# فاعلية استخدام نموذج "بوسنر" في تعديل التصورات البديلة لبعض المفاهيم الرياضية لدى طلاب المرحلة المتوسطة

**د/ أحمد بن سالم الثقفي**


- **مستخلص الدراسة** :

هدفت هذه الدراسة إلى تقصي فاعلية نموذج استخدام نموذج "بوسنر" في تصويب التصورات البديلة لبعض المفاهيم الرياضية لدى طلاب المرحلة المتوسطة، تكونت عينة الدراسة من (٦٠) طالبا بالصف الثاني المتوسط من طلاب المرحلة المتوسطة بإحدى المدارس المتوسطة بمدينة الطائف بالمملكة العربية السعودية، قسموا عشوائيا إلى مجموعتين: تجريبية درست باستخدام نموذج بوسنر، وضابطة درست نفس المفاهيم الرياضية بالطريقة المعتادة في التدريس. ،ولتحقيق غرض الدراسة تم بناء أداتين: اختبار تشخيصي لتعرف التصورات البديلة للمفاهيم الرياضية لدى هؤلاء الطلاب، اختبار تحصيلي للمفاهيم الرياضية. وقد تم التأكد من صدقهما وثباتهما، وقد أظهرت نتائج تطبيق الاختبار التشخيصي مجموعة من المفاهيم الرياضية التي يحمل طلاب عينة الدراسة تصورات بديلة لها (مثل: مفاهيم خاصة بنظرية الفئات، كثيرات الحدود، المتباينات، وبعض المفاهيم الهندسية) ،كما أظهرت النتائج تفوق طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا تلك المفاهيم باستخدام نموذج بوسنر على أقرانهم الذين درسوا نفس المفاهيم بالطريقة.


**الكلمات الدالة: التصورات البديلة، المفاهيم الرياضية، نموذج بوسنر.**

## *The Effectiveness of Posner Model for Correcting Alternative Conceptions of Some Mathematical Concepts of Intermediate Stage Students*

***Dr. Ahmed Salem Elthagfy***


***Abstract :***

*This study aimed to examine the effectiveness of Posner Scale in correcting the alternative perceptions for some mathematical problems at Intermediate Stage Students. The sample of the study consists of (60) students, who are registered in the course of "Growth of Mathematical Conceptions'. They were randomly divided into two groups; the first one studied with Posner scale, and the other one is control, and studied the same mathematical concepts with the traditional method. For achieving the aims of the study, two tools have been built; the first is a diagnostic test for the alternative concepts of the mathematical concepts in order to reveal the alternative mathematical perceptions with students intermediate stage, and the other is achievement test of mathematical concepts. The validity and reliability of this tool ensured. The results of applying the diagnostic test have appeared a group of mathematical concepts, which students have alternative perception (such as concepts of groups' theory, number, engineering concepts….) Also, the study revealed the excellence of the experimental group, who studied with the Posner's model over their peers who studied in the traditional method*


***Keywords: Alternative conceptions, mathematical concepts, Posner Model.***

• **المقدمة** :

تمثل المفاهيم اللبنات الأساسية للبناء الرياضى، فالمبادئ والتعميمات والمهارات الرياضية تعتمد بشكل كبير على المفاهيم، وهى الأساس الذى يبنى عليه المتعلم معلوماته الجديدة؛ لذا يجب الاهتمام بالبدء في تدريسها عند تدريس الموضوعات الرياضية المختلفة علي جميع المستويات التعليمية وربطها بما يوجد لدي المتعلمين من مفاهيم سابقة حتى يمكن تكوين قاعدة صلبة من المفاهيم لديهم مما يجعل العملية التعليمية في صورة أفضل.

وقد أشارت الجمعية الوطنية لمعلمى العلوم والرياضيات فى الولايات المتحدة الأمريكية (NSTA, 1982) إلى أهمية اكتساب الأفراد الفهم العلمى الصحيح للمفاهيم العلميةِ المختلفة التى تساعدهم على اتخاذ قراراتهم اليومية، وأصبح هذا الفهم معياراً تقاس بموجبه ثقافة الفرد العلمية. (خليل شبر، ٢٠٠٠)

تقوم المفاهيم بالعديد من الوظائف الهامة في مجال كل فرد، وتيشير (شعراوي ، ١٩٨٥) الى البعض منها:

- تعتبر المفاهيم إطار للخبرة وتوجيه للإدراك.
- تساعدنا المفاهيم في الاهتمام بأشياء محددة من الخبرة ، بمعنى أن تكون لدى الفرد القدرة علي الانتقاء من بين الخبرات وذلك بالتركيز علي بعض الملامح أو الخصائص.
- المفاهيم تستخدم كمتغيرات بالنسبة لتعميماتنا . فهي ضرورية لاختبار التعميمات .
- تستخدم المفاهيم للتعامل مع عالم الأشياء الممكنة باستخدام رموزاً ومصطلحات .
- تستخدم المفاهيم لتقويم الأشخاص ، الأشياء ، أو الأحداث . والتعامل مع المفاهيم كأداة تقويمية يعنى عدم الوقوف عند حد الوصف للأشياء ، ولكن أبعد من هذا .
- إن عملية التصنيف تعتبر ضرورية للتعلم المستمر والقطاعي ، والدور الآخر للتصنيف هو تزويدنا باتجاهات نحو الأنشطة الوسائلية ، علاوة علي أهمية إدراك مجموعات بين الأحداث بدلاً من النظر إلي كل حدث دون إدراك العلاقة بين وبين أحداث أخرى (خرائط العلاقات ).

ويجمل فؤاد موسى (٢٠٠٥، ص٤٩) وظيفة المفاهيم الرياضية فيما يلي:

- تبسيط العالم الواقعي من أجل تواصل ، وتفاهم يتسم بالكفاية .
- المفاهيم تمثل تركيباً منتظماً لما نتعلم بجملته .
- تساعدنا المفاهيم الفعلية علي تنظيم خبراتنا بصورة يسهل استدعائها ، والتعامل معها.

ولما للمفاهيم الرياضية من أهمية قصوى في استيعاب ثورة المعلومات، فقد أصبح تكوينها وتنميتها لدى المتعلم أحد أهم أهداف تدريس الرياضيات في جميع مراحل التعليم في التعليم العام والتعليم الجامعي، كما يعد تكوينها

أيضاً من أساسيات الرياضيات والمعرفة الرياضية أو تهذيبها لدى المتعلمين على اختلاف مستوياتهم التعليمية، وهذا يتطلب أسلوبا تعليميا مناسبا يضمن سلامة تكوين المفاهيم الرياضية وبقائها والاحتفاظ بها.

ويؤكد برونر على ضرورة أن يمتلك المتعلم مفاهيم علمية تساعده على فهم وتعلم المادة بحيث تنقله من معرفة أولية إلى معرفة متطورة. (عبد الله على، ٢٠٠٠)

كما أوضح جابر عبد الحميد (١٩٨٥) أنه بدون المقدرة على تكوين المفاهيم فإن الفرد سيواجه كل موقف جديد باعتباره موقفا لا حيلة له فيه، فالمفاهيم تمكن الشخص من التعلم والتمييز وتسمية الأشياء بمسمياتها المناسبة بحيث يستطيع نقل أفكاره إلى الآخرين.

مما سبق يتضح أهمية تعلم المفاهيم، إلا أن عايش زيتون (١٩٩٣) أشار إلى وجود العديد من الصعوبات التى تواجه فى تعلم المفاهيم، منها:

- الخلط بين المفهوم والدلالة اللفظية لمفاهيم أخرى.
- طبيعة المفهوم، فهناك مفاهيم بسيطة ومفاهيم مركبة.
- نقص الخلفية العلمية الكافية، فهناك مفاهيم تعتمد على إتقان مفاهيم سابقة قد لا تكون موجودة لدى المتعلم.

وهناك عوامل أخرى تؤثر على تعلم المفاهيم منها ما يتعلق بطرق التدريس واستعدادات ودافعية الطالب وميوله لتعلم المفاهيم، لذا فإنه يجب الاهتمام بكيفية تدريس المفهوم، حيث يفترض أن تكوين المفهوم الصحيح لا يتم إلا بتدريس صحيح للمفهوم، ومن ثم يؤدى إلى تعلم صحيح لذلك المفهوم.

ونظراً لأهمية المفاهيم وضرورة تعلمها بطريقة صحيحة ظهرت العديد من الفلسفات التربوية التى اهتمت بذلك، ومن هذه الفلسفات فلسفة بنائية المعرفة التى اهتمت بالمعرفة وطرق تكوينها وطرق اكتسابها على أساس أن الفرد بانى لمعرفته بنفسه وباحث عنها.

وحيث إن الاهتمام انصب وتركز على تعلم المفاهيم، فقد اتجه المربون في المؤسسات التربوية إلى توجيه العملية التعليمية للتوافق مع السياسة التعليمية الجديدة والتي تؤكد على ضرورة تعلم المفاهيم بالبحث والتحليل من حيث معناها وتصنيفها وكيفية تعلمها، والبحث عن أفضل الطرق والأساليب في تعلم المفاهيم بدقة ووضوح (صوالحة وبني خالد، ٢٠٠٧). كما تناولها الرياضيون والتربويون لما لها أهمية واضحة وكبيرة في تكوين البنية الأساسية للرياضيات بالبحث والتحليل، ولقد توصلوا إلى أن المتعلم يأتي إلى قاعة الصف وبحوزته أفكارا وتصورات بديلة عن المفاهيم الرياضية تتعارض مع التصورات العلمية السليمة، فالمفهوم وما يرتبط به من فهم ومعنى لدى المتعلم لا يتم بشكل فجائي، بل يتكون ببطء وفقا لنظام منطقي تبنى فيه الخبرات الجديدة المصاحبة بالمفهوم على خبرات سابقة، وتبني في الوقت نفسه خبرات أخرى لاحقة (الدمرداش، ١٩٩٤ ؛ البياري، ٢٠١٢).

إن تكوين المفاهيم ونموها عملية مستمرة تتدرج في الصعوبة من صف إلى صف ومن مرحلة إلى أخرى، كما انها تتفاوت من حيث بساطتها وتعقيدها (زيتون، ٢٠٠٨)، وأن المفاهيم العلمية تحمل من المعاني بالنسبة للفرد بقدر ما يتوفر لديه من خبرات ومستوى نضج، وبما أن الأفراد مختلفون في مستويات النضج والخبرة فإن الكلمة الواحدة ليس لها معنى واحد عند جميع الأفراد، وهذا يدل على أن المفهوم ليس شيئا ثابتا وإنما ينمو ويتطور من خلال نضج الأفراد وخبراتهم المكتسبة مع مرور الزمن (عبيد، ٢٠٠٨). وعند برونر ( Bruner, 1960) البناء المفاهيمي للمتعلم من العوامل الأساسية التي تؤثر في فاعلية التعلم، فامتلاك الفرد لبنية الموضوع المعرفي يمكنه من التصرف بالمعرفة وتحريرها وتوليد معرفة جديدة منها، أو استبصار علاقات جديدة بين عناصرها، كما يمكنه من توظيف المعرفة في المشكلات، الأمر الذي يزيد من فاعلية المعرفة لديه وينمي قدرته العقلية، وفضلا عن ذلك، فإن امتلاك البنية يزيد من قدرة الفرد على الاحتفاظ بالمعرفة واستخدامها عند الحاجة، كما يوفر له دافعية ذاتية تساعده في فهم المادة الدراسية، وفي انتقال أثر التعلم، ومن ثم فإن تنظيم المعرفة التي يتعلمها الفرد، بحيث تتيح له امتلاك بنيتها، أي تنظيمها تنظيما متدرجا يتناسب والاستعداد التطوري للفرد المتعلم (عبيد، ٢٠٠٨).

