فاعلية نموذج تدريسى قائم على النظرية البنائية فى تدريس الرياضيات لتنمية مهارات التفكير المنظومى لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائى

إعداد
د.منصور سمير السيد الصعيدى
قسم الرياضيات – عمادة السنة التحضيرية – جامعة أم القرى

الملخص:
هدفت الدراسة الحالية إلى بناء نموذج تدريسى قائم على النظرية البنائية فى تدريس الرياضيات وقياس فاعليته على تنمية مهارات التفكير المنظومى فى وحدة الإحصاء للفصل الدراسى الأول لرياضيات الصف السادس الابتدائى، تمثلت عينة الدراسة من (٧٣) تلميذاً وتلميذة من تلاميذ الصف السادس الابتدائى، من مدرسة الإمام محمد عبده إدارة بنها التعليمية قسمت العينة إلى مجموعتين إحداهما تجريبية قوامها (٢٠) تلميذاً، (١٨) تلميذة بإجمالى (٣٨)، درست بالنموذج التدريسى المقترح القائم على النظرية البنائية، والأخرى ضابطة قوامها (١٦) تلميذاً، (١٩) تلميذة بإجمالى (٣٥)، درست بالطريقة المعتادة، واستخدمت الدراسة اختبار التفكير المنظومى فى وحدة الإحصاء لرياضيات الصف السادس الابتدائى، وأظهرت نتائج الدراسة تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية فى اختبار التفكير المنظومى على تلاميذ المجموعة الضابطة، كما أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين تلاميذ المجموعة التجريبية (الذكور، الإناث) فى التطبيق البعدى لاختبار التفكير المنظومى فى الرياضيات لصالح الإناث.
الكلمات المفتاحية: نموذج تدريسى – النظرية البنائية – التفكير المنظومى.

The effectiveness of a teaching model based on Constructivism theory in teaching mathematics to develop the Systematic thinking of the students in the sixth grade primary.

Abstract:
The present study aimed at building a teaching model based on Constructivism theory in teaching mathematics and measuring its effectiveness on the development of the Systematic thinking Skills in the Statistics Unit for the first semester of the mathematics of the sixth grade primary, The sample was divided into two groups, one of Experiment which consisted of 20 male, 18 femal with a total of (38), studied the proposed teaching model based on structural theory, the other is Control which consisted of 16 students, 19 students with a total of (35), Was studied in the usual way. The study used the systematic thinking test in the Statistics Unit of the sixth grade elementary mathematics, The results of the study showed that the students of the experimental group were superior in the systematic thinking test to the students of the control group. The results showed that there were statistically significant differences between the experimental group (males and females) in the remote application to test the systematic thinking in mathematics for females.
Keywords: Teaching Model - Constructivism Theory – Systematic thinking.

المقدمة:

تشهد الألفية الثالثة التي نعيش فيها الثورة التكنولوجية وثورة الاتصالات والمعلومات، إن هذه الثورات بجوانبها المختلفة أدت إلى تغيرات في مجالات الحياة المختلفة، منها التعليمى، التربوي، في ظل هذه المعطيات ومتطلبات الواقع وتحديات المستقبل، وفرض علينا الاهتمام بأساسيات المعرفة كالمفاهيم والمبادئ والقوانين والنظريات، ومن أهم ما تتميز به الرياضيات الحديثة أنها ليست مجرد عمليات روتينية منفصلة أو مهارات بل هي أبنية محكمة يتصل بعضها ببعض اتصالاً وثيقًا مشكلة في النهاية بنياناً متكاملاً، واللبنات الأساسية لهذا البناء هي المفاهيم الرياضية إذ إن المبادئ والتعميمات والمهارات الرياضية تعتمد اعتماداً كبيراً على المفاهيم في تكوينها واستيعابها أو اكتسابها (فريد أبو زينة، ٢٠٠٣).

ومن خلال تلك الأهمية التي أعطت للمفاهيم الرياضية والعلمية في ظل التحديات التي تواجهنا في هذا العصر لم تعد مسؤولية المعلم نقل المعرفة إلى المتعلمين باستخدام طرق تدريسية تقوم على أساس إن المعلم محور العملية التعليمية التعلمية، وإنما أصبح دور المعلم في عصر التقدم العلمي والتكنولوجي والثورة المعلوماتية، موجه وميسر لعملية تعلم المتعلمين، وتدريبهم على كيفية الحصول على المعرفة الرياضية والعلمية وبنائها ومعالجتها، بحيث تصبح عنصراً رئيساً من عناصر شخصيته المعرفية، وفي ضوء ذلك تغير دور المتعلم، فأصبح يبحث وينقب ويفكر ويمارس الأنشطة ويستقصي المعرفة من خلال سياقات فردية وأخرى اجتماعية، يبحث عن المعرفة ويعالجها ليكون بنى معرفية تقوم على أساس منظومات مفاهيمية ترتبط فيها عناصر المعرفة من مفاهيم وقواعد وقوانين بعلاقات تكسبها قوة ومعنى، تربط التعلم السابق بالتعلم الحالي، والتعلم الحالي يمهد للتعلم اللاحق، تعلم قائم على بناء المعرفة وتطويرها ليواجه تغيرات العصر وتحدياته.

ولم يقتصر التغيير على دور المعلم والمتعلم في العملية التعليمية ، وإنما امتد إلى المناهج وطرق التدريس وأساليبها واستراتيجياتها، كما ظهرت نظريات تقوم على أساس بناء المعرفة لدى المتعلمين، ومن هذه النظريات النظرية البنائية، التي أولت اهتماماً ببناء وتكوين المعرفة لدى المتعلمين، كما قدمت استراتيجيات ونماذج تدريسية يمكن استخدامها فى التعليم الصفى من أجل بناء المعرفة لدى المتعلمين، ومن هذه النماذج التى تقوم على فلسفة النظرية البنائية نموذج التعلم البنائى، ويقوم هذا النموذج على جعل المتعلم يمارس عملية التعلم في مناخ مادي واجتماعي يسمح له ببناء المعرفة وتطويرها (جمال علام، ١٩٩٥).

وانطلاقًا من النظر لماهية الرياضيات باعتبارها محتوى من المفاهيم والمبادئ والتعميمات الرياضية التي تنتظم معاً في شبكة من العلاقات الرياضية مكونة بنية من المعرفة الرياضية ذات الطبيعة الخاصة، لذلك يجد الكثير من المهتمين بتعليم الرياضيات وتعلمها ضرورة أن تستفيد من مبادئ النظرية البنائية المستندة إلى علم النفس المعرفي، وذلك لما يتيحه تطبيق المبادئ البنائية إلى الاهتمام المتوازن بكل من المحتوى والبنية المعرفية للمتعلم (محمد قنديل ، ٢٠٠٠).

وظهر في السنوات العشر الأخيرة دراسات اهتمت بالفكر البنائي كنموذج فعال في بناء المعرفة لدى المتعلمين، والفكر البنائي يعتمد على التقييم الذاتي، ويعد طلب المعرفة تعلماً دائماً. ويسهم الفكر البنائي في بناء المعرفة لدى الفرد في قالب معرفي متماسك ومن هذه الدراسات دراسة (أشرف أبو عطايا ، ٢٠٠٤)، (محمد إسماعيل ، ٢٠٠٠). ويشير جوردون إلى أن الباحثين يحتاجون إلى فكر متماسك وواضح، فالفكر البنائي ليس مجموعة من الأفكار المجردة حول المعرفة والوجود الإنساني، بل هي فكر واقعي في الممارسات التعليمية الجيدة (Gordon ,2009).

ويعد الفكر البنائي أحدث ما عرف من الاتجاهات في التدريس، إذ تحول التركيز من العوامل الخارجية التي تؤثر في تعلم الطالب، مثل متغيرات المعلم والمدرسة والمنهج والأقران، وغير ذلك من هذه العوامل، ليتجه هذا التركيز إلى العوامل الداخلية، التي تؤثر في هذا التعلم. وبذلك رُكز على ما يجرى بداخل عقل المتعلم، حينما يتعرض للمواقف التعليمية مثل: معرفته السابقة وما يوجد لديه من فهم حول المفاهيم، وعلى قدرته على التذكر، وقدرته على معالجة المعلومات، ودافعيته للتعلم، وأنماط تفكيره، وكل ما يجعل التعلم لديه ذا معنى. ويرتكز الفكر البنائي على التسليم بأن كل ما يبنى بالمتعلم نفسه يصبح ذا معنى له، مما يدفعه إلى تكوين منظور خاص به عن التعلم، وذلك بالمنظومات والخبرات الفردية (حسن زيتون، ٢٠٠١).

وتركز البنائية على عدة افتراضات ومنها أن التعلم عملية بنائية نشطة ومستمرة وغرضيه التوجه، تهيئ للمتعلم أفضل ظروف للتعلم عندما يواجه بمشكلة أو مهمة حقيقية، تتضمن عملية التعلم إعادة بناء المتعلم لمعرفته من خلال عملية تفاوض اجتماعى مع الآخرين، والمعرفة القبلية للمتعلم شرط أساسى لبناء التعلم ذى معنى، والهدف الجوهرى من عملية التعلم هو إحداث التكيف مع الضغوط المعرفية التى يتعرض لها المتعلم (Bybee, 2000).

ودخل تعليم الرياضيات وتعلمها الألفية الثالثة ليواجه مجموعة من التحديات والمتغيرات، تتطلب من معلمي الرياضيات أن يتعاملوا مع هذه التحديات بشكل غير

تقليدي. ويعد التعليم السبيل الوحيد لمواجهة تحديات القرن الحادي والعشرين. ويجب أن نعترف أن التغيرات التي حدثت في المؤسسة التعليمية في القرن الأخير مسألة لا نستطيع أن نتجنبها، ومع ذلك فإن تغيير المفاهيم يصبح مسألة أساسية لتخريج إنسان يعيش في القرن الحادي والعشرين بعقلية هذا القرن.

إن الاهتمام في تربويات الرياضيات أصبح ضرورة ملحة؛ لذا يلاحظ أن المجلس القومي لمعلمي الرياضيات " National Council of Teachers of Mathematics – NCTM, 1991, 2000" ، أكد معايير التدريس المهنية " Professional Standards for Teaching Mathematics" في دعوتها إلى تفعيل استراتيجيات معينة في تدريس المفاهيم والعمليات الرياضية المختلفة ، ويؤكد أيضاً بوثيقة مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية (NCTM , 2000) أن البرامج التعليمية يجب أن تمكن جميع الطلاب من: التفكير المنظومى والبرهان كجوانب أساسية للرياضيات، وبناء التخمينات الرياضية واختبارها، و تقويم الحجج والبراهين الرياضية، واختيار أنماط متعددة من التفكير وأساليب البرهان واستخدامها.

ويؤكد كاننجهام (Cunningham, 1991) أحد منظري البنائية، أن هدف التعليم طبقاً للنظرية البنائية هو تعليم الطلاب كيفية بناء المعرفة والوصول إليها بأنفسهم، بدلاً من اعتمادهم على الآخرين. ويتحقق ذلك عندما يواجه الفرد مشكلات حقيقية ومهمة بالنسبة له.

والنظرية البنائية نظرية مهمة في عملية التعلم، إذ تعمل على توجيه وتطوير طرق التعليم الجديدة، خصوصاً في تعليم الرياضيات، وهي نظرية تعلم وليس نظرية تعليم، وكثير من الباحثين أساء هذا الفهم. وهناك مميزات أربعة للبنائية وهي :"استخلاص المعرفة السابقة، وإيجاد الإدراك أو الفهم المخالف، وتطبيق المعرفة الجديدة والتعليق عليها، ومعرفة انعكاسات ذلك على التعليم"(Baviskar & et al, 2009).

وتركز البنائية على المتعلّم ونشاطه في أثناء عملية التعلّم, وتؤكد التعلّم ذا المعنى القائم على الفهم، وذلك بالدور النشط والمشاركة الفاعلة للطلاب في الأنشطة التي يؤدونها، بهدف بناء مفاهيمهم ومعارفهم العلمية .

كما جاءت العديد من الدول بالإصلاح التعليمي من خلال تطبيق التعلم البنائي بكل محدداته على البيئة الصفية عامة، ومن هذه الدول الصين عندما طبقت مدخل بنائي على مستوى البلاد لمناهج الرياضيات للمرحلة الابتدائية عام ٢٠٠١م ، ووضعت في ذلك خمسة عشر عنصرًا إرشاديًا لتتم عملية التطوير وتنفيذ هذا البرنامج بطريقة

شاملة وإصلاحية، وقد حقق هذا النموذج تطويرًا مستقبليًا في بنية وأسس تعليم الرياضيات رغم كل عقبات التنفيذ وصعوباته (Wu, 2001).

ومن الاستراتيجيات التي انبثقت عن البنائية نموذج التعلم البنائي الذي تم توظيفه في بناء نموذج تدريسى والذي يعد محور هذه الدراسة. ويقوم نموذج التعلم البنائي على أربع مراحل أساسية، وهذه المراحل كما أوردها (أحمد بيرم، ٢٠٠٢) هي: مرحلة الدعوة، ومرحلة الاكتشاف والاستكشاف والإبداع، ومرحلة اقتراح التفسيرات والحلول، ومرحلة اتخاذ الإجراء/ التطبيق.

ويعد نموذج التعلم البنائي من النماذج التي يمكن استخدامها في تدريس الرياضيات لما له من إمكانيات متعددة، بعد توظيفه في النموذج التدريسى، إذ يجعل المتعلم محوراً للعملية التعليمية، ويتيح الفرصة للتفكير في أكبر عدد ممكن من الحلول للمشكلة الواحدة، ويتيح الفرصة أمام الطلاب للتفكير بطريقة علمية منظمة على وفق مراحله الأربع، ابتداءً بمرحلة الدعوة، وانتهاءً بمرحلة الإجراءات التي يتضمنها اتخاذ القرارات، وصولاً إلى الحل النهائي، بابتكار أكثر من طريقة للحل.

وتعد مراحله الأربع منظومات متداخلة ومتكاملة مع بعضها البعض، وبالنهاية فإن عملية التعلم تسير فيها بطريقة ديناميكية ودورانية، لذا فإن خطة سير الدرس تتوقف على الموقف التعليمي التعلمي، فإذا ما جد جديد كظهور مهارة جديدة، سيؤدي إلى دعوة جديدة، ومن ثم إلى استمرارية الدورة، فضلاً عن أنه يتيح الفرصة للمناقشة والحوار بين الطلاب والمعلم، وبين الطلاب مع بعضهم البعض، مما يكسب الطلاب لغة الحوار السليم، وينمي روح التعاون بينهم (وديع مكسيموس،٢٠٠٣).

