جامعة إب
مجلة الباحث الجامعي

فاعلية استخدام نموذج التعلُم البنائي في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير المنظومي لدى طالبات الصف الثاني الثانوي العلمي

محمد فائز محمد عادل[1] وعبده علي محمد البعداني[2]

[1]الأستاذ الدكتور بقسم المناهج وطرائق التدريس، كلية التربية-النادرة، جامعة إب، اليمن

[2]باحث ماجستير بقسم المناهج وطرائق التدريس، كلية التربية-النادرة، جامعة إب، اليمن

الملخص:

هدف البحث إلى الكشف عن فاعِلية استخدام نموذج التعلُم البنائي في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير المنظومي وتنمية مهارات التفكير المنظومي لدى طالبات الصف الثاني الثانوي العلمي باستخدام نموذج التعلُم البنائي من خلال دراستهُن لوحدة (المتتاليات). وقد استخدم المنهج التجريبي بتصميم مكون من مجموعتين تجريبية وضابطة وتطبيقين قبلي وبعدي، على عينة تكونت من (64) طالبة من طالبات الصف الثني الثانوي علمي بمدرسة الحدي، وتم تطبيق مقياس مكون من (8) أسئلة بواقع سؤالين لكل محور وذلك لقياس مهارات التفكير المنظومي لدى الطالبات، وبينت نتائج تجربة البحث وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس مهارات التفكير المنظومي ككل، وفي كل بُعد من الأبعاد الفرعية المكونة له كلٌّ على حدة لصالح طالبات المجموعة التجريبية. كما أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس مهارات التفكير المنظومي لصالح التطبيق البعدي، وقد أوصى الباحث بالاهتمام بالتدريس والتفكير المنظومي وتنفيذ دراسات أخرى.

Abstract

This study aimed at knowing the effectiveness of using the constructional learning model in teaching Mathematics on developing the systematic thinking skills, and developing the systematic thinking skills of the she- students of the 11th class (scientific section) in the use of the constructional learning model through their study of the progressions unit. In the light of these goals and variables, we can find two important results: - The existence of statistic deductive differences between the averages of the two groups of she-students (experimental & adjuster) in the post application of the measurement of the systematic thinking skills as whole and in every secondary dimensions that shaped it separately in favour of the experimental group. - The existence of statistic deductive differences between the averages of the experimental group in the two applications before and after the measurement of the systematic thinking skills in favour of the post application.

الكلمات المفتاحية: نموذج التعلُم البنائي، التفكير المنظومي.

Keywords: constructional learning model - systematic thinking

المقدمة:

تضمن الأدب التربوي العديد من النماذج والاستراتيجيات التدريسية التي أُشتقت من النظرية البنائية والتي يمكن اتباعها في حجرة الصف أثناء التدريس على وفق المرتكزات الأساسية للبنائية، وما تضمنته من منطلقاتٍ فكريةٍ لتنظيم تعلُم فعال.

ومن أبرز تلك النماذج والاستراتيجيات نموذج التعلُم البنائي، والذي يُعد أحد أهم النماذج البنائية التي يمكن استخدامها في تدريس الرياضيات؛ لما له من إمكانياتٍ متعددةٍ، حيث يجعل المتعلم محورًا للعملية التعليمية، ويتيح الفرصة للتفكير في أكبر عددٍ ممكنٍ من الحلول للمشكلة الواحدة، كما يتيح الفرصة أمام التلاميذ للتفكير بطريقةٍ علميةٍ منظمةٍ وفق مراحله الأربع إبتداءً بمرحلة الدعوة، وانتهاءً بمرحلة الإجراءات التي يتضمنها اتخاذ القرارات؛ وصولاً إلى الحل النهائي بابتكار أكثر من طريقة في الحل. كما تُعد مراحله الأربع منظوماتٍ متداخلةً، ومتكاملةً بعضها مع بعض، وبالتالي فإن عملية التعلُم تسير فيها بطريقةٍ ديناميكيةٍ، ودورانيةٍ، لذا فإن خطة سير الدرس تتوقف على الموقف التعليمي التعلُمِي فإذا ماجد جديدٌ كظهور مهارةٍ جديدةٍ سيؤدي إلى دعوةٍ جديدةٍ، ومن ثم استمرارية الدورة بالإضافة إلى أنه يتيح الفرصة للمناقشة، والحوار بين التلاميذ، وبين التلاميذ والمُعلِم، مما يُكسب التلاميذ لغة الحوار السليم، ويُنمي روح التعاون بينهم.(داود، 61: 2003).

ولما كانت مادة الرياضيات، ومضامينها العلمية تقوم على شبكةٍ من المفاهيم، والنظريات، والتعميمات والمسائل الرياضية التي تتلاحم في صورة أنظمةً تقوم على عِلاقات وثيقة تُكسِبها قوة التراكيب والأنساق الرياضية مما يجعلها جافةً ومعقدةً، الأمر الذي يدفع المتعلمين إلى حفظ الأمثلة والتدريبات والنظريات؛ للحصول على درجات في الاختبارات التحصيلية، وعليه يجب الاتجاه نحو استخدام مداخلٍ تدريسيةٍ حديثةٍ تساعد المتعلمين على بِناء المعرفة، والأنظمة الرياضية بصورة ذات معنى، بحيث يكون باستطاعتهم رؤية المُكوِنات والعِلاقات بين المفاهيم، والنظريات، والقوانين، والأنساق الرياضية، وإعادة معالجتها في ضوء خبراتهم السابقة، والاستفادة منها في بناء معارف لاحقةً، والإنتقال بالمتعلمين من طور التحصيل الرياضي إلى طور التفكير المنظومي الرياضي الذي يستطيع الطالب تحصيله من خِلال تكوين منظومات مفاهيمية تربط بينها علاقات رياضية، ويستطيع من خِلالها تنمية، وممارسة هذا التفكير والتصدي للتحديات التي فرضتها الثورة التكنولوجية والمعلوماتية.(عفانة وأبو ملوح، 3: 2006).

ويمكن اعتبار التفكير المنظومي شكلاً من أشكال المستويات العليا في التفكير حيث من خلاله يكون الفرد قادرًا على الرؤية المستقبلية الشاملة لأي موضوعٍ دون أن يفقد هذا الموضوع جزئياته. أي إنتقال الفرد من التفكير بصورةٍ مجردةٍ إلى التفكير الشامل الذي يجعله ينظر إلى العديد من العناصر التي كان يتعامل معها باعتبارها موضوعات متباعدة فيراها مشتركةً في العديد من الجوانب، بمعنى أنه ينظر إلى الأشياء بمنظورٍ منظومي. (عفانة ونشوان، 219: 2004).

فنموذج التعلُم البنائي كاتجاه حديث؛ لتنظيم، وتبسيط المحتوى الرياضي، وطريقة في التفكير تهدف إلى إبراز العلاقات بين أجزاء المحتوى، وإكساب المتعلم إدراكًا ووعيًا شاملاً بأبعاد الموقف التعليمي الذي يواجه، فينطلق من منظور كلي، ومن علاقة الكل بالجزء، وعلاقة الأجزاء بعضها ببعض، وعلاقة كلّ منها بالموقف الكلي للمادة الرياضية موضوع التعلم، ومن ثم فهذا النموذج البنائي يساعد المتعلم على أن ينظر إلى المشكلة نظرةً متكاملةً، وشاملةً من دون إهمال لأي عنصر من

عناصرها ؛ مما ينمي مهارات التفكير المنظومي لديه في ضوء ما تعلمه سابقًا من مفاهيم، وتعميمات، وقوانين رياضية.

وعلى ذلك فإن هذا البحث عبارةٌ عن محاولة من الباحث للتحقق من فاعلية استخدام نموذج التعلُم البنائي بتدريس الرياضيات في تنمية مهارات التفكير المنظومي لدى طالبات الصف الثاني الثانوي العلمي مقارنةً بالطريقة الإعتيادية في التدريس.

مشكلة البحث:

بحكم طبيعة عمل الباحث معلمًا لمادة الرياضيات لأكثر من ثلاثة عشر عامًا فقد لمس أن هناك قصورًا واضحًا في استخدام الاستراتيجية التدريسية التي من شأنها أن تعمل على إكساب المفاهيم والتعميمات، وإثارة التفكير، وتنمية مهارات التفكير المنظومي لدى الطالبات ؛ كون تدريس الرياضيات في المدارس ما زال يعتمد على الطريقة التقليدية التي ترتكز على التلقين من جانب المعلم، والحفظ من جانب المتعلم، ولكون نتائج العديد من الدراسات أشارت إلى فاعلية استخدام نموذج التعلُم البنائي في التدريس على متغيراتٍ تابعةٍ مختلفةٍ لاختبار فاعليته ؛ لتحسين التحصيل الدراسي وتنمية أنواع التفكير المختلفة في العديد من المقررات الدراسية كالرياضيات، والعلوم، والفيزياء، وغيرها من المواد الدراسية كدراسة حسانين(2011)، ودراسة مقاط(2007)، ودراسة بشر(2006)، كما أشارت نتائج بعض الدراسات والجهود القريبة من هذه البحث - على رغم من قلتها كدراسة (أبوعودة (2006)، ودراسة عفانة وأبو ملوح(2006)) - إلى فاعلية استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير المنظومي.

مما سبق يتبين أن مشكلة الدراسة تتحدد بالسؤال الرئيس الآتي:

- ما أثر استخدام نموذج التعلُم البنائي في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير المنظومي لدى طالبات الصف الثاني الثانوي العلمي.

فروض البحث:

للإجابة عن سؤال البحث الرئيس سعى الباحث لاختبار الفرضين الصفريين الآتيين:

1. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة($\alpha \leq 0.05$)بين متوسطي درجات طالبات مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس مهارات التفكير المنظومي.
2. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس مهارات التفكير المنظومي.

أهمية البحث:

تكمُن أهمية البحث في النِقاط التالية:

1. يقدم البحث طريقة تتفق مع الإتجاهات التربوية الحدِيثة في التدريس في ظِل الثورة التكنولوجية والمعلوماتية من أجل تنمية مهارات التفكير المنظومي، والذي يقوم على ترتيب المفاهيم بصورةٍ شبكيةٍ منظوميةٍ في البنية المعرفية لدى طالبات الصف الثاني الثانوي العلمي.
2. يقدم البحث أداة ؛ لقياس مهارات التفكير المنظومي وفقًا لنموذج التعلُم البنائي، والتي تفيد الباحثين عند قيامهم بإعداد أدوات البحث.
3. قد يفيد هذا البحث واضعي مناهج الرياضيات، والمناهج الدراسية الأخرى في إعادة وتنظيم المضامين العلمية للمقررات الدراسية في ضوء نموذج التعلُم البنائي، وإثراء، وتضمين المناهج الدراسية بأنشطةٍ مُتنوعةٍ تشجع على تنمية مهارات التفكير المنظومي لدى الطلبة.

أهداف البحث:

يسعى البحث إلى تحقِيق الهدفين الآتيين:

1. الكشف عن فاعِلية استخدام نموذج التعلُم البنائي في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير المنظومي

لدى طالبات الصف الثاني الثانوي عِلمي.

2. تنمية مهارات التفكير المنظومي لدى طالبات الصف الثاني الثانوي العلمي باستخدام نموذج التعلُم البنائي من خلال دراستهُن لوحدة(المتتاليات).

حدود البحث:

- أقتصر هذا البحث على تقصي فاعلية استخدام نموذج التعلُم البنائي في تدريس الرياضيات وأثره في تنمية مهارات التفكير المنظومي لدى طالبات الصف الثاني الثانوي العلمي في مدارس مديرية النادرة".
- ألتزم هذا البحث بمحتوى وحدة (المتتاليات) من مقرر مادة الرياضيات للصف الثاني الثانوي العلمي - الجزء الأول.
- الحدود الزمنية تم تطبيق تجربة البحث على عينة الطالبات في الفصل الدراسي الأول عام2016 - 2017م.
- الحدود المكانية (مدرسة الحدي ومجمع أروى للبنات) من مدارس مديرية النادرة محافظة إب اليمنية.

مصطلحات البحث:

الفاعلية:

يُعبر مصطلح الفاعِلية في الدراسات التربوية التجريبية بأنه: "مدى أثر عامل، أو بعض العوامل المستقلة في عامل، أو بعض العوامل التابعة، ويتم تحديد هذا الأثر إحصائيًا عن طريق مربع ايتا". (شحاتة والنجار، 230 : 2003).

ويعرفها الباحث إجرائيًا بأنَّها: الأثر الذي يمكن أن يحدثه التدريس باستخدام نموذج التعلُم البنائي في تنمية مهارات التفكير المنظومي لدى طالبات الصف الثاني الثانوي العلمي.

نموذج التعلُم البنائي:

هو "نموذج معرفي يؤكد على إتاحة الفرصة الملائمة للطلاب على بناء مفاهيمهم ومعارفهم الرياضية وفق أربع مراحل هي مرحلة الدعوة، مرحلة الاستكشاف، مرحلة اقتراح الحلول والتفسيرات، مرحلة التطبيق أو اتخاذ الإجراء"(مكسيموس، 55 : 2003).

ويعرفه الباحث إجرائيًا بأنَّه: نموذج تدريسي مستمد من النظرية البنائية يستخدم؛ لتدريس طالبات المجموعة التجريبية؛ لكي يقُمن ببناء معارفهن، وفهم، واستيعاب المفاهيم، والتعميمات الرياضية، ورؤية العلاقة الترابطية بين هذه المكونات بصورة كلية، وإعادة معالجتها في ضوء خبراتهن السابقة، والاستفادة منها في بناء معارفهن اللاحقة بأنفسهن، ومن خلال المشاركة الجماعية داخل غرفة الصف، في وجود المعلم الذي يعمل كميسر، وموجه، وبحسب ما يوضحه دليل المُعلِم المُعد لتدريس هذه المجموعة؛ وذلك من أجل تنمية مهارات التفكير المنظومي لديهُن في وحدة (المتتاليات)من مقرر الرياضيات للصف الثاني الثانوي العلمي.

