فعالية استخدام الأمثلة المضادة
في تصويب التصورات الخطأ لبعض المفاهيم والتعميمات
لدي الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات

إعداد

دكتور / علاء الدين سعد متولي
أستاذ مساعد المناهج وطرق تدريس الرياضيات
كلية التربية ببنها

٢٠٠٥م

بسم الله الرحمن الرحيم

فعالية استخدام الأمثلة المضادة في تصويب التصورات الخطأ لبعض المفاهيم والتعميمات لدي الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات

إعداد : د. علاء الدين سعد متولي
أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المساعد
بكلية التربية ببنها

مشكلة الدراسة وخطتها العامة

مقدمـــــــــه :

يتصف عالم اليوم بتغير سريع وتطور هائل في كافة الجوانب الحياتية ، ويرجع ذلك إلي الاكتشافات المتتالية والاختراعات المتلاحقة في كافة المجالات. والتربية- باعتبارها أحد الجوانب الحياتية – قد طرأ عليها الكثير من ذلك التغير والتطور غير المسبوقين ، فقد حظيت بنصيب كبير منهما . الأمر الذي دفع المهتمين بشئون التربية في الوطن العربـــي – خاصـــة المعينين بأمر المناهج وطرق التدريس – إلي البحث عن أفضل الاســتراتيجيات التدريســية لتحقيق أهداف التربية من خلال المناهج الدراسية المختلفة في ظل هذا التــدفق المعلومــاتي والتكنولوجي .

وتعد مناهج الرياضيات في كافة المراحل التعليمية من المناهج الفعالة ، بل والحاكمة فيما يجري حاليا من تغيير علي المستوي التربوي ، بل تعد عنصرا حاكما أيضا فيما هو متوقــع في المستقبل من مستحدثات علمية وتكنولوجية ، لذلك فلابد أن تتجاوب منــاهج الرياضــيات وتربوياتها مع معطيات التطور الحادث ، وذلك يعني تجديد واســتمرارية الــدعوة بتطــوير تربويات الرياضيات في ظل تغيير حاجتنا إلي الرياضيات واستخداماتها وتغييرات فــي دور التكنولوجيا وتغيرات في حاجة المجتمع وفلسفته .

أي أننا في هذا العالم الجديد الذي يتسم بسرعة التغير نحتاج إلي إعادة تعريف الطريقة التــي نعد بنها متعلمينا لفهم واستخدام قوة الرياضيات .

(وليم عبيد ، ١٩٩٨ : ٣) ، (NCTM, ، 2000)

وتمثل المفاهيم في أي علم من العلوم أهم مستويات البناء المعرفي لذلك العلم, وتحتل مكانة مميزة في هيكلة البنائى, وتساعد الطلاب علي الفهم العميق لطبيعة هذا العلــم . وقــد أصبح اكتساب المتعلم للمفاهيم الصحيحة هدفا رئيسيا من أهداف التربيــة ، وتوجهــا تتبنــاه

وتنادي به التربية الحديثة عموما ، كما أن الاتجاه الجديد للتعليم في القرن الحادي والعشرين يركز علي إتقان أدوات المعرفة وكيفية تطبيقها بدلا من اكتساب معلومات مجردة وحفظها دون فهم . (**جاك ديلور وآخرون** ، ١٩٩٧ : ١١٠) ، (**حسام مازن** ، ٢٠٠١ : ٤٧٧) ، (**عبدالسلام مصطفي** ، ٢٠٠١ : ١٤٦)

وتعد المفاهيم الرياضية البنية الأساسية في بناء مادة الرياضيات ، فيعرف (**محمد مسعد نوح** ، ٢٠٠١ ، ٤١) المفهومات الرياضية بأنها وحدات وبني أساسية تعمل كأدوات أو عناصر أو منظومات ورواسم في كل مجالات الخبرة ، والمجالات المعرفية (الرياضيات) ، وحيث أنها تحمل سمات وخصائص معيارية ، فإنها تمكن المتعلمين من القيام بعمليات التصنيف ، والترتيب ، والاستدلال ، والفهم ، .....

ومن المسلم به أن مساعدة المتعلمين – في كافة المراحل التعليمية – علي تعلم المفاهيم الرياضية بطريقة فعالة هو هدف أساسي من أهداف تدريس الرياضيات . ونظرا لأهمية المفاهيم في البناء الرياضي فقد تم إعادة صياغة وتصميم الموضوعات الرياضية المدرسية حول مجموعات من المفاهيم المحورية لتركز علي تعلم المفاهيم الأساسية للموضوعات الرياضية .

الأمر الذي يتطلب ضرورة التفكير في كيفية تعلم مفاهيم الرياضيات وبناء المعرفة الرياضية بصورة صحيحة ، وكيفية استخدامها وتوظيفها وتعديل ما لدي المتعلمين من أفكار وتصورات وتفسيرات خطا لبعض المفاهيم ، لأن فهم المفاهيم بطريقة صحيحة يجعل مادة الدراسة أكثر شمولا ويجعل الحقائق ذات معني (**زكريا الشربيني ، يسرية صادق** ، ٢٠٠٠ : ١٠٠)

ولقد حذر بعض التربويين الباحثيين في مجال صعوبات تعلم المفاهيم والأخطاء المفاهيمية لدي الطلاب من أنه إن لم يراع المعلمون والمحاضرون بالجامعة تصورات الطلاب الخطأ حول المفاهيم الخاصة بكل علم ، فإن التعليم غالبا ما لا يكون فعالا مع قطاع عريض من الطلاب .

(Hestenes, D, et . al., 1992 : 141 - 158)

فالأخطاء التي يقع فيها المتعلمون في كافة المراحل التعليمية تقف عائقا أمام المعلم يحول بينه وبين أداء مهامه في إكساب طلابه المفاهيم المستهدفة من المقرر الذي يقوم بتدريسه . لذلك **تزداد الحاجة إلي أهمية التشخيص لمعلمي الرياضيات لما لهذه المادة من طبيعة خاصة في** كثافتها المفاهيمية ولغتها الخاصة بها وتسلسلها الهرمي ، واعتمادها علي التجريد فمعرفة المعلم لأنماط الأخطاء التي يقع فيها المتعلمون تزيد من النتائج الإيجابية لعلمه التدريسي .

وفي هذا الصدد يشير (**Steinberg , 1991**) إلي أن من الأدوار المهمة للمعلم قدرته علي استنتاج نقاط الضعف أو الفهم الخطأ للمفاهيم لدي الطلاب ، والتي تؤدي إلي صعوبة في إدراك المفاهيم الأخرى المعتمدة عليها .

ويؤكد (**وليم عبيد وآخرون** ، ١٩٩٦ : ٢٥٣) علي أن كفاية تحليل الأخطاء التي يقع فيها المتعلمون للرياضيات من الأمور المهمة التي يجب أن تؤخذ في الاعتبار عند تقويم أداء المعلم .

كما يؤكد (**محمد المفتي** ، ١٩٩٥ : ٢٦٦) علي ضرورة تدريب الطلاب المعلمين في كليات التربية علي كيفية تحديد الأخطاء لدي المتعلمين أولا بأول .

والتعميمات الرياضية Generalizations كشكل من أشكال المحتوي الرياضي تنتج من ربط المفاهيم في سلاسل ، وخلال استخدام الاستنتاجات أو الاستدلالات والمقدرة علي التعميم ، وذلك كمقدرات عقلية Capabilities متطلبة لبنائها .(**محمد مسعد نوح** ، ١٩٨٨ : ١٩١)

ويشير (**فريدريك . هـ ، بل** ، ١٩٨٦ : ٨٣) إلي أن التعميمات في إطار التعلم الهرمي " لجانبيه " هي فئات من المفاهيم أو فئات من الاستجابات لفئات المثيرات ويطلق عليها القواعد Rules .

وتصنف التعميمات في سلم البناء الهرمي لأية مادة دراسية في درجة فوق المفاهيم حيث تعتبر المفاهيم متطلبات قبلية لتعلم التعميم .

وقد تكون التعميمات الرياضية بسيطة أو مركبة ، ويتوقف ذلك علي مدي ما يتضمنه التعميم من مفاهيم وتطبيقاتها أو شمولية المعلومات التي تقع في مجال ذلك التعميم .

فالتعميمات الرياضية تشمل كلا من النظريات ، والقوانين ، والمسلمات ، والقواعد ، والمباديء الرياضية . وهذا ما يضفي علي التعميمات الرياضية أهمية خاصة في بناء النظام الرياضي باعتبارها هيكل هذا البناء .

ولهذه الأهمية التي تخطي بها المفاهيم والتعميمات الرياضية باعتبارها أساسيات بناء المحتوي الرياضي وهيكله ، يجب علي كل معلم أخذ علي عاتقة مهمة تدريس الرياضيات أن يكون علي دراية كاملة بمضمون التعميم الرياضي حتى يمكنه استخدام افضل الاستراتيجيات لتدريس المفاهيم والتعميمات الرياضية المراد تعلمها للتلاميذ في المراحل التعليمية المختلفة . **وهذا له دلالته في تدريس الرياضيات ، لأن المتعلم قد يمكنه التعامل مع التعميم الرياضي** بدون تفهم للعلاقة التي يعبر عنها هذا التعميم ، فمقدرة المتعلم علي التعبير عن التعميم لا تشير بالضرورة إلي مقدرته علي تفهمه لمضمون التعميم وكيفية استخدامه .

لذلك فمن الضروري عند تدريس الرياضيات التأكيد علي فهم المفاهيم المتضمنة في مجال التعميم ، واكتشاف العلاقات المتضمنة بين المفاهيم التي يتشكل منها ذلك التعميم.

وفي إطار البحث عن المعالجة التعليمية التي تيسر عملية تعلم المفاهيم قدم Henderson (**في : إبراهيم عطية** ، ١٩٨٧ : ٨-٩) نموذجا لتقديمه المفاهيم الرياضية من خلال مجموعة متتابعة من التحركات Sequence Moves يطلق عليها الاستراتيجيات Strategies التي يستخدمها المعلم مع تلاميذه ، وقد تكون هذه التحركات أمثلة موجبة للمفهوم ، فيطلق عليها تحركات التمثيل Exemplification moves ، أو قد تكون هذه التحركات صفات وخصائص للمفهوم ، فيطلق عليها تحركات التوصيف Characterization ، وقد تكون هذه التحركات أمثلة للمفهوم تتبعها صفات هذا المفهوم أي تمثيل - توصيف وقد تكون العكس ، أي توصيف - تمثيل ، أو تمثيل - توصيف - تمثيل ،أو توصيف - تمثيل - توصيف .

ولقد نالت استراتيجيات تدريس الرياضيات - خاصة تدريس المفاهيم والتعميمات الرياضية - الكثير من اهتمام الباحثين في مجال تعليم وتعلم الرياضيات نظرا لأهميتها في بناء المحتوي الرياضي ، فقد أجريت العديد من البحوث والدراسات في هذا الشأن ، إما للبحث عن أكثر هذه الاستراتيجيات التدريسية فعالية في تدريس مادة الرياضيات ، أو لمعرفة فعالية استخدام استراتيجية تدريسية بعينها ، أو لدراسة أثر استخدام بعض الاستراتيجيات علي اكتساب الطلاب لبعض المفاهيم والتعميمات الرياضية.(**إبراهيم عطية** ، ١٩٨٧) ، (**عادل منصور** ، ١٩٩٠) ، (**محمد مسعد** ، ١٩٨٨) ، (**علاء متولي** ، ١٩٩١) ، (**محمد سويلم** ، ١٩٩١) ، (**فؤاد موسي** ، ١٩٩٤) ، (**عادل الباز ، وصلاح عبد الحفيظ** ، ١٩٩٧) ، (**محمود عبداللطيف** ، ١٩٩٥) ، (**عزو عفانة** ، ١٩٩٧) ، (**عزو عفانة** ، ١٩٩٩) ، ، (**ياسمين زيدان** ، ١٩٩٦) ، (**جابر عبدالله** ، ١٩٩٧) ,(**عبدالغفور الظهوري** ، ٢٠٠٥).

وبرغم تباين النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسات بشأن تحديد الاستراتيجية التدريسية المثلي ، فقد أوضحت نتائج ما أمكن التوصل إليه من دراسات (الجزء الخاص بعرض الدراسات السابقة) أنه لا توجد فروق بين الاستراتيجيات التدريسية التي تمت المقارنة بينهما (مثال إيجابي - مثال سلبي - تعريف مفهوم)، وأنه لا توجد استراتيجية تدريسية مثلي ، كما **أوضحت نتائج هذه الدراسات اتفاقا حول ضرورة إجراء المزيد من البحوث والدراسات في** مجال استراتيجيات تدريس المفاهيم والتعميمات الرياضية. ومن ناحية أخري فقد أكد الكثير من التربويين علي ضرورة كشف وتصويب أية مفاهيم أو تصورات خطأ لدي المعلمين قبل الطلاب والعمل علي تعديلها من خلال طرق ومداخل حديثة ، وذلك لأن المعلم (خاصة

المعلم التقليدي) قد يكون أحد العوامل الرئيسية لتكون مفاهيم وتصورات خطأ لدي طلابه ، فقد يكون لديه هو نفسه تصورات خطأ للمفاهيم التي يقوم بتدريسها للطلاب ، ويرجع ذلك للبناء المعرفي للمعلم المبني علي خبرات سابقة غير صحيحة , أو لنقص الإعداد ، أو لعدم معرفته التامة بالمادة الدراسية التي يقوم بتدريسها. (**Guzzettii , 1992**)

الأمر الذي دفع العديد من الباحثين في مجال المناهج وطرق التدريس -علي اختلاف تخصصاتهم - إلي محاولة تصويب التصورات الخطأ للمفاهيم ، ومن هذه الدراسات :

(**عبدالمنعم حسن** ، ١٩٩٣) ، (**كمال زيتون** ، ١٩٩٨) ، (**إيمان أبو دهب** ، ١٩٩٩) ، (**منى شهاب ، وأمنية الجندي** ، ١٩٩٩) ,(**فايز عبده** ، ٢٠٠٠) ، (**كمال زيتون** ، ٢٠٠٢) ، (**لمياء أبو زيد** ، ٢٠٠٣) ، (**جيهان السيد ، وفوزيية الدوسرري** ، ٢٠٠٣).

ومما يؤكد خطورة وجود مفاهيم بديلة (تصورات خطأ) للمفاهيم الرياضية ، أن وجود أخطاء في الرياضيات ناتجة عن صعوبات أو تعلم هذه المادة لا يقف عن حد إعاقة تعلم الرياضيات بفروعها المختلفة ، بل تتعداها إلي المواد الدراسية الأخرى ذات الصلة بدراسة الرياضيات ، وهذا ما يزيد الموقف صعوبة ، ويزيد من حجم المشكلة . فقد أشارت نتائج دراسة (**مدحت النمر** ، ١٩٩٢) إلي احتفاظ تلاميذ الصفين الثاني والثالث الإعدادي بمفاهيمهم البديلة ، والخاصة بمعني ووظيفة الإشارات الجبرية ، وأن الطلاب يقومون بتطبيق الإشارات الجبرية علي المعادلات الكيميائية دون الالتفات إلي السياق الذي وردت فيه الإشارة . كما يؤكد (**الشهراني ، والغنام** ، ١٩٩٣ : ٥٥ - ٩٤) أن الافتقار إلي أساسيات الرياضيات والتركيز علي الحفظ دون الفهم هما العاملان الأهم في ترتيب عوامل تدني التحصيل في الفيزياء .

وفي مجال تعليم وتعلم الرياضيات ، فقد أجريت العديد من الدراسات التي اهتمت بالأخطاء الناتجة عن الفهم الخطأ (التصورات الخطأ) لمعني بعض المفاهيم ، إما بهدف تحديد أسباب الأخطاء الأكثر شيوعا في مادة الرياضيات لدي المتعلمين في المراحل الدراسية المختلفة ، أو لتحديد مصادر أخطاء الطلاب في مادة الرياضيات بمراحل التعليم العام بهدف وضع برامج علاجية لهذه الأخطاء ومن هذه الدراسات: (**Fischein , E, 1985**) ، (**Resnick , L. 1989**), (**Watosn,. et . al 1995**),(**محمد مصباح** ، ١٩٩٦) ، (**مديحة حسن** ، ٢٠٠٠) ،(**جمال حامد** ، ٢٠٠١) ,(**عبد الحكيم محمد** ,٢٠٠٢)

أو بهدف الكشف عن التصورات الخطأ لبعض المفاهيم الرياضية لدي معلمي الرياضيات في أثناء الخدمة أو الطلاب المعلمين بكليات التربية , ومن هذه الدراسات :

(Ball , D , 1990) ، (محمد مسعد نوح ، ١٩٩٢) ، (Graeber, A, 1993) ، (محبات أو عميرة ، ١٩٩٦) ، (زين العابدين شحاته ، ١٩٩٨), (Tirosh , D , 1999) ،(زين العابدين شحاته ، ٢٠٠٣) .

منطلقات الدراسة الحالية :

لقد تركز التفكير في القيام بالدراسة الحالية حول عدة عوامل رئيسية تمثل منطلقات أساسية لهذه الدراسة وهي :

- الإيمان المتزايد بصورة مطردة بمدي تأثير المعلم المؤهل علي نوعية التعليم ، ومستواه ، وأن الارتفاع بجودة العملية التعليمية والعائد منها يتوقف في المقام الأول علي كفاءة برامج إعداد المعلم واستمرارية تنميته وتطويره ، إذ أن طرائق التدريس التي يستخدمها المعلم تمثل أهم المحركات الأساسية للعملية التربوية (حسن سلامة ، ٢٠٠٣ : ٧) .
- معرفة المعلم لأنماط الأخطاء التي يقع فيها المتعلمون تزيد من النتائج الإيجابية لعمله التدريسي . فمن صميم عمل المعلم تحليل أنماط الأخطاء التي تتعلق بعمل تلاميذه أثناء التدريس . ومن هذا المنطلق فهناك ضرورة حتمية لتدريب الطلاب المعلمين في كليات التربية علي كيفية تحديد الأخطاء لدي المتعلمين . (Babbitt , B . C, 1990) (Steinberg, 1991) ،(وليم عبيد وأخرون ، ١٩٩٦ ، ٢٥٣) ، (محمد المفتي ، ١٩٩٥ ، ٢٦٦)

– وجود تصورات خطأ لدي المعلمين أنفسهم لبعض المفاهيم والتعميمات الرياضية ، إما بسبب نقص في برامج إعدادهم ، أو لعدم خبرتهم ومعرفتهم التامة بالمادة التي يدرسونها ، مما يؤدي إلي تكوين مفاهيم خطأ (بديلة) لدي الطلاب ، ويتمثل هذا المنطلق في كثرة الأخطاء التي يقع فيها الطلاب المعلمون قبل الخدمة في تدريس موضوعات الرياضيات المقررة علي طلاب المرحلتين الإعدادية والثانوية أثناء فترة التربية العملية داخل وخارج الكلية ، وقد تأكد للباحث ذلك من خلال عمله في تدريس كفاية استراتيجيات التدريس لطلاب الفرقتين الثانية والثالثة شعبتي الرياضيات حاسوب، والحاسوب / رياضيات بسلطنة عمان ، وكذلك من خلال الإشراف علي الطلاب المتدربين في التربية العلمية الميدانية سواء في جمهورية مصر العربية أو في سلطنة عمان ، فقد لاحظ الباحث تدنيا في مستوي إلمام الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات باستراتيجيات تدريس هذه المادة والتحركات اللازم اتباعها أثناء عملية التدريس ، كما لاحظ الباحث اقتصار معظم الطلاب المعلمين– إن لم يكن معظمهم –على استخدام بعض التحركات الشائعة مثل : صياغة التعريف – إعطاء مثال – التطبيق علي التعريف ، دون التحركات الأخرى ومنها استخدام تحرك الأمثلة المضادة , ويعد

ذلك دافعا للباحث للتعرف علي مدي توافر التصورات الخطأ لدي المعلمين قبل الخدمة (الطلاب المعلمين) مما يساعد في بناء وتصميم برامج تعليمية للتغلب علي ذلك وتصويب تلك التصورات الخطأ قبل تخرجهم لميدان العمل الفعلي .

- طبيعة مادة الرياضيات وما تمتاز به عن كافة المواد الدراسية الأخري في كثافتها المفاهيمية واللغة الخاصة بها وتسلسلها الهرمي واعتماد المفاهيم الرياضية التالية والحالية علي ما سبق دراسته من مفاهيم ، كل هذا يمثل منطلقا لزيادة الحاجة إلي أهمية التشخيص المفاهيمي لدي معلمي الرياضيات قبل وفي أثناء الخدمة للكشف عن التصورات غير الصحيحة والقضاء عليها من مصدرها قبل استفحالها وانتقالها بطريقة مباشرة أو غير مباشرة للمتعلمين في كافة المراحل التعليمية .
- عدم وجود دراسة واحدة علي مستوي الدراسات العربية في مجال المناهج وطرق التدريس تبحث في مدي استخدام تحرك الأمثلة المضادة (المتناقصات) في تعليم وتعلم مادة الرياضيات سواء لدي معلمي الرياضيات القائمين بالفعل بتدريس هذه المادة أو لدي الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات بكليات التربية ، وذلك علي الرغم من أهمية الأمثلة المضادة وما يمكن أن تؤديه في تعليم وتعلم الرياضيات لا سيما علي مستوي تصحيح ومعالجة الأخطاء المفاهيمية ، حيث يعتمد استخدام استراتيجية الأمثلة المضادة علي التفكير الذي يتطلب من مستخدمي هذه الاستراتيجية ضرورة تحليل المادة الرياضية قبل استخدام الأمثلة المضادة للأمثلة المعطاة التي يراد دحضها .
- اعتقاد الباحث بأن استخدام الأمثلة المضادة خاصة في تدريس التعميمات الرياضية يمكن أن ينمي لدي المتعلمين العديد من الخبرات المرغوبة مثل :
- سرعة البديهة , قوة الملاحظة , القدرة علي التفكير المنطقي .

كما يمكن أن ينمي قدرة المعلم علي توقع الأخطاء التي يمكن أن يقع فيها طلابه أثناء تعلم الرياضيات مما يساعدهم في بناء قاعدة معرفية عريضة بغرض الاستعداد للمواجهة والرد بأمثلة مضادة لمواجهة هذه الأخطاء والتغلب عليها .

- استخدام تحرك الأمثلة المضادة في حد ذاته يتضمن أكثر من استراتيجية (عدد من التحركات) يستخدمها المعلم في التدريس مثل : تحرك التعريف - تحرك المثال - تحرك اللا مثال - تحرك الشرط الضروري - تحرك الشرط الضروري والكافي - تحرك المقارنة - **تحرك التطبيق .**

هذا بالإضافة إلي أن إعطاء أمثلة مضادة يعد أحد الإجراءات الرياضية علي تبرير صحة تعميم رياضي معين ، فقد يطلب المعلم من طلابه إعطاء أمثلة مضادة علي تعميم رياضي

معين ، وفي حالة عدم تمكنهم من ذلك يرشدهم المعلم إلي أن ذلك يعد دليلا علي صحة التعميم الرياضي المذكور .

- استخدام الاستراتيجية القائمة علي الأمثلة المضادة في تدريس المفاهيم والتعميمات الرياضية هو في أساسه تحدي لتفكير الطلاب من خلال طرح آراء مناقضة لآرائهم ، فالتحدي يهدف إلي تدريب الطلاب علي الدفاع عن وجهة نظرهم بأسلوب منطقي ، وهذا هو صميم عمل النظرية البنائية في التعلم. Constructivist Model التي تركز علي أهمية بناء المتعلم للمعرفة بنفسه ، فالمتعلم يجب أن يسعي إلي البحث عن طرق جديدة للتفكير في العالم المحيط أكثر من الاستقبال السلبي للمعلومات . وعلي المتعلم أن يكامل بين المعلومات الجديدة المعروضة عليه والبنية المعرفية السابقة لديه، ودور المعلم هنا هو مساعدة المتعلمين علي التعبير عن أفكارهم بصورة رياضية صحيحة وتشجيعهم علي عرضها في مواقف حياتيه بطرق مختلفة . (Yackel , 1990 : 34)

(Battista & Clemeuts, 1990 : 34 - 35)، (Do man, 1997),

(Law son, 1997 : 140) (warrington , 1997 :; 390 - 394)(كمال زيتون ، ١٩٩٨ : ٨٣ - ١٤٠) ، (Abbott & Ryan, 1999 : 66-69) ، (مديحة حسن ، ٢٠٠٠ : ٣١٧) .

مشكلة الدراسة وتساؤلاتها:

مما سبق عرضه في مقدمة الدراسة ومنطلقاتها ، يتضح جليا وجود استراتيجية تدريسية مثلى لتدريس المفاهيم والتعميمات الرياضية باعتبارها أساسيات بناء مادة الرياضيات وهيكلها ، كما يتضح الدور المهم والفعال الذي يمكن أن يؤديه استخدام استراتيجية الأمثلة المضادة سواء في زيادة تحصيل مادة الرياضيات أو تنمية الفكر الرياضي أو تصويب الأخطاء المفاهيمية والتصورات الخطأ عن التعميمات الرياضية لدى المتعلمين في كافة المراحل التعليمية . وعلى الرغم من ذلك كله لا توجد دراسة عربية واحدة استخدمت الأمثلة المضادة في تصويب التصورات الخطأ لدى المتعلمين , وبناء عليه تمثلت مشكلة الدراسة الحالية في محاولة إعداد استراتيجية تدريسية مقترحة قائمة على استخدام الأمثلة المضادة في تصويب التصورات الخطأ عن المفاهيم والتعميمات الرياضية لدى الطلاب المعلمين بكليات التربية شعبة الرياضيات لما لهذه الفئة من أهمية خاصة باعتبارها الفئة المنوط بها تدريس مادة الرياضيات. وفي سبيل التصدي لدراسة مشكلة الدراسة الحالية والبحث لها عن حل ينبغي الإجابة عن السؤال الرئيسي الآتي :

" ما فعالية برنامج مقترح قائم علي استخدام الأمثلة المضادة في تصويب التصورات الخطأ عن بعض المفاهيم والتعميمات الرياضية لدي الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات " ؟. ويتفرع من هذا السؤال الرئيسي التساؤلات الفرعية الآتية :

١- ما التصورات الخطأ شائعة الاستخدام عن بعض المفاهيم والتعميمات الرياضية المدرسية لدي الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات ؟

٢- هل تختلف التصورات الخطا عن بعض المفاهيم والتعميمات الرياضية المدرسية لدي الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات باختلاف السنة الدراسية ؟

٣- ما أثر البرنامج المقترح في تصويب التصورات الخطا عن بعض المفاهيم والتعميمات الرياضية المدرسية لدي الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات ؟

أهداف الدراسة :

تمثلت أهداف الدراسة الحالية في :

١- الكشف عن التصورات الخطأ لبعض المفاهيم والتعميمات الرياضية المدرسية لدي الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات .

٢- التعرف علي ما إذا كان هناك فروق في أنماط تلك التصورات الخطأ ترجع إلي عامل الخبرة التعليمية ممثلا في السنوات الدراسية المختلفة (الثانية والثالثة والرابعة) أم أن كل الطلاب لديهم نفس الأنماط من الأخطاء المفاهيمية والتصورات الخطأ عن بعض التعميمات الرياضية .

٣- التعرف علي أثر برنامج تعليمي مقترح قائم علي استخدام الأمثلة المضادة في تصويب التصورات الخطأ عن بعض المفاهيم والتعميمات الرياضية المدرسية لدي الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات .

حدود الدراسة :

التزمت الدراسة الحالية بالحدود الآتية :

- مجموعة من الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات بالسنوات الدراسية الثانية والثالثة والرابعة بكلية التربية بصور ، وهي إحدي الكليات الست في سلطنة عمان وذلك فيما **يختص بالجانب التشخيصي .**
- كل الطلاب المعلمين المقيدين بالسنة الثانية شعبة رياضيات والذين يدرسون مقرر طرق تدريس الرياضيات (منطر ١٠٥)، في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠٠٤ / ٢٠٠٥م, وذلك فيما يختص بالجانب التجريبي .

- بعض المفاهيم والتعميمات الرياضية المتضمنة بمقررات مادة الرياضيات بالمرحلة الإعدادية (الحلقة الثانية من التعليم الأساسي) ، والتي سيقوم الطلاب المعلمون بتدريسها أثناء تنفيذ برنامج التربية العملية بمدارس التدريب ، وكذلك يقوم هؤلاء الطلاب بتحليلها أثناء دراستهم لكفايات التربية العملية داخل الكلية

(تدريس مصغر – استراتيجيات تدريس – إتقان محتوى المنهج المدرسي) .

مصطلحات الدراسة :

١- **المفاهيم الرياضية** :تتفق معظم الكتابات في تربويات الرياضيات حول تعريف المفهوم الرياضي علي أنه : تجريد للعناصر المشتركة يبين عدة مواقف أو أشياء أو مثيرات نتيجة إعمال العقل فيها ، فإذا كان مفهوم ما له مجموعة من الخواص : خ١ ، خ٢ ، خ٣ ، ..... خ ن وإذا كان شيء ما له مجموعة الخواص خ/١ , خ/٢ ، خ/٣ ، ..... ، خ/ن ، .... فإننا نحكم بأن هذه الشيء هو المفهوم المقصود إذا كان هناك تناظر أحادي بين خواص هذا الشيء وخواص المفهوم ، أي إذا كان خ١ = خ/١ ، خ٢ = خ/٢ ، خ٣ = خ/٣ ، ..... ، خ ن - خ /ن ,

وغالبا ما يعطي هذا التجريد في صورة لفظية (اسم يدل علي المفهوم) ، مثل: الشكل الرباعي – الدائرة – المقدار الثلاثي ، الدالة ، ..... أو في صورة رمزية تدل عليه مثل: نق ، حا أ ، ق (أ ب ج) ، ..... (**ناجي ميخائيل** ، ١٩٨٣) ، (**إبراهيم عطية** ، ١٩٨٧) ، (**علاء متولي** ، ١٩٩١) ، (**وليم عبيد وآخرون** ، ١٩٩٦) .

٢- **التعميمات الرياضية** : يقدم **اللقاني ، والجمل** (١٩٩٦) تعريفا لمصطلح التعميم علي أنه : " عملية عقلية يقوم بها المتعلم نتيجة لإدراكه العلاقة بين حقائق ومعلومات ومعارف ومفاهيم وإجراء عملية تجريد يصل من خلالها إلى حكم عام أو قاعدة عامة تنطبق علي مواقف أو أمثلة متعددة " .

ويعرف كل من **عدنان العابد ، وآخرون** (١٩٩٧) ، **وفريد أبو زينة** (٢٠٠١) التعميم الرياضي علي أنه : " جملة خبرية تربط بين مفهومين أو أكثر من المفاهيم الرياضية ".

وتقدم الدراسة الحالية تعريفا للتعميمات الرياضية علي أنها :"عبارات رياضية ، كل منها يربط بين مفهومين أو أكثر من المفاهيم الرياضية، وقد يتم التسليم ببعضها أو التأكد من **صدق بعضها الأخر، وتتضمن التعميمات الرياضية كلا من المسلمات والقواعد والنظريات** ونتائجها".

ومن أمثلة التعميمات في رياضيات المرحلة الإعدادية :

- $\frac{أ}{ب} = \frac{ج}{د}$ إذا وفقط إذا كان أد = ب جـ
- الزاوية المرسومة في نصف دائرة قائمة
- قياس الزاوية الخارجة عن المثلث يساوي مجموع قياسي الزوايتين الداخلتين ما عدا المجاورة لها .
- س٢ – ص٢ = (س + ص) (س – ص)
- (أ + ب) ٢ = أ٢ + ٢ أ ب + ب٢ .

٣- **التصورات الخطأ :** يعرف (**خليل الخليلي ، ١٩٩٣ : ٦٨**) الفهم الخطأ لمفهوم ما علي أنه : فهم جزئي يتعارض جزئيا أو كليا مع المعني المقبول لهذا المفهوم لدي العلماء.

ويعرف **(Chambers . & Andrat, 1997 : 107)** التصورات البديلة بأنها : "ما لدي الطالب من تصورات ومعارف وأفكار في بنيته المعرفية عن بعض المفاهيم والظواهر الطبيعية ، ولا تتفق مع التفسيرات العلمية الصحيحة ".

ويقصد الباحث بالتصورات الخطأ في الدراسة الحالية : " التفسيرات غير المقبولة (غير الصحيحة) لبعض المفاهيم والتعميمات الرياضية ، والناتجة عن قصور في فهم الطلاب المعلمين لهذه المفاهيم والتعميمات ،أو إدراكهم الجزئي لبعض شروط وحدود التعميمات الرياضية" .

٤- **تصويب التصورات الخطأ :** يقصد بتصويب (تعديل) التصورات الخطأ في الدراسة الحالية بأنه : "إحلال التصور الصحيح للمفهوم أو التعميم الرياضي بدلا من التصور الخطأ لهذا المفهوم أو التعميم لدي الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات " .

٥-**المثال المضاد :** هو مثال يثبت بطلان عبارة أو فرضية، وهو تحرك يستخدم من قبل المعلم للرد علي إجابات التلاميذ أو افتراضاتهم الخاطئة .

فبدلا من أن يقول المعلم للتلميذ إجابتك خاطئة أو افتراضك خاطيء فإن بإمكانه أن يقدم للتلميذ أو يطلب من تلميذ أخر أن يقدم مثالا مضادا .

واستخدام المثال المضاد هو من القدرات الهامة التي يجب علي المعلم أن ينميها لدي تلاميذه . (**وليم عبيد واخرون,١٩٩٦**), **(NCTM ,2000)** (**Cathcart, W, 2001**), (**Vande walle, J, 2001**), (**عثمان السواعي ، ٢٠٠٤ : ١٧٩**)

الخطة العامة للدراسة :

_لتحقيق أهداف من الدراسة الحالية ، اتبعت الخطوات البحثية الآتية :

١- مراجعة العديد من البحوث والدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع الدراسة الحالية ، وقد جاء ذلك في محورين رئيسيين هما :

أ - دراسات اهتمت باستراتيجيات تدريس المفاهيم والتعميمات الرياضية .

ب - دراسات اهتمت بالكشف عن التصورات الخطأ والأخطاء الشائعة في تعلم المفاهيم والتعميمات الرياضية .

٢- دراسة نظرية عن : استراتيجيات تدريس الرياضيات بصفة عامة واستراتيجيات تدريس المفاهيم والتعميمات بصفة خاصة والتصورات الخطأ في مجال تعليم الرياضيات ، أساليب تشخيص الأخطاء في تعلم الرياضيات ، وكذلك استراتيجيات تعديل الأخطاء المفاهيمية وتصويبها لدى المتعلمين في المراحل التعليمية المختلفة.

٣- تحيل محتوي بعض الوحدات الدراسية بمقررات الرياضيات بالمرحلة الإعدادية بسلطنة عمان ، بهدف تحديد بعض المفاهيم والتعميمات الرياضية اللازمة للدراسة الحالية .

٤- إعداد اختبار تشخيصي لبعض المفاهيم والتعميمات الرياضية المتضمنة بمقررات الرياضيات بالمرحلة الإعدادية بهدف التعرف علي الأخطاء (التصورات الخطأ) لدي الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات ، وتحديد أنماط هذه الأخطاء ، ومعرفة أسبابها .

٥- تحديد عينة الدراسة الذين طبق عليهم الاختيار التشخيصي في الجانب التشخيص للدراسة وهم من الطلاب المعلمين بالفرق الدراسية : الثانية - الثالثة - الرابعة - بكلية التربية بصور في سلطنة عمان المسجلين في الفصل الدراسي الثاني من العام الأكاديمي ٢٠٠٤ / ٢٠٠٥م .

٦- إعداد المواقف التعليمية وفقا لاستخدام تحرك الأمثلة المضادة بهدف تدريب الطلاب المعلمين علي كيفية تصحيح الأخطاء المفاهيمية والتصورات الخطأ عن المفاهيم والتعميمات الرياضية التي من المحتمل أن يقع فيها طلاب المرحلة الإعدادية .

٧- تحديد عينة الدراسة الذين طبق عليهم البرنامج المقترح (المواقف التعليمية)في الجانب التجريبي للدارسة وهم جميع طلاب الفرقة الثانية شعبة الرياضيات المسجلين في مادة طرق تدريس الرياضيات (منطر ١٠٥) في الفصل الثاني من العام الأكاديمي ٢٠٠٤ / ٢٠٠٥ م **مقسمين إلى مجموعتين : المجموعة الأولى وعددها (٣٠) طالبا تم اعتبارها**

مجموعة تجريبية، والمجموعة الثانية وعددها (٢٨) طالبا تم اعتبارها مجموعة ضابطة(*) .

٨- تطبيق الاختبار التشخيصي بعد المدة الزمنية اللازمة لتدريس وحدة المفاهيم والمهارات والتعميمات الرياضية باستخدام المواقف التعليمية التي تم إعدادهاعلى المجموعتين التجريبية والضابطة (طلاب السنة الثانية فقط) ورصد النتائج .

٩- معالجة البيانات إحصائيا واستخلاص النتائج وتفسيرها .

١٠- تقديم توصيات ومقترحات الدراسة .

الخلفية النظرية والدراسات السابقة للدراسة الحالية

أولاً: المفاهيم والتعميمات الرياضية (ماهيتها - أهميتها - استراتيجيات تدريسها) :

تتميز الرياضيات بطبيعتها الخاصة، فهي تتشكل من بناء خاص يتصل بعضه ببعض اتصالا وثيقا. وتمثل المفاهيم الرياضية اللبنة الأساسية لهذا البناء ، بينما تعتمد التعميمات والمهارات الرياضية اعتماداً كبيراً على المفاهيم فى تكوينها واستيعابها.

وتعد المفاهيم الرياضية طريقة ملائمة فى تنظيم المعلومات والمعارف الرياضية المطلوب دارستها واستيعابها من قبل الطلاب فى مختلف المراحل التعليمية ,مما جعل تعلم المفاهيم وتعليمها يأتي فى مقدمة الأهداف التربوية لتدريس الرياضيات فى المراحل التعليمية المختلفة.

ولقد تعددت تعريفات الباحثين - على اختلاف تخصصاتهم - للمفهوم ، فقد عرفه **أبو زينة (٢٠٠١)** بأنه الصورة الذهنية التى تتكون لدى الفرد ، نتيجة تعميم صفات وخصائص استنتجت من أشياء تم التعرض إليها فيما بعد، كما يعرف البعض المفهوم الرياضي بأنه تجريد أو صورة عقلية للخواص المشتركة بين مجموعة من الأشياء **(علاء متولي ، ١٩٩١) ، (لطفي أيوب ، يوسف السوالمة ، ١٩٩٢)**.

(*) يتقدم الباحث بالشكر الى الفاضل :أ. توفيق بن بدر الغيلاني مدرس المناهج وطرق تدريس الرياضيات المساعد على ما قدمه من عون صادق للباحث أثناء فترة إجراء تجربة الدراسة

ويعرف (**وليم عبيد وآخـرون** ، ١٩٩٦) المفهوم بأنه تكوين عقلي ينشأ عن تجريـد خاصية أو أكثر من مواقف متعددة يتوفر فى كل منها هذه الخاصية حيث تعزل هذه الخاصية مما يحيط بها من أى مواقف معينة وتعطي إسما يعبر عنه بلفظ أو برمز.

وتأتي التعميمات الرياضية فى أهميتها متسقة مع أهمية المفاهيم الرياضية ومكملة لها، حيث تعد التعميمات أحد أصناف المعرفة الرياضية التى تشتق من المفاهيم الرياضـية التـى تربط بين مفهومين أو أكثر ، ويمكن استنتاج بعضها عن طريق البرهنة عليها مثل النظريات ونتائجها ، أو التسليم بصحة بعضها الأخر مثل المسلمات.

والتعميمات الرياضية هى عبارات (جمل) رياضية تربط بـين مفهـومين أو أكثـر، وتبرز فيها العلاقات التى ترتبط بواسطتها المفاهيم المكونة مع بعضها البعض ، وتتضمن هذه العلاقات كلا من المسلمات والقواعد والقوانين والنظريات ونتائجها ، ومن أمثلة التعميمـات الرياضية:

- إذا أضيفت كميات متساوية إلى كميات أخرى متساوية كانت النواتج متساوية

$\frac{أ}{ب} = \frac{جـ}{د}$ إذا وفقط إذا كان أ د = ب جـ

- قانون توزيع الضرب على الجمع : أ × (ب + ج) = أ × ب + أ × جـ
- مساحة المستطيل = حاصل ضرب الطول × العرض
- مجموع قياسات زوايا المثلث الداخلة يساوى ١٨٠^{o}
- يكون العدد النسبي $\frac{أ}{ب}$ فى أبسط صورة إذا لم توجد عوامل مشـتركة بين أ ، ب غير الواحد الصحيح

ويعد تعلم التعميمات الرياضة على درجة كبيرة من الأهمية ، إذا أنها تشكل الخطـوة الضرورية لتعلم حل المشكلات والمسائل الرياضية ، حيث تأتي المسائل والمشكلات فى درجة تالية للتعميمات الرياضية فى سلم أصناف المعرفة الرياضية.(**محمد الحيلة** ، ٢٠٠١)

هذا بالإضافة إلى أن التعميمات المتمثلة فى القوانين والنظريات تساعد المعلم والطالب على حد سواء على سرعة التطبيق والإنجاز، وتختصر الوقت والجهد ، وهى كذلك تؤكد على ترسيخ المفاهيم التى انبثقت منها تلك التعميمات، فإذا ما تم تعلم المفـاهيم المكونـة للتعمـيم بصورة جيدة فإنه يمكن تعلم التعميم بشكل كلي من النص اللفظي لهذا التعميم.

وتأتي التعميمات الرياضية فى سلم المعرفة الرياضية بعد المفاهيم ، وهذا يشير إلى وجود تتابع يدل على أثر لاكتساب المفاهيم الرياضية على تعلم التعميمات المرتبطة بهذه المفاهيم ، وعليه يرى المهتمون بالتربية والتعليم أن أحد الأهداف المهمة التى ينبغي التأكيد عليها فى تدريس الرياضيات فى مختلف المستويات التعليمية هو التأكد من تعلم المفاهيم قبل البدء بتعلم التعميم ، لذلك يهتم القائمون على العملية التعليمية من معلمين ومخططي مناهج ومؤلفي الكتب المدرسية بتحديد المفاهيم فى المستويات التعليمية المتتابعة ومحاولة تطوير المواد والطرق والاستراتيجيات المناسبة لتدريسها.

ومن الجدير بالذكر أنه لا توجد طريقة أو استراتيجية مثلي لتدريس المفاهيم والتعميمات الرياضية (Carroll, 1995), فيجب أن تتناسب طرق واستراتيجيات تدريس المفاهيم أو التعميمات تبعا لخصائص المتعلمين وقدراتهم ومستويات تعلمهم ونوعية وطبيعة الموضوع الرياضي الذى يتم تدريسه.

فقد تواجه المعلم الكثير من الصعوبات أثناء ممارسته لبعض استراتيجيات التدريس، إلا أنه منوط باستخدام استراتيجيات تدريسية تؤدى إلى تعميق فهم المتعلمين للموضوعات الدراسية المختلفة ، والتعامل مع خصائص المادة الدراسية بدقة واتقان. (Prichard , 1993)

وتتمثل استراتيجيات تدريس التعميمات فى تتابع من التحركات التى يقوم بها المعلم عند تعليم ذلك التعميم . وتشكل تحركات المعلم عنصراً أساسياً لاستراتيجية تدريس التعميم فالغالبية العظمي من المعلمين يبدأ بتحرك صياغة التعميم ، فى حين يؤخر بعض المعلمين تحرك صياغة التعميم إلى مرحلة متأخرة فى سلسلة التحركات (فى نهاية الحصة) ، فمن المعلمين من يبدأ بتقديم عدد من الأمثلة (تحرك الأمثلة) ويقود الطلاب من خلال توجيه مجموعة من الأسئلة إلى استنتاج صياغة التعميم الذى يمثل صفة عامة لجميع الأمثلة. وقد يبدأ المعلم بالمعلومات المتوافرة عند الطلاب وبمجموعة من الأسئلة من خلالها يعيد الطلاب تنظيم المعلومات ليصلوا إلى الاستنتاج المطلوب.

ويرى بعض التربويين أنه بصفة عامة توجد استراتيجيتان لتدريس الرياضيات هما استراتيجية العرض ، واستراتيجية الاكتشاف الموجه (**إحسان شعرواى** ، ١٩٨٥) ،(**وليم عبيد وآخران** ،١٩٩٦) ،(**فريد أبو زينة** ، ٢٠٠١) وطبقا لاختلاف نوع التعميم تختلف استراتيجية الاكتشاف الموجه. فعادة ما تستخدم استراتيجية الاكتشاف الاستدلالي لتدريس التعميمات التى يبرهن عليها، فى حين تستخدم استراتيجية الاكتشاف الاستقرائي فى تدريس

وبمراجعة الكتابات التربوية فى مجال استراتيجيات تدريس المفاهيم الرياضية ، وجد أنه عند تحليل التفاعل الذى يدور بين المعلم والمتعلمين داخل الفصل الدراسي عند تدريس المفاهيم الرياضية ، هناك استراتيجيات مختلفة تستخدم لتدريس المفاهيم الرياضية هى على النحو الأتي **(ناجي ميخائيل ، ١٩٨٣ : ١٤-١٧) (وليم عبيد وآخران ، ١٩٩٦)**

١-استراتيجية ذكر الشرط الكافي : A sufficient Condition

مثال : إذا كان الشكل كثير الأضلاع جميع أضلاع متساوية ، فإن الشكل يكون منتظماً.

٢-استراتيجية ذكر الشرط الضرورى A necessary Condition

مثال: العدد الطبيعي الذى يقبل القسمة على عدد أخر غير نفسه والواحد الصحيح ليس عدداً أولياً.

٣-استراتيجية ذكر الشرط الكافي والضرورى : A necessary and sufficient condition

مثال : يكون الشكل الرباعي متوازى أضلاع إذا توازى وتساوى فيه ضلعان متقابلان.

٤-استراتيجية المقارنة : Comparison

وفيها يقوم المعلم بتوضيح المتشابهات والاختلافات بين المفاهيم المختلفة ، مثل توضيح العلاقة بين دالة الجيب ودالة جيب التمام ، أو توضيح العلاقة التى تربط بين المنحنيين.

$$\text{جا } (٩٠ - أ) = \text{جتا } أ \quad , \quad \text{جتا } (٩٠ - أ) \text{ جا } أ$$

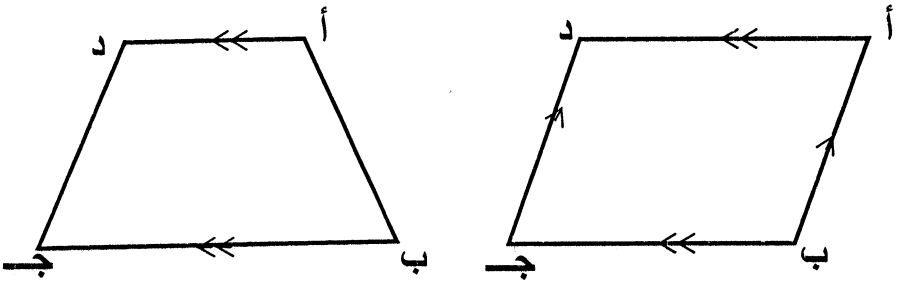
وكذلك توضيح أوجه الشبه والاختلاف بين بعض الأشكال الهندسية مثل المعين والمربع ، أو بين بعض الأعداد مثل الأعداد الزوجية والفردية ، الأعداد المثلثة والمربعة.

٥-استراتيجية إعطاء مثال مضاد : Giving Counter example

وفى هذه الاستراتيجية يحاول المدرس أو الكتاب المدرسي إثبات خطأ تعميم أو مفهوم ما.

مثال : إذا ذكر الطالب أن متوازى الأضلاع هو شكل رباعي فيه ضلعين متوازيين، ففي الحقيقة أن هذا خطأ من الناحية العلمية ، وهنا يمكن أن يستند المعلم إلى الخبرة السابقة للمتعلم

ويعطي مثالاً لشبه منحرف فيه ضلعين متوازيين ولكنه ليس متوازى أضلاع ، وبالتالي يثبت المعلم خطأ التعريف الذى أعطاه الطالب ومن ثم ينمي لديه التعريف الصحيح.



٦-استراتيجية إعطاء مثال ليس للمفهوم (لا مثال) Giving non Exemple

مثال : العدد ٥ لا مثال لعدد زوجي　　العدد ١٠ لا مثال لعدد أولى

العدد ١٢ لا مثال لعدد مثلثي　　العدد ١٩ لا مثال لعدد مربع.

٧-استراتيجية إعطاء مثال للمفهوم Giving Example

مثال : العدد ٧ مثال لعدد أولى

الدالة ص = ٢ س + ١ مثال لدالة خطية

وقد أمكن للباحث مراجعة العديد من البحوث والدراسات ذات الصلة بموضوع الدراسة الحالية فى مجال تعليم وتعلم الرياضيات فيما يتعلق بمحورى الدراسة: محور استراتيجيات تدريس المفاهيم والتعميمات الرياضية، ومحور الأخطاء المفاهيمية وأخطاء تعلم التعميمات الرياضية، ومن دراسات المحور الأول: دراسة ***(جابر عبدالله، ١٩٨٤)*** التى هدفت إلى التعرف على أثر استخدام استراتيجية (التوكيد، مثال)، (التوكيد، مثال، لا مثال) فى تدريس بعض التعميمات الهندسية على اكتساب تلاميذ الصف السابع بالمدينة المنورة، وتكونت عينة الدراسة من (٦٠) تلميذاً، تم تقسيمهم إلى مجموعتين: المجموعة الأولى تدريس التعميمات الهندسية باستخدام استراتيجية العرض (التوكيد، مثال)، والمجموعة الثانية تدريس **نفس التعميمات باستخدام استراتيجية العرض (التوكيد، مثال، لا مثال)، وتوصلت الدراسة** إلى أن هناك فروقاً ذات إحصائية بين مجموعتى الدراسة فى اكتساب التعميمات

الهندسية لصالح المجموعة الأولى التى درست تلك التعميمات باستخدام استراتيجية العرض (التوكيد، مثال).

وهدفت دراسة ***(إبراهيم عطية، ١٩٨٧)*** إلى محاولة التعرف على أفضل استراتيجيات تقديم المفاهيم بأنواعها فى موضوع وحدة المجموعات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى منخفضى التحصيل (١٢٨ تلميذاً يمثلون أربع مجموعات تجريبية، ٣٧ تلميذاً يمثلون مجموعة ضابطة)، وتم تقسيم المجموعات التجريبية الأربع بناء على الاستراتيجيات المستخدمة على النحو الآتى:

١- تمثيل – توصيف – تمثيل (التركيز على الأمثلة الموجبة).

٢- تمثيل – توصيف – تمثيل (التركيز على الأمثلة السالبة).

٣- توصيف – تمثيل – توصيف (التركيز على الأمثلة الموجبة).

٤- توصيف – تمثيل – توصيف (التركيز على الأمثلة السالبة).

وبعد الانتهاء من التدريس للمجموعات التجريبية الأربع لمدة شهر، أعيد تطبيق نفس الاختبار التحصيلى الذى تم تطبيقه قبل التدريس، ثم أعيد تطبيقه مرة أخرى بعد أربعة أسابيع بهدف قياس أثر التعلم. وتوصلت الدراسة إلى أن أفضل الاستراتيجيات الأربع هى الاستراتيجية التى تعتمد على التحركات: تمثيل – توصيف – تمثيل مع (التركيز على الأمثلة السالبة)، حيث تفوقت المجموعة الثانية التى درست باستخدام هذه الاستراتيجية فى كل من الاختبار التحصيلى ككل، التذكر، المهارات، تعلم المفاهيم الربطية والعلاقية، وذلك بالنسبة للتلامسذ منخفضى التحصيل.