كما أكدت العديد من الدراسات إن استخدام نموذج التعلم البنائي في التدريس الصفي له الأثر الواضح في اكتساب المفاهيم وتصحيح تصوراتها الخطأ، وتنمية التحصيل والتفكير ومن هذه الدراسات دراسة (أحمد السيد ، ٢٠٠١).

ولما كانت الرياضيات ومضامينها العلمية تقوم على شبكة من المفاهيم والنظريات والتعميمات والمسائل الرياضية، التي تتلاحم في صورة أنظمة تقوم على علاقات وثيقة تكسبها قوة التراكيب والأنساق الرياضية مما يجعلها جافة ومعقدة، الأمر الذي يدفع المتعلمين إلى حفظ الأمثلة والتدريبات والنظريات للحصول على درجات في الاختبارات التحصيلية، وعليه يجب الاتجاه نحو استخدام مداخل تدريسية حديثة تساعد المتعلمين على بناء المعرفة والأنظمة الرياضية بصورة ذات معنى، بحيث يكون باستطاعتهم رؤية المكونات والعلاقات بين المفاهيم والنظريات والقوانين والأنساق الرياضية، وإعادة معالجتها في ضوء خبراتهم السابقة، والاستفادة منها في

بناء معارف لاحقة، والانتقال بالمتعلمين من طور التحصيل الرياضي إلى طور التفكير المنظومي الرياضي، الذي يستطيع الطالب من خلاله تكوين منظومات مفاهيمية تربط بينها علاقات رياضية،ويستطيع من خلالها تنمية وممارسة هذا التفكير والتصدي للتحديات التي فرضتها الثورة التكنولوجية والمعلوماتية.

ومن خلال عمل الباحث في المجال التربوي، وما لاحظه من ضعف كبير لدى المتعلمين في إعادة بناء المفاهيم الرياضية في صورة منظومات وأنساق مفاهيمية، وضعف في قدرة المتعلمين على اكتساب المفاهيم الرياضية وتوظيفها في بناء المعرفة الرياضية، وتدني مستوى التفكير المنظومي لدى تلاميذ التعليم الابتدائى وخاصة طلاب الصف السادس الابتدائى أدى إلى الإحساس والشعور بمشكلة الدراسة.

مشكلة الدراسة:

تكمن مشكلة الدراسة الحالية فى تدنى مستوى تلاميذ الصف السادس الابتدائى فى مهارات التفكير المنظومى في الرياضيات، كما بيّنت ذلك بعض الدراسات، وفي ضوء كل ما تقدم، شعر الباحث بالحاجة إلى تجريب نماذج وطرق حديثة في تدريس الرياضيات، كمحاولة للتغلب على بعض الصعوبات التي تواجه تطور مهارات التفكير المنظومى ، وبناءً على ذلك فإن مشكلة الدراسة تبرز في السؤال الآتي:" ما أثر استخدام نموذج تدريسى قائم على النظرية البنائية في تنمية التفكير المنظومي في الرياضيات لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائى؟

ويتفرع من السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

١. ما صورة وحدة مقترحة بمنهج رياضيات تلاميذ الصف السادس الابتدائى باستخدام النموذج التدريسى القائم على النظرية البنائية؟
٢. ما مهارات التفكير المنظومى فى الرياضيات التى يجب تنميتها لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائى؟
٣. ما فاعلية استخدام النموذج التدريسى القائم على النظرية البنائية فى تنمية التفكير المنظومى فى الرياضيات لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائى؟

أهداف الدراسة:

هدفت الدراسة الحالية إلى تحقيق الأهداف التالية.

١. تقديم قائمة بمهارات التفكير المنظومى فى الرياضيات التى يجب تنميتها لتلاميذ المرحلة الابتدائية.

٢. الكشف عن فاعلية النموذج التدريسى القائم على النظرية البنائية في تنمية التفكير المنظومي فى الرياضيات لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائى.

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة الحالية فى النقاط الآتية.

١. تتفق الدراسة الحالية مع الاتجاهات التربوية الحديثة في التدريس في ظل الثورة التكنولوجية والمعلوماتية من أجل تنمية التفكير المنظومي الذي يقوم على ترتيب المفاهيم بصورة شبكية منظومية في البنية المعرفية للطالب.
٢. تقدم الدراسة نمطاً جديداً من أساليب التقويم يختلف عن الأساليب التقويمية التقليدية وهو عبارة عن اختبار يقيس التفكير المنظومي في الرياضيات لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائى.
٣. تفيد واضعو مناهج الرياضيات والمناهج الدراسية الأخرى في إعادة وتنظيم المضامين العلمية للمقررات الدراسية في ضوء النظرية البنائية.
٤. تفيد معلمو مادة الرياضيات في إعادة تحضير دروسهم اليومية وفقا للنموذج التدريسى، وتزويدهم بقائمة مهارات التفكير المنظومى فى الرياضيات ليستفيدوا منها فى أثناء التدريس.
٥. تعديل الاتجاهات السلبية نحو دراسة الرياضيات التى تلاقى عزوف كبير من التلاميذ من خلال استخدام النظرية البنائية.

حدود الدراسة:

اقتصرت الدراسة الحالية على الآتى.

١. عينة من تلاميذ الصف السادس الابتدائى بمدرسة الإمام محمد عبده إدارة بنها التعليمية بمحافظة القليوبية قوامها (٧٣) تلميذاً وتلميذة.
٢. وحدة الإحصاء المتضمنة فى منهج الرياضيات للفصل الدراسى الأول، المقرر على تلاميذ الصف السادس الابتدائى للعام الدراسى ٢٠١٦/ ٢٠١٧م.
٣. قياس التفكير المنظومى فى الإحصاء لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائى والذى يتمثل فى (تحليل المنظومة الرئيسة إلى منظومات فرعية – سد الفجوات داخل المنظومة – إدراك العلاقات داخل المنظومة – إعادة تركيب المنظومات من مكوناتها).

مصطلحات الدراسة:

النموذج التدريسى المقترح:

النموذج البنائي المقترح : هو عبارة عن مجموعة من الخطوات والإجراءات التدريسية التي يقوم بها المعلم مع التلاميذ ، والمنبثقة من النظرية البنائية ، ويتضمن ستة مراحل تشتمل كل مرحلة على مجموعة من الإجراءات ، وهذه المراحل هى (مرحلة التحديد - مرحلة طرح المشكلة - مرحلة التخطيط - مرحلة الأنشطة التعاونية – مرحلة التفسير - مرحلة التقويم) وذلك لتحقيق أهداف تعليم وتعلم الرياضيات.

النظرية البنائية:

ترى ميرسر وآخرون (Mercer & et al ,1994) أن البنائية نظرية تقوم على فكرة أن الطالب متعلم نشط بطبعه وقادر على تكوين بيئة معرفية من خلال ربط ما يتلقاه من معلومات جديدة بما لديه من معرفة سابقة.

يُعرف (حسن زيتون، ٢٠٠٢) النظرية البنائية بأنها عملية استقبال تتضمن إعادة بناء المتعلمين لمعاني جديدة داخل سياق معرفتهم الحالية مع خبراتهم السابقة وبيئة التعلم، إذ تمثل كل من خبرات الحياة الحقيقية والمعلومات السابقة بجانب مناخ تعلم الجوانب الأساسية للنظرية البنائية.

وتعرف (فايزة حمادة، ٢٠٠٥) النظرية البنائية بأنها فلسفة التعلم القائمة على الافتراض القائل بأننا نبني فهمنا للعالم الذي نعيش فيه بالاعتماد على خبراتنا.

ويمكن تعريف النظرية البنائية إجرائياً بأنها عملية تفاعل نشط بين الخبرات السابقة، والمواقف التعليمية المقدمة للمتعلم، والمناخ البيئي الذي تحدث فيه، وذلك من أجل اكتساب العمليات المعرفية ومعالجتها وتطورها واستخدامها في المواقف المعرفية الحياتية.

التفكير المنظومى.

يُعرف ماكنمارا (Mcnamara,2006) التفكير المنظومى بأنه وسيلة لمساعدة الفرد على رؤية المنظومة من منظور واسع يشمل رؤية واسعة للبنيات المكونة للمنظومة، والأنماط المختلفة لها، ودورات المنظومة وذلك بدلاً من رؤية أحداث معينة فقط فى النظام.

ويُعرف (وليم عبيد، عزو عفانة، ٢٠٠٣) التفكير المنظومى بأنه منظومة من العمليات العقلية المركبة تكسب المتعلم القدرة على إدراك العلاقات بين المفاهيم والموضوعات ، ومن ثم تكوين صورة كلية لها وهي : تحليل المنظومة الرئيسية إلى

منظومات فرعية، وردم الفجوات داخل المنظومة، وإدراك العلاقات داخل المنظومة، وإعادة تركيب المنظومات من مكوناتها.

ويعرف الباحث التفكير المنظومى إجرائياً بأنه التفكير الذي يتناول المضامين والمفاهيم الرياضية المركبة بحيث يكون التلميذ واعياً بأنه يفكر في منظومات واضحة كما أنه يركز على الموضوعات الرياضية بصورتها الكلية، وتحليل هذه الصورة الكلية إلى أجزائها والعلاقات التي تربط بين تلك الأجزاء وسد الفجوات داخل الأجزاء وتركيب الأجزاء من مكوناتها ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها تلاميذ الصف السادس الابتدائى بالاختبار الذى أعده الباحث.

الإطار النظرى والدراسات السابقة:

أولاً: النظرية البنائية:

أ. مفهوم النظرية البنائية:

يرى براوت وفلودن (Prawat and Floden 1994) إن البنائية موقف فلسفى يهتم بالبناء العقلي عند المتعلم ، والنظرية البنائية هي نظرية للمعرفة والتعلم أو نظرية صنع المعنى ، حيث تقدم شرحاً أو تفسيراً لطبيعة المعرفة وكيفية تكوين التعلم الإنساني . كما تؤكد أن الأفراد يبنون فهمهم أو معارفهم الجديدة من خلال التفاعل مع ما يعرفونه ويعتقدون من أفكار أو أحداث أو أنشطة مروا بها من قبل. أما شافر (Shaver,1998) فيرى أنه من خلال البنائية يستند المتعلم إلى فهمه الذاتي للحقيقة في تفسير ما يحدث وفي التنبؤ بحدوثه، كما يستجيب لخبراته الحسية في عملية تشكيل البنية المعرفية في عقله والتي تكون بمثابة المعاني للعالم من حوله ، وبذلك فالمعنى يبنى ذاتيًا من خلال الجهاز المعرفي للمتعلم وليس عن طريق المعلم.

مما سبق يمكن القول بأن النظرية البنائية هي فلسفة تربوية تقول بأن المتعلم يقوم بتكوين معارفه الخاصة التي يخزنها بداخله ، فلكل شخص معارفه الخاصة التي يمتلكها، وأن المتعلم يكون معرفته بنفسه إما بشكل فردى أو مجتمعي بناء على معارفه الحالية وخبراته السابقة، حيث يقوم المتعلم بانتقاء وتحويل المعلومات وتكوين الفرضيات واتخاذ القرارات معتمدًا على البنية المفاهيمية التي تمكنه من القيام بذلك.

كما يرى زيتون أن البنائية عبارة عن عملية استقبال للتراكيب المعرفية الراهنة، يحدث من خلالها بناء المتعلمين لتراكيب ومعاني معرفية جديدة من خلال التفاعل النشط بين تراكيبهم المعرفية الحالية ومعرفتهم السابقة وبيئة التعلم (حسن زيتون، ٢٠٠٢).

كما يرى (Garci & et al, 2011) أن النظرية البنائية هى رؤية فى نظرية تعلم الفرد وتطوره المعرفى، قوامها أن الفرد يكون نشطاً فى بناء أنماط التفكير لديه، نتيجة تفاعل قدراته العقلية المعرفية مع الخبرة الجديدة، وبالتالى فهى نظرية في المعرفة والتعلم، تتطور خلال نشاط الفرد في بناء أنماط التفكير لديه، نتيجة تفاعل خبراته وقدراته الذاتية، من خلال توسطات اجتماعية ثقافية معرفية.

وفي ضوء ذلك يرى الباحث أن مفهوم النظرية البنائية يتضمن ثلاثة عناصر هي:

١. التراكيب المعرفية السابقة الموجودة لدى المتعلم.

٢. المعرفة التي يتعرض لها المتعلم في الموقف التعليمي التعلمي الراهن.

٣. بيئة التعلم بما تتضمنه من متغيرات متعددة.

ب. تيارات النظرية البنائية:

للبنائية عدة تيارات يمكن عرضها كما يلى:

- **البنائية البسيطة:** تقوم على أن المتعلم يبني معرفته بصورة نشطة، ولا يستقبلها بصورة سلبية، ونلاحظ إن هذا المضمون أخذ بالاعتبار المتعلم ودوره النشط في بناء المعرفة في حين أغفل العلاقة بين البيئة والمعرفة (وديع مكسيموس، ٢٠٠٣) .
- **البنائية الجذرية:** ترى إن التعرف على شيء ما يعد عملية تكيف ديناميكية، يتكيف فيها الفرد مع تفسيرات قابلة للتطبيق، فالبنية العقلية المبينة من خبرات الماضي تساعد في ترتيب نمو الخبرات المستمرة، ولكن عندما تفشل هذه البنية في عملها، تتغير مثل هذه البنية العقلية لمحاولة التكيف مع الخبرات الجديدة). Bickhard, 1997)
- **البنائية الاجتماعية:** ترى إن المتعلم يعيش في بيئة اجتماعية، عندما يمارس عملية التعلم، وهذه البيئة الاجتماعية تتضمن العناصر التي تؤثر عليه فى أثناء حدوث عملية التعلم، وتتمثل هذه العناصر في المعلم والأقران والمدير والموجهين والأصدقاء، وجميع الأفراد الذين يتعامل معهم فى أثناء قيامه بأنشطته التعليمية المختلفة (Phitips, 1997) ويركز هذا المضمون على بناء المعرفة من خلال التفاعل الاجتماعي والتعلم التعاوني.
- **البنائية الثقافية:** وتذهب إلى ما وراء البيئة الاجتماعية، إذ إن موقف التعليم والتعلم في البيئة الصفية يتأثر بالخلفيات الثقافية للمتغيرات الاجتماعية التي

تعتبر عناصر في بيئة التعلم، إن هذه العناصر الاجتماعية تتضمن عادات وتقاليد وديانات وأدوات بيولوجية ولغة، ولذا يرى أصحاب هذا المضمون إن ما نحتاج إليه مفهوماً جديداً للعقل لا كمعالج للمعلومات، بل كبيولوجي يبني نظاماً يتواجد وبصورة متساوية في ذهن هذا الفرد، وفي الأدوات والأنظمة الرمزية المستخدمة لتسهيل التفاعل الاجتماعي والثقافى (حسن زيتون،٢٠٠٢).