إن الخبرات الشخصية ليست وحدها العامل المؤثر في استيعاب المفاهيم، فهناك الخبرات التي تنجم عن التفاعل المتبادل بين المتعلم وزملائه التي يعتبرها بعض المختصين أحد أسس نظرية بياجيه لدى تطبيقها في تدريس الرياضيات، حيث إن المتعلمون يتعلمون من بعضهم أشياء كثيرة قد تفوق ما تعلموه من المعلم، وحجتهم في ذلك أن المتعلم لا يتردد إن وجد مع أقرانه في إبداء رأيه أمامهم مهما كان الرأي بسيطا، أو التساؤل عما يثير اهتمامه، في حين يتردد كثيرا للإدلاء بهذا الرأي أمام المعلم أو عضو هيئة التدريس (العاني، ١٩٩٦).

ولعل من بين المواضيع التي اهتم بها التربويون من العقدين الماضيين موضوع التغيير المفاهيمي لدى الطلبة، إذ يتعامل الفرد في حياته الخاصة والعامة مع موجودات البيئة وظواهرها ومتغيراتها، فيكون مفاهيم خاصة عن تلك البيئة تتفق وخبراته المباشرة (الوهر، ١٩٩٩)،إذ يدخل الطالب إلى غرفة الصف وهو يمتلك مجموعة من المفاهيم الخاصة التي تساعده على تفسير الظواهر الطبيعية (Hewson & Hewson , 1983 ; Swafford, 2000)، كما وتلعب هذه المفاهيم دورا في العالم الاجتماعي والحياة اليومية، وبالتالي تكوين البناء المفاهيمي الخاص حول وظائف هذا العالم المحيط، وبناء وتفسير الظواهر والمواقف المختلفة اعتمادا على هذه المفاهيم (Davis, 2001).

ولقد استجابت البحوث والدراسات التربوية لأهمية تعلم المفاهيم العلمية . بشكل عام والمفاهيم الرياضية بشكل خاص . السليمة وتعليمها. حيث تناولت هذه البحوث المفاهيم التي يكونها الطالب لعدد من الظواهر والمواقف، وبينت أن الطالب في بعض الأحيان ونتيجة لتفاعله مع البيئة التي يعيش فيها يكون

أنماطاً من المفاهيم تختلف عن المفاهيم الرياضية. حيث يبني هذا الطالب لنفسه بنى معرفية تنمو وتتطور مع مرور الوقت وعندما يستخدم الطالب هذه البنى لتفسير الظواهر والأحداث البيئية التي يعيشون فيها فإن هذا التفسير قد يتعارض مع معطيات الرياضيات الحديثة (الخطيب، ٢٠١١)، ويسمى هذا النوع من الأنماط بالمفاهيم البديلة (Alternative Concepts). كما أشارت البحوث إلى الدور الذي تلعبه هذه المفاهيم البديلة في ربط التعلم اللاحق مع ما يمتلكه الطالب في مختلف المجالات العلمية التي يدرسها (Brown, 1994; Mungsing, 1993 ; she, 2003 ؛ زيتون وزيتون، ٢٠٠٣).

وقد وجهت النظرية البنائية أنظار مصممى التعليم والمعلمين إلى الدور الذى تلعبه تصورات الطلاب البديلة وأفكارهم الأولية فى التعليم، حيث يأتى الطلاب إلى حجرة الدراسة وفى حوزتهم أفكار وتصورات بديلة عن كثير من المفاهيم العلمية والرياضية التى قد تكون غير صحيحة.

ويطلق على هذه المفاهيم البديلة عدة مسميات منها: الأفكار الخاطئة Erroneous Ideas والتصورات أو المفاهيم الخاطئة Misconceptions، والتصورات أو المفاهيم القبلية Preconceptions، والأطر البديلة Alternative Ideas، والفهم الخاطئ Misunderstanding، والتصورات الساذجة Naïve Beliefs والتصورات أو المفاهيم غير العلمية Pre Scientific Conceptions.

وقد أشار فايزر Fether (١٩٩٢) إلى أن مفاهيم التلاميذ . التى تختلف عن المفهوم العلمى الصحيح . غالباً ما تقاوم التغير بشدة، وقد تؤدى إلى إعاقة حدوث التعلم المستقبلى.

كما أكد براون Brown (١٩٩٢) على أن هذه التصورات البديلة واسعة الانتشار ولها تأثير يعوق حل المشكلات.

وقد استخدمت عدة مصطلحات للإشارة إلى مستوى المفاهيم البديلة للفرد منها المفهوم الخطأ (Misconception) والذي يشير إلى المفهوم الذي يحمل صياغة معتقدات غير مطابقة لوجهة النظر العلمية السليمة، أو تتعارض معها، وكذلك المفهوم البديل (Alternative Concepts) الذي استخدم ليدل على المفهوم غير المقبول من قبل العلماء والمقدم بواسطة المتعلم، وليس بالضرورة أن يكون خطأ (زيتون، ٢٠٠٨). وفي ظل هذا الإطار للمفهوم الخطأ أو البديل فإن بعض الدراسات قد أشارت إلى أن أنماط المفاهيم الخطأ أو البديلة تكون متماسكة ومقاومة للتغيير ويتشبث بها الفرد ويدافع عنها لأنها تتفق مع البنية المفاهيمية التي يمتلكها قناعة منه أنها سليمة (Barrett & Nyhof, 2001).

ويشير غنستون ونورتفيلد (Gunstone & Nortfield,1994) إلى أمرين هامين للتغيير المفاهيمي، أولهما قيام المتعلمين بأنفسهم بالإدراك، والتقييم، واتخاذ القرار بشأن إعادة البناء، أما الآخر فيتعلق باستخدام مفهوم إعادة البناء، فقليلا ما يتضمن التغيير المفاهيمي ترك (تنازل) كامل لفكرة أو مفهوم ما لصالح

فكرة أخرى، بل يتضمن إضافة أفكار أو مفاهيم جديدة والاحتفاظ بالأفكار والمفاهيم الموجودة، وهذا كله يسمى إعادة البناء.

ونظراً لأهمية المفاهيم الرياضية والمكانة التي تحتلها في تدريس الرياضيات، وضرورة تعلمها بطريقة صحيحة، يقوم الباحثون والمتخصصون بإجراء البحوث والدراسات لاستقصاء صورة المفاهيم وتكونها وواقعها الفعلي في أذهان الطلاب، وكذلك أساليب واستراتيجيات تريسها، وقد توصلت هذه الجهود إلى أن الصورة الذهنية التي يكونها الطالب للمفهوم الواحد تختلف باختلاف الخبرات والمواقف التب يمر بها في البيئة، وبأسلوب ومستوى تفكيرهم وتصوره له، ولذل فإن عملية تكون المفهوم تنتج عن انطباع أو تصور فردي يختلف باختلاف الأفراد أنفسهم. ومن هنا فإن درجة اكتساب الطلاب للمفهوم الواحد مختلفة، كما أن تصوراتهم عن المفهوم الواحد مختلفة أيضا (عبد السلام، ٢٠٠٢، عبيد، ٢٠٠٨).

وبناء على مسبق فإن المفاهيم البديلة تلعب دوراً هاماً في إعاقة تعلم الطلاب واكتسابهم المفاهيم الرياضية الدقيقة، لذا فمن الضروري تشخيص هذه المفاهيم ومعالجتها من خلال استخدام الاستراتيجيات المناسبة لتغييرها، وبالتالي إحداث التغيير المفاهيمي المناسب وحصول تعلم ذي معنى لدى الطلاب.

ومن الجدير بالذكر أن استراتيجيات التغيير المفاهيمي تعتمد على تبصير الطالب وتعريفه بأفكاره ومعتقداته العلمية والرياضية التي كونها عن موضوع ما قبل البدء بتدريس ذلك الموضوع، ثم التوجه إلى تقويم تلك الأفكار والمعتقدات باختبار فاعليتها في تفسير الظواهر المرتبطة بالموضوع، وبالتالي إعادة بناء البنية المعرفية في ضوء المعرفة العلمية، وعليه فإن المعرفة السابقة للطلاب تعد أساسية في عملية التغيير المفاهيمي، فمنها ينطلق التعليم، وفي ضوئها تتحدد نتائجه، الأمر الذي يدفع إلى الاهتمام ببنية المعرفة كناتج تعليمي تعلمي كما ونوعا (Gunstone & Nortfield, 1994 ; Jose, 2003).

وقد كان للمدرسة البنائية دوراً بارزاً في توجيه مصممي التعليم والمعلمين نحو بناء استراتيجيات التغيير المفاهيمي، والتي تنظر إلى التعلم على أنه تكوين الفرد لفهمه الخاص بجزء من المعرفة العلمية، والتي تتصل بالبيئة المحيطة به أثناء محاولته استيعاب تلك البيئة. ومن الممكن أن يتعارض هذا الفهم في كثير من الأحيان مع المفاهيم المقبولة من المجتمع العلمي مما يشكل عائقا للتعلم، وتتضح أهمية هذه المفاهيم البديلة التي يكونها الفرد في مختلف المجالات العلمية في صعوبة التغيير والاستبدال؛ كما أنها تؤثر في التعلم اللاحق (Murphy, 1997)، لذلك زاد الاهتمام بمعرفة هذه المفاهيم البديلة الموجودة في بنية الطلاب المعرفية، حيث إن المعرفة الموجودة لديهم قبل التعلم تعد أهم العوامل المؤثرة في تعلمهم المفاهيم الرياضية بصورة صحيحة.

وبحسبٍ رأي ميشيل وزملائه (Michael, Vickie & William, 2002) فإن هناك عدداً من الخصائص التي تميز المفاهيم البديلة هي:

- لا تكون منطقية من وجهة نظر العلم، لأنها تناقض وتخالف التفسير العلمي؛ لكنها في الوقت نفسه تكون منطقية من وجهة نظر المتعلم لأنها تتفق مع تصوره المعرفي وتتوافق مع بنيته المفاهيمية.
- لا تتكون فجأة لدى المتعلم، لكنها تحتاج إلى وقت في بنائها كما هو الحال عند اكتساب وبناء مفاهيم صحيحة جديدة.
- تؤثر سلباً على تعلم المفاهيم الصحيحة، وتعيق الفهم الصحيح لدى المتعلم، بل وتدعم أنماط الفهم الخطأ لديه ومن ثم تعوق تعلمه اللاحق.
- تنو لدى المتعلم وتستمر في نموها وتصبح أكثر وضوحا وثباتاً ورسوخاً، فيبنى عليها المزيد من الفهم الخطأ والأفكار البديلة.
- تتكون لدى المتعلم من مصادر عديدة أهمها: تصوراته وذاته وخبراته السابقة وما يقدمه له المعلم أو عضو هيئة التدريس من معلومات وأفكار خطأ أو ما يستخدمه المعلم من بعض التشبيهات والأمثلة التي تحمل أفكاراً خطأ عن غير قصد، وما يشمله محتوى أي منهج من أفكار ومعلومات غير دقيقة وغير ذلك من الأسباب.
- تكون عالقة بذهن المتعلم، مقاومة للتغيير والتعديل، خصوصاً بالطرق التدريسية التقليدية.
- تشخيصها بدقة يمثل خطوة مهمة من خطوات تغييرها وتعديلها.
- استخدام استراتيجيات التعليم والتعلم غير التقليدية خصوصاً ما يتعلق منها بأساليب التغيير المفهومي يمكن أن يساعد في تعديل المفاهيم البديلة، حيث تتيح مثل هذه الاستراتيجيات للمتعلم فرصة القيام بدور نشط في بناء معرفته الخاصة وتعديل مفاهيمه الخطأ.

