أثر أنموذج كارين في تعديل الفهم الخاطئ للمفاهيم الرياضية عند طلاب الثاني المتوسط

د. حامد شياع خير الله ألشكري

جامعة القادسية / كلية التربية

The Effect of Karrin's Pattern in Changing the Mathematical Erroneous Concepts Of the Second Year Intermediate School Students

Ph.D. Hamid Shiya'a Kerallah Al-Shukri

College of Education/ University of Al-Qadisya

Abstract

The present study aims at assessing the effect of Karrin's pattern in changing the mathematical erroneous concepts of the second year intermediate school students.

الملخص

هدفت الدراسة الحالية إلى التعرف على (اثر أنموذج كارين في تعديل الفهم الخاطئ للمفاهيم الرياضية عند طلاب الثاني المتوسط)، ومن اجل التحقق من الهدف تم صياغة الفرضية الصفرية الآتية:

"لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة معنوية (0,05) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية التي درست وفق أنموذج كارين ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة التي درست وفق الطريقة الاعتيادية في اختبار المفاهيم الرياضية"

تكونت عينة البحث من (73) طالباً، تم اختيارها عشوائياً من متوسطة الهاشمية للبنين – مديرية قسم تربية الهاشمية، والتي تم اختيارها قصدياً، فكان التوزيع (35) طالباً في المجموعة التجريبية و(35) طالباً في المجموعة الضابطة، اذ تم استبعاد (3) طلاب إحصائيا، وتمت المكافئة بين طلاب المجموعتين البحثيتين في المتغيرات الآتية:(العمر الزمني بالأشهر، الذكاء، التحصيل السابق في مادة الرياضيات، اختبار تشخيص المفاهيم الرياضية)، وتم استخدام اختبار (t–test) لمعرفة الدلالة الاحصائية. وتحددت المادة في الفصول الخمسة الأولى (العمليات على المجموعات، العلاقات، العمليات على الأعداد النسبية، الحدوديات، الجمل المفتوحة) من كتاب الرياضيات للصف الثاني المتوسط / ط 6 / 2015،جمهورية العراق – وزارة التربية. اذ تم الكشف عن (18) مفهوماً رياضياً يحمل فهماً خاطئاً من اصل (24) مفهوماً وبنسبة خطأ تفوق (34 %) أكدت عليها العديد من الدراسات (الباوي، 1987)، (السعبري، 2014)، (استقلال، 2014)، والتي اعتمدها الباحث معياراً للمفهوم ذو الفهم الخاطئ، كما وقام الباحث بأعداد (18) خطة تدريسية يومية للمجموعة التجريبية وفق أنموذج كارين و(18) خطة تدريسية يومية للمجموعة الضابطة وفق الطريقة الاعتيادية. كما وقام الباحث بتدريس المجموعتين البحثيتين بنفسه – حرصاً منه على سلامة التجربة وضبط التأثيرات التي قد تؤثر في السلامة الداخلية للتجربة – طيلة مدة التجربة التي استمرت الكورس الأول من العام الدراسي (2015– 2016)،كما قام الباحث ببناء الأداة البحثية والتي هي اختبار تشخيص المفاهيم الرياضية والمكون من (54) فقرة. اشتملت على ثلاث قوائم. القائمة (أ) كانت مكونة من (18) فقرة مقاليه قصيرة لتعريف المفهوم الرياضي، أما القائمة (ب) كانت مكونة من (18) فقرة موضوعية بأربع بدائل (أ، ب، ج، د) تمثلت بإعطاء مثال للمفهوم الرياضي، القائمة (ج) تكونت من (18) فقرة موضوعية بأربع بدائل (أ، ب، ج، د) تمثلت بالتطبيق العملي للمفهوم الرياضي، أعطي الدرجات (0، 1، 2) لكل فقرة من القائمة (أ) وأعطي الدرجات (0، 1) لكل فقرة من القائمتين (ب، ج)، فبلغت الدرجة النهائية للاختبار (72) درجة. وتم التأكد من الخصائص السايكومترية للاختبار من (صدق وثبات ومعامل صعوبة والقوة التمييزية وفعالية بدائل).

وبعد الانتهاء من إجراء التجربة تم تطبيق الاختبار على المجموعتين البحثيتين وتم تصحيح الأوراق وجمع البيانات وتحليلها ومعالجتها إحصائيا فكانت النتيجة بأن هناك فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0,05) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات المجموعة الضابطة في اختبار المفاهيم الرياضية ولصالح المجموعة التجريبية.