- **البنائية النقدية:** تقوم البنائية النقدية على ثلاثة أبعاد لبناء المعرفة، فالمعرفة تبنى من وجهة نظر البنائية النقدية في ظل البيئة الاجتماعية والثقافية، إضافة إلى البعد النقدي الذي يهدف إلى إصلاح هذه البيئات، حتى تتمكن البنائية من تنمية العقلية القائمة على التساؤل والتقصي من خلال الحوار والمناقشة والتأمل للذات (Taylor,1996)، (وديع مكسيموس، ٢٠٠٣)
- **البنائية التفاعلية:** ترى البنائية التفاعلية إن التعلم يحدث من خلال بعدين، البعد العام والبعد الخاص، ووفقاً للبعد العام فإن المتعلمين يقومون ببناء المعرفة عندما يكونون قادرين على التعامل مع العالم المجرد الذي يحيط بهم، ومع غيرهم من الأفراد، في حين البعد الخاص يشير إلى إن المعرفة تبنى عندما يقوم المتعلمون بالتأمل في تفاعلاتهم وأفكارهم فى أثناء عملية التعلم، وإذا تمكن المتعلم من هذين البعدين يكون بمقدوره ربط المعرفة السابقة بالمعرفة الجديدة، ومن صفات البنائية التفاعلية أن يكتسب المتعلمون القدرة على بناء التراكيب المعرفية، والتفكير النقدي، وإقناع الآخرين بآرائهم وممارسة الاستقصاء، والتعامل مع التغير المفهومي، والتفاوض الاجتماعي والقدرة على التجريب والاستكشاف وخلق التفاعل بين القديم والجديد، والمهارة في تطبيق المعرفة (حسن زيتون، ٢٠٠٢).
- **البنائية الإنسانية:** تقوم على أساس أن المعرفة الجديدة تبنى لدى المتعلم إذا حدث تعلم ذو معنى لتلك المعرفة وذلك من خلال ربطها مع معارف المتعلم السابقة. وتؤكد البنائية الإنسانية على أن العمليات المعرفية التي يوظفها المحترفون الذين ينتجون أعمالاً خارقة، هي نفسها التي يوظفها المبتدئون الذين ليس لهم خبرة واسعة في هذا المجال، إذ في كلتا الحالتين يلجأ الفرد إلى بناء المعرفة عن طريق تكوين علاقات بين المفاهيم الجديدة والمفاهيم الأخرى والتي تشكل تراكيب معرفية سابقة، وعليه فإن العمليات النفسية التي يقوم الفرد من خلالها ببناء معنى خاصٍ وجديدٍ هي نفس العمليات الابستمولوجية التي يتم من خلالها بناء المعرفة الجديدة (حسن زيتون، ٢٠٠٢).

ج. الأسس المعرفية للنظرية البنائية:

تقوم النظرية البنائية في فلسفتها المعرفية على أساسين يمكن عرضهما على النحو التالي: (وديع مكسيموس، ٢٠٠٣)، (منى شهاب، أمنية الجندى، ١٩٩٩)، (منى سعودى، ١٩٩٨)، (Appleton, 1997).

الأساس الأول: الخبرة السابقة:

يقوم الفرد ببناء المعرفة الجديدة من خلال الخبرة المعرفية التي تكون موجودة لديه، يبنيها عن طريق استقبالها من الآخرين، فالفرد يبني المعرفة بنفسه ومن خلال استخدام العقل تتشكل المعاني المعرفية نتيجة تفاعل حواسه مع البيئة الخارجية، وبالنظر إلى هذا الأساس يمكن استنباط بعض النقاط المهمة المتصلة بقضية اكتساب المعرفة حسب التصور البنائى وهى:

- يبني الفرد المعرفة الخاصة به بنفسه عن طريق استخدام العقل، ويتشكل المعنى بداخل عقل الفرد كنتيجة لتفاعل حواسه مع العالم الخارجي.
- الخبرة هي المحدد الأساسي لمعرفة الفرد، أي أن معرفة الفرد حالة لخبرته، بمعنى أن المعرفة ذات علاقة بخبرة المتعلم وممارسته ونشاطه في التعامل مع معطيات العالم المحيط به، أي أن المعرفة لا تنفصل عن شخصية الفرد الباحث عن المعرفة، ولا عن مواقف الخبرة المنبثقة عنها.
- الأفكار والمفاهيم، وغيرها من بنية المعرفة لا تنتقل من فرد لأخر بنفس معناها، فالمستقبل لها قد يبني لنفسه معنى مغايراً لها.

الأساس الأول: التكيف مع البيئة الخارجية:

إن الوظيفة الأساسية للمعرفة هي التكيف مع معطيات ومتطلبات البيئة الخارجية التي يتفاعل معها المتعلم، لذا فان بناء التراكيب والمخططات المعرفية يكون بمثابة عملية مواءمة بين التراكيب المعرفية والواقع وليست عملية تناظر أحادي أو تطابق بينهما.

د.الافتراضات التى تقوم عليها النظرية البنائية:

تقوم النظرية البنائية على مجموعة من الافتراضات تتمثل فيما يلى: (Komperda, 2016)، (وديع مكسيموس، ٢٠٠٣)، (حسنين الكامل،٢٠٠٣)، (Appleton, 1997)، (Barker & Pibum,1997).

النشاط والاستمرار والغرضية : ويقصد بذلك أن عملية التعلم عملية نشطة مستمرة غرضية التوجه، يقوم من خلالها المتعلم ببناء المعرفة الجديدة في ظل المعرفة السابقة

من خلال عملية نشطة مستمرة تهدف إلى تحقيق أغراض تساعده على حل مشكلاته أو تعطي تفسيرات لمواقف محيرة لديه أو تحقيق نزعات داخلية نحو تعلم مضامين معينة، إن هذه الأغراض التي يسعى المتعلم إلى تحقيقها تعمل كقوة دفع داخلي لتحقيق أهداف يسعى إلى بلوغها.

المشكلات والمهام الحقيقية: ويقصد بهذه الفرضية أن أفضل الظروف لحدوث عملية التعلم عندما يواجه المتعلم بمشكلات ومهام حقيقية، ويتضمن هذا الافتراض أهمية التعلم القائم على طريقة حل المشكلات، إذ إن هذا النوع من التعلم يساعد على بناء المعرفة من خلال الأنشطة الفاعلة التي يمارسها المتعلم لحل المشكلات والمهام الحقيقية، في حين إن التعلم القائم على حفظ وتلقين المعرفة يعمل على تكوين معرفة لدى المتعلم ليس لها روابط متينة في بنائه المعرفي، قد تنسى وتندثر بسهولة، لذا يجب أن تكون المشكلات والمهام المدروسة نابعة من حياة المتعلم وخبراته الحقيقية.

التفاوض الاجتماعي : ويقوم هذا الافتراض على أن المعرفة تبنى من خلال التفاوض مع البيئة الاجتماعية، ولذا فإن عملية التعلم تتضمن إعادة بناء الفرد لمعرفته من خلال عملية التفاوض الاجتماعي مع الآخرين الموجودين في المجال البيئي، إذ إن الفرد لا يقوم ببناء المعرفة من خلال نشاطه الذاتي فحسب، وإنما يقوم ببناء المعرفة من خلال مناقشة ما لديه من معارف وأفكار مع الآخرين في البيئة المدرسية، لذا يجب أن تسمح البيئة المدرسية حدوث مثل هذا التفاوض في المواقف الصفية، ليتم تبادل الأفكار واستقصاء البيانات والمعلومات ووضع الفروض والتأكد من صحتها والوصول إلى النتائج والتعميمات، ويقوم المعلم بتهيئة الظروف الملائمة لحدوث هذا الأمر.

المعرفة السابقة: ويفيد هذا الافتراض بأن المعرفة السابقة شرطاً لزاماً لبناء المعاني المعرفية، إذ إن التفاعل بين المعرفة السابقة والمعرفة الحالية يؤدي إلى حدوث عملية التعلم ذي المعنى، وتكون المعرفة السابقة بمثابة معبر فكري تمر من خلاله المعرفة الجديدة إلى عقل المتعلم، وأن هذا العبور لا يبقيها منفردة، وإنما تتفاعل وتذوب في المعرفة لبناء وتكوين مفاهيم ومعارف وأفكار أوسع، وهنا تظهر عملية بناء المعرفة لدى المتعلم.

التكيف والمواءمة : الهدف الأساسي من عملية التعلم إحداث تكيفات تتواءم مع الضغوط المعرفية الممارسة على خبرة المتعلمين، فالضغوط المعرفية هي الخبرة الجديدة والمهام التي يواجه بها المتعلم، والتي تؤدي إلى إثارة عدم الاتزان المعرفي لديه، مما يعيقه عن تحصيل هذه المعارف، ولذا فان الهدف الأساسي للتعلم البنائي هو خلق التوافق والتكيف لإعادة الاتزان المعرفي وإحداث التكيف مع الضغوط المعرفية.

يتضح مما سبق أن النظرية البنائية تؤمن بأن المتعلم يكون معرفته بنفسه وليس من خلال أفكار يحاول المعلمون نقلها ، أو من خلال سلسلة طويلة من الممارسة والتكرار، فالأفكار البسيطة التي يمتلكها المتعلمون سابقًا ترتبط بالمعرفة الجديدة، ثم تزداد هذه الأفكار (المعرفة) تعقيدًا وقوة، فالمتعلم يقوم بتكوين رؤية وإعادة بناء المعرفة بنفسه إما بشكل فردى أو جماعي ويتوصل إلى المعاني من خلال هذا التعلم ، فلا توجد معرفة بدون معنى له متعلقات فردية أو اجتماعية ، فالجانب الاجتماعي التعاوني هو أحد الأسس التي من خلالها يمكن أن يحدث التعلم وفحص المعرفة ، ومن هنا نرى أن أسلوب المحاضرة والإلقاء ليس أسلوبًا فعا ً لا كما هو الحال في حالة التعلم التعاوني ، وضمن سياق اجتماعي ، وهذا يدعو إلى مساعدة المتعلمين على المشاركة وعكس وتطبيق ما يتلقاه على أعماله، وأن نشجعهم على تكوين بناء قوى مبنى على التحليل والعلاقات من خلال أخذ وجهات نظر المتعلمين وخلفياتهم الثقافية بعين الاعتبار للوصول إلى تعلم ذي معني وفاعلية .وبالنسبة للمعلمين يعتبر التحدي هو القدرة على بناء نموذج افتراضي لعوالم التلاميذ المفاهيمية، لأن هذه العوالم قد تكون مختلفة عما يصممه المعلم، فالتعلم هو عملية بناء تمثيلات ذات معنى لفهم العالم التجريبي للمتعلم ، لذلك يتم النظر إلى أخطاء الطلاب كعملية إيجابية وكوسائل لاكتساب البصيرة في كيفية تنظيم عالمهم التجريبي، ففكرة عمل شيء ما بطريقة صحيحة يكون بعمل شيء يتوافق مع منظومة الشخص، ويتم النظر إلى الرياضيات كنظم تمتلك نماذج تصف كيف يمكن أن تكون الحقيقة فضلاً عن كيفية تكوينها ، وان التعليم يقاس بقدرة الطالب على تعرف أبعاد الموقف والترابطات البينية بين أجزائه وعلى المساهمة في صناعة المعرفة وتوليدها وليس مجرد استنساخها أو تقليدها (وليم عبيد ،٢٠٠٣).

التعلم البنائي في الرياضيات: إن الرياضيات مادة الدراسية ذات طبيعة تركيبية تسمح باستنتاج أكثر من نتيجة منطقية بنفس أسلوب تنظيم المحتوى داخل الكتاب المدرسى، والرياضيات كمادة دراسية غنية بالمواقف التى تحوى مشكلات يواجهها المتعلم ليجد حلولاً متنوعة وجديدة لكل موقف، ولابد أن تتجاوب مناهج الرياضيات وتربوياتها مع معطيات التطور من خلال عدم الاقتصار على مجموعة القواعد والقوانين الذى يعزف عنها معظم المتعلمين والبعد عن الصياغات المجردة الجامدة التى ترهق المتعلم (عوض التودرى، ٢٠٠٠).

والرؤية البنائية في التعلم والتعليم تغير مفهوم المتعلمين لطبيعية المعرفة الرياضية ، تلك الرؤية توضح أن المتعلمين يقومون بتطوير قدرات الفهم لديهم عن طريق بذل الجهد في محاولة لفهم خبراتهم السابقة فيما يتعلق بالمضمون والنظام ، حيث إن كل

طالب يستخدم مجموعة من المفاهيم السابقة ، وهذه الرؤية تختلف مع مفهوم أن المتعلمين يتوصلون إلى الفهم عن طريق الإيضاحات والشرح الواضح ، وهذا ما كان في الكثير من التعلم المتبع (Capraro, 2001).

تعتبر الرؤية البنائية للتعلم واحدة من العناصر النظرية المهمة في تعليم وتعلم الرياضيات، وجوهر البنائية هي أن ينشئ المتعلمون أفهامهم الخاصة بنشاط ، بالإضافة إلى تشرب وفهم الأفكار الخاصة بالآخرين ، حيث يتم تحفيز إنشاء أفكار جديدة من خلال الموقف الذي يمثل مشكلة ، مما يؤدى إلى حالة عدم اتزان يحدث من إجراءات معرفية لا تحل أو تشرح أو تسمح بالخوض في الموقف المشكل، ويؤدي عدم الاتزان إلى نشاط عقلي وتعديل للأفكار، وتزامنًا مع إنشاء المعرفة يحدث تركيب اجتماعي للمعرفة بواسطة المجموعة التي تتصل بالفرد (Komperda, 2016)

وهذا التعليم والفهم وفق النظرية البنائية يتضمن بعض التوجيهات للتعلم البنائي في الرياضيات منها:(Schulte, 2016)

١. تزويد المتعلمين بالفرصة وتحفيزهم لإيجاد أفكار رياضية قوية ، ومعرفة مقدرتهم كمفكرين أو متعلمين للرياضيات، من خلال العمل بنشاط في القيام بدراسة أولية لأوضاع المشكلة الرياضية وإيجاد أفكار وافتراضات ،والتحقق من هذه الافتراضات وفي تعميم وإثبات الأفكار.

٢. تنويع العروض والنماذج المادية والأشكال الهندسية والتشبيهات الرياضية.