وقد أشار بوسنر وزملاؤه (Posner, Strike, Hewson & Gertzog, 1982) إلى أن التغيير المفاهيمي يمكن أن يحث كما يلي:

- أولا: تحسين قدرة الطالب على تمييز التصور الجديد بحيث يصبح مقبولاً وذا فائدة وذلك بتمثله للأفكار الجديدة داخل البنية المعرفية التي يمتلكها، وهذا ما يسمى بالتمثل (Assimilation).
- ثانيا: تحقيق عملية مواءمة (Accommodation) بين التصور الجديد والتصورات البديلة الموجودة في البنية المعرفية بحيث يحل المفهوم الجديد محل المفهوم القديم.

إن الأفكار والتصورات البديلة التي يمتلكها الطلاب مقاومة للتغيير، وبالتالي ليس من السهولة التخلي عنها واتباع طريقة جديدة في التفكير، لذا فإن التغيير المفاهيمي لا يحدث ببساطة بمجرد تقديم مفهوم جديد للطلاب واخبارهم بأن أفكارهم غير دقيقة (Davis, 2001). وإنما تحتاج هذه العملية إلى منحى بنائي يأخذ فيه الطلاب الدور الأكبر في بناء معرفتهم (Duit, 1999). ويقدم الأدب التربوي العديد من التوصيات التي تساعد في إحداث التغيير المفاهيمي مثل البدء من أفكار الطلاب وتصميم استراتيجيات تعليمية تأخذ هذه الأفكار بعين الاعتبار، وإعطاء الطلاب فرصا كافية للتعبير عن أفكارهم والدفاع عنها بجدية

سواء من خلال المجموعات أو المناقشات الصفية، والبدء بأمثلة معروفة وإبراز التناقض في مفاهيم المتعلم، لأن ذلك يشعره بوجودها خاصة وأن الطلاب لا يهتمون غالبا بهذه التناقضات ويعتبرونها غير مهمة (Gary, 2001). كما أنهم يمكن أن يعبروا عن أفكارهم الخاصة بعدة طرق منها الوصف والرسوم التوضيحية وعمل نماذج ورسم خرائط وغيرها ليدل على فهمه للمفاهيم الجزئية (Davis, 2001 ؛ عبيد، ٢٠٠٨).

والاتجاه الحديث في التربية وطرائق تدريس الرياضيات يهدف إلى استخدام والنماذج والطرق والاستراتيجيات التعليمية المختلفة التي تسعى إلى جعل المتعلم متحكما في تعلمه، وذلك من خلال الاعتماد على المطالعة واستكشاف المعارف والتوصل إلى النتائج واستغلال الخبرات الشخصية في عملية التعلم، والابتعاد عن الطريقة التقليدية في التعليم، والتي يغلب فيها الطابع السلبي على دور المتعلم، حيث أنه يتلقى التوجيهات والمعلومات من المعلم، دون أن تكون لديه القدرة على الاستفادة من هذه المعلومات أو ربطها مع بعضها بعضا (عبيد، ٢٠٠٨؛ غياث، ١٩٩٦). ولذلك طلب من المعلم التخلي عن الطرق التقليدية السلوكية في التعليم والتعلم، والتي يكون فيها دور المعلم وعضو هيئة التدريس ناقلا للمعرفة والطالب مستقبلا لها، وتركز على مهارات تفكير من مستويات متدنية تنحصر باستظهار المعرفة وحفظها. وعلى المعلم وعضو هيئة التدريس تبني الطرق والاستراتيجيات والنماذج المعتمدة على التعلم البنائي في التعليم والتعلم، وفيها يكون دور المعلم أو عضو هيئة التدريس ميسرا ومسهلا ومنظما لعملية التعلم وموجها للطالب نحو بناء معارفه من خلال تفاعله مع البيئة، بحيث يكون نشطا يُقبل على التعلم وهو يحمل آراءه الخاصة، ويستخدم معارفه السابقة لإدراك معاني التجارب والخبرات الجديدة لبناء معارفه (الخطيب، ٢٠١١ ؛ Tobin, Tippins & Gallard, 1994 ).

إن السائد في مناهج الرياضيات وممارسات المعلمين وأعضاء هيئة التدريس تبنيهم الآراء الوضعية، وتعتمد أنشطتهم على الكتاب المقرر، ويستخدمون المحاضرة، ثم يقوّم فهم الطلبة بما حفظوه عنه، ويحرصون على عمل طلابهم منفردين، في حين تسعى الطرق والاستراتيجيات البنائية إلى التركيز على الأفكار والمفاهيم المولدة لمعرفة جديدة، وتصميم أنشطة تعليمية تقود الطلاب إلى توليد مفاهيم، وفهمهم لها بمرورهم بتلك الخبرات. من هنا تبرز الحاجة إلى أساليب تعليم وتعلم للرياضيات تزيد من إقبال الطالب على دراسة هذه المادة وتجذبه إليه، وتزيد من تحصيله (Tobin, Tippins & Gallard, 1994).

ونظرا لأهمية التغير المفاهيمي في تدريس الرياضيات والمباحث الدراسية الأخرى ، فقد اقترح الباحثون في عدد من الدراسات والبحوث الحديثة نماذج واستراتيجيات للتدريس لمساعدة المتعلمين على إحداث التغير المفاهيمي ومنها: استراتيجية نيزبوم ونوفاك (Nussbam & Novak, 1989) ونموذج بوسنر وزملائه (Posner et al, 1982)، ونموذج هيوسن وهيوسن (Hewson, 1983)،

وغيرها من النماذج، إلا أن البحث الحالي يتبنى نموذج بوسنر، بسبب تتابع مراحله وسهولة تطبيقها في غرفة الصف، وكذلك سهولة تقويم نواتجها من تغيرات مفاهيمية تحدث عند المتعلمين.

فقد استطاع بوسنر وزملاؤه من جامعة كوررنيل بأمريكا بلورة وتنفيذ استراتيجية تعتمد على الفلسفة البنائية، عرفت باسم استراتيجية بوسنر، حاولت أن تصنف بوضوح الأبعاد المادية للإجراءات التي يتم عن طريقها تغيير مفاهيم الناس المركزية من مجموعة مفاهيم إلى مجموعة أخرى غير متفقة مع الأولى. وقد وضع بوسنر وزملاؤه نظريتهم التي حاولت توضيح كيف " أن المفاهيم المركزية والتنظيمية لدى الناس تتغير من مجموعة مفاهيم إلى مجموعة أخرى غير متلائمة مع المجموعة الأولى واقترحوا نوعين من التغير المفهومي هما " التمثل أو الاستيعاب" وهو ما يصف عملية استخدام الطلاب للمفاهيم القائمة للتعامل مع الظواهر الجديدة، و "المواءمة أو التأقلم" وهو ما يصف لحظة عندما يجب على الطالب أن يستبدل أو يميز مفاهيمه المركزية. ويعرف نموذج بوسنر بأنه: "عملية يتم من خلالها استبدال الفهم الخطأ الموجود لدى الفرد بالفهم العلمي الصحيح الذي يتوافق مع المبادئ العلمية باتباع عدد من الاستراتيجيات وهي التكامل والتمييز والتبديل والتجسير المفاهيمي (Posner et al, 1982 ؛ البياري، ٢٠١٢ ؛ الزعانين، ٢٠١١). حيث إن:

- التكامل: ويعني التكامل بين المفاهيم الجديدة والمفاهيم الموجودة لدى الطلاب، أو تكامل مفهوم مع مفهوم آخر، وهذا يتحقق عادة بواسطة المفاهيم الرابطة، وممكن أن يقوم المعلم بالشرح والمناقشة وإجراء العروض العملية والتجارب وغيرها من الأنشطة لتتكامل المعرفة السابقة لدى الطلبة بدمج المعرفة الجديدة بها.
- التمييز أو المفاضلة: وتهدف إلى إكساب المتعلمين القدرة على التفريق والتمييز بين المفاهيم الواضحة والمناسبة، والمفاهيم المشوشة أو الناقصة في حالات ومواقف مختلفة، وإعادة تعريف المفاهيم غير الواضحة أو الغامضة ، ويمكن تحقيق ذلك بإتاحة الفرصة للمتعلمين لاستخدام تصوراتهم ومفاهيمهم السابقة في تفسير المواقف المختلفة.
- المقايضة أو تبادل المفاهيم: وتهدف إلى استبدال التصورات الخطأ بالتصورات العلمية الصحيحة، وتقدم المفاهيم المتناقضة للطلبة أو تعرض عليهم، على أن يكون التصور الجديد بالنسبة لهم أكثر وضوحا، وأكثر فعالية من الناحية التفسيرية، وله قوة تنبؤيه أكبر من التصور الموجود.
- التجسير أو الربط المفاهيمي: وهي تسعى إلى إيجاد بيئة مفاهيم مناسبة يمكن أن تساعد المتعلمين على ربط المفاهيم الجديدة بخبرات مألوفة ذات معنى بالنسبة لهم، وتسهم في تفسير الأحداث والظواهر الطبيعية ، ويصبح المفهوم الجديد من خلالها معقولاً ومقبولاً لديهم .

ويتضح من هذه المراحل أنها مترابطة ومتتابعة يمكن تنفيذها في غرفة الصف بسلاسة ووضوح يمكن المتعلمين من إحداث التغيير المفاهيمي للمفاهيم

العلمية بصورة فعالة تسهم في اكتسابهم لهذه المفاهيم وتساعد في تنظيمهم بنيتهم العقلية بطريقة مريحة وسهلة بالنسبة لهم .

ويرى بوسنر إن مفاهيم المرء المركزية هي ناقلات يصبح من خلالها مجال معين مدركا مفهوما، ومثل هذه المفاهيم يمكن ربطها بالتجارب والخبرات السابقة، التي تجعلها تظهر على أنها بديهية وواضحة، فإننا إذا أردنا فهما ما بامتلاك صورة ذهنية، فإن التصور والصور وغيرها يفترض أن تكون متعلقة بالأشياء والعمليات المادية ذات العلاقات (Stenhous, 1988). كما أشار إلى أن كافة أجزاء البنية المفاهيمية بما في ذلك المفاهيم والأخطاء العلمية يجب أن ينظر إليها كأمر ديناميكي ، وفي تفاعل وتطور ثابتين، وبين دور العوامل الاجتماعية الفاعل في بيئة التعلم (Tyason, et al, 1997).

ويتلخص نموذج بوسنر في استبدال تصور علمي سليم بالتصور البديل خلال مرحلتين يكشف عن أنماط التصورات البديلة عند الطالب في المرحلة الأولى، وتستخدم استراتيجية مناسبة لتقديم التصور العلمي السليم (أسلوبا للعلاج) في المرحلة الثانية وذلك من خلال تحسين قدرة الطالب على تمييز التصور الجديد حتى يصبح مقبولا وذا فائدة وذلك بتمثله (Assimilating) للأفكار الجديدة، ومن خلال تحقيق عملية المواءمة (Accommodation) بين التصور الجديد والتصورات البديلة. إذ يحل المفهوم الجديد محل القديم.

