مجلة العلوم التربوية والنفسية
المجلد الأول- العدد الرابع
مايو 2017
ISSN: 2518-5780

المجلة العربية للعلوم و نشر الأبحاث
Arab Journal of Sciences & Research Publishing
AJSRP

استراتيجيات التغير المفهومي وآثارها في تعديل مفهوم الرياضيات البديلة لدى طلبة الصف العاشر الأساسي بدولة الكويت

نشمي سعود الظفيري
دكتوراه الفلسفة البيئية - معلم بوزارة التربية والتعليم الكويتية - دولة الكويت

الملخص: هدفت الدراسة إلى معرفة أثر استخدام بعض استراتيجيات التغير المفهومي في تعديل المفاهيم الرياضية البديلة لدى طلبة الصف العاشر الأساسي بالكويت. اتبع الباحث في دراسته المنهجين الوصفي والتجريبي، حيث تكونت عينة الدراسة الوصفية من (326) طالباً وطالبة من أصل (2567) طالباً، وطالبة في الصف العاشر الأساسي بمدينة الكويت. تم اختيار عينة تجريبية قصدية مكونة من (4) شعب، شعبتين ذكور إحداهما ضابطة والأخرى تجريبية، وشعبتين للإناث إحداهما ضابطة والأخرى تجريبية، وبلغ حجم العينة (170) طالباً وطالبة. قام الباحث بتطبيق اختبار تشخيصي للأخطاء قبلياً وبعدياً على عينة الدراسة التجريبية، وباستخدام المعالجات الإحصائية وفق برنامج (SPSS) (Statistical Package for Social Science)، وقد أظهر الدراسة فعالية استراتيجيات التغير المفهومي التي اتبعها الباحث في تعديل المفاهيم الرياضية البديلة لطلبة الصف العاشر ومن خلال التوصل للنتائج التالية: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α= 0.01) في الاختبار البعدي بين متوسط درجات طلبة المجموعة الضابطة (15.40) الذين درسوا بالطريقة التقليدية، ومتوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية (15.35) الذين درسوا باستخدام استراتيجيات التغير المفهومي. كما وجدت فروق دالالة إحصائياً عند مستوى (α= 0.01) في الاختبار البعدي بين متوسط درجات طلبة المجموعة الضابطة (15.44) الذين درسوا بالطريقة التقليدية، ومتوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية (15.37) الذين درسوا باستخدام استراتيجيات التغير المفهومي. و وجدت فروق دلالية إحصائية عند مستوى (α= 0.01) في الاختبار البعدي بين متوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة (15.37) اللاتي درسن بالطريقة التقليدية، ومتوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية (15.33) اللاتي درسن باستخدام استراتيجيات التغير المفهومي. وفي ضوء النتائج السابقة يوصي الباحث باستخدام استراتيجيات التغير المفهومي في تعديل المفاهيم الرياضية البديلة.

الكلمات المفتاحية: استراتيجيات– التغير المفهومي– آثار – الرياضيات البديلة– طلبة– دولة الكويت

المقدمة :

تبدأ مسيرة العلم بتعلم المفاهيم وتتحدد بمقدار ما يحمله الأفراد والمجتمعات من أفكار ومفردات، ومع مرور الزمن تتكون ذخيرة معرفية هائلة لأولئك الأفراد والمجتمعات وذلك بقدر ما اكتسبوه من المجتمع والبيئة والاتصال مع الأشخاص، ومع تراكم السنين ينشأ لدى الأفراد مفاهيم علمية وأدبية صحيحة ومفاهيم أخرى خاطئة تدخل في تركيبهم المفهومي المنشأي.

ويرى جلاسرفلد أن عملية التعلم والمعرفة ترتكز على مبدأين أساسين (Glaser Feld, 2013):

1. الإنسان لا يستقبل المعرفة استقبالاً سلبياً ولكنه يبني معرفته بناء نشطاً.
2. وظيفة التفكير هي وظيفة تكيفية؛ بموجبها يعود تنظيم المدركات الآتية من البيئة الخارجية في أطر ذهنية، ويتم من خلالها تفسير العالم الخارجي، فالمعرفة بذلك لا تكافئ حقيقة موجودة موضعياً داخل الإنسان.

وكان لنشوء المفاهيم البديلة لدى الإنسان ارتباط وثيق بالنظرية البنائية للعلم والمعرفة.

أبعاد التعلم في ضوء النظرية البنائية؛

يأخذ التعلم في ضوء النظرية البنائية؛ وفقاً لـ (bill& Driver, 1986) بعدين هما:

1. **البعد الشخصي personal:** فالتعلم هو عملية فحص نشط للنماذج الذهنية التي يحملها الإنسان من خلال قدرته على تفسير ما يصل إدراكه من معلومات من جراء تفاعله مع البيئة المحيطة به، ويحدث في سياق هذه العمليات مجموعة من العمليات الجزئية التي تصف تطور البنى الذهنية على المستويات الآتية:
   a. **إثراء النماذج الذهنية**، وذلك من خلال إضافة أبعاد جديدة لها (Accretion).
   b. **إعادة بناء النماذج الذهنية**، وذلك في حالة بروز قصور كبير في قدرة تلك النماذج على تركيب المعلومات (Restructuring).
   c. **تحسين النماذج الذهنية**، وذلك في ضوء التفسيرات الجديدة التي تم التوصل إليها (tuning).
2. **البعد الاجتماعي الثقافي:** انطلاقاً من التمييز بين المعرفة الحدسية (Intuitive) المرتبطة بالسياق اليومي، والمعرفة الرسمية (Formal) المرتبطة بسياق ثقافة المجتمع التخصصي. ولذا فإن التعلم يحدث من خلال عملية الاحتواء الثقافي (Enculturation) التي يتم من خلالها إعادة صياغة معرفة الشخص التي اكتسبها من عملية التعلم الشخصي بمفردات الثقافة، إعادة صياغة معرفة الشخص التي اكتسبها من عملية التعلم الشخصي بمفردات الثقافة الرمزية لمجتمع المتخصصين.

ومن هنا يأتي دور الاحتواء الثقافي في تعديل الهياكل المفاهيمية لدى المتعلمين وهو ما يعرف في الأدب التربوي باستراتيجيات التغير المفهومي التي تستخدم لإعادة هيكلة التصورات الذهنية لدى المتعلمين المسماة بالمفاهيم البديلة alternative conceptionأو الإشكاليات المفاهيمية التي يوجد لها أسماء أكثر شيوعاً مثل المفاهيم الخاطئة misconceptions، الأطر البديلة alternative frameworks.

وقد أشارت دراسة (wanderseet. Et at, 2006) إلى ثبات المفاهيم البديلة لدرجة يصعب على طرق التدريس التقليدية تغييرها وتشير دراسات تناولت هذا الموضوع والتي أطلق عليها حركة المفاهيم البديلة Alternative (ACM) conceptions Movement أن هذه المفاهيم التي تتشكل عند المتعلمين لها جذور في تجاربهم الشخصية وهي لا تتعلق بثقافة أو جنس أو عمر معين، أو القدرات العقلية مما يؤكد ادعاءات البنائيين أن المفاهيم البديلة ذات صبغة عالمية.

وتتصدر المصادر الرئيسية لنشوء المفاهيم البديلة (Cho،H.Khale ،J.& Norland ، (F.,2009 الطريقة التي تصاغ فيها المادة العلمية وقد أشار أندرسون (Anderson, 2012) إلى أن الرسومات والصور التي تعرضها الكتب المدرسية تقود إلى نشوء مفاهيم بديلة، وقد أشارت حركة المفاهيم البديلة (ACM) إلى أن البحث في أسباب نشوء المفاهيم البديلة أكثر ضرورة من البحث في علاج هذه المفاهيم (Wandersee et al, 2006)، واقترحت (ACM) استخدام استراتيجيات التغير المفهومي لمواجهة المفاهيم البديلة مثل دراسة(الوهر، 2008)؛ التي أكدت على:

إبراز تناقضات المفاهيم، إعطاء عدد كاف من الأمثلة، التشبيهات Bridging analogies، والمجازات metaphors لتكوِن صوراً أوضح عن المفاهيم، والمقارنة بين المفاهيم البديلة، والمفاهيم العلمية لإظهار عيوب المفاهيم البديلة.

ومن خلال عمل الباحث في حقل التعلم وتدريسه للرياضيات، فقد لاحظ وجود بنى مفاهيمية بديلة تراكمت لدى الطلبة عبر سنين تعلمهم في المدرسة، ولاحظ أيضاً أنه من الصعوبة تدريس الطرق التقليدية، فعلى طرق التدريس التقليدية أن تحاول تعديل تلك البنى المعرفية لأنها تتعامل مع واقع علمي آني وليس من المأمول منها؛ أن تؤدي إلى ترسيخ مفهوم رياضي صحيح بالقدر الكافي.

ولذلك جاءت هذه الدراسة؛ لتعمل على تنظيم وحدة دراسية من مقرر الرياضيات لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في ضوء استراتيجيات التغير المفهومي، وتبيين دورها المأمول في تعديل المفاهيم الرياضية البديلة.

مشكلة الدراسة: تتحد مشكلة الدراسة في السؤال التالي:

ما استراتيجيات التغير في تعديل مفهوم الرياضيات البديلة وآثار استخدامها لدى طلبة الصف العاشر الأساسي؟

ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة الآتية:

1) ما استراتيجيات التغير في تعديل مفهوم الرياضيات البديلة لدى طلبة الصف العاشر ؟
2) ما استراتيجيات مفهوم الرياضيات التي يعرفها طلبة الصف العاشر ؟

فروض الدراسة: تسعى الدراسة الحالية لاختبار الفروض الصفرية الآتية:

1) لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى **(α=0.01)** في الاختبار البعدي بين متوسط درجات طلبة المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة التقليدية، ومتوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام استراتيجيات التغير المفهومي.
2) لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى **(α=0.01)** في الاختبار البعدي بين متوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة اللاتي درسن بالطريقة التقليدية، ومتوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية اللاتي درسن باستخدام استراتيجيات التغير المفهومي.

أهداف الدراسة: تهدف الدراسة لتحقيق الأهداف التالية:

1) تحديد المفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف العاشر الأساسي.
2) تحديد أثر استخدام إستراتيجيات التغير في تدريس المفاهيم البديلة للرياضيات على طلبة الصف العاشر بدولة الكويت.

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة في النقاط الآتية:

1) معرفة أنماط المفاهيم البديلة في مادة الرياضيات مما قد يسهم ويفيد مطوري المنهج في مادة الرياضيات.
2) توفر اختباراً تشخيصياً لرصد التصورات البديلة في مقرر الرياضيات لدى طلبة الصف العاشر الأساسي.
3) ستفيد نتائج الدراسة المعلمين والمعلمات في استخدام الاستراتيجيات الملائمة لتعديل المفاهيم الرياضية.
4) ستفيد الطلبة من نتائج الدراسة في اكتساب المفاهيم الصحيحة والتخلص من المفاهيم الخاطئة.