٣. ينظم الطلاب أفكارهم الرياضية شفويًا مع المعلم أو مع نظرائهم من خلال العمل ضمن مجموعات صغيرة وفي المناقشات الجماعية في الفصل.

٤. استخدام المسائل غير الروتينية التي تشجع استخدام أفكار جديدة في سياقات متنوعة، مما يضع الإفهام في مستويات أكثر تعقيدًا.

٥. المعلم مبدع لأساليب حل المسائل ، فيجب على المعلم اختيار وانتقاء المسائل التي لها علاقة بحياة الطلاب، أو أشياء رياضية معروفة ومألوفة للطلاب تمكنهم من تشكيل تراكيب معرفية معاصرة ، ويكون ذلك مع مراعاة أهداف المناهج الدراسية.

٦. المعلم ميسر ومسئول عن التحقق من المسائل وإعادة صياغة الأفكار ويدير المناقشة بين الطلاب، ولكن يتجنب التعليق على صحة أو قيمة الأفكار

الخاصة بالطلاب، كما يشجع على اكتشاف الأخطاء الكامنة والمفاهيم الخاطئة بهدف تطوير أوسع وأكثر مرونة للمفاهيم.

٧. الفصل الدراسي هو المجتمع الرياضي الذي يقرر حقيقة الأفكار الرياضية من خلال فحص نقدي للمبررات الموجهة من الطلاب.

فالمعلم الذي يعتمد على وجهة النظر البنائية يجب أن يتمسك باتجاهين أساسيين ، الاتجاه الأول هو الاعتقاد بأن العقل البشرى لديه القدرة على التعلم، وأن عدم القدرة هي بناء من الخيال ودرب من الوه ، والاتجاه الثاني: هو الرغبة في تزويد الطلاب بالفرص ليبنوا تعلمهم الخاص، والذي لا يتم تعلمه عن طريق المعلم وحده واقتراحاته المساعدة في العملية التعليمية ، والنظرية البنائية تدعم الاعتقاد بأن الجميع يستطيعون أن يتعلموا، وأننا لا نعرف عندما تكون الإعاقة هي من نتاج عقولنا وأفكارنا، فالعقبات ما هي إلا تركيبات عقلية ، وأن الفشل المتكرر للتغلب عليها يعكس طبيعة جهودنا وليس الحدود الموروثة لإمكانيات الأفراد (عثمان السواعى، ٢٠٠٤).

والبنائية تشجع الخبرة التعليمية المفتوحة حيث تكون طرق ونتائج التعلم لا يمكن قياسها بسهولة وربما لا تكون متشابهة لجميع المتعلمين بخلاف السلوكية والمعرفية التى تتشابه فى تقسيمها للموضوع إلى أقسام صغيرة ووضع أهداف ومن ثم قياسها (عبد العزيز الرويس، ٢٠١٠).

ولأهمية النظرية البنائية والنماذج المنبثقة عنها في تحسين عمليات التعلم والتعليم لدى الطلاب وتأهيلهم ليكونوا متعلمين ناجحين، فقد أجريت العديد من البحوث والدراسات منها دراسة (أحمد حسين، ٢٠١٦) هدفت إلى التعرف على فاعلية برنامج مقترح فى الرياضيات قائم على النظرية البنائية لتنمية اتخاذ القرار لدى تلاميذ الحلقة الإبتدائية، وتكونت عينة الدراسة من (٨٥) تلميذاً وتلميذة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائى بمدرسة صفية زغلول الإبتدائية المشتركة بالتعليم العام بمحافظة الجيزة، وقسمت العينة إلى مجموعتين إحداهما تجريبية (٤٣) تلميذاً وتلميذه درسوا بالبرنامج المقترح، والأخرى ضابطة (٤٢) تلميذاً وتلميذة درسوا بالطريقة العادية، وأسفرت نتائج الدراسة عن وجود فاعلية لاستخدام النظرية البنائية فى تنمية اتخاذ القرار فى الرياضيات ككل ومهاراته الفرعية كل على حده لدى تلاميذ المجموعة التجريبية.

أما دراسة (Fast & Hankes,2010) التي هدفت تقصي أثر برنامج تعليمي قائم على دمج استراتيجيات النظرية البنائية، من خلال تدريس محتوى الرياضيات للطلبة المعلمين في جامعة (Wisconsin Oshkosh) الأمريكية، ومن خلال تقسيم العينة المكونة من (63) طالباً وطالبة، إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، وتدريس

المجموعة التجريبية مادة الرياضيات وفق النظرية البنائية، وأظهرت نتائج الدراسة فروقاً دالة لصالح أفراد المجموعة التجريبية، في تحقيق أهداف المادة الرئيسة، وتنمية قدرة الطلاب في التغلب على المفاهيم الخاطئة، والخبرات السلبية تجاه محتوى الرياضيات، بحيث ظهرت مواقف واتجاهات إيجابية نحو المحتوى التعلمي، وطرق التدريس القائمة على المنحى البنائي.

وأجرى (عادل ريان، ٢٠١١) دراسة هدفت التعرف إلى مدى ممارسة معلمي الرياضيات للتدريس البنائي، وعلاقته بمعتقدات فاعليتهم التدريسية، كما هدفت إلى اختبار دلالة الفروق بين متوسطات درجة الممارسة وفقاً لمتغيرات :الجنس، والخبرة، والمؤهل العلمي، والمرحلة التعليمية، ولتحقيق هذه الأهداف تم تطبيق استبانة على عينة مكونة من (٢٠٦) من معلمي ومعلمات الرياضيات في مديرية تربية الخليل، وأظهرت نتائج الدراسة أن درجة ممارسة معلمي الرياضيات للتدريس البنائي متوسطة، كما تبين عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجة الممارسة وفقاً لمتغيرات الدراسة جميعها، في حين وجدت علاقة موجبة دالة إحصائياً، بين درجة ممارسة معلمي الرياضيات للتدريس البنائي ومعتقدات فاعليتهم التدريسية.

أما دراسة (عبد العزيز الرويس، ٢٠١٠) هدفت إلى الإسهام فى تطوير تعلم وتعليم الرياضيات من خلال تقديم نموذج مقترح فى ضوء النظرية البنائية، وذلك من خلال دراسة وتحليل عدد من النماذج التى سبق بناؤها وتجريبها فى مناطق مختلفة من العالم وأثبت فاعليتها، وقد انتهت الدراسة لنموذج مقترح من خمس خطوات يبدأ بتقديم أنشطة ومشكلات رياضية تحفز المتعلمين وتثير رغبتهم فى التعلم بالتزامن مع استدعاء معرفتهم وخبراتهم السابقة، وذلك لاكتشاف المفهوم الرياضى أو الخلوص لتعميم رياضى أو حل مشكلة رياضية، ويرتبط بذلك عملية تقويم متزامنة ونهائية تتبع بالتطبيقات والحلول والتفسيرات التى تسمح بنقل أثر المعرفة الرياضية فى مواقف جديدة أو توسيع التعميم الرياضى بما يسهم فى تحقيق الغاية من التعليم، وخلصت الدراسة إلى ضرورة التأكيد على الدور الفاعل والنشط للطلاب فى فصول تعلم الرياضيات وذلك باعتبار المعرفة والخبرات السابقة للطلاب ، حيث أنه من الضرورى ليس فقط التركيز على ما يمكن أن يعرفه الطلاب بل ما يمكن أن يعملوه وما يفكروا ويبدعوا فيه، وأن البيئة البنائية الصفية تحتاج إلى مرونة وتغيير فى النظام الصفى من العمل الفردى إلى العمل الجماعى ومناقشات ومحاكمات فى حالات كثيرة.

أما دراسة (ابتسام محمد، ٢٠١٣) هدفت إلى التعرف على فعالية برنامج مقترح فى الرياضيات قائم على النظرية البنائية فى تنمية التفكير الابتكارى لدى تلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسى ، وتكونت عينة الدراسة (٨٠) تلميذاً وتلميذة من تلاميذ الصف الرابع الابتدائى بإحدى مدارس إدارة العريش التعليمية، واستخدمت الباحثة بعض نماذج النظرية البنائية (نموذج التعلم البنائى، نموذج بايبى البنائى، نموذج ويتلى البنائى)، وقسمت عينة الدراسة إلى مجموعتين إحداهما تجريبية درست بالبرنامج المقترح القائم على النظرية البنائية، والأخرى ضابطة درست بالطريقة العادية، وأسفرت نتائج الدراسة عن وجود فروق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية التى درست بالبرنامج المقترح والمجموعة الضابطة التى درست بالطريقة العادية لصالح المجموعة التجريبية فى التطبيق البعدى لاختبار التفكير الابتكارى، كما أوصت الدراسة بضرورة الاهتمام باستخدام نماذج النظرية البنائية فى تعليم وتعلم الرياضيات.

كما هدفت دراسة (Chang,2004) إلى الكشف عن مدى فاعلية نموذج التعلم البنائي في التحصيل الدراسي وتكوين الروابط الرياضية لتعلم عملية الضرب وحقائقها لدى طلاب الصف الثالث،وتكونت عينة الدراسة من المجموعة التجريبية التي درست باستخدام نموذج التعلم البنائي، والمجموعة الضابطة التي درست باستخدام الطريقة العادية، وأسفرت نتائج الدراسة عن عدم وجود فروق إحصائية بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التحصيل وتكوين الروابط الرياضية وفهم حقائق الضرب.

أما دراسة (محمد حسن، ١٩٩٩) هدفت التعرف إلى التفاعل بين الأسلوب المعرفي للمتعلم واستراتيجية مقترحة في التدريس قائمة على الأنشطة العلمية ونموذج للتعلم البنائي وقياس أثره على التغير المفاهيمي للقيمة المكانية وتنمية فهم الخوارزميات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن الاستراتيجية المقترحة القائمة على التعلم البنائي ساعدت على إحداث التغير المفاهيمي للقيمة المكانية لدى التلاميذ.

ثانياً: التفكير المنظومى:

أ. مفهوم التفكير المنظومى:

يصعب تعريف التفكير المنظومى أو اختيار تعريف ملائم له تتمثل فيه طبيعته ومهامه ووسائله ونتاجه وتحديد المظاهر التى يتجلى بها، حيث تزخر الأدبيات بمترادفات كثيرة لمصطلح التفكير المنظومى Systemic Thinking ، والتفكير

الدينامى Dynamic Thinking ، التفكير الراجع Feedback ، التعلم المنظم Organizational Learning، ويستخدم مصطلح التفكير المنظومى على نطاق واسع فى الأدبيات العالمية حيث يرى (Klir, 1991) فى موسوعته " أوجه علم المنظومية Facts of systems Science أن التفكير المنظومى يرجع إلى ثلاث جذور أساسية هى علم الرياضيات وتكنولوجيا الحاسب ومجموعة الأفكار التى يمكن حصرها فى بند التفكير المنظومى، كما يعرف (Richmond,1991) التفكير المنظومى بأنه فن وعلم يربط بين الأداء وأداء البنية لأغراض تغيير البنية لتحسين الأداء.

وعرف (وليم عبيد، عزو عفانه، ٢٠٠٣) التفكير المنظومى بأنه بأنه منظومة من العمليات العقلية المركبة تكسب المتعلم القدرة على إدراك العلاقات بين المفاهيم والموضوعات ، ومن ثم تكوين صورة كلية لها وهي : تحليل المنظومة الرئيسية إلى منظومات فرعية ، وردم الفجوات داخل المنظومة ، وإدراك العلاقات داخل المنظومة ، وإعادة تركيب المنظومات من مكوناتها.

وذكره (حسنين الكامل، ٢٠٠٤) بأنه ذلك التفكير الذى يكون الفرد واعياً من خلاله بأنه يفكر فى نماذج واضحة وأن يكون لديه القدرة على بنائها وتحليلها، وأن بناء النماذج يرتبط ارتباطاً وثيقاً بأدوات وأشكال التمثيل المتاحة.

وتعرف (نائلة الخزندار، مهدى حسن، ٢٠٠٦) التفكير المنظومى بأنه منظومة من العمليات العقلية التى تكامل بين عمليات التفكير من تحليل للموقف، ثم إعادة تركيب مكوناته بمرونة بطرق متعددة التنظيم فى ضوء الهدف المنشود.
كما تعرفه (شيماء حسن، ٢٠١٣) بأنه عملية يتم من خلالها أخذ جميع جوانب الموقف أو المشكلة فى الاعتبار بهدف رئيس وهو فهم النظام ككل، كما أنه مدخل كلى لحل المشكلات يتم من خلاله الجمع بين عمليتين متممتين لبعضهما وهما التحليل والتركيب ولكن بطريقة منظمة.

ويعد التفكير المنظومى من أهم أنواع التفكير التى يجب تنميتها لدى التلاميذ، لأنه تفكير دينامى متشعب يساعد التلاميذ على إدراك المواقف التى تتضمن مشكلات من جميع جوانبها فى صورة منظومة كلية، إضافة إلى تنمية قدراتهم على إدراك المواقف الحياتية المتنوعة فى صورة منظمة وفقاً لمتطلبات العصر الحالى.

وأكد كل من (Heintze,2013)، (وليم عبيد، عزو عفانة، ٢٠٠٣) أن التفكير المنظومى يهدف إلى تحقيق ما يلى:

١. إدراك الصورة الكلية للعلم من خلال ربط المكونات المختلفة فى منظومة متكاملة.
٢. تنمية القدرة على رؤية العلاقات المترابطة المكونة للصورة الكلية لأى موضوع دون أن يفقد جزئياته.
٣. تركيب العناصر والمكونات مع بعضها للوصول إلى منظومة تعطى الفكرة العامة فضلاً عن ربط عدة منظومات جزئية مع بعضها لإعطاء فكرة أكثر اتساعاً وشمولية.
٤. يتفق التفكير المنظومى مع النظم العلمية والبيئية والتربوية والاجتماعية مما يدل على أن هذه النظم أصلاً متكاملة ومترابطة يتطلب فهمها وإدراكها التفكير بصورة متكاملة.
٥. التفكير المنظومى أسلوب ينمى القدرة الإبداعية عند المتعلم خلال وضع حلول جديدة لمشكلات مطروحة.
٦. إنماء القدرة على التحليل والتركيب وصولاً للإبداع الذى هو من أهم مخرجات أى نظام تعليمى ناجح.
٧. أحد الوسائل لفهم العالم المعقد، والذى بدوره يساعد الفرد لينظر إلى العالم بما فيه من مؤسسات نظرة كلية تمكنه من معرفة الأسباب الحقيقية ومعرفة إلى أين يسير العمل.

