الطلاب إلى مجموعات صغيرة غير متجانسة وتقوم كل مجموعة بتنفيذ الأنشطة وحل الأسئلة الخاصة بها، استعدادا لعمل جلسة حوار عامة مع المعلم ، ويقتصر دور المعلم في هذه المرحلة على توجيه الطلاب أثناء قيامهم بالأنشطة وتشجيعهم على مواصلة القيام بتلك الأنشطة وإعطائهم الوقت الكافي من أجل التوصل إلى اقتراحات وتفسيرات ونتائج بخصوص المشكلة المطروحة عليهم، وتعتبر هذه المرحلة بمثابة تحدٍ لقدرات وإمكانات الطلاب، ففي هذه المرحلة يقوم كل طالب بطرح ما توصل إليه من نتائج وتفسيرات داخل مجموعته، فيتم تبادل الأفكار وإجراء المشاورات بين طلاب كل مجموعة من المجموعات إلتي تم تقسيمها، يعمل المعلم في هذه المرحلة على أن يعطي لكل مجموعة مهاما محدودة خاصة لكل مجموعة، بحيث يكون لكل مجموعة أنشطة مختلفة وتسمى المجموعات في هذه الحالة مجتمع الأنشطة وعلى المعلم في هذه الحالة تقديم الخبرات والأنشطة الأساسية لكل مجموعة.

٣. **مرحلة اقتراح التفسيرات والحلول** : Proposal stage of explanations and solutions

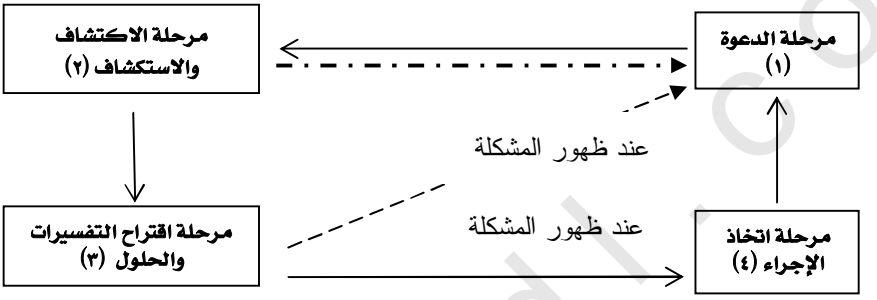
يتم في هذه المرحلة عمل جلسة حوار عامة بين المعلم والطلاب ، فتقدّم كل مجموعة عن طريق أحد أعضائها(المقرر) ما توصلت إليه من حلول واستنتاجات وتفسيرات بشأن الأسئلة والمشكلات التي طرحت عليها في المرحلة السابقة وينبغي للمعلم في هذه المرحلة الإصغاء الجيد لما تقدمه المجموعات من حلول وأفكار ومقترحات وذلك من خلال مرورهم بخبرات جديدة ومن خلال أدائهم للتجارب الجديدة ، حتى وإن كانت غير صحيحة، دون أن يقلل من قيمة تلك الأفكار أو من جهود الطلاب الذين توصلوا إليها، وبعد أن تقدم جميع المجموعات ما توصلت إليه، يفتح المعلم باب المناقشة والحوار حول الاستنتاجات والأفكار التي قدمتها المجموعات، ويعطي الطلاب الفرصة لتبرير مقترحاتهم واستنتاجاتهم وتوضيح الطرق التي اتبعوها للوصول إلى تلك الاستنتاجات وعلى المعلم في هذه المرحلة أن يعزز الأفكار والاستنتاجات الصحيحة ، وكذلك مساعدة الطلاب من خلال المناقشة والحوار والأسئلة الموجهة على تعديل ما لدى الطلاب من تصورات خطأ ما قد يوجد لديهم من أفكار ومفاهيم غير صحيحة لتحل محلها الأفكار والمفاهيم السليمة، ويشجع المعلم الطلاب على ما توصلوا إليه من خلال الملاحظة والتجريب ويجب إعطاء الطلاب الوقت الكافي لإعداد اقتراحاتهم للتفسيرات والحلول قبل مناقشتها ، ومن ثم تجري المفاضلة بين الحلول المقترحة.

٤- **مرحلة اتخاذ الإجراء** : Take action Stage

يتم في هذه المرحلة تطبيق ما توصل إليه الطلاب من حلول ومفاهيم أو استنتاجات في مسائل جديدة، أو مواقفٍ أخرى مشابهه، ويجب على المعلم في هذه المرحلة أن يعطي الطلاب وقتاً كافياً لكي يطبقوا ما تعلموه، ويعطي الفرصة للطلاب، ليناقش بعضهم بعضا في أثناء مرحلة اتخاذ الإجراء من خلال جلسة حوار . كما تعد هذه المرحلة بمثابة مرحلة تقويم المعلم لطلابه، حيث يتأكد فيها المعلم من أن الطلاب قد استوعبوا ما تم طرحه خلال الدرس، كما أن عليه أن يعرف قدراتهم وإمكاناتهم وأن يحدد الفروق الفردية الموجودة لديهم

بالإضافة إلى أن هذه المرحلة بمثابة مرحلة تقويم الطلاب لأنفسهم؛ حيث يستطيع أن يحدد كل طالب نقاط ضعفه، نقاط قوته، ليس هذا فحسب، بل إن كل طالب يمكنه أن يعالج نقاط الضعف الموجودة لديه.

من خلال ما سبق، يتضح أن مراحل استراتيجية التعلم البنائي متكاملة فيما بينها، وأن كل مرحلة تؤدي وظيفة محددة، وأن كل مرحلة تعتمد على سابقتها، كما أن كل مرحلة منها تعتمد اعتمادا كليا على الطالب في عملية التعلم، بالإضافة إلى أن دور المعلم يبرز من خلال عمليات التوجيه والتعديل في المعلومة المقدمة من قبل الطلاب.



شكل (٢) : مراحل استراتيجية التعلم البنائي (زيتون ، ٢٠٠٧م،٤٧٠)

- **دور معلم الرياضيات في استراتيجية التعلم البنائي** :

تتمثل أدوار المعلم كما يراها وجلاسرفليد(١٩٩٠م:١١٦) النجدي وآخرون(٢٠٠٥م:٤٠٣)، وفتح الله (٢٠٠٥م:٦١)، والسعدني (٢٠٠٥م:٣٢٦)هي:

- منظماً لبيئة التعلم بحيث يشجع فيها جوا لانفتاح العقلي.
- مساعداً الطلاب على التعلم الجيد.
- مشجعاً للطلاب على المشاركة في الأنشطة التعليمية.
- مصدراً احتياطيا للمعلومات إذا لزم الأمر.
- مشجعاً للمناقشات والأسئلة الصفية ويخطط لذلك عن وعي وقصد.
- مشاركاً في عملية إدارة التعلم وتقويمه.
- متيحاً لفرص المشاركات العادلة في المواقف التعليمية.
- مراقباً ومتابعاً لعملية التعلم الفردي.
- مقدما للأسئلة ، من خلال إثارة المشكلات، وتكوين الأفكار واختبارها وبناء المفاهيم.
- موفرا لأدوات التعلم المطلوبة لإنجاز مهام التعليم بالتعاون مع الطلاب.
- مراجعا لإجابات الطلاب لتشخيص وتصويب إجاباتهم مبتعدا عن الزجر والتوبيخ .

- **دور الطالب في استراتيجية التعلم البنائي** :

الطالب مكتشف لما يتعلمه من خلال ممارسته للتفكير العلمي، وهو باحث عن المعنى لخبراته مع مهام التعلم، وبان لمعرفته، مشارك في مسئولية إدارة التعلم وتقويمه. ويذكر الطناوي(٢٠٠٢م: ١٨)، وزيتون(٢٠٠٣م:٢٤) أن الطالب في

استراتيجية التعلم البنائي أكثر نشاطاً، ويؤدي دور العالم في البحث والتنقيب لاكتشاف الحلول المناسبة للمشكلات التي تواجهه، فهو يعد محور هذه الاستراتيجية ومركز اهتمامها.

والطالب يلعب دوراً نشطاً في عملية تعلمه، ويمتد نشاطه حتى بعد التعلم لمرحلة تقويم تعلمه ذاتيا ، والطالب من خلال نشاطه يبني المعنى بنفسه ويتفاعل مع باقي أفراد مجموعته والتعاون فيما بينهم الوصول إلى حلول المشكلات وتعديل الأفكار والمعلومات.

ويؤكد الخطابية(٢٠٠٥م:١١٩) دور الطالب وفقاً للتعلم البنائي لا يقف عند دور محدد بل دور الطالب يتسم بالتفكير والإبداع والتفاعل والعمل في إطار مجموعات تعاونية، حيث إن المعرفة والفهم يتم اكتسابهما بنشاط.

- **ثانيا : التفكير الرياضي** (Mathematical Thinking)

مفهومه: تعددت وتباينت تعريفات التفكير الرياضي وفقاً للتنوع في تخصص العلماء، ممن اهتموا بدراسة التفكير وأنماطه وأساليبه ومهارته.

وعرّفه الكرش(٢٠٠٠م) بأنه"نشاط عقلي منظم يتسم بالمرونة، يهدف إلى حل المشكلات الرياضية، باستخدام بعض أو كل المهارات التالية (الاستقراء،الاستنباط،التعميم،المنطق الشكلي،البرهان الرياضي،التعبير بالرموز،التصور البصري،التفكير العلاقي، التفكير الاحتمالي)"ص٥.

ويعرفه الجمل (٢٠٠١م) بأنه "نشاط بواسطته يستطيع الفرد أن يفهم موضوعا أو موقفا معينا، أو على الأقل يفهم بعض مظاهر هذا الموقف أو ذلك الموضوع، ويتخذ التفكير مظاهر متعددة منها:(الحكم، والتجريد، والتصور والاستدلال، والتخيل، والتذكر، والتوقع)، ويبدو التفكير أيضا في عملية حل المشكلات التي تعتمد أساساً على الأفكار أكثر من اعتمادها على الإدراك الحسي"ص٢٥.

وتعرف سامية هلال (٢٠٠٢م) التفكير الرياضي بأنه "نشاط عقلي خاص بمادة الرياضيات ويضم الأساليب التسعة التالية:(الاستقراء، الاستنباط، التعميم المنطق الشكلي، البرهان الرياضي، التعبير بالرموز، التصور البصري، التفكير العلاقي، التفكير الاحتمالي)، وذلك حينما يواجه مشكلة يبحث لها عن حل "ص٧.

وعرف عبيد وعفانة (٢٠٠٣م) التفكير الرياضي بأنه "عملية إبداعية تشتمل على تخيل الاستراتيجيات والعمليات التي تثير عقل الفرد مثل التمثيل الترميز، الشرح، الوصف المناقشة، الافتراض، التعميم، التصنيف، التفسير والبرهان قبل الاكتشاف"ص١٧٦.

كما عرف عفانه ونبهان (٢٠٠٣م) التفكير الرياضي بأنه " مجموعة من العمليات العقلية المنظمة التي يقوم بها الطالب عندما يواجه موقفا أو مشكلة أو مسألة تتحدي قدراته، ولا توجد إجابة جاهزة لديه، مما يدفع الطالب إلى مواجهة المسالة أو المشكلة، مما يساعده على ترتيب خبراته الرياضية السابقة

للقيام بعملية البحث والتنقيب عن الحل النهائي وترتيب خطواته التي يتوصل إليها بمفرده"ص١٠٩.

وعّرف سليمان (٢٠٠٣م) التفكير الرياضي بأنه "نشاط عقلي خاص بمادة الرياضيات يهدف إلى حل المسائل والمشكلات الرياضية باستخدام أحد المظاهر التالية: الاستقراء، الاستنباط، اكتشاف العلاقات، التعميم، المنطق الشكلي حل المشكلات ابتكاريا" ص٤١٠.

وعّرفه التوردي (٢٠٠٣م) بأنه "التفكير الذي يصاحب التعلم عند مواجهه المشكلات والتعامل مع التمارين المتنوعة في الرياضيات، وتحدده عدّة مستويات تتعلق بالعمليات العقلية كعملية الحل، والأساليب المنطقية المتنوعة التي تتكون منها عملية حل التمارين مختلفة الأنواع "ص٢٥٨.

ويعرف حمادة (٢٠٠٥م) التفكير الرياضي بأنه "نشاط عقلي مرن ومنظم قوامه عملية عقلية خاصة بالرياضيات، تتمثل في الاستدلال والتعميم وإدراك العلاقات والبرهان الرياضي، والمنطق الشكلي، والترجمة الرياضية، والتفكير التأملي "ص٢٤١.

ويعرف السعدي(٢٠٠٥م) التفكير الرياضي بأنه "هو ذلك النمط من أنماط التفكير الذي يقوم به الإنسان عندما يتعرض لموقف رياضي، والذي يتمثل في المظاهر التالية:التعبير بالرموز، الاستقراء، البرهان الرياضي، الاستنتاج، قواعد المنطق، التعميم، النمذجة، التخمين "ص١٢.

ويعرف أبو زينة وعبابنة (٢٠٠٧م) بأنه" عملية بحث عن معنى في موقف أو خبرة مرتبط بسياق رياضي، أي أنه تفكير في مجال الرياضيات، حيث تتمثل عناصر أو مكونات الموقف أو الموقف أو الخبرة في إعداد أو رموز أو أشكال أو مفاهيم رياضية"ص٢٧٤.