حدود الدراسة: تقتصر الدراسة على الحدود:

1) **البشرية:** طلبة الصف العاشر الأساسي في دولة الكويت.
2) **الزمنية:** في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي 2016-2017.
3) **الموضوعية:** تم استخدام بعض استراتيجيات التغير المفهومي وهي: استراتيجية بوزنر المطورة، واستراتيجية التناقض المعرفي في تدريس الوحدة التي يرى الباحث أنها تحتوي على أكثر المفاهيم الخاطئة في مقرر الرياضيات وهي وحدة المنطق في الجزء الأول للصف العاشر الأساسي.
4) **المكانية:** تم إجراء البحث في مدارس دولة الكويت.

مصطلحات الدراسة: سيتم تعريف المصطلحات الآتية:

استراتيجيات التغير المفهومي: التعريف من وجهة نظر البنائيين (الوهر، 2002: 12) " هو عملية تغيير مفاهيمي يتطلب تغيرات في البنى الهيكلية المعرفية لدى الطلبة ".

وعرفها عفانة استراتيجيات التغير المفهومي بأنها: "عبارة عن أنشطة، وإجراءات تعليمية تسعى إلى تبديل المفاهيم الخاطئة لدى المتعلمين بمفاهيم أخرى صحيحة وجديدة تفيد المتعلمين في حل المسائل الرياضية "(عفانة، 2011: 19).

ويعرفها رفعت محمد " بأنها جملة من الإجراءات والخطوات، والأساليب التي تستخدم لإزالة أنماط الفهم الخاطئ لدى الطلبة " (محمد، 2010: 196).

ويقصد بها في هذه الدراسة "مجموعة من الإجراءات والأساليب التدريسية التي تستخدم لإزالة أنماط الفهم البديل لدى طلبة الصف العاشر، وتعديل المفاهيم الرياضية لديهم واستبدالها بمفاهيم صحيحة في وحده المنطق الرياضي".

المفاهيم البديلة: هي تصورات، وأفكار، ومعارف في البنية المعرفية لطلبة الصف العاشر الأساسي لا تتفق مع المعرفة الرياضية السليمة، ويعبر عنها بأي تفسيرات غير صحيحة يبديها الطلبة للاختبار التحصيلي القبلي الذي يكشف عنها. (محمد، 2010: 213). ويقصد بها في هذه الدراسة: المفاهيم التي حصلت على نسبة خطأ تبلغ 40% فما فوق في الاختبار التشخيصي الأول.

طرق التدريس التقليدية: يقصد بها في هذه الدراسة العمليات والإجراءات الشائعة في ممارسات معلمي الرياضيات داخل غرفة الصف، والتي يكون فيها الطلبة مستقبلين والمعلم محور العملية التعليمية وتعتمد على أسلوب الإلقاء.

التغير المفهومي: هو حركة بحث ظهرت من حركة المفاهيم البديلة التي توسعت بسرعة خلال الثمانيات، وحيث أنها نتيجة لنظرية معرفية بنائية ينظر فيها إلى اكتساب المعرفة كعملية بنائية تشمل إنتاج إصدار مقترحات بديلة (&Tyson offer, 2006: 177).

وهو عملية تمكن الطلبة من التوليف من نماذج في أذهانهم بدءاً من الأطر التوضيحية بحيث تستمد في عملية تدريجية مما يؤدي إلى سلسلة نماذج عملية (vosniadou, 2002, 45).

ويعرفه (مورتمير،1995: 268): بأنه:"استخدام طرق للتفكير في مختلف المجالات، وهو عملية بنائية تعتمد على أطر مفاهيمية سابقة لدى الطالب في مواجهة أحداث وأشياء جديدة".

ويعرفه (المومني، 2003، 272): بأنه عبارة عن" عملية التخلي عن المفاهيم البديلة إلى يحلمها الطلبة، ويعتقدون أنها صحيحة؛ لتفسير الظواهر الكونية، وبناء تفسيرات علمية سليمة".

ويعرفه (عبد السلام، 2011، 162): بأنه "عملية إحلال تصور مقبول علمياً محل التصور الخاطئ".

ويرى (تشي ودوسكو، 2002) أن التغير المفهومي هو: عملية تغير وتصليح المفاهيم الخاطئة بدءاً من مفاهيم الطلبة الساذجة، بحيث يتم تحديد المفاهيم الخطأ، وإصلاحها. أما (دسيسا، 2002، 38) فيرى أنه: إعادة تنظيم متنوعة من أنواع المعرفة إلى النظم المعقدة في أذهان الطلبة.

أما (شولتز وايقارسون) فإنهم يعممون التغير المفهومي ليصبح ظاهرة على صعيد المجتمع حيث يعتمد عندهم على اعتماد الأدوات الفكرية، حيث أن تعبير النتائج من إجراء تعبيرات في الطريقة التي تستخدم في بناء الأفكار في مختلف السياقات (شولتز وايتارسون، 2002).

ويشير (محمد، 2010: 196)؛ أن التغير المفهومي عبارة عن: "عملية تستخدم عدة إجراءات لزيادة وعي المتعلم بأفكاره، ومعتقداته الخاطئة، كما تهتم هذه العملية باستخدام أحداث تدريسية مختارة بعناية لمساعدة المتعلم على الفهم الصحيح، وتدريبه على تطوير نوع من الصراع بين أفكاره الخاطئة، وملاحظاته".

ويرى الباحث أن التغير المفهومي هو: تلك العملية التي تحدث للبنى العقلية، والفكرية للفرد بقصد استبدال المفهوم الخاطئ، وغير الصحيح بالمفهوم السليم الواضح، وتقوم تلك العملية بتعزيز الفهم السليم لدى الفرد متجاوزة جميع الظروف المحيطة به.

الصف العاشر الأساسي: هم طلبة الثانوية وتتراوح أعمارهم بين 16 – 17 عام وطلاب الصف العاشر الأساسي هم طلاب السنة الأولى في مرحلة الثانوية بعد نجاحهم في الصف التاسع (المرحلة الإعدادية) ويليها الصف الثاني والثالث عشر ثم المرحلة الجامعية.

الإطار النظري:

هدفت هذه الدارسة إلى التعرف على أثر استخدام بعض استراتيجيات التغير المفهومي في تعديل المفاهيم الرياضية البديلة، وأثر هذه الاستراتيجيات في تراكم المعرفة العلمية، والرياضية، لذلك سنحاول تقسيم دراستنا لعدة محاور:

1) الحديث عن المفاهيم البديلة، أسباب نشوئها، وخصائصها، واستراتيجيات تغييرها.... الخ.
2) استراتيجيات التغير المفهومي، تعريفها، وخصائصها، وجهة نظر أصحابها... الخ.

وقد تسارعت في هذا العصر التكوينات المعرفية التي تفسر حدوث التعلم بين الأفراد؛ لذلك تعد المفاهيم من أهم نواتج العلم التي بواسطتها يتم تنظيم المعرفة العلمية في صورة ذات معنى، وقد أكدت التربية العلمية منذ القدم على ضرورة تعلم المفاهيم العلمية، وتوجيه طرق تعلمها الوجهة الصحيحة، وأصبح اكتساب الطلبة للمفاهيم العلمية هدفاً رئيسياً، وضعه التربويون، ومصممو المناهج نصب أعينهم.

وقد أشارت البحوث في مجال التربية العلمية خلال العقدين الأخيرين من القرن الحالي إلى أن التلاميذ يأتون إلى حجرات الدراسة ولديهم أفكار وتصورات بديلة عن المفاهيم العلمية المرتبطة بالظواهر الطبيعية التي تحيط بهم، وتلك التصورات البديلة تتعارض في كثير من الأحيان مع التصور العلمي الذي يفسره العلماء لتفسير هذه الظواهر، وتزداد المشكلة تعقيداً حين تصبح تلك التصورات عميقة الجذور فتشكل بالتالي عوامل مقاومة للتعليم ومعيقة لاكتساب المفاهيم العلمية الصحيحة (Arnoudin& Mintles, 2009, Lawson& Thompson, 2012, settlage, 2014, Zuckerman. 2013).

ويحبذ كثير من الباحثين في مجال التربية العلمية تجنب المضامين السلبية التي يؤدي إليها استخدام مصطلحات التصورات الخطأ misconceptions فقد تختلف تفسيرات التلاميذ الخاصة بحركة الشمس في السماء، أو معيشة الأسماك في البحار أو جذب الأرض للأشياء، عن تفسيرات العلماء، إلا أنها قد تكون وسيلة مثيرة وصادقة للتفكير في هذه الظواهر على أساس أنها تتسق مع الخبرات اليومية التي يجريها التلميذ (زيتون، 2015: 226).

ويصف هيوسن وهيوسن (Hewson& Hewson, 2007) عملية تعلم المفاهيم العلمية بأنها: تراكمية البناء، وأنها ليست فقط مهمة لإضافة معلومات جديدة للمعلومات السابقة لدى المتعلم، بل هي عملية تهدف إلى خلق تفاعل ما بين المعرفة العلمية السابقة والمعرفة العلمية الجديدة، ولضمان هذا التفاعل لا بد من أن تتصف المعرفة الجديدة بأنها مفهومة ويمكن استيعابها، ولذا فعلى المعلم أن يراعي خلال تعليمه للطلبة أمرين هامين هما: المعرفة السابقة، وصفات المعرفة الجديدة.

ويشير (الشهراني، 2009): إلى اهتمام التربية العلمية بكل من المحتوى والطرق والأساليب التي يقدم بها هذا المحتوى إلى المتعلم، فقد يؤدي التركيز على هذا المحتوى أو على ذلك الطرق، والأساليب التي يقدم لها صعوبات في عملية

التعلم تتمثل في عدم تمكن المتعلم من الربط ما بين الواقع الذي يعيش فيه والمفاهيم التي تقدم له وبالتالي ينتج عن ذلك ما يعرف بالأخطاء المفاهيمية (المفاهيم البديلة) لدى المتعلم.

ويرى (صباريني، والخطيب، 2006): أن من أهم مصادر الفهم الخطأ الخبرة العامة التي تنتج عن التفاعل ما بين الطفولة، ولذلك فإن الأطر المفهومية المكتسبة في المراحل الأولى من العمر غالباً ما تصبح جزءاً رئيساً من خبرات التلميذ ومعرفه التي لا يسهل عليه أن يتخلى عنها.

ويرى (زيتون ،2010): أن الفهم الخطأ الذي يتكون لدى المتعلم حول المفاهيم العلمية المختلفة، قد يظهر في النقص في التعريف أو في الدلالة اللفظية لتلك المفاهيم أو في الخلط ما بين المفاهيم العلمية المتقاربة في الألفاظ أو قد يظهر في التسرع في إصدار التعميمات، وقد ينشأ هذا الفهم من عوامل عديدة أهمها المتعلم، ومستوى فهمه، وتفاعله مع محيطه الطبيعي، وقد ينشأ عن الطرق، والوسائل التي يقدم بها المعلم المفاهيم العلمية لطلبته.