التفكير المنظومي:

هو "قدرة التلميذ على تكوين الأبنية العقلية بصورةٍ تنقله من التفكير بصورةٍ محددةٍ إلى التفكير الشامل الذي يجعله ينظر إلى العديد من العناصر التي كان يتعامل معها بإعتبارها موضوعات متبادلة فيراها مشتركة في العديد من الجوانب، أي أنه ينظر إلى الأشياء بمنظورٍ بنيويٍ، أو منظورٍ متطورٍ". (السّعيد والنمر، 10 : 2006).

ويعرفه الباحث إجرائيًا بأنَّه: نمط من التفكير يساعد طالبات الصف الثاني الثانوي (عينة البحث) على القيام بمعالجة المفاهيم، والتعميمات والمضامين الرياضية من خلال منظومةٍ متكاملةٍ ومترابطةٍ تتضح فيها العلاقات بين تلك المكونات الرياضية، مما يجعل الطالبة قادرةً على استرجاع خبراتها السابقة، وربطها بالخبرات الجديدة. أي أنه تفكير يركز على(المتتاليات)بصورةٍ كليةٍ، وتحليل هذه الصورة الكلية إلى أجزائها، وإدراك العلاقات المتشابكة التي تربط بين الأجزاء، وردم الفجوات في ما بينها،

وإعادة تركيب الصورة الكلية من مكوناتها ويقاس بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة بالمقياس الذي أعده الباحث لهذا الغرض.

طالبات الصف الثاني الثانوي العِلمي إجرائيًا: هُن طالبات يدرَسن في الصف الثاني الثانوي القسم العلمي في مدارس مديرية النادرة. حسب السلم التعليمي في الجمهورية اليمنية.

الإطار النظري: النظرية البنائية:

يُعرفَّ زيتون(212 : 2002) النظرية البنائية بأنَّها: "عملية استقبال تتضمن إعادة بناء المتعلمين لمعانٍ جديدةٍ داخل سياق معرفتهم الحالية مع خبراتهم السابقة، وبيئة التعلم، إذ تمثل كلاً من خبرات الحياة الحقيقية، والمعلومات السابقة بجانب مناخ تعلم الجوانب الأساسية للنظرية البنائية".

الافتراضات التي تقوم عليها النظرية البنائية:

تقوم النظرية البنائية على مجمل من الافتراضات تتمثل في النقاط التالية: (مكسيموس، 51 : 2003) (Barker andpibarn, 1997, p.102-116)

1. **النشاط والاستمرار والغرضية:**

ويقصد بذلك أن عملية التعلم عمليةٌ نشطةٌ مستمرةٌ وغرضية التوجيه، يقوم من خلالها المتعلم ببناء المعرفة الجديدة في ظلال معرفة السابقة من خلال عمليةٍ نشطةٍ مستمرةٍ تهدف إلى تحقيق أغراض تساعده على حل مشكلاته، أو تعطي تفسيرات لمواقفٍ محيرةٍ لديه، أو تحقيق نزعاتٍ داخليةٍ نحو تعلم مضامين معينة ، إن هذه الأغراض التي يسعى المتعلم إلى تحقيقها تعمل كقوة دفع داخلي؛ لتحقيق أهداف يسعى إلى بلوغها.

2. **المشكلات والمهام الحقيقية:**

ويقصد بهذه الفرضية أن أفضل الظروف لحدوث عملية التعلم عند ما 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؛ لحلال مشكلات، والمهام الحقيقية، في حين إن التعلم القائم على حفظ، وتلقين المعرفة يعمل على تكوين معرفة لدى المتعلم ليس لها روابطٌ متينةٌ في بنائه المعرفي ، قد تُنسى، وتندثر بسهولةٍ لذا يجب أن تكون المشكلات، والمهام المدروسة نابعةً من حياة المتعلم، وخبراته الحقيقية.

3. **التفاوض الإجتماعي:**

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 بحدوث 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.

4. **المعرفة السابقة:**

ويفيد هذا الافتراض بأن المعرفةَ السابقةً شرطٌ لازمٌ 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 منفردةً، وإنما تتفاعل وتذوب في المعرفة؛ لبناء، وتكوين مفاهيم، ومعارف وأفكار أوسع ، وهنا تظهر عملية بناء المعرفة لدى المتعلم.

5. **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 الإتزان المعرفي لديه ؛ مما يعيقه عن تحصيل هذه المعارف ، ولذا فإن الهدف الأساسي للتعلُم البنائي هو خلق التوافق، والتكيف ؛ لإعادة الاتزان المعرفي، وإحداث التكيف مع الضغوط المعرفية.

بعض النماذج المنبثقة عن النظرية البنائية:

يوجد العديد من الإستراتيجيات، والنماذج التدريسية القائمة على النظرية البنائية، ويرى السعدي (26: 2007) أن " ذلك يعود إلى أن النظرية البنائية لم تقدم استراتيجياتٍ تدريسيةً معينةً، ولكنها قدمت معاييرًا للتدريس الفعال ، وهذه المعايير يمكن ترجمتها إلى استراتيجياتٍ متنوعةٍ ".

وعلى أية حال فمهما تعددت الإستراتيجيات التدريسية البنائية فإنها تشترك في عدة خصائص ذكرها حسن (57: 2000) وهي ما يأتي:

1. البيئات التعليمية المعقدة: وفيها يتم إعطاء التلاميذ مشكلاتٍ حقيقيةً يستطيعون حلها بمساعدة الآخرين.
2. التفاوض الاجتماعي: تتطور العمليات العقلية العليا من خلال التفاعل الاجتماعي بين التلاميذ.
3. التأكيد على التدريس من القمة إلى القاع حيث يتم تقديم مشكلات معقدةً يحلها التلاميذ بدلاً من التدريس من القاع إلى القمة الذي يتناول المحتوى من البسيط إلى المعقد.

ومن النماذج المنبثقة عن النظرية البنائية ما يلي:

- **نموذج التغير المفهومي لبوسنر: (Posner Model)**

يذكر زيتون وزيتون(115: 2003) أنَّ: نموذج التغير المفهومي لبوسنر يتلخص في استبدال تصور علمي سليم بالتصور البديل خلال مرحلتين فيتم الكشف عن التصورات البديلة عند الفرد في المرحلة الأولى، ويتم استخدام استراتيجيةً مناسبةً ؛ لتقديم التصور الصحيح في المرحلة الثانية، ولقد افترض بوسنر أربعة شروط ؛ لإحداث التغير المفاهيمي تتمثل في ما يأتي:

1. عدم رضا المتعلم عن منظومته المفاهيمية التي لم تستطع تفسير الظاهرة التي يتعامل معها.
2. وضوح التصور الجديد لديه بحيث يستطيع ربطه في شبكة معلوماته السابقة.
3. معقولية التصور الجديد عند الفرد، وقناعته به حيث يبرز له دوره في حل المعضلات التي لم يستطع المفهوم القديم حلها.
4. جدوى تعلم ذلك التصور، ومكانته التفسيرية بما يؤديه من تطبيقاتٍ مختلفةٍ.

- **نموذج التعلم المتمركز حول المشكلة: (نموذج ويتلي).(Grayson Wheatly M)**

إن استخدام نموذج ويتلي(التعلم المتمركز حول المشكلة) يركز على تعلم المحتوى من خلال مشكلاتٍ حقيقيةٍ ذات معنى، ويمكن دراستها بطرقٍ متعددةٍ ، وتتطلب إجراءات من التلاميذ بشكلٍ مكتوبٍ، أو شفهيٍ، كما تمثل عملية تقسيم التلاميذ إلى مجموعاتٍ متعاونةٍ أهمية كبرى في عملية التعليم من خلال إتاحة الفرصة لهم لمناقشة وجهات نظرهم المختلفة فيما بينهم.

ويُعرفَّ(wheatley1991 نموذج التعلُم المتمركز حول المشكلة بأنَّه: "نوع من التعلم يساعد التلاميذ على فهم ما يتعلمونه، وبناء معنى له، وينمي لديهم الثقة بقدراتهم على حل المشكلات".

كما عَرفَّ عبدالحكيم(137: 2005)نموذج ويتلي بأنَّه: "نموذج قائم على النظرية البنائية في التعلم، ومصممه هو جريسون ويتلي(GraysonWheatly) وهو يختص

بتدريس العلوم والرياضيات ويتضمن النموذج ثلاثة عناصر هي المهام(Tasks)، والمجموعات المتعاونة(CooperativeGroups)والمشاركة(Sharing)".

- **نموذج التعلم التوليدي:**

أقترح هذا النموذج أوزبورنويتروك (Osbornand Wittrok) وتتم عملية التدريس داخل الفصل في ضوء النموذج وفقًا للمراحل التي أوردها عامر) 31: 2014 -32)، وهي الآتية:

1. **المرحلة التمهيدية:** في هذه المرحلة يقوم المعلم بالتعرف على أفكار الطلاب الموجودة في بنيتهم المعرفية، وتقسيمها، ومعرفة الشواهد التي تعرض هذه الأفكار، وذلك من خلال إثارة المعلم لمجموعة من الأسئلة، حول المفهوم محل الدراسة، ثم بعد ذلك يسمح المعلم للطلاب بالإجابة عن هذه الأسئلة ومن خلال هذه الإجابات تتضح التصورات الموجودة في بنية الطلاب المعرفية حول المفهوم محل الدراسة ثم بعد ذلك يقسم المعلم الطلاب إلى مجموعات بحسب وجهات نظرهم.

2. **مرحلة التركيز:** وفي هذه المرحلة يقوم المعلم بعمل سياق يستطيع الطالب فيه التعبير عن مفهومه وذلك من خلال قيام المعلم بوضع الخبرات المناسبة، وإثارته لمجموعة من الأسئلة ذات النهايات المفتوحة، بينما يقوم الطلاب بمعرفة المواد التي يستخدمونها في الكشف، والتفكير فيما سيحدث، وطرح تساؤلات حول المفهوم، وإخضاع أفكارهم الخاصة للمناقشة من خلال المفاوضة، والحوار بين أفراد كل مجموعةٍ.

3. **مرحلة التحدي:** في هذه المرحلة يوفر المعلم الفرصة للطلاب؛ لتغيير وجهات نظرهم، وذلك من خلال مناقشة الفصل بالكامل مع إتاحة الفرصة للطلاب للمساهمة بملاحظاتهم، وفهمهم، وإثارة التحدي بين ما كان يعرفه المتعلم في مرحلة التمهيد، وما عرفه أثناء التعلم.

4. **مرحلة التطبيق:** وفي هذه المرحلة يقوم المعلم بإمداد الطلاب ببعض المشكلات التي تتطلب تطبيق المفهوم في حلها. أي استخدام المفاهيم كأدواتٍ وظيفية لحل المشكلات.

- **نموذج التعلم البنائي:** (Theconstructivist Learning Model)

ورد هذا النموذج بأسماءٍ مختلفةٍ في العديد من الدراسات منها: نموذج التعلُم البنائي، أو نموذج المنحى البنائي، وهو نموذج تدريس قائم على النظرية البنائية، وقد تم تعديله، وتطويره لصورته الحالية بواسطة سوزان لوكس وآخرين عام1990م حيث يقوم هذا النموذج على عدة أسس بنائية أهمها مشاركة المتعلم بشكلٍ إيجابيٍ فعالٍ في بناء خبراته، معتمدًا في ذلك على معلوماته السابقة، حتى لو كانت خطأ.(صبري وتاج الدين ، 75: 2000).

تعريف نموذج التعلم البنائي:

هناك عدة تعريفات وضعها مختصو التربية لنموذج التعلُمالبنائي منها ما يأتي:

- هو "إ سلوب من أساليب التدريس التي تركز على إحداث التفاعل النشط بين المعلم والمتعلم؛ بهدف أن يقوم المتعلم ببناء المعرفة بنفسه، ويتضمن هذا النموذج المعرفي أربع مراحل هي مرحلة الدعوة ومرحلة الاستكشاف، ومرحلة اقتراح الحلول، والتفسيرات، ومرحلة اتخاذ الإجراء"(إسماعيل، 297: 2000).
- كما عُرف بأنَّه: "طريقةٌ تساعد الطلاب على بناء مفاهيمهم، ومعارفهم، وربطها بالمفاهيم والمعارف السابقة، ويتم من خلال هذه الطريقة تنمية القدرة على استرجاع المعلومات، وربط المعرفة الجديدة بالمعرفة السابقة، وتنمية مهارات التفكير العليا، ومهارات حل المشكلات". (عبد الحافظ، 14: 2005).

الأسس والمبادئ التي يرتكز عليها نموذج التعلم البنائي:

ذكر سعودي(785 : 1998) أنَّه يوجد عدة أسس عامة تُعد الأساس العلمي لهذا النموذج والدعامات التي يستند عليها البناء الرئيس لنموذج التعلُمالبنائي، وهذه الأسس هي كالتالي:

1. إعداد الدعوة لمشاركة المتعلمين بصورةٍ فعالةٍ ، وذلك في بداية خطوات التعلم الجديد، والتي فيها يقوم المتعلمون بتحديد الظواهر العلمية، والتعبير عنها بصورةٍ لفظيةٍ كما يقومون بمناقشة التفسيرات الخاصة بهم عن هذه الظواهر.
2. استخدام تصورات، ومفاهيم المتعلمين، وأفكارهم في توجيه، وقيادة الدرس، وإتاحة الفرصة لاختيار أفكارهم حتى وإن كانت خاطئةً.
3. إتاحة الفرصة لجميع المتعلمين، ومناقشتهم بما تم تعلمه من معلومات خلال جلسة الحوار.
4. إعداد أسئلة تحفز المتعلمين على الرجوع للمصادر المتنوعة للمعلومات، ومحاولة إيجاد الدلائل المدعمة للتفسيرات التي قدموها للظاهرة، أو الظواهر العلمية التي رصدوها.
5. السماح بفترة انتظار كافية بعد إلقاء الأسئلة، وكذلك تلقي استجابات المتعلمين.
6. تشجيع المتعلمين على تعديل، وتحسين تفسيراتهم، مع عدم الحكم على صحة هذه التفسيرات، أو خطئها.
7. يجب الإصرار على سماع تنبؤات التلاميذ للنتائج قبل إجراء التجارب، أو الاختبارات العلمية المتنوعة.
8. دائمًا يجب أن نكون منتبهين لمفاهيم الطلاب البديلة، وتصميم الدروس بشكلٍ يعمل على معالجتها.