ومن خلال العرض السابق يمكن تعريف التفكير الرياضي، بأنه شكل من أشكال التفكير أو النشاط العقلي الخاص بمادة الرياضيات، والذي يعتمد على مجموعة من المهارات، ويحدث هذا النوع من التفكير عندما تواجه الفرد مشكلة يصعب حلها بالطرق البسيطة أو المباشرة.

- **مهارات التفكير الرياضي** :

عرف كرم (١٩٩٣م:١٨٩) مهارات التفكير بأنها نشاط عقلي يكتسب الفرد من خلاله المعلومات، أي إنها نشاط عقلي يساعد على تكوين فكرة أوحل مشكلة أو اتخاذ قرار.

وعرفها حبيب(١٩٩٦م:٣٠) بأنها قدرة الطالب على شرح وتعريف وفهم وممارسة العمليات العقلية المطلوبة منه بسهولة ودقة وإتقان، وتضم بعض المهارات الفرعية من تحليل وتركيب وتفسير.

وقد اختلف الباحثون التربويون فيما بينهم حول تحديد مهارات التفكير الرياضي، نظرا لاختلاف خصائص طلاب كل مرحلة وطبيعة مادة الرياضيات في كل مرحلة، بالإضافة إلى تعدد المسميات للمفهوم الواحد.

كما حدد حسن(٢٠٠١م:٣٩٧) مهارات التفكير في: التعميم، والاستقراء والاستنتاج، والتعبير بالرموز، والبرهان الرياضي.

أما التوردي (٢٠٠٣م:٢٨٢) فحدد مهارات التفكير الرياضي في: الاستقراء الاستنباط، التعبير بالرموز، إدراك العلاقات، البرهان الرياضي.

وحدد عفانه ونبهان (٢٠٠٣م:١١٩) مهارات التفكير الرياضي في: التفكير الاستقرائي، والتفكير الاستنباطي، والتفكير الإبداعي، وحل مشكلات .

أما قنديل(٢٠٠٥م:٥٠) فحدد مهارات التفكير الرياضي في: الاستقراء الاستنباط، التعبير بالرموز، إدراك العلاقات.

وحدد السعدي (٢٠٠٥م:١٣) مهارات التفكير الرياضي فيما يلي: الاستقراء الاستنتاج، قواعد المنطق، التعبير بالرموز، التعميم، النمذجة، التخمين، البرهان الرياضي.

وقسم القرشي(٢٠٠٩م:١٩٩) مهارات التفكير إلى قسمين: مهارات رئيسة(مركبة) وتشمل الاستقراء، والاستنباط، والتعميم، والمنطق الرياضي والتعبير بالرموز، والبرهان الرياضي، والتفكير الاحتمالي، والتفكير العلاقي والتصور البصري المكاني، أما القسم الثاني: مهارات أساسية(فرعية) وتضم كل مهارات التي تندرج تحت كل مهارة رئيسة.

أما الشهراني (٢٠١٠م،٣٢) حدد مهارات التفكير الرياضي فيما يلي: الاستقراء، الاستنباط، التعبير بالرموز، التعميم، التفكير المنطقي، البرهان الرياضي.

من خلال العرض السابق تم تحديد مهارات التفكير الرياضي فيما يلي: الاستقراء Inductions، الاستنتاج Deduction، التعميم Generalization التعبير بالرموز Symbolism، التفكير المنطقي Logical Thinking، البرهان الرياضي Mathematical proof .

وفيما يلي نبذة مختصرة عن كل مهارة من المهارات.

١- **الاستقراء** Induction :

عرفه العبسي(٢٠٠٩م) بأنه" الوصول إلى نتيجة عامه اعتماداً على حالات خاصة "ص١٩٤.

ويمكن تعريف الاستقراء بأنه عملية عقلية يتم من خلالها استنتاج الحالات الفردية وتحليلها لاشتقاق القاعدة العامة منها.

ويرى قطيط (٢٠٠٨م:٤١) أن التفكير الاستقرائي يساهم في فهمنا لقوانين الطبيعية عن طريق الأدلة والمعلومات المتوافرة وإيجاد الترابط فيما بينها للوصول إلى التعميم أو القانون، كما ينمي قدرة الطالب على فرض الفروض والتصنيف.

وينقسم الاستقراء من حيث الوصول إلى النتيجة كما ذكره جروان(٢٠٠٧م:٢٧٥) وعبيد وعفانة (٢٠٠٣م:٤٧) إلى نوعين: استقراء تام: هو

الوصول إلى القاعدة أو النتيجة بعد استقراء ودراسة جميع الحالات الفردية المعروفة التي تُكوّن الظاهرة المعنية التي يمكن أن تصدق عليها قاعدة واحدة.

استقراء ناقص:هو الوصول إلى القاعدة أو النتيجة بعد دراسة عينة من الحالات أو الأفراد أو الأحكام الجزئية المتعلقة بموضوع أو ظاهرة ما، وهذا النوع من الاستقراء أكثر استخداما في الرياضيات وفي البحوث العلمية.

٢- **الاستنتاج** Deduction:

يعرفه عبيد وعفانة (٢٠٠٣م) بأنه" الأداء المعرفي للعقل الذي يستخلصَ بواسطتهَ الفرد حالات خاصة من حالات عامة مسلم بها "ص٤٦.

ويعرفه أبو زينة وعبابنة (٢٠٠٧م) بأنه"الوصول إلى نتيجة خاصة اعتماداً على مبدأ عام أو قاعدة عامة ، فهو تطبيق المبدأ أو القاعدة العامة على حالة خاصة من الحالات العامة" ص٢٧٥.

كما يعرّفه العبسي(٢٠٠٩م) بأنه"هو الوصول إلى نتيجة خاصة اعتماداً على مبدأ أو قاعدة عامة"ص١٩٩.

ويعرف الاستنتاج بأنه قدرة الطالب على تطبيق القاعدة العامة أو مبدأ عام على حالة فردية خاصة من الحالات التي تنطبق عليها القاعدة أو المبدأ.

ويشير قطيط (٢٠٠٨ م:٤٢) أن التفكير الاستنتاجي يمتاز بأنه يمكنّ الطالب من الوصول إلى الحقائق والأمثلة من خلال المبادئ والقوانين والقواعد.

٣- **التعميم** Generalization:

يعرف السواعي (٢٠٠٤م) التعميمات بأنها "عبارات أو جمل إخبارية تحدد العلاقة بين مفهومين رياضيين أو أكثر، وتعمم هذه العلاقات إما بالبرهنة أو الاستقرار أو التسليم بصحتها"ص١٩٦.

ويعرف عمران والعجمي(٢٠٠٥م) بأنه"العملية العقلية التي تقوم على استخلاص الخاصية العامة أو المبدأ العام للظاهرة وتطبيقه على الحالات أو المواقف الأخرى التي تشترك في هذه الخاصية العامة أو المبدأ العام وهذا يؤدي إلى تكوين المفاهيم التي تعبر عن التصورات الذهنية للظواهر في المواقف المختلفة"ص١٣٤.

ويعرف العبسي(٢٠٠٩م) بأنه "صياغة عبارة اعتماداً على أمثلة وحالات خاصة" ص١٩٦.

ومن خلال ما سبق يعرف التعميم بأنه صياغة عبارة أو منطوقة مكتوبة بالصورة العامة، ذلك من خلال تعميم العلاقات إما بالبرهنة أو الاستقراء أو التسليم بصحتها.

٤- **التعبير بالرموز** Symbolism:

يعرف قنديل(٢٠٠٥م) مهارة التعبير بالرموز بأنها " قدرة المتعلم على التعبير عن الأفكار أو المعطيات اللفظية أو المسائل باستخدام الرموز الرياضية "ص٤٧. ويعرف العبسي(٢٠٠٩م) بأنه" استخدام الرموز للتعبير عن الأفكار الرياضية أو المعطيات اللفظية "ص٢٠٢.

ويمكن تعريف التعبير بالرموز بأنه قدرة الطالب على التعبير باستخدام الرموز الرياضية، عن ترجمة وتحويل المسائل اللفظية الرياضية والقواعد والقوانين والتعميمات الرياضية. ومهارات التعبير بالرموز حددها كل من قنديل(٢٠٠٥م:٤٧)، والقرشي(٢٠٠٩م:٢٠٤) في ما يلي :

تحديد العلاقات المتضمنة في العبارة أو التعميم أو المسالة، تحديد الرموز الرياضية المناسبة للمصطلحات والعلاقات، الترجمة اللفظية للعبارة الرمزية المعطاة أو التعميم أو المسألة، الترجمة من صيغ رمزية إلى لفظية، التحويل من لغة اتصال إلى أخرى، تحديد المصطلحات في هذه العبارة، فهم العبارات الرمزية المعطاة أو التعميم أو المسألة.

٥- **التفكير المنطقي** Logical Thinking

يعرف جروان(٢٠٠٧م) بأنه "استدلال من الخاص إلى الخاص، ويتم عن طريق إجراء مماثلة بين شيئين أو حالتين، بينهما أوجه شبه، ويترتب على عملية المماثلة الوصول إلى نتيجة مفادها نقل حكم أو وصف من أحد المتماثلين إلى الآخر"ص٢٦١. ويعرف العبسي (٢٠٠٩م) التفكير المنطقي بأنه"عملية استخدام قواعد المنطق في الوصول إلى الاستنتاجات من مقدمات أو معطيات "ص٢١٠. ويعرف غانم(٢٠٠٩م:٣٣) بأنه هو التفكير الذي نمارسه عند محاولة بيان الأسباب والعلل التي تكمن وراء الأشياء ومحاولة معرفة نتائج الأعمال أكثر من تحديد الأسباب والنتائج والحصول على أدلة تؤيد أو تثبت وجهة النظر أو تنفيها.

٦- **البرهان الرياضي** Mathematical proof :

يعرفه أبو زينة وعبابنة(٢٠٠٧م) البرهان الرياضي بأنه "سلسلة من العبارات لبيان صحة نتيجة ما، عن طريق الاستدلال المنطقي بناء على صحة مقدمات أو عبارات تم بيان صحتها في المقدمات "ص٢٧٦. ويعرفه العبسي (٢٠٠٩م) بأنه " الدليل أو الحجة لبيان أن صحة عبارة ما تنبع من صحة عبارات سابقة لها ". ويعرف البرهان الرياضي، بأنه مجموعة من الخطوات الرياضية التي يعتمد كل منها على ما سبقها من خطوات، والتي تؤدي في النهاية إلى التحقق من صحة قضية رياضية أو التوصل إلى نتائج محددة . وحدد القرشي(٢٠٠٩م:٢٠٦) مهارات البرهان الرياضي وهي : رسم شكل تقريبي للمشكلة الرياضية، التمييز بين المعطى والمطلوب، تحديد المعطى في صورة رمزية، تحديد المطلوب في صورة رمزية، اشتقاق نتائج من المعطى مع بيان السبب، اشتقاق نتائج جديدة من معلومات سابقة مع بيان السبب، تحديد العلاقة بين المعطى والمطلوب، الربط بين النتائج التي نحصل عليها، تنويع استخدام أساليب البرهان الرياضي عند حل المشكلات الرياضية، استخدام أكثر من طريقة من طرق البرهان عند حل مشكلة رياضية، الحكم على سلامة الخطوات المتبعة في البرهان الرياضي من الناحية المنطقية، الحكم بصحة أو خطأ برهان من الناحية الرياضية مع بيان السبب.

- **دور معلم الرياضيات في تنمية التفكير الرياضي لدى الطالب** :

معلم الرياضيات هو المحفز والمثير والموجه والمرشد والميسر، لتعليم التفكير الرياضي، لذلك يجب أن يكون مدركاً لأبعاد ومستويات البنية الرياضية، وأن يكون فاهماً للمقصود من تعليم الرياضيات، من حيث الأهداف الصريحة

والخفية التي يجب تحقيقها من وراء تدريس الرياضيات من حيث طرائق التدريس وأساليب التقويم التي يجب اتباعها في المواقف التدريسية، ومشاركة الطلاب في صياغة وترجمة وحل المسائل الرياضية وتنمية قدراتهم على صنع القرار بالنسبة للأساليب التي يجب اتباعها فيما يختص باستراتيجيات التدريس. (إبراهيم،٢٠٠٩م:١٩)

- **الدراسات السابقة**:

- **المحور الأول** : **الدراسات التي اهتمت باستراتيجية التعلم البنائي**

١ـ دراسة ستيل (Steele ,D,1994): هدفت إلى معرفة فعالية نموذج التعلم البنائي في اكتساب الطلاب المعلمين للمفاهيم والمعارف الخاصة بمهنة التدريس، وفي تنمية اتجاهاتهم نحو دراسة وتدريس الرياضيات، ومعرفة أثر استخدام المعلمين لنموذج التعلم البنائي في تدريس الرياضيات على الطلاب وتنمية مهارات حل المشكلات لديهم، ومن أهم النتائج التي توصل إليها فعالية نموذج التعلم البنائي في إكساب الطلاب المعلمين للمفاهيم والمعارف الخاصة بمهنة التدريس، وفي تحسين مستوى أدائهم في المهارات التدريسية المرتبطة بتدريس الرياضيات، وكذلك في تنمية اتجاهاتهم نحو دراسة وتدريس الرياضيات، أن استخدام المعلمين لنموذج التعلم البنائي في تدريس الرياضيات له أثر إيجابي في تحصيل الطلاب وتنمية بعض مهارات حل المشكلات لديهم وفي تنمية اتجاهاتهم نحو دراسة الرياضيات.