ويرى الباحث أن من أهم مصادر الفهم البديل سوء تلقي الطالب عن المتعلم، وقد يدخل في هذا الباب أساليب التعلم الخاطئة التي تحدث لدى الطالب بُنىً معرفية مخالفة للفهم السليم إضافة إلى عدة عوامل بيئية، ووظيفية تساهم في نشوء المفاهيم البديلة سيتم الحديث عنها في سياق البحث.

ولقد استخدم عدة مصطلحات للدلالة، والتعبير عن مستوى البنية المفاهيمية الخاطئة لدى المتعلم، ومن هذه المصطلحات:

1) **الفهم والخطأ (Misconception):** والذي يشير إلى مجموعة المعارف، والتصورات، والأخطاء التي يمتلكها الفرد، ويقوم باستخدامها مع العلم بأنها تتعارض مع الأفكار العلمية الصحيحة، وقد ينشأ هذا الفهم كنتيجة للتركيز على المحتوى التعليمي الذي يقدم للمتعلم، وإهمال الطرق، والأساليب التي يقدم بها هذا المحتوى. (الشهراني، 2009، 53)
2) **الفهم البديل (Alternative conception):** هو كل فهم لا ينسجم مع ما توصلت إليه المعرفة العلمية السليمة لمفهوم معين، وقد يكون هذا الفهم خطأ، وقد يكون غير كامل، ولا يرقى إلى الفهم العلمي السليم لمفهوم العلمي (العياصرة، 2008، 11).
3) **الأطر البديلة (Alternative frameworks):** وتشير إلى المعرفة التلقائية التي يكتسبها الطلبة ذاتياً من خلال تفاعلهم مع البيئة، بحيث يعبرون عنها بشكل يتعارض مع معطيات العلم الحديث (الخليل، 2010، 46).

وفي ظل هذا الإطار للفهم الخاطئ أو البديل، فإن بعض الدراسات، قد أشارت إلى أن أنماط الفهم الخاطئ أو البديل غالباً ما تكتسب في سن مبكرة، كما أنها تشيع بنسب كثيرة بين التلاميذ، وتكون متماسكة، ومقاومة للتغيير حيث يتشبث بها الفرد، ويدافع عنها قناعة منه أنها سليمة (القادري، 2013) و (القرعان، 2012).

وربما يعود ذلك إلى أن من أهم مصادر الفهم الخاطئ، الخبرة الناتجة من التفاعل بين التلميذ، والبيئة من حوله، والتي تبدأ من الولادة ولذلك فإن الأطر المفهومية المكتسبة في المراحل الأولى من العمر غالباً ما تصبح جزءاً أساسياً من خبرات التلميذ، ومعارفه التي لا يسهل على الفرد أن يتخلى عنها.

- **أسباب تكون وشيوع التصورات أو المفاهيم الخطأ Misconceptions:**

1) اللغة الشائعة في البيئة التي يعيشون فيها.
2) تؤثر الثقافة والبيئة في تصورات الأفراد.
3) ملاحظات الأفراد، وخبراتهم الشخصية المحدودة، وتكوين الأبنية، والمخططات العقلية عن الظواهر، والعالم المحيط بهم.
4) المعلم مصدر رئيسي لتصورات التلاميذ الخطأ.

5) المحتوى العلمي، والصور، والرسوم، والأشكال التي تقدم بكتب العلوم، وتكون غير دقيقة أو ناقضة أو مشوهة.

6) وسائل الإعلام مثل: الصحف، والمجلات، وبرامج التلفزيون، وأفلام الكرتون.

وسنخوض الآن في مصطلح المفاهيم البديلة، والأسباب المؤدية إلى نشوئها والطرق المحيطة بها.

يقول فرانسيس بكون أن استخدام المصطلحات أو الألفاظ غير المناسبة يعيث الفهم (مكاي، 2006: 13) ونظراً لحداثة أدبيات التصورات البديلة، وتسارعها في مجال التربية العلمية، فقد استخدمت عدة مصطلحات تدل على هذا المفهوم منها المعتقدات الساذجة Naïve beliefs أو الأفكار الخطأ Erroneous ideas أو التصورات القبلية Preconceptions أو الاستدلال العفوي Spontaneous reasoning (زيتون، 2015: 227).

ويعد مصطلحات التصورات الخطأ Misconceptions من اكثر المصطلحات انتشاراً، وذلك منذ تبنيه في الندوة الدولية عن التصورات الخطأ في العلوم، والرياضيات عام 2007، وقد استخدم مصطلح التصورات الخطأ لوصف التفسير غير المقبول (وليس بالضرورة الخطأ) لمفهوم ما بواسطة المتعلم بعد المرور بنشاط تعليمي معين، وعند وجود هذه المفاهيم قبل المرور بخبرات التعلم، فإنها تكون مفاهيم قبلية لدى المتعلم (النمر، 2008) واستخدام هذا المسمى يعني ضمنياً أن الانطباعات أو التصورات لدى التلاميذ قد تكونت نتيجة مشاهدات غير سليمة أو تفكير غير منطقي.

وقد استخدمت بعض الدراسات في مجال التربية العلمية مسميات أخرى لتعبر عن تصورات الأطفال للأحداث، والظواهر الطبيعية مثل علوم الأطفال children's science، ويقصد بها التصورات التي يكتسبها الأطفال عن العالم قبل تلقيهم تعليماً مقصوداً.

وجدير بالذكر أن مصطلحات المفاهيم البديلة Alternative conceptions قد أصبح المصطلح المفضل لدى الكثير من الباحثين المعاصرين في مجال التربية العلمية، وحل محل المصطلح الأصلي، والتصورات الخطأ، وذلك لعدة أسباب أهمها أن الدعائم القوية لاستخدام مصطلح التصورات البديلة لا تقوم على التفسيرات التي كونها المتعلم، والمبنية على الخبرة ليجعل الظاهرة الطبيعية أكثر منها فحسب، بل تضفي تقديراً مبنياً على المتعلم الذي استطاع أن يمتلك ناحية تلك الأفكار التي قادته لتكوين تصوراته (زيتون، 2015: 228).

أما الباحث فيرى أن المفاهيم البديلة: هي تلك المفاهيم الناشئة عن تراكمات بنوية معرفية لدى الطلبة لا تتفق مع البنى المعرفية السليمة متجاوزة المراحل العمرية، والزمنية المختلفة مؤدية إلى إحداث خلل مفاهيمي مؤثر على الطلبة مقاومة لطرق التدريس التقليدية.

ومهما يكن من تعدد المصطلحات، وما يساق من حجج، وبراهين ترجح كفة استخدام مصطلح على آخر، فإن الذين سيتداولون نتائج البحوث، وما يتمخض عن التنظير من أفكار تنعكس على ممارساتهم التدريسية داخل فصولهم لا يجدون صعوبة في فهم مدلول مصطلح التصورات البديلة، إذ يعد المصطلح الأكثر تفضيلاً لدى الكثير من الباحثين في مجال التربية العملية.

- **المنطلقات الذهنية لمصطلح المفاهيم البديلة:**

استخلص كل من وندرسي، وموريس، وتوفاك (2006) عدد من الادعاءات claims المتعلقة بالمفاهيم البديلة ومن هذه الادعاءات:

1-المفاهيم البديلة التي تكتسب تتجاوز حواجز العمر، والقدرة، والجنس، والثقافة: حيث لا يقتصر وجود التصورات البديلة على سن معينة، إذ تبين وجودها في كل الأعمال من الصف الابتدائي إلى الصفوف الأولى من الجامعة، وقد بينت ذلك دراسات أجريت في الولايات المتحدة الأمريكية عام (2007) عن مصدر غذاء النبات فكانت الإجابات بأكثر من 60%

من التربة. وعلى الرغم من قلة الدراسات التجريبية التي عنيت بتأثير الجنس على تكوين التصورات البديلة، إلا هناك انطباعاً عاماً خرجت به مجموعة من الدراسات مفادها أن الذكور أقل استحواذاً على التصورات البديلة من الإناث (زيتون، 2015، 233).

2-التصورات البديلة متماسكة، وعالقة في الذهن، وتقاوم الاختفاء إذا ما استخدمت معها استراتيجيات التدريس التقليدية. ولعل أكثر ما قيل حول طبيعة التصورات البديلة هو ما قاله المنظرون الأوائل في هذا المجال من إن هذه التصورات الأولية preconceptions متغلغلة، ومتماسكة بدرجة مذهلة Amazingly Tenacious كما أنها مقاومة للاختفاء (زيتون، 2015، 233) لكن ما يرجح إمكانية تعديل هذه المفاهيم مهما كانت متغلغلة، أنها تعد كلها مقاومة للتغيير أو يتشبث بها الأفراد، ولكن هذه الإمكانية تعتمد بدرجة كبير على مدخل التدريس المستخدم، والاستراتيجيات المتبعة داخل الفصل.

3-تتكون التصورات البديلة من الخبرات الشخصية للتلاميذ في تفاعلهم مع البيئة المحيطة ومن المواد التعليمية التي تقدم لهم المحتوى المعرفي قبل الكتب المدرسية.

وعلى الرغم من صعوبة تحديد منشأ التصورات البديلة بدقة، إلا أن هناك دلائل تشير إلى دور البيئة المحيطة، وتفاعل التلميذ معها في تكوين تلك التصورات، فالتلميذ يبني مخططة الكبير macros chema على الحركة motion عبر سنوات من الخبرة بالأشياء المتحركة من حوله، والتي تجعله متوافقاً مع تفسير العالم من حوله، وقد يتمشى ذلك مع التأكيد البنائي constructive assertion من إن المتعلم يبني معالم الأشياء، والأحداث من حوله، وذلك من خلال الاحتكاك المباشر معها.

كما تؤدي المصطلحات اليومية المتداولة عن تفسير الظواهر الطبيعية دوراً بارزاً في تكوين التصورات البديلة، فقد بين أن الفرد يحمل فئتين من المصطلحين أو نظامين أحدهما ينتمي إلى عالم العلم، والأخر ينتمي إلى عالم الحياة اليومية، ويتعلم التلميذ التلميحات التي تساعده على التمييز بين هذين النظامين (زيتون، 2015، 233).

4-غالباً ما يشترك المعلمون مع تلاميذهم في نفس التصورات البديلة. وذلك من خلال العديد من الدراسات التي أجريت في عقد الثمانينات وجد في كثير من الأحيان اشتراك معلمي المواد مع تلاميذهم في كثير من تصورات الطلبة البديلة، ومع التنقيب عن ذلك وجد أن كثيراً منها مرتبط بتصميم الكتب التدريسية أو المواد التعليمية المختلفة أو استراتيجيات التدريس المتبعة، جميعها تسهم في تكوين التصورات البديلة عند تلاميذهم (زيتون، 2015، 236).