ولهذا أصبح الاهتمام بتنمية التفكير المنظومى متطلباً أساسياً فى ظل التعقيد والتداخل الذى يشهده عصرنا الحالى فى مختلف المجالات والنواحى ، حيث أصبحت حياتنا فى هذا العصر بكل جوانبها ومشكلاتها منظومة كبيرة متداخلة ومترابطة (سماح أحمد، ٢٠١٦).

وأن التفكير المنظومى يتطلب الوعى بأننا نتعامل مع نماذج حقيقية وليس مع الحقيقة ذاتها، كما أن التفكير المنظومى يتضمن القدرة على بناء النماذج وتركيبها، وتطويرها والتحقق من صدقها أيضاً وأن ترتبط ارتباطاً وثيقاً بأدوات وأشكال التمثيل، وأن اختيار النمط المناسب لتمثيل مهارات التفكير المنظومى أمر ذو أهمية (حسنين الكامل، ٢٠٠٤).

ونظراً لأهمية التفكير المنظومى فى الرياضيات فقد هدفت دراسة (سماح أحمد، ٢٠١٦) إلى بحث فاعلية استخدام الألعاب التعليمية الكمبيوترية فى تنمية المفاهيم الرياضية والتفكير المنظومى لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائى، ولتحقيق الهدف من البحث قامت الباحثة باختيار اللعبة التعليمية الكمبيوترية (لعبة التانجرام)، والتى استخدمت فى البحث الحالى لتنمية المفاهيم الرياضية التى يتضمنها منهج الهندسة لكل

الصفوف الدراسية بالمرحلة الإبتدائية (من الصف الثانى إلى الصف السادس الابتدائى)، تكونت عينة الدراسة من تلاميذ الصف السادس الابتدائى بمدرسة الواصفية الإبتدائية المشتركة بمحافظة بور سعيد، وبلغ عدد تلاميذ المجموعة التجريبية (٤٦) تلميذاً وتلميذة، واستخدمت الباحثة اختبار تحصيلى فى المفاهيم الرياضية وقائمة بالمهارات الفرعية للتفكير المنظومى فى الرياضيات واختبار التفكير المنظومى فى الرياضيات، وقد أظهرت نتائج الدراسة إلى فاعلية استخدام الألعاب التعليمية الكمبيوترية فى تنمية المفاهيم الرياضية والتفكير المنظومى لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائى وقدم البحث عدد من التوصيات والأبحاث المقترحة.

ب. مهارات التفكير المنظومى والرياضيات:

يتضمن التفكير المنظومى المهارات التالية التى حددها كل من (وليم عبيد، عزو عفانة، ٢٠٠٣)، (سعيد المنوفى، ٢٠٠٢).

١. تحديد الموضوع والنظر إليه كوحدة متكاملة.
٢. تحليل المنظومات الرئيسة إلى منظومات فرعية، أى القدرة على تجزئة المادة المتعلمة وإدراك العلاقات بين هذه الأجزاء.
٣. تحديد العلاقات التبادلية بين المكونات الأساسية.
٤. إعادة تركيب المنظومات من مكوناتها، وتعني القدرة على القيام بتجميع الأجزاء المختلفة من المحتوى في بنية موحدة تجمع هذه الأجزاء.
٥. إدراك العلاقات داخل المنظومة الواحدة وبين المنظومة والمنظومات الأخرى.
٦. الرؤية الشاملة لأى موضوع دون أن يفقد هذا الموضوع جزئياته.

كما أشار (Hsiang & et al, 2010) إلى أن التفكير المنظومى يتحدد بمجموعة من المهارات التالية:

١. مهارة قراءة الشكل المنظومى: ويقصد به تحديد طبيعة وخصائص الشكل المنظومى.
٢. مهارة تحليل الشكل وإدراك العلاقات: ويقصد به القدرة على رؤية العلاقات فى الشكل وتحديد خصائص تلك العلاقات وتصنيفها.
٣. مهارة إكمال العلاقات فى الشكل : أى القدرة على الربط بين عناصر العلاقات فى الشكل، وإيجاد التوافقات والمغالطات والنقص فيها.

٤. مهارة رسم الشكل المنظومى: ويقصد بها محصلة الخطوات التى تؤدى إلى ترجمة وقراءة الشكل وتحديد علاقاته وأجزائه إلى رسم للشكل بصورته النهائية بجميع أجزائه وعناصره الفرعية.

وأشار (عزو عفانة، تيسير نشوان، ٢٠٠٤) بأن التفكير المنظومى يتضمن المهارات التالية:

١. تحليل المنظومة الرئيسة إلى منظومات فرعية.
٢. ردم الفجوات داخل المنظومة.
٣. إدراك العلاقات داخل المنظومة.
٤. إعادة تركيب المنظومات من مكوناتها، ويقصد بها القدرة على القيام بتجميع الأجزاء المختلفة من المحتوى فى بنية موحدة تجمع هذه الأجزاء.

ج. التفكير المنظومي فى الرياضيات ومستويات التفكير فى التعلم الصفى:

يعد التفكير المنظومي من المستويات العليا للتفكير، حيث يستطيع المتعلم من خلال هذا النمط من التفكير رؤية الموضوعات الرياضية بصورة شاملة، فهو يصبح قادراً على النقد والإبداع والاستقصاء، الأمر الذي يؤكد أن هذا النوع من التفكير يعد شاملاً لأنواع مختلفة من التفكير، وبالتالي فالمتعلم الذي يفكر بهذا النمط يكتسب مستويات تفكير متعددة ومتنوعة (وليم عبيد ، عزو عفانة ، ٢٠٠٣)

وبذلك يعتبر هذا النوع من التفكير محور أساسي من محاور التفكير فى الرياضيات ، ويؤكد ذلك (وليم عبيد ، ٢٠٠٠) حيث يرى أن التفكير المنظومي يستخدم في الرياضيات في إجراء العمليات الحسابية وفي البراهين على المسائل والنظريات الرياضية بصفة عامة بعيداً عن القولبة والآلية والنمطية غير المثمرة.

وتعد الرياضيات بحكم طبيعتها علم منظومى التكوين ترتبط مفاهيمه فيما بينها فى نظام متكامل، إذ أن مفاهيمها ترتبط مع بعضها البعض بعلاقات شبكية تجعل من المحتوى الرياضى أشبه بمنظومة متكاملة، ويتضمن محتوى الرياضيات الكثير من المنظومات التى تبرز الطبيعة المنظومية لها (شيماء حسن، ٢٠١٣).

ونظراً لأن الرياضيات تتضمن الكثير من المنظومات التى تبرز طبيعتها المنظومية فقد أكدت دراسة (أحمد الزبيدى، ٢٠١١) على هذه الطبيعة حيث هدفت إلى التعرف على بعض الذكاءات وعلاقتها بمهارات التفكير المنظومى لدى طلاب الصف الثانى المتوسط فى مادة الرياضيات، وتكونت عينة الدراسة من (٢١٧) طالباً من طلاب الصف الثانى المتوسط بمحافظة القادسية، واستخدام الباحث مقياس لقياس بعض الذكاءات واختبار لقياس مهارات التفكير المنظومى، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن

الطلاب يمتلكون بعض الذكاءات (الرياضى والمكانى) ووجود ضعف لدى الطلاب فى مهارات التفكير المنظومى، كما يوجد علاقة موجبة قوية بين متوسط درجات الطلاب على مقياس الذكاء الرياضى ومتوسط درجاتهم فى اختبار مهارات التفكير المنظومى.

أما دراسة (Maven, 2012) هدفت إلى معرفة فاعلية إحدى استراتيجيات التعليم بمساعدة الكمبيوتر على تنمية التفكير المنظومى فى الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائى، وتكونت عينة الدراسة من مجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة، واستخدم الباحث اختبار التفكير المنظومى فى الرياضيات، وأسفرت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى درجات المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار التفكير المنظومى فى الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية.

ولكى تتم عملية تنمية التفكير المنظومى لدى التلاميذ ينبغى توافر عدة متطلبات كما أوردها كل من (Hsiang & et al, 2010)، (وليم عبيد، عزو عفانة، ٢٠٠٣).

١. المناهج الدراسية من حيث مواكبة مضامينها لهذا النمط من التفكير.
٢. برامج إعداد المعلم بحيث يستطيع استخدام الاتجاه المنظومى فى التعليم الصفى.
٣. نظام الإدارة الصفية بحيث يكون هناك تفاعل صفى فى بناء المنظومات المطلوبة مع مراعاة أن دور المعلم ليس ملقى للمعلومات بل مرشد وموجه للتلاميذ.
٤. الوسائل التعليمية بحيث يتم استخدام وسائل الاتصال الحديثة كالتكنولوجيا وأنظمة الحاسوب، والبرامج التعليمية.
٥. أساليب التدريس بحيث يتم الاستعانة بها فى تكوين المنظومات العلمية وغيرها.
٦. نظام التقويم بحيث يمكن التركيز على القدرات العليا مثل التحليل والتركيب والتقويم بصورة متوازنة مع القدرات الدنيا مثل التذكر والفهم والتطبيق.

د. أساليب قياس التفكير المنظومي:

يرى كل من (حسنين الكامل، ٢٠٠٤) ، (سعيد المنوفى، ٢٠٠٢) أنه يمكن قياس التفكير المنظومي بالأساليب التالية:

١. **الأسلوب الأول:** في هذا الأسلوب يُقدم للمتعلم مخطط منظومي مكتوب عليه العلاقات التي تربط المفاهيم بالإضافة إلى بعض المفاهيم، ويطلب من المتعلم إكمال المفاهيم الناقصة في هذا المخطط.
٢. **الأسلوب الثاني:** في هذا الأسلوب يعطى الطالب مخططاً يوجد به المفهوم الرئيس، والعلاقات التي تربط بين المفاهيم، ويطلب منه إكمال المفاهيم الناقصة.
٣. **الأسلوب الثالث:** هنا يعطى الطالب مخططاً منظومياً يوجد فيه المفهوم الرئيس ويطلب من الطالب إكمال المنظومة بكتابة المفاهيم الفرعية والعلاقات التي تربط بينها.
٤. **الأسلوب الرابع:** في هذا الأسلوب يعطى الطالب مخططاً منظومياً مكتوباً عليه المفاهيم، ويطلب منه كتابة شبكة العلاقات بين تلك المفاهيم.
٥. **الأسلوب الخامس:** يعطى الطالب في هذا الأسلوب مخططاً منظومياً مكتوباً عليه العلاقات ويطلب منه كتابة المفاهيم على المخطط.
٦. **الأسلوب السادس:** هنا يعطى الطالب مخططاً منظومياً أصم ومجموعة من المفاهيم ويطلب منه ترتيب هذه المفاهيم في المخطط المنظومي مع كتابة العلاقات بين تلك المفاهيم.
٧. **الأسلوب السابع:** في هذا الأسلوب يعطى الطالب مجموعةً من المفاهيم ويطلب منه بناء مخطط منظومي لتلك المفاهيم مع كتابة العلاقات بين تلك المفاهيم.

إضافة إلى ما سبق أشارت نتائج معظم الدراسات السابقة إلى فاعلية النماذج القائمة على النظرية البنائية في زيادة التحصيل ، وتنمية الاتجاهات والأنواع المختلفة من التفكير، وإكساب المفاهيم ، وتصحيح التصورات البديلة وإحداث التغير المفهومي ، وكذلك تناولت العديد من الدراسات طرق واستراتيجيات مختلفة لتنمية التفكير المنظومى، إلا أنه لم توجد أي دراسة على حد علم الباحث تناولت نموج تدريسى مقترح قائم على النظرية البنائية لتنمية مهارات التفكير المنظومى.

فروض الدراسة:

١. توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠١) بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار تحليل المنظومة الرئيسة إلى منظومات فرعية كمهارة فرعية من مهارات التفكير المنظومى فى الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية.

٢. توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠١) بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار سد الفجوات داخل المنظومة كمهارة فرعية من مهارات التفكير المنظومى فى الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية.
٣. توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠١) بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار إدراك العلاقات داخل المنظومة كمهارة فرعية من مهارات التفكير المنظومى فى الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية.
٤. توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠١) بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار إعادة تركيب المنظومات من مكوناتها كمهارة فرعية من مهارات التفكير المنظومى فى الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية
٥. توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠١) بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار التفكير المنظومى لصالح المجموعة التجريبية.
٦. توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠١) بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية (الذكور) ودرجات تلاميذ المجموعة التجريبية (الإناث) فى التطبيق البعدى لاختبار التفكير المنظومى لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية (الإناث).

الطريقة والإجراءات:

- **منهج الدراسة :** استخدم الباحث في هذه الدراسة المنهج شبة التجريبي ، حيث اهتمت الدراسة بالتعرف على فاعلية نموذج تدريسى مقترح قائم على النظرية البنائية فى تنمية التفكير المنظومى في الرياضيات لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائى .
- **عينة الدراسة:** تكونت عينة الدراسة من صفين بلغ قوامهم (٧٣) تلميذاً وتلميذة ، تم اختيارهما بطريقة عشوائية من إحدى مدارس إدارة بنها التعليمية التابعة لمديرية التربية والتعليم بمحافظة القليوبية ، حيث تم اعتبار أحد الفصول مجموعة ضابطة وبلغ قوامها (٣٥) تلميذاً وتلميذة ، والآخر مجموعة تجريبية بلغ قوامها (٣٨) تلميذاً وتلميذة.

خطوات إعداد المواد التعليمية وأدوات البحث وإجراءات التجربة الميدانية:

أولاً: إعداد قائمة بمهارات التفكير المنظومى فى الرياضيات المناسبة لتلاميذ الصف السادس الابتدائى:

- **الهدف من القائمة:** هدفت القائمة إلى التوصل لمهارات التفكير المنظومى فى الرياضيات (الإحصاء) المناسبة لتلاميذ الصف السادس الابتدائى.
- **مصادر اشتقاق القائمة:** تم اشتقاق القائمة من أدبيات البحث التربوى والبحوث العربية والأجنبية التى اهتمت بمهارات التفكير المنظومى، وقد تم بناء القائمة فى صورتها الأولية وتضمنت هذه القائمة أربعة مهارات رئيسة وهى (مهارة تحليل المنظومة الرئيسة إلى منظومات فرعية، مهارة سد الفجوات داخل المنظومة، مهارة إدراك العلاقات داخل المنظومة، مهارة إعادة تركيب المنظومات من مكوناتها).
- **ضبط قائمة مهارات التفكير المنظومى فى الرياضيات:** تم ضبط القائمة بعرضها على مجموعة من المحكمين المتخصصين فى مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات ومعلمى المرحلة الابتدائية، وهدف التحكيم إلى مدى مناسبة المهارات وملائمتها لتلاميذ المرحلة الابتدائية، وقد تم ضبط القائمة فى ضوء آرائهم والتوصل إلى صورتها النهائية.