مراحل نموذج التعلم البنائي:

يسير نموذج التعلُم البنائي وفق أربع مراحلٍ رئيسةٍ متتابعةٍ تعد بمثابة الهيكل، أو البناء الرئيس لهذا النموذج أوردها كلٍ من مكسيموس(55 : 2003)، وإسماعيل(300 : 2000)، وسعودي(786 : 1998) وأبو عطايا(72 : 2004)، وصبري وتاج الدين(75 : 2000)، سليمان وهمام(107 : 2001 -131) ، البنا (33 : 2001 -73) وهي: مرحلة الدعوة، مرحلة الاستكشاف والاكتشاف والابتكار، مرحلة إقتراح التفسيرات والحلول، مرحلة اتخاذ الإجراء ، وفيما يلي عرض لهذه المراحل:

1) مرحلة الدعوة: (Invite Stage)

يتم في هذه المرحلة دعوة التلاميذ إلى التعلم حيث يقوم المعلم بجذب إنتباه التلاميذ، وإثارة اهتمامهم إلى ما يريد عرضه، أو تقديمه لهم، سواءً كان درسًا جديدًا، أو مشكلة معينة يريد منهم الوصول إلى حلها وتهدف هذه المرحلة إلى إثارة دافعية التلاميذ للدرس، وتهيئتهم للتعلم.

2) مرحلة الاستكشاف والاكتشاف والابتكار: (Explore، Discover، Create Stage)

في هذه المرحلة يتم تقسيم التلاميذ إلى مجموعاتٍ صغيرةٍ غير متجانسةٍ ، فيبدأ تلاميذ كل مجموعةٍ في تنفيذ الأنشطة، والمهام المطلوبة منهم، وهنا يتم تحدي قدرات التلاميذ للتوصل إلى إجابات للأسئلة التي تتضمنها تلك الأنشطة، والمهام، أو الأسئلة التي تتولد لديهم أثناء قيامهم بعمليات البحث والاستكشاف والتجريب، وفي هذه المرحلة يقوم كل تلميذ في المجموعة بطرح ما لديه، أو ما توصل إليه من أفكار ومقترحات، وتفسيرات بشأن المشكلة المطروحة داخل مجموعته، فيتم تبادل الآراء والأفكار، وإجراء المناقشات بين تلاميذ المجموعة ؛ استعدادًا لعمل جلسة الحوار العامة مع المعلم وباقي المجموعات.

أما دور المعلم فإنه يقل بدرجةٍ كبيرةٍ في هذه المرحلة، ولكنه ليس منعزلاً عن المشاركة الجماعية ، بل إنه عضو في جميع المجموعات، ويقتصر دوره على تشجيع المتعلمين

على الاستمرار في تنفيذ الأنشطة والمهام ؛ للتوصل إلى الحلول، والاستنتاجات، وتوجيههم عند الحاجة، ومرشدًا لهم إلى مصادر المعرفة ذات العلاقة، ومساعدتهم في تطوير أفكارهم.

3) مرحلة اقتراح التفسيرات والحلول: (Propose Explanations and Solutions Stage)

يتم في هذه المرحلة عمل جلسة حوار عامة بين المعلم، والتلاميذ، 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 حتى وإن كانت غير صحيحة دون أن يقلل من أهمية تلك الأفكار، أو من دور التلاميذ الذين توصلوا إليها، وبعد أن تقدّم 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 التلاميذ من خلال المناقشة، والحوار والأسئلة الموجّهة على تعديل ما قد يوجد لديهم من أفكار، ومفاهيم غير صحيحة لتحل محلها الأفكار والمفاهيم السليمة.

ويرى الباحث أن هذه المرحلة من أهم مراحل النموذج ؛ لأن المتعلم في هذه المرحلة يكون قد أنهى بناء معرفته بنفسه، وأصبح يمتلك القدرة على تطبيق وتعميم ما تعلمه في مواقف جديدة، كما أن المعلم في هذه المرحلة يستطيع التعرف على بعض أنماط التفكير الخاطئة التي اتبعها الطلبة اثناء قيامهم بتنفيذ الانشطة، ومن ثم يمكنه إيجاد الطرق، والوسائل المناسبة لتصحيح تلك الأفكار والتصورات الخاطئة.

4) مرحلة اتخاذ الإجراءات: (Take Action Stage)

تُعد هذه المرحلة بمثابة مرحلة التقويم، حيث يتأكد المعلم من خلالها من استيعاب التلاميذ للمفاهيم والأفكار التي يتضمنها الدرس، كما يمكن للتلاميذ في هذه المرحلة تقويم أنفسهم، فيحدد كل تلميذٍ جوانب ضعفه، وجوانب قوته، وبالتالي يحاول معالجة جوانب الضعف لديه.

كما يتم في مرحلة اتخاذ الإجراءات تحدي قدرات التلاميذ بإيجاد تطبيقاتٍ مناسبةٍ لما درسوه، وتقديم حلولٍ لما يعرض عليهم من مشكلات كتطبيقات على أفكار، ومفاهيم الدرس، حيث يقوم التلاميذ بتطبيق الأفكار، والاستنتاجات، والتعميمات التي توصلوا إليها في الدرس في مواقف أخرى مشابهة، أو في تطبيقاتٍ عمليةٍ من الحياة يتضح من خلالها إرتباط الدرس بالحياة العامة، وإمكانية توظيفه في حل بعض المشكلات العملية، ويجب على المعلم أن يعطي هذه المرحلة أهمية، ويمنح التلاميذ وقتًا كافيًا للتطبيق على المفاهيم، والأفكار التي يتضمنها الدرس.

مميزات نموذج التعلم البنائي:

لنجاح نموذج التعلُم البنائي في العملية التعليمية بما ينعكس إيجابًا على المتعلمين فإن هناك مميزات لهذا النموذج ينبغي توظيفها بشكل جيد في العملية التعليمية حيث يتميز نموذج التعلُمالبنائي بعدة ميزات أوردها باتفاق كلٍ من: زيتون وزيتون(79 : 1992 -82)، وسعودي(788 : 1998)، وسليمان وهمام (116 : 2001)، والوالي(24 : 2015 - 25)، والسيد والدوسري(95 : 2003)، والنجدي وآخرون (420 : 2005 -421) وهي كما يأتي:

1. يجعل من المتعلم مركزًا للعملية التعليمية، فهو مطالب بالبحث ؛ لكي يصل إلى المفاهيم بنفسه.

2. يتيح فرصةً للمتعلمين للتفاعل الإيجابي مع قضايا، ومشكلات المجتمع الذي يعيش فيه.

3. يتيح فرصةً أمام المتعلمين لممارسة عمليات العلم المختلفة مثل الملاحظة، والاستنتاج، وفرض الفروض، واختبار صحتها، وغيرها من عمليات العلم.

4. يتم التعلم من خلاله في جو ديمقراطي يتيح فرصة التفاعل في جميع الاتجاهات.

5. يربط النموذج بين العلم والتكنولوجيا، مما يوضح الرؤية أمام المتعلمين إلى دور العلم في حل مشكلات المجتمع.

6. يتم العمل من خلاله في مجموعات، مما ينمي روح التعاون، والعمل التعاوني الإيجابي.

7. يتطلب من المتعلمين إعطاء أكبر قدرًا من الحلول للمشكلة الواحدة، مما يجعل المتعلمون في حالة تفكير مستمر؛ مما يؤدي إلى تنمية التفكير بأنواعه لدى المتعلمين.

8. يتيح الفرصة أمام المتعلمين؛ لتصحيح المفاهيم الخاطئة التي قد يصلون إليها من خلال جلسات الحوار التي يعقدها المعلم.

9. تتوفر من خلاله الأسئلة التي تحفز المتعلمين للرجوع إلى المصادر المتنوعة للمعلومات؛ للوصول إلى تدعيم للتفسيرات التي توصلوا إليها في ظاهرة أو مشكلة معينة.

10. يقتصر دور المعلم على تنظيم بيئة التعلم، والتوجيه، والإرشاد، ومصدر للمعلومات في بعض الأحيان ومنسق لجلسات الحوار.

11. يزود هذا النموذج التلاميذ بوسائل التقويم المختلفة من خلال مرحلة التقويم.

التفكير:

تعددت تعريفات التفكير حيث لم يجد الباحث في الأدب التربوي تعريفًا جامعًا له؛ نظرًا لتباين اهتمامات ووجهات نظر المفكرين التربويين، واختلاف المدارس التي ينتمون إليها ، ويذكر الباحث من هذه التعريفات ما يلي:

- التفكير هو: "وسيلةٌ عقليةٌ يستطيع الإنسان أن يتعامل بها مع الأشياء ، والوقائع، والأحداث ، من خلال العمليات المعرفية التي تتمثل في استخدام الرموز، والمفاهيم، والكلمات". (ملحم ،212: 2001).
- كما عَرفَّه جروان(33: 2011) بأنَّه: "عبارةٌ عن سلسلة من النشاطات العقلية غير المرئية التي يقوم بها الدماغ عندما يتعرض لمثير يتم استقباله عن طريقٍ واحدةٍ، أو أكثر من الحواس الخمس بحثًا عن معنى في الموقف، أو الخبرة".

أنماط التفكير:

ذكر عبيد وعفانة(41: 2003) وجود عدة أنماط للتفكير يمكن ان يستخدمها الفرد عندما يسعى لحل مشكلة تعترضه ومنها:

- **التفكير البصري:** ويُعرَّف بأنَّه قدرةٌ عقليةٌ مرتبطةٌ بصورةٍ مباشرةٍ بالجوانب الحسية البصرية حيث يحدث هذا النوع من التفكير عندما يكون هناك تنسيق متبادل بين ما يراه المتعلم من أشكال، ورسومات وعلاقات، وما يحدث من ربط، ونتاجات عقلية معتمدة على الرؤية، والرسم المعروض.
- **التفكير الاستدلالي:** هو تفكير منطقي قياسي يعتمد على الانتقال من القضايا الكلية إلى القضايا الجزئية.
- **التفكير التأملي:** ويقصد به تأمل الفرد للموقف الذي أمامه وتحليله إلى عناصره، ورسم الخطط اللازمة لفهمه حتى يصل إلى النتائج، ثم تقويم النتائج في ضوء الخطط، وهو تفكير موجه حيث يوجه العمليات العقلية إلى أهداف محددة.
- **التفكير المنظومي:** هو التفكير الذي يركز على مضامين علميةٍ مركبةٍ من خلال منظومات متكاملة تتضح فيها كافة العلاقات بين المفاهيم، والموضوعات ، مما يجعل المتعلم قادرًا على إدارك الصورة الكلية لمضامين المنظومات المعروضة.

- **التفكير الناقد:** هو قدرة الفرد على إبداء الرأي المؤيد، أو المعارض في المواقف المختلفة، مع إبداء الأسباب المقنعة لكل رأي.
- **التفكير الإبداعي:** قدرة الفرد على الإنتاج الذي يتميز بأكبر قدر من الطلاقة الفكرية، والمرونة التلقائية والأصالة، والتداعيات البعيدة ، وذلك كاستجابات لمشكلةٍ، أو موقفٍ مثيرٍ".

و اشار سعادة (60 : 2003) أنَّ بعض العلماء قاموا بتصنيف أنماط التفكير إلى نمطين هما :

1. **التفكير الفعَّال:** وهذا النمط لا يتحقق إلا ضمن توفر شرطين مهمين وهما :
   - استخدام افضل المعلومات المتوفرة من حيث وقتها، وكفايتها، وعلاقتها بالموقف المطروح للنقاش.
   - اتباع منهجيةٍ علميةٍ سليمةٍ في تناول المعلومات، ومعالجتها، وتفسيرها، ونقاشها.
2. **التفكير غير الفعَّال:** وهو ذلك النمط من التفكير الذي لا يتبع منهجيةً واضحةً، أو دقيقةً ، ويقوم على مغالطاتٍ، أو إفتراضاتٍ متناقضةٍ، وادعاءاتٍ غير متصلة بالموضوع، وإعطاء تعميمات متسرعة أو ترك الأمور للحوادث كي تعالجها.

ويلاحظ الباحث شمولية تصنيف عبيد وعفانة، وتضمنه للتفكير المنظومي، وهو موضوع الدارسة الحالية.

التفكير المنظومي: Systemic Thinking

يظهر الواقع التعليمي أن التفكير الخطي هو السائد في المدارس حتى الآن في عمليات التعليم والتعلم، حيث تقدم موضوعات أي مقرر منفصلة عن بعضها بحيث تؤدي في النهاية إلى ركام معرفي هائل غير مترابط يهدف إلى مساعدة الطلاب على اجتياز امتحانات تقتصر على قياس الجانب المعرفي في مستوياته الدنيا ؛ ونتيجة لذلك فقد تزاد الاهتمام بالتفكير في الرياضيات على مختلف أنواعه، ووجدت نداءات كثيرة من المتخصصين في تربويات الرياضيات بضرورة تنمية التفكير المنظومي لمواكبة تحديات العصر التكنولوجي والمعلوماتي.