٢. دراسة هاردر (Harder,V ,1996): هدفت إلى معرفة أثر استخدام نموذج التعلم البنائي في التدريس لطلاب الصف الأول الابتدائي على اكتساب الطلاب لبعض المفاهيم وتطورها لديهم، ومن أهم النتائج التي توصل إليها أن استخدام نموذج التعلم البنائي له أثر إيجابي في تطور مفاهيم النصف والربع في الحساب لدى الطلاب، حيث إنه يمكن أن يتطور فهم الطلاب لها من وحدة كيفية إلى وحدة كمية.

٣. دراسة سيكادا وكروز(Secada ,W&CruZ,Y,1996): هدفت إلى معرفة فعالية برنامج قائم على نموذج التعلم البنائي في تدريس الرياضيات لطلاب المرحلة الابتدائية في تنمية مهارات التفكير الناقد لديهم، ومن أهم النتائج التي توصل إليها أن التدريس لطلاب المرحلة الابتدائية باستخدام البرنامج القائم على نموذج التعلم البنائي له فعالية كبيرة في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى الطلاب.

٤ . دراسة ورينجتون (Warrington,1997): هدفت إلى معرفة أثر استخدام استراتيجية تعتمد على المدخل البنائي في تدريس قسمة الكسور الاعتيادية، على تحصيل الطلاب وتنمية بعض المفاهيم المتعلقة بقسمة الكسور الاعتيادية، وتكونت عينة الدراسة من طلاب الصفين الخامس والسادس، ومن أهم النتائج التي توصل إليها فعالية تدريس قسمة الكسور الاعتيادية بالمدخل البنائي، حيث تمكن الطلاب من ابتكار واستحداث طرق لحل المسائل والمشكلات المتعلقة بقسمة الكسور الاعتيادية، كما تمكن الطلاب من تطوير تفكيرهم بأنفسهم، حيث إن التفكير الذاتي يعتبر أحد النتائج الرئيسة للتعلم البنائي.

٥- دراسة كير (Kerr,1999): هدفت إلى معرفة فاعلية النموذج البنائي في تحسين التحصيل الرياضي لطلاب الصف الثالث الأساسي في مدرسة داخلية عامة، وتكونت عينة الدراسة من طلاب الصف الثالث الأساسي، ومن أهم النتائج التي توصل إليها وجود فروق في التحصيل بين المجموعتين لصالح المجموعة التجريبية .

٦- دراسة شانج (Chung,2000): هدفت إلى معرفة أثر استخدام كل من نموذج التعلم البنائي الاجتماعي، والنموذج التقليدي في تدريس الرياضيات على التحصيل الدراسي وتنمية بعض المهارات الرياضية لدى الطلاب، ومن أهم النتائج التي توصل إليها تفوق طلاب المجموعة التجريبية على طلاب المجموعة الضابطة في التحصيل وتنمية بعض المهارات الرياضية.

٧- دراسة إسماعيل (٢٠٠٠م): هدفت إلى معرفة أثر نموذج التعلم البنائي في تدريس المفاهيم الرياضية على التحصيل، وبقاء أثر التعلم والتفكير الإبداعي في الرياضيات، ومن أهم النتائج التي توصل إليها تفوق الطلبة الدارسين للمفاهيم الرياضية نموذج التعلم البنائي على الطلبة الدارسين للمفاهيم الرياضية بالطريقة التقليدية.

٨ . دراسة قنديل (٢٠٠٠م): هدفت إلى معرفة أثر التفاعل بين استراتيجية بنائية مقترحة ومستوى التصور البصري المكاني على التفكير الهندسي، وتحصيل الهندسة لدى طلاب الصف الأول الإعدادي، ومن أهم النتائج التي توصل إليها تفوق الاستراتيجية البنائية المقترحة على المداخل المعتادة من حيث أثرها على تحصيل الطلاب، وفعالية هذه الاستراتيجية في تنمية التفكير الهندسي لدى طلاب المستويين المرتفع والمتوسط من التصور البصري والمكاني.

٩- دراسة عبد الرحمن (٢٠٠٠): هدفت إلى معرفة أثر التعلم البنائي في علاج أخطاء طلاب المرحلة الإعدادية في الجبر، ومن أهم النتائج التي توصلت لها فاعلية التعلم البنائي في علاج أخطاء طلاب المرحلة الإعدادية في الجبر .

١٠- دراسة شهاب (٢٠٠٣م): هدفت إلى معرفة أثر استخدام استراتيجية التعلم البنائي بالمقارنة مع استراتيجية الاستقراء في اكتساب المفاهيم الهندسية لطلبة الصف الثامن من التعليم الأساسي، ومن أهم النتائج التي توصلت لها عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) بين متوسطي المجموعتين الأولى والثانية في الاختبار التحصيلي البعدي.

١١. دراسة شحاتة (٢٠٠٣م): هدفت إلى معرفة أثر استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس المسائل الهندسية متعددة الحلول في الصف الأول الإعدادي على تنمية التفكير الابتكاري لدى الطلاب، وبقاء أثر تعلمهم لهذه المسائل، ومن أهم النتائج التي توصل إليها وجود أثر إيجابي لاستخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس المسائل الهندسية متعددة الحلول على تنمية التفكير الابتكاري لدى الطلاب وعلى بقاء أثر التعلم لديهم.

١٢. دراسة على (٢٠٠٤م): هدفت إلى معرفة أثر استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس بعض موضوعات الهندسة على تحصيل الطلاب عند مستويات

(التذكر . الفهم . التطبيق)، و تنمية بعض مهارات التفكير الناقد لديهم، ومن أهم النتائج التي توصل إليها وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لكل من الاختبار التحصيلي، واختبار التفكير الناقد لصالح طلاب المجموعة التجريبية، وجود علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠١) بين درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لكل من الاختبار التحصيلي واختبار التفكير الناقد.

١٣. دراسة سيف (٢٠٠٤م): هدفت إلى التعرف على فاعلية استراتيجية قائمة على التعلم البنائي في علاج أخطاء طلاب المرحلة المتوسطة (السنة الأولى)، والتي يقعون فيها أثناء دراستهم لوحدة المثلثات في مقرر الهندسة، ومن أهم النتائج التي توصلت لها فعالية الوحدة المقترحة في ضوء نموذج التعلم البنائي في علاج الأخطاء التي يقع فيها الطلاب أثناء دراستهم لوحدة الهندسة، وجود فروق دالة بين المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي.

١٤ـ دراسة الشطناوي (٢٠٠٥م): هدفت إلى تقصي أثر التدريس وفق نموذجين للتعلم البنائي في تحصيل طلاب الصف التاسع في الرياضيات مقارنة مع التدريس وفق الطريقة التقليدية، ومن أهم النتائج التي توصل إليها وجود فرق دال إحصائيا يعزى لاستراتيجية التدريس لصالح المجموعتين التجريبيتين، ووجود فرق دال إحصائيا في تحصيل الطلاب لكل من المفاهيم والتعميمات وحل المسائل الرياضية يعزى لاستراتيجية التدريس لصالح المجموعتين التجريبيتين على الطريقة التقليدية، وعدم وجود فرق بين متوسطات أداء الطلاب المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية يعزى لاستراتيجية التدريس، مما يعني عدم اختلاف النموذجين البنائيين المستخدمين في الدراسة عن بعضهما في أثرهما على تحصيل طلاب الصف التاسع.

١٥. دراسة صيرة (٢٠٠٥م): هدفت إلى معرفة أثر استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس وحدة الكسور الاعتيادية بالصف الرابع الابتدائي، على اكتساب الطلاب للمعرفة الرياضية واحتفاظهم بها، ومن أهم النتائج التي توصل إليها وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات طلاب المجوعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار اكتساب المعرفة الرياضية ككل، والاختبارات التحصيلية الثلاثة (كل اختبار على حدة) لصالح المجموعة التجريبية .

١٦. دراسة أبو عودة (٢٠٠٦م): هدفت إلى معرفة أثر استخدام النموذج البنائي في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير المنظومي، والاحتفاظ بها لدى طلاب السابع الأساسي بغزة، ومن أهم النتائج التي توصل إليها وجود فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب المجموعتين التجريبية والضابطة لكل من التحصيل ومهارات التفكير المنظومي لصالح المجموعة التجريبية.

١٧- دراسة عبد القادر (٢٠٠٦م): هدفت إلى معرفة أثر استخدام استراتيجية التعلم البنائي في تدريس الرياضيات على التحصيل الدراسي والتفكير الناقد لدى طلاب المرحلة الثانوية، ومن أهم النتائج التي توصل إليها وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي، وفي أسئلة اختبار التفكير الناقد لصالح المجموعة التجريبية، وكذلك ارتباط موجب بين التحصيل الدراسي في الرياضيات والتفكير الناقد.

- **التعليق على دراسات المحور الأول** :

- جاءت السبعة عشر دراسة، ذات صلة وثيقة بموضوع البحث الحالي، انضوت هذه تحت مجال استراتيجية التعلم البنائي، وبعد استعراض هذه الدراسات وتحليلها، يمكن الخروج بالنقاط التالية لتمثل ملحوظات منهجية تحدد سمات العلاقة بين البحث الحالي ودراسات هذا المحور وهي:

- جميع الدراسات السابقة في هذا المحور ركزت على هدف واحد وهو معرفة أثر استخدام الاستراتيجية البنائية في تدريس الرياضيات في مراحل التعليم المختلفة، وفي ضوء وحدات دراسية مختلفة اختصت بها كل دراسة، من أجل معرفة أثر استخدام الاستراتيجية ومدى جدواها في تعليم الرياضيات وتعميم التجربة في حالة نجاحها، وهذا ما يسعى إليه البحث الحالي، فهو يسعى نحو الهدف نفسه وهو معرفة أثر استخدام إحدى الاستراتيجيات المتمركزة على النظرية البنائية في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب الصف الثاني المتوسط.

- كشفت معظم نتائج الدراسات السابقة في هذا المحور أن استخدام المعلمين لنموذج التعلم البنائي في تدريس الرياضيات له أثر إيجابي في تحصيل الطلاب، وتنمية بعض مهارات حل المشكلات لديهم، وفي تنمية اتجاهاتهم نحو دراسة الرياضيات.

- اتفقت دراسة ستيل (Steele ,D,1994) وهاردر (Harder,V,1996) ودراسة ورينجتون (Warrington,1997) ودراسة شحاتة (٢٠٠٣م) على وجود أثر إيجابي لاستخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس المسائل الهندسية متعددة الحلول على تنمية التفكير الابتكاري لدى الطلاب وعلى بقاء أثر التعلم لديهم.

- اتفقت دراسة كير (Kerr,1999) ودراسة شانج (Chung,2000)و دراسة إسماعيل (٢٠٠٠م) ودراسة قنديل (٢٠٠٠م) ودراسة عبد الرحمن (٢٠٠٠م) ودراسة شهاب (٢٠٠٢م) ودراسة شحاتة (٢٠٠٣م) ودراسة على (٢٠٠٤م) ودراسة سيف (٢٠٠٤م) ودراسة الشطناوي (٢٠٠٥م) ودراسة صيرة (٢٠٠٥م) ودراسة أبو عودة (٢٠٠٦م) ودراسة عبد القادر (٢٠٠٦م) على تفوق طلاب المجموعة التجريبية التي استخدم معها التعليم البنائي على طلاب المجموعة الضابطة في التحصيل وتنمية بعض المهارات الرياضية.

- استخدمت معظم دراسات هذا المحور المنهج شبه التجريبي، وهو ما يتفق مع البحث الحالي.

- استخدمت معظم الدراسات السابقة أثر الاستراتيجية البنائية على تحصيل الطلاب والتفكير الناقد، وهذا ما يختلف مع البحث الحالي، حيث يهدف إلى معرفة أثر استخدام إحدى الاستراتيجيات المتمركزة على النظرية البنائية في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب الصف الثاني المتوسط يختلف البحث الحالي بالإضافة لما سبق باختلاف العينة والمجتمع والوحدة الدراسية والصف الدراسي.

- استفاد الباحث من دراسات هذا المحور في بناء الإطار النظري وأدوات البحث وخاصة دراسة قنديل (٢٠٠٠م) ودراسة إسماعيل (٢٠٠٠م) ودراسة شهاب (٢٠٠٢م) ودارسة شحاتة (٢٠٠٣م) ودارسة سيف (٢٠٠٤م) ودراسة أبو عودة (٢٠٠٦م) ودراسة عبد القادر(٢٠٠٦م) .

- **المحور الثاني : الدراسات التي اهتمت بمهارات التفكير الرياضي**

١. دراسة الكرش (٢٠٠٠م): هدفت إلى معرفة أثر استراتيجية مقترحة في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات التفكير الرياضي والتحصيل لدى طلاب المرحلة الإعدادية، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في كل من اختبار التفكير الرياضي والاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية.

٢. دراسة التودري(٢٠٠٠م): هدفت إلى معرفة أثر استخدام التدريس المنظومي لوحدة مقترحة في برمجية الرياضيات لطلاب كلية التربية على تنمية التفكير الرياضي والاحتفاظ بمهارات البرمجة المكتسبة، ومن أهم النتائج التي توصل إليها وجود ارتباط قوي موجب بين درجات الطلاب في اختبار التفكير في الرياضيات ودرجاتهم في كل من الاختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة، وارتفاع متوسط درجات تحصيل الطلاب في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة المعدة عنه في التطبيق القبلي.