وبسبب التركيز الكبير على المظاهر المنطقية للتعلم في نظرية بوسنر وإقراراً بأهمية القضايا المؤثرة والاجتماعية للتغيير المفهومي اقترح سترايك Strik وبوسنر Posner نطاقا أوسع من العوامل التي بحاجة لدراستها عند محاولة تسهيل تعلم التغير المفهومي، وتم توسيع مجموعة الخصائص التي تشكل البيئة المفهومية للمتعلم ، وهي البيئة التي تحدث فيها عملية التغير المفهومي لكي يكون هناك تعلم فعال ذو معنى، ومركزية البيئة المفهومية في عملية التغير كانت أكثر تميزا، حيث قدم سترايك Strik وبوسنر Posner مبدأ أن المفاهيم البديلة ربما لا تكون بالضرورة موجودة مسبقا ، ولكنها قد تطفو على السطح نتيجة للتوجيه ، وأشارا إلى أن كافة أجزاء البيئة المفهومية، بما في ذلك المفاهيم والأخطاء العلمية يجب أن ينظر إليها كأمر ديناميكي ، وفي تفاعل وتطور ثابتين، وقد بينا الدور الفاعل الذي تلعبه العوامل الاجتماعية والمحفزة في بيئة التعلم (Tyson, et al, 1997 ؛ البياري، ٢٠١٢).

وقد توصل بوسنر وزملاؤه إلى نموذج للتغيير المفاهيمي الجذري، أي للتبادل المفاهيمي أو التكيف، يقترح أربعة شروط ضرورية لإحداث التكيف في فهم الأفراد وهي:

- يجب أن يكون هناك حالة من عدم الرضا عن التصورات الموجودة.
- يجب أن يكون التصور الجديد واضحاً ومفهوما.
- يجب أن يكون التصور الجديد مقبولاً مبدئياً وجديراً بالتصديق ظاهرياً
- يجب أن يسهم التصور الجديد في خصوبة وثراء مفاهيم الفرد، ويفتح مجالات ومناطق بحثية وبقوة تفسيرية في المواقف الجديدة.

والشروط السابقة التي افترضها بوسنر لإحداث التغيير المفاهيمي تمثل وصفاً للمواقف التعليمية دون تحديد أدوار المعلم والمتعلم أو طريقة تدريسية محددة تصف ما يحدث داخل القاعة التدريسية، وهو ما دفع الباحثين إلى استخدام نموذج بوسنر في بناء استراتيجيات تدريسية تأخذ بالفكر البنائي لإعادة بناء المادة الدراسية وبيئة التعلم بحيث تسهم في إعادة هيكلة المعلومات لإحداث التغيير المفاهيمي (Posner et al, 1982).

ويتألف هذا النموذج من خمس مراحل كما يأتي(Posner et al, 1982 ؛ البكري والكسواني، ٢٠٠١):

- تنظيم التدريس بحيث يركز المعلم على تشخيص التصورات البديلة عند الطلاب.
- إثارة التعارض المعرفي عند التعلم عن طريق إعطاء الطلاب مهمات تؤدي إلى التعارض في البنية المعرفية عند المتعلم.
- تطوير استراتيجيات لمعالجة التصورات البديلة لدى الطلاب.
- مساعدة الطلاب على استيعاب المحتوى العلمي عن طريق عرضه بأشكال مختلفة لفظياً، أو بالتجريب العلمي الصحيح، أو تساعدهم في ترجمة المعرفة من شكل لآخر.
- تطوير برامج تقويم مناسبة تساعد المعلم على التحقق من استبدال المفاهيم الخطأ بالمفاهيم الصحيحة لدى الطلاب.

وتتم عملية التدريس وفق نموذج التغير المفهومي وفقاً للمراحل التالية (عبدالسلام، ٢٠٠٢ ؛ البياري، ٢٠١٢):

- التنبؤ بالنتائج: وفي هذه المرحلة يتم إيجاد نوع من الصراع بين المفهوم الجديد والتصورات البديلة الموجودة لدى الطلاب.
- عرض المعتقدات: وفي هذه المرحلة يتم استعراض الصراع بين المفهوم الجديد والتصورات البديلة الموجودة لدى الطلاب.
- مواجهة المعتقدات : وفي هذه المرحلة يتم إحداث مفاضلة بين أنماط الفهم الموجودة لدى الطلاب والمفاهيم المقدمة لهم، ويتم ذلك من خلال إعداد المعلم لبعض المواقف العلمية المختلفة، ويسمح للطلاب باستخدام التصورات والمفاهيم التي لديهم في تفسير هذه المواقف، وعند فشل أو قصور هذه التصورات في تفسير هذه المواقف، يجب على المعلم تقديم المفهوم المراد إكسابه للطلاب وابرازه لهم. وبذلك يكون أمام الطالب نوعان من المفاهيم أحدهما فشل في تفسير المواقف التعليمية والآخر استطاع تفسير هذه المواقف التي عجزت تصوراته الخاصة عن تفسيرها.
- مواءمة المفهوم: أي استبدال أنماط الفهم الموجودة لدى الطلاب بمفاهيم جديدة، وذلك من خلال إيجاد حالة من عدم الرضا لدى الطلاب تجاه التصورات الموجودة لديهم، وذلك من خلال بيان فشل هذه التصورات في تفسير الظواهر المرتبطة بها بطريقة عملية (من خلال موقف عملي)، أيضا من خلال توضيح فوائد المفهوم الجديد.

- امتداد المفهوم: أي خلق المواقف التي تظهر معقولية المفاهيم الجديدة، ويعني ذلك ربط المفهوم الجديد المراد تعليمه للطلاب بأكبر عدد من الخبرات اليومية، ويتم ذلك بأن يسمح المعلم للطلاب باستخدام المفهوم الجديد في تفسير عدد من الظواهر الطبيعية.
- الإثراء أو التعميق: وفي هذه المرحلة يطلب المعلم من الطلاب استنتاج مزيد من الأسئلة على المفاهيم الجديدة.

- **مشكلة الدراسة وأسئلتها** :

لاحظ الباحث من خلال إشرافه على برنامج التدريب الميداني أن نسبة غير قليلة من الطلاب بالمرحلة المتوسطة لديهم تصورات بديلة لبعض المفاهيم الرياضية التي درسوها، كما أن لديهم قدرات محدودة في مواجهة وحل المشكلات، وعدم القدرة على تطبيق ما تم تعلمه في تفسير الظواهر الطبيعية المحيطة بهم،وهذا ناتج عن عدة أسباب منها استخدام طرائق واستراتيجيات تدريسية تقليدية تعتمد على التلقين واستقبال الطالب للمعلومات فقط، وبناءً عليها يتم تقييم الطلاب بما يحفظون وعدم التطرق لوظيفة المعرفة واستخدامها، الأمر الذي يستلزم ضرورة تحديد تلك التصورات، ومحاولة اختيار أنسب الطرق والاستراتيجيات فى سبيل تعديلها ، ومن هنا جاءت فكرة البحث الحالى لدراسة فعالية نموذج "بوسنر" فى تصويب التصورات البديلة لدى طلاب المرحلة المتوسطة .

وبذلك تحددت مشكلة البحث فى "وجود تصورات بديلة لبعض المفاهيم الرياضية لدى طلاب المرحلة المتوسطة، الأمر الذى قد يؤثر على تنميهم لهذه المفاهيم وتطوير بنيتهم المعرفية.

وبهذا يمكن تحديد مشكلة الدراسة في السؤال التالي: **"ما فاعلية نموذج "بوسنر" في تصويب التصورات البديلة لبعض المفاهيم الرياضية لدى طلاب المرحلة المتوسطة؟"**

في ضوء مشكلة الدراسة السابقة، صيغ السؤالين الفرعيين الآتيين:

- ما التصورات البديلة للمفاهيم الرياضية التي يحملها طلاب المرحلة المتوسطة؟
- ما فاعلية نموذج "بوسنر" في تصويب التصورات البديلة لبعض المفاهيم الرياضية لدى طلاب المرحلة المتوسطة؟

- **فرضية الدراسة** :

في ضوء سؤال الدراسة السابقة صيغت فرضيتها على النحو الآتي: **"لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى( $\alpha$ =٠.٠٥ ) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية على اختبار التصورات البديلة للمفاهيم الرياضية البعدي يعزى لإستراتيجية التدريس".**

- **مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الإجرائية** :

- **المفهوم** Concept :

تعرف كريمان بدير (١٩٩٥) المفهوم بأنه ذلك "الانطباع الحسى العام الذى تمثله مجموعة أشياء أو كلمات".

وهذا التعريف يؤكد على أهمية الانطباعات الحسية المنفصلة وتجميعها وتنظيمها بشكل رمزى، وهناك من يشير إلى العنصر المشترك فى مجموعة من المواقف ويهمل التفاصيل المختلفة بين أعضاء المجموعة فتعرفه أمل البكرى وعفاف الكسوانى (٢٠٠١) بأنه ذلك "التصور أو التجريد العقلى للصفات المشتركة بين مجموعة من الخبرات أو الظواهر".

أما محمود عبد الحليم (٢٠٠٣) فيعرف المفهوم بأنه "مجموعة من المثيرات التى تجمعها خصائص مشتركة ويمكن التعبير عنه بكلمة أو صياغة لفظية"، وهذا التعريف يؤكد على الخصائص المشتركة للأحداث أو الأشياء.

ويعرف البحث الحالى المفهوم بأنه "تصور عقلى للعناصر المشتركة بين عدة مواقف أو أحداث أو ظواهر، ويقوم هذا التصور العقلى على أساس التجريد ويعطى له اسما أو رمزا أو شكلا".

- **التصورات البديلة** Alternative Conceptions

يعرف فايز عبده (٢٠٠٠) التصورات البديلة بأنها "تصورات ومعارف فى البنية المعرفية للتلاميذ لا تتفق مع المعرفة المقبولة علميا، ولا تمكنهم من شرح واستقصاء الظواهر العلمية بطريقة مقبولة"، وهذا التعريف يركز على البنية المعرفية للمفهوم لدى المتعلم، فى حين ركز بعض الباحثين على البنية الشعورية للمفهوم، فيعرفها كمال زيتون (١٩٩٨) بأنها "أفكار المتعلمين التى تكونت بحدسهم وبصائرهم عن الكيفية التى يعمل بها هذا العالم، والتى تتعارض مع المفاهيم العلمية المقبولة من المتخصصين".

أما فايزر Fether (١٩٩٤) فيعرف التصورات البديلة بأنها "أفكار المتعلمين حول الظواهر العلمية والتى تتعارض مع الأفكار والمبادئ العامة". وهذا التعريف ترك المجال مفتوحا لجميع الأفكار سواء تكونت من خلال بنية المتعلم المعرفية أو من خلال حدسه وبصيرته.

ويعرف البحث الحالى التصورات البديلة بأنها "تصورات طالبات شعبة الطفولة عن المفاهيم العلمية والرياضية سواء تكونت من خلال بنيتهم المعرفية أو من خلال حدسهن وبصيرتهن، والتي لها معنى عند هؤلاء الطالبات يخالف المعنى العلمى الصحيح للمفهوم".

- **التغير المفاهيمى** Conceptual Change :

يعرف عبد السلام مصطفى (٢٠٠١) التغير المفاهيمى بأنه "عملية إحلال تصور مقبول علميا محل تصور خاطئ"، وهذا التعريف ينظر إلى التغير المفاهيمى على أنه عملية تدريجية مرتبة بخطوات لإحلال المفهوم الصحيح محل المفهوم الخاطئ.

فى حين أن رفعت بهجات (١٩٩٧) يعرف التغير المفاهيمى بأنه "عملية تهدف إلى إحداث تعلم فعال للمفاهيم العلمية من خلال انتزاع المفاهيم الخاطئة أو البديلة التى يتمسك بها المتعلم واستبدالها بمفاهيم جديدة"، وهذا التعريف ينظر إلى التغير المفاهيمى على أنه عملية نزع أو إزالة المفهوم البديل وزرع المفهوم الصحيح بدلا منه.