الفصل الأول: التعريف بالبحث

اولاً: مشكلة البحث والحاجة أليه:

إن مادة الرياضيات تمثل حجر العثرة أمام الكثير من الطلاب، ولعل السبب في ذلك يعود إلى عدم استيعابهم لمفاهيمه ونظرياته وقوانينه ومما لا شك فيه أن هذا العجز لم يكن عيباً في ذات المادة ولكنه مستمد من عدم فهمها بصورة صحيحة. كما وأن عدم الاستيعاب هذا ربما يرجع إلى عدة أسباب منها: المحتوى الدراسي الذي يعتمد أساسا على المفاهيم الرياضية التي تتميز بالتجريد وكونها تشكل وحدات التعلم الأساسية، إذ إنه من دون هذه المفاهيم تكون الحقائق متراكمة لا يستطيع المتعلم إدراك العلاقات فيما بينها وتوظيفها وتطبيقها في مواقف جديدة ومن ثم إجراء عمليات عقلية أكثر تطوراً عليها. (الحيلة، 1999: 62) ناهيك عن الفهم الخاطئ لبعض هذه المفاهيم من قبل الطلاب أو لربما أتى هذا الفهم من مراحل دراسية سابقة كما استشفها الباحث حين قام بإعداد أسئلة تحريرية وأعطى لبعض الطلاب الحرية في الإجابة حيث كانت بعض إجاباتهم تحمل فهماً خاطئاً يفترض أن يؤخذ بعين الاعتبار عند تدريس هذه المفاهيم وإلا تراكمت المعلومات السابقة وازداد تمسك الطالب بها واصبحت أكثر استدامة ودخلت ضمن تفكيرهة التسلطي.

اتجهت التربية الحديثة نحو استخدام المفهوم كونه أساساً في العملية التعليمية، وعد ذلك حلاً لمشكلة استظهار الطلاب للمعلومات وحفظها دون تمييز ودونما أي تشخيص وتصحيح لما يمتلكوه من خبرات في بنيتهم الرياضية، مما يعني أن الفرد يتعلم عن طريق المفاهيم التي تنمو في أبعادها كلما استخدمها في مواقف تعليمية جديدة. فمثلاً في مفهوم طرح الأعداد النسبية فأن الإشارة السالبة للعدد تختلف عن الإشارة السالبة للعملية الرياضية (عملية الطرح)، من حيث الأخيرة يمكن تحويلها إلى موجب بتغيير إشارة العدد الذي يليها وبالتالي يختلط في تركيبة الطالب المفاهيمية كلا المفهومين على حدٍ سواء. وفي ضوء ذلك يرى الباحث بوجوب تشخيص التصورات القبلية للطلاب واعتبارها العامل الأساس في عملية تعلمهم. وفي ضوء ما تقدم يجد الباحث ان هناك حاجة ماسة لتجريب أنموذج كارين محاولة منه للكشف عن الفهم الخاطئ وتعديله ومن هنا يمكن صياغة مشكلة البحث الحالي بالسؤال الآتي:

ما اثر أنموذج كارين في تعديل الفهم الخاطئ للمفاهيم الرياضية عند طلاب الثاني المتوسط؟

ثانياً: أهمية البحث:

تميز القرن الحادي والعشرون بازدياد المعرفة العلمية والتكنولوجية بمعدلات هائلة وسريعة. وتحديداً المعرفة الرياضية. (أبو الخير، 2008: 68) مما يلقى على المختصين في المناهج التربوية مسؤولية العمل الحثيث والمستمر على تطوير المناهج الدراسية في مراحل التعليم المختلفة والأخذ بطرائق واستراتيجيات وأساليب ونماذج التدريس الحديثة حتى يمكن تحقيق الأهداف التعليمية المرجوة.

ولا ننسى توجهات التعلم المدرسي، في الجزء الكبير منه، إلى تعلم المفاهيم وتطويرها؛ لأن المفاهيم تمثل اللبنة الأكثر استقراراً وثباتاً والقاعدة الضرورية للسلوك المعرفي الأكثر تعقيداً، كالمبادئ والنظريات والأفكار الرئيسة. (بطرس،2008: 37)، ونؤكد على رؤية بياجيه في أن صعوبات تعلم المفاهيم تنتج أساساً عن طريقة تقديم المعلومات والخبرات للمتعلمين بنحوٍ غير منظم، وبطريقة لا تتناسب مع نموهم العقلي، بل قد تعيق تفكيرهم المستقبلي عند التعامل مع أمثلة المفهوم، فطفل المرحلة الابتدائية (المرحلة المحسوسة) يجد صعوبة في التعامل مع المفاهيم المجردة، أما طفل المرحلة الثانوية (المرحلة المجردة) فيجد