"وعلى هذا فإن الاهتمام بالجانب العقلي، وتنمية العمليات، والمهارات العقلية الخاصة بالتفكير المنظومي أصبح من المتطلبات الأساسية، والهامة لمواجهة المستقبل".(أبوعودة، 2006 : 50).

"ويستخدم التفكير المنظومي في الرياضيات في قراءة الأعداد الكبيرة، وفي إجراء العمليات الحسابية، والجبرية، والتحليلية، وفي العمليات الهندسية، وفي البراهين على المسائل والنظريات الرياضية بصفة عامة بعيدًا عن القولبة الآلية، والنمطية، والخطية غير المثمرة".(عبيد، 8 : 2000).

مفهوم التفكير المنظومي:

يستخدم مصطلح التفكير المنظومي على نطاقٍ واسعٍ في الأدبيات الأوروبية، والعالمية ومع ذلك يصعب تحديد تعريف دقيق مناسب له، تتمثل فيه طبيعته، ومهامه، ووسائله، ونتائجه، وتحديد المظاهر التي يتجلى بها، ومن تلك التعاريف الآتي :

- عَرفَّ السّعيد والنمر(10 : 2006)التفكير المنظومي بأنَّه : "قدرة التلميذ على تكوين الأبنية العقلية بصورة تنقله من التفكير بصورةٍ محددةٍ إلى التفكير الشامل الذي يجعله ينظر إلى العديد من العناصر التي كان يتعامل معها باعتبارها موضوعات متباعدة، فيراها مشتركة في العديد من الجوانب. أي أنه ينظر إلى الأشياء بمنظورٍ بنيويٍ أو منظورٍ متطورٍ".

كما عرّف التفكير المنظومي بأنَّه : "ذلك التفكير الذي يكون الفرد واعياً من خلاله بأنه يفكر في نماذجٍ واضحةٍ، وأن يكون لديه القدرة على بنائها، وتحليلها". (الكامل، 1 : 2002).

مهارات التفكير المنظومي:

ذكر السّعيد والنمر(12 : 2006) أنَّ مهارات التفكير المنظومي هي مجموعة من العمليات العقلية التي تجعل المتعلمة قادرة على ممارسة التفكير المنظومي وهي الآتي :

1. تحليل المنظومات الرئيسية إلى منظومات فرعية.
2. تغطية الفجوات داخِل المنظومة، وبين المنظومات الفرعية.
3. إدراك العلاقات المتبادلة، والمتشابكة داخِل المنظومة.
4. تركيب المنظومات من مكوناتها.

وقد اعتمد الباحث على المهارات السابقة في وضعه لمقياس مهارات التفكير المنظومي للوحدة الدراسية المقترحة للتدريس.

التفكير المنظومي والنظرية البنائية: (Systemic Thinking And Constructivism)

تفترض النظرية البنائية بأن المتعلم يكون باستطاعته بناء المعرفة، وتكوين نماذج، ومنظومات لها، من خلال التفاعل القائم في عملية التعلم بين الخبرات السابقة، وخبرات التعلم الجديدة إذ أن هذا التفاعل يؤدي إلى تفسير المعلومات، والمعارف في ضوء الخبرات السابقة ؛ مما يؤدي إلى بناء المعنى وفقًا لحاجة المتعلمين، وخلفياتهم المعرفية، واهتماماتهم، ومن هنا يكون أساس التفكير المنظومي الذي يقوم على وعي الفرد هو أن يفكر في نماذجٍ ومنظوماتٍ واضحةٍ، وأن يدرك أنها منظومات، ونماذج وليست حقائق، وأن يكون باستطاعته بناءها، وتحليلها، ويعتمد ذلك على أشكال التمثيل المتاحة.(الكامل، 2003 : 80).

وتعتمد المنظومات في تكوينها على النظرية البنائية، والتي تعتبر أنَّ المعلومات المفككة، وغير المرتبطة بمعلومات المتعلم ليس لها قيمةٌ في تكوينها المعرفي إذ إن المعرفة الحقيقية هي تلك التي يقوم المتعلم بتركيبها، وبنائها في بنيته العقلية بصورةٍ ذاتيةٍ اعتمادًا على المعرفة السابقة الموجودة لديه حيث إن المعرفة الجديدة يتم إدراكها، وفهمها من خلال تكاملها مع المعرفة السابقة. (عبيد وعفانة، 63 : 2003). وخير مثال على التفكير المنظومي من وجهة نظر البنائية هو نموذج خرائط العقل وخريطة الشكل(V).

وفي هذا الصدد فقد اورد مطر(48 : 2004) العديد من المبادئ التربوية التي يمكن اشتقاقها من النظرية البنائية وهي كما يلي :

1. بناء المنظومات، وفهمها يُعد هدفًا تعليميًا أساسيًا.
2. المنظومات نشاط بنائي يستطيع المتعلم القيام به من خلال تزويده بمهامٍ تساعده على تركيب معارفه الخاصة.
3. إعطاء منظومات هادفة وذات معنى تساعد المتعلم على تطوير فهمه في ما يتعلق بحل المشكلات.
4. استخدام المجموعات التعاونية في بناء المنظومات تمكن كل متعلمٍ من اختبار مدى فهمه للموضوعات.
5. اقتراح العديد من الروابط، والكلمات المفتاحية ، يساعد المتعلم على إيجاد معنى للمعلومات الجديدة ، وتعطي نظامًا شاملاً للموضوعات المتعلمة.
6. فهم الموضوعات، والمفاهيم يتأثر بالمعرفة التي يستحضرها المتعلم في المواقف التعليمية فإذا كانت تلك المعرفة حقيقية فإن المتعلم يدرك الموضوعات بصورةٍ سليمةٍ، وإذا كانت غير حقيقية فإنه يحدث سوء فهم للموضوعات، والمفاهيم المطروحة.

التفكير المنظومي ومستويات التفكير:

"يمكن اعتبار التفكير المنظومي شكلاً من أشكال المستويات العليا في التفكير التي تختلف بطبيعة الحال عن مستويات التفكير الدنيا، فالتفكير المنظومي يتطلب تنمية مهارات عليا في التفكير بالكفاءة الكافية لدى المتعلم، والتي تمكنه بدورها من التكيف مع ظروف التغير، والتعقيد لعصر الإنسان المتميز والذي يتطلب تعليمه مناهج مفكرة". (السّعيد والنمر، 9 : 2006).

كما يذكر عفانة ونشوان (219: 2004) أن "التفكير المنظومي يُعد من المستويات العليا للتفكير حيث يستطيع المتعلم من خلال هذا النمط من التفكير رؤية الموضوعات الرياضية بصورةٍ شاملةٍ فهو يصبح قادرًا 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".

خطوات التفكير المنظومي:

ذكر عبيد وعفانة(2003: 68 -69) أن التفكير المنظومي يتطلب من المتعلم اتباع الخطوات التالية:

1. دراسة المضامين العلمية في المقرر الدراسي لفهمها، وإدراكها.
2. تحليل المكونات الأساسية للمضامين العلمية المعروضة في المقرر الدراسي.
3. إيجاد علاقات، وروابط بين المكونات الأساسية تعطي للموضوعات معنى.
4. تحديد تأثير كل مكون من المكونات الأساسية؛ لتحديد العلاقات المتشعبة.
5. التركيز على الهرمية في تكوين المنظومات بحيث تكون المكونات المتشابهة ذات العلاقة في مستوى واحدٍ.
6. إعطاء أمثلة على بعض المكونات الأساسية التي تحتاج إلى تفسير، أو توضيح.
7. التصور البصري للمنظومة، أو المنظومات المكونة لتحديد الفجوات فيها، ومحاولة سدها.
8. ربط المنظومة المكونة بمنظومات أخرى ذات علاقة؛ لإدراك الصورة الكلية لتلك المضامين.
9. يمكن للمتعلم أن يستخدم الخطوات الثمان السابقة بصورةٍ عكسيةٍ. أي تُعطى له منظومات معينة ثم يقوم بتحليل تلك المنظومات، وتحديد العلاقات، والروابط، وتأثير المكونات، وإدراك الجزئيات وفهمها.(عبيد وعفانة، 68: 2003–69).

البحوث والدراسات السابقة:

حظي موضوع استخدام استراتيجيات، ونماذج النظرية البنائية، وتنمية مهارات التفكير بشكلٍ عامٍ والتفكير المنظومي بشكلٍ خاصٍ باهتمام الكثير من الباحثين في الآونة الأخيرة على المستوى الإقليمي والدولي.

ففي مجال استخدام استراتيجيات ونماذج النظرية البنائية عمومًا، ونموذج التعلُم البنائي على وجه الخصوص في التعلُم الصفي تسنى للباحث الإطلاع على الدراسات والبحوث التالية:

1. **دراسة حسانين(2011):**

هدفت الدراسة التعرف على فاعلية نموذج التعلُم البنائي في تدريس الرياضيات على التحصيل والتفكير الابتكاري لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، واستخدم الباحث المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من(68)طالبًا، وتم تقسيم العينة إلى مجموعتين متساويتين في العدد إحداهما تجريبية، والأخرى ضابطة، وأعد الباحث اختبارًا تفصيليا، واختبارًا آخر في التفكير الابتكاري، وأسفرت الدراسة عن وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطي دراجات الطلاب في المجموعتين في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل واختبار التفكير الابتكاري لصالح المجموعة التجريبية.

2) **دراسة العمري(2007):**

هدفت الدراسة إلى معرفة أثر استخدام نموذج في التعلُم البنائي في تدريس وحدة الهندسة المستوية على التحصيل الدراسي والتفكير الرياضي لدى طلاب الصف الأول الثانوي في الرياض، وتحقيقًا لذلك استخدم الباحث المنهج التجريبي على عينة قوامها(150)طالبًا من طلاب الصف الأول الثانوي، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين متساويتين إحداهما تجريبية، والأخرى ضابطة، واقتصرت

الدراسة على وحدة الهندسة المستوية لأداة اختبار تحصيلي، ومقياس للتفكير الرياضي يشمل بعض مظاهر التفكير، وقد توصلت الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائيًا لصالح المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي، ووجود فروق دالة إحصائيًا لصالح المجموعة التجريبية في مقياس التفكير الرياضي ككل.

3) **دراسة مقاط(2007):**

هدفت الدراسة إلى الكشف عن أثر برنامج مقترح في التعلُم البنائي على التحصيل وتنمية التفكير الهندسي لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في المدارس الحكومة بمحافظة غزة ، واتبعت الباحثة المنهج التجريبي حيث طبقت الدراسة على صفين دراسيين أحدهما مجموعة تجريبية مكونة من(45) طالبةً والأخرى ضابطة مكونة من(45) طالبةً ، وأعدت لهذا الغرض أداة تحليل المحتوى لوحدة الهندسة، واختبارًا تحصيليًا يقيس المستويات الأولى من المعرفة(تذكر–فهم–تطبيق) من مستويات بلوم، واختبار التفكير الهندسي يقيس أبعاد التفكير الهندسي، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائية في اختبار التحصيل وكذلك في اختبار التفكير الهندسي لصالح المجموعة التجريبية.

4) **دارسة أبوطاحون(2007):**

هدفت هذه الدارسة إلى التعرف على أثر برنامج مقترح بالنموذج البنائي في إكساب مهارة الرسم الهندسي بمنهج التكنولوجيا للصف التاسع الأساسي بمحافظة غزة، واستخدم الباحث المنهج التجريبي، وتم تطبيق الدراسة على عينة مكونة من(80)طالبًا تم توزيعهم في مجموعتين متساويتان في العدد أحدهما تجريبية والأخرى ضابطة، كما قام الباحث بإعداد برنامج قائم على النموذج البنائي في وحدة الرسم الهندسي، وقام بتصميم أداتين ؛ للوصول إلى مدى اكتساب الطلاب لهذه المهارة، وهما اختبار تحصيلي، وبطاقة ملاحظة، وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي في جميع المهارات، والدرجة الكلية للاختبار لصالح أفراد المجموعة التجريبية، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في المهارات، والتي تقيسها بطاقة الملاحظة لصالح المجموعة التجريبية، وكذلك وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تحصيل المهارات قبل وبعد تطبيق البرنامج لصالح التطبيق البعدي بسبب استخدام البرنامج المقترح، والذي تم تصميمه بواسطة النموذج البنائي، وتم تدريسه لطلبة المجموعة التجريبية.

5) **دراسة عبد السميع(2007):**

هدفت الدراسة إلى التعرف على فاعلية استخدام نموذج التعلُم البنائي لتدريس المفاهيم الهندسية في تنمية التحصيل والتفكير الهندسي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي بمحافظة القاهرة، وطبقت الباحثة المنهج التجريبي على عينة مكونة من(82) تلميذًا مقسمين إلى(39) تلميذًا مجموعة ضابطة، و(43) تلميذًا مجموعة تجريبية، واقتصرت الدراسة على وحدة(مفاهيم، وتعاريف هندسية)، وتمثلت أدوات الدراسة في اختبار تحصيلي لمستويات(التذكر– الفهم–التطبيق)، واختبار يقيس التفكير الهندسي، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائيًا في اختبار التحصيل في مستويات(التذكر– الفهم–التطبيق) لصالح المجموعة التجريبية، ووجود فروق دالة إحصائيًا في التطبيق البعدي المؤجل لصالح المجموعة التجريبية، وأيضًا وجود فروق دالة إحصائيًا في اختبار التفكير الهندسي ككل لصالح المجموعة التجريبية، ووجود علاقة ارتباطية موجبة بين التحصيل في الهندسة وارتفاع التفكير الهندسي لدى تلاميذ المجموعة التجريبية.