ويرى حمدى أبو الفتوح وعايدة عبد الحميد (١٩٩٤) أن عملية التغير المفاهيمى ليست عملية إحلال أو انتزاع للمفاهيم وإنما هى عملية تعديل لتلك المفاهيم، فيعرف التغير المفاهيمى بأنه "العملية التى يتم من خلالها تعديل المفاهيم القبلية أو التصورات البديلة للتلاميذ لتصبح متوافقة مع التصورات المجمع على مقبوليتها من قبل العلماء".

ويعرفه البحث الحالى التغير المفاهيمى بأنه "إجراءات وخطوات وأحداث تدريسية مختارة بعناية لمساعدة طلاب المرحلة المتوسطة الى الوصول للمفهوم الصحيح، وذلك من خلال تعديل التصورات البديلة لديهم لتصبح متوافقة مع التصورات العلمية الصحيحة".

- **نموذج "بوسنر"** Posner's Model

لقد قدم بوسنر وزملاؤه: إستريك Strik، وهيوصن Hewson، وجيرتزوج Gertzon نموذجا تعليميا بنائيا عام ١٩٨٢ فى جاذمعة كورنيل بالولايات المتحدة الأمريكية، عرف بنموذج التغير المفاهيمى، ويتلخص هذا النموذج فى استبدال التصور البديل بالتصور العلمى الصحيح من خلال مرحلتين تتضمن المرحلة الأولى الكشف عن أنماط التصورات البديلة عند المتعلم، ويتم استخدام استراتيجية مناسبة لتقديم التصور العلمى فى المرحلة الثانية.

ويعرف عبد الله على (٢٠٠٠) نموذج بوسنر بأنه "أحد النماذج القائمة على تغيير المفاهيم والتصورات الخطأ التى توجد لدى المتعلمين، وذلك من خلال وضع المتعلم فى موقف تناقض (تعارض) معرفى بين المفاهيم الموجودة فى بنيته المعرفية، وبين المفاهيم الجديدة المراد إكسابها له".

ويعرف البحث الحالى نموذج "بوسنر" بأنه "إجراءات وخطوات تدريسية يتم من خلالها استبدال التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية والرياضية لدى طالبات شعبة الطفولة بالتصورات العلمية الصحيحة باتباع عدد من الاستراتيجيات وهى: التكامل والتمييز والمبادلة والتجسير".

- **حدود الدراسة ومحدداتها** :

اقتصر البحث الحالى على:

- مجموعة من طلاب الثاني المتوسط ممن لديهم تصورات بديلة حول المفاهيم الرياضية والرياضية مجال الدراسة فى الفصل الدراسي الأول للعام ٢٠٠٥/٢٠٠٦م.
- بعض المفاهيم الرياضية لدى الطالبات تصورات بديلة عنها، مثل: مفاهيم المجموعة، مفاهيم العدد، بعض المفاهيم الهندسة.

- **أهداف الدراسة** :

تهدف الدراسة الحالية إلى:

- تحديد التصورات البديلة للمفاهيم الرياضية التي يحملها طلاب المرحلة المتوسطة.
- معرفة فاعلية نموذج "بوسنر" في تصويب التصورات البديلة لبعض المفاهيم الرياضية لدى طلاب المرحلة المتوسطة.

- **أهمية الدراسة** :

تقدم الدراسة نموذج بوسنر للتغيير المفاهيمي كبديل للتدريس بالطرق الاعتيادية المتبعة في التدريس بشكل عام والرياضيات ومفاهيمها بشكل خاص. حيث تركز هذه الطريقة على الدور النشط والإيجابي للطالب وتشجعه على استخدام مصادر غير تقليدية في الحصول على المعرفة العلمية الرياضية وتصويب المفاهيم البديلة، وقد تفيد الدراسة في تخطيط وتطوير المناهج وطرق تدريس الرياضيات من حيث تطبيق هذا النموذج. كما أن هذه الدراسة ستكون بمثابة دليل يساعد أعضاء هيئة التدريس ومعلمي الرياضيات على التخطيط لمحاضراتهم بشكل يضمن تحقيق الأهداف المرجوة من هذه المحاضرات.

- **الدراسات السابقة** :

من خلال مراجعة الأدبيات التربوية في طرائق وأساليب التدريس والاستراتيجيات التدريسية في التغيير المفاهيمي، فقد وُجِد أنه تم البحث في هذه المجالات لحد ما في البلاد العربية والأجنبية، حيث قام بعض الباحثين باستخدام الطرائق والاستراتيجيات التقليدية، ومنهم من استخدم الطرق والاستراتيجيات الحديثة في التدريس، وقاموا بقياس أثر هذه الطرائق في التغيير المفاهيمي، ولكن تبين وجود قلة في الدراسات والأبحاث التي استخدمت نموذج بوسنر في تصويب المفاهيم الرياضية البديلة، كما لا يوجد دراسات . في حدود علم الباحث . استخدمت هذا النموذج في المرحلة الجامعية.

وفي هذه الدراسة تم التركيز على استخدام نموذج بوسنر وقياس فاعليتها في تصويب التصورات البديلة لبعض المفاهيم الرياضية لدى طلاب قسم التربية الخاصة بكلية التربية جامعة الطائف، ومقارنة هذا الأثر مع أثر الطريقة التقليدية.

**وفيما يلي توضيح للبحوث والدراسات ذات الصلة بموضوع الدراسة الحالية:**

قامت آمال البياري (٢٠١٢) بدراسة لمعرفة أثر استخدام استراتيجية بوسنر في تعديل التصورات الخطأ للمفاهيم الرياضية لدى طالبات الصف الرابع الأساسي، تكونت عينة الدراسة من (٤٨) طالبة من طالبات الصف الرابع الأساسي تم تصنيفهن إلى مجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة، تم تطبيق اختبار قبلي لتشخيص التصورات الخطأ للمفاهيم الرياضية على طالبات المجموعتين، وبعدها قامت الباحثة بتدريس طالبات المجموعة التجريبية باستخدام استراتيجية بوسنر وطالبات المجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية.

وقد أظهرت النتائج فاعلية استراتيجية بوسنر في تعديل التصورات الخطأ للمفاهيم الرياضية.

وأجرى جبر (٢٠١٢) دراسة بهدف معرفة أثر استخدام استراتيجية بوسنر للتغير المفهومي في تصويب التصورات البديلة للمفاهيم البلاغية لدى طلاب الصف الثاني الثانوي العام في جمهورية مصر العربية، استخدم اختبار التصورات البديلة للمفاهيم البلاغية وطبق على عينة مكونة من (٣٠) طالبا وطالبة من طلاب الثاني الثانوي العام بمدارس الأوائل بالزقازيق، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي في جميع المفاهيم البلاغية لصالح التطبيق البعدي، وأن حجم تأثير استراتيجية بوسنر في التغيير المفهومي كان بدرجة كبيرة مما يدل على فاعليتها في تصويب التصورات البديلة للمفاهيم البلاغية لدى طلاب عينة الدراسة.

وهدفت دراسة الزعانين (٢٠١١) إلى استقصاء فعالية نموذج بوسنر في إحداث التغيير المفاهيمي لبعض المفاهيم الفيزيائية لدى طلبة الصف السادس بقطاع غزة واحتفاظهم بها، تكونت عينة الدراسة من(٨٥) طالباً من طلاب الصف السادس الأساسي موزعين على شعبتين من شعب الصف السادس في العام الدراسي ٢٠٠٩/٢٠١٠، وزع أفراد العينة على مجموعتي الدراسة عشوائيا، استخدم اختبار المفاهيم الفيزيائية كاختبار قبلي وبعدي كما استخدم كاختبار احتفاظ حيث طبق بعد مضي شهر. أظهرت نتائج الدراسة أن التدريس باستخدام نموذج بوسنر له أثر ذو دلالة إحصائية في إحداث التغير المفاهيمي، والاحتفاظ بالمفاهيم العلمية مقارنة بالطريقة الاعتيادية.

فيما أجرى البلعاوي (٢٠٠٩) دراسة بهدف استقصاء أثر استخدام بعض استراتيجيات التغيير المفهومي في تعديل المفاهيم الرياضية البديلة لدى طلاب الصف العاشر الأساسي بغزة، تكونت الدراسة من (٣٢٦) طالبا وطالبة وزعوا عشوائيا على أربع مجموعات، استخدمت الدراسة اختبارا تشخيصيا لتحديد المفاهيم البديلة في وحدة المنطق للصف العاشر الأساسي طبق على أفراد عينة الدراسة، أظهرت النتائج فعالية استراتيجيات التغيير المفهومي التي اتبعها الباحث في تعديل المفاهيم الرياضية البديلة .

فيما أجرى السامرائي وقدوري (٢٠٠٩) دراسة بهدف معرفة أثر استخدام أنموذج بوسنر في تغيير المفاهيم الرياضية والتحصيل لدى طلاب الصف الثاني المتوسط. تكونت عينة الدراسة من (٥٠) طالبا من طلاب الصف الثاني المتوسط في بعقوبة / العراق، تم توزيعهم على مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة عشوائيا وبالتساوي، استخدم اختبار علاجي لتحديد المفاهيم الرياضية الخطأ، واختبار تحصيلي بعدي، بينت النتائج وجود فروق ذات دلالة احصائية بين نتائج طلاب مجموعتي الدراسة على الاختبار التحصيلي لصالح طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام نموذج بوسنر، بمعن أن لهذا النموذج أثرا ايجابيا في التغيير المفاهيمي وفي التحصيل في مادة الرياضيات.

وهدفت دراسة أسماء السيد (٢٠٠٨) إلى التعرف إلى مدى فعالية نموذج بوسنر في تصويب التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية والرياضية، لدى طالبات شعبة رياض الأطفال بكلية التربية بسوهاج. استخدمت الباحثة المنهج الوصفي والمنهج شبه التجريبي (تصميم المجموعة الواحدة وبتطبيق القياس القبلي والبعدي). طبقت الدراسة على مجموعة من طالبات الفرقة الثالثة شعبة الطفولة بكلية التربية بسوهاج. استخدم اختبار تشخيصي في صورة اختيار من متعدد حول بعض المفاهيم الرياضية، واختبار تشخيصي لتحديد التصورات البديلة حول بعض المفاهيم العلمية في صورة اختيار من متعدد، وبينت النتائج وجود تصورات بديلة حول بعض المفاهيم الرياضية لدى طالبات الفرقة الثالثة شعبة الطفولة بكلية التربية بسوهاج ، وهذه المفاهيم هي مفاهيم المجموعة، مفاهيم العدد، المفاهيم الهندسية. ووجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طالبات عينة البحث في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار التصورات البديلة، حول المفاهيم الرياضية لصالح التطبيق البعدي.