ثانياً: إعداد اختبار التفكير المنظومى فى الرياضيات لتلاميذ الصف السادس الابتدائى فى محتوى المفاهيم الإحصائية التى تتضمنها وحدة الإحصاء فى رياضيات الصف السادس الابتدائى الفصل الدراسى الأول وقد مر بناء هذا الاختبار بالخطوات التالية:

- **تحديد الهدف من الاختبار:** هدف هذا الاختبار إلى الكشف عن مستوى أداء تلاميذ الصف السادس الابتدائى فى مهارات التفكير المنظومى فى الرياضيات وكذلك قياس فاعلية استخدام النموذج التدريسى القائم على النظرية البنائية فى تنمية التفكير المنظومى لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائى.
- **صياغة تعليمات الاختبار**: تم وضع تعليمات الاختبار التى اشتملت على توضيح الهدف من الاختبار والمطلوب من التلاميذ وتوضيح المطلوب فى كل سؤال من أسئلة الاختبار المتنوعة تحت كل مهارة من مهارات التفكير المنظومى فى الرياضيات.

- **إعداد وصياغة أسئلة الاختبار وجدول المواصفات.** فى ضوء محتوى الرياضيات المدرسية للمرحلة الابتدائية، والاطلاع على بعض الدراسات العربية والأجنبية التى تناولت قياس مهارات التفكير المنظومى، تم اعتماد المهارات السابقة الرئيسة كمحاور لبناء الاختبار، وكان عدد مفردات الاختبار (١٧) مفردة، وقد تم بناء جدول مواصفات لهذا الاختبار، وتم عرضه على مجموعة المحكمين لأدوات الدراسة، مصحوباً بقائمة المهارات الرئيسة للتفكير المنظومى، وقد تمت التعديلات المطلوبة فى ضوء آرائهم، والجدول التالى يوضح مواصفات اختبار مهارات التفكير المنظومى.

جدول (١)

مواصفات اختبار مهارات التفكير المنظومى لتلاميذ الصف السادس الابتدائى

م	المهارات الرئيسة	عدد الأسئلة	تقدير درجة المهارة
١	مهارة تحليل المنظومة الرئيسة إلى منظومات فرعية.	٣	٣ × ٥ = ١٥
٢	مهارة سد الفجوات داخل المنظومة.	٤	٤ × ٣ = ١٢
٣	مهارة إدراك العلاقات داخل المنظومة.	٥	٥ × ٢ = ١٠
٤	مهارة إعادة تركيب المنظومات من مكوناتها.	٥	٥ × ٢ = ١٠
	عدد الأسئلة ككل	(١٧) سؤالاً	٤٧ درجة

- **حساب صدق الاختبار:** تم عرض الاختبار فى صورته على مجموعة من المحكمين بهدف التعرف على مدى انتماء كل مفردة للمهارة التى تقيسها، ومدى وضوح العبارات، ودقة صياغتها، ومدى ملاءمتها لقياس مهارات التفكير المنظومى لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائى، وفى ضوء ملاحظات المحكمين، تم إعادة صياغة بعض المفردات فى ضوء آرائهم.

- **تطبيق التجربة الاستطلاعية للاختبار:** تم تطبيق اختبار التفكير المنظومى فى الرياضيات استطلاعياً على مجموعة من تلاميذ الصف السادس الابتدائى بلغ عددها (٢٥) تلميذاً وذلك للتأكد من وضوح تعليمات الاختبار بالنسبة للتلاميذ وحساب زمن الاختبار بحساب متوسط الزمن المستغرق فى الإجابة على أسئلة الاختبار لكل تلميذ، وتبين أن الزمن اللازم لتطبيق الاختبار هو (٥٠) دقيقة.

- **حساب ثبات الاختبار:** تم حساب ثبات الاختبارمن خلال معادلة (ألفا كرونباخ) وجد أن معامل ثبات اختبار التفكير المنظومى فى الرياضيات (٠,٨٥٤) وهذا يدل على درجة عالية من الثبات.

ثالثاً: دليل المعلم: تم إعداد دليل المعلم للاسترشاد به فى تدريس الوحدة الدراسية المختارة (الإحصاء) باستخدام النموذج التدريسى القائم على النظرية البنائية لتنمية التفكير المنظومى لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائى، وقد تضمن الدليل على مقدمة تتضمن ما يلى:

- مقدمة للدليل توضح أهميته والهدف منه وطريقة استخدامه.
- تعريف النموذج التدريسى القائم على النظرية البنائية فى الدراسة الحالية وكيفية تطبيقه لتحقيق الأهداف التعليمية (تنمية مهارات التفكير المنظومى فى الرياضيات التى تم تحديدها مسبقاً فى قائمة المهارات – إكساب المتعلم الإحساس بالتعاون عن طريق العمل في مجموعات وقيامه بالمهام للوصول إلى الحلول المطلوبة).
- تعريف بمهارات التفكير المنظومى فى الرياضيات المراد تنميتها لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائى.
- دور المعلم ، ودور التلميذ فى ضوء خطوات النموذج التدريسى القائم على النظرية البنائية.
- **الوسائل التعليمية وأساليب التدريس:** هى الوسائل والأدوات المعينة على تحقيق الأهداف التعليمية حيث أن لكل هدف طريقة لتنفيذه وتضمن ذلك (جهاز حاسوب، أوراق عمل، سبورة ، الكتاب المدرسى، أسلوب التعلم القائم على الخبرة المادية ذات المعنى الشخصي للمتعلم، التعلم القائم على تشكيل المفاهيم وتطويرها، تطبيق الأفكار بصورة عملية، أسلوب التعلم القائم على الاكتشاف الذاتي).
- **الأنشطة التعليمية** التى يمكن الاستعانة بها لتحقيق الأهداف المحددة.
- **أساليب التقويم: هى الأساليب التى يتم الاستعانة بها وتتمثل فيما يلى.**
  - **التقويم المبدئى** : ويتم ذلك من خلال المتطلبات المعرفية السابقةلموضوع الدرس فى بداية كل درس.
  - **التقويم البنائي :** ويتم ذلك فى أثناء السير في الدرس من خلال طرح الأسئلة وإدارة المناقشات والاستماع إلى إجابات التلاميذ وتصحيحها ، بالإضافة لاستخدام أوراق عمل التلاميذ.
  - **التقويم الختامي** : ويتم في نهاية كل درس من خلال تقديم أنشطة للتلاميذ معدة فى الواجب المنزلى ومتابعة المعلم لها وتقديم التغذية الراجعة.

- **خطة السير في الدروس**: وتتضمن (الزمن التدريسى – الأهداف الإجرائية التعليمية – الوسائل والأنشطة التعليمية – خطوات السير لتحقيق الأهداف – التقويم).
- وقد تم عرض الدليل على مجموعة من المحكمين للتأكد من صلاحيته للاستخدام، وتم إجراء التعديلات اللازمة فى ضوء آرائهم ومقترحاتهم وبذلك أصبح الدليل صالحاً للتطبيق.

رابعاً: إعداد كراس نشاط التلميذ: تم إعداد كراس نشاط التلميذ بما يتضمنه من تدريبات وأسئلة وأنشطة بهدف ممارسة التلاميذ وتدريبهم على مهارات التفكير المنظومى فى الرياضيات التى تستهدف الدراسة الحالية تنميتها.

خامساً : التطبيق الميدانى للدراسة:

للإجابة عن تساؤلات الدراسة والتأكد من فاعلية استخدام النموذج التدريسى القائم على النظرية البنائية فى تنمية التفكير المنظومى لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائى، تم إجراء ما يلى:

- **اختيار عينة الدراسة:** تم اختيار عينة الدراسة عشوائياً من تلاميذ الصف السادس الابتدائى بإحدى مدارس إدارة بنها التعليمية بمحافظة القليوبية، وذلك خلال العام الدراسى ٢٠١٦/ ٢٠١٧م بالفصل الدراسى الأول، وقد تكونت عينة الدراسة من (٧٣) تلميذاً وتلميذه من تلاميذ الصف السادس الابتدائى ليمثلوا عينة الدراسة (ذى القياس القبلى – البعدى) والجدول التالى يوضح عملية توزيع عينة الدراسة.

جدول (٢)
توزيع عينة الدراسة على المجموعة التجريبية والضابطة.

البيان	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة	
	ذكور	إناث	ذكور	إناث
العدد الكلى للتجربة	٢٠	١٨	١٦	١٩
الفصل	(٢/٦)		(٣/٦)	
المجموع	٣٨		٣٥	

- تم تطبيق اختبار التفكير المنظومى فى الرياضيات قبلياً على عينة الدراسة، وتم حساب دلالة الفروق بين متوسطى درجات المجموعتين باستخدام اختبار "ت" للمجموعات المستقلة للتحقق من تكافؤ المجموعتين، وكانت النتائج كالتالى:

جدول (٣)
دلالة الفروق بين متوسطى درجات المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق القبلى لاختبار مهارات التفكير المنظومى فى الرياضيات.

البيان	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعيارى	قيمة "ت"	قيمة "ف"	درجات الحرية	مستوى الدلالة "٠,٠١"
اختبار مهارات التفكير المنظومى	التجريبية	٣٨	١٣,٣	٤,٤٤	٠,١٧	٠,٢٢	٧١	غير دال
	الضابطة	٣٥	١٣,١	٤,٦٢				

- **تطبيق تجربة الدراسة**: بعد القياس القبلى لاختبار التفكير المنظومى فى الرياضيات ، بدأ التطبيق الفعلى للتجربة وتطبيق الاختبار بعد الانتهاء من التجربة بعدياً وذلك للتعرف على دلالة الفروق بين القياس البعدى القبلى والبعدى لعينة الدراسة والتعرف على فاعلية استخدام النموذج التدريسى القائم على النظرية البنائية فى تنمية التفكير المنظومى.

فيما يلى عرض نتائج الدراسة واختبار صحة الفروض للتعرف على فاعلية استخدام النموذج التدريسى القائم على النظرية البنائية فى تنمية التفكير المنظومى، وأيضاً عرض للنتائج الإحصائية لكل فرض من فروض الدراسة.

نتائج الدراسة وتحليلها وتفسيرها:

يهدف هذا المحور إلى عرض النتائج التى أسفرت عنها الدراسة ، والتحقق من صحة فروضها وتحليلها وتفسيرها، وتقديم التوصيات والبحوث المقترحة.

أولاً: الفرض الأول:
وينص على أنه "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠١) بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبارتحليل المنظومة الرئيسة إلى منظومات فرعية كمهارة فرعية من مهارات التفكير المنظومى فى الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية".
وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار "ت" لعينتين مستقلتين وغير مرتبطتين، وذلك للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار تحليل

المنظومة الرئيسة إلى منظومات فرعية كمهارة فرعية من مهارات التفكير المنظومى، وجدول (٤) يوضح ما تم التوصل إليه من نتائج:

جدول (٤)

يوضح قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطى درجات مجموعتى الدراسة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تحليل المنظومة الرئيسة إلى منظومات فرعية كمهارة فرعية من مهارات التفكير المنظومى فى الرياضيات.

البيانات الإحصائية / المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة(ت) المحسوبة	مستوى الدلالة (٠,٠١)
التجريبيــة	٣٨	١٢,٩٢	١,٤٢	٧١	١١,٣٥	دالة
الضابطــة	٣٥	٩,٦٢	١,٠٠			

يتضح من الجدول (٤) أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠١) بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية، ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار تحليل المنظومة الرئيسة إلى منظومات فرعية كمهارة فرعية من مهارات التفكير المنظومى فى الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية، مما يدل على جدوى النموذج التدريسى القائم على النظرية البنائية فى تنمية مهارة تحليل المنظومة الرئيسة إلى منظومات فرعية كمهارة فرعية من مهارات التفكير المنظومى فى الرياضيات لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائى وبالتالى يتم قبول الفرض الأول.

- **حساب حجم التأثير:**

لحساب حجم تأثير استخدام النموذج التدريسى القائم على النظرية البنائية على مهارة تحليل المنظومة الرئيسة إلى منظومات فرعية كمهارة فرعية من مهارات التفكير المنظومى فى الرياضيات لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائى، تم استخدام اختبار مربع إيتا (**η2**) كاختبار مكمل للدلالة الإحصائية، وتوصلت النتائج إلى ما يلى:

جدول (٥)

حجم تأثير المتغير المستقل النموذج التدريسى القائم على النظرية البنائية على المتغير التابع مهارة تحليل المنظومة الرئيسة إلى منظومات فرعية كمهارة فرعية من مهارات التفكير المنظومى فى الرياضيات.

المتغير المستقل	المتغير التابع	قيمة "ت"	η2	d	حجم التأثير
النموذج التدريسى القائم على النظرية البنائية	مهارة تحليل المنظومة الرئيسة إلى منظومات فرعية	١١,٣٥	٦٤,٥%	٨,٠٩	كبير

ثانياً: الفرض الثانى:

وينص على أنه "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠١) بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار مهارة سد الفجوات داخل المنظومة كمهارة فرعية من مهارات التفكير المنظومى فى الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية".

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار "ت" لعينتين مستقلتين وغير مرتبطتين، وذلك للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار مهارة سد الفجوات داخل المنظومة كمهارة فرعية من مهارات التفكير المنظومى، وجدول (٦) يوضح ما تم التوصل إليه من نتائج:

جدول (٦)

يوضح قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطى درجات مجموعتى الدراسة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارة سد الفجوات داخل المنظومة كمهارة فرعية من مهارات التفكير المنظومى فى الرياضيات.

البيانات الإحصائية / المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة(ت) المحسوبة	مستوى الدلالة (٠,٠١)
التجريبيــة	٣٨	١٠,٥٥	١,٠٣	٧١	١٢,٩١	دالة
الضابطــة	٣٥	٧,٧١	٠,٨٣			

يتضح من الجدول (٦) أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠١) بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية، ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار سد الفجوات داخل المنظومة كمهارة فرعية من مهارات التفكير المنظومى فى الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية، مما يدل على جدوى النموذج التدريسى القائم على النظرية البنائية فى تنمية مهارة سد الفجوات داخل المنظومة كمهارة فرعية من مهارات التفكير المنظومى فى الرياضيات لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائى وبالتالى يتم قبول الفرض الثانى.