٣. دراسة أليسون (AIlison,2001): هدفت إلى التعرف على أثر استخدام الآلة الحاسبة الراسمة في تنمية التفكير الرياضي لدى طلبة المدارس العليا أثناء حلهم للمسائل الرياضية، ومن أهم النتائج التي توصل إليها أن استخدام الآلة الحاسبة الراسمة قد أدى إلى تحسن وتطور التفكير الرياضي لدى الطلبة، وتحسين قدرتهم على التعليل والتبرير ومراجعة الحل، كما أجمع الطلبة على أهمية الآلة الحاسبة الراسمة في زيادة سرعة ودقة حل المسائل الرياضية، وزيادة دافعيتهم نحو إنجاز ما يطلب من مهمات ومسائل رياضية.

٤. دراسة شو نبيرغروليمنيغ (SChoenberger and Liming,2001): هدفت إلى تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى الطلبة من خلال تطوير برنامج أعد خصيصا لذلك، ويعتمد على استخدام المصطلحات الرياضية والعمليات الحسابية، ومن أهم النتائج التي توصل إليها نجاح البرنامج في تحسين مهارات التفكير الرياضي وتنميتها لدى الطلبة.

٥. دراسة كاثلين وآن (KathLeen ,Ann,2001): هدفت إلى تحسين مهارات التفكير الرياضي للطلاب من خلال تحسين المفردات الرياضية والعمليات

العددية، ومن أهم النتائج التي توصل إليها زيادة في قدرات الطلاب على الاستخدام الصحيح للمفردات الرياضية وتؤهلهم لإكمال المشكلات اللفظية وعنونة إجاباتهم، وتحديد العملية المطلوبة لحل المشكلة، وإثبات أجزاء المعادلات الرياضية، والتعرف على الكلمات الإيحائية الصحيحة في مشكلات القصة.

٦ـ دراسة ليوكيز (Lewkowicz,2001): هدفت إلى معرفة أثر استخدام الألغاز الرياضية في تنمية التفكير الرياضي والدافعية لدى طلبة المرحلة الجامعية المتوسطة في مساق الجبر، ومن أهم النتائج التي توصل إليها أن استخدام الألغاز الرياضية قد أدى إلى تنمية التفكير الرياضي لدى الطلبة وإلى تحسن ميول الطلبة ودافعيتهم نحو الرياضيات عامة ومساق الجبر خاصة.

٧. دراسة حسن (٢٠٠١م): هدفت إلى التعرف على أثر استخدام نموذج دورة التعلم في تدريس المفاهيم الرياضية على التحصيل، وبقاء أثر التعلم وتنمية التفكير الرياضي لدى طلاب الصف الأول الثانوي، وقام الباحث بتطبيق اختبار تحصيلي، واختبار في التفكير الرياضي، ومن أهم النتائج التي توصلت إليها تفوق مجموعة طلاب المجموعة التجريبية التي درست باستخدام نموذج دورة التعلم على المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة بفروق دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠١) في كل من التحصيل، وبقاء أثر التعلم والقدرة على التفكير الرياضي، وجود علاقة ارتباطية موجبة بين التحصيل والتفكير الرياضي.

٨. دراسة التودري (٢٠٠٣م): هدفت إلى معرفة أثر الاستراتيجية المقترحة في تنمية التفكير الرياضي لدى الطلاب، ومن أهم النتائج التي توصل إليها وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لكل من الاختبار التحصيلي وترجمة التمارين اللفظية والتفكير الرياضي لصالح المجموعة التجريبية.

٩. دراسة عفان ونبهان (٢٠٠٣م): هدفت إلى معرفة أثر طريقة التعلم بالبحث على كل من مهارات التفكير الرياضي والاتجاه نحو تعلم الرياضيات، ومن أهم النتائج التي توصلا إليها عدم وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى الدالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التفكير الرياضي التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية الثانية والتي درست بطريقة التعلم بالبحث جماعيا.

١٠. دراسة الخطيب (٢٠٠٤م): هدفت إلى معرفة أثر برنامج تدريبي مقترح لمعلمي الرياضيات على تنمية القدرة على التفكير الرياضي وعلى التحصيل في الرياضيات لدى طلبة المرحلة الأساس العليا المتمثلة بالصف التاسع الأساسي ومن أهم النتائج التي توصل إليها وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α =٠,٠٥) بين المتوسط الحسابي لعلامات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة على اختباري التفكير الرياضي والتحصيل في الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية، عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α = ٠,٠٥) بين المتوسط الحسابي لعلامات الإناث والذكور في اختبار التفكير الرياضي.

١١. دراسة عبد (٢٠٠٤م): هدفت إلى معرفة أثر إستراتيجيين تدريسيتين قائمتين على الاستقصاء في التحصيل والتفكير الرياضي لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في الأردن، ومن أهم النتائج التي توصلت لها أن مستوى أداء الطالبات في اختبار التفكير الرياضي في المجموعات التي درست وفق استراتيجية الاستقصاء الإثرائي أعلى من مستوى أداء الطالبات في المجموعات التي درست وفق استراتيجية الاستقصاء الموجه والطريقة الاعتيادية أن استراتيجية الاستقصاء الإثرائي ساعدت على تنمية القدرة على التفكير الرياضي، وتحصيل المجموعات التي درست وفق استراتيجية الاستقصاء الموجه كان أعلى من تحصيل المجموعات التي درست وفق الاستقصاء الإثرائي بالطريقة الاعتيادية .

١٢. دراسة السعدي (٢٠٠٥م): هدفت إلى معرفة فاعلية برنامج تدريبي في تنمية قدرة طلبة الصف التاسع على التفكير الرياضي والتحصيل في الرياضيات، ومن أهم النتائج التي توصل إليها وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α = ٠,٠٥) بين الوسط الحسابي لعلامات طلبة المجموعة التجريبية والضابطة على اختبار التفكير الرياضي لصالح المجموعة التجريبية.

١٣. دراسة قنديل (٢٠٠٥م): هدفت إلى معرفة فاعلية استراتيجية بنائية تقوم على التكامل بين المناقشة والاكتشاف الموجه في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي والتحصيل والاتجاه نحو مادة الرياضيات، ومن أهم النتائج التي توصل إليها وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لكل من الاختبار التحصيلي واختبار التفكير الرياضي لصالح المجموعة التجريبية.

١٤. دراسة السيد (٢٠٠٦م): هدفت إلى معرفة فعالية استخدام خرائط المفاهيم على تنمية التفكير الرياضي لطلاب المرحلة الإعدادية، وفقا لمستويات السعة العقلية لهم، ومن أهم النتائج التي توصلت إليها وجود تفاعل إحصائي عند مستوى (٠,٠١) بين استراتيجية التدريس خرائط المفاهيم ومستويات السعة العقلية للطلاب على تنمية كل من حل المشكلات الجبرية، والتفكير الهندسي والتفكير الرياضي ككل.

١٥. دراسة القرشي (٢٠٠٩م) : هدفت إلى معرفة أثر تصميم مقترح لمحتوى وحدة الدائرة في ضوء مهارات التفكير الابتكاري على التحصيل الدراسي والتفكير الرياضي لطلاب الصف الثالث المتوسط، مقارنة بالمحتوى العادي، ومن أهم النتائج التي توصل إليها يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في كل من اختبار التحصيلي والتفكير الرياضي البعدي لصالح المجموعة التجريبية.

١٦. دراسة الشهراني (٢٠١٠م) : هدفت إلى معرفة أثر استخدام نموذج دورة التعلم في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير الرياضي والتحصيل الدراسي لدى طلاب الصف الثاني بالمرحلة المتوسطة، ومن أهم النتائج التي توصل إليها وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في كل من الاختبار التحصيلي والتفكير الرياضي البعدي لصالح المجموعة التجريبية.

- **التعليق على دراسات المحور الثاني** :

- اتفقت جميع دراسات هذا المحور في استخدام المنهج شبه التجريبي، وهو مايستلزم استخدامه في تنمية مهارات التفكير الرياضي.
- اختلفت دراسات هذا المحور في معرفة أثر استخدام استراتيجيات متنوعة ومقترحة وبرامج تدريبية لتنمية المهارات الرياضية، ويستخدم البحث الحالي استراتيجية التعلم البنائي وهي تختلف عن الاستراتيجيات المستخدمة في دراسات المحور جميعا.
- استفاد الباحث من الدراسات السابقة في إعداد اختبار التفكير وكذلك في إعداد الإطار النظري والخلفية الأدبية عن مهارات التفكير الرياضي.
- تنوعت الاستراتيجيات المستخدمة في تنمية مهارات التفكير الرياضي، في هذا المحور إلا أن الهدف كان وجود استراتيجيات، تساعد في تنمية هذه المهارات، فتعددت البيئات التي طبقت فيها ويسعى هذا البحث لإضافة استخدام استراتيجية مختلفة، وكذلك تطبيقها في بيئة مختلفة.

- **فروض البحث** :

للإجابة عن تساؤلات البحثٍ تم صياغة الفروض التالية :

- لا يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي (المهارات الفرعية والدرجة الكلية).
- لا يوجد تأثير مرتفع لاستراتيجية التعلم البنائي على تنمية التفكير الرياضي ومهاراته.
- لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي والمؤجل لقياس احتفاظهم بمهارات التفكير.

- **الإطار التجريبي للبحث**

- **أولا** : **منهج البحث**:

تم استخدام المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي الثنائي (مجموعة تجريبية، ومجموعة ضابطة) لاختبار فروض البحث، حيث يطبق على كلا المجموعتين اختبار مهارات التفكير الرياضي قبليا.

- **ثانيا** : **مجتمع البحث** :

يشمل مجتمع البحث الحالي جميع طلاب الصف الثاني المتوسط في مدارس التعليم العام التابعة لإدارة التربية والتعليم بمحافظة الطائف في الفصل الدراسي الثاني العام الدراسي ١٤٢٩هـ-١٤٣٠هـ / ٢٠٠٩م-٢٠١٠م.

- **ثالثا** : **عينة البحث**:

تكونت عينة البحثٍ من (٦٠) طالب من طلاب الصف الثاني المتوسط، وتم اختيار العينة عشوائيا، بمدرسة يحي بن أكثم المتوسطة بإدارة غرب الطائف التعليمية هذه المدرسة تحتوي على معمل الرياضيات، مساحته كبيرة تستوعب عددا كبيرا من الطلاب عند تقسيمهم مجموعات تعاونية صغيرة وأيضا يتوفر به جميع الوسائل التعليمية التي تحتاجها التجربة.

• **رابعا** : **إعداد دليل المعلم** :

تم بناء دليل لمعلم الرياضيات بالمرحلة المتوسطة، يوضح له كيفية تدريس وحدة الأشكال الرباعية المقرر تدريسها على طلاب الصف الثاني المتوسط بالفصل الدراسي الثاني، باستخدام استراتيجية التعلم البنائي مستند في ذلك على ما تم استخلاصه من إطار نظري ودراسات سابقة وقد تم إعداد هذا الدليل وفقاً للخطوات التالية : تحديد (الأهداف العامة لوحدة الأشكال الرباعية والأهداف الإجرائية لكل درس، الأدوات والوسائل التعليمية لكل درس، خطوات السير في الدرس).

وقد اشتمل دليل المعلم على : (مقدمة . الأهداف العامة لتدريس الأشكال الرباعية . الفلسفة التي تقوم عليها الوحدة . أهمية الوحدة . نبذة عن استراتيجية التعلم البنائي. مراحل استراتيجية التعلم البنائي. توجيهات عامة للمعلم. التوزيع الزمني موضوعات الوحدة).

دروس الشكل الرباعي للصف الثاني المتوسط الفصل الدراسي الثاني، معدة وفق الاستراتيجية، وقد تضمن كل درس: (عنوان الدرس . الزمن المخصص للتدريس . المحتوى التعليمي، المفاهيم . التعميمات . المهارات الرياضية التي تضمنها الدرس. الأهداف الإجرائية للدرس. الوسائل التعليمية).

خطة السير وفقاً لمراحل استراتيجية التعلم البنائي: (مرحلة الدعوة. مرحلة الاستكشاف. مرحلة اقتراح الحلول والتفسيرات. مرحلة اتخاذ الإجراء. التقويم . الواجب المنزلي).

• **خامسا** : **إعداد أوراق عمل الطالب** :

تم إعداد أوراق عمل الطالب يستخدمها في كل درس، وقد اشتملت على: (عنوان الدرس، عرض المحتوى العلمي الخاص بأنشطة الدروس)

بعد إعداد دليل المعلم وأوراق عمل الطالب تم عرضهما على مجموعة من الخبراء والمتخصصين في المناهج وطرق تدريس الرياضيات (أعضاء هيئة التدريس بالجامعات، معلمين رياضيات، مشرفين رياضيات، وذلك بهدف معرفة آرائهم حول مدى مطابقة أسلوب صياغة وعرض دروس الوحدة لاستراتيجية التعلم البنائي، الصحة والدقة العلمية لمحتوى الوحدة، مناسبة الوسائل التعليمية لكل درس من دروس الوحدة، وضوح دور المعلم والطالب في كل مرحلة

وفي ضوء آراء ومقترحات المحكمين، تم إجراء بعض التعديلات، وإضافة وسائل تعليمية أخرى، وبناء على ذلك أصبح دليل المعلم وأوراق عمل الطالب في صورتهما النهائية.ملحق (١)

من خلال ما سبق تمت الإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث وهو: ماصورة المواقف التعليمية في الوحدة المختارة المعدة وفقا لاستراتيجية التعلم البنائي؟

• **سادسا** : **أداة البحث**:

اختبار مهارات التفكير الرياضي (إعداد الباحث) وفيما يلي وصف الاختبار وطرق تقنينه:

١- تحديد هدف الاختبار :

يهدف الاختبار إلى قياس قدرة طلاب الصف الثاني المتوسط في مهارات التفكير الرياضي.