وهدفت دراسة العليمات(٢٠١٠) إلى التعرف على أثر التدريس باستخدام نموذج بوسنر في إحداث التغير المفاهيمي لدى طلاب الصف الثامن الأساسي للمفاهيم الكيميائية الأساسية، واحتفاظهم بهذا التغيير في الفهم. وقد استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي، حيث جرى اختيار شعبتين بشكل عشوائي من ثماني شعب، أما عينة الدراسة فقد تكونت من(٧٥) طالبا موزعين في شعبتين من شعب الصف الثامن الأساسي في مدرسة المفرق الأساسية الأولى للبنين، المجموعة التجريبية وعدد أفرادها (٣٨) طالبا، وقد جرى تدريسها باستخدام نموذج بوسنر، المجموعة الضابطة وعدد أفرادها (٣٧) طالبا وقد جرى تدريسها بالطريقة العادية. وقد استخدم الباحث أداتين هما: اختبار المفاهيم الكيميائية الأساسية (قبلي بعدي)، ومذكرات التحضير. توصلت الدراسة إلى أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي أداء المجموعة التجريبية، قبل المعالجة التجريبية وبعد الانتهاء منها لصالح الأداء بعد المعالجة التجريبية، ووجود تحسن واضح في معرفة أداء الطلبة عند كلا المجموعتين بمفاهيم الكيمياء الأساسية، إلا أنه أكبر عند طلبة المجموعة التجريبية، وهذا يدلل على أثر النموذج في تحسن فهم الطلبة للمفاهيم الكيميائية الأساسية والصعبة على حد سواء.

كما أجرت أمل العبابجي (٢٠٠٥) دراسة بهدف استقصاء أثر استخدام التعليم المبرمج وأنموذج بوسنر البنائي في تغيير المفاهيم وتنمية استراتيجيات التفكير العلمي لدى طالبات الصف الخامس العلمي في مادة الأحياء، تكونت عينة الدراسة من (١٣٥) طالبة من طالبات الصف الخامس العلمي في العراق عام ٢٠٠٣/٢٠٠٤، وزع أفراد عينة الدراسة عشوائيا إلى ثلاث مجموعات تجريبية أولى درست باستخدام التعليم المبرمج وتجريبية ثانية باستخدام أنموذج بوسنر وضابطة بالطريقة الاعتيادية، استخدمت الدراسة ثلاثة اختبارات هي اختبار استراتيجيات التفكير العلمي والاختبار التشخيصي للمفاهيم والاختبار

العلاجي. أظهرت النتائج فروقاً ذات دلالة احصائية في تصحيح المفاهيم لصالح كل من مجموعتي البحث التجريبيتين.

كما أجرى الشمري (٢٠٠٢) دراسة بهدف معرفة أثر استخدام الأنموذج التكاملي (نموذج بوسنر) في التغيير المفاهيمي وتحصيل الطلاب في المعلومات الفيزيائية في قضاء بعقوبة/ العراق، تكونت عينة الدراسة من (٥٠) طالبا من طلاب الصف الرابع العام الاعدادي في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠٠١/٢٠٠٢، قسم أفراد عينة الدراسة عشوائيا إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، استخدمت الدراسة اختبار المفاهيم لغرض تحديد المفاهيم الفيزيائية ذات الفهم الخاطئ لدى الطلاب، واختبار تحصيلي بعدي. أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة احصائية في التغيير المفاهيمي وكذلك في متوسط التحصيل لصالح المجموعة التجريبية.

وفي دراسة بيث (Beeth, 1998) التي هدفت إلى وصف مدخل لتدريس التغيير المفاهيمي يساعد الطلبة على الوصول إلى التفكير الادراكي في المعرفي تعلمهم المحتوى العلمي، وكانت عينة الدراسة مكونة من (١٢) طالبا من طلبة الصف الخامس الأساسي تم تدريسهم من قبل معلمة علوم استخدمت نموذج بوسنر كنموذج للتغيير المفاهيمي وذلك لتغيير أفكار الطلبة عن مفهوم القوة والحركة، وخلال عملية التدريس كان الطلبة يناقشون مشكلات مفاهيمية تقترحها المعلمة أو يقترحونها بأنفسهم لمساعدتهم على التفكير، وقد تم تسجيل عملية التدريس على أشرطة كاسيت وفيدو وذلك بعد كتابتها وتحليلها، وأظهرت النتائج أن تعليم المعلمة قد غير من أدوار الطلبة من متلقين للمعلومات بشكل سلبي إلى متعلمين يناقشون الأفكار العلمية، وأن الطلبة قد أعطوا إيحاءات عميقة من ناحية فهمهم للقوة والحركة وكيفية تعلمهم هذه المفاهيم.

- **الطريقة والإجراءات** :
- **مجتمع الدراسة وعينتها** :

اعتمدت الدراسة طلاب المرحلة المتوسطة لتطبيق إجراءاتها، في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ١٤٣٣/١٤٣٤هـ. مجموعين بشكل عشوائي، وقد اختيرتاحدى المجموعتين لتمثل المجموعة تجريبية والأخرى ضابطة بطريقة عشوائية، وقد بلغ عدد أفراد المجموعة التجريبية (٣٠) طالباً درسوا وفق نموذج بوسنر، وبلغ عدد أفراد المجموعة الضابطة (٣٠) طالبا درسوا المادة نفسها بالطريقة الاعتيادية.

- **أداة الدراسة** :

استخدمت هذه الدراسة الأدوات الآتية:

- أولا: الاختبار التشخيصي للتصورات البديلة للمفاهيم الرياضية، وقد تم بناؤه وفقاً للخطوات الاتية:
  - ✓ تحديد أهداف الاختبار.
  - ✓ تحديد المفاهيم الرياضية التي يتضمنها الاختبار.

- ✓ صيغت فقرات الاختبار التشخيصي في صورة الاختيار من متعدد بأربعة بدائل.
- ✓ تكون الاختبار بصورته الأولية من (٣٥) فقرة.
- ✓ عُرض الاختبار على مجموعة من المحكمين الخبراء والمختصين في مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها للتحقق من صدقه، وكانت هذه المجموعة مكونة من أساتذة جامعيين يحملون درجة الدكتوراه في مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها. وذلك بهدف التأكد من:مدى وضوح فقرات هذا الاختبار وصحتها من الناحية العلمية، ومدى دقة الصياغة اللفظية لفقراته، ومناسبة هذا الاختبار لطلاب التربية الخاصة، ومناسبة الفقرات لمستويات الأهداف التي تندرج تحتها، وأي ملاحظات يرونها مناسبة. وبعد الاطلاع على ملاحظات وآراء المحكمين واقتراحاتهم، تم الأخذ بهذه الآراء وتعديل بعض الفقرات وحذف أخرى وتغيير بعض المموهات.
- ✓ تم تجريب الاختبار في صورته الأولية على عينة من طلاب المرحلة المتوسطة بلغ عددها (٢٥) طالبا، من خارج عينة الدراسة وذلك بهدف تحديد زمن الاختبار، وقد وجد أن الزمن المناسب للإجابة على الاختبار (٤٥) دقيقة، وحساب درجة الصعوبة ومعاملات التمييز لفقرات الاختبار، وفي ضوء حساب درجة الصعوبة ومعامل التمييز لكل فقرة من فقراته، وتم إستبعاد عدد من الفقرات. لذلك أصبح الاختبار في صورته النهائية مكونا من (٣٠) فقرة . ولحساب ثبات هذا الاختبار استخدمت طريقة الفا كرونباخ، ووجد أن معامل الثبات لفقرات الاختبار (٠.٨٢)، وهي قيمة مناسبة لتحقيق أهداف هذه الدراسة.

◄◄ ثانيا: الاختبار البعدي للتصورات البديلة للمفاهيم الرياضية.

قام الباحث بإعداد الاختبار البعدي وهو صورة مكافئة للاختبار التشخيصي، حيث احتوى على المفاهيم نفسها، ولكن صيغت بأسلوب التكملة، فيطلب من الطالب إعطاء إجابة محددة لإكمال العبارة.

تكون الاختبار من (٣٠) فقرة تمثل كل منها مفهوماً رئيساً أو ثانوياً من المفاهيم التي وردت في الاختبار التشخيصي. حيث تم التأكد من صدقه بعرضه على مجموعة من المحكمين الخبراء والمختصين في مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها، وكانت هذه المجموعة مكونة من أساتذة جامعيين يحملون درجة الدكتوراه في مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها. كما تم تجريب الاختبار في صورته الأولية على عينة استطلاعية من طلاب التربية الخاصة بلغ عددها (٢٥) طالبا، من خارج عينة الدراسة وذلك بهدف تحديد زمن الاختبار، وقد وجد أن الزمن المناسب للإجابة على الاختبار (٦٠) دقيقة.

وقد حسب معامل الثبات للاختبار بطريقة إعادة الاختبار، حيث أعيد تطبيقه على طلاب العينة الاستطلاعية بعد (٢٠) يوما، وحسب معامل الارتباط بين التطبيقين ووجد أنه يساوي (٠.٨٧) وتعد هذه النسبة مناسبة لتحقيق أهداف الدراسة.

- **إجراءات الدراسة** :

تمت هذه الدراسة وفقاً للإجراءات الآتية:

- إعادة صياغة المحتوى العلمي للمفاهيم الرياضية ذات التصورات البديلة اعتماداً على نموذج بوسنر.
- إعداد أدوات الدراسة، والتأكد من الصدق والثبات لها.
- تقسيم عينة الدراسة إلى مجموعتين تجريبية وضابطة.
- توزيع أفراد عينة الدراسة على المجموعتين التجريبية والضابطة عشوائياً.
- تطبيق الاختبار التشخيصي قبلياً على أفراد عينة الدراسة.
- تحديد قائمة بالتصورات البديلة للمفاهيم الرياضية.
- قام الباحث نفسه بتدريب أحد طلاب التربية العملية لكي يقوم بالتدريس لطلاب المجموعة التجريبية.
- تطبيق اختبار التصورات البديلة للمفاهيم الرياضية البعدي على أفراد عينة الدراسة.
- جمعت النتائج، ثم تم إجراء التحليل الإحصائي.

- **تصميم الدراسة** :

تُعد هذه الدراسة من الدراسات شبه التجريبية، إذ تم توزيع الطلبة عشوائياً على شعبتين عُيِّنت إحداهما مجموعة ضابطة وعُيِّنت الأخرى مجموعة تجريبية. تلقت المجموعة الضابطة المادة التعليمية بالطريقة الاعتيادية، أما المجموعة التجريبية فقد تلقت المادة التعليمية باستخدام نموذج بوسنر للتغيير المفاهيمي.

- **متغيرات الدراسة** :

- المتغير المستقل: هو طريقة التدريس وله مستويان هما: نموذج بوسنر للتغيير المفاهيمي، والطريقة الاعتيادية في التدريس.
- المتغير التابع : تعديل التصورات البديلة للمفاهيم الرياضية.

- **نتائج الدراسة** :

- **أولاً: النتائج المتعلقة بسؤال الدراسة الأول** :

للإجابة على هذا السؤال والذي نصَّ على"ما التصورات البديلة للمفاهيم الرياضية التي يحملها طلاب المرحلة؟" تم تطبيق الاختبار التشخيصي للتصورات البديلة للمفاهيم الرياضية على طلاب مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة قبل البدء بالمعالجة التجريبية، ورصدت إجابات الطلاب على كل مفهوم من المفاهيم الرياضية التي تناولها الاختبار، ثم حسبت تكرارات كل مفهوم، ويظهر الجدول (١) التصورات البديلة للمفاهيم الرياضية ونسب شيوعها بين طلاب مجموعتي الدراسة قبل البدء بالمعالجة التجريبية.