بينما هدفت دراسة ***(محمد مسعد، ١٩٨٨)***، إلى تحديد أو وصف أنماط التحركات التى يستخدمها مجموعة من معلمى الرياضيات بالحلقة الثانية من التعليم الأساسى لتدريس بعض التعميمات الرياضية ومن ثم تحديد استراتيجياتهم فى التدريس. وتم تسجيل سلوك (٣٢) مدرساً أثناء تدريس التعميمات الرياضية المرتبطة بدراسة نظام الأعداد الحقيقية تمثلت فى قوانين الأسس والجذور التربيعية بالصف التاسع الأساسى بمحافظة الأسكندرية. وقد أوضحت نتائج الدراسة أن التحركات التى يقوم بها المدرسون هى: تحركات التقديم – تحركات صياغة

التعميم – تحرك التمثيل على التعميم -- تحرك التطبيق – تحرك التفسير – تحركات التبرير. وأن المدرسين يعتادون تحركات متتالية نمطية ولا يوجد فى الغالب تنوع بينها.

وهدفت الدراسة التى قام بها ***(محمد سويلم، ١٩٩١)***، إلى:

- تحديد أنماط التحركات التى يقوم بها معلمو الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية عند تدريسهم لبعض المفاهيم الرياضية.
- تحديد الاستراتيجيات التدريسية المختلفة التى يتبعها معلمو الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية عند تدريسهم لبعض المفاهيم الرياضية.
- تحديد استراتيجيات التدريس الشائعة بين معلمى الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية عند تدريسهم للمفاهيم الرياضية المحددة.
- معرفة إلى أى مدى تتمشى الاستراتيجيات التدريسية التى يتبعها معلمو المرحلة الابتدائية مع الاتجاهات العالمية المعاصرة فى طرق تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية.

وقد تكونت عينة الدراسة من سبعة معلمين يقومون بتدريس مادة الرياضيات لتلاميذ الصف الخامس الابتدائى بسلطنة عمان، وتم ملاحظة تحركات كل معلم أثناء تدريسه لكل مفهوم من المفاهيم الخمسة التى حددتها الدراسة، وذلك عن طريق بطاقة ملاحظة لتسجيل تحركات المعلم داخل الفصل، وقام الباحث بتفريغ (٣٥) بطاقة ملاحظة خاصة بتحركات المعلمين أفراد العينة أثناء تدريسهم المفاهيم المتعلقة بوحدة الكسور الاعتيادية المقررة على تلاميذ الصف الخامس الابتدائى، وذلك بواقع خمس حصص ملاحظة لكل معلم من المعلمين السبعة. وقد أسفرت الدراسة عن النتائج الآتية:

- التحركات الشائعة الاستخدام بين معلمى الرياضيات بالمرحلة الابتدائية عند تدريسهم للمفاهيم الرياضية هى:تحرك المثال، تحرك التقديم، تحرك التطبيق، تحرك التعريف، **تحرك المقارنة، تحرك الشرط الكافى، تحرك التفسير والتوضيح.**

- نسبة ٤٨,١% من الاستراتيجيات المستخدمة كانت استراتيجيات تقليدية محورها المعلم نفسه، ويقتصر دور التلاميذ فيها على حفظ المفهوم واستظهاره، وهذه النسبة تعتبر مرتفعة بالنسبة للاستراتيجيات المستخدمة.
- أكدت الدراسة على أن الاستراتيجية التى تشتمل على أمثلة موجبة وسالبة أفضل من الاستراتيجية التى تحتوى على الأمثلة الموجبة فقط. وقد أوصت الدراسة بضرورة الاهتمام بإعداد معلمى الرياضيات بالمرحلة الابتدائية، وذلك من خلال التطوير المستمر لبرامج المعاهد العلمية القائمة على إعداد هؤلاء المعلمين طبقاً لأهم الاتجاهات العالمية الحديثة فى مجال تدريس الرياضيات.

وقد أجرى ***(فؤاد موسى، ١٩٩٤)*** دراسة هدفت إلى تحديد فاعلية تحركات التفسير على تحصيل التلاميذ فىالرياضيات فى كل مستوى من مستويات التحصيل، وكذلك تحديد أفضل تحركات التفسير التى تتناسب مع قدرات التلاميذ التحصيلية (مرتفعى – متوسطى – منخفضى التحصيل), واشتملت عينة الدراسة فى صورتها النهائية على (٣٧٢) تلميذاً من بين تلاميذ الصف الثانى الإعدادى بمدرسة ابن لقمان الإعدادية بالمنصورة. وقد شملت هذه العينة ثمانية فصول دراسية تم تقسيمهم إلى أربعة مجموعات منها ثلاث مجموعات تجريبية والرابعة ضابطة, كما تم تصنيف كل مجموعة من المجموعات الأربع إلى ثلاث فئات من التلاميذ مرتفعى التحصيل (٣١ تلميذاً)، ومتوسطى التحصيل (٣١ تلميذاً) ومنخفضى التحصيل (٣١ تلميذاً)، وذلك بناء على درجات امتحان هؤلاء التلاميذ فى النصف الأول من العام الدراسى ١٩٩٣/١٩٩٤م. وقد أوضحت نتائج الدراسة ما يلى:

- استراتيجية إعادة الصياغة اللفظية جاءت أفضل من الاستراتيجية العادية واستراتيجية الأمثلة فى زيادة تحصيل التلاميذ مرتفعى ومتوسطى التحصيل فى مستوى التذكر, فى حين انفردت استراتيجية إعادة الصياغة اللفظية فى زيادة تحصيل التلاميذ منخفضى التحصيل عن الاستراتيجية العادية.
- الاستراتيجيات الثلاث التى استخدمها تلاميذ المجموعات التجريبية كانت أفضل من الاستراتيجية العادية بالنسبة لمستويات التلاميذ مرتفعى ومتوسطى ومنخفضى التحصيل وذلك بالنسبة للتحصيل ككل.

وبوجه عام فقد جاءت النتائج العامة للتحصيل الكلى ولجميع التلاميذ تشير إلى أفضلية استراتيجية إعادة الصياغة الرمزية ثم استراتيجية إعادة الصياغة اللفظية ثم استراتيجية الأمثلة وذلك على الاستراتيجية العادية فى زيادة التحصيل الكلى وللتلاميذ ككل.

كما أجرى ***(محمود عبد اللطيف، ١٩٩٥)***، دراسة هدفت إلى التعرف على أثر استخدام استراتيجيتين فى تدريس المفاهيم الهندسية هما (تعريف – مثال – لا مثال)، (مثال – لا مثال – تعريف) وذلك على تنمية الإبداع والتحصيل فى الرياضيات لدى عينة من تلاميذ الصف الأول الإعدادى.

وتم تقسيم عينة الدراسة إلى ثلاث مجموعات، اثنتان منهما تجريبيتان درستا بالاستراتيجيتين المقترحتين, بينما درست المجموعة الثالثة (الضابطة) بالطريقة المعتادة. وبدأت تجربة الدراسة فى الفصل الأول للعام الدراسة ١٩٩٤/١٩٩٥م، واستغرقت خمسة أسابيع بواقع (٣٠) حصة للمجموعات الثلاث. وتم تطبيق أداتى الدراسة (الاختبار التحصيلى واختبار مهارات التفكير الإبداعى) قبلياً وبعدياً على المجموعات الثلاث, وتم رصد الدرجات والتعامل معها إحصائياً. ودلت نتائج الدراسة على وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية (كلاً على حده) فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار مهارات التفكير الإبداعى ككل وكذلك المهارات الفرعية له. وهذا يوضح أثر كلاً من الاستراتيجيتين المقترحتين على تنمية التفكير الإبداعى لدى التلاميذ، كما وجدت فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية وبين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية الأولى والضابطة (كلاً على حده) فى التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى، وذلك لصالح المجموعة التجريبية الثانية. واتضح من النتائج عدم وجود ارتباط دال إحصائياً بين درجات تلاميذ عينة الدراسة فى اختيار مهارات التفكير الإبداعى والاختيار التحصيلى.

وقد هدفت دراسة ***(ياسمين زيدان، ١٩٩٦)*** الى توضيح مدى فاعلية بعض الاستراتيجيات التدريسية على تحصيل تلاميذ الصف الثانى الإعدادى ذوى القدرات التحصيلية

المختلفة لمفاهيم بعض الأشكال الهندسية, وقد بلغ عدد التلاميذ الذين شملتهم الدراسة (٤٥) تلميذاً فى كل فصل من ثمانية فصول تم تقسيمهم إلى أربع مجموعات، وتشمل كل مجموعة فصلين لكل استراتيجية من الأربع استراتيجيات التى تناولتها الدراسة.وأعدت الباحثة اختبارين كأدوات للدراسة هما: اختبار المعلومات الهندسية السابقة، واختبار تحصيل المفاهيم الهندسية. وبعد الانتهاء من تدريس المفاهيم الخاص بالأشكال الرباعية تم تطبيق الاختبارين التحصيليين، وتم تحليل النتائج إحصائياً للتحقق من صحة الفروض. وقد أسفرت نتائج الدراسة عن وجود فروق بين الأربع استراتيجيات المستخدمة فى الدراسة لفئات التلاميذ مرتفعى ومتوسطى ومنخفضى التحصيل من حيث متوسطات تحصيل التلاميذ لمفاهيم الدراسة. كما أوضحت نتائج الدراسة أن الاستراتيجية الثالثة والتى تتضمن صيغ العرض فيها مثال مع بيان السبب ولا مثال مع بيان السبب أولاً ثم صياغة وإعادة صياغة المفهوم جاءت أفضل من الثلاث استراتيجيات الباقية بالنسبة لفئات التلاميذ (مرتفعى – متوسطى – منخفضى التحصيل) وكذلك مجموعات الدراسة ككل.

وقد هدفت دراسة ***(عادل البار، وصلاح عبد الحفيظ، ١٩٩٧)***، إلى التعرف على أثر التفاعل بين الأسلوب المعرفى لكل من المعلم والطالب وبعض استراتيجيات تدريس المفاهيم على اكتساب المفاهيم الهندسية واختزال القلق الهندسى لدى طلاب الصف الأول الإعدادى بمدينة الزقازيق. وتكونت عينة الدراسة من ستة معلمين (ثلاثة ذوى أسلوب معرفى مستقل، وثلاثة ذوى أسلوب معرفى معتمد)، (٢٤٨) طالباً وطالبة موزعين على ثلاث مدارس. وقد تم تقسيم الطلاب إلى ثلاث مجموعات: مجموعة تجريبية أولى تدرس المفاهيم الرباعية باستخدام استراتيجية (تمثيل – توصيف)، ومجموعة تجريبية ثانية تدريس باستخدام استراتيجية (توصيف – تمثيل) ومجموعة ضابطة تدرس بالطريقة العادية. وتم تطبيق اختبار اكتساب المفاهيم الهندسية بوحدة الأشكال الرباعية بمقرر الهندسة وكذلك مقياس القلق الهندسى تطبيقاً **كلياً على المجموعات التجريبية والضابطة. وبعد ذلك تم تدريس المفاهيم الهندسية المتضمنة** بوحدة الأشكال الرباعية بمقرر الهندسة لطلاب المجموعات الثلاثة، ثم أعيد تطبيق أداتى الدراسة مرة أخرى على عينة الطلاب. وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق دالة عند مستوى

(٠,٠١) بين الاستراتيجيات الثلاث لصالح استراتيجية التمثيل (مثال – لا مثال) – التوصيف بصرف النظر عن الأسلوب المعرفى للطلاب والأسلوب المعرفى لمعلميهم. كما اتضح أن الاستراتيجية الأولى (التمثيل – التوصيف) كانت أكثر فعالية فى اختزال (خفض) القلق الهندسى لدى الطلاب عينة الدراسة.

وهدفت دراسة *(عزو عفانة، ١٩٩٧)*، إلى الكشف عن أثر استخدام استراتيجيات العرض: (تعريف، مثال منتمى)، (مثال منتمى، تعريف)، (تعريف، مثال منتمى، مثال غير منتمى)، (مثال منتمى، تعريف، مثال غير منتمى) على مستوى اكتساب الطلاب لمفاهيم الهندسة التحليلية, وذلك للتعرف على أى من الاستراتيجيات الأربعة أكثر فعالية فى اكتساب تلك المفاهيم من حيث تذكرها وفهمها وتطبيقها. وتكونت عينة الدراسة من (١٤٤) طالباً من طلاب الصف العاشر من مدرسة الشجاعية الثانوية للبنين فى محافظة غزة، تم تقسيمهم إلى أربع مجموعات: ثلاث مجموعات تجريبية ومجموعة ضابطة. وقد أعد الباحث قائمة بالأمثلة المنتمية وغير المنتمية تتعلق بالمفاهيم الهندسية فى موضوع معادلة الخط المستقيم، وكذلك تم إعداد اختيار تحصيلى لقياس مستوى اكتساب طلاب الصف العاشر لهذه المفاهيم, واستمرت تجربة الدراسة طوال شهر، وتم تطبيق الاختبار التحصيلى قبل التجربة وفى نهايتها. وقد أوضحت نتائج الدراسة عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات المجموعات الأربعة فى تذكر مفاهيم الهندسة التحليلية، فى حين وجدت فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات المجموعات الأربعة فى مستوى فهم وتطبيق هذه المفاهيم, كما أظهرت الدراسة أهمية استخدام تحركات الأمثلة غير المنتمية فى اكتساب المفاهيم الهندسية لدى طلاب عينة الدراسة، سواء كان ترتيب هذه الأمثلة بعد تحرك المثال المنتمى أو بعد تحرك التعريف.

كما هدفت دراسة *(عزو عفانة، ١٩٩٩)*، إلى التعرف على أثر استخدام استراتيجيات مخططات المفاهيم مقارنة بالاستراتيجية التقليدية على تحصيل طلاب الصف الثامن بغزة فى مادة الرياضيات واتجاهاتهم نحو تعلمها, وبلغت عينة الدراسة (١٨٤) طالباً تم تقسيمهم إلى أربعة مجموعات: ثلاثة مجموعات منها تدرس المفاهيم الرياضية باستخدام خرائط المفاهيم، والمجموعة الرابعة تدرس بالطريقة التقليدية، وتم اختيار المفاهيم الرياضية المتضمنة

بموضوع المساقط ونظرية فيثاغورث, وتمثلت أدوات الدراسة فى: اختيار تحصيلى، مقياس الاتجاه نحو تعلم الرياضيات، مقياس الاتجاه نحو استخدام استراتيجيات مخططات المفاهيم فى تعليم الرياضيات، وتم تطبيق هذه الأدوات قبل إجراء التجربة مباشرة، وبعد ذلك تم تدريس مجموعات التجربة لمدة أربعة أسابيع، ثم أعيد تطبيق أدوات الدراسة بعدياً على مجموعات التجربة الأربعة. وقد توصلت نتائج الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين درجات أفراد المجموعات الأربعة بالنسبة لمتغير التحصيل فى الرياضيات وكذلك بالنسبة لمتغير الاتجاه نحو تعلم الرياضيات فى المستويات المعرفية الستة وذلك لصالح المجموعات التى درست باستخدام خرائط المفاهيم مما يدل على فعالية استراتيجية تصميم مخططات المفاهيم للتحصيل فى الرياضيات والاتجاه نحو تعلمها.

بينما هدفت دراسة ***(أحمد الشعيلى، ٢٠٠٢)***، إلى معرفة أثر نوع الاستراتيجية المستخدمة (تعريف – مثال منتمى – مثال غير منتمى مع التبرير)، (مثال منتمى – تعريف – مثال غير منتمى مع التبرير)، (مثال منتمى – مثال غير منتمى مع التبرير – تعريف) على اكتساب طلاب الصف الثانى الثانوى العلمى للمفاهيم الجبرية والتعميمات المرتبطة بها بوحدة الأنظمة الرياضية وحقل الأعداد الحقيقية، وتكونت عينة الدراسة من (١٧٥) طالباً وطالبة من مدرستين ثانويتين بسلطنة عمان، وأعد الباحث اختباراً تحصيلياً لقياس مدى اكتساب الطلاب للمفاهيم والتعميمات المرتبطة بها .وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات الطلبة فى الاختبار التحصيلى ترجع إلى استراتيجيات التدريس المستخدمة، حيث كانت الفروق لصالح الطلاب الذين درسوا باستخدام الاستراتيجية الثالثة.

وهدفت دراسة ***(عبد الغفور الظهورى، ٢٠٠٥)*** إلى الكشف عن أثر التفاعل بين ثلاث استراتيجيات تدريسية (الاستقراء، الاستدلال، الشرح)، مستوى التحصيل الدراسى فى مادة الرياضيات (مرتفع، متوسط، منخفض) فى اكتساب التعميمات الجبرية لدى طلاب الصف الثالث الإعدادي. وتكونت عينة الدراسة من (١٢٧) طالباً من ثلاث فصول بمدرسة أبو بكر الصديق بمحافظة مسندم في سلطنة عمان ، وتم التدريس لكل فصل باستخدام استراتيجية

محددة. وقد أسفرت نتائج الدراسة عن ظهور فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) فى اكتساب الطلاب للتعميمات الجبرية ترجع الى استراتيجية التدريس لصالح الطلاب الذين درسوا باستراتيجية الاستقراء. ولم تظهر فروق دالة إحصائياً فى اكتساب التعميمات الجبرية ترجع إلى المستوى التحصيلى الدراسى فى مادة الرياضيات، وقد ظهر تفاعل دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين استراتيجية التدريس المستخدمة ومستوى التحصيل الدراسى فى مادة الرياضيات على اكتساب الطلاب للتعميمات الجبرية موضع الدراسة .

ثانياً: التصورات الخطأ (مفهومها – مصادرها – نماذج واستراتيجيات تصويبها)

لقد بدأ اهتمام البحث التربوى يتزايد فى الآونة الأخيرة بالتصورات الخاصة عن المفاهيم لدى الطلاب فى مختلف المراحل التعليمية ذلك لأن المعرفة الموجودة مسبقاً لدى الطلاب قبل التعلم تعد من أهم العوامل المؤثرة فى تعلمهم.

فالتصورات التى يأتي بها المتعلم إلى حجرة الدراسة ينبغي أن تكون محل تقدير واهتمام من معلميه ، وذلك إذا أردنا إحلال التصورات المقبولة أو الصحيحة محل تلك التصورات غير المقبولة. (**ايمن حبيب, ١٩٩٧:٢٦٧**)

ونظراً لحداثة الأدبيات التى اهتمت بالتصورات البديلة Alternative conceptions فى مجال التربية ، فقد استخدمت مصطلحات كثيرة فى هذا الصدد منها : المعتقدات الساذجة Naive beliefs أو الأفكار الخطأ Erroneous ideas ، أو التصورات القبلية preconceptions أو الاستدلال العفوى spontaneous reasoning.

ويعد مصطلح التصورات الخطأ Mis conceptions من أكثر المصطلحات انتشاراً ، وذلك منذ تبنيه فى الندوة الدولية عن التصورات الخطأ فى العلوم والرياضيات عام ١٩٨٣.(**فى : كمال زيتون ، ٢٠٠٢ : ٢٢٧**)

ومنذ ذلك الوقت شاع استخدام مصطلح لتصورات الخطأ فى العلوم والرياضيات لوصف التفسير غير المقبول (ليس بالضرورة خطأ) لمفهوم ما بواسطة المتعلم بعد مروره بنشاط تعليمي معين. أما إذا كانت هذه المفاهيم موجودة لدى المتعلم قبل المرور بخبرات التعلم فإنها هنا تكون مفاهيم (تصورات) قبلية. (**مدحت النمر ، ١٩٩٢**)

وتشير معظم الكتابات التربوية فى مجال المناهج وطرق التدريس إلى تعدد مصادر الفهم والتصورات الخطأ للمفاهيم فى مختلف المواد الدراسية ، ومن أهم هذه المصادر هى البيئة المحيطة بالفرد أو الأسرة ، والكتب الدراسية ، والمعلم التقليدى (**محمد نجيب مصطفي** ، ١٩٩٦ : ٣٤٠-٣٦٩) . فالمعلم التقليدى بلا شك من أخطر ما يواجه التعلم القائم على المعني والفهم ، فالمعلمون أحيانا يكون لديهم هم أنفسهم مفاهيم بديلة لبعض المفاهيم فى مختلف مجالات العلم ، ويرجع ذلك إما إلى نقص فى برامج إعدادهم ، أو لعدم معرفتهم التامة بالمادة الدراسية التى يقومون بتدريسها ، او لعدم وجود اتجاه إيجابي نحو المادة الدراسية. وبالتالي قد يقود المعلم (بلا وعي) طلابه إلى تكوين مفاهيم خطأ (بديلة) لبعض المفاهيم الرياضية الصحيحة، كما أن البيئة (الأسرة) المحيطة بالفرد تؤدى دورا بارزاً فى تكوين تصورات خطأ (بديلة) ، فقد تبين أن الفرد يحمل فئتين من المصطلحات اليومية المتداخلة التى اكتسبها من البيئة أو نظامين للمعرفة ، أحدهما ينتمى إلى عالم العلم، والآخر ينتمي إلى عالم الحياة اليومية ، ويتعلم التلميذ بالتلميحات التى تساعده على التمييز بين هذين النظامين. (**كمال زيتون ، ٢٠٠٢ : ٢٣٥**)

وعلى الرغم من صعوبة تحديد منشأ أو مصادر التصورات البديلة بدقة عند المتعلمين ، والنسبة التى يسهم بها كل مصدر من هذه المصادر فى نشأه هذه التصورات، إلا أن هناك دلائل قوية تشير إلى دور البيئة المحيطة بالمتعلم وتفاعله معها فى تكوين تلك التصورات ، فالتصورات الأولية لمفهوم العدد مثلا عند الطفل (كما تشير الدراسات المهتمة بالعوامل الثقافية فى تعليم وتعلم الرياضيات) تبدأ معه قبل التحاقة بالمدرسة الابتدائية ، وكذلك بعض المفاهيم الرياضية التى يكتسبها من الأسرة واللعب مع الأقران مثل أكبر من ، وأصغر من ، وما أكبر عدد ، وما أصغر عدد ..... وهكذا.(**علاء متولي**, ٢٠٠١)

أما الكتب المدرسية ، فقد تكون لغتها العلمية غير مناسبة لمستوى نمو الطلاب ، الأمر الذى يقودهم إلى الفهم الخطأ الذى يمثل أول خطوة نحو تكوين المفاهيم غير الصحيحة أو المفاهيم البديلة للمفاهيم والتعميمات الصحيحة والمرغوب تنميتها لدى المتعلمين فى مختلف المراحل التعليمية. فهناك دلائل تشير كذلك إلى دور الكتب فى تكوين تصورات بديلة للمفاهيم الصحيحة لدى الطلاب بما تحويه سواء من رسوم توضيحية أو مخططات أو معادلات.

فعل سبيل المثال نجد بعض الطبعات من كتب الرياضيات تعرض للتعميم الرياضي دون توضيح شروطه أو ما يسمي بمحددات التعميم ، ويمكن ذكر المثال الأتي على سبيل الإيضاح.

لاحظ الباحث أن أحد كتب الرياضيات بالمرحلة الثانوية يعرض التعميم الأتي:"يتعامد المستقيمان إذا وفقط إذا كان حاصل ضرب ميليهما = -١".

أى أن المستقيمين ل١ ، ل٢ يكونان متعامدين إذا كان حاصل ضرب ميليهما م١ × م٢ =-١

ومن الخطورة بمكان أن عدم توضيح مدى صحة هذا التعميم أو حدوده (شروطه) هو الذى يتسبب فى سوء الفهم أو وجود تصور خطأ عن هذا التعميم فى أذهان العديد من الطلاب. فإذا كان هذا التعميم : حاصل ضرب ميلي المستقيمين المتعامدين = -١ هو تعميم صحيح على الإطلاق لأى مستقيمين أيا كان وضعهما فى المستوى ، فما العلاقة بين ميلي محورى الاحداثيات؟

فحيث أن ميل المستقيم هو ظل الزاوية الموجبة التى يصنعها ذلك المستقيم مع الاتجاه الموجب لمحور السينات ، فإن ميل محور السينات = صفراً ، لأنه يصنع مع نفسه زاوية صفرية, وميل محور الصادات يساوي مالانهاية لأنه يصنع مع محور السينات زاوية قائمة. وبالتالي فإن حاصل ضرب ميلي محورى الاحداثيات = صفر × مالا نهاية = كمية غير حقيقة (أى لا تساوى -١).

ومن ثم فإن هذا التعميم المشار إليه هو تعميم ناقص يشوبه شئ من سوء الفهم ، ولابد من توضيح حدوده (مداه) للطلاب، وإلا فإننا نحصل على ما يسمي بالمسائل الرياضية المثيرة للجدل ، أو نحصل على ما يسمي بالمغالطات الرياضية المبنية على أخطاء شائعة نتيجة التصور الخطأ (غير المنطقي) كبديل للتصور الصحيح لبعض المفاهيم والتعميمات الرياضية.

لذلك ينبغي أن يصاحب هذا التعميم شرط أساسي وهو : حاصل ضرب ميلي المستقيمين المتعامدين = -١ بشرط ألا يكون أحد المستقيمين موازيا لمحور السينات، ويفهم من هذا الشرط أنه إذا كان احد المستقيمين المتعامدين لا يوزاي محور السينات فإن المستقيم الأخر بالطبع لا يكون عموديا عليه، وبالتالي لا يكون ميل أحدهما صفرا أو مالانهاية .