- **حساب حجم التأثير:**

لحساب حجم تأثير استخدام النموذج التدريسى القائم على النظرية البنائية على مهارة سد الفجوات داخل المنظومة كمهارة فرعية من مهارات التفكير المنظومى فى الرياضيات لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائى، تم استخدام اختبار مربع إيتا (**η2**) كاختبار مكمل للدلالة الإحصائية، وتوصلت النتائج إلى ما يلى:

جدول (٧)

حجم تأثير المتغير المستقل النموذج التدريسى القائم على النظرية البنائية على المتغير التابع مهارة سد الفجوات داخل المنظومة كمهارة فرعية من مهارات التفكير المنظومى فى الرياضيات.

المتغير المستقل	المتغير التابع	قيمة "ت"	η2	d	حجم التأثير
النموذج التدريسى القائم على النظرية البنائية	مهارة سد الفجوات داخل المنظومة	١٢,٩١	%٧٠,١	٨,٣٧	كبير

ثالثاً: الفرض الثالث:

وينص على أنه "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١ ≥α) بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار مهارة إدراك العلاقات داخل المنظومة كمهارة فرعية من مهارات التفكير المنظومى فى الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية".

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار "ت" لعينتين مستقلتين وغير مرتبطتين، وذلك للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار مهارة إدراك العلاقات داخل المنظومة كمهارة فرعية من مهارات التفكير المنظومى، وجدول (٨) يوضح ما تم التوصل إليه من نتائج:

جدول (٨)

يوضح قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطى درجات مجموعتى الدراسة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارة إدراك العلاقات داخل المنظومة كمهارة فرعية من مهارات التفكير المنظومى فى الرياضيات.

البيانات الإحصائية / المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة(ت) المحسوبة	مستوى الدلالة (٠,٠١)
التجريبيــة	٣٨	٨,٧٦	٠,٦٨	٧١	١٢,١	دالة
الضابطــة	٣٥	٦,٧٧	٠,٧٣			

يتضح من الجدول (٨) أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١ ≥ α) بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية، ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار إدراك العلاقات داخل المنظومة كمهارة فرعية من مهارات التفكير المنظومى فى الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية، مما يدل على جدوى النموذج التدريسى القائم على النظرية البنائية فى تنمية مهارة إدراك العلاقات داخل المنظومة كمهارة فرعية من مهارات التفكير المنظومى فى الرياضيات لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائى وبالتالى يتم قبول الفرض الثالث.

- **حساب حجم التأثير:**

لحساب حجم تأثير استخدام النموذج التدريسى القائم على النظرية البنائية على مهارة إدراك العلاقات داخل المنظومة كمهارة فرعية من مهارات التفكير المنظومى فى الرياضيات لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائى، تم استخدام اختبار مربع إيتا (**η2**) كاختبار مكمل للدلالة الإحصائية، وتوصلت النتائج إلى ما يلى:

جدول (٩)

حجم تأثير المتغير المستقل النموذج التدريسى القائم على النظرية البنائية على المتغير التابع مهارة إدراك العلاقات داخل المنظومة كمهارة فرعية من مهارات التفكير المنظومى فى الرياضيات.

المتغير المستقل	المتغير التابع	قيمة "ت"	η2	d	حجم التأثير
النموذج التدريسى القائم على النظرية البنائية	مهارة إدراك العلاقات داخل المنظومة	١٢,١	%٦٧,٣	٨,٢٧	كبير

رابعاً: الفرض الرابع:

وينص على أنه "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١ ≥ α) بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار مهارة إعادة تركيب المنظومات من مكوناتها كمهارة فرعية من مهارات التفكير المنظومى فى الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية".

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار "ت" لعينتين مستقلتين وغير مرتبطتين، وذلك للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار مهارة إعادة تركيب المنظومات من مكوناتها كمهارة فرعية من مهارات التفكير المنظومى، وجدول (١٠) يوضح ما تم التوصل إليه من نتائج:

جدول (١٠)

يوضح قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطى درجات مجموعتى الدراسة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارة إعادة تركيب المنظومات من مكوناتها كمهارة فرعية من مهارات التفكير المنظومى فى الرياضيات.

البيانات الإحصائية / المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة(ت) المحسوبة	مستوى الدلالة (٠,٠١)
التجريبيــة	٣٨	٨,٢٩	٠,٩٦	٧١	١١,٤١	دالة
الضابطــة	٣٥	٦,٠٣	٠,٧١			

يتضح من الجدول (١٠) أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠١) بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية، ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار إعادة تركيب المنظومات من مكوناتها كمهارة فرعية من مهارات التفكير المنظومى فى الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية، مما يدل على جدوى النموذج التدريسى القائم على النظرية البنائية فى تنمية مهارة إعادة تركيب المنظومات من مكوناتها كمهارة فرعية من مهارات التفكير المنظومى فى الرياضيات لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائى وبالتالى يتم قبول الفرض الرابع.

- **حساب حجم التأثير:**

لحساب حجم تأثير استخدام النموذج التدريسى القائم على النظرية البنائية على مهارة إعادة تركيب المنظومات من مكوناتها كمهارة فرعية من مهارات التفكير المنظومى فى الرياضيات لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائى، تم استخدام اختبار مربع إيتا (**η2**) كاختبار مكمل للدلالة الإحصائية، وتوصلت النتائج إلى ما يلى:

جدول (١١)

حجم تأثير المتغير المستقل النموذج التدريسى القائم على النظرية البنائية على المتغير التابع مهارة إعادة تركيب المنظومات من مكوناتها كمهارة فرعية من مهارات التفكير المنظومى فى الرياضيات.

المتغير المستقل	المتغير التابع	قيمة "ت"	η2	d	حجم التأثير
النموذج التدريسى القائم على النظرية البنائية	مهارة إعادة تركيب المنظومات من مكوناتها	١١,٤١	%٦٤,٧	٨,١	كبير

خامساً: الفرض الخامس:

وينص على أنه "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠١) بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار التفكير المنظومى ككل فى الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية".

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار "ت" لعينتين مستقلتين وغير مرتبطتين، وذلك للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار التفكير المنظومى ككل فى الرياضيات، وجدول (١٢) يوضح ما تم التوصل إليه من نتائج:

جدول (١٢)
يوضح قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطى درجات مجموعتى الدراسة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير المنظومى ككل فى الرياضيات.

البيانات الإحصائية / المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة(ت) المحسوبة	مستوى الدلالة (٠,٠١)
التجريبيــة	٣٨	٤٠,٥٢	٣,٢٦	٧١	١٥,٦٥	دالة
الضابطــة	٣٥	٣٠,١٤	٢,٢٨			

يتضح من الجدول (١٢) أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠١) بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية، ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار التفكير المنظومى ككل فى الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية، مما يدل على جدوى النموذج التدريسى القائم على النظرية البنائية فى تنمية التفكير المنظومى ككل فى الرياضيات لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائى وبالتالى يتم قبول الفرض الخامس.

- **حساب حجم التأثير:**

لحساب حجم تأثير استخدام النموذج التدريسى القائم على النظرية البنائية على التفكير المنظومى ككل فى الرياضيات لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائى، تم استخدام اختبار مربع إيتا (**η2**) كاختبار مكمل للدلالة الإحصائية، وتوصلت النتائج إلى ما يلى:

جدول (١٣)
حجم تأثير المتغير المستقل النموذج التدريسى القائم على النظرية البنائية على المتغير التابع التفكير المنظومى ككل فى الرياضيات.

المتغير المستقل	المتغير التابع	قيمة "ت"	η2	d	حجم التأثير
النموذج التدريسى القائم على النظرية البنائية	التفكير المنظومى ككل فى الرياضيات	١٥,٦٥	%٧٧,٥	٨,٨	كبير

سادساً: الفرض السادس:

وينص على أنه "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠١) بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية (الإناث) ودرجات تلاميذ المجموعة التجريبية (الذكور) فى التطبيق البعدى لاختبار التفكير المنظومى ككل فى الرياضيات لصالح الإناث".

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار "ت" لعينتين مستقلتين وغير مرتبطتين، وذلك للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية (الإناث) ودرجات تلاميذ المجموعة التجريبية (الذكور) فى التطبيق البعدى

لاختبار التفكير المنظومى ككل فى الرياضيات ، وجدول (١٣) يوضح ما تم التوصل إليه من نتائج:

جدول (١٣)

يوضح قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية (الإناث) ودرجات تلاميذ المجموعة التجريبية (الذكور) فى التطبيق البعدى لاختبار التفكير المنظومى ككل فى الرياضيات.

البيانات الإحصائية / المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة(ت) المحسوبة	مستوى الدلالة (٠,٠١)
الذكور	٢٠	٣٨,٩٥	٢,٩٩	٣٦	٣,٦٢	دالة
الإناث	١٨	٤٢,٢٨	٢,٦٣			

يتضح من الجدول (١٣) أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠١) بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية (الإناث) ودرجات تلاميذ المجموعة التجريبية (الذكور) فى التطبيق البعدى لاختبار التفكير المنظومى ككل فى الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية (الإناث)، مما يدل على جدوى النموذج التدريسى القائم على النظرية البنائية فى تنمية التفكير المنظومى ككل فى الرياضيات لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائى وبالتالى يتم قبول الفرض السادس.

مناقشة النتائج وتفسيرها:

تمثلت نتيجة الفرض الأول والثانى والثالث والرابع والخامس: وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠١) بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار التفكير المنظومى ككل فى الرياضيات ومهاراته الفرعية (تحليل المنظومة الرئيسة إلى منظومات فرعية، سد الفجوات داخل المنظومة، إدراك العلاقات داخل المنظومة، إعادة تركيب المنظومات من مكوناتها) لصالح المجموعة التجريبية، وأيضاً نتيجة الفرض السادس : وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠١) بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية (الإناث) ودرجات تلاميذ المجموعة التجريبية (الذكور) فى التطبيق البعدى لاختبار التفكير المنظومى ككل فى الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية (الإناث) وترجع هذه النتيجة إلى ما يلى:

١. التعلم باستخدام النموذج التدريسى القائم على النظرية البنائية ساعد التلاميذ على بناء المعرفة بأنفسهم من خلال القيام بالعديد من الأنشطة مما عمق الفهم وساعد على إدراك المفاهيم والعلاقات بينها.

٢. المراحل التي تضمنها النموذج التدريسى القائم على النظرية البنائية اشتملت على التنوع والتبديل في نمط التعليم، وبالتالي جعل التعليم أكثر فعالية.

٣. تضمنت خطوات النموذج التدريسى القائم على النظرية البنائية العديد من الأنشطة التي تعطى الفرصة للتلاميذ لتبادل الأفكار والآراء حول الإجراءات وعمق المعرفة لديهم، ووفرت فرصة أكبر للتلاميذ للتخطيط ، والتنظيم.

٤. المراحل التي تضمنها النموذج التدريسى القائم على النظرية البنائية والأنشطة التي تضمنتها كل مرحلة ، وقيام التلاميذ بالأنشطة التعاونية وجلسات الحوار معهم ، أعطى الفرصة لهم لتحليل المنظومة الرئيسة إلى منظومات فرعية ، وإدراك العلاقات داخل المنظومة، وسد الفجوات، وإعادة تركيب المنظومات من مكوناتها مما أسهم في تنمية مهارات التفكير المنظومى.

٥. عند نجاح التلاميذ لأداء المهمة المطلوب انجازها وانتقالهم لمهمة أخرى وتقدمهم فيها يزيد تشويقهم وحماسهم ودافعيتهم لأداء مهام أخرى فى ذات المستوى وأكثر تعقيداً وذلك بدوره يساعد على تنمية مهارات التفكير المنظومى، إضافة إلى الجانب المعرفى للمفاهيم الإحصائية، واستخدام النموذج التدريسى القائم على النظرية البنائية يقلل من تجريد تقديمها ويجعلها أكثر سهولة ويسر لدى التلاميذ.

وتتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة كل من (سماح أحمد، ٢٠١٦)، دراسة (أحمد خليفة ، ٢٠١٦)، ودراسة (شيماء حسن، ٢٠١٣)، ودراسة (عزو عفانة، تيسير نشوان ،٢٠٠٤)، ودراسة (Hsiang & et al ,2010)، ودراسة (Maven, 2012):.

توصيات الدراسة:

بناءً على ما أسفرت عنه الدراسة نظرياً وتطبيقياً، وفى ضوء ما تم التوصل إليه من نتائج ، توصى الدراسة بما يلى:

١. الاهتمام بالتعلم البنائى لما له من جانب تعليمى يساعد على زيادة العائد التعليمى وتحقيق الأهداف التعليمية المرجوة من هذه المواقف التعليمية.

٢. الاهتمام بالتفكير المنظومى وتنمية مهاراته لما لها من أهمية كبيرة فى حياتنا العملية والتعليمية فى ظل المستجدات التكنولوجية حيث يساعدنا بدوره على القدرة فى حل المشكلات وتعلم ذى معنى.

٣. ضرورة إعادة صياغة مقررات الرياضيات بالمراحل التعليمية المختلفة بحيث يركز المحتوى والأنشطة المقدمة للتلاميذ على تنمية التفكير المنظومى لديهم.

٤. التنويع فى الأنشطة التعليمية والبيئات الصفية لمراعاة الفروق الفردية بين التلاميذ.

٥. إعطاء التلاميذ مشكلات حقيقية فى بداية الدرس يجعل التعليم أكثر فاعلية وتشويقاً، وتعاون التلاميذ على أداء المهمة يعطى الفرصة لجميع التلاميذ للمشاركة والتفاعل.

مقترحات الدراسة:

يقترح الباحث إجراء الدراسات التالية:

١. بناء نماذج تدريسية لتنمية التفكير المنظومى فى الرياضيات فى المراحل التعليمية المختلفة.

٢. فاعلية النموذج التدريسى القائم على النظرية البنائية فى تنمية التفكير المنظومى فى الرياضيات لدى التلاميذ ذوى صعوبات التعلم.

٣. فاعلية النموذج التدريسى القائم على النظرية البنائية فى تنمية المهارات الأساسية فى تدريس الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

٤. فاعلية النموذج التدريسى القائم على النظرية البنائية فى تنمية أنماط مختلفة من التفكير فى مراحل تعليمية مختلفة.

المراجـع:

١. ابتسام محمد محمد (٢٠١٣): فعالية برنامج مقترح فى الرياضيات قائم على النظرية البنائية فى تنمية التفكير الإبتكارى لدى تلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسى، بحث مشتق من رسالة ماجستير، مجلة القراءة والمعرفة، العدد (١٣٧)، مارس ، ص ص ١٩-٤٧.

