فاعلية نموذج التغيير المفاهيمى لبوسنر في علاج التصورات الخطأ للمفاهيم الرياضية لـدي تلاميذ المرحلة الابتدائية

بحث مشتق من رسالة ماجستير

إعداد

أمل عبد الباسط عبد الصمد أبو الغيط قنديل

إشراف

أ . د / عــزيز عبد العــزيز قنديـــل

أ.م.د/ حسن هاشم بلطيه

أ . م . د / ســـامية حسنين هلال

كلية التربية – جامعة بنها

المقدمة والإحساس بالمشكلة:

الرياضيات من المواد الدراسية الهامة في العملية التعليمية منذ بداية سنوات الدراسة لما تحتويه من مهارات ومعارف تساعد التلميذ علي مواجهة الحياة العملية.

ويعرف البعض الرياضيات علي أنها " العلم الدقيق الذي يتصل بالقياس والحساب واكتشاف العلاقات ، كما تتصل أيضا بمسائل الفراغ " ، كما تعرف أيضا بأنها العلم المجرد الذي يبحث الاستخلاصات الضمنية والمطلقة والإدراك الأولي للفراغ والعلاقات العددية. (رفعت المليجي ، ٢٠٠٩ : ١٢-١٣)

وتعد المفاهيم هي اللبنات الأساسية والدعائم التي تبني عليها المعرفة الرياضية ، كما أن المبادئ والقوانين والنظريات هي علاقة ربط بين المفاهيم وتمثل الهيكل الرئيسي للبناء الرياضي والمهارات الرياضية ، وللمفاهيم الرياضية دور كبير في بناء مادة الرياضيات وذلك في كونها هدفاً من أهداف تدريس الرياضيات ، واكتساب المفاهيم هو من أبرز الأهداف التي ترتكز عليها المناهج في أي مرحلة من مراحل التعليم المختلفة لكونها اللبنات والركائز الأساسية للمعرفة الرياضية. (محمد الدعيس ،٢٠٠٢: ٢)، (Ether L Zirbel , 2004 : 2)

ولأهمية المفاهيم الرياضية كان من الضروري التفكير في كيفية تعلم مفاهيم الرياضيات وبناء المعرفة الرياضية بصورة صحيحة ، وكيفية استخدامها وتوظيفها وتعديل ما لدي المتعلمين من أفكار وتصورات وتفسيرات خطأ لبعض المفاهيم ، لأن فهم المفاهيم بطريقة صحيحة يجعل مادة الدراسة أكثر شمولاً ويجعل الحقائق ذات معني (علاء متولي ،٢٠٠٥: ٢)

وقد أطلق العديد من الباحثين علي هذه التصورات أو الأفكار أو الانطباعات والتفسيرات الخطأ لدي التلاميذ ، مسميات مختلفة منها: التصورات الخطأ Misconceptions ، ويطلق عليها – أيضا- التصورات القبلية Preconceptions (عيد الدسوقي ،٢٠٠٦: ٢٦)

ويعد مصطلح التصورات الخطأ Misconceptions أكثر هذه المصطلحات انتشاراً، وذلك منذ تبنيه في الندوة الدولية عن التصورات الخطأ في العلوم والرياضيات عام ١٩٨٣. وقد استخدم مصطلح التصور الخطأ لوصف التفسير غير المقبول (وليس بالضرورة خطأ) لمفهوم ما بواسطة المتعلم بعد المرور بنشاط تعليمي معين . (كمال زيتون،٢٠٠٠: ٢٩٨) .

وبالاطلاع علي كثير من الدراسات والأبحاث التربوية تبين انه يمكن تعديل ومعالجة تصورات التلاميذ الخطأ لبعض المفاهيم العلمية والرياضية وذلك بطرق عدة منها :إستراتيجية التعلم التوليدي، إستراتيجية البحث عن نمط للحل، إستراتيجية العمل بالعكس أو بالخلف ، إستراتيجية المتناقضات، إستراتيجية دورة التعلم ، إستراتيجية المتشابهات ، إستراتيجية التوسط المفاهيمى، نموذج بايبي، نموذج ميرل وتنيسون ، نموذج بوسنر للتغيير المفاهيمى .

وتنطلق هذه الاستراتيجيات من نظرية التغيير المفاهيمى التي أسس دعائمها بوسنر وزملاءه ، ويمكن إيجاز نموذج التغيير المفاهيمى- كما اقترحه بوسنر- في استبدال تصور علمي سليم محل التصور الخطأ خلال مرحلتين ، فيتم الكشف عن التصورات الخطأ عند الفرد في المرحلة الأولي ، ويتم استخدام إستراتيجية مناسبة لتقديم التصور الصحيح في المرحلة الثانية .(حسن زيتون ،كمال زيتون، ٢٠٠٣: ٢١٩)

مشكلة الدراسة:

تحددت مشكلة الدراسة الحالية في التعرف علي فاعلية نموذج التغيير المفاهيمى لبوسنر في علاج التصورات الخطأ للمفاهيم الرياضية لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية ، ومن ثم تحاول الدراسة الإجابة عن التساؤلات التالية:

١. ما المفاهيم الرياضية التي يخطئ فيها تلاميذ المرحلة الابتدائية في محتوي مادة الرياضيات من المقرر الدراسي الثاني ويجب علاجها لديهم؟
٢. ما فاعلية استخدام نموذج بوسنر في علاج التصورات الخطأ للمفاهيم الرياضية لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية؟

حدود الدراسة:

اقتصرت الدراسة الحالية علي الحدود التالية :

١. الوحدة الأولي (الأعداد الطبيعية) ، والوحدة الثالثة (القياس) بكتاب الرياضيات للصف الخامس الابتدائي ، الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠١٥م ، ٢٠١٦ م ، وذلك من خلال عمل استبيان لمعلمين وموجهين مادة الرياضيات للفصل الدراسي الثاني ، ومن نتيجة الاستبيان وجد أن الوحدتين الأولي والثالثة من أكثر الوحدات تضمنا لمفاهيم رياضية وتصورات خطأ عند التلاميذ .
٢. مدرستين بالمرحلة الابتدائية بإدارة الباجور التعليمية – محافظة المنوفية – إحداهما للمجموعة التجريبية (مدرسة ميت البيضا الابتدائية المشتركة) ، والآخري للمجموعة الضابطة (مدرسة العطف الابتدائية المشتركة) .

مصطلحات الدراسة:

أ- **المفاهيم الرياضية Mathematical Concepts**

يعرف المفهوم الرياضي بأنه ذلك التجريد العقلي للصفات المشتركة بين فئة من الخبرات أو الظواهر . وذلك يوضح أن المفاهيم الرياضية لا تكتسب قيمتها إلا من خلال التنظيم التجريدي الذي يدرس علاقتها . فمثلا مفهوم مثل مفهوم التوازي هو تجريد لجميع المستقيمات الواقعة في المستوي ولا تتلاقي مهما امتدت . (مجدي عزيز ،٢٠٠١: ١٢٤)

كما يعرف (وليم عبيد وآخرون ، ٢٠١٢: ٧٦) المفهوم الرياضي بأنه : عبارة عن فكرة أو مجموعة من الأفكار تستخدم لتبويب مجموعة من المدركات وتتميز دائما بكلمة أو عبارة أو رمز تصبح اسما للمفهوم .

التعريف الإجرائي للمفاهيم الرياضية :

هو بناء عقلي أو تجريد ذهني بين مجموعة من الأشياء التي تدرك بالحواس، أو الأحداث التي يمكن تصنيفها مع بعضها البعض على أساس من الخواص المشتركة والمميزة ويمكن أن تسمى باسم أو رمز خاص.

ب- نموذج بوسنر Posner Model

يعرفه (حسن زيتون ، كمال زيتون ،٢٠٠٣:٢١٩) بأنه: استبدال تصور علمي سليم بالتصور الخطأ من خلال مرحلتين ، فيتم الكشف عن التصورات الخطأ عند الفرد في المرحلة الأولي، ويتم استخدام إستراتيجية مناسبة لتقديم التصور الصحيح في المرحلة الثانية.

التعريف الإجرائي لنموذج بوسنر : أنه

نموذج تدريسي يجري من خلاله استبدال الفهم الرياضي السليم الذي يتوافق مع المبادئ العلمية محل الفهم الخطأ لدى التلاميذ ، ويقوم فيها المعلم(معلم الرياضيات) بإتباع استراتيجيات التكامل والتمييز والتبديل والتجسير المفاهيمى عند تدريسه للمفاهيم .

ج - **التصورات الخطأ : Misconceptions**

يعرف (حسن بلطية ، ٢٠٠٤ : ٥٤) التصورات الخطأ علي أنها " أفكار للتلميذ عن مفهوم علمي ما ، مختزنة في بناؤه المعرفي ، ويكون لها معني لديها ، إلا أنها قد لا تتفق والتفسيرات المنطقية الصحيحة لهذا المفهوم ، كما أنها قد تكون أفكار خاطئة ، وهي تكتسب من خلال تفاعل التلميذ مع بيئته ومروره بالخبرات ، وتتسم التصورات الخطأ بالتماسك ومقاومة التغيير والاستمرارية ، كما أنها تأثر سلبا في اكتساب التلميذ للخبرة الحالية واللاحقة ما لم يعمل علي تصويبها " .

ويقصد بالتصورات الخطأ في دراسة (أحمد الثقفي ، ٢٠١٥ : ١٧) أنها : تصورات الطلاب عن المفاهيم العلمية والرياضية سواء تكونت من خلال بنيتهم المعرفية أو من خلال حدسهن وبصيرتهن ، والتي لها معني عند هؤلاء الطلاب يخالف المعني العلمي الصحيح للمفهوم .

التعريف الإجرائي للتصورات الخطأ :

"هي تلك الأفكار والانطباعات التي توجد لدي التلاميذ نتيجة تفاعلهم مع البيئة المحيطة بهم سواء أكانت هذه البيئة طبيعية أو ثقافية أو تعليمية ، وهذه التصورات يستخدمها التلاميذ في فهم وتفسير الظواهر الطبيعية المحيطة بهم وحل المشكلات التي تصادفهم في البيئة وأيضا في تعلم المفاهيم الرياضية الجديدة رغم أنها لا تفق مع الفهم العلمي السليم ويمكن التعرف عليها من خلال المقابلات الشخصية ، تحليل كتابات التلاميذ "

أهميــة الدراســة: تتمثل أهمية هذه الدراسة في :

١. تقديم نموذج يوضح كيفية علاج التصورات الخطأ لدي التلاميذ في مادة الرياضيات ، يستفيد منه مخططي المناهج في علاج تصورات التلاميذ الخطأ لبعض المفاهيم الرياضية .
٢. تزويد الباحثين باختبار التصورات الخطأ للمفاهيم الرياضية ، مما قد يفيدهم في التعرف علي التصورات الخطأ في مادة الرياضيات .
٣. تقديم نماذج لدروس ، تتضمن كيفية تدريس المفاهيم الرياضية وفقا لخطوات نموذج بوسنر الذي قد يفيد المعلمين في تدريس الرياضيات باستخدام هذا النموذج في موضوعات اخري .
٤. أنها تفيد المسئولين عن برامج تأهيل المعلمين لتزويد معلمي الرياضيات بالنماذج الحديثة التي يمكن من خلالها علاج التصورات الخطأ للمفاهيم الرياضية لدي التلاميذ .

فروض الدراســة:

قامت الدراسة الحالية علي الفروض التالية :

١. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التصورات الخطأ للمفاهيم الرياضية

٢. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والبعدي في اختبار التصورات الخطأ للمفاهيم الرياضية لتلاميذ المجموعة التجريبية .
٣. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والبعدي في اختبار التصورات الخطأ للمفاهيم الرياضية لتلاميذ المجموعة الضابطة .

الإطار النظرى للدراسة:

أولا : المفاهيم الرياضية Mathematical Concepts

تأخذ المفاهيم الرياضية مكاناً متميزاً في العملية التربوية ، مما شجع كثير من التربويين والرياضيين أن يتناولوا المفاهيم الرياضية بالبحث والتحليل والتفسير، من حيث معناها وتطبيقاتها وكذلك البحث عن أفضل الطرق والاستراتيجيات لتدريسها وتنميتها.