وفى الواقع ، فإن الخطورة لا تكمن فى وجود تصورات خطأ أو فهم خطأ لبعض المفاهيم التى اكتسبها الفرد وكونها من عدة مصادر مثل البيئة والمنزل والثقافات ، والموروثات ، والمعلمين ، والمناهج ، والكتب المدرسية ، والخبرات المختلفة," بل يكمن الخطر فى أن تلك التصورات تظل موجودة فى أذهان وفكر الطلاب فى جميع المراحل

التعليمية من الابتدائي وحتى الجامعة ، بل أن بعض المتعلمين قد تظل لديهم بعض التصورات الخطأ حتى بعد انتقالهم إلى المراحل الجامعية ومزاولة بعضهم لمهنة التدريس". **(جمال حامد ، ٢٠٠١ : ١٦٦)**

كما أشارت بعض الدراسات إلى خطورة وجود المفاهيم البديلة للمفاهيم الرياضية والدور الذى يمكن أن تلعبه فى تعلم المواد الدراسية الأخرى ، فقد أشارت بعض الدارسات إلى افتقاد الطلاب إلى أساسيات الرياضيات والتركيز على الحفظ دون الفهم هما العاملان الأهم ضمن العوامل المسئولة عن تدني مستوى التحصيل فى مادتي الكيمياء والفيزياء لدى طلاب المرحلتين الإعدادية الثانوية, وكذلك طلاب كلية التربية **(مدحت النمر ، ١٩٩٢ : ٧-٣٦) (عامر الشهراني ، محرز الغنام ، ١٩٩٣: ٥٥-٩٤)**

أساليب تشخيص التصورات الخطأ:

ينعكس وجود تصورات خطأ لمفهوم أو تعميم رياضي معين لدى المتعلمين على الأخطاء التى يقع فيها المتعلمون عند إجاباتهم عن نوعية معينة من المسائل التى تقيس مدى فهمهم لهذا المفهوم أو تطبيق ذلك التعميم، ويمثل تكرار تلك الأخطاء وثباتها لدى المتعلمين مؤشراً قويا على وجود تلك التصورات الخطأ لديهم.

وتمثل عملية تشخيص التصورات الخطأ (البديلة) لدى المتعلمين الخطوة الأولى فى سبيل تعديل وتصويب تلك التصورات. لذلك كان من الطبيعي التعرف على أساليب تشخيص التصورات الخطأ لدى المتعلمين فى كافة المراحل التعليمية. ومن خلال مراجعة العديد من الأدبيات التى أهتمت بهذا المجال يتضح تعدد تكنيكات الكشف والتنقيب عن تصورات المتعلمين البديلة والأفكار المتكونة لديهم حول المفاهيم العلمية والظواهر الطبيعية ، ومن أهم هذه التكنيكات: **(كمال زيتون ، ٢٠٠٢ : ٢٣٨)**

- المقابلة الإكلينيكية Clinical interview
- خرائط المفاهيم Concept maps
- مفردات الاختبار 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 فى الفصل واستخدام الأسئلة المفتوحة
  Discussion & open ended items

- مهام ترابط الكلمات وفرزها

Sorting and word association tasks

ولقد اهتمت كثير من الدراسات السابقة فى مجال المناهج وطرق التدريس بتشخيص التصورات الخطأ لدى المتعلمين فى موضوعات دراسية مختلفة ، وقد اعتمدت تلك الدراسات فى عملية التشخيص على تحديد نوعيات معينة من الأخطاء لدى المتعلمين. وقد أنصب اهتمام بعض الدراسات السابقة التى أمكن للباحث مراجعتها فى مجال المناهج وطرق التدريس عامة، ومجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات بصفة خاصة ، على تعديل التصورات الخطأ لدى المتعلمين ، وقد وجد أن هذه الدراسات استخدمت فى تحديد أثر المعالجة المستخدمة فى تعديل (تصويب) التصورات الخطأ لدى مجموعة البحث فى كل منها ، أحد أسلوبين هما **(جمال حامد، ٢٠٠١ : ١٨١)**

- ☐ التحسن فى درجات تحصيل المتعلمين : حيث اعتمدت بعض الدراسات السابقة فى قياس أثر المعالجة التجريبية المستخدمة على التحسن فى درجات تحصيل الطلاب كمؤشر لتعديل التصورات الخطأ لديهم وذلك عن طريق استخدام اختبار تحصيلي قبل وبعد تطبيق المعالجة: **(مني عبد الصبور ، وأمنية الجندى ، ١٩٩٩)** ، **ودراسة (إيمان سعيد،١٩٩٩)، ودراسة (محمد الكرش ، ١٩٩٨)**
- ☐ انخفاض نسبة حدوث الأخطاء لدى المتعلمين : حيث اعتمدت بعض الدراسات السابقة فى قياس أثر المعالجة التجريبية المستخدمة على انخفاض نسب حدوث الأخطاء كمؤشر لتعديل التصورات الخطأ لدى المتعلمين ، وذلك من خلال تطبيق اختبار تشخيصي على مجموعة الدراسة قبل وبعد استخدام المعالجة التجريبية (المتغير المستقل). **(Ball , D., 1990) ، (Baxter, P., 1997)، (Dole, S., 1999)، (جمال حامد ، ٢٠٠١)**

ويرى بعض المتخصصين فى مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات أن استخدام نسب حدوث الأخطاء إلى نسب الإجابات الصحيحة فى اختبار تشخيصي على المتعلمين يعد مؤشراً أفضل من استخدام التحسن فى التحصيل فى اختبار تحصيلي ، وذلك للتعرف على أثر المتغير المستقل فى تعديل التصورات الخطأ لدى المتعلمين. أى أن استخدام الاختبار التشخيصي أفضل من استخدام الاختبار التحصيلي لقياس التصورات الخطأ لدى المتعلمين.**(جمال حامد ، ٢٠٠١ : ١٨٢)**

ويتفق الباحث مع وجهه النظر هذه فى الاستناد إلى اختبار تشخيصي للكشف عن التصورات البديلة لدى المتعلمين ، إلا أنه يختلف مع هذا الرأى فى الرجوع إلى نسب حدوث

الأخطاء ومدى تكرارها لدى المتعلمين ، ويرجع ذلك إلى طبيعة عينة الدراسة فى كلا البحثين ، فليس من المعقول الاستناد إلى معيار تكرار نسبة الخطأ والتحكيم إلى نسبة لا تقل عن (٢٥%) لدى عينة من طلاب الجامعة لكي نحكم بأن لديهم تصور خطأ عن مفهوم رياضي معين وهم من سيقومون بتدريس مادة الرياضيات بعد شهور قليلة بعد تخرجهم من كليات التربية، فالباحث يرى أنه: إذا تواجدت التصورات الخطأ بأية نسبة حتى ولو كانت (٥%) من عينة الدراسة إذا كانت العينة من الطلاب المعلمين أو من المعلمين فى أثناء الخدمة ، فإن هذه النسبة تمثل خطورة لا يمكن تجاهلها بأى حال من الأحوال ، وهنا لابد من التدخل بأى أسلوب أواستراتيجية بهدف التعديل والتغيير المفاهيمي لدى عينة الدراسة من المعلمين أو الطلاب المعلمين ممن سيضطلعون بتحمل تبعات مهنة التدريس.

وقد استندت الدراسة الحالية فى تحديدها للتصورات غير الصحيحة عن المفاهيم والتعميمات الرياضية لدى طلاب الجامعة إلى اختبار تشخيصي تم اعداده لهذا الغرض ، وكذلك استخدام إسلوب الأسئلة المفتوحة والمناقشة وتحليل أوراق عمل الطلاب خلال الامتحانات الفترية (الدورية) فى مادة طرق تدريس الرياضيات، وذلك بسبب سهولة التعامل مع طلاب المجموعة التجريبية (السنة الثانية) فى أثناء ساعات تدريس مقرر طرق تدريس الرياضيات (منطر ١٠٥) بكلية التربية.

نماذج واستراتيجيات تصويب التصورات الخطأ:

لقد تركز اهتمام الكثير من الدراسات السابقة فى مجال التصورات الخطأ حول التعرف على أثر استخدام استراتيجية أو أكثر من استراتيجيات التعديل (التغيير) المفاهيمي على تعديل تلك التصورات الخطأ فى كافة المواد الدراسية لدى المتعلمين فى مختلف المراحل التعليمية. وبالإطلاع على العديد من الدراسات السابقة فى هذا المجال لاحظ الباحث أن استراتيجيات تعديل (تصويب) التصورات الخطأ المستخدمة فى هذه الدراسات على اختلاف تخصصاتها هى على النحو الأتي:

١-نموذج التعلم البنائي "المدخل البنائي" (**منى عبد الصبور ، وأمينة الجندى ، ١٩٩٩**), (**مديحة حسن , ٢٠٠٠**).

٢-نموذج دورة التعلم : (**إيمان سعيد ، ١٩٩٩**)

٣-نموذج الشكلV "المعرفي" (**منى عبد الصبور ، وأمينة الجندى ، ١٩٩٩**) (**آيات صالح ،١٩٩٩**)

٤-استراتيجية التوسط المفاهيمي Conceptual Mediation
(Dole, S., 1999) ، (جمال حامد ، ٢٠٠١)
٥-استراتيجية التعارض المعرفي (التصارع المعرفي) Cognitive conflict
(عايدة عبد الحميد ، ١٩٩١) ، (محمد الكرش ، ١٩٩٨)
٦-نموذج إعادة التدريس Reteaching

وقد خلصت نتائج الدراسات السابقة التى استخدمت واحدة أو أكثر من النماذج والاستراتيجيات المشار إليها لتعديل التصورات الخطأ لدى مجموعة الدراسة إلى أن استخدام استراتيجية التعارض المعرفي أو استراتيجية التوسط المفاهيمي أفضل من الاستراتيجية التى تقوم على فكرة إعادة تقديم المعلومات فى تعديل التصورات الخطأ ، وعلى الرغم من تعدد هذه الاستراتيجيات واختلاف نتائج الدراسات السابقة التى تناولت إحداها فى تعديل التصورات الخطأ لدى المتعلمين ، إلا أن الباحث قد لاحظ خلال فحصه لأعمال وتوصيات العديد من المؤتمرات فى مجال المناهج وطرق التدريس ، لا سيما المؤتمرات الخاصة بتربويات الرياضيات والتى أجريت على المستوى العربي ، أن هذه الأعمال المنشورة فى هذه المؤتمرات لم تتناول استراتيجية مقترحة لكيفية استخدام الأمثلة المضادة والمتناقضات بهدف تعديل التصورات الخطأ عن بعض المفاهيم والتعميمات الرياضية ، خاصة بعد أن أكدت نتائج العديد من البحوث والدراسات السابقة على وجود تصورات خطأ فى العديد من موضوعات مادة الرياضيات ، وكذلك على الرغم من أهمية استخدام الأمثلة المضادة كإحدى الاستراتيجيات التدريسية المهمة التى تقوم على تحليل الموقف التعليمي ، ورغم ما تشير إليه بعض الأدبيات الأجنبية من أثر إيجابي لاستخدام هذه الاستراتيجية فى تعليم وتعلم الرياضيات. الأمر الذى دفع الباحث إلى محاولة إعداد برنامج تعليمي مقترح قائم على استخدام استراتيجية الأمثلة المضادة والمتناقضات والتعرف على أثره فى تصويب التصورات الخطأ لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات أثناء تعاملهم مع بعض المفاهيم والتعميمات فى الرياضيات بالمرحلة الاعدادية.

دور المعلم فى تعديل التصورات الخطأ:

إن للمعلم بصفة عامة ، ومعلم الرياضيات بصفة خاصة ، دوراً كبيراً فى تعديل **التصورات الخطأ عن بعض المفاهيم (المفاهيم البديلة) الموجودة لدى طلابه، وذلك لما تتمتع** به مادة الرياضيات من كثافة مفاهيمية كبيرة ، ووجود مفاهيم متشابهة وكذلك مفاهيم متناقضة يكتظ بها محتوى منهج الرياضيات فى أى مرحلة تعليمية ، بل فى أى صف من الصفوف، ومن أمثلة ذلك : أكبر من ، أصغر من وكذلك مفهومي التشابه والتطابق والخلط الذى يحدث

بينهما ، ومفهومي التعامد ، والتوازى ، ..... وغيرها العديد من المفاهيم الرياضية ، هذا بالإضافة إلى التعميمات الرياضية وما تؤديه من وجود تصورات خطأ قد يرجع إما إلى التسرع فى استنتاج التعميم دون مراعاة حدوده (شروطه) ، أو إلى التسليم بتعميم رياضي معين دون التحقق من المسلمات والمفاهيم المبني عليها ذلك التعميم.

ومن خلال تجربة الباحث فى تدريس مقررطرق تدريس الرياضيات، وخاصة فيما يتعلق بتدريس المفاهيم والمهارات والتعميمات الرياضية ، يعرض الباحث نموذجين لأخطاء (التصورات الخطأ) عن بعض التعميمات الرياضية لدى طلاب كلية التربية شعبة الرياضيات على النحو الأتي :

النموذج الأول : بفرض الحالات الرياضية الأتية :

(٢ × ٣) +١ = ٧

(٢ × ٣ × ٥) + ١ = ٣١

(٢ × ٣ × ٥ × ٧) +١ = ٢١١

(٢ × ٣ × ٥× ٧× ١١) = ٢٣١١

- ماذا تلاحظ على الأعداد فى الطرف الأيسر ؟
  - كلها أعداد أولية.
- ماذا تلاحظ على الأعداد بين الأقواس فى الطرف الأيمن؟
  - حاصل ضرب أعداد أولية متتالية.
- ماذا تستنتج ؟
  - حاصل ضرب الأعداد الأولية المتتالية مضافاً إليه واحد صحيح هو عدد أولي.

ورغم أن هذا التعميم قد يبدو صحيحاً ، إلا أنه فى الواقع ليس صحيحاً على الإطلاق ، وفى نفس الوقت فهو ليس خطأ على الإطلاق (تصور خطأ – تصور بديل).

وهنا ينبغي على المعلم (الذى يريد أن يكون مميزا فى عمله) أن يلفت انتباه طلابه إلى عدم صحة التعميم الذى توصلوا إليه على وجه الإطلاق ، فعلي الرغم من وجود أربعة حالات تدل على صحة التعميم ،إلا أنه يوجه نظرهم إلى ضرورة عدم التسرع فى استنتاج التعميم المذكور، **فالحالات المعروضة رغم صحتها إلا أنها غير كافية** ، وهنا يذكر المثال المضاد الأتي للتعميم المذكور:

- ما ناتج (٢ ×٣ × ٥ × ٧ × ١١× ١٣) +١ ؟

- الناتج = ٠٣٠٠٣١ والعدد الناتج عبارة عن حاصل ضرب ٥٩ × ٥٠٩ أى أنه لا يمثل عدداً أولياً ، وبالتالي فالتعميم غير صحيح.

النموذج الثاني : يعرض المعلم للقاعدة الآتية على السبورة:

س=ن^{٢} – ن +٤١ ويطرح عدة اسئلة مثل:

- أوجد قيمة س في حالة ن=١ ؟ (س= ٤١)
- ماقيمة س في حالة ن = ٣ ؟ (س = ٤٧)
- ما قيمة س في حالة ن = ٥ ؟ (س = ٦١)

وهكذا يستمر المعلم في طرح مجموعة من الأسئلة بهدف التأكد من صحة القاعدة (التعميم) الذي توصل إليه أويلر عام ١٧٧٢ م حتى يصل إلى السؤال :

- ماقيمة س في حالة ن =٤٠ ؟ (س=١٦٠١)
- ماذا تلاحظون على قيم س السابقة . وماذا تستنتجون ؟

من الملاحظ ان قيم س أعداد أولية وبالتالي فهذه القاعدة تصلح لتعيين الأعداد الأولية .

وهنا يعرض المعلم مثالا مضادا لدحض (نفي) هذه القاعدة, فيذكر ان عند

س =٤١ لا يمكن الحصول على عدد أولي باستخدام هذه القاعدة (لماذا؟)

وبالتالي فالتسرع في الحكم على صحة هذه القاعدة يؤدي إلى تصورات خطأ عن قاعدة الأعداد الأولية , ومن هنا يمكن للمعلم لفت انتباه طلابه إلى عدم صدق قاعدة أويلر على الإطلاق , فهي صالحة لبعض الأعداد الطبيعية حتى ن = ٤٠ فقط .

ويمكن لمعلم الرياضيات المبدع أن يلفت انتباه طلابه بصورة مباشرة إلى أن هذه القاعدة لا تصلح لتعيين مجموعة الأعداد الأولية وذلك بمجرد النظر , حيث إنه مجرد التعويض عن قيمة ن=٤١ في القاعدة المذكورة لا نحصل على عدد أولي .

وبناء على ما سبق يمكن للمعلم القيام بدور فعال فى تعديل التصورات الخطأ للمفاهيم الرياضية (المفاهيم البديلة) لدى طلابه وذلك من خلال القيام بالأتي:

١- مراجعة بعض المفاهيم السابقة المرتبطة بموضوع الدرس الحالي قبل التدريس، لأن ذلك يكشف عن التناقض بين المفاهيم البديلة الخاصة بالمتعلمين والمفاهيم الرياضية الصحيحة ، **وبذلك يكون من السهل إقناع المتعلمين بخطأ تصوراتهم عن المفاهيم الموجودة لديهم.**

٢- إعطاء فرصة للمتعلمين لكي يستخدموا تصوراتهم الخطأ عن المفاهيم والتعميمات الرياضية الموجودة لديهم فى حل مسائل وتمارين رياضية بحيث تؤدى فى النهاية إلى مغالطات (تناقضات) رياضية ، ومحاولة مساعدتهم فى اكتشاف أسباب هذه المغالطات ،

وأنها ناتجة عن مفاهيم مغلوطة لديهم، مما يؤدى إلى اقتناعهم بخطأ بعض المفاهيم التى يمتلكونها ، وهذا بالطبع يتطلب من المعلم سعة الإطلاع وأن يكون على دراية كبيرة بموضوع المغالطات والألغاز الرياضية وتربويات استخدامها.

٣- توضيح أهمية المفاهيم الرياضية فى المواد الدراسية الأخرى ، وذلك من خلال استخدام المعلم للمفهوم الرياضي بطريقة وظيفية واضحة للمتعلمين، واستخدام المفهوم بعدة طرق مختلفة ، لأن ذلك يوضح للمتعلمين مدى أهمية المفهوم الرياضي مما يجعلهم حريصين على تعلم المفهوم بطريقة صحيحة والتخلص مما قد يكون لديهم من تصورات خطأ عن بعض المفاهيم.

٤- تشجيع المتعلمين على استخدام المفاهيم والتعميمات الرياضية الصحيحة التى تعلموها فى مواقف متنوعة وفى مسائل مختلفة ، لأن ذلك من شأنه تثبيت وتأكيد تلك المفاهيم والتعميمات لديهم والإقتناع بها تماماً ، مما يصعب معه تكوين تصورات خطأ عن تلك المفاهيم والتعميمات المتعلمة.

وفى حقيقة الأمر ، فإن دور واضعي المناهج الدراسية لأية مادة دراسية، لا سيما مادة الرياضيات ، لا يقل أهمية عن دور المعلم الذى يتفاعل مع طلابه بطريقة مباشرة ، فواضعو المناهج وإن كانوا يتفاعلون مع المتعلمين بطريقة غير مباشرة ، إلا أن دورهم مؤثر فى عمليتي التعليم والتعلم ، وفى إكساب المتعلمين للمفاهيم بصورة صحيحة. فعلي واضعي مناهج الرياضيات مراعاة الأتي:

١- إعداد محتوى مناهج الرياضيات بما يتناسب مع المستوى العقلي للمتعلمين، ومراعاة تقديم المنهج بطريقة تيسر استيعابهم لهذه المفاهيم دونما أى التباس أو سوء فهم.

٢- تقديم المناهج الدراسية فى مادة الرياضيات بحيث توضح الناحية الوظيفية لها، مع ذكر عدد من الأمثلة المتنوعة لاستخدامات المفاهيم الرياضية في الحياة أو فى المواد الدراسية الأخرى ، مما يسهم فى تأكيد أهمية تلك المفاهيم وتسهيل إدراكها وتنميتها لدى المتعلمين.

٣- مراعاة استخدام اللغة العلمية الصحيحة والبسيطة عند عرض المفاهيم والتعميمات الرياضية فى الكتب المدرسية فى حدود الفرق بين الرياضيات كعلم والرياضيات كمادة دراسية تقدم للطلاب فى سنوات مبكرة وذلك حتى لا يحدث خلط فى فهم التلاميذ للمحتوى الرياضي. الأمر الذى يمكن معه تجنب حدوث لبس أو سوء فهم يؤدى إلى تكوين تصورات خطأ (تصورات بديلة) عن بعض المفاهيم والتعميمات الرياضية لدى المتعلمين.

وقد أمكن مراجعة العديد من البحوث والدراسات فى مجال تدريس الرياضيات التى اهتمت بتحديد وتشخيص وعلاج الأخطاء والتصورات الخطأ فى تعلم الرياضيات لدى المتعلمين فى المراحل التعليمية المختلفة، ومن هذه الدراسات:

أجرى ***(محمد مسعد نوح، ١٩٩٢)***، دراسة عن التصورات الخاطئة لدى طلاب شعبة التعليم الابتدائى بكليات التربية فى الكسور العادية والكسور العشرية والنسبة المئوية، وكان من النتائج التى تدعو للقلق أن النسبة المئوية للإجابات الصحيحة فى التصنيفات المختلفة للتصورات الخاطئة تتراوح بين ٧٤,٤%، ٣٨,٢% فى الكسور العادية، ٧١,٦%، ٥١,٦% فى الكسور العشرية، وأن النسبة المئوية للمتوسطات تراوحت بين ٦٤,٤٨%، ٨٥,٦٤%، الأمر الذى تظهر معه مدى خطورة التصورات الخطأ لدى المتعلمين لاسيما الطلاب المعلمين، وضرورة البحث فى هذا الموضوع بشئ من الجدية فى سبيل وضع برامج لتفادى هذه الأخطاء والتغلب عليها.

وهدفت دراسة ***(شكرى سيد أحمد، ١٩٩٣)***، إلى التعرف على أنماط الأخطاء التى تشيع بين تلاميذ الصفين الخامس والسادس الابتدائى بدولة قطر فى المفاهيم والحقائق الأساسية، والعمليات الحسابية على الكسور العادية والعشرية، وما إذا كانت هناك فروق ترجع إلى عامل الجنس، أو المستوى التعليمى (خامس أو سادس) فى درجة شيوع هذه الأخطاء؟، وبلغت عينة الدراسة (٣٤٦) تلميذاً وتلميذة طبق عليهم اختبار تشخيصى فى الكسور من نوع الاختيار من متعدد، وتمت مقابلة (٥٠) تلميذاً وتلميذة ممن لديهم أخطاء للتعرف على كيفية الوقوع فى الخطأ وأسباب ذلك، وتم التوصل إلى سبعة أنماط للأخطاء، وتحديد الأسباب المؤدية إليها، كما اتضح عدم وجود فروق بين الجنسين، وكذلك عدم وجود فروق فى مستوى التعليم، وتم اقتراح خطة للتقليل من الأخطاء.

وقد هدفت دراسة ***(محبات أبو عميرة، ١٩٩٦)***، إلى تحديد أخطاء بعض معلمى الرياضيات بالمرحلة الثانوية وذلك أثناء حلهم التمرينات الرياضية، وفى نهاية الدراسة تم تقديم تصور مقترح لبرنامج تدريبى لمعلمى التعليم الإعدادى والثانوى، وأوصت الباحثة أن

من وسائل تحقيق التصور المقترح للبرنامج التدريبى هو تدريب المعلمين على إعداد الاختبارات التشخيصية.

بينما هدفت دراسة ***(جابر عبد الله، ١٩٩٧)***، إلى تحديد أهم عمليات التعليم التى يجب أن يمارسها الطلاب معلمى المرحلتين الإعدادية والثانوية عند تدريسهم الرياضيات للمجموعات الكبيرة فى المدارس, وتحديد أهم أنشطة التعليم التى لا يشيع إجراؤها من قبل الطلاب المعلمين وأسباب عدم شيوعها من وجهة نظر هؤلاء الطلاب المعلمين، وتكونت عينة الدراسة من (٥٠) طالباً من طلاب شعبتى رياضيات – فيزياء، رياضيات – حاسوب بالسنة الثالثة بكلية التربية بنزوى في سلطنة عمان فى العام الدراسة ١٩٩٦/١٩٩٧. وقد أعد الباحث قائمة بعمليات التعليم التى يجريها المعلم عند تدريسه الرياضيات، احتوت القائمة على (٢٤) عملية من عمليات التعليم من بينها: عملية استخدام طريقة الاكتشاف، عملية اختيار واستخدام استراتيجيات التدريس، عملية تنمية قدرة الطالب على البرهان، عملية استخدام الأسئلة. وقد توصلت نتائج الدراسة إلى:

- فيما يتعلق بنتائج عملية استخدام، طريقة الاكتشاف اتضح أنه من الأنشطة غير الشائعة عند الطلاب المعلمين هى الأنشطة المتعلقة بتشجيع الطلاب على التحقق من عدم وجود أمثلة ناقضة (مضادة) للتعميم المكتشف، واستخدام المثال المضاد عند استنتاج الطلاب الخاطئ للتعميم، وتعريف الطلاب بضرورة البرهان على صحة التعميم المكتشف كلما أمكن ذلك وتشجيعهم على القيام باكتشاف التعميم بطرق متعددة.
- فيما يتعلق بنتائج عملية اختيار واستخدام استراتيجيات التدريس، اتضح أنه من الأنشطة غير الشائعة عند الطلاب المعلمين:

• الأنشطة المتعلقة بدراسة مدى ملاءمة استراتيجيات التدريس التى استخدمها كتاب الطالب فى الموضوعات التى قام بتدريسها الطلاب المعلمون للمستوى التعليمى للطلاب.

- النشاط المتعلق بالاستعانة بمصادر أخرى غير كتاب الطالب لإعداد الاستراتيجيات التى استخدموها فى تدريسهم، والاستراتيجيات البديلة التى يمكن استخدامها عند الضرورة.
- الأنشطة المتعلقة باستخدام تحركات الشرط الكافى، والشرط الضرورى، والشرط الضرورى والكافى، والمثال مع ذكر السبب، واللامثال، واللامثال مع ذكر السبب، والمثال الناقض (المضاد)، والمقارنة والتضاد، والنشاط المتعلق بتنويع استراتيجيات التدريس لتقابل الفروق الفردية فى قدرات الطلاب.