وتتفاعل المعرفة التعليمية للمتعلم مع ما يتعلمه داخل المدرسة من معارف، فتنتج منه من مخرجات التعليم غير المرغوبة. فقد كشفت العديد من الدراسات التي أجريت تفاعل للمعرفة القبلية مع ما يتعلمه الفرد داخل المدرسة فتنتج عنه مخرجات تعليمية غير مرغوب فيها، ففي عملية جمع الكسور المتشابهة المقامات قد يجمعه الطالب المقامات ويختصر فبالتالي نجده قد بالغ في الخطأ بالنتيجة مع وجود مفهوم خطأ سابق.

6-يمكن أن تساعد مداخل التدريس المعنية بالتغير المفهومي Conceptual change في تعديل التصورات البديلة.

يتطلب تعديل التصورات البديلة أو التخلص منها أن يتحرك التلاميذ عبر مرحلة من التطور يظهر من خلالها عدم توافق واضح من التصور البديل والمفهوم العلمي الصحيح، ويستحدث فيهما صراع معرفي أو حالة من عدم الاتزان الفكري (ارفودن، متندس 1986، 2009).

لذلك حاول العلماء على مدى الخمس عشرة سنة الماضية الانتقال بالتلاميذ نحو الفهم السليم المقبول، وقد اطلق على تلك اسم الاستراتيجيات، استراتيجيات التغير المفهومي Conceptual change technique ومن هذه الاستراتيجية التعارض المعرفي cognitive conflict strategies واستخدام التشبيهات analogies، والمناقشة والعروض العملية demonstrations، ونموذج التعليم البنائي العام constructivist learning model general، بالإضافة إلى

استراتيجيات ما وراء المعرفية، واستراتيجية التجسير bridging strategy، وتكنيكيات التغير المفهومي التي أرسى دعائمها بوزنر، ومساعدوه تتطلب مجموعة من الشروط لحدوث التغير المفهومي وتلك الشروط هي:

1) ألا يرضى التلاميذ عن تصوراتهم الآتية.
2) يجب أن يحقق التلاميذ أقل درجة ممكنة من فهم التصور الجديد.
3) يجب أن تظهر معقولية التصور الجديد عند التلاميذ.
4) يجب أن تظهر قوة التصور الجديد التفسيرية، والتنبؤية (زيتون، 2015، 238).

- **أساليب تشخيص التصورات البديلة:** من أهم التكتيكات المتبعة في تشخيص التصورات البديلة:
  1. المقابلة الإكلينيكية clinical interview.
  2. خرائط المفاهيم concept maps.
  3. مفردات الاختيار من متعدد مفتوحة النهاية open-end& multiple choice response items.
  4. أشكال فن Venn diagrams.
  5. الرسوم التخطيطية الدائرية للمفهوم concept circle diagrams.
  6. المحاكاة بالكمبيوتر computer simulations.
  7. المناقشة في الفصل واستخدام الأسئلة المفتوحة.
  8. مهام ترابط الكلمات وفرزها sorting and word association tasks.

وقد قسم كل من "دريفر وايسلي Driver& Easley الدراسات المعنية بالتصورات البديلة إلى فئتين هما:

1. **الفئة الأولى:** وهي الدراسات المؤسسة على العرف العلمي nomothetic وفيها تقوم المعرفة على ضوء مطابقتها أو حيادها عن الأساس المعرفي الثابت أو المعرفة المقبولة لدى المجتمع العلمي، وغالباً ما ترتبط تلك الفئة بالدراسات التجريبية التي تعتمد على التكميم، والإحصاء الاستدلالي، والتي تستخدم غالباً اختبارات الورقة، والقلم.
2. **الفئة الثانية:** وهي الدراسات المختصة بالتقرير الذاتي ideographic، وفيها يتم الكشف عما يتصوره التلميذ عن الأشياء الطبيعية، والأحداث، من خلال ما يكتبه أو يحرره بنفسه.

وتكشف تلك الدراسات عن التصورات الموجودة لدى التلميذ وتسمح بإحداث تواصل فعال معه يمكن من خلاله الكشف عن التغير المفهومي الحادث لديه، وتتم فيها دراسة عدد محدد من التلاميذ بعمق أكثر، وتأخذ البيانات التي نحصل عليها من هذه الدراسات صورة الوصف الكيفي (زيتون، 2015، 239).

وسوف يعمد الباحث في هذا البحث على استخدام الاختبار التشخيصي للكشف عن مفاهيم الطلبة البديلة، وتطبيقها قبلياً، وبعدياً، وملاحظة ما إن كان هناك تغيراً مفهومياً حدث أو لا.

وبما أن التغير المفهومي يعالج تكون المفاهيم البديلة الناشئة من صعوبات التعلم التي تواجه الطلبة في حل المسائل الرياضية سنتحدث عن هذه الصعوبات، وأثرها في المفاهيم البديلة.

- **كيف يحدث التغير المفهومي:**

يقول (بوسنر posner، وآخرون) إن مفاهيم المرء المركزية هي ناقلات يصبح من خلالها مجال معين من الظواهر مدركاً (مفهوماً)، ومثل هذه المفاهيم يكن ربطها بالتجارب، والخبرات السابقة، والخيالات، أو النماذج models التي تجعلها تظهر على أنها بديهياً واضحة، وأن كلمة ناقلات استعدادية، والخيالات، والنماذج models تتعلق بأشياء معينة، فإننا إذا أردنا فهم مفهوم ما بامتلاك صورة ذهنية، وهذا مرتبط بالحديث عن الخيالات، والنماذج، إذن فإن التصورات،

والصور، وغيرها يفترض أن تكون متعلقة بالأشياء، والعمليات المادية ذات العلاقات أو بأشكال لنماذج مادية تمثل الحقيقة (sten house, 2012: 415).

وقد ركز (بوسنر posner وآخرون) على التأقلم Accommodation ممنوع من التغير المفهومي، ولحدوث هذا النوع من التغير اقترحوا توافر أربعة شروط هي (Dagher, 2008, 601).

منهجية الطريقة وإجراءات الدراسة :

1-منهج الدراسة:

اتبع الباحث في هذه الدراسة المنهجين الوصفي، والتجريبي، حيث اهتمت هذه الدراسة بالتعرف على المفاهيم الرياضية البديلة لدى طلبة الصف العاشر بالكويت، ومن ثم أثر استخدام بعض استراتيجيات التغير المفهومي في تعديل تلك المفاهيم الرياضية البديلة لدى طلبة الصف العاشر.

2-مجتمع الدراسة:

تكون مجتمع الدراسة من جميع طلبة الصف العاشر بدولة الكويت للعام الدراسي (2016-2017) التابعة لوزارة التربية والتعليم العالي للفصل الدراسي الأول، والبالغ عددهم (3263) طالباً وطالبة حيث بلغ عدد الطلبة (1523) طالباً وعدد الطالبات (1740) (تاريخ التعليم في دولة الكويت، 2017).

3-عينة الدراسة:

أولاً: العينة الوصفية: وهي العينة التي تم تطبيق الاختبار التشخيصي عليها، وذلك لتحديد المفاهيم الرياضية البديلة، وقد تكونت هذه العينة من (326) طالب، وطالبة، منهم (150) طالباً، (176) طالبة من طلبة الصف العاشر، حيث تم اختيار هذه العينة بطريقة عشوائية طبقية، وبنسبة 10% من مجتمع الدراسة الأصلي المكون من خمس عشرة مدرسة، وهي تمثل جميع مدارس المرحلة الثانوية بدولة الكويت، وقد عمد الباحث لاختيار هذه العينة اتباع الخطوات الآتية:

1. حصر مدارس الذكور.
2. اختيار أربع مدارس ذكور.
3. اختيار الشعبة التي حمل الرقم (1) من كل مدرسة.
4. حصر مدارس الإناث.
5. اختيار أربع شعب من الإناث بالقرعة.
6. اختيار الشعبة التي تحمل الرقم (1) مل كل مدرسة.

ويبين الجدول الآتي توزيع العينة الوصفية:

جدول (1) توزيع عينة الدراسة الوصفية

اســـــــــم المدرســـــــــــة	عدد الشعب	الشعبة المختارة	عدد الطلبة
يوسف بن عيسى الثانوية للبنين	5	10/1	41
عيسى أحمد الحمد الثانوية للبنين	6	10/1	42
عبد الله العتيبي الثانوية للبنين	4	10/1	41
سعد بن الربيع الأنصاري الثانوية للبنين	8	10/1	40
الدوحة الثانوية للبنات	5	10/1	39
الروضة الثانوية للبنات	5	10/1	40

العصماء بنت الحارث الثانوية للبنات	7	10/1	43
اليرموك الثانوية للبنات	5	10/1	40
المجموع	45	8	326

ثانياً: عينة الدراسة التجريبية:

تكونت عينة الدراسة التجريبية من طلبة الصف العاشر الذين ينتمون إلى مجتمع الدراسة ولم يتم تطبيق الاختبار التشخيصي عليهم، وتم اختيارهم بطريقة قصدية لتسهيل إجراءات الدراسة، وقد تكونت العينة من أربع شعب، شعبتي ذكور من مدرسة يوسف بن عيسى الثانوية للبنين، وشعبتي إناث من مدرسة العصماء بنت الحارث الثانوية للبنات، حيث تمثل المجموعة الضابطة شعبة ذكور وشعبة إناث، وكذلك المجموعة التجريبية، وبهذا يكون عدد أفراد العينة التجريبية، والضابطة 170 طالباً وطالبة والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (2) جدول يوضح توزيع عينة الدراسة التجريبية

المدرسة	الضابطة	العدد	التجريبية	العدد	المجموع
يوسف بن عيسى الثانوية للبنين	10 /1	43	10/2	45	88
العصماء بنت الحارث الثانوية للبنات	10/3	41	10/2	41	82
المجموع		84		86	170

أدوات الدراسة:

استخدم الباحث الأدوات التالية:

1. أداة تحليل المحتوى.
2. اختبار التشخيصي (القبلي-والبعدي) للمفاهيم البديلة.

خطوات الدراسة:

أولاً: أداة تحليل المحتوى: ويقصد بتحليل المحتوى "أسلوب بحثي يهدف إلى التعرف على المركبات أو المكونات أو العناصر الأساسية للمواد التعليمية في العلوم التطبيقية بطريقة كمية موضوعية منظمة وفقاً لمعايير محددة مسبقاً" (عبد الحميد، 2009: 199).