٢- تحديد مهارات التفكير الرياضي :

قام الباحث بالإطلاع على بعض الأدبيات والدراسات التي تناولت التفكير الرياضي بغرض تحديد مفهوم التفكير الرياضي ومهارات هذا النوع من التفكير والاستفادة منها في بناء الاختبار، ومن الملاحظ من خلال استعراض الأدبيات السابقة عدم الاتفاق على مفهوم ثابت للتفكير الرياضي أو مهارات محددة لهذا التفكير، ويرجع هذا الاختلاف في المفهوم إلى أن كلا منهم ينظر للتفكير نظرة مختلفة، فالبعض يعتبر التفكير عملية عقلية أو نشاطا عقليا خاصا بالرياضيات، والبعض يجعل التفكير هو القدرة على حل المشكلات الخاصة بالرياضيات، وتضمنت هذه الأدبيات عددا من مهارات التفكير الرياضي وفي ضوء هذه الأدبيات، واستشارة بعض المختصين في طرق تدريس الرياضيات تم تحديد مهارات التفكير في هذه الدراسة في ما يلي :(الاستقراء، الاستنتاج، التعميم التعبير بالرموز، التفكير المنطقي، البرهان الرياضي).

٣- صياغة مفردات الاختبار :

تم صياغة مجموعة من المفردات لكل مهارة من مهارات الاختبار الستة، بلغ عدد الأسئلة (٢٤) سؤالا بمعدل أربعة أسئلة لكل مهارة، روعي في هذه المفردات مايلي : (وضوح الألفاظ في صياغة المفردات ودقتها، تمثل طبيعة الرياضيات واستخداماتها، التنوع والشمول، مراعاة مستوى الطلاب من حيث السهولة والصعوبة).

٤- صدق الاختبار:

أ- صدق المحكمين: حيث عُرض الاختبار على مجموعة من السادة الأساتذة المتخصصين في تعليم الرياضيات وخبراء مركز تطوير الرياضيات بمصر والمملكة العربية السعودية، ملحق(٢) . لإبداء الرأي حول :(سلامة الأسئلة ودقتها العلمية، مناسبة السؤال لقياس المهارة، سلامة الصياغة اللغوية للسؤال ووضوحها ودقتها، مناسبة محتواه لمستوى طلاب الصف الثاني المتوسط، وضوح تعليمات الاختبار، وبناءً على آرائهم تم إجراء التعديلات في صياغة بعض المفردات وتصحيح بعض الأخطاء اللغوية والرياضية.

ب- صدق الاتساق الداخلي: حيث تم حساب معامل الارتباط بين درجة كل مفردة والدرجة الكلية للمهارة التي تنتمي إليها، وكذلك حساب معامل الارتباط بين درجة كل مهارة والدرجة الكلية للاختبار وجاءت النتائج أن قيمة (ر) للارتباط بين درجة المفردة والدرجة الكلية للاختبار تتراوح بين (٠,٥٣) و(٠,٧٩) وهي قيم دالة عند مستوى (٠,٠١) وهذا يعني أنه يوجد اتساق داخلي وهو مؤشرا على الصدق، وأن قيمة معاملات ارتباط الدرجة الكلية للمهارة بالدرجة الكلية للاختبار تتراوح بين (٠,٥٩) و(٠,٦٦) وهي قيم داله عند مستوى (٠,٠١) ممايعني وجود اتساق داخلي، وهو مؤشر لصدق الاختبار. ملحق(٣) .

جـ- معاملات السهولة والصعوبة، وقدرة السؤال على التمييز: تم حساب معاملات السهولة والصعوبة وقدرة السؤال على التمييز للاختبار وأثبتت

النتائج أن معظم معاملات السهولة والصعوبة تتراوح بين (٠,٢٠ – ٠,٨٠) كما أن قدرة السؤال على التمييز تراوحت بين(٠,٤ – ٠,٥٠) وهي تشير إلى مستوى عال من القدرة على التمييز. (Brown,1981,104)؛(أبو لبدة، ١٩٨٢م:٦٠) ؛(بلوم ،١٩٨٣م:١٠٧). ملحق(٤) .

د- حساب زمن الاختبار : في ضوء التطبيق المبدئي، تم تحديد الزمن المناسب للإجابة عن الاختبار كالتالي: زمن الاختبار = مجموع أزمنة الطالبات / عدد الطلاب = ١٧٤٠/ ٣٠ = ٣٠ ق

هـ- معاملات الثبات : حُسب الثبات للاختبار بطريقة ألفا كرونباخ لكل مهارة على حدة ، وللاختبار كاملا وجاءت النتائج كما بالجدول التالي:

جدول(١) قيمة معاملات ثبات المهارات والاختبار كاملاً

المهارة	الاستقراء	الاستنتاج	التعميم	التعبير بالرموز	التفكير المنطقي	البرهان الرياضي	الاختبار كاملا
معامل الثبات	٠.٥٦	٠.٦١	٠.٦٦	٠.٦٢	٠.٦٠	٠.٥٩	٠.٧١

يتضح من الجدول السابق أن قيم معاملات الثبات للمهارات الفرعية والاختبار كاملا في المدى المقبول وأن معاملات الثبات لم تكن مرتفعة نظرا لأن كل مهارة تتكون من ٤ مفردات والثبات يتأثر بعدد المفردات وهو مؤشر لثبات الاختبار(عودة، ١٩٩٨م: ٢٦٦).

٤- مفتاح تصحيح الاختبار :

تم تصحيح درجات الاختبار على أساس تسجيل درجة واحدة لكل مفردة صحيحة، وصفر عن الإجابة الخاطئة، أو المحذوفة، أو المتروكة، أو الحالة التي يختار فيها الطالب أكثر من إجابة، وتم الاعتماد في ذلك على مفتاح تصحيح الاختبار . ملحق (٤).

سابعا: التحقق من تكافؤ المجموعتين: تم استخدام اختبار(ت) للفروق بين المجموعات المستقلة، وجاءت النتائج كما بالجدول التالي:

جدول (٢) قيمة(ت) ودلالتها للفروق بين المجموعتين الضابطة، والتجريبية في اختبار مهارات التفكير الرياضي القبلي

المهارة	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة(ت)	مستوى الدلالة
الاستقراء	التجريبية	٣٠	١.٩٣	٠.٩٨	٠.٨٤	غير دالة
	الضابطة	٣٠	١.٧٣	٠.٨٧		
الاستنتاج	التجريبية	٣٠	١.٠٧	٠.٧٨	١.٤٣	غير دالة
	الضابطة	٣٠	١.٤٠	١.٠٠		
التعميم	التجريبية	٣٠	١.٣٣	١.١٢	٠.٥١	غير دالة
	الضابطة	٣٠	١.٥٠	١.٣٨		
التعبير بالرموز	التجريبية	٣٠	٠.٩٧	٠.٦٧	١.٠٨	غير دالة
	الضابطة	٣٠	١.٢٧	١.٣٦		
التفكير المنطقي	التجريبية	٣٠	١.٧٣	١.٢٦	٠.٢٩	غير دالة
	الضابطة	٣٠	١.٨٣	١.٤٢		
البرهان الرياضي	التجريبية	٣٠	١.١٠	١.٠٩٤	صفر	غير دالة
	الضابطة	٣٠	١.١٠	١.١٢٥		
الدرجة الكلية	التجريبية	٣٠	٨.١٣	٣.٤٤	٠.٧٤	غير دالة
	الضابطة	٣٠	٨.٨٣	٣.٨٤		

يتضح من الجدول السابق أن قيمة(ت) للفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس القبلي لاختبار مهارات التفكير الرياضي(المهارات الفرعية

والدرجة الكلية) غير دالة؛ مما يعني أنه لا توجد فروق بين المجموعتين أي أنهما متكافئتان.

- **نتائج البحث**
- **التحقق من الفرض الأول**:

والذي ينص على " لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي (المهارات الفرعية والدرجة الكلية) " . لاختبار هذا الفرض، تم استخدام تحليل التباين متعدد المتغيرات التابعة MANOVA :

أولا: حساب الاختبارات القبلية لاختبار تحليل التباين للتأكد من ملائمته للبيانات وجاءت النتائج كما بالجدول التالي :

جدول(٣) قيم الاختبارات المتعددة القبلية لدلالة تحليل التباين

مصدر التباين	اسم الاختبار	القيمة	ف	درجات الحرية	خطأ درجات الحرية	الدلالة
المجموعة	بيلاى Pillai	٠.٤٤٦	٥.٩٨٦	٧	٥٢	٠.٠٠١
	ويلكس Wilks	٠.٥٥٤	٥.٩٨٦	٧	٥٢	٠.٠٠١
	هوتلنج Hoteling	٠.٨٠٦	٥.٩٨٦	٧	٥٢	٠.٠٠١
	روى Roy	٠.٨٠٦	٥.٩٨٦	٧	٥٢	٠.٠٠١

ويتضح من نتائج الجدول السابق أن جميع قيم الاختبارات القبلية لإجراء تحليل التباين المتعدد كانت دالة، وهذا يشير إلي وجود فروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة، كما كانت قيمة اختبار ليفين Levene غير دالة لكل المهارات والدرجة الكلية وبناء علي هذه النتائج، وبهذا يمكن إكمال اختبار تحليل التباين المتعدد مع الثقة في وجود فروق جوهرية بين المجموعتين.

ثانيا : حساب قيمة (ف) لتحليل التباين لحساب الفروق بين المجموعتين في التطبيق البعدي في المهارات الفرعية للتفكير الرياضي والدرجة الكلية وجاءت النتائج كما بالجدول التالي:

جدول (٤) قيمة (ف) ودلالتها للفروق بين المجموعتين في مهارات التفكير الرياضي والدرجة الكلية

مصدر التباين	المتغير التابع	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
المجموعة	مهارة الاستقراء	٦.٦٧	١	٦.٦٧	٤.٩٤	٠.٠٥
	مهارة الاستنتاج	٢٠.٤٢	١	٢٠.٤٢	١٣.١٣٣	٠.٠١
	مهارة التعميم	٨.٠٧	١	٨.٠٧	٥.٠٠	٠.٠٥
	مهارة التعبير بالرموز	٨.٠٧	١	٨.٠٧	٤.٤٤	٠.٠٥
	مهارة التفكير المنطقي	٧.٣٥	١	٧.٣٥	٤.٩٨	٠.٠٥
	البرهان الرياضي	٣٥.٢٧	١	٣٥.٢٧	١٩.٣٩	٠.٠١
	الدرجه الكليه	٤٣٧.٤٠	١	٤٣٧.٤٠	٣٢.٧٤	٠.٠١
الخطأ	مهارة الاستقراء	٧٨.٣٣	٥٨	١.٣٥		
	مهارة الاستنتاج	٩٠.١٧	٥٨	١.٥٦		
	مهارة التعميم	٩٣.٥٣	٥٨	١.٦١		
	مهارة التعبير بالرموز	١٠٥.٣٣	٥٨	١.٨٢		
	مهارة التفكير المنطقي	٨٥.٦٣	٥٨	١.٤٨		
	البرهان الرياضي	١٠٥.٤٧	٥٨	١.٨٢		
	الدرجه الكليه	٧٧٤.٩٣	٥٨	١٣.٣٦		

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (ف) للفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة دالة، مما يعني وجود فروق بين المجموعتين في مهارات التفكير الرياضي، ولمعرفة اتجاه الفروق تأتي الخطوة التالية:

ثالثا: حساب متوسطات المجموعتين لمعرفة اتجاه الفروق، وهذا ما يوضحه الجدول التالي:

جدول (٥) المتوسطات والانحرافات المعيارية لمهارات التفكير الرياضي والدرجة الكلية

المهارات	المجموعة	ن	المتوسط	الانحراف المعياري
مهارة الاستقراء	تجريبية	٣٠	٢,٨٣	١,٠٦
	ضابطة	٣٠	٢,١٧	١,٢٧
مهارة الاستنتاج	تجريبية	٣٠	٣,١٧	٠,٨٧
	ضابطة	٣٠	٢,٠١	١,٥٣
مهارة التعميم	تجريبية	٣٠	٢,٥٧	٠,٨٩
	ضابطة	٣٠	١,٨٣	١,٥٦
مهارة التعبير بالرموز	تجريبية	٣٠	٢,٢٧	١,٢٨
	ضابطة	٣٠	١,٥٣	١,٤١
مهارة التفكير المنطقي	تجريبية	٣٠	٣,١٧	٠,٩٥
	ضابطة	٣٠	٢,٤٧	١,٤٣
البرهان الرياضي	تجريبية	٣٠	٣,٠٠	١,١١
	ضابطة	٣٠	١,٤٧	١,٥٥
الدرجة الكلية لمهارات التفكير الرياضي	تجريبية	٣٠	١٦,٨٧	٣,٥٨
	ضابطة	٣٠	١١,٤٧	٣,٧٣