6) **دراسة بشر(2006):**

هـدفت الدراسـة إلى تحديـد أثـر اسـتخدام نمـوذجي خرائط المفاهيم والتعلُم البنائي في الهندسة على التحصيل وتنمية التفكير الإبداعي، ومعرفة أي النموذجين مقارنة ببعضهما، وبالطريقة التقليدية أكثر فعاليةً في تعلم تلاميذ الصف السابع من مرحلة التعليم الأساسي في الجمهورية اليمنيـة لتـدريس الهندسـة واسـتخدم الباحـث المـنهج التجريبي، وتم اختيار عينة الدراسة بصورةٍ قصديةٍ من مدرستين من مدارس الذكور بأمانة العاصمة صنعاء حيث تم اختيار شعبتين من إحدى المدرستين؛ لتمثلان المجموعتين التجريبيتين دَرست إحداهما باستخدام خرائط المفاهيم، والأخرى باستخدام نموذج التعلُم البنائي، وشعبة من المدرسة الأخرى؛ لتمثل المجموعة الضابطة، ودَرست بالطريقة المعتادة، وتمثلت أدوات الدراسة في اختبار تحصيلي واختبار للتفكير الإبداعي، وتوصلت الدراسة إلى تفوق تلاميذ المجموعتين التجريبيتين على تلاميذ المجموعة الضابطة في الاختبار التحصيلي البعدي الكلي، ومستوياته الفرعية الثلاثة، وتفوق تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية على تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى، وبفارق دال إحصائيًا في الاختبار التحصيلي البعدي الكلي، ومستوياته الفرعية الثلاثة مما يعني تفوق نموذج التعلُم البنائي على نموذج خرائط المفاهيم وكذلك تفوق تلاميذ المجموعتين التجريبيتين على تلاميذ المجموعة الضابطة في اختبار التفكير الإبداعي الكلي، كما أن حجم الأثر للنموذجين كان كبيرًا على التحصيل الدراسي، والتفكير الإبداعي مما يدل على أن نموذجي الدراسة على درجةٍ كبيرةٍ من الفعالية لزيادة التحصيل الدراسي، وتنمية التفكير الإبداعي لدى تلاميذ الصف السابع.

ولم يتوفر لدى الباحث في مجال التفكير المنظومي سوى عددٍ قليلٍ من الدراسات، والبحوث التي تناولت التفكير المنظومي كمتغيرٍ مستقلٍ نظرًا لحداثة التفكير المنظومي والبحث فيه وهي كالتالي:

- **دارسة أبوعودة(2006):** هدفت الدارسة التعرف على أثر استخدام النموذج البنائي في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير المنظومي، والاحتفاظ بها لدى طلبة الصف السابع الأساسي بغزة، واستخدم الباحث المنهج التجريبي وتم اختيار عينة الدراسة بطريقةٍ قصديةٍ حيث اختار الباحث فصلين من الصف السابع الأساسي بمدرسة دار الأرقم النموذجية للبنين وعددهم(67) طالبًا؛ ليمثل إحداها مجموعةً تجريبيةً وعددها(33)طالبًا، ويمثل الأخر مجموعةً ضابطةً وعددها(34) طالبًا، وتمثلت أداة الدراسة في اختبار مهارات التفكير المنظومي وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود فرق ذات دالة إحصائيًا بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في مهارات التفكير المنظومي لصالح المجموعة التجريبية، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي، والمؤجل لقياس إحتفاظهم بمهارات التفكير المنظومي
- **دراسة عفانة وأبو ملوح(2006):**

وهدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام بعض استراتيجيات النظرية البنائية(نموذج التعلُم البنائي، دورة التعلم) في تنمية التفكير المنظومي لدى طلاب الصف التاسع الأساسي مقابل الطريقة العادية واشتملت الدراسة على وحدة (الدائرة)، واستخدم الباحثان المنهج التجريبي حيث أُجريت التجربة على ثلاث مجموعاتٍ مجموعتان منها تجريبية، والمجموعة الثالثة ضابطة، وقام الباحثان باختيار عينة الدراسة بطريقةٍ قصديةٍ حيث تم اختيار ثلاثة صفوف من طلاب الصف التاسع الأساسي من مدرسة النصيرات الإعدادية للبنين دَرس الصف الأول منها باستخدام نموذج التعلُم البنائي، والصف الأخر

دَرس باستخدام استراتيجية دورة التعلم بينما دَرس الصف الثالث بالطريقة العادية، وتمثلت أداة الدراسة في اختبار لقياس التفكير المنظومي، وتوصلت الدراسة إلى عدة نتائج من أبرزها: وجود فروق ذات دلالةٍ إحصائيةٍ بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى، والمجموعة الضابطة لصالح المجموعة التجريبية الأولى، وأيضاً وجود فروق ذات دلالةٍ إحصائيةٍ بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية، والمجموعة الضابطة لصالح المجموعة التجريبية الثانية، مما يدل على تفوق أفراد المجموعتين التجريبيتين اللتين درستا على وفق(نموذج التعلم البنائي، دورة التعلم)على أفراد المجموعة الضابطة التي دَرست بالطريقة المعتادة، وذلك في التطبيق البعدي لاختبار التفكير المنظومي.

•دراسة عفانة ونشوان(2004):

هدفت إلى معرفة أثر استخدام بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير المنظومي لدى طلبة الصف الثامن الأساسي بغزة، وتبنت الدراسة المنهج التجريبي بإتباع نظام المجموعتين(التجريبية، والضابطة) حيث تم اختيار أربعة فصول من الصف الثامن من مدرسة بيت حانون الإعدادية للذكور، وبيت حانون الإعدادية للبنات، وبلغ عدد طلبة المجموعة التجريبية(94)طالبًا وطالبة والضابطة(83) طالبًا وطالبة، وتم تدريس طلبة المجموعة التجريبية باستخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة بينما دَرست المجموعة الضابطة باستخدام الطريقة العادية، وقد أعد الباحثان اختبار التفكير المنظومي وطبق هذا الاختبار قبل تدريس المقرر، وبعد تدريسه، وقد أشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالةٍ إحصائيةٍ بين طلبة المجموعة التجريبية، والضابطة في اختبار التفكير المنظومي البعدي، وذلك لصالح طلبة المجموعة التجريبية.

• دراسة المنوفي(2002):

هدفت الدراسة إلى قياس فاعلية المدخل المنظومي في تدريس حساب المثلثات على التفكير المنظومي لدى طلاب المرحلة الثانوية، ولتحقيق هذا الهدف قام الباحث بإعداد مقرر حساب المثلثات للصف الأول الثانوي على وفق المدخل المنظومي، واختبارًا تحصيليًا في حساب المثلثات، وآخر في التفكير المنظومي، وطبق هاتين الأداتين قبل تدريسه للمقرر، وبعد تدريسه له على عينةٍ مكونةٍ من(104)طالبًا منهم(52) مجموعة تجريبية، و(52) مجموعة ضابطة، وقد أشارت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث في كلٍ من الاختبار التحصيلي، واختبار التفكير المنظومي، وذلك لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

تعقيب على الدارسات والبحوث السابقة والاستفادة منها:

- **تباينت وجهات النظر من حيث الهدف** وقد تطابق هدف البحث في قياس مهارات التفكير المنظومي مع دراسة كل من: (عفانة، وأبو ملوح، 2006؛ وأبوعودة، 2006) وتنوع الهدف لدى الدراسات الأخرى.
- **أما من حيث المنهجية** فقد تطابق البحث في منهجية باتباع المنج التجريبي مع دراسة كل من: (حسانين، 2011؛ العمري، 2008؛ مقاط، 2007؛ طاحون، 2007؛ أبوعودة، 2006؛ بشر، 2006؛ عفانة وأبو ملوح، 2006؛ عفانة ونشوان، 2004) في حين اختلفت مع بقية الدراسات.
- **وقد طبق البحث مقياسًا لمهارات التفكير** المنظومي وهي نفس الأداة التي اتبعتها دراسة كل من: ((العمري، 2008؛ أبوعودة، 2006؛ عفانة وأبو

ملوح، 2006 ؛ عفانة ونشوان، 2004)) في حين اختلفت الأداة في بقية الدراسات من حيث التنوع ومنها ما استخدم أدوات لقياس التحصيل واكتساب عمليات العلم، ومقاييس إتجاه لجمع البيانات، والمعلومات، ومنها أدوات لقياس تنمية التفكير الناقد، والإبداعي، والرياضي كاختبارات وبطاقة ملاحظة.

- **وقد توافقت نتائج هذا البحث** في وجود فروق دالة إحصائيا لصالح المجموعة التجريبية مع دراسة كل من: (أبوعودة، 2006 ؛ بشر، 2006 ؛ عفانة وأبو ملوح، 2006 ؛ عفانة ونشوان، 2004 ؛ المنوفي، 2002).
- **تفّرد البحث الحالي عمن سبقه** من الأبحاث الأول التي جرت في الجمهورية اليمنية، وتناول وحدة (المتتاليات) من مقرر الرياضيات كمجالٍ لتجريب نموذج التعلُم البنائي في تدريس طالبات الصف الثاني الثانوي العلمي، وهذا الموضوع لم يتم التطرق إليه في أي من الدراسات والبحوث السابقة في حدود علم الباحث.
- **الاستفادة من الدراسات والبحوث السابقة:**
- تمكن الباحث من الإطلاع على عدد من الأدوات المختلفة المستخدمة، والاسترشاد بها لبعض التفاصيل المتعلقة بتصميم أنشطة النموذج البنائي المقترح، وبناء أداة البحث.
- اختيار التصميم التجريبي للدراسة وهو التصميم التجريبي القائم على مجموعتين متكافئتين (مجموعة تجريبية ومجموعة ضابطة).

إجراءات البحث:

اولاً: منهج البحث:

استخدم الباحث المنهج التجريبي ذا التطبيق القبلي، والبعدي لمجموعتين متساويتين في العدد إحداهما تجريبية دُرّست باستخدام نموذج التعلُم البنائي، والأخرى ضابطة دُرست بالطريقة التقليدية.

ثانيًا: مجتمع البحث:

تكون مجتمع البحث من كافة طالبات الصف الثاني الثانوي عِلمي في مدارس مكتب التربية والتعليم بمديرية النادرة–محافظة/إبّ، ويبلغ عدد الطالبات(457) طالبةً للعام الدراسي2016–2017م وذلك وفقًا لإحصائية مكتب التربية والتعليم في المديرية.

ثالثًا: عينة البحث:

تم اختيار عينة البحث بطريقةٍ قصديةٍ من طالبات الصف الثاني الثانوي العلمي بمدرستي (الشهيد فضل الحدي، ومجمع أروى للبنات)التابعتين لمكتب التربية والتعليم بمديرية النادرة، مثلت الشعبة الخاصة في مدرسة الشهيد فضل الحدي المجموعة التجريبية، ومثلت الشعبة في مجمع أروى للبنات المجموعة الضابطة، وبلغ عدد أفراد العينة(106) طالبة تم استبعاد(42) طالبة منهُن ؛ بسبب غياب بعضهُن المتكرر، وكون البعض الأخر منهُن باقيات ؛ للإعادة في نفس الصف، ويمتلكن خبراتٍ سابقةً في محتوى وحدة(المتتاليات) ؛ وذلك حرصًا من الباحث على ضبط متغيرات التجربة(العمر الزمني– التحصيل السابق)، وتثبيتها قبل تنفيذ التجربة ؛ ليصبح عدد أفراد عينة الدراسة(64) طالبةً، وتم التأكد من تكافؤ المجموعتين من حيث العمر الزمني، والتحصيل السابق في الرياضيات ودرجاتهن على مقياس مهارات التفكير المنظومي ككل في التطبيق القبلي حيث قام الباحث بالتحقق من شرط اعتدالية التوزيع عن طريق دراسة شكل توزيع قيم متغير العمر الزمني، وقيم متغيري درجات طالبات مجموعتي الدراسة في التحصيل السابق في الرياضيات، ودرجاتهُن على مقياس مهارات التفكير المنظومي ككل بوحدة (المتتاليات) في التطبيق القبلي، لمعرفة ما إذا كانت تتبع التوزيع الطبيعي أملا ، وبالتالي اختيار الإسلوب الإحصائي المناسب للتحقق من تكافؤ المجموعتين، واستخدم الباحث لذلك اختبار كولمجروف–

سيمرنوف(Kolmogorov-Simirnov) المعدل، واختبار شبيرو - ويلك (Shapiro-Wilk) وفقًا لعينة الدراسة كاملةٍ، والجدول التالي يبين نتائج ذلك.

جدول رقم(1): نتائج اختبار اعتدالية التوزيع لقيم متغير العمر الزمني، وقيم متغيري درجات مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة في التحصيل السابق في الرياضيات، والتطبيق القبلي لمقياس مهارات التفكير المنظومي ككل باستخدام اختبار كولمجروف- سمرنوف المعدل، واختبار شبيرو- ويلك.