وقد قام الباحث بتحليل المحتوى وفقاً للخطوات التالية:

1. **الهدف من التحليل:** تحديد قائمة المفاهيم الرياضية المتضمنة في المنطق من كتاب الرياضيات الجزء الأول للصف العاشر الأساسي.
2. **عينة التحليل:** وهي وحدة المنطق من كتاب الرياضيات الجزء المقرر على طلبة الصف العاشر الأساسي في مدارس دولة الكويت.
3. **وحدة التحليل:** تم اعتماد الفقرة كوحدة لتحليل المحتوى.
4. **صدق التحليل:** تم عرض تحليل على معلم من ذوي الخبرة لإبداء الرأي في طريقة التحليل، ونتائجه، ويتحدد الصدق من الحكم عليه في ضوء معايير التحليل.
5. **معايير التحليل:**

أ-هل وحدة التحليل محددة بوضوح.

ب-هل نتائج التحليل تمثل المضمون الذي تم تحليله.

6. فئات التحليل: ويقصد بها المكونات الرئيسة التي سيتم تصنيف المحتوى بموجبها، وقد اشتملت الوحدة على 20 مفهوماً رياضياً.

ثبات التحليل:

1-قام الباحث بتحليل محتوى الوحدة الأولى في شهر سبتمبر 2016، ثم أعيد التحليل مرة أخرى من قبل الباحث في شهر أكتوبر (بعد شهر) والجدول رقم (3) يلخص النتائج

جدول (3) : نتائج تحليل المحتوى من قبل الباحث

المفاهيم الناتجة	التحليل الأول	التحليل الثاني	نقاط الاتفاق	نقاط الاختلاف
	21	20	20	1

وتم حساب معامل الثبات باستخدام معادلة كوبر (cooper) الآتية (عفانة، 2010: 134)

$$\text{نقاط الاتفاق} \times 100\ \% \div \text{نقاط الاختلاف} + \text{نقاط الاتفاق} = \frac{20 \times 100\ \%}{20 + 1} = 95.238\ \%$$

وهذا يدل على ثبات عال للتحليل وهذا يسمى الثبات عبر الزمن.

2-ثم تم تكليف معلم من ذوي الخبرة لتحليل الوحدة في شهر نوفمبر 2016 والجدول رقم (4) يبين نتائج التحليل.

جدول (4) نتائج التحليل للمعلمين من ذوي الخبرة

المفاهيم الناتجة	تحليل الباحث	تحليل المعلم	نقاط الاتفاق	نقاط الاختلاف
	20	22	20	2

وتم حساب معامل الثبات وفق المعادلة السابقة كالتالي:

$$\text{معامل الثبات} = \frac{20}{22} \times 100\% = 90.9090\%$$

ويسمى هذا النوع من التحليل ثبات التحليل عبر الأشخاص ويقصد به وصول المحللين إلى نفس النتائج عند تحليلهم للمحتوى المقصود، وتسمى بنقاط الاتفاق.

نتائج التحليل:

ينتج عن التحليل الوحدة الأولى 20 مفهوماً علمياً.

أولاً: الاختبار التشخيصي للمفاهيم البديلة:

ويعرفه علام (2006: 41) بأنه أداة تستخدم للكشف عن مواطن القوة، والضعف أو الأخطاء لموضوع دراسي معين أو لمهمات تعليمية محددة. وقد قام الباحث بإعداد اختبار تشخيص المفاهيم البديلة لدى طلبة الصف العاشر في مادة الرياضيات في وحدة المنطق من الفصل الأول لكتاب الرياضيات للصف العاشر، ولقد تضمن الاختبار موضوع المنطق.

تطبيق الاختبار التشخيصي: بعد تقنين الاختبار تم تطبيقه على (326) طالباً وطالبة من عدة مدارس لتحديد المفاهيم البديلة لدى الطلبة، وقام الباحث بتصحيح الاختبار، وقام بإدخال درجاتهم وحساب التكرارات، والمتوسطات، والانحرافات المعياري، والوزن النسبي لكل سؤال.

ثانياً: الاختبار التشخيصي البعدي في المفاهيم البديلة:

أعد جزء من هذا الاختبار من نفس أسئلة الاختبار التشخيصي، حيث قام الباحث بتحليل نتائج الاختبار التشخيصي، وتحديد الفقرات التي تمثل مفاهيم بديلة حسب النسبة التي تبناها الباحث في التعريف الإجرائي للمفهوم

البديل، وقد بلغ عددها (9) مفاهيم. وقد أضاف الباحث فقرة جديدة لكل خطأ، وبذلك أصبح الاختبار مكون من (18) فقرة بواقع فقرتين لكل مفهوم بديل.

5-تجريب الاختبار:

بعد إعداد الاختبار بصورته الأولية طبق الباحث الاختبار على عينة استطلاعية قوامها (40) طالباً وطالبة من طلبة الصف العاشر الأساسي، وقد أجريت التجربة الاستطلاعية للاختبار بهدف:

1. التأكد من صدق الاختبار وثباته.
2. تحديد الزمن الذي تستغرقه إجابة الاختبار عند تطبيقه على عينة البحث الأساسية.

أولاً: صدق الاختبار: ويقصد به أن يقيس الاختبار ما وضع لقياسه فقط دون زيادة أو نقصان وقد تم التأكد منه بطريقتين هما:

أ- الصدق الظاهري: تحقق الباحث من صدق الاختبار ظاهرياً، من خلال عرضه على مجموعة من المحكمين الذين أجمعوا سابقاً على أن بنود الاختبار مصاغة بطريقة منهجية يمكن أن تناسب معلمي الرياضيات.

ب- صدق الاتساق الداخلي: جرى التحقق من صدق الاتساق الداخلي للمقياس بتطبيق المقياس على عينة استطلاعية مكونة من (40) طالباً، وطالبة، وتم حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجات كل فقرة من فقرات المقياس مع الدرجة الكلية، وذلك باستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS).

ثبات المقياس:

تم تقدير ثبات الاختبار على أفراد العينة الاستطلاعية، وذلك باستخدام طريقتي التجزئة النصفية، ومعامل ألفا كرونباخ.

3-طريقة التجزئة النصفية:

تم استخدام درجات العينة الاستطلاعية لحساب ثبات المقياس بطريقة التجزئة النصفية حيث احتسبت درجة النصف الأول للمقياس، وكذلك درجة النصف الثاني من الدرجات، وذلك بحساب معامل الارتباط بين النصفين ثم جرى تعديل الطول باستخدام معادلة سيبرمان براون فبلغت معاملات الثبات بطريقة التجزئة النصفية قبل التعديل (0.56) وبعد التعديل (0.72) وهذا يدل على أن المقياس يتمتع بدرجة جيدة من الثبات جعلت الباحث يطمئن إلى تطبيقها على عينة الدراسة.

طريقة ألفا كرونباخ: استخدم الباحث طريقة أخرى من طرق حساب الثبات، وذلك لإيجاد معامل ثبات المقياس، حيث حصل على قيمة معامل ألفا (0.83) وهذا يدل على أن المقياس يتمتع بدرجة عالية من الثبات تطمئن الباحث إلى تطبيقها على عينة الدراسة.

وانطلاقاً من الحرص على سلامة النتائج، وتجنباً لآثار العوامل الدخيلة التي يتوجب ضبطها والحد من آثارها للوصول إلى نتائج صالحة قابلة للاستعمال، والتعميم، تبنى الباحث طريقة المجموعتان التجريبية والضابطة باختبارين قبل التطبيق وبعد التطبيق، ويعتمد على تكافؤ وتطابق المجموعتين من خلال الاعتماد على الاختيار القصدي لأفراد العينة، ومقارنة المتوسطات الحسابية في بعض المتغيرات أو العوامل، وقد تم ضبط متغيرات العمر والتحصيل في الرياضيات، والتحصيل في الاختبار للتأكد من تكافؤ تلك المتغيرات قبل البدء بالتجربة.

- **الأساليب الإحصائية المستخدمة في الدراسة:**

تم استخدام الأساليب الإحصائية التالية في هذا البحث:

1-اختبار t. test independent (عفانة، 2010، 81)

$$\text{قيمة (ت)} = \frac{\text{م}_1 - \text{م}_2}{\sqrt{\left[\frac{1}{\text{ن}_1} + \frac{1}{\text{ن}_2}\right]\left[\frac{(\text{ن}_1 - 1)\,\text{ع}_1^2 + (\text{ن}_2 - 1)\,\text{ع}_2^2}{\text{ن}_1 + \text{ن}_2 - 2}\right]}}$$

حيث إن: م1، م2: متوسطي درجات العينتين. ع1، ع2: تبايني درجات العينتين.

ن1، ن2: عدد أفراد العينتين.

2-معامل إيتا، لإيجاد حجم التأثير:

استخدام اختبار مربع آيتا للتأكد من حجم الفروق الناتجة باستخدام اختبارات هي فروق حقيقية غير عائدة للصدفة والمعادلة المستخدمة هي:

$$\text{حجم التأثير} = \text{مربع إيتا} = \frac{\text{ت}}{\text{ت}^2 + \text{د.ح}}$$

حيث إن:

ت: القيمة المحددة للفروق في اختبار ستيودنت. د.ح درجات الحرية.

3- لإيجاد صدق الاتساق الداخلي تم استخدام معامل ارتباط بيرسون "Pearson"

$$\text{ر} = \frac{\text{ن مجـ (س} \times \text{ص)} - (\text{مجـ س} \times \text{مجـ ص})}{\sqrt{[\text{ن مجـ س}^2 - (\text{مجـ س})^2][\text{ن مجـ ص}^2 - (\text{مجـ ص})^2]}}$$

4-لإيجاد معامل الثبات تم استخدام معامل ارتباط سيبرمان بروان للتجزئة النصفية المتساوية، ومعادلة جتمان للتجزئة النصفية غير المتساوية، ومعامل ارتباط ألفا كرونباخ.

وهذه المعادلة هي (أبو لبدة، 1982، 260):

$$\text{ث} = \frac{2\text{ر}}{1 + \text{ر}}$$

ث: معامل ثبات الاختبار الكل ر: معامل الارتباط بين البنود الزوجية والفردية.

عرض وتحليل نتائج الدراسة:

حرص الباحث على ضبط نتائج الدراسة من خلال ضبط المتغيرات وتأثيرها، وذلك من خلال الآتي:

أولاً: ضبط متغير العمر:

تم رصد أعمال الطلبة من خلال السجل المدرسي، قبل بدء التجريب واستخرج متوسطات الأعمار ابتداء من أول سبتمبر 2016م، حيث تم استخدام اختبار (T) للتعرف على الفروق بين المجموعتين الضابطة، والتجريبية قبل البدء في التجربة، والجدول (5) يوضح ذلك:

الجدول (5) المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيمة "ت" ومستوى الدلالة للتعرف على الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية التي تعزي لمتغير العمر

مجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	قيمة الدلالة	مستوى الدلالة
ضابطة	84	15.404	0.438	0.879	0.381	غير دالة إحصائياً
تجريبية	86	15.354	0.293			

ضابطة ذكور	43	15.440	0.558	0.679	0.499	غير دالة إحصائياً
تجريبية ذكور	45	15.376	0.290			
ضابطة إناث	41	15.366	0.261	0.592	0.555	غير دالة إحصائياً
تجريبية إناث	41	15.330	0.297			

يتضح من الجدول (5) أن قيمة "ت" غير دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05) وهذا يعني عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية، والضابطة، وهذا يعني تكافؤ المجموعتين في متغير العمر.