وتقوم المفاهيم الرياضية بوظيفة أساسية في إبراز المادة التعليمية وتعمل علي تحسين قدرات المتعلمين في التحصيل والتعلم وزيادة دافعيتهم ، لذلك اهتم الباحثون والتربويون بالمفهوم ، وبناء الطريقة التعليمية التي تسهم في تعلمه ضمن نماذج تدريسية صحيحة . (هليل العنزي ، ٢٠١٤: ٢) .

ولقد تعددت تعريفات الباحثين بمختلف تخصصاتهم للمفهوم الرياضي فعرفه كلا من(سامي عريفج ، أحمد سليمان ، ٢٠٠٥: ١٤٧) ، (خالد ضهير، ٢٠٠٩: ١٢) بأنه بناء عقلي أو تجريد ذهني بين مجموعة من الأشياء التي تدرك بالحواس، أو الأحداث التي يمكن تصنيفها مع بعضها البعض على أساس من الخواص المشتركة والمميزة ويمكن أن تسمى باسم أو رمز خاص.

ويذكر (مجدي عزيز ، ٢٠٠١: ٤١) أننا نعني بالمفهوم الرياضي هو ذلك التجريد العقلي للصفات المشتركة بين مجموعة من الخبرات أو الظواهر . لذا فإن المفاهيم الرياضية لا تكتسب قيمتها إلا من خلال التنظيم التجريدي الذي يدرس علاقاتها فيما بينها .

كما يعرف (زيد الهويدي ، ٢٠٠٦: ٢٤) المفهوم الرياضي بأنه الوحدة البنائية للرياضيات ولكل مفهوم مدلول معين يرتبط به ، فالمفهوم فكرة مجردة تشير إلي شئ له صورة في الذهن وقد تعطي هذه الفكرة اسما ليدل عليها .

وتتفق الباحثة مع تعريف كل من (سامي عريفج ، أحمد سليمان ، ٢٠٠٥: ١٤٧) ، (خالد ضهير ، ٢٠٠٩: ١٢) **للمفهوم الرياضي** بأنه بناء عقلي أو تجريد ذهني بين

مجموعة من الأشياء التي تدرك بالحواس ، أو الأحداث التي يمكن تصنيفها مع بعضها البعض على أساس من الخواص المشتركة والمميزة ويمكن أن تسمى باسم أو رمز خاص.

أهميـــة المفـاهيم الرياضيـــة:

منذ زمن بعيد ، ويشغل تعليم وتعلم المفاهيم، بمختلف مراحل التعليم العام، كل مهتم بالعملية التعليمية ، وذلك لأسباب منها: (جيهان صالح ، ٢٠١١: ١٦)

- أن المفاهيم هي الأساس الذي يقام عليه أي بناء معرفي.
- أن تعليم المفاهيم، وتعلمها بشكل سليم إنما يساهم بدرجة كبيرة في:
  - تعلم المبادئ، واكتساب المهارات.
  - الاحتفاظ بالتعلم، وبقاؤه، وانتقال أثره إلى مواقف أخرى جديدة .
  - تنمية مهارات التفكير العلمي، حل المشكلات.
- أن تعليم وتعلم المفاهيم يعد هدفا أساسيًا لتدريس أي مادة دراسية .

خصـــائص المفهـوم الرياضـــي:

هناك بعض الخصائص التي يتصف بها المفهوم الرياضي ، وهي تعطي دلالة واضحة عن طبيعة المفهوم وكيفية تكونه في أذهان المتعلمين . ويذكر (محمد هلال : ٢٠١٢: ٣٨) بعض هذه الخصائص :

- ❖ يتكون المفهوم من فكرة أو مجموعة أفكار عقلية تكون ذلك المفهوم .
- ❖ أن المفاهيم هي اللبنة الأساسية للمعرفة الرياضية .
- ❖ يمكن التعبير عن المفهوم بتمثيله بأكثر من طريقة سواء كان لفظياً أو رمزياً أو بالصورة أو الرسم
- ❖ تتولد المفاهيم عن طريق الخبرة والممارسة ، وبدون أن يكون المفهوم ناقصاً في أذهان المتعلمين .
- ❖ تعتمد المفاهيم على الخبرات السابقة للطالب .
- ❖ كلما استطاع المتعلم التعبير عن المفهوم بلغته الخاصة، وربطه بمفاهيم وتطبيقات أخرى كلما ترسخ المفهوم في بنيته المعرفية .

وتري الباحثة أنه يمكن توضيح المفهوم من خلال تمثيل الأفكار التي يتضمن ذلك المفهوم ومساعدة الطلاب على الربط بين تلك الأفكار، وكلما استطاع الطالب التعبير

عن المفهوم بتمثيله لفظاً أو رسماً أو بالأشكال المحسوسة ونقله من موقف إلى آخر كلما كان إدراكه للمفهوم أكبر.

العوامل المؤثرة في بناء المفاهيم الرياضية لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية:

يذكر (محمد الطيطي ، ٢٠١٠ : ١٨٩-١٩٣) العوامل المؤثرة في تعليم المفاهيم وهي :

١- عوامل تتعلق بالمتعلم ومنها :

- عمر المتعلم ، دافعيته ، والتعزيز المقدم له عند تعلم المفهوم ، واستعداداته ومفاهيمه السابقة المرتبطة بالمفهوم .
- الاستعداد القبلي .
- الخبرة الحسية (الخبرة المباشرة) .

٢- عوامل تتعلق بالمفهوم ، ومنها :

- الأمثلة واللا أمثلة أو الأمثلة المنتمية والأمثلة غير المنتمية .
- السمات المميزة والسمات غير المميزة .
- تميز المفهوم وطبيعته المادية أو التجريدية .
- تطبيق المفهوم .
- تمييز المفهوم عن المفاهيم الأخرى .
- ترداد الطالب للمفاهيم .

٣- عوامل تتعلق بالموقف التعليمي ، ومنها :

- اختبار معرفة الطلبة للمفاهيم المنشودة .
- إجراء اختبار قبلي للمتطلبات الأساسية .
- اختيار إستراتيجية التعلم المناسبة . اختيار الأمثلة المناسبة للمفاهيم المخططة
- توفير فرص التدريس والممارسة الكافية .
- اختبار مدي تعلم المفاهيم المنشودة .

وتلخص الباحثة العوامل المؤثرة في تعلم المفهوم وهي: عوامل تتعلق بالمتعلم، وعوامل تتعلق بالموقف التعليمي ، وعوامل تتعلق بالمفهوم.

الشـــروط الضـــرورية لتعلـــم المفـــاهيم الرياضيـــة:

يذكر (زيد الهويدي ، ٢٠٠٦ : ٢٦) بعض القواعد و الاعتبارات الأساسية التي يجب أن نأخذها بعين الاعتبار عند تقديم المفاهيم الرياضية وهي كالتالي:

* يجب أن يقوم المتعلم بإضافة المفاهيم إلى بنائه المعرفي.
* إن أي مفهوم يتم تقديمه للمتعلم يصبح أكثر معنى بالنسبة له عندما يرتبط بخبرات المتعلم المتنوعة ، و على المتعلم أن يعمل على دمجه في بنائه المعرفي.
* إن المفاهيم تنمو و تتطور لدى المتعلم إذا تعرض لخبرات متنوعة مثل حل المسائل و النشاطات الاكتشافية التي تجعله أكثر نشاطاً و تفاعلاً و حيوية .
* إن تشكيل المفاهيم في البناء المعرفي يكون أسهل إذا جاءت هذه المفاهيم من واقع حياة المتعلم ، وشارك فيها بفاعلية من خلال العمل التعاوني أو الجماعي و ليس من خلال المحاضرة و التلقين أو الإلقاء.
* يُفضل عند تعلم المفهوم أن يستخدم المتعلم ذلك المفهوم أولاً ثم يقوم بالتعبير عنه بالرموز و الكتابة
* يراعي عند تقديم المفهوم استعداد المتعلم و دافعيته نحو تعلم المفهوم.

ترى الباحثة أنه لتعلم المفاهيم الرياضية لابد من توافر الشروط التالية :

- أن يكون لدي المتعلم استعداد ودافعية لتعلم المفهوم الجديد .
- أن يكون لدي المتعلم الرغبة في الاشتراك في الأنشطة التعليمية .
- أن يكون لدي المتعلم معرفة ومهارات سابقة تساعده في تعلم المفهوم الجديد .
- أن يكون المفهوم الجديد مرتبط بمجتمع وحياة المتعلم وذو معني بالنسبة له .
- إتاحة الفرصة للمتعلم لتطبيق المفهوم الجديد في الواقع بالعمل التعاوني أو الجماعي .

ولأهمية المفاهيم الرياضية ، كان من الضروري تعلمها بصورة صحيحة ، وقد تناول كثير من الباحثين في دراساتهم المفاهيم الرياضية لمعرفة واستكشاف الواقع الفعلي لصورتها في أذهان المتعلمين ، وقد توصلت تلك الدراسات إلى أن الطلبة يأتون للغرفة الصفية وفي حوزتهم أفكار وتصورات خطأ عن المفاهيم الرياضية ، وفي كثير من الأحيان تتعارض تلك التصورات مع التصور العلمي المقبول ، وتتميز تلك التصورات بالانتشار بين الطلبة والمتعلمين في كافة مراحل التعليم ولجميع المباحث العلمية والأدبية، كما أنها تقاوم التغيير والاستبدال ، وتؤثر على فاعلية التعليم ، وتعوق تعلم المفاهيم الجديدة ، لذلك تبرز أهمية التعرف على مفهوم التصورات الخطأ للمفاهيم الرياضية وأساليب تشخيصها. (خالد ضهير ، ٢٠٠٩: ١٢)

ثانيا: التصـــورات الخطـأ للمفـاهيم الرياضيـــة:

تعددت المسميات الخاصة بأفكار التلاميذ أو ما يعرف بتصورات التلاميذ مثل: (حمدي عطيفة ، عايدة سرور ، ١٩٩٤: ١٤-١٩) ، (حمدي سويلم ، ٢٠٠٢: ١٥) ، (Esther L Zirbel , 2004 : 3)

- (المعتقدات أو النظريات) الساذجة. (Beliefs or theories) naive
- الأفكار الخطأ . Erroneous ideas
- التصورات الخطأ. Misconceptions
- التصورات القبلية. Preconceptions
- الأطر البديلة. Alternative frameworks
- الصعوبات المفاهيمية. Conceptual difficulties
- علوم الأطفال. Children Science
- الفهم الخاطئ. Misconception
- صعوبات التلميذ . Students difficulties
- أفكار ما قبل التعليم. Pre instructional ideas
- التعميمات غير الصحيحة. Incorrect generalization

ويعد مصطلح التصورات الخطأ Misconceptions من أكثر المصطلحات انتشاراً، وذلك منذ تبنيه في الندوة الدولية عن التصورات الخطأ في العلوم والرياضيات عام ١٩٨٣ . وقد استخدم مصطلح التصور الخطأ لوصف التفسير غير المقبول (وليس بالضرورة خطأ) لمفهوم ما بواسطة المتعلم بعد المرور بنشاط تعليمي معين . (كمال زيتون ، ٢٠٠٠: ٢٩٨) .

وتعرف التصورات الخطأ بأنها الإدراك الخاطئ أو الاعتقاد الخاطئ والفهم الخاطئ لدي الطلاب عن الطريقة العلمية المحددة والمتفق عليها للمفهوم . (Cenk Kesan , Deniz kaya , 2007 : 27)

"مفهوم شخصي ، وضع من خلال التجارب الخاصة والتصورات الذاتية للطالب التي تتعارض مع المعرفة المقبولة علميا ، وتتميز بالثبات ومقاومة التغيير " (Ali Khalid & Ali Bawaneh & et al , 2010 : 100)

ويعرف (علاء متولي ، ٢٠٠٥: ٣٦٩) التصور الخطأ بأنه " التفسيرات غير المقبولة (غير الصحيحة) لبعض المفاهيم الرياضية، والناتجة عن قصور في فهم الطلبة لهذه المفاهيم، أو إدراكهم الجزئي لبعض شروط وحدود المفاهيم الرياضية."