المتغيّر المدروس	اختبار كولمجروف- سمرنوف المعدل			اختبار شبيرو- ويلك		
	قيمة (z)	درجات الحرية	قيمة مستوى الدلالة	قيمة (z)	درجات الحرية	قيمة مستوى الدلالة
العمر الزمني	0.126	64	0.013	0.952	64	0.015
التحصيل السابق	0.147	64	0.002	0.947	64	0.008
التفكير المنظومي ككل	0.166	64	0.000	0.828	64	0.000

يتضح من الجدول السابق أن قيم مستوى الدلالة لكلٍ من اختبار كولمجروف - سمرنوف المعدل، واختبار شبيرو - ويلك أصغر من قيمة مستوى الدلالة المفترض من قبل الباحث ($\alpha \leq 0.05$) لجميع قيم المتغيرات الثلاثة، وهذا يؤكد أن قيم متغير العمر الزمني، وقيم متغيري درجات التحصيل السابق في الرياضيات ودرجات التطبيق القبلي لمقياس مهارات التفكير المنظومي ككل لطالبات مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة لا تتبع التوزيع الطبيعي، وذلك عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$)، وبالتالي لا يمكن استخدام اختبارات بارامترية مثل اختبار(T) لدراسة دلالة الفروق بين المجموعتين، ولذا استخدم الباحث أحد الاختبارات اللابارامترية وهو اختبار مانويتني(Mann-Whitney U) للتعرف إلى دلالة الفروق بين مجموعتي الدراسة التي تعزى لمتغير العمر الزمني، ومتغيري التحصيل السابق في الرياضيات، ودرجات التطبيق القبلي لمقياس مهارات التفكير المنظومي ككل، عن طريق استخدام البرنامج الإحصائي(SPSS)، والجدول التالي يلخص النتائج التي يتم التوصل إليها.

جدول رقم(2): نتائج اختبار مان ويتني(U) للتعرف إلى دلالة الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة التي تعزى لمتغير العمر الزمني ومتغيري التحصيل السابق في الرياضيات، والتطبيق القبلي لمقياس مهارات التفكير المنظومي ككل.

المتغير المدروس	المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة(U)	قيمة (Z) المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	الدلالة الإحصائية
العمر الزمني	التجريبية	32	31.63	1012.0	484.00	-0.377	0.706	غير دالة إحصائيًا
	الضابطة	32	33.38	1068.00				
التحصيل السابق	التجريبية	32	33.08	1058.50	493.50	-0.249	0.803	غير دالة إحصائيًا
	الضابطة	32	31.92	1021.50				
التفكير المنظومي القبلي ككل	التجريبية	32	34.05	1089.5	462.50	-0.668	0.504	غير دال احصائيا
	الضابطة	32	30.95	990.50				

يتضح من الجدول السابق عدم وجود فروق دالةٍ إحصائيًا بين متوسطي مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة تعزى لمتغير العمر الزمني، ومتغيري التحصيل السابق في الرياضيات، والتطبيق القبلي لمقياس مهارات التفكير المنظومي ككل، وذلك عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$)، وهذا يدل على أن المجموعتين متكافئتان وتصلحان للبدء بالدراسة التجريبية.

رابعًا: متغيرات البحث: شمل البحث على المتغيرات التالية:

المتغيرات المستقلة وهي: أ - نموذج التعلُم البنائي. ب - الطريقة التقليدية.

المتغيرات التابعة وتتمثل في مهارات التفكير المنظومي.

خامسًا: مواد البحث:

تضمن البحث على(دليل المعلم - كراسة أنشطة الطالبة) في وحدة (المتتاليات)، وتم صياغتهما وفقًا لنموذج التعلُم البنائي، وتم عرض كلٍّ من دليل المعلم، وكراسة أنشطة الطالبة في صورتهما الأولية على مجموعة من المحكمين في المناهج، وطرائق التدريس بهدف إبداء آرائهم ومقترحاتهم من حيث مدى ملاءمة الأهداف السلوكية لكل درسٍ، ومدى إمكانية تحقيقها، وتوفر الدقة العلمية، واللغوية، ومدى ملاءمة عرض محتوى كلّ منهما مع خطوات نموذج التعلُم البنائي، وقد تم إجراء التعديلات اللازمة في ضوء آراء المحكمين ، وبذلك أصبح كلٌ من دليل المعلم، وكراسة أنشطة الطالبة في صورتيهما النهائية.

سادسًا: أداة البحث:

لتحقيق أهداف البحث، واختبار صحة فروضه، استخدم الباحث مقياسًا لذلك تم بناؤه من خلال الخطوات الآتية:

الهدف من المقياس: قياس فاعلية التعلم البنائي في تنمية مهارات التفكير المنظومي في وحدة (المتتاليات) لدى طالبات الصف الثاني الثانوي العلمي.

محتوى المقياس: بعد الاطلاع على الأدب التربوي السابق المتعلق بموضوع البحث تم بناء المقياس الذي تكون من أربع مهارات أساسية للتفكير المنظومي وهي:

1. تحليل المنظومة الرئيسية إلى منظوماتٍ فرعيةٍ.
2. تغطية الفجوات داخِل المنظومة وبين المنظومات الفرعية.
3. إدراك العِلاقات المتبادلة والمتشابكة داخِل المنظومة.
4. إعادة تركيب المنظومات من مكوناتها.

وكل مهارة أساسية تكونت من عدد من المهارات الفرعية التي بلغ عددها(8) مهارات.

صدق المقياس:

تم التحقق من صدق المقياس باستخدام أكثر من طريقة وهي مايلي:

1. **صدق المحتوى:** اعتمد الباحث على الصدق المنطقي في تحديده، وقد تم مراعاة ذلك أثناء بناء المقياس، وتمثيله لمهارات التفكير المنظومي فقط دون التطرق إلى مهاراتٍ أخرى.
2. **صدق المحكمين:** وقد تحقق هذا النوع من الصدق من خلال عرض المقياس على مجموعة من المتخصصين في مناهج الرياضيات، وطرائق تدريسها؛ لاستطلاع آرائهم، وملاحظاتهم حول مدى صلاحية أسئلة المقياس لقياس ما وضعت لأجله، ومدى انتماء السؤال لمهارة التفكير التي يندرج تحتها، ومدى صلاحية المقياس للتطبيق، وقد أجمع المحكمون على مناسبة أسئلة المقياس، وأنها تصلح لقياس ما وضعت لقياسه.

التجريب الاستطلاعي للمقياس:

تم تطبيق المقياس على عينةٍ استطلاعيةٍ مكونةٍ من(30) طالبة من طالبات الصف الثاني الثانوي العلمي من خارج عينة الدراسة في يوم الأربعاء الموافق2016/12/7م، وذلك بهدف حساب ما يلي:

- **متوسط زمن المقياس:** حيث كان متوسط زمن الإجابة عن أسئلة المقياس(90) دقيقة.

ثبات المقياس: تم حسابه باستخدام طريقة التجزئة النصفية حيث تم حساب معامل الارتباط بين درجات طالبات العينة الاستطلاعية على الأسئلة ذات الأرقام الفردية، ودرجاتهُن على الأسئلة ذات الأرقام الزوجية، ومن ثم حساب معامل الارتباط بين درجات القسمين باستخدام معادلة بيرسون، **كما تم** استخدام البرنامج الإحصائي(SPSS)وذلك لحساب معامل ارتباط درجات كل سؤال من أسئلة المقياس، ودرجة البعد الذي ينتمي إليه، وكما هو موضح في الجدول التالي:

جدول رقم(3): معامل إرتباط درجات كل سؤال من أسئلة مقياس مهارات التفكير المنظومي ودرجات البُعد الذي ينتمي إليه.

م	البُعد	رقم السؤال	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	م	البُعد	رقم السؤال	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
–1	تحليل المنظومة الرئيسية إلى منظوماتٍ فرعيةٍ.	–1	0.777**	0.000	–3	إدراك العلاقات داخل المنظومة.	–5	0.976**	0.000
		–2	0.901**	0.000			–6	0.821**	0.000
–2	تغطية الفجوات داخل المنظومة.	–3	0.838**	0.000	–4	إعادة تكوين المنظومات من مكوناتها.	–7	0.877**	0.000
		–4	0.889**	0.000			–8	0.875**	0.000

■ يتضح من الجدول السابق أن جميع معاملات الارتباط دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة(0.01)، وهذا يدل على أن أسئلة المقياس تتمتع بقوة الارتباط بينها، وبين الأبعاد التي تنتمي إليها. كما يتبين أن معامل الثبات بعد التصحيح عال وهذا يشير إلى أن معامل ثباته مقبول؛ الأمر الذي يؤكد صلاحية المقياس للاستخدام في هذا البحث.

الصورة النهائية للمقياس:

تم إعداد المقياس في صورته النهائية باستخدام أشكال خرائط المفاهيم، وتكون المقياس من(8) أسئلة بواقع سؤالين لكل بُعد من الأبعاد الأربعة للمقياس، وتفاوتت الدرجة المحسوبة لكل سؤال بحسب عدد الفراغات الموجودة فيه، والتي تحتاج إلى تكملة بمضمون، أو علاقةٍ مناسبةٍ، وأعطي لكل فراغ يكمل نصف درجة، وبذلك تكون الدرجة الكلية للمقياس(67) درجة، وبذلك أصبح المقياس جاهزًا للتطبيق.

سابعًا: تطبيق التجربة:

تم البدء في تدريس وحدة(المتتاليات) لمجموعتي الدراسة يوم السبت الموافق2016/12/17م حيث قام الباحث بنفسه بتدريس طالبات المجموعة التجريبية باستخدام نموذج التعلُم البنائي، وفي نفس اليوم قام معلم الرياضيات في مجمع أروى للبنات بتدريس طالبات المجموعة الضابطة باستخدام الطريقة المعتادة وقد استغرق تدريس الوحدة لكلتا المجموعتين(25) حصةً حيث تم الانتهاء من ذلك يوم السبت الموافق2017/1/14م.

ثامنًا: التطبيق البعدي لأداة البحث:

تم تطبيق مقياس مهارات التفكير المنظومي بعديًا على مجموعتي البحث يوم الأربعاء الموافق 2017/1/18م، وقد استغرق تطبيق أدوات الدراسة قبليًا، وبعديًا(4) حصصٍ، وبذلك فإن تطبيق البحث بشكلٍ عامٍ استغرق(29)حصةً توزعت على أربعة أسابيع.

تاسعًا: خطوات البحث:

1. اختيار الوحدة الدراسية وهي وحدة(المتتاليات)التي تم تطبيق البحث عليها، وتحليل محتواها؛ لتحديد جوانب التعلم التي تتضمنه.
2. إعداد دليل المعلم، وكراسة أنشطة الطالبة وفقًا لنموذج التعلُم البنائي، وعرضها على عدد من المحكمين من أساتذة المناهج وطرائق التدريس؛ لتحكيمها، وإجراء التعديلات اللازمة في ضوء آراء المحكمين.
3. إعداد أداة البحث، والمتمثلة في مقياس مهارات التفكير المنظومي، والتأكد من صدقه.
4. التجريب الاستطلاعي لأداة البحث على عينةٍ من طالبات الصف الثاني الثانوي العلمي، ومن ثم حساب متوسط زمن الإجابة عن الأسئلة، وحساب الصدق والثبات الإحصائي بواسطة الأساليب الإحصائية المناسبة، وإجراء التعديلات المناسبة عليها في ضوء نتائج العينة الاستطلاعية، وما أبداه المحكمون من ملاحظات.
5. اختيار عينة البحث، وقد حددها الباحث في شعبتين من طالبات الصف الثاني الثانوي العلمي إحداهما الشعبة الخاصة بالطالبات في مدرسة الشهيد فضل الحدي؛ لتمثل

المجموعة التجريبية، والأخرى الشعبة الوحيدة للطالبات في مجمع أروى للبنات ؛ لتمثل المجموعة الضابطة.

6. تطبيق أداة البحث قبليًا على طالبات مجموعتي البحث.

7. تدريس المجموعة التجريبية باستخدام نموذج التعلُم البنائي، وتدريس المجموعة الضابطة باستخدام الطريقة العادية.

8. تطبيق أداة البحث بعديًا على طالبات مجموعتي البحث بعد الانتهاء مباشرةً من التدريس، وإجراء التحليل الإحصائي المناسب للنتائج باستخدام البرنامج الإحصائي(SPSS).

9. تقديم التوصيات، والمقترحات في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها.

عاشرًا: المعالجات الإحصائية:

للإجابة عن سؤال البحث الرئيسي، والتحقق من صحة فروضه، قام الباحث باستخدام برنامج الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية(SPSS) الإصدار(23) وتمثلت الأساليب الإحصائية المستخدمة في ما يلي :

اختبار مان ويتني(Mann-WhitneTest)لعينتين مستقلتين ومتساويتين في العدد وتم استخدامه ؛ للتحقق من تكافؤ مجموعتي الدراسة التجريبية، والضابطة من حيث (العمر الزمني، والتحصيل السابق في الرياضيات، والتطبيق القبلي لأداة البحث)، وأيضًا لاختبار صحة الفرض الأول من فروض البحث.

إختبار ويلكوكسون (Wilcoxon Signed Ranks Test) لعينتين مرتبطتين ومتساويتين في العدد وتم استخدامه ؛ لاختبار صحة الفرض الثاني من فروض البحث.

معامل مربع إيتا(η^2) ؛ لحساب حجم التأثير؛ وذلك للتأكد من أن حجم الفروق الناتجة باستخدام اختبار مان ويتني(Mann-Whitne Test)، واختبار ويلكوكسون (Wilcoxon Signed Ranks Test) هي فروقٌ حقيقيةٌ ولا تعود للصدفة.

نتائج الدراسة ومناقشتها:

يأتي عرض نتائج البحث، ومناقشتها بحسب تسلسل فروضها :

اختبار صحة الفرض الأول:

ينص الفرض الصفري الأول من فروض البحث على أنه : " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس مهارات التفكير المنظومي"، وتم اختبار صحة هذا الفرض باستخدام اختبار مانويتني(Mann-Whitne Test) ؛ لعينتين مستقلتين ومتساويتين في العدد ؛ للمقارنة بين متوسطي درجات طالبات مجموعتي الدراسة التجريبية، والضابطة في التطبيق البعدي للمقياس ككل، ولكل بُعد من الأبعاد الفرعية المكونة له كلٌّ على حدة، وكذلك إيجاد حجم التأثير، والجدول الآتي يوضح ذلك :

جدول (4): نتائج اختبار مان ويتني(U) للتعرف إلى الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية، والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس مهارات التفكير المنظومي ككل، وفي الأبعاد الفرعية المكونة له كلاً على حدة.