ثانياً: ضبط متغير تحصيل الرياضيات: و تم رصد مجاميع تحصيل الرياضيات للطلبة من خلال السجل المدرسي، قبل بدء التجريب واستخرجت مجاميعهم من السجلات المدرسية من العام الدراسي 2016/ 2017م.

حيث تم استخدام اختبار (t) للتعرف على الفروض بين المجموعتين الضابطة والتجريبية قبل البدء في التجربة والجدول التالي يوضح ذلك:

الجدول (6 المتوسطات والانحرافات وقيمة "ت" ومستوى الدلالة للتعرف على الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية التي تعزي لمتغير التحصيل في الرياضيات

مجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	قيمة الدلالة	مستوى الدلالة
ضابطة قبلي	84	6.690	2.071	0.292	0.771	غير دالة إحصائياً
تجريبية قبلي	86	6.779	1.887			
ضابطة قبلي ذكور	43	5.442	1.919	0.854	0.401	غير دالة إحصائياً
تجريبية قبلي ذكور	45	5.756	1.554			
ضابطة قبلي إناث	41	8.000	1.265	0.311	0.757	غير دالة إحصائياً
تجريبية قبلي إناث	41	7.902	1.562			

يتضح من الجدول (6) أن قيمة "ت" غير دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05) وهذا يعني عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة، وهذا يعني تكافؤ المجموعتين في تحصيل الرياضيات.

ثالثاً: ضبط التطبيق القبلي للاختبار:

تم تطبيق الاختبار على العينتين التجريبية والضابطة قبل البدء بالتجربة، وتم استخدام اختار (t) للتعرف على الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية قبل البدء في التجربة، والجدول التالي يوضح ذلك:

الجدول (7) المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيمة "ت" ومستوى الدلالة للتعرف على الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية التي تعزي لمتغير التحصيل في الاختبار القبلي

مجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	قيمة الدلالة	مستوى الدلالة
ضابطة قبلي	84	9.274	2.713	0.286	0.776	غير دالة إحصائياً
تجريبية قبلي	86	9.384	2.292			
ضابطة قبلي ذكور	43	8.395	2.184	0.901	0.370	غير دالة إحصائياً
تجريبية قبلي ذكور	45	8.800	2.029			
ضابطة قبلي إناث	41	10.195	2.926	0.288	0.774	غير دالة إحصائياً
تجريبية قبلي إناث	41	10.024	2.413			

يتضح من الجدول (7) أن قيمة "ت" غير دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05) وهذا يعني عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة، وهذا يعني تكافؤ المجموعتين في التحصيل في الاختبار.

رابعاً: المستوى الاقتصادي والاجتماعي:

ونظراً لأن أفراد العينة (عينة الدراسة) ينتمون إلى منطقة واحدة، وقطاع تعليمي واحد، وتكاد تكون الظروف البيئية والاجتماعية، والمعيشية متقاربة جداً، وهذا من شأنه أن يجعل المستوى الاقتصادي والاجتماعي متقارباً بين عينة الدراسة التجريبية.

نتائج الدراسة ومناقشتها

الإجابة عن السؤال الرئيس:

ينص السؤال الرئيس على: " ما استراتيجيات التغير في تعديل مفهوم الرياضيات البديلة وآثار استخدامها لدى طلبة الصف العاشر الأساسي ؟

وللإجابة عن التساؤل الرئيس قام الباحث بالتحقق من الفروض التالية:

النتائج المتعلقة بالفرض الأول:

وينص الفرض الأول على ما يلي: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى **(α=0.05)** في الاختبار البعدي بين متوسط درجات طلبة المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة التقليدية، ومتوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام استراتيجيات التغير المفهومي.

- وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام اختبارات لعينتين مستقلتين " T. test independent sample والجدول (8) يوضح ذلك.

الجدول (8) الفروق في الاختبار البعدي بين متوسطات درجات طلبة المجموعة الضابطة ومتوسط درجات طلبة في المجموعة التجريبية

المفهوم	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة
الأول	ضابطة	84	0.881	0.684	9.308	دالة عند 0.01
	تجريبية	86	1.709	0.457		
الثاني	ضابطة	84	0.940	0.750	9.374	دالة عند 0.01
	تجريبية	86	1.802	0.401		
الثالث	ضابطة	84	1.048	0.930	8.015	دالة عند 0.01
	تجريبية	86	1.895	0.308		
الرابع	ضابطة	84	0.917	0.881	7.647	دالة عند 0.01
	تجريبية	86	1.733	0.445		
الخامس	ضابطة	84	0.964	0.752	9.452	دالة عند 0.01
	تجريبية	86	1.826	0.382		
السادس	ضابطة	84	1.071	0.708	8.675	دالة عند 0.01
	تجريبية	86	1.826	0.382		
السابع	ضابطة	84	1.036	0.768	6.420	دالة عند 0.01
	تجريبية	86	1.663	0.476		
الثامن	ضابطة	84	0.821	0.662	11.297	دالة عند 0.01
	تجريبية	86	1.691	0.437		

التاسع	ضابطة	84	0.964	0.842	7.099	دالة عند 0.01
	تجريبية	86	1.709	0.482		
المجموع	ضابطة	84	8.643	3.107	20.178	دالة عند 0.01
	تجريبية	86	15.953	1.264		

قيمة (ت) الجدولية عند درجة حرية (164) وعند مستوى دلالة (a=0.05)=1.96

قيمة (ت) الجدولية عند درجة حرية (164) وعند مستوى دلالة (a=0.01)=2.58

يتضح من الجدول السابق ان: -

قيمة "ت" المحسوبة لكبر من قيمة "ت" الجدولية في الدرجة الكلية للاختبار البعدي دالة عند مستوى دلالة (a<0.01)، وهذا يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة، ولقد كانت الفروق لصالح المجموعة التجريبية. وهذا يعني أن للبرنامج أثر، ولقد قام الباحث بحساب حجم التأثير والجدول (9) يوضح حجم التأثير بواسطة

الجدول (9) قيمة (ت) وحجم التأثير

المفهوم	قيمة ت	قيمة 2	حجم التأثير
الأول	9.308	0.346	كبير
الثاني	9.374	0.349	كبير
الثالث	8.015	0.281	كبير
الرابع	7.647	0.263	كبير
الخامس	9.452	0.353	كبير
السادس	8.675	0.315	كبير
السابع	6.420	0.201	كبير
الثامن	11.297	0.438	كبير
التاسع	7.099	0.235	كبير
المجموع	20.178	0.713	كبير

يتضح من الجداول السابقة أن المتوسط الحسابي لدرجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي (15.953) بانحراف معياري (1.264)، بينما المتوسط الحسابي لدرجات طلبة المجموعة الضابطة (8.643) بانحراف معياري (3.107) .

أي أن المتوسط الحسابي لدرجات طلبة المجموعة التجريبية أكبر من المتوسط الحسابي لدرجات طلبة المجموعة الضابطة ، وقد انعكس ذلك على نتائج الاختبار (ت) حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة (20.178) وت الجدولية (2.58) عند مستوى (a=0.01) ولدرجات حرية تساوي 164، وبذلك فإن قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمة (ت) الجدولية ، وهذا يعني رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل ، وبذلك توجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى (a=0.01) في الاختبار البعدي بين متوسطات درجات طلبة المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة التقليدية ومتوسط درجات طلبة في المجموعة التجريبية الذين درسوا استراتيجيات التغير المفهومي. وقد قام الباحث باستخدام حجم التأثير (مربع ايتا) الذي بلغات قيمته (0.713) وهذه القيمة تدلل على أثر الاستراتيجيات المتبعة في تعديل المفاهيم الرياضية البديلة لدى طلبة المجموعة التجريبية. وهذا يفسر بالجدول التالي:

جدول (10) الوزن النسبي للإجابات الصحيحة والخاطئة للاختبار البعدي للعينة التجريبية (الطلبة والطالبات)

رقم السؤال	إجابة صحيحة	إجابة خاطئة	الوزن النسبي للإجابات الصحيحة	الوزن النسبي لإجابات الخاطئة
1	69	17	%78.1	%21.9
2	64	22	%74.7	%25.3
3	62	24	%71.8	%28.2
4	60	26	%69.8	%30.2
5	63	23	%72.5	%27.5
6	64	22	%74.1	%25.3
7	80	16	%80.7	%19.3
8	67	19	%77.6	%22.4
9	73	13	%84.6	%15.4
10	68	18	%79.6	%20.4
11	68	18	%79.4	%20.6
12	74	12	%85.5	%14.5
13	75	11	%86.5	%13.5
14	71	15	%81.8	%18.2
15	64	22	%74.7	%25.3
16	67	19	%77.7	%22.3
17	73	13	%84.8	%15.2
18	72	14	%83.2	%16.8

يوضح الجدول السابق أن نسبة الإجابات الخاطئة الحادثة في الاختبار البعدي أقل بشكل واضح من الاختبار القبلي مما يؤكد إحداث التغير المطلوب لدى الطلبة.

النتائج المتعلقة بالفرض الثاني:

وينص الفرض الثاني على ما يلي: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى **(α=0.05)** في الاختبار البعدي بين متوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة اللاتي درسن بالطريقة التقليدية، ومتوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية اللاتي درسن باستخدام استراتيجيات التغير المفهومي.

- **وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار ات" لعينتين مستقلتين "** independent sample **T. test** والجدول (11) يوضح ذلك.

الجدول (11) الفروق في الاختبار البعدي بين متوسطات درجات طلبة المجموعة الضابطة ومتوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية

المفهوم	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة
الأول	ضابطة	43	0.884	0.544	6.939	دالة عند 0.01
	تجريبية	45	1.644	0.484		
الثاني	ضابطة	43	0.953	0.653	7.073	دالة عند 0.01
	تجريبية	45	1.778	0.420		
الثالث	ضابطة	43	1.256	0.902	4.233	دالة عند 0.01
	تجريبية	45	1.867	0.344		
الرابع	ضابطة	43	1.047	0.844	6.491	دالة عند 0.01
	تجريبية	45	1.911	0.288		
الخامس	ضابطة	43	1.070	0.704	5.760	دالة عند 0.01
	تجريبية	45	1.778	0.420		

السادس	ضابطة	43	1.279	0.666	4.961	دالة عند 0.01
	تجريبية	45	1.844	0.367		
السابع	ضابطة	43	1.116	0.662	4.490	دالة عند 0.01
	تجريبية	45	1.667	0.477		
الثامن	ضابطة	43	1.023	0.707	5.068	دالة عند 0.01
	تجريبية	45	1.689	0.514		
التاسع	ضابطة	43	1.023	0.771	5.361	دالة عند 0.01
	تجريبية	45	1.756	0.484		
المجموع	ضابطة	43	9.651	1.901	17.914	دالة عند 0.01
	تجريبية	45	15.933	1.355		

قيمة (ت) الجدولية عند درجة حرية (86) وعند مستوى دلالة (a=0.05)=2.00

قيمة (ت) الجدولية عند درجة حرية (86) وعند مستوى دلالة (a=0.01)=2.66

يتضح من الجدول السابق أن: -

قيمة "ت" المحسوبة لكبر من قيمة "ت" الجدولية في الدرجة الكلية للاختبار البعدي دالة عند مستوى (a<0.01)وهذا يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة، ولقد كانت الفروق لصالح المجموعة التجريبية.