وبناء علي ما سبق سوف تستخدم الباحثة في هذا البحث مصطلح التصور الخطأ للدلالة علي الفهم غير المتفق مع الفهم الرياضي السليم ، لدي تلاميذ الصف الخامس الابتدائي ، والذي يستدل عليه بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار التصورات الخطأ المعد لذلك .

أهمية التعرف على التصورات الخطأ لدى التلاميذ في تدريس الرياضيات:

ومن خلال الإطلاع على الدراسات التي تناولت بالدراسة للتصورات الخطأ والفهم الخطأ تم التوصل إلى أهمية التعرف على التصورات الخطأ وهي: (خالد ضهير ، ٢٠٠٩ : ١٦)

- إن صعوبة بعض المفاهيم على الطلاب يؤدي بهم إلى الخلط في المفاهيم بحيث يعوق تعلمها.
- يمكن تغيير التصورات الخطأ والمفاهيم الخطأ إلى مفاهيم صحيحة بعمل محاولات متعمدة واستخدام استراتيجيات جديدة لتسهيل تغيير التصور الخطأ والفهم الخطأ إلى المفهوم الرياضي السليم.
- تعرف المعلمين على أسباب التصورات الخطأ والفهم الخطأ تمكنهم من العمل للتقليل منها.
- تشخيص وتعديل التصورات الخطأ للمفاهيم الرياضية يعتبر من أهم أهداف التعلم.

ويجمل (**عبد السلام مصطفي ، ٢٠٠١ : ١٥١- ١٥٤) ، (صلاح الناقه ، ٢٠١١ : ٩٧)** أهمية التعرف إلي التصورات الخطأ لدي التلاميذ عن المفاهيم والظواهر العلمية فيا يلي :

- توجيه المداخل والأساليب المناسبة للتعامل مع تصورات وعلوم الأطفال وإحداث التغيرات المناسبة في محتوي مناهج العلوم .
- استخدام أساليب تعليمية حديثة وغير تقليدية تحافظ علي سلامة اللغة العلمية ومعاني الكلمات لدي كل من المعلم والتلميذ تؤدي إلي فهم صحيح وإدخال مفاهيم علمية صحيحة .
- ضمان عدم إضافة التصورات الخطأ علي المفاهيم العلمية التي يدرسونها وذلك يتطلب إحداث تغيرات جذرية لتصوراتهم حتي لا تؤثر علي التصورات العلمية الصحيحة .
- التسهيل في عملية اختيار المفاهيم التي ينبغي تعلمها .
- أنها تسهل عملية اختيار خبرة التعلم المناسبة للمفاهيم العلمية .
- إبراز الهدف من النشاط التعليمي بما تحقق الفهم السليم .

وترى الباحثة أنه لعلاج التصورات الخطأ لابد من التعرف على مصادر التصورات الخطأ في مجال الرياضيات والتي تتكون من المعلمين والمتعلمين والكتب الدراسية والطرق والوسائل التعليمية وغير ذلك من مصادر هامة يمكن معرفتها وتسهيلها وإكسابها للطلاب بشكل صحيح وسليم.

التصورات الخطأ ومعلمي الرياضيات:

لضمان تجنب التلاميذ الوقوع في مثل هذه التصورات ينبغي علي المعلمين بصفة عامة ومعلمي الرياضيات بصفة خاصة مراعاة ما يلي: (حسن بلطية ، ٢٠٠٤ : ٦٤)

- التخلي عن الإستراتيجية التدريسية المعتادة والاهتمام بالاستراتيجيات والنماذج التدريسية المناسبة لتدريس المفاهيم .
- ضرورة الاهتمام بالتعرف علي الخبرات السابقة لدي التلاميذ قبل التدريس وربطها بالخبرة الحالية
- الاهتمام باستخدام كافة حواس التلميذ في عملية التعليم والتعلم .
- ضرورة تشجيع التلاميذ علي القيام بالأنشطة التعليمية المصاحبة والاهتمام بها.
- إتاحة الفرص للحوار والمناقشة أمام التلاميذ .
- الاهتمام بدلالة وخواص المفهوم عند تدريسه .
- الاهتمام باستخدام الأسئلة الصفية والتدريبات العملية أثناء التدريس .
- الاهتمام في تقويم تعلم التلميذ بالخبرات السابقة .
- الاهتمام بعرض المفهوم بلغة واضحة دقيقة عند تدريسه والاهتمام بأمثلة ولا أمثلة المفهوم .
- الاهتمام بإظهار العلاقات البينية بين المفاهيم وبعضها البعض ولا يترك هذا للمتعلمين .

مما سبق تري الباحثة أن المعلم يعد مصدرا من مصادر تكون التصور الخطأ لدي التلاميذ لذلك يقع عليه العبء الكبير في عملة التعلم لتجنب التلاميذ الوقوع في مثل هذه التصورات الخطأ وذلك باستخدام أساليب وطرق تدريسية مناسبة ، والاهتمام بالمعرفة السابقة للتلاميذ ، وإتاحة الفرصة للحوار والمناقشة ، واستخدام أنشطة تعليمية مناسبة .

التأثير السلبي للتصـــورات الخطـأ : (وفاء عبد المنعم ، ٢٠٠٨ : ٢٥)

- تؤثر سلبياً على التعلم اللاحق .
- قد يستخدم التلاميذ المعرفة العلمية في تدعيم تصوراتهم الخطأ .
- تؤثر على أداء التلاميذ حيث تظهر أثناء المناقشة معهم ، وعند أدائهم للاختبارات والتمارين بل وعند قراءتهم للكتب الدراسية .

- تعد التصورات الخطأ مقاومة للتغيير باستمرار يوماً بعد يوم وتتعارض مع الآراء العلمية وبذلك تصبح التصورات الخطأ عائقاً للتعلم .
- لا تعوق فقط اكتساب المفاهيم العلمية الصحيحة بل وتتعارض مع المفاهيم الجديدة التي يحاول المعلمون تعليمها لطلابهم ذلك لأن المفاهيم الجديدة تحاول أن تتمثل مع المفاهيم الموجودة لديهم بالفعل (H . Hameed & M .W. Hackling & P. J. Garnett, 1993 : 224)

طــرق تشخيص التصــورات الخطــأ :

تمثل عملية تشخيص التصورات الخطأ لدى المتعلمين الخطوة الأولى في سبيل تعديل وتصويب وعلاج تلك التصورات ؛ لذلك كان من الطبيعي التعرف على أساليب تشخيص التصورات الخطأ لدى المتعلمين في كافة المراحل التعليمية ومن خلال مراجعة العديد من الأدبيات التي اهتمت بهذا المجال يتضح تعدد أساليب الكشف والتنقيب عن تصورات المتعلمين الخطأ والأفكار المتكونة لديهم حول المفاهيم، ومن أهم هذه الأساليب : (M. Gail Jones & Glenda Carter & Melissa J. Rua , 2000 : 140)، (علي الراشد ، ٢٠٠٢ : ٤٣) ، (كمال زيتون، ٢٠٠٢: ٢٣٨) ، (Johan Parkinson, 2004 : 244) ، (حسام البلعاوي ، ٢٠٠٩: ١٦)

- المقابلة (الإكلينكية) العيادية Clinical interview
- خرائط المفاهيم Concept Maps
- مفردات الاختيار من متعدد مفتوحة النهاية Open ended and multiple choice items
- الرسوم التخطيطية للمفهوم وأشكال فن Concept Diagram & Venn diagrams
- المحاكاة بالكمبيوتر Computer Simulations
- مناقشة الطلاب في الفصل واستخدام الأسئلة المفتوحة Discussion & open ended items
- مهام ترابط الكلمات وفرزها Sorting and word association tasks

وتري الباحثة أن الأساليب السابقة جميعا تسمح للطالب بالتعبير عن المفاهيم التي يمتلكها ، وبالتالي فهي تكمل بعضها البعض في معرفة وتشخيص التصورات الخطأ الموجودة لدي الطلاب علي اختلاف مستوياتهم الثقافية والعمرية .

ثالثا : استراتيجيات التغيير المفاهيمي (نموذج بوسنر) :

أ - النظـــرية البنائيـــة Constructivism

لقد ظهر العديد من النظريات التربوية التي اهتمت بكيفية بناء المعرفة لدى المتعلم . ومن هذه النظريات التي برزت في السنوات الأخيرة النظرية البنائية (Constructivism Theory) التي تستمد فلسفتها من نظرية بياجيه في النمو المعرفي، وتستند إلى أساس فلسفي وتربوي تهتم بنمط بناء المعرفة. (غادة الجميل ، ٢٠١٠ : ٢٥١)

فالنظرية البنائية عند بياجية ترى أن التعلم المعرفي يتم من خلال التكيف العقلي للفرد ، بمعنى حدوث توازن في فهم الواقع والتأقلم مع الظروف المحيطة ، ولذا فان التعلم البنائي يقوم على تنظيم التراكيب الذاتية للفرد بقصد مساعدته في إحداث التكيف المطلوب ولهذا فإن البنائيين يؤكدون على التعلم القائم على المعنى أو الفهم ، ولذا ينبغي تشجيع المتعلمين على بناء معارفهم وإعادة تركيب وتنظيم تلك المعرفة بطريقة تيسر عليهم إدراك المواقف العلمية وفهمها وتفسيرها وإنتاجها . (هبة الغليظ ، ٢٠٠٧ : ٣٤) .

كما ترتكز النظرية البنائية على القاعدة التي تقول أن المعرفة لا تستقبل من المتعلّم بجمود، ولكنه يبنيها بفهمه الفعّال للموضوع ، وبمعنى آخر فإن الأفكار لا توضع بين يدي المتعلم ولكن عليهم بناء مفاهيمهم بأنفسهم ، وأن المعرفة تتولد لديهم من خلال تفكيرهم ونشاطهم الذاتي . (عصام الشطناوي ، هاني العبيد ، ٢٠٠٦: ٢١٠) .

مفهـــوم البنائيـــة :

ينظر إلي البنائية من ناحيتين : الفلسفية كنظرية في المعرفة (الابستمولوجيا): والسيكولوجية كنظرية في التعلم المعرفي (اكتشاف المعرفة) . **(عايش زيتون ، ٢٠٠٧: ٣١)**

ويشير الباحثان **(عزو عفانة ، محمد أبو ملوح ، ٢٠٠٦: ١١)** أن مفهـوم النظريـة البنـائية يتضمـن ثلاثة عناصر هي: العنصر الأول :التراكيب المعرفية السابقة الموجودة لدى المتعلم، العنصر الثاني :المعرفة التي يتعرض لها المتعلم في الموقف التعليمي التعلمي الراهن، العنصر الثالث :بيئة التعلم بما تتضمنه من متغيرات متعددة .

ويعرف (رائد الأسمر، ٢٠٠٨ : ٢٣) النظرية البنائية أنها : فلسفة قائمة على بناء المعرفة من قبل المتعلم نفسه بطريقة فاعلة وذات معنى من خلال خبراته السابقة أو

التفاوض الاجتماعي مع الأقران وهي تؤكد في أساسها على الدور النشط للمتعلم في وجود المعلم الميسر والمساعد على بناء المعنى بشكل سليم في بيئة تساعد على التعلم .

في حين تعرف (لمياء أبو زيد ، ٢٠٠٣ : ١٩٢) النظرية البنائية بأنها : احدي نظريات التعلم المعرفي التي تؤكد علي الدور النشط للمتعلم في بنائه لمعرفته بنفسه من خلال خبراته السابقة والتفاوض الاجتماعي مع الأقران ، وفي وجود المعلم الميسر والمساعد علي بناء المعني بصورة صحيحة من خلال النشاطات والتجارب والطرق التدريسية المختلفة.