واستهدفت دراسة ***(زين العابدين شحاتة، ١٩٩٨)***، الوقوف على مستوى طلاب الفرقة الرابعة شعبة الرياضيات بكلية التربية بسوهاج فى تحديدهم للأخطاء المتضمنة فى الحلول المكتوبة للمشكلات الرياضية الخاصة بالصف الأول الثانوى، وأسباب هذه الأخطاء من خلال سياق الحل المكتوب، وقد أشارت نتائج الدراسة إلى أن نسبة الأخطاء التى تم تحديد أسبابها لا تتجاوز ٣٦% من الأخطاء الكلية المتضمنة فى الاختبار ككل بالنسبة لمجموعة البحث ككل، كما أوضحت النتائج أيضاً أن من أكثر الأخطاء التى أخفقت مجموعة البحث فى تحديد أسبابها تلك التى تتعلق بأساليب التفكير والبرهنة. وقد برر بعض الطلاب مجموعة البحث فى المقابلات الفردية التى أجريت معهم تلك النتائج بأنهم لم يألفوا هذا النمط من الاختبارات، ولم يتدربوا عليه عملياً.

وهدفت دراسة ***(جمال حامد، ٢٠٠١)***، إلى الكشف عن التصورات الخطأ الشائعة فى الكسور العشرية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائى، وكذلك التعرف على أثر استخدام استراتيجية التوسط المفاهيمى فى تعديل تلك التصورات. وتكونت عينة الدراسة من مجموعتين من التلاميذ: مجموعة التشخيص وعددهم (١٨٩) تلميذاً وتلميذة بالصف الخامس الابتدائى بمدينة سوهاج، مجموعتى البحث وعددهم (٤٥) تلميذاً وتلميذة. وقام الباحث بإعداد اختبارين فى الكسور العشرية، الأول لتحديد التصورات الخطأ الشائعة فى الكسور العشرية، والثانى للتعرف على نسبة حدوث الأخطاء الدالة على التصورات الخطأ الشائعة لدى تلاميذ مجموعة الدراسة.وقد تم تطبيق الاختبار التشخيصى الثانى قبل وبعد تنفيذ تجربة الدراسة

باستخدام الاستراتيجية المقترحة. وقد توصل الباحث من خلال نتائج دراسته إلى وجود اتفاق مع الدراسات السابقة فى فعالية استخدام استراتيجية التوسط المفاهيمى فى تعديل التصورات الخطأ فى موضوع الكسور العشرية بالمرحلة الابتدائية، وذلك مقارنة بطريقة إعادة التدريس Reteaching.

بينما هدفت دراسة *(عبد الحكيم محمد، ٢٠٠٢)*، إلى التعرف على أثر تدريس الميكانيكا في تصحيح بعض المفاهيم الخاطئة وتنمية الاتجاهات نحوها لدى عينة مكونة من (٤٠) طالباً وطالبة من الطلاب المعلمين بالمستوى الثانى فيزياء بكلية التربية بتعز. وكشفت نتائج التطبيق القلبى لاختبار الفهم عن شيوع الفهم الخاطئ فى المفاهيم التى تناولتها الدراسة وهى: القصور الذاتى، العلاقة بين السرعة العملية، قوة الدفع، خفط الطاقة، الشغل، المقذوفات، وتراوحت النسب المئوية للفهم الخاطئ لهذه المفاهيم من (٤٢,٥%) إلى (٦٢,٥%). كما كشفت نتائج التطبيق القبلى لمقياس الاتجاهات عن وجود اتجاه إيجابى ضعيف نحو الميكانيكا. بينما أظهرت نتائج التطبيق البعدى للاختيار أن دراسة الطلبة لمقرر الميكانيكا أحدث تغييراً إيجابياً فى شكل الفهم الخاطئ لديهم حيث انخفضت نسبة الفهم الخاطئ للمفاهيم موضوع الدراسة فتراوحت من (١٧,٥%) إلى (٣٧,٥%). كما أن هذا المقرر عمل على تنمية اتجاهات الطلبة نحوه . وفى ضوء هذه النتائج قدمت الدراسة مجموعة توصيات أهمها: تشخيص المفاهيم الخاطئة التى يمتلكها الطلبة المعلمون فى مختلف الموضوعات الفيزيائية قبل تدريسها لهم ليتم أخذ ذلك فى الاعتبار أثناء تدريس هذه الموضوعات لهم وحتى يتمكن هؤلاء الطلبة من تعليمها لطلبتهم فى المستقبل بطريقة سليمة.

فى حين هدفت دراسة *(زين العابدين شحاتة، ٢٠٠٣)*، إلى التعرف على أثر استخدام استراتيجية ماوراء المعرفة فى تحسين أداء طلاب الفرقة الرابعة شعبة الرياضيات فى تحديد الأخطاء المتضمنة بالحلول المكتوبة للمشكلات الرياضية وأسباب تلك الأخطاء. وقد تم إعداد اختبار للتعرف على أداء الطلاب فى تحديد الأخطاء المتضمنة فى الحلول المكتوبة للمشكلات الرياضية من مقرر الصف الأول الثانوى، وتكونت عينة الدراسة من (٣٤) طالباً وطالبة بالفرقة الرابعة شعبة الرياضيات بكلية التربية بسوهاج، وقد تم تطبيق الاختبار قبل وبعد

تطبيق استراتيجية ما وراء المعرفة. وأظهرت نتائج الدراسة أن للاستراتيجية المقترحة أثر واضح فى تحسين أداء الطلاب فى تحديد الأخطاء وأسبابها.

ويلاحظ على هذه المجموعة من الدراسات أنها أجمعت على وجود أخطاء عند دراسة موضوعات الرياضيات المختلفة لدى المتعلمين باختلاف مستوياتهم التعليمية، وأن وهناك بعض الأخطاء التي تشيع بين هؤلاء المتعلمين.

وقد اعتمدت جميع الدراسات السابقة على الاختبارات بهدف تحديد الأخطاء، فقد استندت بعض الدراسات إلى الاختبارات الموضوعية إلى جانب المقابلات الشخصية للتعرف على أسباب وقوع المتعلمين في الأخطاء، كما استندت بعض هذه الدراسات إلى بناء اختبار تشخيصي من نمط المقال. وقد استندت الدراسة الحالية إلى اختبار موضوعي من نمط الصواب والخطأ الى جانب اختبار تشخيصي من نمط المقال حيث يعطي للطلاب حرية الكتابة ، وفرصة تسجيل انطباعاتهم ، وبذلك يمكن التعرف على مسارات تفكيرهم وتحليلها، مما يساعد في التعرف بدرجة كبيرة من الدقة على السبب الذي أدى إلى وجود هذه التصورات الخطأ لديهم مما يساعد بدوره في اقتراح انسب الأساليب لتصويبها لديهم.

فروض الدراسة:

سعت الدراسة الحالية إلى التحقق من صحة الفروض الآتية:

١- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات فى السنوات الدراسية الثانية والثالثة والرابعة (مأخوذة مثنى مثنى) وذلك فى اختبار الكشف عن التصورات الخطأ للمفاهيم والتعميمات الرياضية.

ويتفرع من هذا الفرض الرئيسى الفروض الفرعية:

(١-١) لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطى درجات طلاب السنتين الثانية والثالثة فى اختبار التصورات الخطأ للمفاهيم والتعميمات الرياضية.

(١-٢) لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطى درجات طلاب السنتين الثالثة والرابعة فى اختبار التصورات الخطأ للمفاهيم والتعميمات الرياضية.

(١-٣) لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطى درجات طلاب السنتين الثانية والرابعة فى اختبار التصورات الخطأ للمفاهيم والتعميمات الرياضية.

٢- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطى درجات طلاب السنة الثانية (المجموعة التجريبية) فى اختبار التصورات الخطأ للمفاهيم والتعميمات الرياضية قبل وبعد تطبيق البرنامج المقترح لصالح التطبيق البعدى.

٣- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطى درجات طلاب السنة الثانية (المجموعتين التجريبية والضابطة) فى اختبار التصورات الخطأ للمفاهيم والتعميمات الرياضية بعد تطبيق البرنامج المقترح لصالح درجات طلاب المجموعة التجريبية.

٤- البرنامج المقترح القائم على استخدام الأمثلة المضادة ذو فعالية فى تصويب التصورات الخطأ عن المفاهيم والتعميمات الرياضية موضع الدراسة لدى طلاب كلية التربية شعبة الرياضيات.

إجراءات الدراسة

أولاً: مجموعة الدراسة: تكونت عينة الدراسة الحالية من الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات بكلية التربية بصور فى سلطنة عمان فى الفصل الدراسى الثانى من العام الأكاديمى ٢٠٠٤/٢٠٠٥م. وذلك بالسنوات الدراسية الثانية والثالثة والرابعة، حيث يقوم الباحث بالتدريس لهم سواء مادة طرق تدريس الرياضيات (منظر ١٠٥) أو كفايات التربية العملية داخل الكلية (استراتيجيات تدريس الرياضية – التدريس المصغر – إتقان محتوى منهج الرياضيات بمراحل التعليم العام). ويوضح الجدول الآتى توزيع الطلاب المعلمين عينة الدراسة التشخيصية والتجريبية.

جدول (١)

توزيع مجموعات الطلاب المعلمين عينة الدراسة

الفرقة الدراسية	نمط المجموعة	العـــدد	%
الثانية: مج (١)	- تشخيص. - تجريب (تجريبية)	٣٠	٢٩,١
مج (٢)	- تشخيص - تجريب (ضابطة)	٢٨	٢٧,٢
الثالثة	- تشخيص	٢٢	٢١,٤
الرابعة	- تشخيص	٢٣	٢٢,٣
العـــدد الكـلـــــى		١٠٣	١٠٠

ثانياً: إعداد الاختبار التشخيصى: تمثلت خطوات إعداد هذا الاختبار فيما يأتى:

١- تحديد الهدف من الاختبار: حيث هدف الاختبار إلى تشخيص التصـورات الخطـأ الأكثر شيوعاً عند طلاب شعبة الرياضيات بكلية التربية بصور.

٢- تحديد أنماط مفردات الاختبار: فى سبيل تحقيق أهداف الدراسة الحالية، فقـد اسـتند الباحث إلى عدة أنماط اختبارية لإعداد الاختبار التشخيصي، وذلك للتأكد من مـدى قدرة الاختبار على الكشف عن الأخطاء (التصورات الخطأ) لدى الطلاب المعلمـين عينة الدراسة.

٣- صياغة مفردات الاختبار: تم صياغة مفردات الاختبار، حيث اشتمل علـى أربعـة أجزاء هى:

الجزء الأول: هدف إلى قياس قدرة الطالب المعلم على تحديد العبارات الرياضية الصحيحة والعبارات الخطأ من بين مجموعة من العبارات التى تمثل تعميمات رياضـية، وقـد

روعى عند تصميم أسئلة الصواب والخطأ ما يأتى *(محمد الخولى، ١٩٩٨، ٣٢-٣٥)*:

- لم يطلب الباحث من الطلاب عينة الدراسة تعليل إجاباتهم الخطأ لزيادة درجة الموضوعية فى التصحيح.
- لم يتبع نظام الإجابات نمطاً واحداً (وتيرة واحدة) صح أو خطأ لتلاشى أثر التخمين.
- عدد العبارات الصحيحة لا يساوى عدد العبارات الخطأ لتجنب التخمين.

وتضمن هذا الجزء (٢٠) مفردة من نمط الصواب والخطأ.

الجزء الثانى: هدف إلى اختبار قدرة الطالب المعلم على إعطاء مثال مضاد يوضح به خطأ التعميمات الرياضية المذكورة، وتضمن هذا الجزء (٢٠) مفردة.

الجزء الثالث: هدف إلى قياس قدرة الطالب على تحويل التعميم الرياضى من صورة لفظية إلى صورة رمزية، وذلك للكشف عن أنماط الأخطاء التى يقع فيها الطلاب فى هذه المهارة، وتضمن هذا الجزء (٥) مفردات.

الجزء الرابع: هدف إلى اختبار قدرة الطلاب على تحديد شروط (حدود) صياغة التعميمات الرياضية، وذلك للكشف عن التصورات الخطأ لدى هؤلاء الطلاب فيما يتعلق بشروط (حدود) صياغة التعميمات الرياضية، وتضمن هذا الجزء (٥) مفردات.

٤- كتابة تعليمات الاختبار: تم إرفاق ورقة مع الاختبار التشخيصى موضح فيها تعليماته والهدف منه، وكيفية الإجابة عن مفرداته فى كل جزء من الأجزاء الأربعة، مع التوضيح بمثال لكل جزء.

٥- نظام تقدير الدرجات:

أ- إذا تمكن الطالب المعلم من تحديد العبارات الصحيحة والعبارات الخطأ، تعطى له درجة واحدة، وبالتالى تكون درجة الجزء الأول (٢٠) درجة.

ب- إذا تمكن الطالب المعلم من إعطاء مثال مضاد للتعميم الخطأ المذكور، تعطى له درجة واحدة عن كل مثال، وبالتالى تكون درجة الجزء الثانى (٢٠) درجة.

ج- إذا استطاع الطالب المعلم تحويل التعميم الرياضى من صورة لفظية إلى صورة رمزية دون أى خطأ، تعطى له درجة واحدة، وبالتالى تكون درجة الجزء الثالث (٥) درجات.

د- إذا استطاع الطالب المعلم تحديد شروط (حدود) صياغة التعميم الرياضى بصورة صحيحة، تعطى له درجة واحدة، وبالتالى تكون درجة الجزء الرابع (٥) درجات.

ومن ثم فإن الدرجة الكلية للاختبار التشخيصى = (٥٠) درجة.

٦- ضبط الاختبار التشخيصى: تم ضبط الاختبار من خلال:

أ- تحديد صدق الاختبار: حيث قام الباحث بعرض الاختبار على مجموعة من المحكمين المتخصصين فى مجال المناهج وطرق التدريس وعلم النفس **(ملحق ١)**، وذلك بهدف التأكد من الدقة العلمية لصياغة مفردات الاختبار، ومدى ملاءمته للتطبيق النهائى، وقد أسفرت نتائج التحكيم عن اتفاق جميع المحكمين على صحة التعليمات الخاصة بالاختبار ومناسبتها وملاءمة مفرداته للطلاب المعلمين عينة الدراسة، كما أقر السادة المحكمون بأن الاختبار يقيس ما وضع لقياسه ويتفق مع الهدف منه، وبهذا يمكن اعتبار الاختبار التشخيصى صادقاً.

ب- التجربة الاستطلاعية للاختبار: تم إجراء تجربة استطلاعية للاختبار التشخيصى المستخدم فى الدراسة الحالية بهدف تحديد الزمن المناسب لتطبيقه على العينة الأساسية للدراسة، وكذلك تحديد معامل التمييز لمفردات الاختبار، وتحديد معاملات السهولة والصعوبة للمفردات وحساب ثبات الاختبار.

وقد تم تطبيق الاختبار فى الدراسة الاستطلاعية على عينة مكونة من (٢٧) طالباً وطالبة من طلاب السنة الثالثة، شعبة الرياضيات، حيث لم تشملهم الدراسة الأساسية وقد روعى السرية التامة فى ذلك حتى لا يتأثر أداء باقى الطلاب أثناء التجربة الأساسية.

(١)تحديد الزمن المناسب للاختبار: اتضح للباحث أن الزمن المناسب للإجابة عن جميع مفردات الاختبار هو (٩٠) دقيقة.

(٢) ثبات الاختبار: استخدم الباحث معادلة "كيودر – ريتشارد سون (٢٠)، حيث تعد هذه المعادلة من أكثر المعادلات استخداماً لقياس التناسق الداخلى Internal consistency بين وحدات أو بنود الاختبار *(سعد عبد الرحمن، ١٩٩٨، ١٧١)*، وأتضح أن معامل ثبات الاختبار (٠,٨٨) وهو معامل ثبات مقبول ويمكن الوثوق به والاطمئنان إلى النتائج التى يزودنا بها عند تطبيقه على العينة الأساسية، وبذلك اصبح الاختبار صالحا للتطبيق في صورته النهائية. **(ملحق ٢)**

ثالثا: إعداد الوحدة المقترحة: فى ضوء تحليل الكتب الدراسية لمقررات الرياضيات بالمرحلة الإعدادية، واستخراج أهم المفاهيم والتعميمات الرياضية اللازمة للطالب المعلم شعبة الرياضيات كى يتمكن من تدريسها سواء فى فترة التربية العملية الميدانية أو بعد التخرج، ثم بناء وحدة مقترحة اشتملت على موضوعات، قام الباحث بتدريسها فى الفترة الزمنية من ٢٠٠٥/٣/٥ حتى ٢٠٠٥/٣/١٩، استغرقت ٤ محاضرات مدة كل محاضرة ساعتان بواقع ٨ ساعات تدريسية لمدة أسبوعين، وهى المدة المخصصة لتدريس موضوعات المفاهيم والتعميمات الرياضية، وقد تم تحديد الأهداف السلوكية والأنشطة والوسائل وأساليب التقويم لكل محاضرة والتى يمكن أن يستخدمها أستاذ مادة طرق تدريس الرياضيات فى تدريسه، وذلك فى دليل المعلم **(ملحق ٣)**، كما تم توزيع موضوعات الوحدة وأهدافها على أفراد المجموعة التجريبية كى يتمكنوا من إجراء مناقشات مع الباحث أثناء فترة التدريس المشار إليها.

رابعاً: التطبيق القبلى للاختبار التشخيصى: قام الباحث بتطبيق الاختبار التشخيصى قبل تدريس الوحدة المقترحة يومى الأحد والإثنين ٢٧، ٢٨ فبراير ٢٠٠٥، على الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات بالسنوات الثانية والثالثة والرابعة، وذلك بهدف تحديد أنماط

الأخطاء المفاهيمية والتصورات الخطأ لبعض التعميمات الرياضية تمهيداً لعلاج هـذه الأخطاء وتصويبها أثناء تدريس الوحدة التدريسية المقترحة، وسوف يتم عرض نتائج التطبيق القبلى لهذا الاختبار فى الجزء الخـاص بمناقشـة نتـائج الدراسـة الحاليـة وتفسيرها.

خامساً: التطبيق البعدى للاختبار التشخيصى: بعد تدريس الوحدة التدريسية المقترحة وتدريب الطلاب المعلمين على كيفية استخدام الأمثلة المضادة للمفاهيم والتعميمات الرياضـية فى الفترة التدريسية المشار إليها سابقاً، قام الباحـث بـالتطبيق البعـدى للاختبـار التشخيصى يومى الثلاثاء والأربعاء ٢٩، ٣٠ مارس ٢٠٠٥. وسوف يـتم عـرض نتائج هذا التطبيق البعدى بشئ من التفصيل فى الجزء الخاص بعرض نتائج الدراسة الحالية وتفسيرها.

سادساً: الضبط التجريبى لتجربة الدراسة: تمثل الهدف الرئيسى للدراسة الحالية فى التعـرف على أثر المتغير المستقل (استخدام الأمثلة المضادة والمتناقضات) على المتغير التابع (التصورات الخطأ فى بعض المفاهيم والتعميمات الرياضية المدرسية لدى الطـلاب المعلمين شعبة الرياضيات). ومن أجل التأكد من الضبط التجريبى لبعض المتغيرات التى من شأنها أن تؤثر على القياس البعدى لتجربة الدراسة، كان لزاماً على الباحث التكافؤ بين المجموعتين التجريبية والضابطة فى القياس القبلى للمتغير التابع، ويبـين الجدول الآتى متوسطات النسب المئوية لأخطـاء طـلاب المجمـوعتين التجريبيـة والضابطة وكذلك الانحرافات المعيارية لتلك النسب عن متوسطاتها المنـاظرة فـى التطبيق القبلى للاختبار التشخيصى بأجزائه الأربعة.

جدول (٢)

متوسطات النسب المئوية والانحرافات المعيارية لأخطاء الطلاب بالمجموعتين التجريبية والضابطة فى أجزاء الاختبار التشخيصى كل على حده، وفى الاختبار ككل (التطبيق القبلى)

أجزاء الاختبار	عدد المفردات	المجموعة التجريبية (ن = ٣٠)			المجموعة الضابطة (ن = ٢٨)			قيمة ت المحسوبة لدلالة الفروق بين المتوسطين
الأول	٢٠	١٣٢٥	٤٤,١٦	٧,٤٦	١٣٣٠	٤٧,٥	١٠,٧٣	١,٤٥
الثانى	٢٠	١٠٧٠	٣٥,٦٦	١٣,١٦	١٠٧٠	٣٨,٢١	١٤,٧٨	٠,٧٧
الثالث	٥	٤٦٠	١٥,٣٣	١٤,٣١	٦٢٠	٢٢,١٤	٢٠,٢٤	١,٥٦
الرابع	٥	٥٢٠	١٧,٣٣	١٤,٣٦	٦٦٠	٢٣,٥٧	٣٨,٣٨	١,٧٥
الاختبار ككل	٥٠	١٠٥٠	٣٥	٨,٢٢	١٠٧٦	٣٨,٤٢	١٠,٢٩	١,٨٤

ويتضح من هذا الجدول أن قيم (ت) المحسوبة لدلالة الفروق بين متوسطات النسب المئوية لأخطاء الطلاب المعلمين فى أجزاء الاختبار التشخيصى الأربعة كل على حده هى الترتيب: (١,٤٥)، (٠,٧٧)، (١,٥٦)، (١,٧٥)، وهذه القيم المحسوبة غير دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) حيث إنها أصغر من قيمة (ت) الجدولية عند هذا المستوى لدرجة الحرية (٥٦) وهى (٢,٠١). كما يتضح من الجدول أن قيمة (ت) المحسوبة لدلالة الفروق بين متوسطى النسبة المئوية لأخطاء الطلاب فى أجزاء الاختبار الأربعة ككل هى (١,٨٤) وهى أيضاً غير دالة عند مستويى (٠,٠٥) *(سعد عبد الرحمن، ١٩٩٨، ١٥٢)*.

وبذلك تم التأكد من تكافؤ مجموعتى الدراسة فى الجانب التجريبى بالنسبة للمتغير التابع (وجود التصورات الخطأ) قبل بدء تجربة الدراسة.

سابعا: المعالجة الإحصائية: تمت معالجة أداءات الطلاب المعلمين بالسنة الثانية شعبة رياضيات فى الجانب التجريبى (المجموعتين التجريبية والضابطة) وذلك فى التطبيقين القبلى والبعدى للاختبار التشخيصى على النحو الآتى:

١- تم حساب النسب المئوية للأخطاء لدى كل طالب من طلاب مجموعتى تجربة الدراسة فى الإجابة عن الأجزاء الأربعة للاختبار التشخيصى وذلك فى كل من التطبيقين القبلى والبعدى للاختبار باستخدام:

ل١ = $\frac{\text{ن}}{\text{م}}$ × ١٠٠، حيث ل١ هى النسبة المئوية للأخطاء لدى الطالب فى الجزء الأول

مثلاً، **ن:** عدد الأخطاء (التصورات الخطأ) لدى الطالب فى هذا الجزء، **م:** هو عدد الأسئلة التى يتضمنها هذا الجزء . وهكذا بالنسبة لباقى أجزاء الطلاب، مع الأخذ فى الاعتبار كل طالب على حده.

٢- تم حساب متوسطات النسب المئوية للأخطاء لدى كل مجموعة من مجموعتى الدراسة التجريبية والضابطة، فى كل جزء من الأجزاء الأربعة للاختبار التشخيصى، وأيضاً فى الاختبار ككل وذلك فى التطبيقين القبلى والبعدى للاختبار.

٣- تم حساب الفرق (الانخفاض) فى النسبة المئوية لأخطاء كل طالب فى كل جزء من أجزاء الاختبار التشخيصى فى التطبيق البعدى عنه فى التطبيق القبلى، فمثلاً: إذا كان (ض١) هو الانخفاض فى نسبة الأخطاء لدى الطالب فى الجزء الأول من الاختبار، فإن:

ض١ = (ل١) ق – (ل١) ى *(جمال حامد، ٢٠٠١، ١٩١)*،

حيث: (ل١) ق: نسبة الأخطاء لدى الطالب فى الجزء الأول من الاختبار التشخيصى فى التطبيق القبلى. (ل١) ى: نسبة الأخطاء فى التطبيق البعدى.

٤- تم حساب متوسطات الفروق (الانخفاض) فى النسب المئوية للأخطاء لدى كل مجموعة من مجموعتى تجربة الدراسة فى الأجزاء الأربعة للاختبار بنفس الطريقة السابقة في ٣، وكذلك تم حساب الانحرافات المعيارية المناظرة، فإذا كان متوسط

الفروق (الانخفاض) فى النسب المئوية للأخطاء لدى طلاب المجموعة الضابطة مثلاً فى الجزء الأول من الاختبار هو (م ض١)، فإن:

$$(\text{م ض}_1) = \frac{\text{مجـ ض}_1}{٢٨}$$

حيث: مجـ (ض١) هو مجموع فروق النسب المئوية للأخطاء لدى طلاب المجموعة الضابطة. مقسوماً على (٢٨) وهو عدد طلاب هذه المجموعة، وبالتالى تتم القسمة على (٣٠) عند معالجة بيانات طلاب المجموعة التجريبية فى هذا الشأن.

٥- لاختبار صحة فروض الدراسة حسبت قيم "ت" لدلالة الفروق بين متوسطات النسب المئوية للأخطاء لدى طلاب كل مجموعة من مجموعات الدراسة وذلك فى الجانب التشخيصى, كما تم حساب قيم "ت" لدلالة الفروق بين متوسطات النسب المئوية لأخطاء الطلاب فى المجموعتين التجريبية والضابطة فى الجانب التجريبى، وذلك لكل جزء من أجزاء الاختبار فى التطبيق البعدى ونظائرها فى التطبيق القبلى للاختبار. كما تم حساب قيم (ت) لدلالة الفروق بين متوسطات انخفاض النسب المئوية للأخطاء (فى الأجزاء الأربعة للاختبار- كل على حده) لدى طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة, كما تم حساب قيمة مربع أوميجا (ω^2) للتأكد من قوة تأثير البرنامج التدريسي المقترح , وذلك بإستخدام قيمة (ت) المحسوبة.