البعد	المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (U)	قيمة (Z) المحسوبة	قيمة الدلالة	الدلالة الإحصائية	قيمة إيتا η^2	حجم التأثير
تحليل المنظومة الرئيسية إلى منظوماتٍ فرعيةٍ.	التجريبية	32	41.47	1327.0	225.0	-3.937	0.000	دالة إحصائيًا	0.242	كبير
	الضابطة	32	23.53	753.0						
تغطية الفجوات داخل المنظومة.	التجريبية	32	41.28	1321.0	231.0	-3.782	0.000	دالة إحصائيًا	0.224	كبير
	الضابطة	32	23.72	759.0						
إدراك العلاقات داخل المنظومة.	التجريبية	32	45.73	1463.0	88.50	-5.733	0.000	دالة إحصائيًا	0.514	كبير
	الضابطة	32	19.27	616.5						
إعادة تركيب المنظومات من مكوناتها.	التجريبية	32	39.64	1268.5	283.5	-3.086	0.002	دالة إحصائيًا	0.149	كبير
	الضابطة	32	25.36	811.5						
التفكير المنظومي ككل.	التجريبية	32	43.95	1406.5	145.5	-4.922	0.000	دالة إحصائيًا	0.379	كبير
	الضابطة	32	21.05	673.5						

يتضح من الجدول السابق أن قيمة(Z) دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة($\alpha\leq0.05$) ؛ لأن قيم مستوى الدلالة للمقياس ككل، وفي كل بُعد من الأبعاد الفرعية المكونة له كلّ على حدةأقل بكثيرٍ من قيمة مستوى الدلالة المفترض من قبل الباحث($\alpha\leq0.05$)، وهذا يعني وجود فروق ذات دلالةٍ إحصائيةٍ بين متوسطي درجات طالبات مجموعتي الدراسة التجريبية، والضابطة في مقياس مهارات التفكير المنظومي ككل، وفي الأبعاد الفرعية المكونة له كلّ على حدة، وتلك الفروق لصالح المجموعة التجريبية وقد يعود ذلك إلى استخدام نموذج التعلم البنائي في التدريس، وهذه النتيجة تؤدي إلى رفض الفرض الصفري الأول للبحث ؛ لعدم تحققه، والقبول بالفرض البديل الذي ينص على أنه: "**توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة($\alpha\leq0.05$) بين متوسطي درجات طالبات مجموعتي البحث التجريبية، والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس مهارات التفكير المنظومي لصالح طالبات المجموعة التجريبية**". ويعزو الباحث هذه النتيجة إلى أن نموذج التعلُم البنائي من أبرز النماذج التي تُستخدم في تدريس المهارات لما له من إمكانياتٍ متعددةٍ حيث يجعل الطالبة محور العملية التعليمية فهي التي تبحث، وتجرب، وتكتشف كما أنه أتاح الفرصة أمام طالبات المجموعة التجريبية بأن يعملن في مجموعات عملاً يتخلله المناقشة والحوار، وتبادل الآراء، والأفكار، وزيادة قدرتهُن على إجادة وتطبيق مهارات التفكير المنظومي ؛ نتيجة لقيامهُن بتوليد العديد من الأفكار لحل مشكلة معينة، والتدرب على استنتاج المفاهيم، والتعميمات واستخدامها في إيجاد الحلول المناسبة لما يواجهن من مشكلات، وبذلك تنمو لديهُن القدرة على ممارسة مهارات التفكير المنظومي.

ولإثبات أن الفروق التي تم التوصل إليها فروقٌ حقيقيةٌ ناتجة عن تأثير المتغير المستقل، وهو: نموذج التعلُم البنائي على المتغير التابع، وهو: التفكير المنظومي، وليست ناتجةً عن تأثير عوامل أخرى استخدم الباحث مربع إيتا(η^2) لتحديد حجم التأثير باستخدام المعادلة التالية: (Field, 2009)

$$\eta^2 = \frac{Z^2}{N}$$

حيث: η^2 : معامل مربع إيتا، N :هي حجم العينة، Z هي القيمة المحسوبة عند استخدام اختبار مان ويتني.

واعتمد الباحث مستويات حجم التأثير كما ورد في(عفانة، 38: 2000) وهي كما في الجدول التالي:

جدول رقم (5): الجدول المرجعي المقترح لتحديد مستويات حجم التأثير الخاصة بمعامل إيتا(η^2).

نوع المقياس	مستويات حجم التأثير		
	صغير	متوسط	كبير
مربع إيتا η^2	0.01	0.06	0.14

يتضح من جدول رقم (4)أن قيمة مربع إيتا لكل بعد من الأبعاد الفرعية المكونة للمقياس، والمقياس ككل هي على الترتيب(0.224 ,0.242، 0.514، 0.149، 0.379)، وبالرجوع إلى جدول(5) نجد أن قيم مربع إيتا لمقياس مهارات التفكير المنظومي ككل، ولكل بعد من الأبعاد الفرعية المكونة له كل على حدةأكبر من مستوى حجم التأثير المحددة للتأثير الكبير في المتغير التابع، والذي يساوي(0.14)، وهذا يدل على أن حجم تأثير التدريس باستخدام نموذج التعلُم البنائي كبيرٌ على تنمية مهارات التفكير المنظومي لدى طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي للمقياس ككلٍ، وفي الأبعاد الفرعية المكونة له كل على حدة، مما يدلل على فاعلية استخدام نموذج التعلُم البنائي على تنمية مهارات التفكير المنظومي. وتتفق هذه النتيجة مع ما أُشير له في الإطار النظري لهذا البحث من أن استخدام نموذج التعلُم البنائي يعمل على تنمية مهارات التفكير المنظومي.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة كلٍ من أبوعودة(2006)، ودراسة عفانة وأبو ملوح (2006).

كما إن نتيجة هذا الفرض تدعمها نتائج بعض الدراسات السابقة من حيث إمكانية تنمية مهارات التفكير المنظومي باستخدام نماذج، واستراتيجيات تدريسيةٍ مناسبةٍ، وهذا ما أثبتته دراسة كلٍ من عفانة ونشوان(2004) من خلال اعتمادها على بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات التفكير المنظومي، ودراسة المنوفي(2002)من خلال تنميتها لمهارات التفكير المنظومي بالاعتماد على المدخل المنظومي في تدريس حساب.

وقد قدمت هذه الدراسة الدليل على أن التفكير المنظومي لدى الفرد يمكن تنميته من خلال استخدام نموذج التعلُم البنائي كنموذج من نماذج النظرية البنائية في التدريس.

كذلك تتفق نتائج هذا الفرض مع نتائج العديد من الدراسات كدراسة مقاط(2007)، ودراسة حسانين(2011)، ودراسة عبدالسميع(2007)، ودراسة العمري(2007)، ودراسة بشر(2006) في أن استخدام نموذج التعلُم البنائي يؤدي إلى تنمية التفكير بأنواعه المختلفة كالتفكير الهندسي، والرياضي والابتكاري، والعلمي، والناقد بالإضافة إلى تنمية عمليات العلم، ومهاراته الأساسية في مجال الرياضيات.

اختبار صحة الفرض الثاني:

ينص الفرض الصفري الثاني من فروض البحث على أنه: "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة($\alpha \leq 0.05$)بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس مهارات التفكير المنظومي".

وتم اختبار صحة هذا الفرض باستخدام اختبار ويلكوكسون(Wilcoxon Signed Ranks Test)؛ للتعرف على دلالة الفروق بين متوسطي درجات عينتين مرتبطتين في التطبيقين القبلي، والبعدي لمقياس مهارات التفكير المنظومي، وكذلك إيجاد حجم التأثير، والجدول الآتي يوضح ذلك:

جدول رقم (6): نتائج إختبارويلكوكسونواللابارامتري؛ لبيان دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس مهارات التفكير المنظومي ككلٍ.

التطبيق	البيانات الإحصائية							
	البيان	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (Z) المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	الدلالة الإحصائية	قيمة إيتا (η^2)	حجم التأثير
المقياس البعدي ككلٍ	الرتب السالبة	0	0.00	0.00	-4.937	0.000	دالة إحصائيًا عند مستوى (0.01)	0.79	كبير
	الرتب الموجبة	32	16.50	528.00					
	التساوي	0							
	المجموع	32							

يتبين من الجدول أعلاه أن قيمة(Z) دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة($\alpha \leq 0.05$)؛ لأن قيمة مستوى الدلالة للمقياس ككلٍ أقل بكثيرٍ من قيمة مستوى الدلالة المفترض من قبل الباحث($\alpha \leq 0.05$)، وهذا يدل على وجود فروقٍ ذات دلالةٍ إحصائيةٍ بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لمقياس مهارات التفكير المنظومي ككلٍ، وبين متوسط درجاتهُن في التطبيق القبلي لمقياس مهارات التفكير المنظومي ككلٍ، وتلك الفروق لصالح التطبيق البعدي؛ لأن متوسط الرتب الموجبة أكبر من متوسط الرتب السالبة، وهذه النتيجة تؤدي إلى رفض الفرض الصفري الثاني للبحث لعدم تحققه والقبول بالفرض البديل الذي ينص على أنه: **"توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة($\alpha \leq 0.05$)بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس مهارات التفكير المنظومي لصالح التطبيق البعدي".**

وقد يرجع سبب ذلك إلى أن استخدام نموذج التعلُم البنائي يقوم على مبدأ تقديم الأنشطة، والخبرات والمفاهيم، والتعميمات بصورةٍ منظمةٍ، الأمر الذي يؤدي إلى ربط الخبرات السابقة بخبرات التعلم الجديد كما أن تنفيذ الأنشطة الصفية تتم من خلال بيئةٍ اجتماعيةٍ ديمقراطيةٍ يتم من خلالها الحوار، والنقاش الأمر الذي يؤدي إلى رؤية المفاهيم الرياضية، وما بينها من علاقاتٍ، مما يؤدي إلى تكوين صورةٍ عقليةٍ لتلك المفاهيم على شكل منظومات لدى الطالبات.

إضافةً إلى أن هذا النموذج ربط أجزاء الوحدة الدراسية محل التجربة ببعضها البعض؛ وذلك من خلال النظرة الشمولية للوحدة ككلٍ، ولكل درس من دروسها على حدة وليس في صورةٍ جزئياتٍ منفصلةٍ الأمر الذي أدى إلى الحصول على نتائجٍ ايجابيةٍ في التطبيق البعدي لمقياس مهارات التفكير المنظومي لدى طالبات المجموعة التجريبية.

ولإثبات أن الفروق التي تم التوصل إليها فروقٌ حقيقيةٌ ناتجة عن تأثير المتغير المستقل، وهو: نموذج التعلُم البنائي على المتغير التابع، وهو: التفكير المنظومي، وليست ناتجةً عن تأثير عوامل أخرى قام الباحث بحساب حجم التأثير بواسطة حساب مربع إيتا(η^2) من خلال استخدام المعادلة التالية:

$$\eta^2 = \frac{Z^2}{N-1}$$ (Field, 2009)

حيث: η^2: معامل مربع إيتا، N: هي حجم العينة، Z: هي القيمة المحسوبة عند استخدام اختبار ويلكوكسون.

ويتضح من الجدول(6)أن قيمة مربع إيتا لمقياس مهارات التفكير المنظومي ككلٍ تساوي(0.79) وبالرجوع إلى جدول(5)نجد أن هذه القيمة أكبر من مستوى حجم التأثير المحددة للتأثير الكبير في المتغير التابع، والذي يساوي(0.14)، وهذا يدل على أن تأثير المتغير المستقل(نموذج التعلُم البنائي) كبيرٌ على المتغير التابع(تنمية مهارات التفكير المنظومي) لدى طالبات المجموعة التجريبية.

ونظرًا لحداثة التفكير المنظومي في التدريس على المستوى المحلي، والإقليمي فإن الدراسات فيه قليلةٌ وبالتالي لم يجد الباحث سوى دراستين استخدمت قياسًا قبليًا وبعديًا؛ لاختبار التفكير المنظومي على المجموعة التجريبية، وهي دراسة أبوعودة(2006)، والتي تتفق نتائجهما مع نتيجة هذا الفرض من فروض البحث الحالي، كما وتتفق هذه النتيجة مع ما أُشير له في الإطار النظري لهذا البحث من أن استخدام نموذج التعلُم البنائي في التدريس الصفي يعمل على تنمية مهارات التفكير المنظومي.

كما تتفق نتيجة هذا الفرض مع نتائج دراسة أبو طاحون(2007)، والتي توصلت إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تحصيل مهارات الرسم الهندسي قبل، وبعد تطبيق البرنامج القائم على النموذج البنائي لصالح التطبيق البعدي، وتلك الفروق ناتجة عن استخدام البرنامج المقترح، والذي تم تصميمه بواسطة النموذج البنائي، وتم تدريسه لطلبة المجموعة التجريبية.

وعلى كل حالٍ فقد اتفقت نتيجة هذا الفرض مع نتائج الدراسات السابقة في أن استخدام نموذج التعلُم البنائي، وغيره من النماذج والاستراتيجيات البنائية يؤدي إلى تنمية التفكير المنظومي، وأنواع متعددة من التفكير في مجال الرياضيات، وغيرها من المواد الدراسية الأخرى.

الخلاصة:

يمكن إيجاز نتائج البحث بالآتي:

1. وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس مهارات التفكير المنظومي لصالح طالبات المجموعة التجريبية.
2. وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة($\alpha \leq 0.05$)بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس مهارات التفكير المنظومي لصالح التطبيق البعدي.