يتضح من الجدول السابق ما يلي:

- بالنسبة لمهارة الاستقراء: بلغ متوسط درجات المجموعة التجريبية ٢,٨٣ في مقابل ٢,١٧ للمجموعة الضابطة، وهذا يعني أن الفروق لصالح المجموعة التجريبية، وهذه النتيجة تعني أن استراتيجية التعلم البنائي لها أثر ايجابي في تنمية مهارة الاستقراء .
- بالنسبة لمهارة الاستنتاج: بلغ متوسط المجموعة التجريبية ٣,١٧ في مقابل ٢,٠١ للمجموعة الضابطة ، وهذا يعني أن الفروق لصالح المجموعة التجريبية، وهذه النتيجة تعني أن استراتيجية التعلم البنائي لها أثر ايجابي في تنمية مهارة الاستنتاج.
- بالنسبة لمهارة التعميم : بلغ متوسط درجات المجموعة التجريبية ٢,٥٧ في مقابل ١,٨٣ للمجموعة الضابطة، وهذا يعني أن الفروق لصالح المجموعة التجريبية، وهذه النتيجة تعني أن استراتيجية التعلم البنائي لها أثر إيجابي في تنمية مهارة التعميم.
- بالنسبة لمهارة التعبير بالرموز: بلغ متوسط درجات المجموعة التجريبية ٢,٢٧ في مقابل ١,٥٣ للمجموعة الضابطة، وهذا يعني أن الفروق لصالح المجموعة التجريبية، وهذه النتيجة تعني أن استراتيجية التعلم البنائي لها أثر إيجابي في تنمية مهارة التعبير بالرموز.
- بالنسبة لمهارة التفكير المنطقي: بلغ متوسط درجات المجموعة التجريبية ٣,١٧ في مقابل٢,٤٧ للمجموعة الضابطة، وهذا يعني أن الفروق لصالح المجموعة التجريبية، وهذه النتيجة تعني أن استراتيجية التعلم البنائي لها أثر إيجابي في تنمية مهارة التفكير المنطقي .

- بالنسبة لمهارة البرهان الرياضي: بلغ متوسط درجات المجموعة التجريبية٣,٠٠ في مقابل١,٤٧ للمجموعة الضابطة، وهذا يعني أن الفروق لصالح المجموعة التجريبية وهذه النتيجة تعني أن استراتيجية التعلم البنائي لها أثر إيجابي في تنمية مهارة البرهان الرياضي.
- بالنسبة للدرجة الكلية لمهارات التفكير الرياضي: بلغ متوسط درجات المجموعة التجريبية ١٦,٨٧ في مقابل ١١,٤٧ للمجموعة الضابطة، وهذا يعني أن الفروق لصالح المجموعة التجريبية، وهذه النتيجة تعني أن استراتيجية التعلم البنائي لها أثر إيجابي في تنمية مهارات التفكير الرياضي .

- **الفرض الثاني**:

وينص على:" لا يوجد تأثير مرتفع لاستراتيجية التعلم البنائي على تنمية التفكير الرياضي ومهاراته ".. ولاختبار هذا الفرض تم استخدام اختبار إيتا تربيع لحساب حجم تأثير الاستراتيجية على تنمية مهارة التفكير الرياضي، ولحساب حجم التأثير يتم إيجاد قيمة مربع إيتا من المعادلة التالية التي ذكرها علام (٢٠٠٥م، ٣١٩) .$\eta 2$ = مجموع المربعات بين المجموعات/ المجموع الكلي للمربعات، ثم تحسب قيمة d من خلال المعادلة التالية:

$$d = \frac{2\sqrt{n^2}}{\sqrt{1 - n^2}}$$

حيث $\eta 2 = n2$ ويتحدد حجم التأثير إذا ما كان كبيراً أو صغيراً أو متوسطا ،كما ذكر عبد المجيد (٢٠٠٤م،٣٢) كالتالي : قيمة (d) = ٠,٢ حجم التأثير صغير، قيمة (d) = ٠,٥ حجم التأثير متوسط، قيمة (d) = ٠,٨ حجم التأثير كبير . وجاءت النتائج كما بالجدول التالي:

جدول (٦) قيمة إيتا تربيع لتأثير الاستراتيجية على مهارة التفكير الرياضي

المتغير المستقل	المتغير التابع	قيمة إيتا تربيع	قيمة d	حجم التأثير
استراتيجية التعلم البنائي	مهارة الاستقراء	٠.٠٨	٠.٦٢	متوسط
	مهارة الاستنتاج	٠.١٩	١.٠٨	كبير
	مهارة التعميم	٠.٠٨	٠.٦٢	متوسط
	مهارة التعبير بالرموز	٠.٠٧	٠.٥٧	متوسط
	مهارة التفكير المنطقي	٠.٠٨	٠.٦٢	متوسط
	البرهان الرياضي	٠.٢٥	١.٣٣	كبير
	الدرجة الكلية للتفكير الرياضي	٠.٣٦	١.٨٨	كبير

يتضح من الجدول السابق أن قيمة حجم تأثير(١)استراتيجية التعلم البنائي في تباين درجات الطلاب على مهارات التفكير الرياضي كانت متوسطة على مهارات (الاستقراء، والتعميم، والتعبير بالرموز، والتفكير المنطقي) بينما كان لمهارتي الاستنتاج والبرهان الرياضي كبير، وكذلك للدرجة الكلية للتفكير

[١]- يرتكز مفهوم حجم التأثير على الفرق أو حجم الارتباط بصرف النظر عن مدى الثقة التي نضعها في النتائج وهذا عكس مفهوم الدلالة الإحصائية للنتائج والذي يعبر عن مدى الثقة التي نوليها لنتائج الفروق أو العلاقات بصرف النظر عن حجم الفروق أو حجم الارتباط . (منصور، ١٩٩٧م : ٥٩).

الرياضي حيث بلغت قيمة إيتا ٠,٣٦ مما يعني أن ٣٦ ٪ من اختلاف المجموعة التجريبية عن الضابطة في الدرجة الكلية لمهارات التفكير الرياضي راجع لتأثير استراتيجية التعلم البنائي مقارنة بالطريقة المعتادة في التدريس على مهارات التفكير الرياضي.

- **مناقشة النتائج وتفسيرها**:

أظهرت نتائج البحث كما يتضح من العرض السابق تفوق طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام استراتيجية التعلم البنائي على طلاب المجموعة الضابطة الذين درسوا باستخدام الطريقة المعتادة، وذلك في اختبار التفكير الرياضي، وهذا يعني أن لاستخدام استراتيجية التعلم البنائي أثرا ايجابيا في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب المجموعة التجريبية.

فيما يتعلق بنتيجة مهارات التفكير الرياضي:

يمكن إرجاع السبب في تفوق طلاب المجموعة التجريبية على طلاب المجموعة الضابطة إلى المزايا التي تتسم بها استراتيجية التعلم البنائي ومنها :

- كل مرحلة من مراحل استراتيجية التعلم البنائي تتيح للطلاب الفرصة للتفكير في أكبر عدد ممكن من الحلول للمشكلة الواحدة فهم يتوصلون إلى المعلومات بأنفسهم من خلال الملاحظة والاستقراء والاستنتاج والتعبير بالرموز واستخلاص نتائج، والحكم عليها تساعدهم في اكتساب وتنمية العديد من مهارات التفكير الرياضي .
- عند استخدام استراتيجية التعلم البنائي، يستطيع الطلاب القيام بعمليات الملاحظة والتأمل واكتشاف القواعد والقوانين وإجراء المقارنات، مما ينمي لديهم مهارة الاستقراء .
- اكتشاف الطلاب المفاهيم والنظريات والقواعد والنتائج بمثابة تحدٍ لقدراتهم وإمكاناتهم ، في ضوء مراحل استراتيجية التعلم البنائي تتيح لهم تنمية مهارة الاستنتاج كإحدى مهارات التفكير الرياضي.
- مرحلة اقتراح الحلول والتفسيرات، تعتبر من أهم مراحل استراتيجية التعلم البنائي، يقوم الطلاب في هذه المرحلة بصياغة ما توصلوا إليه من مفاهيم وتعميمات رياضية في جمل لفظية أو صيغ رمزية، هذا يعني أن استراتيجية التعلم البنائي تتيح للطلاب فرصة تنمية مهارة التعميم.
- تساهم استراتيجية التعلم البنائي في إكساب الطلاب تدريبا على استخدام الرموز الرياضية في صياغة المفهوم أو المسالة أو القانون أو النظرية ممانيمي لدى الطلاب مهارة التعبير بالرموز الرياضية.
- تساعد استراتيجية التعلم البنائي على توظيف التفكير للقيام بعمليات استدلال مناسبة عن طريق المعلومات التي تقدم له، وإعادة تنظيم وترتيب المحتوي العلمي بما يناسب المستوى العقلي، تتيح للطلاب فرصة تنمية مهارة التفكير المنطقي .
- التحقق من صحة النظريات والنتائج والمفاهيم والتعميمات والقوانين تجعل الطلاب قادرون على استخدام القواعد المنطقية، وفرض الفروض والقدرة على تحديد القضايا المرتبطة بالمشكلة أو المسالة وتلك التي ليس لها علاقة بالمشكلة، وتعتبر هذه العمليات من القدرات والمهارات التي يجب

أن يمتلكها الطلاب ليتمكنوا من إثبات البرهنة الرياضية، وهذا يعني أن استراتيجية التعلم البنائي تسهم في إكساب الطلاب مهارة البرهان الرياضي .

وتتفق هذه النتائج مع ما توصلت إليه الدراسات السابقة أن استراتيجية التعلم البنائي متغير مستقل له تأثير إيجابي على المتغيرات التابعة كدراسة ستيل (Steele,D,1994)، وهاردر (Harder,V,1996)، ودراسة ورنجتون (Warrington,1997) ودراسة كير(Kerr,1999) ودراسة شانج (Chung) 2000, ودراسة إسماعيل (٢٠٠٠م)، ودراسة قنديل (٢٠٠٠م) ودراسة عبد الرحمن (٢٠٠٠م)، ودراسة شهاب (٢٠٠٢م)، ودارسة شحاتة(٢٠٠٣م) ودراسة على (٢٠٠٤م) ودراسة سيف (٢٠٠٤م)، ودراسة الشطناوي (٢٠٠٥م)، ودراسة صيرة (٢٠٠٥م) ودراسة أبو عودة (٢٠٠٦م)، ودراسة عبد القادر (٢٠٠٦م).

- **الفرض الثالث**:

وينص على: "لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي والمؤجل لقياس احتفاظهم بمهارات التفكير. ولفحص هذا الفرض تم استخدام اختبار (ت) (t- test) للمقارنة بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي والمؤجل، الجدول (٧) يوضح ذلك:

جدول (٧) قيمة ت للفرق بين متوسطة المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي والمؤجل

الاختبار	عدد الطلاب	متوسط الدرجات	الانحراف المعياري	قيمة"ت"	Sig	مستوى الدلالة
البعدي	٣٠	١٦,٨٧	٣,٥٨	٠,٠٨٧	٠,٩٣١	غير دالة
المؤجل	٣٠	١٦,٩٠	٤,٤٩			

قيمة ت الجدولية تساوي (٢) عند مستوى دلالة (٠,٠٥)، وقيمة ت الجدولية تساوي(٢,٦٦) عند مستوى دلالة (٠,٠١)

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (ت) المحسوبة أقل من قيمة (ت) الجدولية، وهذا يدل على عدم وجود فرق دال إحصائيا عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب في المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي والمؤجل، مما يعني عدم قبول الفرض الثالث وهذا يدل على أن التدريس باستراتيجية التعلم البنائي المقترحة أدى إلى احتفاظ طلاب المجموعة التجريبية بمهارات التفكير، ويعزي الباحث ذلك إلى عوامل عديدة منها:

- أتاحت استراتيجية التعلم البنائي المقترحة الفرصة للطلاب السير في تعلمهم وفقا لخطوات منظومية منظمة ومتسلسلة مراعيا الفروق الفردية، مما ساعدهم على الاحتفاظ بالمعرفة الرياضية في أذهانهم.
- تفاعل الطلاب مع استراتيجية التعلم البنائي المقترحة بأفضل الأساليب ورغبتهم في التعلم وفقا لخطواتها في وجود المعلم الميسر والمنظم للعملية التعليمية، حيث بلور المعرفة الرياضية في أذهانهم.
- أتاحت استراتيجية التعلم البنائي المقترحة الفرصة بأن يعمل الطلاب في مجموعات يتخللها الحوار والمناقشة مما عمق لديهم المعرفة الرياضية.