ويذكر (lan canals , 2016: 25) أن البنائية هي نظرية التعلم حيث المتعلمين يخلقوا فهمهم الخاص علي أساس التفاعل بين المعرفة السابقة والمعرفة الجديدة، والمعرفة السابقة هي من بين العوامل التي تحدد وتشكل فهمهم للمفاهيم الجديدة.

وتتفق الباحثة مع تعريف كلا من (**رائد الأسمر ، ٢٠٠٨) ، (لمياء أبو زيد، ٢٠٠٣)** للنظرية البنائية حيث تري أن هذان التعريفان قدموا شرحا مختصرا لدور كل من المعلم والمتعلم وبيئة وطريقة التدريس المناسبة للتعلم .

الأســس التي تقــوم عليهــا النظــرية البنائيــة:

يذكر (رشيد التلواني ،٢٠١٤: ١) أن من أسس و مبادئ التعلم في النظرية البنائية ما يلي:

١- يبني الفرد المعرفة داخل عقله ولا تنتقل إليه مكتملة.

٢- يفسر الفرد ما يستقبله ويبني المعنى بناء على ما لديه من معلومات.

٣- للمجتمع الذي يعيش فيه الفرد أثر كبير في بناء المعرفة.

٤- التعلم لا ينفصل عن التطور النمائي للعلاقة بين الذات والموضوع .

٥- الاستدلال شرط لبناء المفهوم : المفهوم لا يبنى إلا على أساس استنتاجات استدلالية تستمد مادتها من خطاطات الفعل .

٦- الخطأ شرط التعلم : إذ أن الخطأ هو فرصة وموقف من خلال تجاوزه يتم بناء المعرفة التي نعتبرها صحيحة.

٧- الفهم شرط ضروري للتعلم.

٨- التعلم يقترن بالتجربة وليس بالتلقين .

٩- التعلم تجاوز ونفي للاضطراب.

بيئة الصـــف البنائيـــة :

يذكر (عايش زيتون ، ٢٠٠٧ : ٥٥- ٥٦) أنه ينبغي أن تكون بيئة الصف:

١. تقبل استقلالية وذاتية الطالب وتشجيعها .
٢. يطرح فيها المعلم أسئلة مفتوحة النهاية ويسمح بزمن انتظار (تفكير) لتلقي الإجابات أو المقترحات أو التعليقات .
٣. تشجع مستويات التفكير العليا .
٤. ينشغل فيها الطلاب في الحوار والمناقشات والمناظرات العلمية مع المعلم ومع بعضهم بعضا .
٥. تشجع الطلاب للانخراط والانهماك في الخبرات التي تتحدي الفرضيات من جهة ، وتشجع المنافسات من جهة أخري .
٦. يستخدم فيها الطلاب البيانات الخام والمصادر الأولية والمواد المادية المتفاعلة لتزويد الطلاب بالخبرات بدلا من استخدام بيانات الآخرين ومعلوماتهم والاعتماد عليها فقط .

سمات وأدوار المعلم في النظرية البنائية:

يذكر (**حسن زيتون ، وكمال زيتون ، ٢٠٠٣: ١٩٠**) بعض السمات التي يتصف بها المعلم البنائي وهي :

- أن يصبح أحد المصادر التي يتعلم منها المتعلم وليس المصدر الرئيسي للمعلومات.
- يدمج المتعلمين في خبرات تتحدى المفاهيم أو المدركات السابقة لديهم.
- يشجع روح الاستفسار والتساؤل من خلال أسئلة تثير التفكير.
- يشجع المناقشة البنائية بين المتعلمين.
- يفصل بين المعرفة واكتشافها.
- يسمح بوجود ضوضاء ناجمة عن الحركة والتفاعل والتفاوض الاجتماعي.
- المعلم البنائي معلم متعلم مستعد لتعلم الموضوعات التي تقع في حيز اهتمام طلابه.
- ينوع في مصادر التقويم لتتناسب مع مختلف الممارسات التدريسية.
- يتسم بالذكاء في انتقاء التعلم.

ويرى بوسنر وزملائه أن دور المعلم الذي يتبع المنحى البنائي يتمثل بالدورين الآتيين :(جبرالبنا ، ٢٠١٢: ٢٩)

- الدور الأول : أن يتخذ موقف المعلم الخصم المنطقي، وليس خصما للطالب، بل للأخطاء في الفهم والتفكير.
- الدور الثاني : أن يلعب دور النموذج للمفكر العلمي، ومن مظاهر هذا النموذج السعي الدائم نحو اكتشاف الاتساق بين المعتقدات والنظريات والدلائل التجريبية، والسعي نحو الاقتصاد في المعتقدات، والشك في النظريات، والتقدير للاختلافات في النتائج وما إذا كانت هذه الاختلافات تتفق مع النظرية.

ومن ثم تري الباحثة أن النظرية البنائية نقلت المعلم من كونه مصدر المعرفة الوحيد والملقي لها ، إلي دور الموجه والمرشد للمتعلم للتوصل إلي المعرفة الجديدة، وتشجيع المشاركة الفعالة فالعملية التعليمية بين المتعلمين .

سمـــات وأدوار المتعلـــم في النظرية البنائية:

هناك ثلاثة أدوار مميزة للطالب المتعلم (البنائي) وهم : (عايش زيتون، ٢٠٠٧ : ٥٧)

- ❖ الفرد المتعلم النشط : فالمعرفة والفهم يكتسبان بنشاط ، والطالب المتعلم يناقش ويحاور ، ويضع فرضيات تنبؤية تفسيرية ، ويستقصي ويتحري ويأخذ مختلف وجهات النظر بدلا من السماع أو القراءة أو القيام بالأعمال الروتينية التقليدية .
- ❖ الفرد المتعلم الاجتماعي : وفي هذا تبني المعرفة والمفهم اجتماعيا ، فالطالب المتعلم لا يبدأ ببناء المعرفة بشكل فردي فحسب ، وإنما بشكل اجتماعي عن طريق الحوار والمناقشة والتفاوض الاجتماعي مع الآخرين .
- ❖ الفرد المتعلم المبدع : فالمعرفة والفهم يبتدعان ابتداعا ؛ فالطلبة المتعلمون يحتاجون لأن يبدعوا المعرفة ، ولا يكفي بافتراض دورهم (النشط) فقط ، فكما قال بياجية إن الفهم يعني الإبداع والاختراع .

ومن ثم تري الباحثة أن النظرية البنائية نقلت المتعلم من دوره السلبي المتلقي للمعرفة إلي الدور المبدع والبناء والمحلل للمعرفة بغرض تكوين فهم وتشكيل جديد للمعرفة .

تعليم وتعلم الرياضيات في ضوء النظرية البنائية :

إن فهم المرء لطبيعة الرياضيات يؤثر على فهمه لها وللطريقة التي يجب أن تقدم بها ، كما أن طريقة تقديمها هي إشارة لما نؤمن بأنه جوهري فيها . (Mary Capraro , 2001:4).

وعن البنائية وتدريس الرياضيات أجاب داني (C. J. Danne & Jody Brewer , 2002:529) من خلال دراسة أجراها على عد د من معلمي الرياضيات، حول

إمكانية تطبيق النظرية البنائية ونماذجها في الفصل الدراسي وفي تدريس الرياضيات حيث وجد أن معلمي الرياضيات يحولون اعتقاداتهم عن البنائية إلى الفصل الدراسي بكل سهولة . لأن البنائية تدعم التدريس الفعال في الرياضيات، فيتعلم الطالب داخل الفصل الدراسي من خلال الاكتشاف والمناقشة والتفاوض في وسط اجتماعي ، فالبنائية تساعد في التواصل الرياضي وفي التعلم القائم على الفهم .تحقق البنائية بيئة مضمونة للمتعلمين بمادة الرياضيات، من خلال التعلم النشط والتفاوض في حل المشكلات سواءً كان ذلك في مجموعات كبيرة أم صغيرة.

وهناك العديد من الإرشادات للتعلم البنائي يجب أن توضع في الاعتبار عند تعليم وتعلم الرياضيات نوجز بعضها فيما يلي : (ناصر عبد الرازق ، ٢٠٠٨ : ٤٣٦)

- ❖ يساعد المعلمون التلاميذ علي فهم المفاهيم والحقائق وما بينهما من علاقات .
- ❖ العمل علي تحفيز التلاميذ لتقديم أفكار رياضية جديدة وذلك بإتاحة فرص التعبير عن آرائهم ومعرفة قدراتهم
- ❖ تنويع طرق العرض بناء علي استجابات التلاميذ مع تقديم النماذج المادية والأشكال الهندسية .
- ❖ تشجيع التلاميذ علي تحليل المعلومات وتفسيرها والتنبؤ بها .
- ❖ التركيز علي الأسئلة مفتوحة النهاية ، وتشجيع الحوار بين التلاميذ .
- ❖ خلق بيئة صفية " فصول الرياضيات " تشجع علي الاستقصاء ، والاكتشاف ، وحل المشكلات
- ❖ تقديم مسائل رياضية غير روتينية تشجع علي استخدام أفكار جديدة في مواقف أكثر حداثة بما يعمق الفهم لدي التلاميذ .

ربط الرياضيات بالمواد الدراسية الأخرى وبيئة التلاميذ وذلك بانتقاء المسائل الرياضية ذات العلاقة بحياة التلاميذ .

وتري الباحثة أن تعلم الرياضيات وفهمها وفق النظرية البنائية يحفز المتعلمين علي إيجاد أفكار جديدة وتتيح لهم فرص التعبير عن آرائهم ، وتعطي تغذية راجعة لمعرفة قدراتهم كمفكرين أو متعلمين للرياضيات ، كما أنها تعزز الدور النشط للطلاب في عملية التعلم .

بعض نماذج واستراتيجيات التدريس القائمة علي النظرية البنائية:

تقوم نماذج واستراتيجيات التدريس وفقا للنظرية البنائية علي مواجهة المتعلمين بمشكلة ما، ويحولون من خلال البحث والتقصي والمناقشة والحوار التوصل إلي أفضل الحلول لتلك المشكلة . (معتزإبراهيم ، ٢٠٠٧ : ١٧٠)

ومن هذه الاستراتيجيات والنماذج ما يلي : (شحاتة أمين ، ٢٠١٢ : ٢٠٦) ، (محمد الكسباني ،٢٠٠٨ : ٢٦٥)

- نموذج التعلم البنائي الذي أعده ياجر (Yager, 1991) .
- النموذج التوليدي البنائي .
- نموذج التغيير المفاهيمي – بوسنر وزملاؤه (Posner et al , 1982) .
- نموذج التعلم القائم علي المشكلة (ويتلي وجريسون) Wheatly & Grayson , 1991
- نموذج دورة التعلم (اتكن وكاربلس) Atkin & Karplus
- نموذج خريطة المفاهيم V
- استراتيجية المتشابهات .
- نموذج نوفاك البنائي الانساني .
- نموذج بايبي البنائي Rger Bybee , 1990

ومن خلال هذه النماذج اختارت الباحثة نموذج بوسنر لعلاج التصورات الخطأ فهو يؤكد علي التعلم ذي المعني القائم علي الفهم من خلال الدور النشط الذي يلعبه الطالب والمشاركة الفعلية للطلاب في الأنشطة التي يقومون بها ضمن مجموعات أو فرق لبناء مفاهيمهم ومعارفهم .