٢. أحمد جابر السيد (٢٠٠١): استخدام برنامج قائم على نموذج التعلم البنائي الاجتماعي وأثره على التحصيل وتنمية بعض المهارات الحياتية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، **مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس،جامعة عين شمس**، العدد ٧٣.

٣. أحمد خليفة حسين (٢٠١٦): برنامج مقترح فى الرياضيات قائم على النظرية البنائية لتنمية اتخاذ القرار لدى تلاميذ الحلقة الابتدائية، بحث مشتق من رسالة دكتوراه ، **مجلة تربويات الرياضيات**، المجلد (١٩)، العدد (٩)، يوليو، الجزء الثالث، ص ص ٢٣٩-٢٩٧.

٤. أحمد عبد القادر بيرم (٢٠٠٢): أثر استخدام استراتيجية المتناقضات على تنمية مهارات التفكير الناقد في العلوم لدى طلاب الصف السابع الأساسي بغزة ، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة عين شمس.

٥. أحمد محمد الزبيدى (٢٠١١): بعض الذكاءات وعلاقتها بمهارات التفكير المنظومى لدى طلاب الصف الثانى المتوسط فى مادة الرياضيات، **مجلة القادسية فى الآداب والعلوم التربوية**، المجلد (١٠)، العدد (٣- ٤)، ص ص ١٤٩- ١٦٠.

٦. أشرف يوسف أبو عطايا (٢٠٠٤): برنامج مقترح قائم على النظرية البنائية لتنمية الجوانب المعرفية في الرياضيات لدى طلاب الصف الثامن الأساسي بغزة، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة الأقصى بالتعاون مع برنامج الدراسات العليا جامعة عين شمس.

٧. جمال سعيد علام (١٩٩٥): فاعلية دورة التعلم في تدريس مقرر النبات لعينة من طلاب الصف الثاني الثانوي الزراعي وعلاقتها بالتحصيل وتنمية عمليات العلم الأساسية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة طنطا.

٨. حسن حسين زيتون (٢٠٠١): **مهارات التدريس: رؤية فى تنفيذ الدرس**، القاهرة، عالم الكتب.

٩. حسن حسين زيتون (٢٠٠٢): **استراتيجيات التدريس رؤية معاصرة لطرق التعليم والتعلم**، القاهرة ، عالم الكتب.

١٠. حسنين الكامل (٢٠٠٣): **البنائية كمدخل المنظومة**، المؤتمر العربي الثالث" حول المدخل المنظومي في التدريب والتعليم"، القاهرة، مركز تطوير تدريس العلوم، جامعة عين شمس، ٥- ٦ إبريل.

١١. حسنين الكامل (٢٠٠٤): التفكير المنظومى، **المؤتمر العربى الرابع " المدخل المنظومى فى التدريس والتعلم"**، مركز تطوير تدريس العلوم ، جامعة عين شمس، ٥-٦ إبريل.

١٢. سعيد جابر المنوفي (٢٠٠٢): **فعالية المدخل المنظومي في تدريس حساب المثلثات وأثره على التفكير المنظومي لدى طلاب المرحلة الثانوية**، المؤتمر الرابع عشر" مناهج التعليم في ضوء مفهوم الأداء"، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس،القاهرة، دار الضيافة؛ جامعة عين شمس، المجلد الثانى، ٢٤- ٢٥ يوليو.

١٣. سماح عبد الحميد أحمد (٢٠١٦): فاعلية استخدام الألعاب التعليمية الكمبيوترية فى تنمية المفاهيم الرياضية والتفكير المنظومى لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائى، **مجلة دراسات عربية فى التربية وعلم النفس**، العدد (٧٧)، سبتمبر.

١٤. شيماء محمد حسن (٢٠١٣): فاعلية الخرائط الذهنية الالكترونية فى تنمية التفكير المنظومى ومهارات اتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، **مجلة تربويات الرياضيات**، المجلد (١٦)، العدد (٢)، إبريل، ص ص ٣١- ٨٤.

١٥. عادل ريان (٢٠١١): مدى ممارسة معلمي الرياضيات للتدريس البنائي وعلاقتها بمعتقدات فاعليتهم التدريسية، **مجلة جامعة القدس المفتوحة**، المجلد (١)، العدد (٢٤)، ص ص ٨٥- ١١٦.

١٦. عبد العزيز محمد الرويس (٢٠١٠): نموذج مقترح لتعليم الرياضيات فى ضوء النظرية البنائية، **مجلة رسالة التربية وعلم النفس، الجمعية السعودية للعلوم التربوية والنفسية (جستن)**، العدد (٣٥)، نوفمبر، ص ص ١٥٣- ١٧٣.

١٧. عثمان نايف السواعى (٢٠٠٤): **تعليم الرياضيات للقرن الحادى والعشرين**، عمان، دار القلم للنشر والتوزيع.

١٨. عزو إسماعيل عفانة، تيسير محمود نشوان (٢٠٠٤): أثر استخدام بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة فى تدريس الرياضيات على تنمية التفكير المنظومى لدى طلبة الصف الثامن الأساسى بغزة، **المؤتمر العلمى الثامن " الأبعاد الغائبة فى مناهج العلوم بالوطن العربى"**، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد الأول، الإسماعيلية، فايد، ٢٥- ٢٨ يوليو.

١٩. عوض حسين التودرى (٢٠٠٠): أثر استخدام التدريس المنظومى لوحدة مقترحة فى برمجة الرياضيات لطلاب كلية التربية على تنمية التفكير فى الرياضيات والاحتفاظ بمهارات البرمجة المكتسبة، **المؤتمر العلمى الثانى " الدور المتغير للمعلم العربى فى مجتمع الغد: رؤية عربية"**، كلية التربية، جامعة أسيوط واتحاد الجامعات العربية، ١٨- ٢٠ إبريل.

٢٠. فايزة أحمد حمادة (٢٠٠٥): فعالية استخدام نموذج ويتلي البنائي المعدل في تنمية مهارة حل المشكلات والتفكير الإبداعي في الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية" ، **مجلة كلية التربية جامعة أسيوط** ، المجلد (٢١)، العدد(١)، يناير، ص ص٤٠٥-٤٤٤.

٢١. فريد كامل أبو زينة (٢٠٠٣): **مناهج الرياضيات المدرسية وتدريسها**،ط٢، عمان، الأردن، مكتبة الفلاح.

٢٢. محمد راضي قنديل (٢٠٠٠): أثر التعلم البنائي على علاج أخطاء طلاب المرحلة الاعدادية في الجبر، **مجلة تربويات الرياضيات، كلية التربية ببنها**، المجلد الثالث.

٢٣. محمد ربيع إسماعيل (٢٠٠٠): أثر استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس المفاهيم الرياضية على التحصيل وبقاء أثر التعلم والتفكير الإبداعي في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، **مجلة البحث في التربية وعلم النفس، جامعة المنيا** ، المجلد الثالث عشر، العدد الثالث.

٢٤. محمد محمد حسن (١٩٩٩): التفاعل بين الأسلوب المعرفي للتعلم واستراتيجية مقترحة في التدريس قائمة على الأنشطة المعملية والتعلم البنائي وأثره على التغير المفاهيمي للقيمة المكانية وتنمية فهم الخوارزميات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية"، **المؤتمر الدولي لتربويات الرياضيات في القرن ٢١ التحديات الاجتماعية والموضوعات والمداخل"**، القاهرة، منتدى العالم الثانى، ١٤- ١٨ نوفمبر.

٢٥. منى عبد الصبور شهاب، أمينة السيد الجندي (١٩٩٩): تصحيح التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية باستخدام نموذجي التعلم البنائي والشكل V لطلاب الصف الأول الثانوي في مادة الفيزياء واتجاهاتهم نحوها، **المؤتمر العلمي الثالث" مناهج العلوم للقرن الحادي والعشرين رؤية مستقبلية"**، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مركز تدريس العلوم، بالما، أبوسلطان، المجلد الثاني، ٢٥- ٢٨ يوليو، ص ص ٤٨٧-٥٤١.

٢٦. منى عبد الهادى سعودي (١٩٩٨): فاعلية استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس العلوم على تنمية التفكير الابتكاري لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، **المؤتمر العلمي الثاني "إعداد معلم العلوم للقرن الحادي والعشرين"**، الجمعية المصرية للتربية العلمية. جامعة عين شمس. ٢- ٥ أغسطس، المجلد الثانى.

٢٧. نائلة الخزندار، مهدى حسن (٢٠٠٦): فاعلية موقع الكترونى على التفكير البصرى والمنظومى فى الوسائط المتعددة لدى طالبات كلية التربية بجامعة الأقصى، **المؤتمر الثامن عشر " مناهج التعليم وبناء الإنسان"** ، القاهرة ، دار الضيافة ، جامعة عين شمس،٢٥- ٢٦ يوليو, ص ص ٦٢٠-٦٤٥.

٢٨. وديع داوود مكسيموس (٢٠٠٣): البنائية في عمليتي تعليم وتعلم الرياضيات، **المؤتمر العربي الثالث" المدخل المنظومي في التدريس والتعلم"**، مركز تطوير تدريس العلوم، جامعة عين شمس، ٥ -٦ أبريل، ص ص ٥٠ -٧١.

٢٩. وليم تاوضروس عبيد (٢٠٠٠): ما وراء المعرفة ، المفهوم والدلالة، الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة، **مجلة القراءة والمعرفة**، العدد الأول.

٣٠. وليم تاضروس عبيد (٢٠٠٣): مداخل معاصرة لبناء المناهج، **المؤتمر العربى الثالث "حول المدخل المنظومى فى التدريس والتعلم"**، مركز تطوير تدريس العلوم، ٥-٦ أبريل، ص ص١٢٠ –١٣٧.

٣١. وليم تاوضروس عبيد، عزو إسماعيل عفانة (٢٠٠٣): **التفكير والمنهاج المدرسى** ، الكويت، دار الفلاح للنشر والتوزيع.

32. Appleton, Ken (1997): Analoysis and Description of Students Learning during Science Classes a Constructivist – Based Model, **Journal of Research in Science Teaching**, v. 34, n.3.

33. Barker. Dr. & Piburn, M. D. (1997): **Constructing Science in Middle and secondary School Classroom**, London, Allyn and Bacon.

34. Baviskar, S. N.& et al (2009). Essential Criteria to Characterize Constructivist Teaching: Derived from a Review of the Literature and Applied to Five Constructivist, International **Journal of Science Education**, v. 31, n. 4, pp541-550.

35. Bichard, M. H. (1997). Constructivism and Relativism: A Shopper Guide, **Science Education**, v.8, n.1.

36. Bybee, R. (2000): Achieving Technological Literacy, A National Technology education in the U.S. ,**The Technology Teacher**, v. 64, n. 2, pp 29 -35.

37. Capraro, M. (2001): Defining Constructivism: Its Influence on The Problem Solving Skills of Students, **Paper Presented at the Annual Meeting of the South West Educational Research Association**, New Orleans, February.

38. Chung, Insook (2004): A comparative Assessment of Constructivist and Traditional Approaches to Establishing Mathematical Connections in Learning Multiplication, **Education Studies**, vol. 125, no.2, p. 271.

39. Cunningham, D. J.(1991): Assessing Construction and Constructing Assessment, **Journal of Educational Technology**, v.31, n.5, pp. 10-17.

40. Fast, Gerald & Hankes, Judith(2010): Intentional Integration of Mathematics Content Instruction with Constructivist Pedagogy in Elementary Mathematics Education, **School Science & Mathematics**, v.110,n.7,p.330-340.

41. Garcia, Georgia & et al (2011): Socio-constructivist and political views on teacher's implementation of two types of reading comprehension approaches in low in come schools, **Theory into Practice**, v.50, n.2, p.149-156.

42. Gordon, Mordechai (2009):Toward a Pragmatic Discourse of Constructivism: Reflections on Lessons from Practice, **Journal**

of the American Educational Studies Association, v.45, n1, pp. 39- 58.

43. Heintze, A. (2013): Systematic thinking, **Journal MTZ Worldwide**, v. 74, n. 4.
44. Hsiang, Ch. & et al (2010): Bridging the Systematic Thinking Gap between Est and west: An Insight into the Yin – Yang- Based system Theory Systemic International, **Electronic Journal**, v. 23, n. 2, April.
45. Klir, G. (1991): **Facts of systems Science**, New York, Plenum Press.
46. Komperda, Regis (2016): Deconstructing Constructivism: Modeling Causal Relationships Among Constructivist Learning Environment Factors and Student Outcomes in Introductory Chemistry, PhD, Catholic University of America, In Partial Fulfillment of the Requirements, Washington, D.C.
47. Maven, A. (2012): Using Instructional Games to Stimulate the Achievement, Systemic Thinking in Mathematics for Students in Elementary School, **Journal of Mathematics Education Research**, v.7, n.3, pp.131-139.
48. McNamara, C. (2006): **Systems Thinking**, Systems Tools and Chaos Theory. Field Guide to Consulting and Organizational Development.
49. Mercer ,Cecil .D. & et al (1994): Implications of Constructivism for Teaching Math to Students With Moderate to Mild Disabilities .**The Journal of Special Education**, v.28, n.3,pp 290 -306.
50. National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000): **Principle and Standards For School Mathematics**, Reston, Va: NCTM.
51. Philips. D. C. (1997): Coming to Grips with Readical Social Constructivism, Science Education, v.81, n.1, pp. 139- 158.
52. Prawat, R. & Floden, R. (1994): Philosophical Perspectives on Constructivist View of Learning, **Educational Psychology**, n.29.
53. Richmond, B. (1991): Systems Thinking: Four Key Question, Lyme, High Performance Systems Inc.
54. Schulte, Timothy B (2016): Constructivist scaffolding and test-taking performance in elementary mathematics: A quasi-experimental research Design, PhD, A Dissertation Presented in Partial

Fulfillment of the Requirements for the Degree, Capella University.

55. Shaver, R. (1998) "Constructivism: Sound Theory of explicating the practice of Science and Science Teaching, **Journal of Research in Science Teaching**, v. 10, n. 35.
56. Taylor, T.S (1996): Mythmaking and Mythbreaking in the Mathematic, **Educational Studies in Mathematics**, v.31, n.1, pp.151-173.
57. Wu, Yann- Shya. (2001): System Design: An Analysis of the Implementation Process of Taiwan's Constructivist – Approach Elementary Mathematics Curriculum, **The National Convention of Association for Educational Communications and Technology**, 24 th, Atlanta, v.1-2, p p 261 – 267.