التوصيات والمقترحات:

اولاً: التوصيات:

في ضوء تطبيق هذا البحث، والنتائج التي تمخضت عنه، وبناء على ملاحظات الباحث فإنه يوصي بالآتي:

1. الاهتمام باستخدام المعلم نموذج التعلُم البنائي في تدريس مادة الرياضيات لطلبة المرحل الدراسية المختلفة.
2. تشجيع معلمي الرياضيات على تنويع استراتيجيات تدريس الرياضيات لضمان مشاركة الطلبة الفعالة، والابتعاد بقدر الإمكان عن الطرق التقليدية التي تركز على الحفظ والاستظهار.
3. لفت نظر مطوري مناهج الرياضيات بتضمين أمثلة ومشكلات غير روتينية في كتاب الرياضيات المدرسي لجميع صفوف مرحلتي التعليم الأساسي والثانوي، تهدف إلى تنمية قدرات الطلبة على ممارسة مهارات التفكير المنظومي، ويتطلب حلها قدرًا عاليًا من التفكير، وتسهم في إشباع حاجات الفئة المميزة من الطلبة، وتعمل على المحافظة على تلك الطبقة الموهوبة، وتنميتها، وتطويرها.

ثانيًا: المقترحات:

في ضوء أهداف البحث الحالي، والنتائج التي توصل إليها، يقترح الباحث إجراء البحوث التالية:

1. بحث مماثل عن فاعلية استخدام نموذج التعلُم البنائي على تنمية مهارات التفكير المنظومي في المراحل التعليمية المختلفة(أساسي– ثانوي– جامعي).
2. بحث فاعلية استخدام نموذج التعلُم البنائي في تدريس الرياضيات على متغيراتٍ تابعةٍ أخرى مثل: التحصيل، بقاء أثر التعلم، الاتجاه نحو الرياضيات، مستويات تحصيلية مختلفة، والتفكير بأنماطه المختلفة.
3. دراسة مقارنة بين فاعلية استخدام نموذج التعلُم البنائي ونموذج أو أكثر من نماذج النظرية البنائية مثل نموذج ويتلي في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير المنظومي لدى طالبات، أو طلاب الصف الثاني الثانوي العلمي.

المصادر والمراجع

المراجع العربية:

1. أبو طاحون ، أحمد، (2007)، **أثر برنامج مقترح بالنموذج البنائي في إكساب مهارة الرسم الهندسي بمنهج التكنولوجيا للصف التاسع الأساسي بمحافظة غزة** ، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية -غزة.
2. أبو عطايا ، أشرف، (2004)، **برنامج مقترح قائم على النظرية البنائية لتنمية الجوانب المعرفية في الرياضيات لدى طلاب الصف الثامن الأساسي بغزة** ، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة عين شمس - مصر.
3. أبو عودة ، سليم محمد، (2006)، **أثر استخدام النموذج البنائي في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير المنظومي والاحتفاظ بها لدي طلاب الصف السابع الأساسي بغزة**، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية - غزة.
4. إسماعيل ، محمد ربيع، (2000)، " 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 – مصر، المجلد (13) ، العدد (3) ص297 -300.
5. بشر، محمد عبد الرب، (2006)، **أثر استخدام نموذجي خرائط المفاهيم والتعلم البنائي في تدريس الرياضيات على التحصيل وتنمية التفكير الإبداعي في التعليم الأساسي باليمن** ، أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة أسيوط – مصر.
6. البنا ، حمدي عبدالعظيم، (2001)، "تنمية مهارات عمليات العلم التكاملية والتفكير الناقد باستخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية" ، **مجلة كلية التربية**، جامعة المنصورة: مصر، العدد (45) ص33 -73.
7. جروان ، فتحي، (2011)، **تعليم التفكير مفاهيموتطبيقات**، ط5 ، دار الفكر: عمان.
8. حسانين، حسن، (2011)، " فعالية استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس الرياضيات على التحصيل والتفكير الابتكاري لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي" ، **مجلة البحوث في التربية وعلم النفس**، كلية التربية جامعة المنيا: مصر، العدد 24(2)، ص269 -302.
9. حسن ، سعيد محمد، (2000)، **فعالية التعلم المتمركز حول مشكلة كاستراتيجية بنائية في تحصيل العلوم وإنماء التفكير العلمي لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي** ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية بأسوان ، جامعة جنوب الوادي.
10. داود ، وديع، (2003)، " البنائية في عمليتي تعليم وتعلم الرياضيات" ، **المؤتمر العربي الثالث حول المدخل المنظومي في التدريس والتعلم** ، جامعة عين شمس - مصر.
11. زيتون ، حسن حسين، (2002)، **استراتيجيات التدريس رؤية معاصرة لطرق التعليم والتعلم**، مكتبة عالم الكتب: القاهرة.
12. زيتون ، حسن حسين؛ وزيتون ، كمال عبدالحميد، (1992)، **البنائية منظور ابستمولوجيو تربوي – منشأه**، دار المعارف: الإسكندرية – مصر.
13. _____، (2003)، **التعليم والتدريس من منظور البنائية**، مكتبة عالم الكتب: القاهرة.
14. سعادة ، جودت، (2003)، **تدريس مهارات التفكير مع مئات الأمثلة التطبيقية**، دار الشروق للنشر والتوزيع: عمان.
15. سعودي ، منى عبد الهادي، (1998)، " فعالية استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس العلوم على تنمية التفكير الابتكاري لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي" ، **المؤتمر العلمي الثاني للجمعية المصرية للتربية العلمية حول إعداد معلم العلوم للقرن الحادي والعشرون** من2– 5أغسطس ، مركز تطوير العلوم ، جامعة عين شمس – القاهرة ، المجلد(2) ص773 -788.

16. السّعيد ، رضا ؛ والنمر ، محمد ، (2006) ، **تطوير المناهج الدراسية "تطبيقات ونماذج منظومية"** ، دار الفكر العربي : القاهرة.

17. السعدي ، محمد عبيّد ، (2007) ، **فاعلية تدريس وحدة التلوث البيئي باستراتيجية التعلم المتمركزة حول المشكلة في تنمية التفكير الناقد لدى طلاب الصف الأول الثانوي بمحافظة بيشة** ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة الملك خالد ، أبها – السعودية.

18. سليمان ، خليل رضوان ؛ وهمام ، عبدالرازق سويلم ، (2001) ، " أثر استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس العلوم على تنمية بعض المفاهيم العلمية والتفكير الناقد لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي" ، **مجلة البحث في التربية وعلم النفس** : مصر ، المجلد (5) ، العدد (2) ص107 -131.

19. السيد ، جيهان كمال ؛ والدوسري ، فوزية محمد ، (2003) ، " فاعلية نموذج التعلم البنائي في تعديل التصورات البديلة لبعض المفاهيم وتنمية الاتجاه نحو المادة لدى تلميذات الصف الأول من المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية " ، مجلة **دراسات في المناهج وطرق التدريس** ، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس ، كلية التربية ، جامعة عين شمس – القاهرة ، العدد (91).

20. شحاتة ، حسن ؛ والنجار ، زينب ، (2003) ، **معجم المصطلحات التربوية والنفسية** ، الدار المصرية البنائية : القاهرة.

21. صبري ، ماهر إسماعيل ؛ وتاج الدين ، إبراهيم محمد ، (2000) ، " فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على بعض نماذج التعلم البنائي وخرائط أساليب التعلم في تعديل الأفكار البديلة حول مفاهيم ميكانيكية الكم وأثرها على أساليب التعلم لدى معلمات العلوم قبل الخدمة بالمملكة العربية السعودية " ، **مجلة رسالة الخليج العربي** ، العدد(77) ص75.

22. عامر ، رهام خليل إبراهيم ، (2014) ، **أثر استخدام نموذج التعلم البنائي في تنمية تحصيل طلبة الصف التاسع في منهاج التكنولوجيا واتجاهاتهم نحوه في مدارس محافظة نابلس الحكومية** ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الدراسات العليا ، جامعة النجاح الوطنية ☐ نابلس – فلسطين.

23. عبد الحافظ ، فؤاد عبدالله ، (2005) ، " فاعلية أنموذج التعلم البنائي في اكتساب طلاب المرحلة الثانوية لبعض المفاهيم النحوية " ، **مجلة القراءة والمعرفة** ، الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة : القاهرة – مصر ، ص14.

24. عبد الحكيم ، شيرين صلاح ، (2005) ، فاعلية استخدام نموذج ويتلي للتعلم البنائي في تنمية التحصيل والتفكير الرياضي لدى طلاب الصف الأول الثانوي في مادة الرياضيات ، **مجلة تربويات الرياضيات** ، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات : مصر ، المجلد (8) ص137.

25. عبدالسميع ، عزة ، (2007) ، " فاعلية استخدام التعلم البنائي لتدريس المفاهيم الهندسية في تنمية التحصيل والتفكير الهندسي لدي تلاميذ الصف الأول الإعدادي بمحافظة القاهرة " ، **مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس** ، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس ، كلية التربية – جامعة عين شمس – مصر ، العدد (31) ، ج1.

26. عبيد ، وليم ، (2000) ، " ما وراء المعرفة – المفهوم والدلالة ، **مجلة القراءة والمعرفة** ، الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة : مصر ، العدد (1).

27. ـــــــــ ، (2002) ، " النموذج المنظومي وعيون العقل " ، **المؤتمر العربي الثاني حول المدخل المنظومي في التدريس والتعلم** ، مركز تطوير تدريس العلوم : القاهرة - مصر.

28. عبيد ، وليم ؛ وعفانة ، عزو ، (2003) ، **التفكير والمنهاج المدرسي** ، مكتبة الفلاح : الكويت.

29. عفانة ، عزو ، (2000) ، " حجم التأثير واستخداماته في الكشف عن مصداقية النتائج في البحوث التربوية والنفسية لدى طلبة الدراسات العليا في الجامعات الفلسطينية" ، **مجلة البحوث والدراسات التربوية الفلسطينية** : فلسطين ، العدد (3) ص38.

30. عفانة ، عزو ؛ وأبوملوح ، محمد ، (2006) ، " أثر استخدام بعض استراتيجيات النظرية البنائية في تنمية التفكير المنظومي في الهندسة لدى طلاب الصف التاسع الأساسي بغزة " ، **المؤتمر الأول كلية التربية** ، جامعة الأقصى – غزة.

31. عفانة ، عز وإسماعيل ؛ ونشوان ، تيسير محمود ، (2004) ، " أثر استخدام بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير المنظومي لدى طلبة الصف الثامن الأساسي بغزة " ، **المؤتمر العلمي الثامن حول الأبعاد الغائبة في مناهج العلوم بالوطن العربي** ، الجمعية المصرية للتربية العلمية ، كلية التربية ، جامعة عين شمس – مصر الجديدة ، المجلد (1) ، 25– 28يوليو.

32. العمري ،ناعم،(2007)،**أثر استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس وحدة من مقرر الرياضيات على التحصيل الدراسي والتفكير الرياضي لدى طلاب الصف الأول ثانوي في مدينة الرياض** ، أطروحة دكتوراه غير منشورة ،كلية التربية ، جامعة أم القرى – السعودية.

33. الكامل ،حسنين، (2002)، **" تعليم التفكير المنظومي "**، ورقة مقدمة في ندوة حول المدخل المنظومي في العلوم التربوية، مركز تطوير تدريس العلوم: جامعة عين شمس - مصر.

34. ــــــــــــــ، (2003)،**" البنائية كمدخل للمنظومية "، المؤتمر العربي الثالث حول المدخل المنظومي في التدريس والتعليم**: مركز تطوير تدريس العلوم: جامعة عين شمس بالتعاون مع جامعة جرش الأهلية بالمملكة الأردنية الهاشمية.

35. مطر، نعيم أحمد، (2004)، **أثر استخدام مخططات المفاهيم في تنمية التفكير الرياضي لدى طلاب الصف الثامن الأساسي بغزة**، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية – غزة.

36. مقاط ، سعدية، (2007)، **أثر برنامج مقترح في التعلم البنائي على التحصيل وتنمية التفكير في الهندسة لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بمحافظة غزة**، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الأزهر– غزة.

37. مكسيموس ،داؤود وديع ،(2003)،" البنائية في عمليتي تعليم وتعلم الرياضيات "، **المؤتمر العربي الثالث حول المدخل المنظومي في التدريس والتعلم**، مركز تطوير تدريس العلوم ، بالتعاون مع جامعة جرش الأهلية بالأردن ، 5–6أبريل.

38. ملحم ، سامي، (2001)، **سيكولوجية التعلم والتعليم والأسس النظرية والتطبيقية** ،دار المسيرة للنشر والتوزيع: عمان – الأردن.

39. المنوفي ،سعيد، (2002)،" فاعلية المدخل المنظومي في تدريس حساب المثلثات وأثره على التفكير المنظومي لدى طلاب المرحلة الثانوية " ،**المؤتمر الرابع عشر حول مناهج التعليم في ضوء مفهوم الأداء**: الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس: مصر، المجلد (2).

40. النجدي ،أحمد؛ وراشد ،علي؛ وسعودي ،منى عبد الهادي،(2005)،**اتجاهات حديثة في تعليم العلوم في ضوء المعايير العالمية وتنمية التفكير والنظرية البنائية** ، دار الفكر العربي: القاهرة – مصر.

41. الوالي ، أحمد محمد، (2015)، **أثر نموذجي التعلم البنائي و(أديوشاير) في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب الصف العاشر بغزة** ،رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية – غزة.

المراجع الأجنبية:

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

43. F*ield*, A. (2009), Discovering statistics using SPSS. Sage publications.

44. W*heatley*, G. H. (1991), Constructivism Perspectives on Science and Mathematics, Science Education, Vol. 75, No. 1. pp. 9-21