استراتيجيات التغيير المفـاهيمي للتصـورات الخطـأ:

التغيير المفاهيمى يشير إلى العمليات التي تستلزم إحلال الأفكار غير المنهجية واستبدالها برؤية علمية ، كما أنه تطور وتغير في فهم التلاميذ للعالم الطبيعي من الفهم الذي يأتون به إلى الفصل إلى المفاهيم العلمية المنهجية الصحيحة. (Douglas Macbeth , 2000 : 229)

وتعد استراتيجيات التغيير المفاهيمى " طرائق وأساليب تستخدم بغرض إزالة أنماط الفهم الخطأ والبديلة واستبدالها بمفاهيم علمية صحيحة . (Antti Savinainen & philip Scott & Jouni viiri , 2004 :176)

فنصوص التغيير المفاهيمي واحدة من الاستراتيجيات المستخدمة لإزالة المفاهيم الخطأ، فهي مصممة لجعل التلاميذ علي بنية من عدم كفاية أفكارهم البديهية وخلق مفاهيم جديدة . (Esen Uzuntiryaki & omer Geban ,2005 : 316)

كما يذكر (Pessia Tsamir & Dina Tiros , 2007:306) أن التغيير المفاهيمي هو عملية صعبة تنطوي علي إعادة تنظيم وليس فقط سوء فهم واحد أو عقيدة واحدة ،

ولكن نظام مترابط من المعتقدات والافتراضات تستغرق وقتا طويلا لانجازها ، الأمر الذي يتطلب استخدام العديد من التدخلات التعليمية المختلفة منها الصراع المفاهيمي .

وانطلقت تلك الاستراتيجيات من نظرية التغيير المفاهيمى والتي أرسى دعائمها " بوسنر " Posner " ومساعدوه عام ١٩٨٠ ، والتي تتطلب مجموعة من الشروط لكي تأخذ بيد التلميذ نحو التغيير المفاهيمى وتلك الشروط هي :

(Geore J. Posner & Kenneth A. Strike , et al ,1982 : 214) (H . (Mariana G. Hewson & Peter W. Hewson , 1983: 4-5) (Hameed & M .W. Hackling , et al ,1993 : 221) ، (حسن بلطية ، ٢٠٠٤ : ٦٣) ، (Mustafa Cakir , 2008: 194-195) ، (Car J Wenning , 2008: 13) ، (رجاء مصطفي ، ٢٠١٢ : ١٢) :

- ✓ أن يكون المتعلم في حالة عدم رضا لمفاهيمه الحالية .
- ✓ حصول المتعلم علي أقل كمية من الفهم عن المفهوم الجديد .
- ✓ عدم اتفاق المفهوم الجديد مع المفاهيم السابقة الموجودة بالبنية المعرفية عند المتعلم .
- ✓ المفهوم الجديد مقبول : يثق فيه المتعلم ويعتقد أن المفهوم صحيح .
- ✓ المفهوم الجديد مثمر : أي يستطيع أن يستخدمه في مواقف جديدة بصفه عامة، ويحل له بعض المشكلات التي لم يكن يعرف يحلها .

ويعرف **(حسام البلعاوي ، ٢٠٠٩: ١٩)** التغيير المفاهيمي بأنه تلك العملية التي تحدث للبنى العقلية والفكرية للفرد بقصد استبدال المفهوم الخطأ وغير الصحيح بالمفهوم السليم الواضح وتقوم تلك العملية بتعزيز الفهم السليم لدى الفرد متجاوزة جميع الظروف المحيطة به.

ويقصد بالتغيير المفاهيمي في دراسة (أحمد الثقفي ،٢٠١٥ : ١٧) أنه : إجراءات وخطوات وأحداث تدريسية مختارة بعناية لمساعدة الكلاب إلي الوصول للمفهوم الصحيح ، وذلك من خلال علاج التصورات الخطأ لديهم لتصبح متوافقة مع التصورات العلمية الصحيحة

أما (شولتز وايقارسون) فإنهم يعممون التغيير المفاهيمي ليصبح ظاهرة على صعيد المجتمع حيث يعتمد عندهم على الأدوات الفكرية ، حيث أن تعبير النتائج يكون من

إجراء تعبيرات في الطريقة التي تستخدم في بناء الأفكار في مختلف السياقات. (Jonas Ivarsson & Jan Schoultz & Roger Saljo , 2002:79)

ويحدد كلا من (ثناء مليجي ، عبد الرحمن السعدني ، ٢٠٠٧: ٤٦) إجراءات التغيير المفاهيمي في عدة مراحل هي

- ❖ مرحلة الدعوة : إثارة انتباه المتعلمين .
- ❖ مرحلة عدم الرضا : تحري واستكشاف تصورات المتعلمين .
- ❖ مرحلة التعديل : تدريس الموضوعات ، ممارسة المتعلمين الأنشطة التعليمية ، القراءات الإثرائية .

مرحلة الاسترجاع : تقييم مدي تحسن فهم المتعلمين للموضوعات ، تقييم الإجراءات التي تم إتباعها .

وترى الباحثة أن استراتيجيات التغيير المفاهيمي هي التي تتبع عدة خطوات من شأنها علاج مفاهيم الطلبة التي لا تتفق مع المعرفة الرياضية السليمة من مفاهيم خطأ واستبدالها بالمفاهيم السليمة التي يستطيع الطلبة من خلالها بناء المعرفة الرياضية الصحيحة لأطول فترة ممكنة.

ب - نمـــوذج بوســـنر:

توصل بوسنر وزملاؤه في عام (Georo J . Posner & Kenneth A. Strike , 1982: 231-240) إلي نموذج للتغيير المفاهيمي الجذري (الثوري) ،وعرفه انه " عملية يتم من خلالها استبدال الفهم الخطأ الموجود لدي الفرد بالفهم العلمي الصحيح الذي يتوافق مع المبادئ العلمية بإتباع عدد من الاستراتيجيات وهي التكامل والتميز والتبديل والتجسير المفاهيمي " ، ويقترح بوسنر أربعة شروط لإحداث التغيير المفاهيمي ، وهي : (Esther L . Zirbel ,2005: 7)، (Shanah M. Suping , 2003: 3) ، (Peter W . Hewson . 1992: 8)، (هليل العنزي ،٢٠١٤ : ٧٠-٧١) .

١. يجب أن يكون هناك حالة من عدم الرضا عن التصورات الموجودة .
٢. يجب أن يكون التصور الجديد مقبولا مبدئيا وجديرا بالتصديق ظاهريا .
٣. يجب أن يكون التصور الجديد واضحا ومفهوما .
٤. يجب أن يسهم التصور الجديد في خصوبة وثراء مفاهيم الفرد ، ويفتح مجالات ومناطق بحثية جديدة وبقوة تفسيرية في المواقف الجديدة .

وبعد أن توصل بوسنر وزملاؤه إلي نموذج التغيير المفاهيمي (بوسنر) ، فقد حدد (Stella Vosniadou & Xenia Vamvakouss , 2004 : 57) ، (سوسن موافي ، ٢٠١٣: ١٣-١٤) ، (أحمد الثقفي ،٢٠١٥ : ١٤) خطوات لهذا النموذج وهي:

أولا : تصنيف أنماط الفهم الخطأ الموجودة لدي التلاميذ حول ظاهرة معينة .

ثانيا : تنظيم المادة الدراسية بشكل يتلاءم وبنية المفاهيم السابقة للتلاميذ ويأخذ في الاعتبار المفاهيم الخطأ لديهم .

ثالثا : تقديم الخبرات الجديدة داخل الفصل الدراسي وفق عدة مراحل ، وذلك حسب طبيعة المفهوم ونوعه .

- التكامل : يتم من خلال ربط المعرفة السابقة بالجدية من خلال الشرح والمناقشة وإجراء العروض والتجارب المعملية .
- التميز : يوازن التلميذ بين المفهوم غير الصحيح بالمفهوم الصحيح لأنه الأفضل في تفسير الظواهر والأحداث
- التبديل : ويستبدل التلميذ المفهوم غير الصحيح بالمفهوم الصحيح لأنه الأفضل في تفسير الظواهر والأحداث
- التجسير المفاهيمي : يساعد علي ربط المفهوم الجديد بأكبر عدد من الخبرات التي لها معني كما يساعد في تفسير المواقف مما يجعله مقبولا ومعقولا لدي المتعلم .

مما سبق تخلص الباحثة إلي أن نموذج التغيير المفاهيمى لبوسنر هو استبدال تصور علمي سليم محل التصور الخطأ خلال مرحلتين، الأولي الكشف عن التصورات الخطأ عند التلاميذ، والثاني استخدام إستراتيجية مناسبة لتقديم التصور الصحيح، ويحتاج لتحقيق ذلك توافر أربعة شروط أو مبادئ ضرورية لحدوث عملية إحلال تصور محل آخر في البنية المعرفية للتلميذ وهي أن: يصبح التلاميذ غير راضين عن التصورات التي لديهم ، يعمل المعلم علي إبراز المفاهيم الجديدة بصورة مبسطة ومناسبة لمستوي التلاميذ، يكون المفهوم الجديد مقبولاً لدي التلميذ ومقنعاً له ، يكون المفهوم الجديد مفيداً في تفسير المواقف المختلفة .

التغييرات اللازمة لتحقيق الاستبدال المفاهيمي عند بوسنر:

يقترح بوسنر وزملاؤه بعض التغييرات اللازمة لتحقيق الاستبدال المفاهيمى (وفاء عبد المنعم ، ٢٠٠٨ ، ٤١) .

١- تنظيم المحاضرات، والعروض، والمشكلات والتجارب بحيث تثير صراعات معرفية لدى الطلاب.
٢- تنظيم التدريس بحيث يستطيع المعلم إنفاق جزء كبير من الوقت في تشخيص التصورات الخطأ لدى التلاميذ.
٣- تطوير استراتيجيات لمعالجة التصورات الخطأ لدى التلاميذ.
٤- مساعدة التلاميذ على استيعاب المحتوى العلمي عن طريق عرضه بأشكال مختلفة: لفظيا أو بالاستعانة بالرياضيات أو بالتجريب العلمي الصحيح أو بالصور.
٥- تطوير برامج تقويم مناسبة تساعد المعلم في أن يتحقق من أن التغيير المفاهيمي قد تم عند التلاميذ.

دور المعلم في التغيير المفاهيمى عند بوسنر:

يتحدد دور المعلم في التغيير المفاهيمى في النقاط التالية :

(حمدي عطيفة ، عايدة سرور ، ١٩٩٤، ٨١) , (وفاء عبد المنعم مختار أحمد ، ٢٠٠٨: ٤٥)، (علي العليمات، ٢٠٠٨: ٨٦)، (ماجدة الباوي، ثاني خاجي ، ٢٠٠٦)، (Esther L . Zirbel,2005: 10)

أ- أن يتخذ المعلم موقف الأستاذ الخصم بالمنطلق السقراطي ، ليس خصماً للتلاميذ بل خصماً للفهم الخطأ لهم ، بأن يواجههم بالمشكلات التي تنبع من محاولاتهم تمثل المفاهيم الجديدة .
ب- أن يلعب المعلم دور النموذج للمفكر العلمي ، ومن مظاهر هذا النموذج السعي الدائم نحو اكتشاف الاتساق بين المعتقدات والنظريات والدلائل التجريبية ، والسعي نحو الاقتصاد في المعتقدات والشك في النظريات .
ج- يهيئ موقفاً يتطلب من الطلاب أن يستحضروا أطرهم البديلة والخطأ لتفسيره .
د- يساعد الطلاب على مناقشة الحجج المؤيدة والمعارضة للتفسيرات المختلفة التي تتم طرحها
هـ- يدعم عملية البحث عن أكثر الحلول قابلية للتعميم مستنداً إلى المشاهدات التجريبية، ويشجع الإشارات التي تشير إلى أن تكيفاً سيحدث في الطلاب من شأنه أن يزيل التناقضات الموجودة .

وترى الباحثة أن نموذج بوسنر هو طريقة تدريس يجري من خلالها استبدال الفهم الرياضي السليم الذي يتوافق مع المبادئ العلمية محل الفهم الخطأ لدى الطالب، ويقوم فيها المعلم (معلم الرياضيات) بإتباع استراتيجيات التكامل والتمييز والتبديل والتجسير المفاهيمي عند تدريسه للمفاهيم، ويجري ذلك من خلال الخطوات الآتية:

- ❖ يبرز المعلم المفهوم موضوع الحصة الصفية، ويكتبه على السبورة أمام جميع الطلبة.
- ❖ إثارة عدد من الأسئلة للوقوف على المعرفة السابقة المتعلقة بالمفهوم(كشف الفهم الخطأ).
- ❖ تقديم المعلم تعريفات للمفهوم تتضمن خصائصه المميزة والعلاقات التي تربطها .