وهذا يعني أن للبرنامج أثر، ولقد قام الباحث بحساب حجم التأثير والجدول (12) يوضح حجم التأثير بواسطة:

الجدول (12) قيمة (ت)وحجم التأثير

المفهوم	قيمة ت	قيمة 2	حجم التأثير
الأول	6.939	0.359	كبير
الثاني	7.073	0.368	كبير
الثالث	4.233	0.172	كبير
الرابع	6.491	0.329	كبير
الخامس	5.760	0.278	كبير
السادس	4.961	0.222	كبير
السابع	4.490	0.190	كبير
الثامن	5.068	0.230	كبير
التاسع	5.361	0.250	كبير
المجموع	17.914	0.789	كبير

يتضح من الجدول السابق أن المتوسط الحسابي لدرجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي (15.933) بانحراف معياري (1.355)، بينما المتوسط الحسابي لدرجات طلبة

المجموعة الضابطة (9.651) بانحراف معياري (1.901).

أي أن المتوسط الحسابي لدرجات طلبة المجموعة التجريبية لكبر من المتوسط الحس ابي لدرجات طلبة المجموعة الضابطة، وقد انعكس ذلك على نتائج الاختبار (ت) حيث بلغ ات قيمة (ت) المحسوبة (17.914) وت الجدولية (2.66) عند مستوى (a=0.01) ولدرجات حرية تساوي 86، وبذلك فإن قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمة (ت) الجدولية، وهذا يعني رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل ، وبذلك توجد فروق ذات دلالة إحصائية عن مستوى

(0.01=a) في الاختبار البعدي بين متوسطات درجات طلبة المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة التقليدية ومتوسط درجات طلبة في المجموعة التجريبية الذين درسوا استراتيجيات التغير المفهومي. وقد قام الباحث باستخدام حجم التأثير (مربع ايتا) الذي بلغت

قيمته (0.789) وهذه القيمة تدل على أثر الاستراتيجيات المتبعة في تعديل المفاهيم الرياضية البديلة لدى طلبة المجموعة التجريبية.

الجدول (13) الفروق في الاختبار البعدي بين متوسطات درجات طالبات المجموعة الضابطة ومتوسط درجات طالبات المجموعة

المفهوم	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	قيمة الدلالة	مستوى الدلالة
الأول	ضابطة	41	0.878	0.812	6.322	0.000	دالة عند 0.01
	تجريبية	41	1.780	0.419			
الثاني	ضابطة	41	0.927	0.848	6.214	0.000	دالة عند 0.01
	تجريبية	41	1.829	0.381			
الثالث	ضابطة	41	0.829	0.919	7.348	0.000	دالة عند 0.01
	تجريبية	41	1.927	0.264			
الرابع	ضابطة	41	0.780	0.909	4.658	0.000	دالة عند 0.01
	تجريبية	41	1.537	0.919			
الخامس	ضابطة	41	0.854	0.792	7.636	0.000	دالة عند 0.01
	تجريبية	41	1.878	0.331			
السادس	ضابطة	41	0.854	0.691	7.619	0.000	دالة عند 0.01
	تجريبية	41	1.805	0.401			
السابع	ضابطة	41	0.951	0.865	4.580	0.000	دالة عند 0.01
	تجريبية	41	1.659	0.480			
الثامن	ضابطة	41	0.610	0.542	13.355	0.000	دالة عند 0.01
	تجريبية	41	1.902	0.300			
التاسع	ضابطة	41	0.902	0.917	4.679	0.000	دالة عند 0.01
	تجريبية	41	1.656	0.480			
المجموع	ضابطة	41	7.585	3.741	13.702	0.000	دالة عند 0.01
	تجريبية	41	15.976	1.172			

قيمة (ت) الجدولية عند درجة حرية (80) وعند مستوى دلالة (a=0.05)=2.00

قيمة (ت) الجدولية عند درجة حرية (80) وعند مستوى دلالة (a=0.01)=2.66

يتضح من الجدول السابق أن: -

قيمة "ت" المحسوبة أكبر من قيمة لت" الجدولية في الدرجة الكلية للاختبار البعدي دالة عند مستوى دلالة (a<0.01)، وهذا يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة، ولقد كانت الفروق لصالح المجموعة التجريبية.

وهذا يعني أن للبرنامج أثر، ولقد قام الباحث بحساب حجم التأثير والجدول (14) يوضح حجم التأثير بواسطة:

الجدول (14) حجم تأثير المفاهيم

المفهوم	قيمة ت	قيمة 2	حجم التأثير
الأول	6.322	0.333	كبير
الثاني	6.214	0.326	كبير
الثالث	7.348	0.403	كبير
الرابع	4.658	0.213	كبير
الخامس	7.636	0.422	كبير
السادس	7.619	0.421	كبير
السابع	4.580	0.208	كبير
الثامن	13.355	0.690	كبير
التاسع	4.679	0.215	كبير
المجموع	13.702	0.701	كبير

يتضح من الجداول السابقة أن المتوسط الحسابي لدرجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي (15.976) بانحراف معياري (1.172)، بينما المتوسط الحسابي لدرجات
طلبة المجموعة الضابطة (7.585) بانحراف معياري (3.741).

أي أن المتوسط الحسابي لدرجات طالبات المجموعة التجريبية أكبر من المتوسط الحسابي لدرجات طالبات المجموعة الضابطة، وقد أنعكس ذلك على نتائج الاختبار (ت) حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة (13.702) وت الجدولية (2.66) عند مستوى (a=0.01) ولدرجات حرية تساوي 80، وبذلك فإن قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمة (ت) الجدولية ، وهذا يعني رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل ، وبذلك توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى
(a=0.01) في الاختبار البعدي بين متوسطات درجات طالبات المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة التقليدية ومتوسط درجات طالبات في المجموعة التجريبية الذين درسوا استراتيجيات التغير المفهومي وقد قام الباحث باستخدام حجم التأثير (مربع ايتا) الذي بلغت قيمته (0.701) وهذه القيمة تدل على أثر الاستراتيجيات المتبعة في تعديل المفاهيم الرياضية البديلة لدى طلبة المجموعة التجريبية.

تفسير النتائج

أثبتت الدراسة الحالية عمق التغير المفهومي الحادث بين الطلبة وفعالية استراتيجيات التغير المفهومي في تصحيح، وتعديل المفاهيم البديلة، والخاطئة لديهم، وعلى رغم من صعوبة تصحيح الأخطاء، والمفاهيم البديلة حيث أثبتت الأبحاث السابقة تغلغل المفاهيم البديلة لدى الطلبة وعدم قدرة استراتيجيات التدريس التقليدية على علاجها أو حتى التقليل من تأثيرها لذلك كانت النتائج واضحة في التأثير البالغ الإيجابية على استراتيجيات التغير المفهومي على البنية المفاهيمية لديهم ويرجع الباحث هذا الأمر إلى النقاط التالية:

1. الدراسة الحالية عنيت بوحدة المنطق الرياضي وهذه الوحدة تحمل العديد من المفاهيم الغنية بالتعابير الرياضية التي تمكن الباحث من إجراء الدراسة بشكل يتيح له إحداث الفارق في العلاج.
2. أن طرق التدريس التقليدية مملة للطلبة، وأصبح الطالب يألفها في حين أن استراتيجيات التغير المفهومي جديدة على الطالب، ويستطيع من خلالها تصحيح مفاهيمه الخاطئة، واستبدالها بالمفاهيم الصحيحة بشكل أفضل.

3. أن استراتيجيات التغير المفهومي تشكل بيئة مفهومية أفضل من طرق التدريس التقليدية حيث يستطيع الطلبة من خلالها القدرة على التكيف، واستحضار المعلومات الصحيحة للمعرفة السليمة.
4. من خلال النتائج السابقة لوحظ استجابات الطلبة كانت مع التفسير وهذا يثبت أن التغير المفهومي يغير أرضية الإجابة، ويجعل الإجابة الصحيحة مبنية على حقائق علمية أكيدة.
5. من خلال ملاحظة استجابات الطلبة في الاختبار لوحظ أن تنوع في التفسيرات المقدمة من خلالهم، وهذا يثبت أن التغير المفهومي أحدث حراكاً فكرياً لدى الطلبة وعمل على تنبيه البنية المعرفية لديهم، وتثبيت المعلومات الصحيحة.

و عند الإجابة على سؤال "**ما استراتيجيات التغير في تعديل مفهوم الرياضيات البديلة لدى طلبة الصف العاشر؟**" يجب توضيح ما يلي :

أولاً: الاستراتيجية القائمة الكشف عن المفهوم البديل باستخدام الاختبار التشخيصي القبلي.

ثانياً: تكوين بنية مفاهيمية جديدة سليمة للطلبة من خلال:

التكامل: ويشمل لابط المعلومات السابقة للطلبة باللاحقة.

التمييز: إكساب الطالب القدرة على تمييز المفهوم الجديد.

التبديل: وفيه يتم إحلال المفهوم الجديد محل القديم.

التعزيز: ويشمل تعزيز المفهوم، وتثبيته.

أما الاستراتيجية الثانية المتبعة في إحداث التغير المفهومي فستعتمد على التناقض وتقسم إلى مرحلتين:

أولاً: يشمل اختبار تشخيصي يكشف عن مفاهيم البديلة في الرياضيات.

ثانياً: تكوين بنية مفاهيمية جديدة سليمة من خلال:

4-مرحلة تقديم التناقض وذلك من خلال:

ت-طرح المفهوم المناقض (البديل) مباشر على المتعلم.

ث-مناقشة الطالب بما لديه من مفاهيم غير سليمة.

5-مرحلة البحث عن حل للتناقض: وذلك من خلال إعطاء المتعلم أسئلة، وتمارين، وتدريبات للتوصل لحل.

6-مرحلة التوصل لحل التناقض: ويتم تثبيت المفهوم السليم محل المفهوم البائد (البديل) وتعزيزه، وتثبيته بمواقف جديدة يتم فيها تطبيق المفهوم الجديد.