نتائج الدراسة وتفسيرها والتوصيات والبحوث المقترحة

نتائج الدراسة:

فيما يأتى عرض تفصيلى لنتائج الدراسة وذلك من خلال الإجابة عن تساؤلاتها و التحقق من فروضها.

أولاً: نتائج الدراسة التشخيصية:

للإجابة عن التساؤل الأول من تساؤلات الدراسة والذى نصه: "**ما التصورات الخطأ شائعة الإستخدام عن بعض المفاهيم والتعميمات الرياضية المدرسية لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات؟**"، تم تطبيق الاختبار التشخيصى فى الفصل الدراسى الثانى ٢٠٠٤/٢٠٠٥م على طلاب مجموعة الدراسة وعددهم (١٠٣) طالباً بالسنوات الدراسية الثانية (ن١ = ٥٨)، والثالثة (ن٢ = ٢٢)، والرابعة (ن٣ = ٢٣) شعبة الرياضيات بكلية التربية بصور فى سلطنة عمان، وتم تحليل إجابات كل طالب على حده، وفى ضوء ذلك تم تصنيف التصورات الخطأ فى المفاهيم والتعميمات الرياضية موضع الدراسة، كما تم تحديد التصورات الخطأ التى يشيع استخدامها لدى هؤلاء الطلاب، حيث اعتبر الباحث أن الخطأ الشائع هو الخطأ الذى يتكرر لدى (٢٠%) على الأقل من الطلاب المعلمين مجموعة الدراسة التشخيصية، ويعرض الباحث فيما يأتى لأنماط هذه التصورات الخطأ، وكذلك النسب المئوية لشيوع تلك الأخطاء لدى الطلاب المعلمين.

١- التصورات الخطأ لدى الطلاب المعلمين فى الدراسة التشخيصية:

يوضح جدول (٣) الآتى أنماط هذه التصورات الخطأ شائعة الاستخدام لدى الطلاب المعلمين فى الجانب التشخيصى:

جدول (٣)

أنماط التصورات الخطأ شائعة الاستخدام لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات فى المفاهيم والتعميمات الرياضية المدرسية.

أنماط التصورات الخطأ	التكرارات والنسب المئوية للإجابات الخطأ					
	الفرقة الثانية		الفرقة الثالثة		الفرقة الرابعة	
	ت	%	ت	%	ت	%
كل عدد نسبى $\frac{أ}{ب}$ يوجد له نظير ضربى $\frac{ب}{أ}$ ∋ ن لأى قيم أ، ب.	٣٨	٦٥,٥	٩	٤٠,٩	١٤	٦٠,٨
المعادلة الرياضية هى عبارة رياضية تكون صحيحة لجميع قيم المتغير الحقيقية.	٢٤	٤١,٣	١١	٥٠	١٣	٥٦,٥
مجموع أية أربعة أعداد طبيعية هو عدد زوجى.	٢٠	٣٤,٤	١٠	٤٥,٤	٧	٣٠,٤
كل معادلة تمثل بياناً بخط مستقيم هى معادلة خطية على الصورة: ص = م س + جـ.	٤١	٧٠,٦	١٨	٨١,٨	٢١	٩١,٣
عدم إدراك العلاقة بين مربع العدد الطبيعى وكل من العدد الفردى والعدد الزوجى.	٣٤	٥٨,٦	١٨	٨١,٨	٢١	٩١,٣

تابع جدول (٣)

أنماط التصورات الخطأ	التكرارت والنسب المئوية للإجابات الخطأ					
	الفرقة الثانية		الفرقة الثالثة		الفرقة الرابعة	
	ت	%	ت	%	ت	%
الصورة العامة للدالة التربيعية هى: د (س) = أ $س^{٢}$ + ب س + جـ حيث أ، ب، ج د ح	٥٢	٨٩,٦	١٩	٨٦,٣	١٤	٦٠,٨
$أ^{-ن} = \frac{١}{أ^{ن}}$ لكل أ، ن ∈ ح	٤١	٧٠,٦	١١	٥٠	٢٢	٩٥,٦
إذا كان $س^{٢} = ٥$ س . فإن س = ٥	٢٧	٤٦,٥	١٠	٤٥,٤	١٧	٧٣,٩
الزاويتان المتجاورتان هما زاويتان مشتركتان فى أحد الأضلاع	٤٠	٦٨,٨	١٩	٨٦,٣	٢١	٩١,٣
كل الأشكال الرباعية المتساوية الأضلاع هى مربعات	١٧	٢٩,٣	٧	٣١,٨	١٠	٤٣,٤
لأية مجموعتين س، ص فإن: س – ص = ص – س	٣٠	٥١,٧	١٠	٤٥,٤	١١	٤٧,٨
عملية القسمة على ن عملية إبدالية.	٣١	٥٣,٤	١١	٥٠	٢٠	٨٦,٩
تتساوى المجموعتان س، ص إذا كان كل عنصر ينتمى إلى س فإنه ينتمى إلى ص	٢١	٣٦,٢	٨	٣٦,٣	١٠	٤٣,٤

تابع جدول (٣)

أنماط التصورات الخطأ	التكرارت والنسب المئوية للإجابات الخطأ					
	الفرقة الثانية		الفرقة الثالثة		الفرقة الرابعة	
	ت	%	ت	%	ت	%
يكون العدد النسبى $\frac{\text{أ}}{\text{ب}}$ فى أبسط صورة إذا كان كل من أ ، ب عدداً أولياً.	٣١	٥٣,٤	١٤	٦٣,٦	٧	٣٠,٤
يكون العدد النسبى $\frac{\text{أ}}{\text{ب}}$ موجباً إذا وفقط إذا كان كل من أ ، ب عدداً موجباً.	٤٤	٧٥,٨	٢١	٩٥,٤	٢٢	٩٥,٦
يكون $\text{أ}^{\text{م}} = \text{أ}^{\text{ن}}$ إذا وفقط إذا كان م = ن.	٢٩	٥٠	٢١	٩٥,٤	٢١	٩١,٣

ويتضح من هذا الجدول أنه:

- تراوحت النسب المئوية للتصورات الخطأ لدى طلاب السنة الثانية بين (٢٩,٣%)، (٨٩,٦%). بينما تراوحت النسب المئوية لتلك التصورات لدى طلاب السنة الثالثة بين (٣١,٨%)، (٩٥,٤%)، فى حين تراوحت النسب المئوية للتصورات الخطأ لدى طلاب السنة الرابعة بين (٣٠,٤%)، (٩٥,٦%)، وهى فى الواقع نسب مرتفعة.
- تنوعت التصورات الخطأ لدى طلاب مجموعة التشخيص بالسنوات الثلاث: الثانية، والثالثة، والرابعة. وبلغت النسبة المئوية لبعض التصورات أكثر من ٥٠% (نصف عدد الطلاب) فى كل سنة دراسية، ومن هذه الأخطاء:

- كل معادلة تمثل بيانياً بخط مستقيم هى معادلة خطية على الصورة ص = م س + جـ. ويدل ذلك على أن أكثر من نصف عدد طلاب عينة الدراسة لا يدركون أن هذا التعريف

يشترك مع تعريف الدالة الثابتة التى تمثل بيانياً كذلك بخط مستقيم ولكنها على الصورة: ص = م، حيث م عدد ثابت.

- مربع أى عدد طبيعى هو إما عدد فردى أو عدد زوجى يقبل القسمة على ٤، ويدل ذلك على أن أكثر من (٥٠%) من طلاب السنوات الثلاثة معاً لا يدركون هذا التعميم، إذ يعتقد هؤلاء الطلاب أن مربع أى عدد طبيعى هو إما عدد فردى أو عدد زوجى، وذلك حسب نوع العدد الصحيح (فردى أم زوجى) دون ربط معلوماتهم عن العدد الزوجى بالعدد الذى يقبل القسمة على ٤.

- الصورة العامة للدالة التربيعية هى: د (س) = أس^{٢} + ب س + جـ، حيث أ، ب، جـ ∈ ح. وهذا معناه أن أكثر من (٥٠%) من الطلاب المعلمين عينة التشخيص لا يهتمون بالشروط المحددة للتعميم، ويعتبرون أن التعميم هو صحيح على الإطلاق. فهذا التعميم مشروط بأن أ ≠. وإلا فإن هذه الصورة العامة ستصبح صورة دالة خطية على الصورة د(س) = ب س + جـ.

- الزاويتان المتجاورتان هما زاويتان مشتركتان فى أحد الأضلاع: وهذا معناه أن أكثر من نصف عدد الطلاب فى السنوات الثلاث معاً لا يدركون مفهوم الزاويتين المتجاورتين، ولديهم تصور خطأ عن هذا المفهوم، فليس كل زاويتين مشتركتين فى أحد الأضلاع هما زاويتان متجاورتان، فلابد أن تكونا مشتركتين فى أحد الأضلاع ومشتركتان فى الرأس.

- عملية القسمة على (ن) عملية إبدالية: وتدل نتائج الإجابة عن هذه المفردة، والنسب المئوية للأخطاء على أن أكثر من (٥٠%) من الطلاب لا يدركون مفهوم الإبدال فى عملية القسمة, فقد أوضحت إجابات الطلاب أن(أ ÷ ب ≠ ب ÷ أ)، ويدل ذلك على وجود خلط بين مفهوم العدد الصحيح والعدد النسبى، حيث توصلت نسبة قليلة جداً من الطلاب إلى أن:

$$\left(\frac{أ}{ب} \div \frac{جـ}{د}\right) \neq \left(\frac{جـ}{د} \div \frac{أ}{ب}\right)$$

- هناك خطأ شائع مؤداه أن العدد الأول هو عدد صحيح أكثر من الواحد، وهذا الخطأ يمثل نسبة (٤٦,٥)، (٥٤,٥)، (٥٦,٥) لدى طلاب السنوات الثانية والثالثة والرابعة على الترتيب والأمر الذى يستحق الدراسة والتحليل هو أن نسبة كبيرة من هذه النسب الثلاث لدى طلاب السنوات الثلاث يعتقدون أن العدد واحد هو عدد أولى. وهذا يدل على عدم إدراكهم لمفهوم العدد الأولى على أنه عدد له قاسمان اثنان فقط مختلفان، وهذا يتعارض مع العدد واحد. ومع التعريف المذكور بأنه عدد صحيح أكبر من الواحد, فالعدد ٤ مثلاً أكبر من الواحد ولكنه فى نفس الوقت ليس أولياً ....

- يكون العدد النسبى $\frac{أ}{ب}$ فى أبسط صورة إذا كان كل من أ، ب عدداً أولياً. وهذا معناه أن أكثر من نصف عدد الطلاب فى السنوات الثلاث لا يدركون مفهوم أبسط صورة للعدد النسبى (تبسيط العدد) فالعدد $\frac{٣}{٤}$ مثلاً فى أبسط صورة فى حين العدد ٤ ليس أولياً، فليس من الضرورى أن يكون كل من البسط والمقام عدداً أولياً لكى يكون العدد النسبى فى أبسط صورة، بل يكون العدد النسبى فى أبسط صورة إذا لم توجد عوامل مشتركة بين البسط والمقام غير الواحد الصحيح, فهذا التعميم المذكور هو صحيح ولكن ليس على وجه الإطلاق، وبالتالى فهو يمثل تصور خطأ لدى العديد من الطلاب المعلمين عينة التشخيص، فكل من الأعداد النسبية $\frac{٢}{٥}$ ، $\frac{٥}{٨}$ ، $\frac{٨}{٩}$ فى أبسط صورة فى حين أن العدد ٥ فى بسط العدد الثانى ليس أولياً، وكل من العددين ٨، ٩ فى العدد الثالث ليس أولى، ولكن لا توجد بينهما عوامل مشتركة سوى العدد واحد(امثلة مضادة).

- يكون العدد النسبى $\frac{أ}{ب}$ موجباً إذا وفقط إذا كان كل من أ، ب عدداً موجباً: وهذا معناه أن أكثر من (٥٠%) من عدد الطلاب السنوات الثلاثة الثانية والثالثة والرابعة وهى على الترتيب (٧٥,٨%)، (٩٥,٤%)، (٩٥,٦%) يخلطون بين الشرط اللازم، والشرط اللازم والكافى فإذا كان كل من بسط ومقام العدد النسبى عدداً موجباً فإن هذا شرطاً لازماً لكون العدد النسبى موجباً، ولكنه ليس كافياً. فالعدد النسبى يكون موجباً أيضاً فى حالة كل من بسطه ومقامه عدد سالب، مثل $(\frac{-٣}{-٥})$ $(\frac{-١٩}{-١٥})$، ...

- يكون $أ^{م}$: $أ^{ن}$ إذا وفقط إذا كان م = ن : وقد بلغت النسب المئوية لهذا التصور الخطأ لدى طلاب السنوات الثلاث على الترتيب: (٥٠%)، (٩٥,٤%)، (٩١,٣%)، وهذا يدل على مستوى قوة التصور الخطأ لدى طلاب عينة الدراسة التشخيصية، حيث تراوحت مستويات قوة التصور الخطأ بين متوسط، قوى جداً لدى الطلاب، وتوضح هذه النسب المئوية أن نسبة لا تقل عن٥٠% على الأقل من عدد الطلاب فى كل سنة دراسية يدركون أنه إذا اتحدت الأساسات تساوت الأسس. وهذا بالطبع خطأ شائع لدى العديد من الطلاب المعلمين، بل لدى العديد من معلمى الرياضيات فى أثناء الخدمة، إذ يقومون بتطبيق هذا التعميم واستخدامه فى حل المسائل دون تفكير فى حدود (شروط) هذا التعميم، فهذا التعميم غير صالح عندما، أ = - ١ ، ٠ ، ١. حيث عند أ = -١ $\Leftarrow (-١)^{٥} = (-١)^{٧}$, وهذا معناه ان ٥=٧ وبالتالي تتساوى جميع الأعداد (تناقض مع نظرية الأعداد)

وعند أ= ٠ $\Leftarrow (٠)^{٥} = (٠)^{٩}$ $\Leftarrow$ ٥=٩ وبالتالي تتساوى جميع الأعداد أيضاً، وعند أ = ١ $\Leftarrow (١)^{١} : (١)^{٢}$ $\Leftarrow$ ١ = ٢ وبالتالي تتساوى جميع الأعداد، ....

ومن ثم تتمثل أنماط الأخطاء فى مثل هذه المفردة فى تعميم شروط (حالات التعميم) على بعض الحالات الخاصة.

٢- النسب المئوية لشيوع التصورات الخطأ لدى طلاب المجموعة التشخيصية:

تم حساب النسب المئوية لشيوع كل نمط من أنماط التصورات الخطأ عن المفاهيم والتعميمات الرياضية موضع التشخيص لدى الطلاب المعلمين مجموعة الدراسة التشخيصية، وذلك فى ضوء أدائهم فى الاختبار التشخيصى بأجزائه الأربعة، وفى الاختبار ككل. ويوضح جدول (٤) التكرارات والنسب المئوية لحدوث التصورات الخطأ لدى الطلاب فى السنوات الدراسية الثلاث موضع التشخيص، ونسب شيوع كل تصور خطأ منها لدى مجموعة التشخيص.

جدول (٤)

التكرارات والنسب المئوية للتصورات الخطأ عن المفاهيم والتعميمات الرياضية المدرسية لدى الطلاب المعلمين عينة الدراسة التشخيصية (ن = ١٠٣).

السؤال	ت	%	السؤال	ت	%	السؤال	ت	%	السؤال	ت	%
١	٢٤	٢٣,٣	١٤	٧٤	٧١,٨	٢٧	٢٧	٢٦,٢	٤٠	١٣	١٢,٦
٢	٧٥	٧٢,٨	١٥	٢٣	٢٢,٣	٢٨	٦٢	٦٠,٢	٤١	٣٧	٣٥,٩
٣	٦١	٥٩,٢	١٦	٣١	٣٠,١	٢٩	٥٢	٥٠,٥	٤٢	١٧	١٦,٥
٤	٢٠	١٩,٤	١٧	٦٤	٦٢,١	٣٠	٢٣	٢٢,٣	٤٣	٢٤	٢٣,٣
٥	٣٢	٣١,١	١٨	١٧	١٦,٥	٣١	٢٠	١٩,٤	٤٤	١٩	١٨,٤
٦	٤٨	٤٦,٦	١٩	١٩	١٨,٤	٣٢	٢٧	٢٦,٢	٤٥	٩	٨,٧
٧	٣١	٣٠,١	٢٠	٢٢	٢١,٣	٣٣	١٨	١٧,٥	٤٦	٩	٨,٧
٨	٥١	٤٩,٥	٢١	١٣	١٢,٦	٣٤	١٥	١٤,٥	٤٧	١٧	١٦,٥
٩	٣٧	٣٥,٩	٢٢	٨٠	٧٧,٧	٣٥	١٣	١٢,٦	٤٨	١٧	١٦,٥
١٠	٣٥	٣٣,٩	٢٣	٣٤	٣٣	٣٦	٣٩	٣٧,٨	٤٩	٢٨	٢٧,٢
١١	٨٠	٧٧,٧	٢٤	١٧	١٦,٥	٣٧	٥٢	٥٠,٥	٥٠	٧٢	٦٩,٩
١٢	٧٣	٧٠,٨	٢٥	٥١	٤٩,٥	٣٨	١٥	١٤,٥			
١٣	٨٥	٨٢,٥	٢٦	٢٨	٢٧,٢	٣٩	٨٧	٨٤,٤			

كما يوضح جدول (٥) مجموع التكرارات والنسب المئوية للتصورات الخطأ لدى الطلاب المعلمين عينة الدراسة التشخيصية وعددهم (١٠٣) طالباً فى كل جزء من أجزاء

الاختبار التشخيصى، وفى الاختبار ككل. ويقصد بمجموع التكرارات فى كل جزء (عدد الطلاب الذين لديهم تصورات خطأ فى كل جزء من الأجزاء الأربعة)، أما النسب المئوية للتصورات الخطأ لدى هؤلاء الطلاب فقد تم حسابها عن طريق قسمة مجموع التكرارات على عدد الأسئلة فى كل جزء من أجزاء الاختبار الأربعة أو بقسمة مجموعة التكرارات على عدد أسئلة الاختبار ككل.

جدول (٥)

التكرارات والنسب المئوية للتصورات الخطأ عن بعض المفاهيم والتعميمات الرياضية لدى الطلاب المعلمين عينة التشخيص (ن = ١٠٣) فى أجزاء الاختبار التشخيصى وفى الاختبار ككل.

أجزاء الاختبار التشخيصى	عدد المفردات	مجموع تكرارات الطلاب المعلمين الذين لديهم تصورات خطأ	متوسط النسب المئوية لشيوع التصورات الخطأ
الجزء الأول	٢٠	١١٠٢	٥١,١
الجزء الثانى	٢٠	٦٥٢	٣٢,٦
الجزء الثالث	٥	١٠٦	٢١,٢
الجزء الرابع	٥	١٤٣	٢٨,٦
الاختبار ككل	٥٠	٢٠٠٣	٤٠,٠٦

ويتضح من جدول (٥) أن متوسطات نسب شيوع التصورات الخطأ عن بعض المفاهيم والتعميمات الرياضية المدرسية لدى الطلاب المعلمين تتراوح بين (٢١,٢%)،

(٥١,١%). كما أن متوسط النسب المئوية لشيوع تلك التصورات الخطأ لدى الطلاب المعلمين عينة التشخيص بالسنوات الدراسية الثلاثة فى الاختبار ككل هى (٤٠,٠٦%)، وهى فى حقيقة الأمر نسبة مرتفعة لا يستهان بها إذا اعتبرنا أن الخطأ الشائع هو ما شاع بين ٢٠% من عينة الدراسة وبالطبع فإن ذلك يستلزم مواجهة هذه الأخطاء وتصويبها لدى الطلاب المعلمين حتى لا تؤثر هذه الأخطاء بالسلب على أدائهم التدريسى وبالتالي تنتقل عدوى هذه التصورات الخطأ إلى تلاميذهم بعد تخريجهم وانخراطهم فى العمل التدريسى.

ويتضح بصفة عامة من الجدولين (٤)، (٥) ارتفاع نسب شيوع التصورات الخطأ فى معظم المفاهيم والتعميمات الرياضية موضع التشخيص كما توضحه النسب المئوية لأخطاء الطلاب فى كل جزء من أجزاء الاختبار وفى الاختبار ككل، وإذا أخذنا فى الاعتبار أن أقل متوسط لنسب التصورات الخطأ هى تلك الأخطاء المتصلة بالجزء الثالث من الإختبار والتى تتطلب من الطلاب المعلمين عينة الدراسة التعبير عن التعميمات الرياضية اللفظية بصورة رمزية, فإن ذلك يضعنا أمام مؤشر خطير وهو ارتفاع نسب الأخطاء لدى الطلاب المعلمين فى السنوات الدراسية الثلاثة فيما يتعلق باكتساب المفاهيم والتعميمات الرياضية المدرسية اللازمة لهم كمعلمين لمادة الرياضيات، وهذه الأخطاء هى:

- أخطاء فى إدراك المفاهيم الرياضية الأساسية والتعميمات الرياضية فى مقررات الرياضيات بالمرحلة الإعدادية مثل: مفهوم قياس الزاوية الخارجة عن المثلث، العلاقة بين مجموعات الأعداد، ضرب طرفى المعادلة فى عدد ثابت.
- خلط بين المفاهيم الرياضية الأساسية، مثل مفهومى المعادلة والمتطابقة، مفهومى الدالة الخطية والدالة الثابتة، مفهومى التطابق والتشابه، مفهومى الزاويتين المتجاورتين والزاويتين المشتركتين فى أحد الأضلاع.
- أخطاء نتيجة التسرع فى إصدار أحكام (استنتاج تعميمات رياضية خطأ) مثل:

- لأي مجموعتين س، ص فإن: س – ص = ص – س, وذلك على غرار س ∪ ص = ص ∪ س ، س ∩ ص = ص ∩ س. أى وجود أخطاء لدى الطلاب المعلمين فى تعميم قانون الإبدال فى اتحاد وتقاطع مجموعتين على الفرق بينهما.

- يقبل العدد الصحيح القسمة على ٣ إذا كان رقم أحاده هو ٣ وذلك على غرار قابلية القسمة على ٥.

- منصف زاوية الرأس فى المثلث عمودى على القاعدة وينصفها، وذلك الخطأ ناتج من سحب الحالة الخاصة للمثلث المتساوى الأضلاع (متساوى الساقين) على أى مثلث.

- يقبل العدد الصحيح القسمة على ٨ إذا كان يقبل القسمة على ٢، ٤, وذلك الخطأ ناتج عن تعميم قاعدة قابلية القسمة على عدد (ن) إذا كان العدد المقسوم يقبل القسمة على عوامل (ن) بشرط ألا تكون بينهما عوامل مشتركة. فالعدد الصحيح يقبل القسمة على (٦) مثلاً إذا كان يقبل القسمة على عوامل (٦) وهى ٢، ٣ مع ملاحظة عدم وجود عوامل مشتركة بين العددين ٢، ٣ (عددان أوليان).

- تحديد حالات بعض التعميمات واقتصارها على حالات خاصة، مثل: العدد النسبى ـــ يكون موجباً إذا وفقط إذا كان كل من أ ، ب عدداً موجباً. فى حين أن العدد النسبى ـــ يكون موجباً أيضاً فى حالة كل من أ ، ب عدد سالب.

- عدم القدرة على تعيين حدود (شروط) صياغة بعض التعميمات الرياضية، وإعتبارها صحيحة على الإطلاق، مثل:

* $(س\ ص)^{ن} = س^{ن} \times ص^{ن}$ لكل س ، ص ∋ ح ، ن ∋ ح.

* يكون $أ^{م} = أ^{ن}$ إذا وفقط إذا كان م = ن حيث أ ∋ ح ، م ، ن ∋ ح فى حين أن هذا التعميم صحيح بشرط أن أ ∋ {– ١ ، ٠ ، ١ }. لأنه عند أ = – ١ يكون $(-١)^{٥} = (-١)^{٧}$

⟸ ٥ = ٧ (مغالطة رياضية) ,وكذلك عند أ = ٠,١ نحصل على مغالطة رياضية نتيجة هذه الأخطاء الشائعة.

ومن ثم يجب التنبه إلى مثل هذه المغالطات لتلاشيها وبالتالي البحث عن الأخطاء الناتجة عن هذه المغالطات والعمل على تصويبها أولاً بأول قبل تأكيدها فى أذهان المتعلمين فى كافة المراحل التعليمية.

وبهذا الجزء تتم الإجابة عن التساؤل الأول من تساؤلات الدراسة والخاص بتحديد التصورات الخطأ لدى الطلاب المعلمين عينة الدراسة ونسب شيوع تلك التصورات الخطأ.

وتتفق النتيجة التى توصلت إليها الدراسة الحالية بهذا الصدد مع نتائج العديد من البحوث والدراسات التربوية فى مجال المناهج وطرق التدريس حيث أكدت وجود تصورات بديلة لبعض المفاهيم الدراسية لدى الطلاب فى كافة مراحل التعليم قبل الجامعى وطلاب التعليم الجامعى على حدٍ سواء فى كافة التخصصات الدراسية، ومن هذه الدراسات فى مجال العلوم، دراسة كل من: *(عبدالمنعم حسن، ١٩٩٣)، (فايز عبده، ٢٠٠٠)، (كمال زيتون، ١٩٨٨)، (محمد نجيب مصطفى، ١٩٩٦)، (المياء أبوزيد، ٢٠٠٣)، (منى شهاب، وأمنية الجندى، ١٩٩٩)، (أيمن حبيب، ١٩٩٧)*.وفى مجال الدراسات الاجتماعية، دراسة كل من: *(فوزية الدوسرى، ٢٠٠٢)، (جيهان كمال، فوزية الدوسرى، ٢٠٠٣)*.وفى مجال الرياضيات، دراسة كل من: *(شكرى سيد أحمد، ١٩٩٣)، (Resnick, 1989)، (محبات أبوعميرة، ١٩٩٦)، (مديحة حسن ٢٠٠٠)، (جمال حامد، ٢٠٠١)، (عبدالحكيم محمد، ٢٠٠٢)، (زين العابدين شحاته، ٢٠٠٣)*.