وتري الباحثة أيضا أن نموذج بوسنر يتميز بما يلي :

- ❖ يستخدم للتدريس في مجموعات .
- ❖ يثير دافعية المتعلمين وحاجاتهم الداخلية .
- ❖ ينشط المتعلمين وهذا يزيد من فاعلية استخدامه في التدريس .
- ❖ يتيح الفرص لاستخدام ما تعلمه المتعلم في مواقف جديدة ، الأمر الذي يجعل التعلم أكثر فائدة ومعني .

إجراءات الدراسة:

اتبعت الباحثة في إعداد الدراسة الإجراءات التالية :

أولا : التعرف علي التصورات الخطأ للمفاهيم الرياضية

لتحديد التصورات الخطأ لدي التلاميذ حول موضوعي (الأعداد الطبيعية ، القياس) تم إتباع الخطوات التالية:

(أ) تحليل المحتوى:

قامت الباحثة بتحليل المحتوي لمقرر مادة الرياضيات للصف الخامس الابتدائي الفصل الدراسي الثاني ٢٠١٥/٢٠١٦م، وقد استهدفت عملية التحليل التعرف علي المفاهيم الرياضية في الوحدات المقررة.

(ب) استبيان المعلمين والموجهين:

قامت الباحثة بعمل استبيان لمعلمين وموجهين المادة في محتوي مادة الرياضيات للفصل الدراسي الثاني ، ومن نتيجة الاستبيان وجد أن الوحدتين الأولي والثالثة من أكثر الوحدات تضمنا لمفاهيم رياضية وتصورات خطأ عند التلاميذ .

ثانيا : إعداد مواد وأدوات الدراسة:

تشتمل أدوات الدراسة على كراسة الأنشطة للتلميذ ودليل المعلم واختبار التصورات الخطأ للمفاهيم الرياضية وهى كالآتي :

(١) دليل المعلم وفقا لنموذج بوسنر:

من خلال الاطلاع على الأدبيات والدراسات المرتبطة بنموذج بوسنر والتصورات الخطأ قامت الباحثة بإعداد دليل المعلم وذلك للاسترشاد به في عملية التدريس ولقد أحتوى الدليل على الآتي: مقدمة، أهداف تدريس الوحدة، الوسائل التعليمية، نموذج تدريس الوحدة، مجموعة دروس الوحدة وشمل كل درس النقاط التالية: عنوان الدرس، الأهداف السلوكية، خطوات السير في الدرس.

وقد تم إعداد دليل المعلم وفقا لنموذج بوسنر على النحو التالي:

أولاً : الكشف عن التصورات الخطأ .

ثانيا : التأكد من حدوث عملية الصراع المعرفي التي تؤدى إلى التغير المفاهيمى وإحلال المفاهيم الصحيحة محل المفاهيم الخطأ .

(٢) كراسة الأنشطة للتلميذ وفقا لنموذج بوسنر :

لإعداد كراسة الأنشطة وفق لنموذج بوسنر تم تحديد الأهداف التعليمية له ثم صياغة الأنشطة والتدريبات المرافقة لكل درس ، ويتضح ذلك فيما يلي :

أ) صياغة الأهداف التعليمية :

قامت الباحثة بصياغة الأهداف العامة للوحدتين الأولي والثالثة في ضوء الأهداف العامة لمقرر مادة الرياضيات لمرحلة التعليم الابتدائي التي قررتها وزارة التربية والتعليم .

ب) صياغة الأنشطة والتدريبات وفقا لنموذج بوسنر :

في ضوء تحليل المحتوى وصياغة الأهداف التعليمية للوحدتين تم إعداد كراسة الأنشطة للمجموعة التجريبية وفقاً لنموذج بوسنر .

بحيث تتضمن كراسة الأنشطة في كل درس :

- عدد من الأنشطة اللازمة لمرحلة تقديم المفهوم .
- عدد من الأسئلة والتدريبات التي تنفذ خلال مرحلة التقويم .

ج)ضبط كراسة الأنشطة:

للتأكد من صلاحية كراسة الأنشطة المصاغة وفقا لنموذج بوسنر في صورتها المبدئية قامت الباحثة بعرضها على مجموعة من المحكمين وأساتذة المناهج وطرق تدريس

الرياضيات بغرض التأكد من : مدي مناسبتها لمستوي التلاميذ ، ملائمة عرض وتتابع الدرس ، مدى صحة المحتوي .

(٣) اختبار التصورات الخطأ:

أ- الهدف من الاختبار : هدف الاختبار التعرف على التصورات الخطأ لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي " عينة الدراسة " في الوحدتين الأولي والثالثة ، كما يهدف إلى قياس فاعلية نموذج بوسنر في علاج التصورات الخطأ للتلاميذ في الوحدتين التي تم اختيارهم .

ب – صياغة مفردات الاختبار : روعي أثناء إعداد مفردات الاختبار أن تغطي موضوعات الوحدتين الأولي والثالثة ، وتم صياغة مفردات الاختبار علي نمط الاختيار من متعدد يتكون من ثلاث بدائل ، وكان عدد المفردات (٥٠) مفردة .

ولقد روعي في صياغة مفردات الاختبار ما يلي : الدقة العلمية واللغوية ، الوضوح والبعد عن الغموض واللبس ، الشمول والسلامة اللغوية ، السهولة والملائمة لمستوي التلاميذ .

ج - صدق الاختبار : للتأكد من صدق الاختبار قامت الباحثة بعرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في طرق تدريس الرياضيات ، ومجموعة من موجهي ومدرسي مادة الرياضيات لأخذ آرائهم فيه ، وعمل اللازم من التعديلات .

د - التجربة الاستطلاعية للاختبار : بعد إجراء التعديلات اللازمة للاختبار وفقا لآراء السادة المحكمين ، تم القيام بالتجربة الاستطلاعية للاختبار وذلك بغرض : تحديد زمن الاختبار ، التأكد من وضوح المعاني وتعليمات الاختبار، حساب صدق الاختبار ، حساب ثبات الاختبار .

هـ - الصورة النهائية للاختبار: بلغ عدد مفردات الاختبار بعد الانتهاء من إجراء التعديلات السابقة عليه (٥٠) مفردة وقد أعطيت درجة واحدة للإجابة الصحيحة، وصفر للإجابة الخطأ، بذلك تكون الدرجة النهائية للاختبار (٥٠) درجة والدرجة الصغرى (صفر).

ثالثـاً: التصميم التجريبي وإجراءات التجربة:

أ- تم اختيار عينة الدراسة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي من إدارة الباجور التعليمية بمحافظة المنوفية ، وتقسيمها الى مجموعتين إحداهما تجريبية (التى

درست وفقا لنموذج بوسنر) ، والتى كان عددها ٣١ تلميذاً وتلميذة من مدرسة ميت البيضا الابتدائية المشتركة ، والأخرى ضابطة (التى درست بالطريقة المعتادة) ، والتى كان عددها ٣١ تلميذاً وتلميذة من مدرسة العطف الابتدائية المشتركة ، وتم التحقق من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة.

ب - قامت الباحثة بالتدريس للمجموعة التجريبية وفقا لنموذج بوسنر وقام معلم مادة الرياضيات بالتدريس للمجموعة الضابطة وفقا للطريقة المعتادة .

ج - تم تطبيق اختبار التصورات الخطأ بعديًا .

رابعا : تمت المعالجة الإحصائية لدرجات التطبيقين القبلي والبعدي استخدمت الباحثة الرزمة الإحصائية SPSS 12.0 .

خامسا : تم استخلاص النتائج ومناقشتها وتفسيرها .

سادسا : تم تقديم مجموعة من التوصيات والمقترحات فى ضوء ما أسفرت عنه نتائج الدراسة .

عرض النتائج ومناقشتها:

عرض ومناقشة النتائج الخاصة بالفرض الأول:

ينص الفرض الأول للدراسة على أنه " لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار التصورات الخطأ " .

وللتحقق من صحة الفرض الأول للدراسة تم حساب متوسط درجات التلاميذ والانحراف المعياري لكل من المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التصورات الخطأ ، وتم استخدام اختبار " ت " لعينتين مستقلتين ، كما هو موضح بالجدول التالي :

جدول (١)

المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيمة " ت " لدرجات التطبيق البعدي لاختبار التصورات الخطأ علي المجموعتين التجريبية والضابطة :

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت" المحسوبة	درجات الحرية	مستوى الدلالة (٠,٠١)
تجريبية	٣١	٤٨,٨٣٨	٢,٤٠٩	٢٢,٥٩٥	٦٠	٠,٠٠٠ دالة
ضابطة	٣١	٢٨,٨٠٦	٤,٣٠٨			

يتبين من الجدول السابق أن :

قيمة (ت) المحسوبة (٢٢,٥٩٥) اكبر من قيمة (ت) الجدولية عند مستوي الدلالة (٠,٠١) ، أي أنها دالة إحصائيا عند مستوي الدلالة (٠,٠١) بين متوسطي درجات التلاميذ في المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة بعد استخدام نموذج بوسنر في علاج التصورات الخطأ للمفاهيم الرياضية ولقد كان الفرق لصالح المجموعة التجريبية ، ويرجع السبب في ذلك إلي فاعلية استخدام نموذج بوسنر في علاج التصورات الخطأ للمفاهيم الرياضية ، مما يعني رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل

ولقد قامت الباحثة بحساب حجم التأثير للمتغير المستقل (نموذج بوسنر) علي المتغير التابع (علاج التصورات الخطأ للمفاهيم الرياضية) وذلك للمجموعة التجريبية في التطبيق البعدي، من خلال حساب مربع إيتا " η^2" ، كما هو موضح بالجدول التالي :

جدول (٢)

يبين قيمة " ت " وقيمة " η^2 " وحجم التأثير

قيمة " ت "	قيمة " η^2 "	حجم التأثير
٢٢,٥٩٥	٠,٨٩٤	كبير >٠,١٤

التحقق من صحة الفرض الثاني للدراسة :

ينص الفرض الثاني للدراسة على أنه " لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والبعدي في اختبار التصورات الخطأ لتلاميذ المجموعة التجريبية " .

وللتحقق من صحة الفرض الثاني للدراسة تم حساب متوسط درجات التلاميذ والانحراف المعياري في التطبيق القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في اختبار التصورات الخطأ ، وتم استخدام اختبار " ت " لعينتين مرتبطتين ، كما هو موضح بالجدول التالي :

جدول (٣)

المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيمة " ت " لدرجات التطبيق القبلي والبعدي لاختبار التصورات الخطأ للمجموعة التجريبية :

المجموعة التجريبية	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت" المحسوبة	درجات الحرية	مستوى الدلالة (٠,٠١)
قبلي	٣١	١٩,٤١٩	٥,٣٤٦	٣١,٤١٦	٣٠	٠,٠٠٠ دالة
بعدي	٣١	٤٨,٨٣٨	٢,٤٠٩			

يتبين من الجدول السابق أن :

قيمة (ت) المحسوبة (٣١,٤١٦) اكبر من قيمة (ت) الجدولية عند مستوي الدلالة (٠,٠١) ، أي أنها دالة إحصائيا عند مستوي الدلالة (٠,٠١) بين متوسطي درجات

تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي ، ولقد كان الفرق لصالح التطبيق البعدي ، وذلك بعد استخدام نموذج بوسنر في علاج التصورات الخطأ للمفاهيم الرياضية ، ويرجع السبب في ذلك إلي فاعلية استخدام نموذج بوسنر في علاج التصورات الخطأ للمفاهيم الرياضية، مما يعني رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل .

ولقد قامت الباحثة بحساب حجم التأثير للمتغير المستقل (نموذج بوسنر) علي المتغير التابع (علاج التصورات الخطأ للمفاهيم الرياضية) وذلك في التطبيق البعدي للمجموعة التجريبية ، من خلال حساب مربع إيتا " η^2 " ، كما هو موضح بالجدول التالي :

جدول (٤)
يبين قيمة " ت " وقيمة " η^2 " وحجم التأثير

قيمة " ت "	قيمة " η^2 "	حجم التأثير
٣١,٤١٦	٠,٩٧٠٥	كبير >٠,١٤

التحقق من صحة الفرض الثالث للدراسة :

ينص الفرض الثالث للدراسة على أنه " لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والبعدي في اختبار التصورات الخطأ لتلاميذ المجموعة الضابطة " .

وللتحقق من صحة الفرض الثالث للدراسة تم حساب متوسط درجات التلاميذ والانحراف المعياري في التطبيق القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في اختبار التصورات الخطأ ، وتم استخدام اختبار " ت " لعينتين مرتبطتين ، كما هو موضح بالجدول التالي :

جدول (٥)
المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيمة " ت " لدرجات التطبيق القبلي والبعدي لاختبار التصورات الخطأ للمجموعة الضابطة :

المجموعة الضابطة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت" المحسوبة	درجات الحرية	مستوى الدلالة (٠,٠١)
قبلي	٣١	٢٢,٩٦٧	٣,٥٠٦	١٨,٩٦٠	٣٠	٠,٠٠٠ دالة
بعدي	٣١	٢٨,٨٠٦	٤,٣٠٨			

يتبين من الجدول السابق أن :

قيمة (ت) المحسوبة (١٨,٩٦٠) اكبر من قيمة (ت) الجدولية عند مستوي الدلالة (٠,٠١) ، أي أنها دالة إحصائيا عند مستوي الدلالة (٠,٠١) بين متوسطي درجات

تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق القبلي والبعدي ، مما يعني رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل .

ولقد قامت الباحثة بحساب حجم التأثير لطريقة التدريس المعتادة للمجموعة الضابطة لصالح التطبيق البعدي من خلال حساب مربع إيتا " η^2 " ، ويرجع ذلك إلي أن التلاميذ مروا بخبرات درسوها فى الرياضيات وغيرها من المواد الدراسية المقررة ، كما هو موضح بالجدول التالي :

جدول (٦)
يبين قيمة " ت " وقيمة " η^2 " وحجم التأثير

قيمة " ت "	قيمة " η^2 "	حجم التأثير
١٨,٩٦٠	٠,٩٢٢	كبير جدا > ٠,١٤

توصيات الدراسة:

في ضوء النتائج التي توصلت إليها الدراسة الحالية تقترح الباحثة التوصيات التالية

١) يجب أن يهتم معلمو الرياضيات بالمعرفة السابقة للتلاميذ ، والتعرف علي أشكال الفهم الخطأ الشائعة بينهم قبل البدء بالتدريس وأثنائها .
٢) أن يهتم معلمو الرياضيات بإعداد الخطط التدريسية المناسبة لمعالجة المفاهيم الخطأ قبل مباشرة تدريسهم للمفاهيم بالشكل المطلوب .
٣) عدم الاهتمام بالتذكر أو الحفظ كهدف أساسي في العملية التعليمية بل مساعدة التلاميذ علي التعلم ذي المعني .
٤) تشجيع التلاميذ للتعبير عن آرائهم ومفاهيمهم الرياضية بحرية تامة حتي يمكن اكتشاف التصورات الخطأ لديهم .
٥) تدريب المعلمين القائمين بالتدريس علي استخدام نموذج بوسنر في التدريس وذلك من خلال دورات تدريبية .
٦) الاهتمام بإعداد اختبارات تشخيصية للكشف عن أنماط الفهم الخطأ لدي دارسي الرياضيات في جميع المراحل التعليمية .

مقترحات الدراسة:

في ضوء النتائج التي توصلت إليها الدراسة الحالية تقترح الباحثة عددا من الدراسات استكمالا واستمرارا للدراسة الحالية ومنها :

١) تشخيص التصورات الخطأ للمفاهيم الرياضية لدي دارسي الرياضيات في مراحل عمرية مختلفة .

٢) دراسة التصورات الخطأ لدي معلمي الرياضيات وتأثيرها علي تصورات تلاميذهم .
٣) دراسة فاعلية النموذج المفاهيمي لبوسنر في علاج التصورات الخطأ للمفاهيم الرياضية مقارنة بنماذج واستراتيجيات أخري منطلقة من فكر النظرية البنائية.
٤) دراسة فاعلية النموذج المفاهيمي لبوسنر في علاج التصورات الخطأ للمفاهيم الرياضية في مراحل تعليمية مختلفة .

المراجع:

١. أحمد بن سالم الثقفي (٢٠١٥) : فاعلية استخدام نموذج بوسنر في تعديل التصورات البديلة لبعض المفاهيم الرياضية لدي طلاب المرحلة المتوسطة . **مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس** ، المملكة العربية السعودية ، العدد (٦٠) ، ابريل ، ص ص ١ – ٣٤ .

٢. ثناء مليجي السيد عودة ، عبد الرحمن محمد السعدني (٢٠٠٧) : نموذج التغيير المفاهيمي وفهم الطلاب المعلمين طبيعة العلم وعلاقة ذلك بممارساتهم التدريسية . **الجمعية المصرية للمناهج وطرق التريس** ، العدد (١٢٣) ، ابريل ، ص ص ١٥ – ١٠٤ .

٣. جبر عبد الله البنا (٢٠١٢) : نموذج مقترح لبناء المعرفة الرياضية يستند علي مبادئ النظرية البنائية . **بحث للمؤتمر في الندوة العلمية** بكلية التربية – عمان – الأردن .

٤. جيهان محمد أحمد صالح (٢٠١١) : أثر نظرية ميرل في تعليم المفاهيم علي تحصيل طلبة الصف الرابع الأساسي في مادة العلوم في المدارس الحكومية في محافظة سلفيت . **رسالة ماجستير** ، كلية الدراسات العليا ، جامعة النجاح الوطنية ، نابلس ، فلسطين ، ص ص ١ – ١٣٣ .

٥. حسام سيف الدين محمد البلعاوي (٢٠٠٩) : أثر استخدام بعض استراتيجيات التغير المفاهيمي في تعديل المفاهيم الرياضية البديلة لدي طلاب الصف العاشر الأساسي بغزة . رسالة ماجستير ، كلية التربية ، الجامعة الإسلامية بغزة . ص ص ١- ١٦٠ .

٦. حسن حسين زيتون ، كمال عبد الحميد زيتون (٢٠٠٣) : **التعلم والتدريس من منظور النظرية البنائية** . الطبعة الأولي ، عالم الكتب ، القاهرة . ص ص ٧ – ٣٢٦ .

٧. حسن هاشم بلطية (٢٠٠٤) : فاعلية نموذج " ميرل – تيسون " المعدل في تصويب التصورات البديلة لبعض مفاهيم الرياضيات لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية . مجلة تربويات الرياضيات ، **الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات** ، كلية التربية – بنها – جامعة الزقازيق ، المجلد السابع ، العدد الأول – يوليو ، ص ص ٤٩-٨٥ .

٨. حمدي أبو الفتوح عطيفه ، عايدة عبد الحميد علي سرور (١٩٩٤) : **تصورات الأطفال عن الظواهر ذات الصلة بالعلوم واقعها واستراتيجيات تغييرها** . الطبعة الأولي ، دار الوفاء للطباعة والنشر والتوزيع ، المنصورة ، ص ص ٤٦-٨٢ .

٩. حمدي زاهر محمد مبروك سويلم (٢٠٠٢) : فعالية إستراتيجية تدريسية لعلاج التصورات الخاطئة للمفاهيم العلمية في العلوم لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية . رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة المنوفية ، ص ص ١٥ – ١٤٢ .

١٠.خالد سلمان ضهير (٢٠٠٩) : أثر استخدام إستراتيجية التعلم التوليدي في علاج التصورات البديلة لبعض المفاهيم الرياضية لدي طلاب الصف الثامن الأساسي . رسالة ماجستير ، كلية التربية ، الجامعة الإسلامية ، غزة . ص ص ١ – ١٣٠ .

١١.رائد يوسف الأسمر (٢٠٠٨) : أثر دورة التعلم في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لدي طلبة الصف السادس واتجاهاتهم نحوها . رسالة ماجستير ، كلية التربية ، الجامعة الإسلامية ، غزة ، ص ص ١ – ٢١٥ .

١٢.رجاء مصطفي السيد جبر (٢٠١٢) : أثر استخدام إستراتيجية بوسنر للتغير المفهومي في تصويب التصورات البديلة للمفاهيم البلاغية لدي طلاب الصف الثاني الثانوي العام . **مجلة كلية التربية** ، جامعة بنها ، المجلد (٢٣) ، العدد(٩٢) ، أكتوبر ـ الجزء الثاني . ص ص ٨٥- ٣١٧.

١٣.رشيد التلواني (٢٠١٤) : **نظريات التعلم (النظرية البنائية)** . www.new-educ.com/...dapprentissage-le-constructivisme، في (٢٢-١٢-٢٠١٤) .

١٤.رفعت محمد حسن المليجي (٢٠٠٩) : **طرق تعليم الرياضيات الإبداع والإمتاع** . دار السحاب للنشر والتوزيع ، القاهرة ، الطبعة الأولي ، ص ص ١٢- ١٥ .

١٥.زيد الهويدي (٢٠٠٦) : **أساليب واستراتجيات تدريس الرياضيات** . الطبعة الأولي ، دار الكتاب الجامعي ، العين . ص ص ٢٣- ٢٩ .

١٦.سامي سلطي عريفج ، أحمد سليمان (٢٠٠٥) : **أساليب تدريس الرياضيات والعلوم** . الطبعة الأولي ، دار الصفاء للنشر والتوزيع – عمان ، ص ص ١٤٦ – ١٥٠ .

١٧.سوسن محمد عز الدين موافي (٢٠١٣م) : فاعلية نموذج مقترح في تصويب تصورات المفاهيم الخطأ بمقرر الرياضيات المطورة للصف الرابع الابتدائي بمدينة جدة ، **مجلة تربويات الرياضيات** ، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات ، المجلد السادس عشر ، يناير ٢٠١٣م ، الجزء الأول ، ص ص ٦ – ٢٩ .

١٨.شحاته عبد الله أحمد آمين (٢٠١٢) : فاعلية استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس الرياضيات علي تنمية التفكير الجبري وتعديل التصورات البديلة لبعض المفاهيم الجبرية لدي تلاميذ الصف الأول الإعدادي . **مجلة كلية التربية** ، جامعة بنها ، المجلد (٢٣) ، العدد(٩١) ، الجزء الثاني يوليو ، ص ص ١٩٥ – ٢٤٦ .

١٩.صلاح أحمد الناقه (٢٠١١) : فاعلية خرائط المعلومات في تعديل التصورات البديلة لمفاهيم الضوء لدي طلاب الصف الثامن الأساسي . **مجلة الجامعة الاسلامية** (سلسلة الدراسات الانسانية) ، المجلد (١٩) ، العدد (٢) ، يونيو ، غزة ـ فلسطين ، ص ص ٩١ – ١١٥ .

٢٠.عايش محمود زيتون (٢٠٠٧): **النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم** . الطبعة الأولي ، دار الشروق ، عمان ، ص ص ٧ – ٦٩٥ .

٢١.عبد السلام مصطفي عبد السلام (٢٠٠١) : **الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم** . الطبعة الأولي ، دار الفكر العربي ، ص ص ١٤٥ – ١٧٣ .

٢٢.عزو إسماعيل عفانه ، محمد سلمان أبو ملوح (٢٠٠٦) : أثر استخدام بعض استراتيجيات النظرية البنائية في تنمية التفكير المنظومي في الهندسة لدي طلاب الصف التاسع الأساسي بغزة . http://site.iugaza.edu.ps/eafana/files.pdf ، ص ص ١ – ٦٦ .

٢٣.عصام الشطناوي ، هاني العبيدي (٢٠٠٦) : أثر التدريس وفق نموذجين للتعلم البنائي في تحصيل طلاب الصف التاسع في الرياضيات . **المجلة الأردنية في العلوم التربوية** ، مجلد (٢) ، العدد (٤) ، ص ص ٢٠٩- ٢٩٨ .