- **توصيات البحث** :

في ضوء النتائج التي توصل إليها البحث الحالي يمكن عرض التوصيات التالية :

- إعادة صياغة محتوى كتب الرياضيات المدرسية، بحيث يتم التركيز على المفاهيم الرياضية وفق استراتيجية التعلم البنائي، بدلا من التركيز على طريقة العرض فقط.
- عقد دورات وندوات لمعلمي ومشرفي مادة الرياضيات في استراتيجية التعلم البنائي.
- إنشاء معامل للرياضيات في المدارس المتوسطة وتوفير الوسائل التعليمية والإمكانات المادية اللازمة لإعداد الأنشطة الخاصة لتدريس محتوى الرياضيات .
- الاهتمام ببرامج إعداد معلمي الرياضيات، بحيث تشمل تلك البرامج تدريبا مكثفا على استخدام استراتيجية التعلم البنائي.
- الاهتمام بتفعيل استراتيجية التعلم البنائي من خلال تدريب الطلاب في بناء المعرفة الذاتية، وعلى مهارة العمل الجماعي وبناء المعرفة بالمشاركة.
- أن يتم تصميم المقررات الدراسية بطريقة تتضمن أنشطة وتدريبات وألغاز لتنمية التفكير الرياضي، ومهاراته، بما يناسب طلاب كل صف دراسي.
- توثيق الصلة بين كليات التربية بالجامعات ومراكز التطوير التربوي في وزارة التربية والتعليم، للاهتمام بمهارات المعلمين والخاصة بمهارات التفكير الرياضي.
- أن يعطي معلمي الرياضيات القائمين بالتدريس الفرصة للطلاب، ليفكروا في الإجابة، وأن يحترموا إجابات الطلاب ويقدموا التغذية الراجعة الفورية.
- أن تقيس أسئلة التقويم التي يضعها المعلمين مستويات ومهارات متنوعة من التفكير الرياضي لدى الطلاب.

- **مقترحات البحث**

في ضوء نتائج البحث الحالي، يمكن اقتراح بعض الأبحاث المستقبلية في مجال تعليم الرياضيات، وهي كالتالي:

- إجراء دراسة مماثلة في تدريس بقية الموضوعات الرياضية على مراحل مختلفة من التعليم العام مثل المرحلتين الابتدائية والثانوية.
- إجراء دراسات لمعرفة أثر استخدام استراتيجية التعلم البنائي على نواتج تعلم أخرى كالاستدلال الرياضي والهندسي، والحس العددي، ومهارات التواصل الرياضي، وتنمية أنماط التفكير الأخرى كالتفكير العلمي، وعلى الطلاب ذوى الاحتياجات الخاصة في جميع المراحل التعليمية.
- إجراء دراسة تبحث في استخدام النظرية البنائية في التعليم الجامعي، ومدى موافقة مقررات المناهج الحالية للتدريس باستخدام استراتيجية التعلم البنائي.
- إعداد برنامج مقترح لتدريب معلمي الرياضيات على مهارات التفكير الرياضي وأثرهما على تحصيل الطالب للمفاهيم الرياضية واختزال القلق الرياضي لديه.

- دراسة مقارنه بين أثر استخدام استراتيجية التعلم البنائي، وبعض الاستراتيجيات الأخرى في التأثير على بعض المتغيرات التابعة.
- إجراء دراسة تستخدم فيها استراتيجية التعلم البنائي كأداة تحليل وتقويم مقررات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة .
- أثر استخدام استراتيجية التعلم البنائي في تدريس الرياضيات على تنمية مستويات المعرفية العليا في مرحلة إعداد معلمات الرياضيات .
- أثر استخدام استراتيجية التعلم البنائي في تحسين مهارات ما وراء المعرفة لدى طالبات المرحلة المتوسطة .

• مراجع البحث

• المراجع العربية :

١. إبراهيم، مجدي عزيز (٢٠٠٤م). **استراتيجيات التعليم وأساليب التعلم**، القاهرة : مكتبة الأنجلو المصرية.

٢. إبراهيم، مجدي عزيز (٢٠٠٩م).**التفكير الرياضي وحل المشكلات**، القاهرة :عالم الكتب.

٣. أبو زيد، أمة الكريم طه (٢٠٠٢م)." **أثر المعرفة المسبقة والاستدلال العلمي في التحصيل وعمليات العلم باستخدام النموذج البنائي في تدريس مادة البيولوجي لدى طلاب المرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية** "، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة عين شمس.

٤. أبو زينة، فريد كامل، وعبابنة، عبد الله يوسف (٢٠٠٧م).**مناهج الرياضيات للصفوف الأولى** ، ط١، عمان :دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة .

٥. أبو عودة، سليم محمد (٢٠٠٦م)."**أثر استخدام النموذج البنائي في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير المنظومي والاحتفاظ بها لدى طلاب الصف السابع الأساسي بغزة**"، رسالة ماجستير، كلية التربية ، الجامعة الإسلامية غزة.

٦. أبو لبدة، سبع (١٩٨٢م). **مبادئ القياس النفسي والتقييم التربوي**، ط٢، جمعية عمال المطابع التعاونية، عمان، الأردن.

٧. إسماعيل، محمد ربيع حسني (٢٠٠٠م)."أثر استخدام نموذج التعلم البنائي المفاهيم الرياضية على التحصيل وبقاء أثر التعلم والتفكير الإبداعي في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي "، **مجلة البحث في التربية وعلم النفس**، كلية التربية، جامعة المنيا، المجلد ١٣، العدد٣، ص ص ٢٩٤- ٣١٩.

٨. الأمين، إسماعيل محمد (٢٠٠١م). **طرق تدريس الرياضيات نظريات وتطبيقات**، ط١ القاهرة : دار الفكر العربي.

٩. الباز، عادل إبراهيم، والرياشي، حمزة عبد الحكم (٢٠٠٠م)."برنامج مقترح في التقدير التقريبي والحساب الذهني لنواتج العمليات الحسابية وتأثيره على تنمية الحس العددي والتفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية"، **مجلة تربويات الرياضيات**، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، كلية التربية ببنها، جامعة الزقازيق، المجلد٣، ص ص٢٠٩- ٢٦٦.

١٠. بلوم، بنيامين وآخرون (١٩٨٣م). **تقييم تعلم الطالب التجميعي والتكويني**، ترجمة محمد أمين المفتي وآخرين، نيويورك، دار ماكجروهيل للنشر، المركز الدولي للترجمة .

١١. البنا، حمدي عبد العظيم (٢٠٠١م)."تنمية مهارات عمليات العلم التكاملية والتفكير الناقد باستخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية "، **مجلة كلية التربية بالمنصورة**، جامعة المنصورة، العدد٤٥، ص ص ٣- ٥٥.

١٢. التوردي، عوض (٢٠٠٠م)."أثراستخدام التدريس المنظومي لوحدة مقترحة في برمجة الرياضيات لطلاب كلية التربية على تنمية التفكير في الرياضيات والاحتفاظ بمهارات البرمجة المكتسبة "، **المؤتمر العلمي الثاني**، الدور المتغير للمعلم العربي في مجتمع الغد رؤية مكتسبة، جامعة أسيوط، المجلد٢، ص ص ١٨ – ٢٠.

١٣. التوردي، عوض حسين (٢٠٠٣م)."استراتيجية مقترحة لتدريس رياضيات الصف الثالث الابتدائي وأثرها على التفكير الرياضي وترجمة التمارين اللفظية والاحتفاظ بالتعلم"، **مجلة كلية التربية**، جامعة أسيوط، مجلد١٩، العدد٢، ص ص٢٥٥- ٣٠٩.

١٤. جروان، فتحي عبد الرحمن (٢٠٠٧م).**تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات**، ط٣، عمان:دار الفكر للنشر والتوزيع.

١٥. الجمل، محمد جهاد (٢٠٠١م).**العمليات الذهنية ومهارات التفكير من خلال عمليتي التعلم والتعليم**، ط١، الإمارات العربية المتحدة : دار الكتاب الجامعي.

١٦. حبيب، مجدي عبد الكريم (١٩٩٦م).**التفكير الأسس النظرية والاستراتيجيات**، ط١ القاهرة : النهضة المصرية.

١٧. حسن، محمود محمد (٢٠٠١م)."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، مجلد١٧، العدد٢،ص ص٣٨٨-٤٤٣.

١٨. حمادة، فايزة أحمد (٢٠٠٥م)." فعالية استخدام نموذج ويتلي البنائي المعدل في تنمية مهارة حل المشكلات والتفكير الإبداعي في الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية " **مجلة كلية التربية**، جامعة أسيوط، المجلد٢١، العدد١، ص ص٤٠٥- ٤٤٤.

١٩. حمادة، محمد (٢٠٠٥م)." فعالية إستراتيجيتي (فكر- زواج – شارك) والاستقصاء على أسلوب التعلم النشط في نوادي الرياضيات المدرسية في تنمية مهارات التفكير الرياضي واختزال قلق الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية "، **مجلة دورية**، جامعة حلوان، مجلد١١، العدد٣، ص ص ٢٣١- ٢٨٨.

٢٠. الخطابية،عبد الله محمد (٢٠٠٥م).**تعليم العلوم للجميع**،عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

٢١. الخطيب، خالد (٢٠٠٤م)." **استقصاء فاعلية برنامج تدريبي لمعلمي الرياضيات في تنمية قدرة الطلبة في المرحلة الأساسية العليا على التفكير الرياضي والتحصيل في الرياضيات**"، رسالة دكتوراه، الأردن، جامعة عمان العربية.

٢٢. الخليلي، خليل يوسف وآخرون (١٩٩٦م). **تدريس العلوم في مراحل التعليم العام**، ط١ دبي: دار القلم للنشر والتوزيع.

٢٣. زيتون، حسن حسين (٢٠٠٣م). **استراتيجيات التدريس رؤية معاصرة لطرق التعليم والتعلم**، ط١، القاهرة : عالم الكتب.

٢٤. زيتون، كمال عبد الحميد (٢٠٠٢م). **تدريس العلوم للفهم رؤية بنائية**، ط١، القاهرة : عالم الكتب.

٢٥. زيتون، عايش محمود (٢٠٠٧م) .**النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم**، ط١ عمان : دار الشروق للنشر والتوزيع.

٢٦. زيتون، حسن حسين، زيتون، كمال عبد الحميد (٢٠٠٣م).**التعلم والتدريس من منظور البنائية**، ط١، القاهرة :عالم الكتب.

٢٧. السعدي، سلطان على (٢٠٠٥م)."**فاعلية برنامج تدريبي في تنمية قدرة طلبة الصف التاسع على التفكير الرياضي والتحصيل في الرياضيات** "، رسالة دكتوراه، الأردن جامعة عمان العربية.

٢٨. سلامة، عبد الحافظ (٢٠٠٣م). **أساليب تدريس العلوم والرياضيات**، الأردن : اليازوري.

٢٩. سليمان، خليل رضوان، وهمام، عبد الرزاق سويلم (٢٠٠١م)."أثر استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس العلوم على تنمية بعض المفاهيم العلمية والتفكير الناقد لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي "، **مجلة البحث في التربية وعلم النفس**، كلية التربية، جامعة المنيا، المجلد١٥، العدد٢، ص ص١٠٧- ١٣١.

٣٠. السواعي، عثمان نايف (٢٠٠٤م).**تعليم الرياضيات للقرن الحادي والعشرين**، ط١، دبي : دار القلم للنشر والتوزيع.

٣١. السيد، صباح عبد العظيم (٢٠٠٦م)."**فعالية استخدام خرائط المفاهيم على تنمية التفكير الرياضي لتلاميذ المرحلة الإعدادية وفقا لمستويات السعة العقلية لهم** "، رسالة ماجستير، كلية التربية بالسويس، جامعة قناة السويس.

٣٢. سيف، خيرية رمضان (٢٠٠٤م)." فعالية استراتيجية قائمة على التعلم البنائي في تنمية تحصيل طلاب المرحلة المتوسطة في الهندسة "، **مجلة العلوم التربوية والنفسية**، كلية التربية، جامعة البحرين، المجلد٥، العدد٣، ص ص ١٢٥- ١٤٨.

٣٣. شحاتة، إيهاب السيد (٢٠٠٣م)."**أثر استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس المسائل الهندسية متعددة الحلول بالمرحلة الإعدادية على تنمية التفكير الابتكاري وبقاء أثر التعلم** "، رسالة ماجستير، كلية التربية ، جامعة أسيوط .

٣٤. الشطناوي، عصام (٢٠٠٥م)."**أثر التدريس وفق نموذجين للتعلم البنائي في تحصيل طلاب الصف التاسع في الرياضيات**، رسالة ماجستير، الجامعة الهاشمية، الزرقاء، الأردن.

٣٥. شعراوي، إحسان مصطفي (١٩٨٥م).**الرياضيات أهدافها وإستراتجيات تدريسها**، القاهرة : دار النهضة العربية.

٣٦. الشعيلي، على هويشل، والغافري، على سالم (٢٠٠٦م)."فعالية استخدام نموذج التعلم البنائي في تحصيل طلبة الثانوية في الكيمياء في سلطنة عمان "، **المجلة التربوية**، جامعة الكويت، المجلد٢٠، العدد٧٨، ص ص ١١٣- ١٥٠.

٣٧. شهاب، رنا محمد (٢٠٠٣م)." **فعالية استخدام استراتيجية التعلم البنائي مقارنة باستراتيجية الاستقراء في اكتساب المفاهيم الهندسية لطلبة الصف الثامن من التعليم الأساسي في الجمهورية اليمنية**، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة صنعاء.

٣٨. الشهراني، سعود بن عائض (٢٠١٠م)."**أثر استخدام نموذج دورة التعلم على تنمية التفكير الرياضي والتحصيل الدراسي في مادة الرياضيات لدى طلاب الصف الثاني بالمرحلة المتوسطة**"، رسالة دكتوراه، كلية التربية، مكة المكرمة، جامعة أم القرى.