وفى ضوء نتائج هذه الدراسات، فقد اقترح العديد من الباحثين استراتيجيات ونماذج عديدة لتصحيح التصورات البديلة لدى المعلمين.

وللإجابة عن السؤال الثانى الذى ينص على:"**هل تختلف أنماط التصورات الخطأ عن بعض المفاهيم والتعميمات الرياضية المدرسية لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات باختلاف السنة الدراسية؟**"، ثم حساب قيم (ت) لدلالة الفروق بين متوسطات النسب المئوية للأخطاء لدى طلاب كل مجموعة من مجموعات الدراسة بالسنوات الدراسية: الثانية والثالثة والرابعة شعبة الرياضيات، وذلك بين طلاب كل سنتين دراسيتين معاً. ويوضح ذلك الجداول (٦),(٧),(٨) الآتية :

جدول (٦)

قيم (ت) لدلالة الفروق بين متوسطات النسب المئوية للتصورات الخطأ عن بعض المفاهيم والتعميمات الرياضية لدى طلاب السنتين الثانية والثالثة شعبة الرياضيات فى التطبيق القبلى للاختبار التشخيصى

أجزاء الاختبار التشخيصى	السنة الدراسية				قيم ت المحسوبة لدلالة الفروق بين المتوسطات
	الثانية ن = ٥٨		الثالثة ن = ٢٢		
	المتوسط	الانحراف المعيارى	المتوسط	الانحراف المعيارى	
الجزء الأول	٤٥,٧٧	٩,٣٥	٣٨,٦٣	١٢	٢,٨٤*
الجزء الثانى	٣٦,٨٩	١٤,٠٣	٣٠	١٣,٢٢	٢,٠١*
الجزء الثالث	١٨,٦٢	١٧,٧٥	١٨,١٨	٢٢,٤٩	٠,٠٩
الجزء الرابع	٢٠,٣٤	١٧,٦١	٢٠	٨,٥٢	٠,٠٨
الاختبار ككل	٣٦,٦٥	٩,٤٤	٣١,٧٢	٨,٨١	٢,١٤*

جدول (٧)

قيم (ت) لدلالة الفروق بين متوسطات النسب المئوية للتصورات الخطأ عن بعض المفاهيم والتعميمات الرياضية لدى طلاب السنتين الثالثة والرابعة شعبة الرياضيات فى التطبيق القبلى للاختبار التشخيصى

أجزاء الاختبار التشخيصى	السنة الدراسية				قيم ت المحسوبة لدلالة الفروق بين المتوسطات
	الثالثة ن = ٢٢		الثالثة ن = ٢٣		
	المتوسط	الانحراف المعيارى	المتوسط	الانحراف المعيارى	
الجزء الأول	٣٨,٦٣	١٢	٣٩,٧٨	٩,٠٣	٠,١١
الجزء الثانى	٣٠	١٣,٢٢	٣٠,٤٣	١١,٠٥	٠,٠٠٥
الجزء الثالث	١٨,١٨	٢٢,٤٩	٢٠	١٣,١٨	٠,٣٤
الجزء الرابع	٢٠	٨,٥٢	٢٥,٢١	١٠,٥٩	٥,٣٢*
الاختبار ككل	٣١,٧٢	٨,٨١	٣٠,٩	١١,٦٥	٠,٢٧

جدول (٨)

قيم (ت) لدلالة الفروق بين متوسطات النسب المئوية للتصورات الخطأ عن بعض المفاهيم والتعميمات الرياضية لدى طلاب السنتين الثانية والرابعة.

أجزاء الاختبار التشخيصى	السنة الدراسية				قيم ت المحسوبة لدلالة الفروق
	الثانية ن = ٥٨		الرابعة ن = ٢٣		
	المتوسط	الانحراف المعيارى	المتوسط	الانحراف المعيارى	
الجزء الأول	٤٥,٧٧	٩,٣٥	٣٩,٧٨	٩,٠٣	٢,٦٢*
الجزء الثانى	٣٦,٨٩	١٤,٠٣	٣٠,٤٣	١١,٠٥	١,٩٦
الجزء الثالث	١٨,٦٢	١٧,٧٥	٢٠	١٣,١٨	٠,٣٤
الجزء الرابع	٢٠,٣٤	١٧,٦١	٢٥,٢١	١٠,٥٩	١,٢٣
الاختبار ككل	٣٦,٦٥	٩,٤٤	٣٠,٩	١١,٦٥	٢,٢٩*

ويتضح من الجداول (٦)، (٧)، (٨) أن:

- قيم (ت) المحسوبة لدلالة الفروق بين متوسطات درجات طلاب السنتين الثانية والثالثة فى الأجزاء الأربعة للاختبار التشخيصى, وفى الاختبار ككل هى على الترتيب: (٢,٨٤)، (٢,٠١)، (٠,٠٩)، (٠,٠٨)، (٢,١٤)، وهذه القيم دالة عند مستوى (٠,٠٥)، باستثناء القيمتين (٠,٠٩)، (٠,٠٨) فهى غير دالة عند أى مستوى دلالة، مما يؤكد وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطى درجات طلاب السنتين الثانية والثالثة فى اختبار التصورات الخطأ للمفاهيم والتعميمات الرياضية، وهذه الفروق لصالح درجات طلاب السنة الثانية، مما يعنى عدم التأكيد على المفاهيم والتعميمات الرياضية

المدرسية اللازمة لتدريس مادة الرياضيات بالمرحلة الإعدادية. وبذلك يتم رفض الفرض الفرعى الأول من الفرض الرئيسى الأول (١-١).

- قيم (ت) المحسوبة لدلالة الفروق بين متوسطات درجات طلاب السنتين الثالثة والرابعة فى أجزاء الاختبار الأربعة وفى الاختبار ككل هى على الترتيب: (٠,١١)، (٠,٠٠٥)، (٠,٣٤)، (٥,٣٢)، (٠,٢٧), وهذه القيم جميعها غير دالة عند أى مستوى دلالة باستثناء القيمة (٥,٣٢) فهى دالة عند مستوى (٠,٠١)، مما يعنى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى درجات طلاب السنتين الثالثة والرابعة فى أى جزء من أجزاء الاختبار التشخيصى، أو فى أجزاء الاختبار ككل باستثناء الجزء الرابع والمطلوب فيه تعيين حدود (شروط) التعميم ومدى صحته، وهذه الفروق لصالح متوسط درجات طلاب السنة الرابعة، وهذه نتيجة منطقية حيث إن طلاب السنة الرابعة قد مروا بخبرة التربية العملية الميدانية لثلاث سنوات متتالية، وقاموا بتدريس معظم هذه المفاهيم والتعميمات الرياضية وتعرضوا لشروط (حدود) التعميم الرياضى سواء فى مقررات كفايات التربية العملية (التدريس المصغر – استراتيجيات التدريس – التخطيط للتدريس), أو فى مقرر طرق تدريس الرياضيات. وبصفة عامة، يمكن القول بعدم وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات طلاب السنتين الثالثة والرابعة فى الاختبار التشخيصى، وبذلك يتم قبول الفرض الفرعى الثانى من الفرض الرئيسى الأول (١-٢).

- قيم (ت) المحسوبة لدلالة الفروق بين متوسطات درجات طلاب السنتين الثانية والرابعة فى أجزاء الاختبار الأربعة للاختبار التشخيصى، وفى أجزاء الاختبار ككل هى على الترتيب: (٢,٦٢)، (١,٩٦)، (٠,٣٤)، (١,٢٣)، (٢,٢٩)، وهذه القيم تدل على وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطى درجات طلاب السنتين الثانية والرابعة فى الجزء الأول من الاختبار التشخيصى حيث كانت قيمة (ت) المحسوبة (٢,٦٢)

وهى أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند مستوى ٠,٠٥ وهى (٢,٠١), وهذا الفرق لصالح درجات طلاب السنة الثانية (المتوسط الأكبر للنسب المئوية للأخطاء)، كما تدل القيم المشار إليها فى جدول (٨) على وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطى درجات طلاب السنتين الثانية والرابعة شعبة الرياضيات فى أجزاء الاختبار التشخيصى ككل، حيث كانت قيمة (ت) المحسوبة هى (٢,٢٩) وهى أيضاً دالة عند مستوى (٠,٠٥) وهذا الفرق لصالح درجات طلاب السنة الثانية، ويمكن تفسير هذه النتيجة المنطقية لصالح طلاب السنة الرابعة حيث تدل متوسطات النسب المئوية للتصورات الخطأ على انخفاض نسب الأخطاء لدى طلاب السنة الرابعة عن نظائرها لدى طلاب السنة الثانية، مما يدل على أن نسبة التصورات الخطأ لدى الطلاب العلميين تقل بزيادة الخبرات التى يمر بها الطالب فى سنوات دراسته بكلية التربية، مما يدل على أثر برنامج الإعداد فى إكساب الطلاب المعلمين للمفاهيم والتعميمات اللازمة لتدريس الرياضيات بمراحل التعليم العام. وبهذا يمكن القول بوجود فرق دال إحصائياً بين متوسطى درجات طلاب السنتين الثانية والرابعة فى الاختبار التشخيصى ككل، ومن ثم يمكن رفض الفرعى الثالث من الفرض الرئيسى الأول (١-٣).

وتشير هذه النتيجة فى مجملها إلى استمرارية التصورات الخطأ لبعض المفاهيم والتعميمات الرياضية موضع الدراسة الحالية لدى بعض الطلاب المعلمين رغم انتقالهم من سنة دراسية إلى أخرى تالية، حتى لدى نسبة كبيرة من طلاب السنة الرابعة الذين أوشكوا على التخرج والاستعداد للعمل بمهنة التدريس, وتتفق هذه النتيجة الحالية مع نتائج دراسة *(Watson, et al., 1995)* التى أثبتت استمرارية التصورات الخطأ فى موضوع الكسور العشرية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية بانتقالهم من صف إلى آخر، ودراسة *(Resnick, 1989)* التى أشارت إلى وجود تصورات خطأ لدى تلاميذ الصفوف الخامس والسادس الابتدائى فى موضوع الكسور العشرية، وكذلك دراسة *(Fischbein, 1985)* التى أثبتت شيوع بعض التصورات الخطأ فى الكسور العشرية لدى تلاميذ الصفوف الرابع والخامس

الابتدائى، والأول والثالث الإعدادى، كما تتفق النتيجة التى توصلت إليها الدراسة الحالية بهذا الشأن مع نتائج دراسة كل من (محمد مسعد نوح، ١٩٩٢)، ودراسة (Graeber, 1993) حيث أظهرت نتائج كل منهما وجود تصورات خطأ فى بعض موضوعات الرياضيات لدى عينة من معلمى التعليم الابتدائى والثانوى.

ثانياً: نتائج الدراسة التجريبية:

للإجابة عن السؤال الثالث الذى ينص على:"**ما أثر البرنامج المقترح القائم على استخدام الأمثلة المضادة والمتناقضات فى تصويب التصورات الخطأ لبعض المفاهيم والتعميمات الرياضية المدرسية لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات**"؟ تم حساب تكرارات أخطاء كل طالب من طلاب المجموعة التجريبية فى كل جزء من الأجزاء الأربعة للاختبار التشخيصى فى كل من التطبيقين القبلى والبعدى للاختبار. وحسبت النسب المئوية لأخطاء كل طالب فى أجزاء الاختبار. كما حسبت متوسطات تلك النسب فى كل جزء من أجزاء الاختبار فى كل من التطبيقين القبلى والبعدى.

وقد تم الحكم على تأثير المعالجة المستخدمة فى تعديل التصورات الخطأ لدى الطلاب المعلمين فى ضوء مؤشرين هما:

١- دلالة الفروق ين متوسطات النسب المئوية لأخطاء الطلاب المعلمين فى التطبيقين القبلى والبعدى للاختبار التشخيصى وذلك فى كل جزء من أجزاء الاختبار.

٢- مقارنة مستويى قوة التصور الخطأ المقابلين للمتوسطات القبلية والبعدية لنسب الأخطاء لدى الطلاب فى الإجابة عن بنود نفس الأجزاء من الاختبار الذى يقيس التصور الخطأ.

حيث تم تصنيف قوة التصور الخطأ فى الدراسة الحالية إلى عدة مستويات هى: (Dole, S, 1999)، (جمال حامد، ٢٠٠١)، (Baxter, 1997).

مستوى قوة التصور الخطأ (ق)	النسبة المئوية لشيوع الخطأ لدى الطلاب
- ضعيف جداً	ق <٢٠%
- ضعيف	٢٠≤ ق <٤٠
- متوسط	٤٠≤ ق <٦٠
- مرتفع	٦٠≤ ق <٨٠
- مرتفع جداً	٨٠≤ ق ≤١٠٠

ويوضح جدول (٩) الأتي متوسطات نسب الأخطاء والانحرافات المعيارية لتلك النسب عن متوسطاتها فى كل جزء من أجزاء الاختبار التشخيصى، وفى الاختبار ككل، وقيم (ت) لدلالات الفروق بين تلك المتوسطات فى التطبيقين القبلى والبعدى.

جدول (٩)

قيم (ت) لدلالة الفروق بين متوسطات نسب الأخطاء لدى طلاب المجموعة التجريبية فى أجزاء الاختبار التشخيصى فى التطبيقين القبلى والبعدى.

أجزاء الاختبار التشخيصى	التطبيق القبلى		التطبيق البعدى		قيم "ت" المحسوبة لدلالة الفروق بين المتوسطات
	المتوسط	الانحراف المعيارى	المتوسط	الانحراف المعيارى	
الجزء الأول	٤٤,١٦	٧,٤٦	١٣	٨,٩١	١٤,٠٧
الجزء الثانى	٣٥,٦٦	١٣,١٦	٥,٨٣	٢٥,٣٢	١٠,٤٢
الجزء الثالث	١٥,٣٣	١٤,٣١	٣,٣٣	١٠,٤٣	٣,٦٨
الجزء الرابع	١٧,٣٣	١٤,٣٦	٣,٣٣	٩,٠٧	٤,٣٧
الاختبار ككل	٣٥	٨,٢٢	٨,٤	٥٧,٢١	١٣,٢٣

ويتضح من هذا الجدول ما يأتى:

١- الفروق ين متوسطى النسبة المئوية للأخطاء لدى المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى ,والبعدى فى كل جزء من أجزاء الاختبار التشخيصى وكذلك فى الاختبار التشخيصى ككل دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠١)، وذلك لصالح التطبيق القبلى حيث كانت كل قيم (ت) المحسوبة أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند هذا المستوىوهي (٢,٦٨)، وهذا معناه أن الاستراتيجية المقترحة القائمة على استخدام الأمثلة المضادة والمتناقضات أدى إلى خفض متوسط النسبة المئوية للأخطاء لدى طلاب المجموعة التجريبية بصورة ملحوظة.

٢- متوسطا النسبة المئوية للأخطاء لدى الطلاب المعلمين بالمجموعة التجريبية فى الجزء الأول من الاختبار التشخيصى هما (٤٤,١٦)، (١٣)، وذلك فى التطبيقين القبلى والبعدى على الترتيب، وهذا يعنى أن استخدام استراتيجية الأمثلة المضادة قد أدى إلى خفض متوسط مستوى قوة التصورات الخطأ لدى طلاب المجموعة التجريبية من مستوى "متوسط" إلى مستوى "ضعيف جداً".

٣- متوسطا النسبة المئوية للأخطاء لدى طلاب المجموعة التجريبية فى الجزء الثانى من الاختبار التشخيصى فى التطبيقين القبلى والبعدى على الترتيب هما (٣٥,٦٦)، (٥,٨٣) ، وهذا يعنى انخفاض متوسط مستوى قوة التصور الخطأ فى هذا الجزء لدى طلاب المجموعة التجريبية من مستوى (متوسط) إلى مستوى (ضعيف جداً). ويرجع ذلك إلى فعالية استخدام استراتيجية الأمثلة المضادة.

٤- متوسطا النسبة المئوية للأخطاء لدى طلاب المجموعة التجريبية فى الجزء الثالث من الاختبار التشخيصى هما (١٥,٣٣)، (٣,٣٣) وذلك فى التطبيقين القبلى والبعدى على الترتيب، وإن كان الانخفاض فى متوسطى مستوى قوة التصور الخطأ فى هذا الجزء غير ملحوظ إلا أن نسبة الأخطاء انخفضت إلى الخمس، و هذا الانخفاض يرجع إلى أثر

استخدام البرنامج المقترح القائم على الأمثلة المضادة والمتناقضات فى تصويب التصورات الخطأ لبعض المفاهيم والتعميمات الرياضية لدى الطلاب المعلمين مجموعة التجريب, ونفس النتيجة بالنسبة لانخفاض متوسط النسبة المئوية للأخطاء لدى طلاب المجموعة التجريبية للدراسة فى الجزء الرابع للاختبار التشخيصى، حيث يدل متوسطا النسب المئوية فى التطبيقين القبلى والبعدى على مستوى قوة تصور خطأ (ضعيف جداً).

٥- متوسطا النسبة المئوية للتصورات الخطأ لدى الطلاب المعلمين بالمجموعة التجريبية فى الاختبار التشخيصى ككل فى التطبيقين القبلى والبعدى على الترتيب هما (٣٥)، (٨,٤)، وهذا يعنى أن استخدام الاستراتيجية القائمة على الأمثلة المضادة والمتناقضات قد أدى إلى خفض نسبة التصورات الخطأ إلى الربع تقريباً لدى طلاب السنة الثانية شعبة الرياضيات فى مجموعة التجريب، أى أن استخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على الأمثلة المضادة أدى إلى تصويب التصورات الخطأ للمفاهيم والتعميمات الرياضية المدرسية لدى طلاب كلية التربية شعبة الرياضيات بصورة فعالة.

وبهذا تم التحقق من صحة الفرض الثاني من فروض الدراسة.

ويوضح جدول (١٠) متوسطات الانخفاض فى النسب المئوية للأخطاء لدى طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة فى الأجزاء الثلاث للاختبار التشخيصى، وقيم (ت) المحسوبة لدلالة الفروق بين متوسطى الانخفاض فى كل جزء من أجزاء الاختبار التشخيصى لدى طلاب المجموعة التجريبية ونظائرها لدى طلاب المجموعة الضابطة.

جدول (١٠)

متوسطات انخفاض النسب المئوية للتصورات الخطأ فى أجزاء الاختبار التشخيصى لدى الطلاب المعلمين بالمجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى للاختبار عنها فى التطبيق القبلى.

أجزاء الاختبار	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة		قيم "ت" المحسوبة لدلالة الفروق بين المتوسطين
	المتوسط	الانحراف المعيارى	المتوسط	الانحراف المعيارى	
الجزء الأول	١٣	٨,٩١	٣٩,٦٤	٦,٩٥	١٣,٣٩
الجزء الثانى	٥,٨٣	٥,٨٦	٢٩,٤٦	١٨,٣٨	٧,٠٥
الجزء الثالث	٣,٣٣	١٠,٤٣	٢٩,٢٨	٢٢,٣٥	٦,٠٣
الجزء الرابع	٣,٣٣	٩,٠٧	٣٢,٨٥	١٧,٠٩	٨,٧٣
الاختبار ككل	٨,٤	٦,٣٩	٤٠,٨٥	٧,٠٣	١٩,٠٩

ويتضح من جدول (١٠) أن جميع قيم (ت) المحسوبة دالة إحصائياً لمستوى دلالة (٠,٠١) عند درجة حرية (٥٦) حيث قيمة (ت) الجدولية عند هذا المستوى هى (٢,٦٨) ,وهى أصغر من كل قيم (ت) المحسوبة لدلالة الفروق ين متوسطات انخفاض التصورات الخطأ لدى طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة فى أجزاء الاختبار التشخيصى كل على حده، وكذلك فى الاختبار التشخيصى ككل. ويمكن تفصيل هذه النتيجة على النحو الآتى:

١- الفرق بين متوسطى الانخفاض فى النسب المئوية للتصورات الخطأ فى الجزء الأول من الاختبار التشخيصى لدى طلاب المجموعة الضابطة، ونظيره لدى طلاب المجموعة

of Effect النموذج المقترح كمتغير مستقل على المتغير التابع (تصويب التصورات الخطأ).

حيث تم حساب مربع أوميجا باستخدام قيمة (ت) من المعادلة:

$$\text{مربع أوميجا } (\omega^2) = \frac{\text{ت}^2 - 1}{\text{ت}^2 + \text{ن}_1 - \text{ن}_2 - 1}$$

وقد اقترح (*Ohen, 19770: فى فؤاد أبو حطب، آمال صادق، ١٩٩٦: ٤٤٣*) قاعدة لتقويم قوة تأثير المتغير المستقل باستخدام مربع أوميجا كأشهر مقياس من مقاييس الترابط لقياس قوة تأثير المعالجات على النحو الآتى:

- التأثير الذى يفسر حوالى ١% من التباين الكلى يدل على تأثير ضئيل.
- التاثير الذى يفسر حوالى ٦% من التباين الكلى يعد تأثيراً متوسطاً.
- التأثير الذى يفسر حوالى ١٥% فأكثر من التباين الكلى يعد تأثيراً كبيراً.

ويوضح جدول (١١) قيم ω^2 وقوة تأثير الاستراتيجية المقترحة.

جدول (١١)

قوة تأثير النموذج المقترح فى تصويب التصورات الخطأ للمفاهيم والتعميمات الرياضية باستخدام قيم مربع أوميجا فى التطبيقين القبلى والبعدى للاختبار التشخيصى لدى طلاب المجموعة التجريبية.

أجزاء الاختبار	قيمة ت	قيمة ω^2	حجم التأثير
الأول	١٤,٠٧	٠,٧٧	كبير
الثانى	١٠,٤٢	٠,٦٤	كبير
الثالث	٣,٦٨	٠,١٨	كبير
الرابع	٤,٣٧	٠,٢٤	كبير
الاختبار ككل	١٣,٢٣	٠,٧٤	كبير

ويتضح من هذا الجدول أن قيم ω^2 المحسوبة فى أجزاء الاختبار الأربعة والاختبار ككل تتراوح بين (٠,١٨)، (٠,٧٧)، وأن هذه القيم تفسر أكثر من (١٥%) من التباين الكلى، مما يدل على حجم تأثير كبير. الأمر الذى يدل على قوة تأثير النموذج التعليمى المقترح القائم على استخدام التمثيل المضاد (الأمثلة المضادة) فى تصويب التصورات الخطأ لبعض المفاهيم والتعميمات الرياضية لدى الطلاب المعلمين, وبهذا يتحقق الفرض الرابع من فروض الدراسة.

وتتفق النتيجة التي توصلت اليها الدراسة الحالية في هذا الشأن مع نتائج العديد من الدراسات السابقة فى مجال التخصصات الدراسية المختلفة, حيث أكدت دراسة نتائج العديد من الدراسات السابقة فعالية المعالجة المستخدمة فى تعديل الأخطاء والمفاهيم الخاطئة لدى التلاميذ، ومن هذه الدراسات: دراسة *(منى شهاب، أمنية الجندى، ١٩٩٩)*، دراسة *(ماهر صبرى، ابراهيم تاج الدين، ٢٠٠٠)* اللتان أسفرت نتائجهما عن أن الدروس التى يتم تخطيطها فى ضوء النظرية البنائية من شأنها تعديل الأخطاء والمفاهيم الخاطئة لدى التلاميذ.كذلك تتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة *(ايمان عبد الباقى، ١٩٩٩)* بشأن فعالية استخدام نموذج دورة التعلم فى تصويب التصورات الخطأ لبعض المفاهيم العلمية لدى مجموعة من تلاميذ الصف الرابع الابتدائى. ودراسة *(محمد الكرش، ١٩٩٨)* حيث أوضحت وجود فروق دالة إحصائياً فى تعديل التصورات الخطأ لصالح التلاميذ الذين درسوا باستخدام استراتيجية التعارض المعرفى، وذلك دراسة *(جمال حامد، ٢٠٠١)* التى أوضحت فعالية استراتيجية التوسط المفاهيمى فى تعديل التصورات الخطأ الشائعة فى موضوع الكسور العشرية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائى, فى حين لا تتفق نتائج هذه الدراسة بصورة كلية مع دراسة *(Rowell, G and Dawson, C, 1985)*، دراسة *(Dreyfus, 1990)* حيث أوضحت نتائج هاتين الدراستين أن استخدام استراتيجية التعارض المعرفى يؤدى إلى تعديل التصورات الخطأ لدى بعض التلاميذ، كما أثبتت نتائجهما أن استخدام هذه الاستراتيجية لا يؤدى بالضرورة إلى تعديل تلك التصورات الخطأ لدى جميع التلاميذ.

التوصيات

في ضوء أهداف الدراسة الحالية وحدودها ونتائجها يوصى الباحث بما يأتي :

١- الاهتمام بتدريب المعلمين قبل وفي أثناء الخدمة على استخدام الاستراتيجيات التدريسية التي تعتمد على تحركات تتضمن التمثيل والعناية التامة في ضرب الأمثلة وخاصة الأمثلة المضادة.

٢- الاهتمام بتدريب المعلمين على تشخيص التصورات البديلة والتعرف عليها أولا بأول ومعرفة أسبابها وكيفية معالجتها .

٣- توفير بيئة تشجع المتعلمين على أعادة التفكير في تصوراتهم وأفكارهم الخطأ، ومن ثم تقديم نماذج واستراتيجيات حديثة لتعديل تلك التصورات الخطأ.

٤- ضرورة الاهتمام بتدريب طلاب كليات التربية بصورة عملية على كيفية تحديد الأخطاء المتضمنة في كتابات المتعلمين ، وأن يتم ذلك من خلال مقررات طرق التدريس، أو من خلال مقررات التربية العملية (الكفايات), أو من خلال اختبارات يتم إعدادها خصيصا لهذا الغرض.