٢٤.علاء الدين سعد متولي (٢٠٠٥) : فعالية استخدام الأمثلة المضادة في تصويب التصورات الخطأ لبعض المفاهيم والتعميمات لدي الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات . **المؤتمر العلمي الخامس للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات** : التغيرات العالمية والتربوية وتعليم الرياضيات ، نادي أعضاء هيئة التدريس ببنها من ٢٠- ٢١ يوليو ، ص ص ١ – ١٥٤ .

٢٥.علي بن أحمد الراشد (٢٠٠٢) : المفاهيم العلمية الخطأ لدي طلاب القسم العلمي في كلية المعلمين بالرياض . **مجلة كلية التربية** ، جامعة الإمارات العربية المتحدة ، السنة (١٧) - العدد (١٩) ، ص ص ٣٥ – ٦٧ .

٢٦.علي مقبل العليمات (٢٠٠٨) : أثر التدريس باستخدام نموذج بوسنر في إحداث التغيير المفاهيمي لدي طلاب الصف الثامن الأساسي للمفاهيم الكيميائية الأساسية واحتفاظهم بهذا التغيير في الفهم . **مجلة جامعة الشارقة للعلوم الإنسانية والاجتماعية** ، المجلد (٧) ، ص ص ١ – ٣ .

٢٧.عيد أبو المعاطي الدسوقي (٢٠٠٦) : بعض إستراتيجيات تعديل التصورات الخطأ في العلوم لدي طلاب التعليم قبل الجامعي . **مجلة البحث التربوي** ، السنة الخامسة ، العدد العاشر ، يوليو ، ص ص ٢٥ – ٥٤ .

٢٨.غادة هاشم الجميل (٢٠١٠) : أثر استخدام أنموذج التعلم البنائي لتدريس مادة الأحياء في تنمية التفكير العلمي لدي طالبات الصف الرابع العام . **مجلة التربية والعلم** ، كلية التربية للبنات ، جامعة الموصل ، المجلد(١٧) ، العدد (٢) ، ص ص ٢٤٩ – ٢٨٥ .

٢٩.كمال عبد الحميد زيتون (٢٠٠٠) : **تدريس العلوم من منظور البنائية** . المكتب العلمي للكمبيوتر والنشر والتوزيع ، الإسكندرية ، ص ص ٢٩٧ – ٣٢٦ .

٣٠.كمال عبد الحميد زيتون (٢٠٠٢) : **تدريس العلوم للفهم (رؤية بنائية)** . عالم الكتب ، القاهرة ، ص ص ١- ٤٤٢ .

٣١.لمياء شعبان أحمد أبو زيد (٢٠٠٣) : برنامج مقترح لتصويب التصورات الخطأ لبعض مفاهيم الاقتصاد المنزلي وفقا للمدخل البنائي الواقعي وتعديل اتجاهات طالبات شعبة التعليم الابتدائي بكلية التربية بسوهاج نحوه . **مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس** ، الجمعية المصرية للمناهج ، كلية التربية بسوهاج ، جامعة جنوب الوادي ، العدد (٩٠) ، نوفمبر ، ص ص ١٧٩ – ٢٢٧ .

٣٢.ماجدة إبراهيم الباوي ، ثاني حسين خاجي (٢٠٠٦) : أثر استخدام أنموذجي التعلم البنائي وبوسنر في تعديل التصورات الخاطئة لبعض المفاهيم الفيزيائية لدي طلاب معاهد إعداد المعلمين واتجاهاتهم نحو المادة . بغداد ، **مجلة العلوم الإنسانية** ، العدد (٢٧) ، مارس . http://www.mohyssin.com /forum/showthread.php?t=5488 في ٢٢ /٤/ ٢٠١٣ م ، ص ص ١ – ١٢ .

٣٣.مجدي عزيز إبراهيم (٢٠٠١) : **تعليم وتعلم المفاهيم الرياضية للطفل (من سن ٣ سنوات إلي سن ٦ سنوات)** . مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ص ص ٣٩ – ٥٧ .

٣٤.محمد السيد علي الكسباني (٢٠٠٨) : **التدريس (نماذج وتطبيقات في العلوم والرياضيات واللغة العربية والدراسات الاجتماعية)** . الطبعة الأولي ، دار الفكر العربي للنشر والتوزيع ، ص ص ٢٦٢ – ٢٦٦ .

٣٥.محمد أحمد أبو هلال (٢٠١٢) : أثر استخدام التمثيلات الرياضية علي اكتساب المفاهيم والميل نحو الرياضيات لدي طلاب الصف السادس الأساسي . رسالة الماجستير ، كلية التربية ، الجامعة الإسلامية ، غزة ، ص ص ١ – ٢٦٧ .

٣٦.محمد حمد الطيطي (٢٠١٠) : **البنية المعرفية لاكتساب المفاهيم** . دار الأمل للنشر التوزيع ، أربد – الأردن . ص ص ٤٥ – ٢٠١ .

٣٧.معتز أحمد إبراهيم (٢٠٠٧) : فعالية نموذج التعلم البنائي في تصويب تصورات طلاب شعبة الرياضيات بكلية التربية عن قوانين نيوتن للحركة . **مجلة كلية التربية** ، جامعة بنها ، المجلد (١٧) ، العدد(٦٩) ، يناير ، ص ص ١٦٣ – ١٧٧ .

٣٨.ناصر عبد الرازق محمد محمود (٢٠٠٨) : فاعلية نموذج مقترح لتعليم البنائية في التنمية ممارسات التدريس البنائي لدي الطلاب المعلمين وأثرها في تعديل التصورات الرياضية البديلة لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية . **مجلة كلية التربية بأسوان** ، جامعة جنوب الوادي ، العدد (٢٢) ، ديسمبر ، ص ص ٤٢٤ – ٤٧٥ .

٣٩.هبة صالح الغليظ (٢٠٠٧) : التصورات البديلة للمفاهيم الفيزيائية لدي طلبة الصف الحادي عشر وعلاقتها بالاتجاه نحو مادة الفيزياء . رسالة ماجستير ، كلية التربية ، الجامعة الإسلامية ، غزة ، ص ص ١ – ١١٥ .

٤٠.هليل بن محمد بن سالم العنزي (٢٠١٤) : درجة أهمية واستخدام معلمي الرياضيات لبعض النماذج التدريسية في تدريس المفاهيم الرياضية . رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة أم القري ، المملكة العربية السعودية ، ص ص ١ – ١٤٩ .

٤١.وفاء عبد المنعم مختار أحمد (٢٠٠٨) : أثر استخدام إستراتيجية بوسنر في تصحيح بعض التصورات البديلة حول المفاهيم العلمية في مادة العلوم لدي تلاميذ الصف الثاني الإعدادي . رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة بنها ، ص ص ١ – ٢٤٠ .

٤٢.وليم عبيد ، عبد الفتاح الشرقاوي ، آمال رياض ، يوسف العنيزي (٢٠١٢) : **تعليم وتعلم الرياضيات في المرحلة الابتدائية** . مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع ، الطبعة الثانية ، ص ص ٢٧٨ – ٢٩٦ .

43. Ali Khalid Ali Bawaneh & Ahmed Nurulazam MD Zain & Munirah Ghazali (2010) : The Effectiveness of conflict maps and the V- shape teaching method in science conceptual change among Eighth- Grade students in Jordan .**International Education studies** . Vol (3) , No (1) , February 2010, www.ccsenet.org/ies In 2/2/2011 , pp 96 – 108 .

44. Antti Savinainen & Philip ScoTT & JouNI VIIRI (2004) : using a Bridging Representation and social interactions to foster con ceptual change : Designing and Evaluating an

instructional sequence for Newton's third law, **Science Education** , 89 (2) , 175- 194 .

45. Car J Wenning (2008) : Dealing more effectively with alternative conceptions in science , **Teacher Education Program, Illinois State University, Normal**, IL 61790-4560 , vol(5) , no(1) , summer , pp 11 -19
46. Cenk Kesan & Deniz Kaya (2007) : Determination of Misconception that are Encountered by teacher candidates and solution proposition for Relieving of these Misconception . **Journal of Educational Technology** – TOJET July 2007 , ISSN : 1303-6521 , vol (6) , No (3) , Article (3) , pp 27 – 38 .
47. C. J. Danne & Jody Brewer (2002) :Translating constructivist theory into practice in primary - Grade Mathematics . **Academic Journal** , Vol .123 , Issue .2 , p .416 .
48. Douglas Macbeth (2000) : On the actual apparatus for conceptual change . **Science Education** , 84 (2) , pp 228-264 .
49. Esen Uzuntiryaki & omer Geban (2005) : Effect of conceptual change approach accompanied with conceptual mapping on understanding of solution concepts . **Instructional Science** , vol 33(4) , Jul, pp.311-339.
50. Esther L . Zirbel (2004) : Framework for Conceptual Change , Journal Title : Astronomy Education Review , http://aer.noao.edu/,volume3,issue1,(1-16). In (11:04), 26/8/2016 .
51. Esther L . Zirbel (2005) : Teaching to promote Deep understanding and Instigate conceptual change . **International journal of Science Education** Publications . http://comos.phy.tufts.edu In 22/5/2015 .
52. Geore J. Posner & Kenneth A. Strike & Peter W. Hewson and William A. Gertzog (1982): Accommodation of a scientific conception : Toword a theory of conceptual change . **Science Education** , 66 (2) , pp 211-227

53. H . Hameed & M .W. Hackling and P. J. Garnett (1993) : Facilitating conceptual change in chemical equilibrium using a CAI strategy . **International journal of science Education** , vol(15) , no(2) , pp 221-230

54. John Parkinson (2004): **Improving Secondary science teaching**, London, Routledge falmer . pp 1 – 296 .

55. Jonas Ivarsson & Jan Schoultz & Roger Saljo (2002): Map Reading Versus Mind Reading : Revisiting children's understanding of the shape of the Earth . In Limon , M . & Mason L. (Eds) , **Reconsidering conceptual change : Issues in theory and practice . Kluwer A cademic Publishers** . part : 1 , pp.77-99 .

56. Lan phil canals (2016) : University Students' Alternative Conceptions On Circular Motion . **International Journal of science and Technology Research** , vol (5) , issue (03) , March . pp 25-33 .

57. Mariana G. Hewson & Peter W. Hewson (1983): Effect of instruction using students prior knowledge and conceptual change strategies on science learning . **Journal of Research in science Teaching** . 20(8) , pp 1-20 .

58. Mary Margaret Capraro (2001) : Defining Constructivism : its influence on the problem solving skills of students . **Department of Education – Institute of Education Science .** pp 1-10 .

59. M. Gail Jones & Glenda Carter & Melissa J. Rua (2000) : Exploring the Development of conceptual Ecologies, Communities of concepts Related to convection and Heat, **Journal Of Research In Science Teaching,** 37(2), pp 139-159 .

60. Mustafa Cakir (2008): Constructivist Approaches to Learning in science and their Implications for science pedagogy : A literature Review . **International journal of Environmental and science Education** , vol.3 , no.4 , pp 193-206 .

61. Pessia Tsamir & Dina Tiros (2007) : Teaching for Conceptual Change: The Case of Infinite Sets . **chapter 20 , Reframing the Conceptual Change Approach in Learning and Instruction** , Copyright © 2007 by Elsevier Ltd , All rights of reproduction in any form reserved , pp 299-316

62. Peter W. Hewson (1992): Conceptual change in science Teaching and Teacher Education . **National Center for Educational Research , Madrid , Spain** . pp 1 – 15 .

63. Stella Vosniadou & Xenia Vamvakoussi (2004): Examining Mathematics learning from A conceptual change point of view : Implications for the Design of learning Environments (chapter : 4) . **Instructional Psychology: Past, Present, and Future Trends: Sixteen Essays in honour of Erik De Conte , by Elsevier Ltd. All rights of reproduction in any form reserved**. pp (55-71).