وقد قام الباحث بإدخال الاستراتيجيتين مع بعضهما في تدريس كل موضوع من مواضيع وحدة المنطق الرياضي بحيث قدم وأخر بالاستراتيجيات المتبعة حسب ظروف الدرس المعطى. و عند الإجابة على سؤال " **ما استراتيجيات مفهوم الرياضيات التي يعرفها طلبة الصف العاشر؟**" و يتوضح الجدول التالي عدد الإجابات الصحيحة، والخاطئة، والنسب المئوية لكل منها

جدول (15) مفاهيم بديلة لدى الطلبة و عدد الإجابات الصحيحة، والخاطئة، والنسب المئوية لكل منها

الرقم	المفهوم	عدد الإجابات الصحيحة	نسبة الإجابات الصحيحة	عدد الإجابات الخاطئة	نسبة الإجابات الخاطئة
1	الجملة	176	%53.9	150	%46.0
2	العبارة	150	%46.0	176	%53.0
3	أداة الربط الشرطية (←)	172	%52.7	154	%47.2

4	أداة الربط الشرطية (↔)	139	42.6	187	%57.3
5	تكافؤ العبارات	122	37.45	204	%62.5
6	عبارة تحصيل حاصل	42	%12.8	284	%78.1
7	عبارة التناقض	151	46.3	175	%53.6
8	مجموعة حل الجملة	112	%34.3	214	%65.6
9	العبارة المسورة جزئياً	143	%43.8	183	%56.1

التفسير: من خلال الجدول السابق يتضح وجود تسعة مفاهيم بديلة لدى الطلبة ، ومن خلال النتائج السابقة قد يلاحظ الطالب أن المفهوم لديه واضح ومرسخ لكن النتائج توضح أن بعض المفاهيم مثل الجملة، والعبارة، وغيرها ليس واضحة تماماً بالنسبة للطلبة، وقد برهن الاختبار التشخيصي على وجود مفاهيم استغرب الباحث أن تكون بديلة لسهولة وضوحها، وهذا يرجعه الباحث إلى عدم قدرة بعض المعلمين على إيجاد التعبير السليم الصحيح عن المفهوم، وهناك مفاهيم تقوع الباحث أن تكون بديلة، وقد استطاع الاختبار التشخيصي أن يعبر عن هذا الأمر بشكل دقيق كما تعبر بذلك النتائج. **اذا قدمت الدراسة الحالية:**

في ضوء النتائج السابقة يرى الباحث أن هذه الدراسة قدمت عدة أشياء مهمة في الإطار البحثي التي يمكن فيها علاج المفاهيم البديلة لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في مادة الرياضيات:

- اختباراً تشخيصياً للمفاهيم الرياضية الموجودة في وحدة المنطق للصف العاشر الأساسي.
- أظهرت الدراسة مواطن الضعف الموجودة لدى الطلبة بالنسبة للمفاهيم المتعلقة بالوحدة المبحوثة.
- قدمت الدراسة صيغة جديدة للوحدة الأولى للصف العاشر للجزء الأول (وحدة المنطق) حيث تم صياغتها باستخدام استراتيجيات التغير المفهومي التي استخدمها الباحث استراتيجية بوزنر، واستراتيجية المتناقضات مما شكل دعماً لمصممي المناهج والمعلمين لاستخدامها في صياغة دروس أخرى على غرارها.

توصيات و مقترحات الدراسة

في ضوء نتائج الدراسة التي تم التوصل إليها نوصي بالآتي:

- ضرورة استخدام التغير المفهومي في تدريس الرياضيات لمختلف الأعمار، ولجميع المستويات التدريسية.
- مراعاة الفروق الفردية بين الطلبة، وطريقة استجاباتهم للدروس المعطاة.
- إعطاء دورات للمعلمين في كيفية استخدام استراتيجيات التغير المفهومي مع الطلبة.
- لا بد من تركيز المعلمين على خلفية الإجابات الخاطئة لدى الطلبة، وذلك لكي يحدث تصحيح في البنية المعرفية لديهم.

مقترحات الدراسة:

- دراسة مماثلة تتناول استخدام استراتيجيات التغير المفهومي الأخرى في الرياضيات، وفي علاج المفاهيم البديلة.
- دراسات تتناول حركة المفاهيم البديلة، وأنجع الطرق للتعامل معها في الرياضيات.
- دراسات تتناول النظرية البنائية، وأثرها على البناء العقلي الرياضي لطلبة.
- دراسة استراتيجيات طرق حل المسائل الرياضية، وتأثير استراتيجيات التغير المفهومي عليها.
- دراسة الأخطاء الشائعة عند الطلبة، وسبل استخدام أنسب الطرق لعلاجها، وتحسين البنية المعرفية لدى الطلبة.

قائمة المراجع

المراجع العربية:

أبو الخير، مدحت (2010): "الأخطاء الشائعة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي في تعلم مفاهيم المجموعات ووضع مقترحات لعلاجها"، مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط، المجلد 2، العدد 6.

أبو لبدة، سبع (1982): "مبادئ القياس والتقويم التربوي" عمان.

تاريخ التعليم في دولة الكويت (2017): " دراسة توثيقية"، مركز البحوث والدراسات الكويتية .الكويت.

زيتون، حسن وزيتون، كمال (2015)

السعيد، تهاني (2003): "الأخطاء الشائعة لدى طلبة الصفين الخامس، والسادس بالعمليات الحسابية الأربع"، رسالة ماجستير (غير منشور)، كلية التربية، جامعة النجاح، نابلس.

صباريني، محمد والخطيب، قاسم (2006): "آثر استخدام استراتيجيات التغير المفهومي الصفية لبعض المفاهيم الفيزيائية لدى الطلبة في الصف الأول الثانوي علمي"، رسالة الخليج العربي، العدد 49، السنة 14.

عفانة، عزو (2011): "العلاقة التبادلية بين المعرفة المفاهيمية، والمعرفة الإجرائية في تعليم وتعلم الرياضيات (دراسة تحليلية في التغير المفهومي، واستراتيجياته)"، مجلة البحوث، والدراسات التربوية الفلسطينية، العدد الخامس، فبراير ص: 9، 19، 81.

الكرش، محمد (2010): آثر استراتيجيات التغير المفهومي لبعض المفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف الأول الإعدادي"، دراسات في المناهج، وطرق التدريس، عدد خاص بأنشطة المؤتمر العلمي العاشر في الفترة من (28-29) يوليو القاهرة.

محمد، رفعت محمود (2010): "آثر استخدام استراتيجيات التغير المفهومي في تطوير مستوى المعرفة، وتطبيق مفاهيم الحرارة، والاحتفاظ بها لدى طلبة الفرقة الثالثة شعبتي التعليم الابتدائي علوم (الطبيعة والكيمياء)" مجلة العلوم التربوية، كلية التربية بقنا، العدد العاشر، ص:196.

المومني، إبراهيم وآخرون (2003): "تدريس العلوم من خلال الإطار البديلة التي يحملها طلبة المرحلة الأساسية" دراسات العلوم التربوية، المجلد 29، العدد 1، ص: 162.

الوهر، محمود (2002): "درجة معرفة معلمي العلوم للنظرية البنائية وأثر تأهيلهم الأكاديمي والتربوي، وجنسهم عليها" مجلة البحوث التربوية، جامعة قطر، العدد 22، السنة: 11.

المراجع الأجنبية:

Appleton , k (1997) : " Analysis and Description of Students Learning During Science Classes Using a Constructivist - Based Model , Journal of Research in Science Teaching ", Vol (34) , No (3) ,PP (303-318) .

Appleton , ken (1995) : **" Problem Solving in Science Lessons : How Student Explore The Problem Space** ", Research in Science Educatin , Vol (25) , no (4) , PP (383-393) .

Byrnes , J . P & Wasik , B (1991) :" **Role of Conceptual Knowledge in Mathematical Procedural Learning "** Development Psychology , Vol (27) , PP 777-786 .

Chi , M . T (1994) :" From Things to Process : A Theory of Conceptual Change For Learning And Instruction " Vol (u).

Chiu , Ming & Others (2001) **: Learning to Graph Linear Functions: A Case Study of Conceptual Change** , University of California , Lawrence Erlbaum Associates,19(2),PP(215-252) .

Christou, K., & Vosniadou, S., (in press)." **Students' interpretations of literal symbols in algebra**". To appear in S. Vosniadou, A. Baltas, & X. Vamvakoussi (Eds.), Reframing the conceptual change approach in learning and instruction. Oxford : Elsevier .

Demicouglu , Gokan & Others (2005) : **"Conceptual Change Achieved Through a New Program on Acids and Bases** ", The Royal Society of Chemistry, Vol(6) , No(1) , PP (1-63) .

Habr , Samer & Abboud , May (2005) :" **Students' conceptual understanding of a function and its derivative in an experimental calculus course** " Division of Computer Sciences and Mathematics, Lebanese American University.

Ivarsson, J. , Schoultz, J. , & Saljo, R . , (2002). "Map Reading versus Mind Reading: Revisiting Children's Understanding of the Shape of the Earth. In Limon, M. &Mason L. (Eds.), Reconsidering Conceptual Change: Issues in Theory and Practice". Kluwer Academic Publishers.

Ivarsson, J., Schoultz, J., & Saljo, R., (2002)." **Map Reading versus Mind Reading: Revisiting Children's Understanding of the Shape of the Earth**. In Limon, M. &Mason L. (Eds.), Reconsidering Conceptual Change: Issues in Theory and Practice. Kluwer Academic Publishers

Abstract:

This study aimed to finding out the effect of using some of the conceptual change strategies in modifying the alternative mathematical concepts among the tenth grade students in Kuwait. The researcher followed in his study the descriptive and experimental methods. The sample of the descriptive study consisted of (326) male and female students out of (2567) students and students in the tenth grade in Kuwait City. An experimental sample was chosen consisting of (4) divisions, two male divisions, one control and one experimental, and two female divisions, one control and the other experimental. The sample size reached (170) students. The researcher applied a diagnostic test for the pre and post errors of the experimental sample of the experimental study and using the statistical treatments according to the Statistical Package for Social Science program (SPSS). The study showed the effectiveness of the conceptual change strategies used by the researcher in modifying the mathematical concepts of the tenth grade students, for the following results: there were statistically significant differences at the level of (α = 0.01) in the post-test between the average scores of the control group (15.404) who studied the traditional method and the average scores of the experimental group (15,354) who studied using the strategies of conceptual change. Also, there were statistically significant differences at the level of (α = 0.01) in the post-test between the average scores of the control group (15,440) who studied the traditional method and the average scores of the experimental group (15,367) who studied using the strategies of conceptual change, and there were statistically significant differences at the level of (α = 0.01) in the post-test between the average score of the students of the control group (15.366) who studied the traditional method, and the average score of the experimental group (15,330) who studied using the strategies of conceptual change. In the light of the above findings, the researcher recommends using conceptual change strategies to modify alternative mathematical concepts.

Keywords: Strategies - Conceptual Change - Effects - Alternative Mathematics - Students - Kuwait