٣٩. صادق، منير موسى (٢٠٠٣م). "دراسة فعالية نموذج سيفن إيز البنائي في تدريس العلوم في تنمية التحصيل وبعض مهارات عمليات العلم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بسلطنة عمان "، **مجلة التربية العلمية**، الجمعية المصرية للتربية العلمية ، القاهرة كلية التربية، جامعة عين شمس، المجلد٦، العدد٣، ص ص ١٣٠- ٢٠٠.

٤٠. صبري، ماهر إسماعيل، وتاج الدين، إبراهيم محمد (٢٠٠٠م). "فعالية استراتيجية مقترحة قائمة على بعض نماذج التعلم البنائي وخرائط أساليب التعلم في تعديل الأفكار البديلة حول مفاهيم ميكانيكا الكم وأثرها على أساليب التعلم لدى معلمات العلوم قبل الخدمة بالمملكة العربية السعودية "**رسالة الخليج العربي**، الرياض، مكتب التربية العربي لدول الخليج، العدد٧٧، السنة٢١، ص ص ٤٩- ١٣٧.

٤١. صوافطة، وليد وآخرون (٢٠٠٩م). **طرائق التدريس العامة معالجة تطبيقية معاصرة**، ط١ عمان : دار الثقافة.

٤٢. صيرة، محمد محمود (٢٠٠٥م)."**أثر نموذج التعلم البنائي على اكتساب المعرفة الرياضية وبقاء أثر التعلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية** "، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة المنوفية .

٤٣. الطناوي، عفت مصطفي (٢٠٠٢م).**أساليب التعليم والتعلم وتطبيقاتها في البحوث التربوية**، القاهرة : مكتبة الأنجلو المصرية.

٤٤. عبد الرحمن، مديحة حسن (٢٠٠٠م)."أثر التعلم البنائي على علاج أخطاء الطلاب المرحلة الإعدادية في الجبر " **مجلة تربويات الرياضيات**، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، كلية التربية، جامعة الزقازيق، المجلد٣، ص ص ٣١٥- ٣٥٩.

٤٥. عبد القادر، محمد عبد القادر (٢٠٠٦م)."أثر استخدام استراتيجية التعلم البنائي في تدريس الرياضيات على التحصيل الدراسي والتفكير الناقد لدى طلاب المرحلة الثانوية "**مجلة تربويات الرياضيات**، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مجلد٩، ص ص ١٢٧- ٢١٥.

٤٦. العبسي، محمد مصطفي (٢٠٠٩م). **الألعاب والتفكير في الرياضيات**، ط١، عمان : دار المسيرة للنشر والتوزيع.

٤٧. عبيد، وليم، وعفانة، عزو (٢٠٠٣م).**التفكير والمنهاج المدرسي**، الكويت: الفلاح للنشر والتوزيع.

٤٨. عبيد، وليم (١٩٩٨م)."رياضيات مجتمعية لمواجهة تحديات القرن الحادي والعشرين إطار مقترح لتطوير مناهج الرياضيات في بداية القرن الحادي والعشرين"، **مجلة تربويات الرياضيات**، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مجلد١، ص ص١- ٨.

٤٩. العرابي، محمد سعد (٢٠٠٢م)."فاعلية استخدام الأسئلة والمشكلات مفتوحة النهاية على التحصيل والتفكير الابتكاري والاتجاه نحو مادة الرياضيات لتلاميذ المرحلة الابتدائية" **المؤتمر العلمي الثاني**، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، دار الضيافة، جامعة عين شمس(٤- ٥)أغسطس، ص ص ٤٦٧- ٥٣٦.

٥٠. عريفج، سامي سلطي، وسليمان، نايف أحمد (٢٠٠٥م). **أساليب تدريس الرياضيات والعلوم**، ط١، الأردن : دار صفاء للنشر والتوزيع.

٥١. عفانة، عزو اسماعيل، ونبهان، سعد سعيد (٢٠٠٣م)."أثر أسلوب التعلم بالبحث في تنمية التفكير في الرياضيات والاتجاه نحو تعلمها والاحتفاظ بهما لدى طلاب الصف التاسع الأساسي بغزة، "**مجلة التربية العلمية**، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مجلد٦ العدد٣ ، القاهرة، جامعة عين شمس، ص ص ١٠٥- ١٤٣.

٥٢. علام، صلاح الدين (٢٠٠٥م).**الأساليب الإحصائية الاستدلالية في تحليل بيانات البحوث النفسية والتربوية والاجتماعية**، القاهرة : دار الفكر العربي.

٥٣. على، أشرف راشد (٢٠٠٤م)." أثر استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس الهندسة لتلاميذ المرحلة الإعدادية على التحصيل وتنمية بعض مهارات التفكير لديهم"، **مجلة كلية التربية**، جامعة أسيوط، المجلد٢٠، العدد٢، الجزء الأول، ص ص ٣٢٩- ٣٦٨.

٥٤. عمران، محمد إسماعيل، العجمي، محمد بلية (٢٠٠٥م).**أسس علم النفس التربوي**، ط١ الكويت : مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.

٥٥. غانم، محمود محمد (٢٠٠٩م).**مقدمة في تدريس التفكير**، ط١، عمان: دار الثقافة.

٥٦. فتح الله، مندور عبد السلام (٢٠٠٥م).**أساليب تعليم العلوم الأساسية والمهارات العامة لتعليم العلوم**، الجزء الثاني، ط١،الرياض: مكتبة الرشد.

٥٧. فكري، جمال محمد (١٩٩٠)."القلق الرياضي لدى طلاب الصف الأول الثانوي العلمي مستواه علاقته بالتحصيل في الهندسة"، **مجلة كلية التربية**، جامعة أسيوط، مجلد ٦ العدد٢، ص ص ٦٤٨- ٦٧٨.

٥٨. القرشي، خالد بن مطر (٢٠٠٩م)." **أثر تصميم مقترح لمحتوى وحدة الدائرة في ضوء مهارات التفكير الابتكاري على التحصيل الدراسي والتفكير الرياضي لطلاب الصف الثالث المتوسط بمدينة الطائف**"، رسالة ماجستير، كلية التربية، مكة المكرمة، جامعة أم القرى.

٥٩. قطامي، يوسف، والروسان، محمد أحمد (٢٠٠٥م).**الخرائط المفاهيمية أسسها النظريات تطبيقات على دروس القواعد العربية**، ط١، عمان : دار الفكر العربي.

٦٠. قطامي، يوسف (١٩٩٠م).**تفكيرالأطفال تطوره وطرق تعليمه**، ط١، عمان : الأهلية للنشر والتوزيع.

٦١. قطيط، غسان يوسف (٢٠٠٨م). **استراتيجيات تنمية مهارات التفكير العليا**، ط١،عمان : دار الثقافة.

٦٢. قنديل، محمد راضي (٢٠٠٠م). "أثر التفاعل بين استراتيجية بنائية مقترحة ومستوى التصور البصري المكاني على التفكير الهندسي وتحصيل الهندسة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي"، **مجلة تربويات الرياضيات**، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات كلية التربية ببنها، جامعة الزقازيق، المجلد٣، ص ص ٢٦٧- ٣٣١.

٦٣. الكرش، عاطف أحمد إبراهيم (٢٠٠٠م). **"استراتيجية مقترحة في تدريس الرياضيات لتنمية بعض مهارات التفكير الرياضي لدى تلاميذ الحلقة الإعدادية"**، رسالة ماجستير كلية التربية، جامعة الزقازيق، فرع بنها.

٦٤. الليثي، خالد جمال الدين (١٩٩٩م)."**أثر استخدام برنامج مقترح في الرياضيات على تنمية مهارات التفكير الرياضي لطلاب المرحلة الثانوية**، "رسالة دكتوراه، كلية البنات للآداب والعلوم والتربية، جامعة عين شمس.

٦٥. المطرفي، غازي صلاح (٢٠٠٦م)."**أثر استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس العلوم على التحصيل والاتجاه نحو المادة لدى طلاب الصف الثالث المتوسط**"، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة أم القرى.

٦٦. المفتى، محمد أمين وآخرون (١٩٩٢م).**تربويات الرياضيات**، ط٣، القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

٦٧. مكسيموس، وديع (٢٠٠٣م). "البنائية في عمليتي تعليم وتعلم الرياضيات " **المؤتمر العربي الثالث حول المدخل المنظومي في التدريس والتعلم**، مركز تطوير تدريس العلوم، جامعة عين شمس، ص ص٥٠- ٦٨.

٦٨. منصور، رشدي فام (١٩٩٧م). "حجم التأثير الوجه المكمل للدلالة الإحصائية"، **المجلة المصرية للدراسات النفسية**، المجلد٧ ، العدد١٦ .

٦٩. المومني، إبراهيم (٢٠٠٢م). "فاعلية المعلمين في تطبيق نموذج بنائي في تدريس العلوم للصف الثالث الأساسي في الأردن، " **مجلة دراسات**، الجامعة الأردنية، المجلد ١٩، العدد١ ص ص ٢٢- ٣٥.

٧٠. الميهي، رجب السيد (٢٠٠٣م). "أثر اختلاف نمط ممارسة الأنشطة التعليمية في نموذج تدريس مقترح قائم على المستحدثات التكنولوجية والنظرية البنائية على التحصيل وتنمية مهارات قراءة الصور والتفكير الابتكاري في العلوم لدى طلاب المرحلة الثانوية ذوي مركز التحكم الداخلي والخارجي، " **مجلة التربية العلمية** ، الجمعية المصرية للتربية العلمية، القاهرة، كلية التربية، جامعه عين شمس، المجلد٦، العدد٣ ، ص ص ١- ٤٤.

٧١. النجدي، أحمد وآخرون (٢٠٠٣م).**طرق وأساليب واستراتيجيات حديثة في تدريس العلوم** ط١، القاهرة: دار الفكر العربي.

٧٢. النجدي، أحمد وآخرون (٢٠٠٥م).**اتجاهات حديثة في تعليم العلوم في ضوء المعايير العالمية وتنمية التفكير والنظرية البنائية**، ط١، القاهرة: دار الفكر العربي.

٧٣. الهويدي، زيد (٢٠٠٥م). **الأساليب الحديثة في تدريس العلوم**، ط١، العين: دار الكتاب الجامعي.

٧٤. الوهر، محمود طه (٢٠٠٢م)." درجة معرفة معلمي العلوم بالنظرية البنائية وأثر تأهيلهم الأكاديمي والتربوي وجنسهم عليها"، **مجلة مركز البحوث التربوية**، كلية التربية، جامعة قطر، مجلد٩، العدد٥ ، ص ص٤٠- ١٠٠.

• المراجع الأجنبية:

75. *Allison, Jacqueline Andrews.(2001).High School Students Problem Solving With Graphing Calculator.* ***Dissertation Abstracts International****,Vol.61,No.(11),p4314*

76. *Brown, Frederic K G.(1981) "* ***Measuring Classroom Achievement****". Holt , Rinehart and Winston , Inc. , New York .*

77. *Chung,I.(2000)."A comparative of Constructivist and Traditionalist Approaches to Establishing Mathematical Connections in Learning Multiplications* ***"Dissertation Abstracts Internationa,****Vol.60,No.11.*

78. *Kerr,R.(1999)."Implementing Constructivism to improve the Mathematics achievement of inner city third –grade students" .* ***Dissertation Abstract International****,Vol.59,No.(4),p4351.*

79. *Lewkowicz,Marjorie Lorraine.(2001)".Investigating in the Use of Intrigue to Enhance Mathematical Thinking and Motivation in a Learning Support Beginning Algebra Course". **Dissertation Abstracts International**,Vol.62,N0(3),p952.*

80. *Perkins, D.N.(1991)"What Construivism Demands of The Learner". **Educational Technology**,Vol.31,No.(9),pp.19-21.*

81. *Saunders W.L.(1991)."The Constructivist Perspective Implications and Teaching Strategies for Science". **School Science and Mathematics**,Vol.92,No.(3),pp136-140.*

82. *Schoenberger,KathleenM.andLiming.L.A.(2001).Improving Students Mathematical Thinking Skills through Improved Use of Mathematics Vocabulary Operations .**Eric**,ED455120.*

83. *Secada,W.andDe-Lacruz,Y.(1996).Teaching mathematics for Understanding to Bilingual Students .**An Eric Data Base** ,Abstract No.ED393646.*

84. *Steele, D. (1994).Helping Presser vice Teachers Confront Their Conceptions About Mathematics and Mathematics Teaching and Learning .**Eric Document Reproduction Service** ED393446.*

85. *Warrington,M.(1997)."How Children Think about Division With Fractions". **Mathematics Teaching in the Middle School**, Vol. 2,No.(6).*

86. *Harder,V.M.(1996)."A question of Fraction Concepts one –Half and one –Fourth by First –Grade Students Using Constructivist Approach. **Dissertation Abstracts International**,Vol.56,No.11,pp4307-4308-A.*

87. *National Council of Teachers of Mathematics ,(NCTM). (2000). **principles and standards for school mathematics Reston**, VA: The council.*

88. **Doman**.*M&Jonassen,D.H(١٩٩٧)."Constructivism New Implications for Instructional Technology. **Educational Technology**,Vol.31,No .(5) ,pp7-12.*

89. **Lorsbak and Tobin** *(١٩٩٢)."**A descriptive study of Mathematics Anxiety its Nature antecedents"**. Unpublished Doctoral Dissertation*

❋❋❋❋❋❋❋