ويلاحظ من الجدول (١) أن أكثر التصورات البديلة للمفاهيم الرياضية بين طلاب المجموعة الضابطة البالغ عددهم (٣٠) طالباً هي لمفهوم " قانونا ديمورجان" حيث كان عدد الطلاب الذين ينتشر بينهم هذا التصور (١٦) طالباً بنسبة (٥٣.٣٣٪)، فيما بلغ عدد الطلاب ممن يحملون تصورات بديلة لمفهومي

"الأعداد المضلعة"و"الخلية الخالية" (١٣) طالباً لكل تصور يشكلون ما نسبته (٤٣.٣٣٪) لكل تصور أيضا، كما يلاحظ أيضا انتشار التصورات البديلة لمفهومي "المجموعة الجزئية" و"العدد الترتيبي"حيث بلغ عدد الطلاب الذين ينتشر بينهم هذان التصوران (١١) طالبا شكلوا ما نسبته (٣٦.٦٧٪) لكل تصور.في حين كانت أقل التصورات البديلة للمفاهيم الرياضية انتشارا بين طلاب المجموعة الضابطة هي لمفهوم "العدد والرقم" حيث تكرر هذا التصور لدى طالبان بنسبة مئوية بلغت (٦.٦٧٪).

***الجدول (١) : التصورات البديلة للمفاهيم الرياضية ونسب شيوعها بين طلاب مجموعتي الدراسة قبل البدء بالمعالجة التجريبية***

| الرقم | المفهوم الرياضي الذي له تصور بديل عند الطلاب | المجموعة التجريبية | | المجموعة الضابطة | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | العدد | ٪ | العدد | ٪ |
| ١ | مفهوم المجموعة | ٥ | ١٦.٦٧ | ٤ | ١٣.٣٣ |
| ٢ | المجموعة الخالية | ١١ | ٣٦.٦٧ | ١٣ | ٤٣.٣٣ |
| ٣ | المجموعة الجزئية | ١٢ | ٤٠ | ١١ | ٣٦.٦٧ |
| ٤ | الانتماء والاحتواء | ٩ | ٣٠ | ٧ | ٢٣.٣٣ |
| ٥ | المجموعات المتكافئة | ٩ | ٣٠ | ٨ | ٢٦.٦٧ |
| ٦ | المجموعات المتساوية | ٦ | ٢٠ | ٧ | ٢٣.٣٣ |
| ٧ | قانونا ديمورجان | ١٨ | ٦٠ | ١٦ | ٥٣.٣٣ |
| ٨ | التصنيف | ٩ | ٣٠ | ٧ | ٢٣.٣٣ |
| ٩ | الترتيب | ٦ | ٢٠ | ٧ | ٢٣.٣٣ |
| ١٠ | التسلسل | ٨ | ٢٦.٦٧ | ٥ | ١٦.٦٧ |
| ١١ | العدد والرقم | ٣ | ١٠ | ٢ | ٦.٦٧ |
| ١٢ | العدد الرتبى | ١١ | ٣٦.٦٧ | ٤ | ١٣.٣٣ |
| ١٣ | العدد الترتيبى | ٨ | ٢٦.٦٧ | ١١ | ٣٦.٦٧ |
| ١٤ | الأعداد المضلعة | ١٢ | ٤٠ | ١٣ | ٤٣.٣٣ |
| ١٥ | الأشكال الهندسية | ٣ | ١٠ | ٣ | ١٠ |
| ١٦ | المجسمات | ٦ | ٢٠ | ٧ | ٢٣.٣٣ |

كما أظهر الجدول (١) أن أكثر التصورات البديلة للمفاهيم شيوعاً بين طلاب المجموعة التجريبية والبالغ عددهم (٣٠) طالبا،هي التصورات المتعلقة بمفهوم " قانونا ديمورجان" حيث كان عدد الطلاب الذين ينتشر بينهم هذا التصور (١٨) طالبا بنسبة (٦٠٪)، فيما كانت التصورات البديلة لمفهومي "الأعداد المضلعة " و"المجموعة الخالية" قد انتشرت بين (١٢) طالبا شكلوا ما نسبته (٤٠٪). وانتشرت التصورات البديلة لمفهومي "المجموعة الخالية " و"العدد الرتبي" بين (١١) وبنسبة مئوية بلغت(١٣.٣٣٪).في حين كانت أقل التصورات البديلة للمفاهيم الرياضية انتشارا بين طلاب المجموعة الضابطة هي لمفهومي "العدد والرقم" و"الأشكال الهندسي" حيث تكرر هذان التصوران لدى (٣)طلاب بنسبة مئوية بلغت (١٠٪).

- **ثانياً: النتائج المتعلقة بسؤال الدراسة الثاني** :

للإجابة على هذا السؤال والذي نصَّ على"ما فاعلية نموذج "بوسنر" في تصويب التصورات البديلة لبعض المفاهيم الرياضية لدى طلاب المرحلة المتوسطة؟" جمعت البيانات الإحصائية اللازمة من خلال نتائج طلاب مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة على اختبار التصورات البديلة للمفاهيم الرياضية البعدي،حيث حسبت تكرارات كل مفهوم ونسبة شيوعه، وكانت النتائج كما في الجدول (٢).

**الجدول (٢): التصورات البديلة للمفاهيم الرياضية ونسب شيوعها بين طلاب مجموعتي الدراسة بعد المعالجة التجريبية.**

| الرقم | المفهوم الرياضي الذي له تصور بديل عند الطلاب | المجموعة التجريبية | | المجموعة الضابطة | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | العدد | ٪ | العدد | ٪ |
| ١ | مفهوم المجموعة | ٠ | ٠ | ٢ | ٦.٦٧ |
| ٢ | المجموعة الخالية | ٢ | ٦.٦٧ | ٤ | ١٣.٣٣ |
| ٣ | المجموعة الجزئية | ١ | ٣.٣٣ | ٣ | ١٠ |
| ٤ | الانتماء والاحتواء | ٠ | ٠ | ٣ | ١٠ |
| ٥ | المجموعات المتكافئة | ٢ | ٦.٦٧ | ٥ | ١٦.٦٧ |
| ٦ | المجموعات المتساوية | ٠ | ٠ | ٢ | ٦.٦٧ |
| ٧ | قانونا ديمورجان | ٣ | ١٠ | ٨ | ٢٦.٦٧ |
| ٨ | التصنيف | ٢ | ٦.٦٧ | ٤ | ١٣.٣٣ |
| ٩ | الترتيب | ٠ | ٠ | ٣ | ١٠ |
| ١٠ | التسلسل | ٢ | ٦.٦٧ | ٢ | ٦.٦٧ |
| ١١ | العدد والرقم | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ |
| ١٢ | العدد الرتبى | ٢ | ٦.٦٧ | ٢ | ٦.٦٧ |
| ١٣ | العدد الترتيبى | ١ | ٣.٣٣ | ٤ | ١٣.٣٣ |
| ١٤ | الأعداد المضلعة | ٣ | ١٠ | ٥ | ١٦.٦٧ |
| ١٥ | الأشكال الهندسية | ٠ | ٠ | ١ | ٣.٣٣ |
| ١٦ | المجسمات | ١ | ٣.٣٣ | ٣ | ١٠ |

يلاحظ من الجدول (٢) أن فهم طلاب المجموعة التجريبية للمفاهيم الرياضية قد تحسن بعد التدريس عما كان قبله بشكل أفضل من طلاب المجموعة الضابطة، ولكل مفهوم من المفاهيم التي تناولها اختبار التصورات البديلة للمفاهيم الرياضية البعدي، ويستدل من ذلك انخفاض نسب شيوع التصورات البديلة بعد التدريس عما كانت عليه، وتراوحت نسبة التصورات البديلة لمفهوم "قانونا ديمورجان" قبل التدريس (٦٠٪) أما بعد التدريس فقد بلغت نسبة هذا التصور (١٠٪)، وانخفاض نسبة شيوع التصورات البديلة لمفهوم "الأعداد المضلعة" من (٤٠٪) إلى (١٠٪)، وانخفاض نسبة شيوع التصورات البديلة لمفهوم "الأعداد المضلعة" من (٤٠٪) إلى (٦.٦٧٪).

وأيضاً اختفاء نسب بعض التصورات البديلة لبعض المفاهيم الرياضية مثل مفاهيم "مفهوم المجموعة"، و"الانتماء والاحتواء"، و"المجموعات المتساوية"، و"الترتيب"، و"العدد والرقم" و"الأشكال الهندسية".

ولاختبار فرضية الدراسة التي تنص على "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى($\alpha$ =٠.٠٥) بين متوسطي علامات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية من طلاب التربية الخاصة المسجلين في مادة نمو المفاهيم الرياضية على اختبار التصورات البديلة للمفاهيم الرياضية البعدي يعزى لاستراتيجية التدريس" تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية فكانت النتائج كما يظهرها الجدول (٣).

ويلاحظ من الجدول (٣) وجود فرق ظاهري بين المتوسطين الحسابيين لعلامات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة على الاختبارين القبلي والبعدي، حيث كان هذا الفرق (٩.٠١) لصالح المجموعة التجريبية، ولمعرفة

فيما إذا كان هذا الفرق ذا دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=٠.٠٥) تم إجراء تحليل التباين المصاحب لدرجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة على الاختبار البعدي. ويظهر الجدول (٤) نتائج هذا التحليل.

***الجدول (٣) : المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات طلاب مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة على الاختبار القبلي والبعدي***

| المجموعة | القياس | العدد | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري |
|---|---|---|---|---|
| المجموعة الضابطة | القبلي | ٣٠ | ٦٦.٩٣ | ١٣.٦٧ |
| | البعدي | ٣٠ | ٧٦.٠٦ | ٨.٠٧ |
| المجموعة التجريبية | القبلي | ٣٠ | ٦٨.٢٣ | ١٣.٤٣ |
| | البعدي | ٣٠ | ٨٥.٠٧ | ٧.٣٣ |

***الجدول (٤) : نتائج تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) للمقارنة بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة على الاختبار البعدي***

| مصدر التباين | مجموع المربعات | درجات الحرية | متوسط المربعات | قيمة (ف) | مستوى الدلالة الإحصائية |
|---|---|---|---|---|---|
| (المتغير المصاحب) القياس القبلي | ٦٢.٩٠ | ١ | ٦٢.٩٠ | ١.٠٦ | ٠.٣٠٨ |
| الطريقة | ١٠٥٥.٨٥ | ١ | ١٠٥٥.٨٥ | ١٧.٧٧ | ٠.٠٠٠ |
| الخطأ | ٣٣٨٦.٣٣ | ٥٧ | ٥٩.٤١ | | |
| المجموع المعدل | ٤٤٨٢.٥٨ | ٥٩ | | | |

يُظهر الجدول(٤) وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى (α=٠.٠٥) بين متوسطي علامات طلبة مجموعتي الدراسة على اختبار التصورات البديلة للمفاهيم الرياضية، حيث كانت قيمة ف المحسوبة (١٧.٧٧) مرتبطة باحتمال (٠.٠٠٠) أي أن هناك فرقا ذا دلالة إحصائية بين متوسطي علامات طلبة مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة على اختبار التصورات البديلة للمفاهيم الرياضية البعدي يعزى لطريقة التدريس ولصالح المجموعة التجريبية، حيث كان المتوسط الحسابي المعدل لعلامات طلبة المجموعة التجريبية (٨٥.١١)، والمتوسط الحسابي المعدل لعلامات طلبة المجموعة الضابطة (٧٦.٧١).