٥- ضرورة اهتمام برامج إعداد المعلم- نظريا وعلميا – بالتأكيد على أهمية اكتشاف المعلم للأخطاء التي يقع فيها الطلاب أثناء تعلم الرياضيات ، وتحديد أسباب تلك الأخطاء، وعدم الاكتفاء بتصويب الأخطاء فقط، إذ أن ذلك لا يمنع من وقوع المتعلم في الخطأ مرة ثانية ، كما يجب أن تهتم تلك البرامج بتدريب الطلاب المعلمين على كيفية تحديد أسباب أخطاء المتعلمين، وأن من أفضل الطرق لتحقيق ذلك هو متابعة المعلم لتفكير المتعلم أثناء حله للمشكلات الرياضية.

٦- من المفيد ان تتضمن كتب الرياضيات المدرسية على حلولا بها أخطاء مثل الألغاز والمغالطات الرياضية ، ويطلب من المتعلم تحديد الخطأ وتحديد السبب الذي أدى إلى الوقوع فيه ، فالتفكير في تحديد الأخطاء ، هو أفضل السبل لتنمية المفاهيم والتعميمات الرياضية .

٧- ان تهتم برامج إعداد المعلم بتحليل كتب الرياضات المدرسية التي سيقوم طلابها بتدريسها بعد تخرجهم والتحاقهم بالعمل وأن يكون ذلك متزامنا مع فترة التدريب الميداني في التربية العملية.

٨- تشجع التلاميذ في كافة المراحل الدراسية على أن يصيغوا فروضا ويدافعوا عنها مستخدمين في ذلك كل أنواع الاستدلال (الحدسي - الاستقرائي - الاستنباطي) وتوجيههم إلى عدم التسليم بأي فرض دون التأكد من صحته .

٩- تشجيع التلاميذ على رؤية الأنماط الرياضية الموجودة في البيئة من حولهم وفي الحياة بشكل عام ودراسة هذه الأنماط ومساعدتهم في التوصل إلى استنتاج تعميم رياضي صحيح من خلال ذلك .

١٠- التأكد على توضيح محددات الاستدلال الاستقرائي وتوضيح شروط الاستدلال الصحيح والاستدلال الصائب للتلاميذ, وتوجيههم إلى عدم التسرع في الاستنتاجات أو التسليم بصحتها دون إثبات .

البحوث المقترحة :

في ضوء نتائج الدراسة الحالية ، يقترح الباحث إجراء المزيد من الدراسات والبحوث التربوية التي تعد امتدادا واستكمالا لموضوع الدراسة الحالية على النحو الاتي .

١- اثر استخدام استراتيجية مقترحة قائمة على الأمثلة المضادة في علاج الأخطاء المفاهيمية والتعميمات الرياضية لدى طلاب المرحلة الإعدادية .

٢- مدى إدراك معلمي الرياضيات في أثناء الخدمة لكيفية استخدام الأمثلة المضادة في تدريس الرياضيات, وبرنامج مقترح لتنميتها لديهم .

٣- أثر مستوى التحصيل الدراسي (مرتفع - متوسط - منخفض) لدى طلاب المرحلة الإعدادية على اكتساب التعميمات الجبرية .

٤- تصميم برنامج تدريبي لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية لتدريبهم على كيفية استخدام استراتيجيات تدريس التعميمات الرياضية بهذه المرحلة .

٥- فعالية نموذج علاجي مقترح قائم على استخدام الأمثلة المضادة في تصويب الافتراضات الخطأ في مادة الرياضيات لدى طلاب المرحلة الإعدادية .

٦- فعالية استخدام الأمثلة المضادة في تنمية الاستدلال الاستنباطي وتصويب الافتراضات الخطأ في الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية .

٧- تنمية مهارة المعلمين في تشخيص أخطاء طلابهم المنطوقة والمكتوبة في مادة الرياضيات .

المراجع

اولا: المراجع العربية

١- **إبراهيم أحمد السيد عطية (١٩٨٧):** أثر استخدام بعض استراتيجيات تدريس المفاهيم الرياضية على التحصيل وبقاء أثر التعلم لدى التلاميذ منخفضى التحصيل، رسالة دكتوراه ، كلية التربية، جامعة الزقازيق.

٢- **إحسان مصطفى شعراوى (١٩٨٥):** الرياضيات: أهدافها واستراتيجيات تدريسها، القاهرة، دار النهضة العربية.

٣- **أحمد الشعيلى (٢٠٠٢):** أثر بعض الاستراتيجيات التدريسية على اكتساب طلبة الصف الثانى الثانوى العلمى للمفاهيم الجبرية والتعميمات المرتبطة بها، رسالة ماجستير ، كلية التربية، جامعة السلطان قابوس.

٤- **أحمد حسين اللقانى، وعلى أحمد الجمل (١٩٩٦):** معجم المصطلحات التربوية المعرفة، القاهرة، عالم الكتب.

٥- **آيات حسن صالح (١٩٩٩):** أثر استخدام كل من خرائط المفاهيم وخرائط الشكل (V) على تصحيح تصورات تلاميذ الصف الأول الإعدادى عن بعض المفاهيم العلمية، رسالة ماجستير، كلية البنات، جامعة عين شمس.

٦- **أيمن حبيب سعيد (١٩٩٧):** دراسة المفاهيم البديلة الموجودة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية عن بعض المفاهيم العلمية، مجلة البحث فى التربية وعلم النفس، كلية التربية، جامعة المنيا، العدد الثانى، المجلد الحادى عشر، أكتوبر.

٧- **إيمان سعيد عبدالباقى (١٩٩٩):** أثر استخدام دورة التعلم فى تصحيح الفهم الخاطئ لبعض المفاهيم العلمية لدى طلاب الصف الرابع الابتدائى، رسالة ماجستير، كلية البنات، جامعة عين شمس.

٨- **إيمان وفقى أحمد أبو دهب (١٩٩٩):** أثر استخدام استراتيجية الشكل (V) فى تدريس العلوم على تنمية المهارات اليدوية وتصحيح الفهم الخاطئ لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادى، رسالة ماجستير، كلية التربية بسوهاج، جامعة جنوب الوادى.

٩- **جابر عبد الله حسين (١٩٩٧):** أهم أنشطة عمليات التعليم التى لا يشيع إجراؤها من قبل الطلاب المعلمين عند تدريسهم الرياضيات للمجموعات الكبيرة وأسباب عدم شيوعها. مجلة كلية التربية بالمنصورة، العدد الرابع والثلاثين، مايو، .

١٠- **جاك ديلور (١٩٩٧):** التعليم: ذلك الكنز الكامن، ترجمة: جابر عبد الحميد جابر، القاهرة، دار النهضة العربية.

١١- **جمال حامد محمد (٢٠٠١):** استخدام استراتيجية التوسط المفاهيمى فى تعديل التصورات الخطأ الشائعة فى الكسور العشرية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائى، مجلة البحث في التربية وعلم النفس، كلية التربية، جامعة المنيا، المجلد الخامس عشر، العدد الأول، يوليو.

١٢- **جيهان كمال محمد السيد، فوزية محمد ناصر الدوسرى (٢٠٠٣):** فاعلية نموذج التعلم البنائى فى تعديل التصورات البديلة لبعض المفاهيم الجغرافية وتنمية الاتجاه نحو المادة لدى تلميذات الصف الأول من المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية. دراسات في المناهج وطرق التدريس، العدد الحادى والتسعون، ديسمبر.

١٣- **حسام محمد مازن (٢٠٠١):** الثقافة العلمية وعلوم الهواه، القاهرة، مكتبة النهضة المصرية.

١٤- **خليل الخليلى (١٩٩٣):** برنامج التربية (العلوم والصحة وطرائق تدريسها)، الأردن (عمان)، جامعة القدس المفتوحة.

١٥- **زكريا الشربينى، يسرية صادق (٢٠٠٠):** نمو المفاهيم العلمية للأطفال، القاهرة، دار الفكر العربى.

١٦- **زين العابدين شحاتة خضراوى (١٩٩٨):** تشخيص طلاب الفرقة الرابعة شعبة الرياضيات للأخطاء المتضمنة فى حلول المشكلات الرياضية المكتوبة، المجلة التربوية لكلية التربية بسوهاج، العدد (١٣)، يناير.

١٧- **زين العابدين شحاتة خضراوى (٢٠٠٣):** أثر استخدام استراتيجية ما وراء المعرفة على تشخيص طلاب الفرقة الرابعة شعبة الرياضيات للأخطاء المتضمنة فى حلول المشكلات الرياضية المكتوبة. مجلة البحث فى التربية وعلم النفس، المجلد السابع عشر، العدد الأول، يوليو.

١٨- **عادل إبراهيم الباز، صلاح عبد الحفيظ محمد (١٩٩٧):** التفاعل بين الأسلوب المعرفى لكل من المعلم والطالب وبعض استراتيجيات تدريس المفاهيم وأثره على اكتساب المفاهيم الهندسية واختزال القلق الهندسى لدى طلاب الصف الأول الإعدادى، مجلة كلية التربية بالزقازيق، العدد (٢٩)، مايو.

١٩- **عادل أبو العز سلامة (٢٠٠٠):** استراتيجية تدريسية مقترحة لعلاج التصورات الخاطئة وفهم التصور المجرد لتكوين الصور والمسارات الضوئية لتلاميذ المرحلة الإعدادية , مجلة القراءة والمعرفة, العدد الأول , كلية التربية , جامعة عين شمس.

٢٠- **عادل منصور السيد (١٩٩٠):** فاعلية استخدام بعض الاستراتيجيات فى التدريس على تحصيل طلاب الصف السابع من التعليم الأساسى فى الرياضيات، رسالة ماجستير ، كلية التربية بالمنصورة.

٢١- **عامر عبد الله الشهرانى، محرز عبده الغنام (١٩٩٣):** دراسة تحليلية لبعض العوامل التربوية المؤدية إلى تدنى تحصيل طلاب الفيزياء كما يراها أعضاء هيئة التدريس، والطلاب بقسم الفيزياء بكلية التربية بأبها، رسالة الخليج العربى، العدد (٤٨)، السنة (١٤).

٢٢- **عايدة عبد الحميد سرور (١٩٩١):** دور الصراع المعرفى فى تغيير تصورات أطفال الصف الخامس الابتدائى عن بعض المفاهيم العلمية، المؤتمر السنوى الرابع للطفل

المصرى، الطفل المصرى وتحديات القرن الحادى والعشرين، المجلد الأول، مركز دراسات الطفولة، جامعة عين شمس، (٢٧-٣٠ مارس).

٢٣- **عبد الحكيم محمد أحمد (٢٠٠٢):** أثر تدريس الميكانيكا على تصحيح الفهوم الخاطئة لبعض مفاهيمها وتنمية الاتجاهات نحوها لدى الطلبة المعلمين بقسم الفيزياء بكلية التربية جامعة تعز، دراسات في المناهج وطرق التدريس، العدد الثانى والثمانون، أكتوبر.

٢٤- **عبد السلام مصطفى عبد السلام (٢٠٠١):** الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم، القاهرة، دار الفكر العربى.

٢٥- **عبد الغفور بن محمد الظهورى (٢٠٠٥):** أثر استخدام استراتيجيات الاكتشاف الاستقرائى والاكتشاف الاستدلالى والشرح على اكتساب الطلاب للتعميمات الجبرية، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة السلطان قابوس.

٢٦- **عبد المنعم أحمد حسن (١٩٩٣):** تصويب التصورات الخاطئة لدى طلاب المرحلتين الثانوية والجامعية عن القوة والقانون الثالث لنيوتن، مجلة التربية، كلية التربية، جامعة الأزهر، العدد ٣٦.

٢٧- **عثمان السواعى (٢٠٠٤):** معلم الرياضيات الفعال ,دبي, دار القلم.

٢٨- **عدنان العابد، وبركات الشهاب، وأحمد أبو يوسف،ومريم الهاشمى، وهانى رزيقات (١٩٩٧):** تحليل محتوى المناهج (الرياضيات)، ورقة عمل مقدمة إلى: الندوة التدريسية لتنفيذ المناهج الدراسية المطورة للعام الدراسي ١٩٩٨/١٩٩٧م، وزارة التربية والتعليم والشباب، دولة الإمارات العربية المتحدة.

٢٩- **عزو إسماعيل عفانة (١٩٩٧):** أثر بعض استراتيجيات العرض بالأمثلة المنتمية وغير المنتمية على اكتساب طلاب الصف العاشر بمحافظة غزه لمفاهيم الهندسة التحليلية، دراسات في المناهج وطرق التدريس، العدد الخامس والأربعون، ديسمبر.

٣٠- **عزو إسماعيل عفانة (١٩٩٩):** أثر استخدام ثلاث استراتيجيات لمخططات المفاهيم فى تعليم الرياضيات على تحصيل طلاب الصف الثامن واتجاهاتهم نحو كل من الرياضيات والاستراتيجيات المستخدمة، دراسات في المناهج وطرق التدريس، العدد الحادى والستون، نوفمبر.

٣١- **علاء الدين سعد متولى (١٩٩١):** تنمية بعض المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ الصف الرابع الأساسى، رسالة ماجستير، كلية التربية ببنها.

٣٢- **علاء الدين سعد متولي (٢٠٠١) :** الاتجاهات الحديثة في تقويم مناهج الرياضيات بالصفوف الأولى من التعليم الابتدائي في ضوء الاتجاهات المعاصرة لمحددات الثقافة الرياضية، بحث مقدم إلى اللجنة العلمية الدائمة للتربية وعلم النفس ضمن متطلبات الترقية إلى درجة أستاذ مساعد.

٣٣- **فايز محمد عبده (٢٠٠٠):** تصويب التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية لدى تلاميذ الحلقة الابتدائية، مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد الثالث، العدد الثالث، سبتمبر.

٣٤- **فريدريك، هـ، بل (١٩٨٩):** طرق تدريس الرياضيات، الجزء الثانى الطبعة الثانية، ترجمة: وليم عبيد، محمد المفتى، ممدوح سليمان, القاهرة.

٣٥- **فريد كامل أبو زينة (٢٠٠١):** الرياضيات: مناهجها وأصول تدريسها، الطبعة الخامسة، عمان (الأردن)، دار الفرقان.

٣٦- **فؤاد أبو حطب وآمال صادق (١٩٩٦):** مناهج البحث وطرق التحليل الإحصائي في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية ، الطبعة الثانية ،القاهرة ، مكتبة الأنجلو المصرية.

٣٧- **فؤاد محمد موسى (١٩٩٤):** فاعلية بعض استراتيجيات تدريس الرياضيات على تحصيل تلاميذ الصف الثانى الإعدادى ذوى القدرات التحصيلية المختلفة، مجلة كلية التربية بالمنصورة، العدد (٢٦)، سبتمبر.

٣٨- **فوزية محمد ناصر الدوسري (٢٠٠٢):** فاعلية استراتيجية التناقض المعرفي وخرائط المفاهيم في تعديل التصورات البديلة لبعض لمفاهيم الجغرافية لدى طالبات الصف الأول المتوسط , رسالة دكتوراة غير منشورة , كلية التربية, الأقسام الأدبية , الرياض.

٣٩- **كمال عبد الحميد زيتون (١٩٩٨):** فاعلية استراتيجية التحليل البنائى فى تصويب التصورات البديلة عن القوة والحركة لدى دارسى الفيزياء ذوى أساليب التعلم المختلفة، مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد (١) العدد (٤)، ديسمبر.

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

٤١- **لبنى حسين راشد العجمي (٢٠٠٢):** فاعلية نموذجي التعليم البنائي والمعرفي في تنمية التحصيل الدراسي وتعديل التصورات البديلة وتنمية عمليات العلم الأساسية والاتجاهات نحو مادة العلوم لدى تلميذات الصف الثاني المتوسط ، كلية الأقسام الأدبية , الرياض .

٤٢- **لطفى أيوب، ويوسف السوالمة (١٩٩٢):** أساليب تدريس الرياضيات للصفوف الابتدائية العليا والإعدادية، سلطنة عمان، وزارة التربية والتعليم، مسقط.

٤٣- **لمياء شعبان أحمد أبو زيد (٢٠٠٣):** برنامج مقترح لتصويب التصورات الخطأ لبعض مفاهيم الاقتصاد المنزلى وفقاً للمدخل البنائى الواقعى وتعديل اتجاهات طالبات شعبة التعليم الابتدائى بكلية التربية بسوهاج نحوه. دراسات فى المناهج وطرق التدريس، العدد التسعون، نوفمبر.

٤٤- **ماهر إسماعيل صبري , وإبراهيم محمد تاج الدين (٢٠٠٠) :** فعالية استراتيجية مقترحة قائمة على بعض نماذج التعلم البنائي وخرائط أساليب التعلم في تعديل الأفكار البديلة حول مفاهيم ميكانيكا الكم وأثرها على أساليب التعلم لدى معلمات العلوم قبل الخدمة بالمملكة العربية السعودية , رسالة الخليج العربي , العدد (٧٧).

٤٥- **محب الرافعي (١٩٩٨):** استراتيجية مقترحة لتعديل بعض التصورات الخاطئة لدى طالبات قسمي النبات والحيوان بكلية التربية الأقسام العلمية بالرياض , مجلة التربية العلمية , العدد الثالث, المجلد الأول.

٤٦- **محبات أبو عميرة (١٩٩٦):** أخطاء بعض معلمى رياضيات التعليم الثانوى أثناء حلهم للتمرينات الرياضية، بحث منشور فى: الرياضيات التربوية، القاهرة، مكتبة الدار العربية للكتاب.

٤٧- **محمد أحمد الكرش (١٩٩٨):** أثر استراتيجيات التغير المفهومى لبعض المفاهيم الرياضية لدى طلاب الصف الأول الإعدادى، دراسات في المناهج وطرق التدريس، العدد (٥٣).

٤٨- **محمد أمين المفتى (١٩٩٥):** قراءات في تدريس الرياضيات، القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية.

٤٩- **محمد سويلم محمد البسيونى (١٩٩١):** دراسة تقويمية لتحركات واستراتيجيات التدريس لدى بعض معلمى الرياضيات بالمرحلة الابتدائية، مجلة كلية التربية بدمياط، العدد الرابع عشر، الجزء الثانى، يناير.

٥٠- **محمد محمود الحيلة (٢٠٠١):** طرائق التدريس واستراتيجياته، الإمارات العربية المتحدة، العين، دار الكتاب الجامعى.

٥١- **محمد مسعد نوح (١٩٨٨):** تحركات واستراتيجيات بعض معلمى الرياضيات لتدريس التعميمات الرياضية فى رياضيات الحلقة الثانية من التعليم الأساسى، الكتاب السنوى في التربية وعلم النفس، المجلد الخامس عشر (دراسات فى تدريس الرياضيات)، القاهرة، دار الثقافة للطباعة والنشر.

٥٢- **محمد مسعد نوح (١٩٩٢):** التصورات الخاطئة لدى طلاب التعليم الابتدائى بكليات التربية فى الكسور العادية والكسور العشرية والنسبة المئوية (دراسة تقويمية)، المؤتمر

العلمي الرابع: نحو تعليم أساسي أفضل، المجلد الأول، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، القاهرة، (٣-٦) أغسطس.

٥٣- **محمد مسعد نوح (٢٠٠١)**: محتويات الرياضيات المدرسية: الرؤى والمعايير، المؤتمر العلمي السنوى لجمعية تربويات الرياضيات (الرياضيات المدرسية: معايير ومستويات)، كلية التربية، جامعة ٦ أكتوبر، فبراير.

٥٤- **محمد محمود مصباح (١٩٩٦)**: الأخطاء الشائعة فى تحصيل تلاميذ الصف السابع من التعليم الأساسى للمفاهيم الرياضية المتضمنة فى مقرر الرياضيات المطورة (دراسة تشخيصية علاجية)، رسالة ماجستير ، كلية التربية، جامعة الأسكندرية.

٥٥- **محمد نجيب مصطفى (١٩٩٦)**: أنماط الفهم الخاطئ لدى طلاب الصف الأول الثانوى عن مفهوم التنوع فى الكائنات الحية، مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر، العدد ٥٥، أبريل.

٥٦- **محمود عبد اللطيف محمود مراد (١٩٩٥)**: أثر استخدام استراتيجيتين فى تدريس المفاهيم الهندسية على تنمية الإبداع والتحصيل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، مجلة كلية التربية ببنها، أكتوبر.

٥٧- **مدحت أحمد النمر (١٩٩٢)**: دلالة الإشارة فى المعادلة الكيميائية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية والثانوية، دراسات في المناهج وطرق التدريس، العدد الرابع عشر.

٥٨- **مديحة حسن محمد عبد الرحمن (٢٠٠٠)**: أثر التعلم البنائى على علاج أخطاء طلاب المرحلة الإعدادية فى الجبر،مجلة تربويات الرياضيات، يوليو.

٥٩- **منى عبد الصبور شهاب، أمنية السيد الجندى (١٩٩٩)**: تصحيح التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية باستخدام نموذجى التعلم البنائى والشكل "V" لطلاب الصف الأول الثانوى فى مادة الفيزياء واتجاهاتهم نحوها، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المؤتمر العلمي الثالث، مناهج العلوم للقرن الحادى والعشرين، رؤية مستقبلية، ٢٥-٢٨ يوليو.

٦٠- **ناجى ديسقورس ميخائيل (١٩٨٣):** استراتيجيات تدريس المفهوم الرياضي في كتب الرياضيات بالمرحلة الثانوية (دراسة تحليلية)، القاهرة، دار الكتب.

٦١- **وليم عبيد، محمد المفتى، سمير إيليا (١٩٩٦):** تربويات الرياضيات، القاهرة, مكتبة الأنجلو المصرية.

٦٢- **وليم عبيد (١٩٩٨):** رياضيات مجتمعية لمواجهة تحديات مستقبلية: إطار مقترح لتطوير مناهج الرياضيات مع بداية القرن الحادى والعشرين، مجلة تربويات الرياضيات، المجلد الأول.

٦٣- **ياسمين زيدان حسن (١٩٩٦):** فاعلية بعض الاستراتيجيات التدريسية على تحصيل تلاميذ الصف الثانى الإعدادى ذى القدرات التحصيلية المختلفة لمفاهيم بعض الأشكال الهندسية، مجلة البحث في التربية وعلم النفس، كلية التربية، جامعة المنيا, العدد الرابع، المجلد التاسع، ابريل .

ثانيا : المراجع الأجنبية:

64- **Abbott, J, and Terence, R. (1999):** "Constructing knowledge and reconstructing school". Educational Leaders. Vol. (57), Issue (3), November.

65- **Babbitt, B.C. (1990):** "Error patterns in problem solving", ERIC Accession, No. ED338500.

66- **Ball, D. (1990):** "Prospective elementary and secondary teacher's understanding of division. "Journal for Research in Mathematics Education, Vol. (21).

67- **Battista, M. and Clements D. (1990):** "Constructivist learning and teaching", Arithmetic Teacher, Vol. (1).

68- **Baxter, P. (1997):** "Skill correction and accelerated learning in the workplace, an experimental field trial of the conceptual mediation program and old way/new way". From: http://www.Crm-devel.org-htm.

69- **Carroll, W.M. (1995):** Increasing mathematics confidence by using worked example. The mathematics teacher, Vol. (88), No. (4).

70- **Cathcart, W.G. (2001):** Learning Mathematics in Elementary and Middle schools, second edition, ohio: merril prentice hall.

71- **Chambers, S. and Andra, T. (1997):** Gender, prior knowledge interest, and experience in electricity and conceptual change text manipulation in learning about direct current, Journal of Research in Science Teaching, Vol. (34), No.(2).

72- **Dole, S. (1999):** Percent knowledge: Effective teaching for learning, relearning, and unlearning, From; http://www Personal best. Com.au/mathserrors.html..

73- **Doman, L. (1997):** "Preparing teachers for tomorrow: A constructivist approach". Paper Presented at the Annual Meting of the American Association of Colleges for Teacher Education, March.

74- **Dreyfus, A.,(1990)**:"Applying the cognitive conflict strategy for conceptual change- some implications, difficulties and problems". Journal of science Education, vol.(74).

75- **Fischbein, E. (1985):** "The role of implicit models in solving problems in multiplication and division". Journal for Research in Mathematics Education, Vol. (16).

76- **Graeber, A. (1993):** "Misconceptions about multiplication and division", Arithmetic Teacher, Vol. (40).

77- **Guzzetti, B.J. (1992):** Promoting conceptual change in science. A comparative meta-analysis of instructional interventions from reading education and science education. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, San Francisco, California.

78- **Hestenes, D,. Wells, M. and Swachhamer, Q. (1992):** Force concept inventory, the Physics Teacher, Vol. (30), No. (42).

79- **Lawson, D. (1997):** "From caterpillar to Butterfly a mathematics teacher's struggle grow professionally". Teaching children mathematics, Vol. (4), Issue (3), November.

80- **National council of Teachers of Mathematics (2000) NCTM:** Principles and standards for school mathematics, year hand book, Reston, VA.

81- **Prichard, M.K. (1993):** "Applying the standards to the college mathematics classroom": The mathematics teacher, Vol. (86), No. (9).

82- **Resnick, L. (1989):** "Conceptual bases of anthnetic errors, the case of decimal fractions". Journal for Research in Mathematics Education, Vol. (20), No. (1).

83- **Rowell, J. A. Dawson, C. J.(1985)**: Equilibration conflict and instruction: Anew class oriented perspective. Journal of Science Education, vol (7).

84- **Steinberg, R.M. (1991):** "Algebra students' knowledge of equivalence of equations", Journal for Research in Mathematic Education, Vol. (22), No. (2), March.

85- **Tirosh, D. (1999):** "Prospective elementary teachers, conceptions for rational numbers". From: http://www. Personal best. Com.).

86- **Vande Walle, J.A. (2001):** Elementary and Middle school Mathematics: Teaching developmentally, fourth edition, New York, Longman.

87- **Warrington, M.A. (1997):** "How children think about division with fractions". Mathematics Teaching in the Middle School, Vol. (2), No. (2), May.

88- **Watson, J.M., Collis, K.F. and Campell, K.J. (1995):** "Developmental structure in the understanding of common and decimal fractions". Focus on Learning Problems in mathematics, Vol. (17).

89- **Yackel, E. (1990):** "Experience, problem solving, and discourse as central aspects of constructivism". Arithmetic Teacher, Vol. (4).