وعليه فقد تم رفض الفرضية الصفرية والتي تنص على أنه: **"لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى( α =٠.٠٥ ) بين متوسطي علامات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية من طلاب المرحلة المتوسطة على اختبار التصورات البديلة للمفاهيم الرياضية البعدي يعزى لاستراتيجية التدريس"**

واتفقت هذه النتيجة مع النتائج التي توصلت إليها دراسات كل من (البياري ، ٢٠١٢؛ جبر، ٢٠١٢ ؛ الزعانين، ٢٠١١ ؛ البلعاوي، ٢٠٠٩ ؛ السامرائي وقدوري ، ٢٠٠٩ ؛ السيد ، ٢٠٠٨ ؛ العليمات ، ٢٠١٠ ؛ العبابجي، ٢٠٠٥ ؛ الشمري، ٢٠٠٢)

ويمكن تفسير تفوق طلاب المجموعة التجريبية في ضوء طبيعة نموذج بوسنر الذي جعلهم ينخرطون بالعملية التعلمية بدافع ذاتي يشبع رغباته الداخلية، باستغلال الطاقة الذهنية والجسمية في نشاط متكامل يتسم بالفردية والجماعية ويجلب المتعة النفسية وإثراء الخبرات، ويشارك مع الآخرين، ويتحرر

من التمركز حول الذات. بخلاف الطريقة الاعتيادية والتي تكون بيئة فقيرة محدودة العناصر والمثيرات، ويقتصر دورهم على ترديد ما يقوله المحاضر ويحفظونه، دون مراعاة خصوصيات الطلاب المتمثلة في قدراتهم وحاجاتهم وميولهم.

ويمكن تفسير هذه النتيجة أيضاً من أن نموذج بوسنر أتاح عرض المفاهيم بطريقة جذابة تختلف عن النمط العادي، ويراعي الفروق الفردية بين الطلاب، ويعطي التغذية الراجعة من خلال العمل في مجموعات ، ويعطي الطالب أكثر من فرصة من خلال التواصل مع المعلم وزملائه للمناقشة في المفاهيم التي لا تبدو واضحة للطالب.

كما أن المعلم يساعد الطلاب على الشعور بأنهم محط إهتمام ومقبولون من منه ومن زملائهم، وعلى جعل غرفة الصف مكانا مريحا ومرتبا، فهو يبتسم بوجوههم ويتحرك بينهم ويقترب منهم ويعيد صياغة الأسئلة باستخدام كلمات مختلفة ويحترم ويقدر الاستجابات سواء أكانت صحيحة أم خطأ، كما يعمل على تقديم التوجيهات والتلميحات التي تساعد الطلاب على التوصل إلى الإجابة الصحيحة، ويتيح الوقت الكافي للإجابة عن الأسئلة عندما تتأخر استجاباتهم.

ويمكن تفسير هذه النتيجة بأن تعلم الطلاب باستخدام نموذج بوسنر، جعل من الطالب محورا للعملية التعليمية، وجعله يكتشف المعلومة والفهم الخاطئ بنفسه بدلاً من أن تعطى له جاهزة، فهو يقوم بفهم المفهوم الرياضي، ويفكر ويقارن حتى يصل إلى الفهم الصحيح للمفهوم الرياضي

- **التوصيات** :

بناء على نتائج هذه الدراسة، يمكن وضع التوصيات الآتية:

- تنوير القائمين على تدريس الرياضيات ( معلمي الرياضيات، المشرفين التربويين) على الأخذ بعين الاعتبار التصورات البديلة للمفاهيم الرياضية، التركيز على امتلاكهم لاستراتيجيات التغيير المفهومي، وخصوصا نموذج بوسنر.
- تدريب لجنة التوجيه والإشراف على تأليف مناهج وكتب الرياضيات في وزارة التربية والتعليم والجامعات بنموذج بوسنر، من خلال ورش تدريبية متخصصة ، ومحاولة تضمين هذه الطريقة عند تأليف كتب ومناهج الرياضيات.
- توفير بيئة تعليمية تشجع الطلاب على إعادة التفكير في تصوراتهم البديلة وتشجعهم على تحمل مسؤولية أكبر نحو تعلمهم مما يساعد على مناقشة أفكارهم وتصوراتهم ليتوصلوا إلى تفسيرات أفضل.
- إجراء بحوث مشابهة لهذا البحث على مراحل دراسية أخرى، واختبار مدى فاعلية نموذج بوسنر في تغيير التصورات البديلة لمفاهيم علمية في مجالات متنوعة

• **المراجع** :


- البكري، آمال والكسواني، عفاف (٢٠٠١). أساليب تعليم العلوم والرياضيات. عمان: دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.
- البلعاوي، حسام (٢٠٠٩). أثر استخدام بعض استراتيجيات التغيير المفهومي في تعديل المفاهيم الرياضية البديلة لدى طلاب الصف العاشر الأساسي بغزة. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الاسلامية، غزة.
- البياري، آمال (٢٠١٢). أثر استخدام استراتيجية بوسنر في تعديل التصورات الخطأ للمفاهيم الرياضية لدى طالبات الصف الرابع الأساسي. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الاسلامية، غزة.
- جبر، (٢٠١٢). أثر استخدام استراتيجية بوسنر للتغير المفهومي في تصويب التصورات البديلة للمفاهيم البلاغية لدى طلاب الصف الثاني الثانوي العام في جمهورية مصر العربية. مجلة كلية التربية ببنها، العدد (٩٢) أكتوبر، الجزء (٢)، ١- ٤٢.
- الخطيب، محمد (٢٠١١). الاستقصاء وتدريس الرياضيات. ط١، عمان: دار الحامد للنشر والتوزيع.
- الدمرداش، صبري (١٩٩٤). مقدمة في تدريس العلوم. ط٢، الكويت: مكتبة الفلاح.
- الزعانين، جمال (٢٠١١). فعالية نموذج بوسنر في إحداث التغيير المفاهيمي لبعض المفاهيم الفيزيائية لدى طلبة الصف السادس بقطاع غزة واحتفاظهم بها. مجلة مؤتة للبحوث والدراسات، سلسلة العلوم الإنسانية والاجتماعية، ٢٦ (٦)، ١١- ٣٢.
- زيتون، حسن وزيتون، كمال (٢٠٠٣). التعلم والتدريس من منظور البنائية. ط١، القاهرة: عالم الكتاب.
- زيتون، عايش (٢٠٠٨). أساليب تدريس العلوم. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.
- صوالحة، محمد وبني خالد، محمد (٢٠٠٧). أثر النمط المعرفي وطريقة التدريس في تعلم المفاهيم لدى طلبة الصف العاشر الأساسي. مجلة العلوم التربوية والنفسية، المجلد (٨)، العدد (٢).
- السامرائي، فائق وقدوري، عبد القادر (٢٠٠٩). أثر استخدام أنموذج بوسنر في تغيير المفاهيم الرياضية والتحصيل لدى طلاب الصف الثاني المتوسط. مجلة ديالي، العدد(٣٤)، ٤١- ٦٥.
- السيد أسماء (٢٠٠٨). فعالية نموذج بوسنر في تصويب التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية والرياضية لدى طالبات شعبة رياض الأطفال بكلية التربية بسوهاج. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة سوهاج.
- الشمري، ثاني حسين (٢٠٠٢). أثر استخدام الأنموذج التكاملي في التغيير المفاهيمي وتحصيل الطلاب في المعلومات الفيزيائية. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، ابن الهيثم، جامعة بغداد.
- العاني، رؤوف (١٩٩٦). اتجاهات حديثة في تدريس العلوم. الرياض: دار العلوم.
- العبابجي، أمل (٢٠٠٥).أثر استخدام التعليم المبرمج وأنموذج بوسنر البنائي في تغيير المفاهيم وتنمية استراتيجيات التفكير العلمي لدى طالبات الصف الخامس العلمي في مادة الأحياء. رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة الموصل، العراق.
- عبد السلام، عبد السلام (٢٠٠٢). الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم. القاهرة: دار الفكر العربية.
- عبيد، أحمد (٢٠٠٨). أثر أنموذج هيوسن وهيوسن في تغيير المفاهيم البديلة وفي تكوين البنية المفاهيمية لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن. أطروحة دكتوراه، جامعة عمان العربية، عمان.

- العليمات، علي (٢٠١٠). أثر التدريس باستخدام نموذج بوسنر في إحداث التغيير المفاهيمي لدى طلاب الصف الثامن الأساسي للمفاهيم الكيميائية الأساسية واحتفاظهم بهذا التغيير في الفهم. مجلة الشارقة للعلوم الإنسانية والاجتماعية، عدد خاص
- غياث، أبو فلجة (١٩٩٦). المنهج التجريبي في التعلم. مجلة التربية. ١١٦(٢٥)، ٨٩- ١٠٥.
- الوهر، محمود (١٩٩٢). تغيير المفاهيم البديلة للطلبة وعلاقته بنمط تعلمهم وسمات شخصيتهم واتجاهاتهم العلمية. رسالة دكتوراه غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

- Barrett, J. & Nyhof, M. (2001). Spreading Non-Natural Concepts: The role of intuitive conceptual in memory and transmission of cultural material. Journal of Research in Science Teaching. 28(4), 293-304.
- Beeth, M. (1998). Teaching for conceptual change: using status as metacognitive tool. Science Education. 82, 343-356.
- Bruner, J. (1960). The process of Education. Massachase Harvard University.
- Brown, D. (1994). Facilitating Conceptual Chang using analogies and explanatory models. International Journal of Education. 16(2), 201-214.
- Davis, J. (2001). Conceptual Change. In M. Orey (Ed.), Emerging perspectives on learning, teaching, and technology. Retrieved. Available: http://projects.coe.uga.edu/epltt/, in 1/9/2013 .
- Duit, R. (1999). Conceptual change approaches science education. Journal of Research In Science Teaching. 21(4), 263-282.
- Gary, S. (2001). Learning characteristics, Learning environments and constructivist epistemology. Australia. Teachers Journal. 47(2), 17-24.
- Gunstone, R. & Nortfield, J. (1994). Metacognition and learning to teach. International Journal of Science Education. 16, 523-537.
- Hewson, M. & Hewson, P. (1983). Effect of instruction using student prior knowledge and conceptual change strategies on science learning. Journal of Researching Science Teaching. 20(8), 731-743.
- Jose, M. (2003). The Structural coherence of students conception in mechanics and conceptual change. International Journal of Science Education. 25(5), 539-561.
- Michael, J. & Vickie, N. & William, S. (2002). Across- Age study of the understanding of five chemistry concepts. Research in science teaching. 31(2), 147-165.

- Mungsing, W. (1993). Students' alternative conceptions about genetics and the use of teaching strategies for conceptual change. Dissertation abstracts International. 54(9): 2033A.
- Murphy, E. (1997). Constructivism From philosophy to practice. Available at : http://www.ucs.mun.ca/~emurphy/stemnet/cle.html. In 6/9/2013.
- Nussbaum, J. (1989). Classroom concept change: Philosophical perspective.International Journal of science Education (Special issue), 11,535-540.
- Posner, G. & Strike, K. & Hewson, P. & Gertzog, W. (1982). Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. Science Education, 66(2), 211-227.
- she, H. (2003). Concepts of a higher hierarchical Level Require more dual situated learning events for conceptual change: A study of air pressure and buoyancy. International Journal of Science Education, 24(9), 981-996.
- Stenhouse , David (1988). Conceptual Change In Science Education Paradigms And languages games, science education, 70 (4), 413-425..
- Swafford, J. (2000). Instructional strategies for Promoting Conceptual Changes: Supporting middle school students. Reading and writing quarterly. 16, 139-161.
- Tyson , Louise M. and others (1997). A Multidimensional Framework For Interpreting Conceptual Change Events In the class Room. Science education , 81(3), 387-404 .
- Tobin, K, Tippins, D & Gallard, A (1994). Research on Instructional Strategies for Teaching Science . In D Gabel ( ed) , HandBook of Research in Science Teaching and Learninyg (pp 45 -93) .Improving teaching and learning in science and mathematics , New York : Teachers College Press.