صعوبة في عرض الأحداث أو الأشياء بطريقة منفصلة وغير منظمة، مما يجعله غير قادر على القيام بجمع البيانات وفرض الفروض حتى يصل إلى استنباط معنى المفهوم والقاعدة القائم عليها، وبالتالي يظهر الخطأ في تعلم المفهوم عند المتعلمين، ويستقر هذا الخطأ في البنية المعرفية للمتعلم ويتعاظم شأنه، ثم يستخدمه المتعلم في ما بعد في مواقف أخرى متشابهة مما يؤدي إلى استمراره واستدامته في الذاكرة. (صالح، 2012: 32(إذ إن المعرفة الموجودة مسبقاً (المخزون المعرفي) لدى الطلاب من العوامل المؤثرة في تعلمهم للمفاهيم الجديدة، لذلك ازداد الاهتمام مؤخراً بالبنية المعرفية للفرد وما تتضمنه هذه البنية من تصورات خاطئة أو مفاهيم مخطوءة، ويعد مصطلح التصورات الخاطئة من أكثر المصطلحات انتشاراً، وذلك منذ تبنيه في الندوة الدولية عن التصورات الخاطئة في العلوم والرياضيات عام 1983 (زيتون، 2004: 227)، وفي عام 1992 عقد في اسبانيا مؤتمر تربوي قدمت فيه دراسة هدفت إلى كيفية التعرف على الأفكار غير السليمة لدى الطلاب وطرائق معالجتها أو تصويبها من قبل المعلمين باستخدام الطرائق والأساليب الحديثة (Hewson, 1992:1-8). إذ أنه من الصعب إحداث تعديل في المفاهيم المخطوءة لدى الطلاب باستخدام الطرائق الاعتيادية في التدريس. (Driver،93 :1989)، ولعل من بين أهم الأسباب المكونة للفهم الخاطئ يذكر الأدب التربوي ما يأتي:

المعلم: قد يكون المعلم أحد المصادر في تشكيل التصورات الخاطئة عند الطلاب نتيجة لخلفيته العلمية الضعيفة.

المناهج الدراسية غير الملائمة: التي تتمثل في عدم مراعاتها للخلفيات المباشرة للطلاب، ولا يمكن أن تتضمن نشاطات علمية قد لا يستطيع الطلاب القيام بها.

العوامل اللغوية أو لغة التعليم: تعد لغة التدريس من العوامل التي قد توثر في استيعاب الطلاب للمفاهيم الرياضية.

طرائق التدريس: تؤثر الطرائق السائدة التقليدية في تكوين المفاهيم العلمية واستيعابها لدى الطلاب.

الخبرات السابقة: حيث أشارت البحوث العلمية خلال العقدين الأخيرين من القرن الحالي الى ان الطلاب يأتون الى حجرة الصف ولديهم مفاهيم مخطوءة، وما يزيد الأمور تعقيداً حين تصبح تلك المفاهيم عميقة ومتأصلة الجذور وأكثر مقاومة لاكتساب المفاهيم العلمية الصحيحة. (ياسين وزينب، 2012: 83)

الخلط بين المفاهيم (او المصطلحات) العلمية المتقاربة في الألفاظ وعلى سبيل المثال يخلط الطلاب بين الاعداد الأولية والأعداد الفردية.

التسرع في التعميم، ويمثل بالخطأ ألمفاهيمي (المفهوم البديل) في اعتماد الطلاب على إحدى الصفات الموجودة في كل العناصر او المواقف الداخلة ضمن المفهوم العملي وتعميمها على مواقف أخرى خارجة عن النطاق العلمي السليم وعلى سبيل المثال كل علاقة انعكاسية هي علاقة متناظرة ولكن ليس كل علاقة متناظرة هي علاقة انعكاسية. (نفس المصدر السابق)

ومن وجه نظر الباحث ونتيجة لخبرته الطويلة في مجال التدريس ومتابعة المطبقين في المدارس من المرحلة المتوسطة ووصولاً إلى المرحلة الإعدادية يرى ان أهم هذه الأسباب هي الخبرات السابقة حيث يأتي الطالب إلى حجرة الصف وهو محمل بهذه الأخطاء نتيجة الظواهر والأحداث التي تحيط به ويتعامل معها يومياً (التربية غير المقصودة) دون إعطاءه أي تفسيرات عن أسباب ونتائج تلك الظواهر أو دون أي تغذية راجعة لها. كما يفضل الباحث لو يأتي الطالب إلى المدرسة وليس في جعبته أي معلومة مسبقة ويبدأ في المدرسة البداية الصحيحة للتعليم والتعلم.

ومن هنا يمكن تلخيص أهمية البحث الحالي بالآتي:

1- ندرة البحوث والدراسات التي كارين- وعلى حد علم الباحث- اذ لا توجد أية دراسة تناولت هذه الأنموذج والموضوعات في التشخيص والتعديل في تدريس الفيزياء في العراق، لذا يعد هذا البحث من أوائل البحوث المحلية، وهذا يعد مبرراً قوياً لأجراء البحث الحالي.

2- كشف حجم الأثر الذي يتركه أنموذج كارين في تعديل الفهم الخاطئ عند طلاب الثاني المتوسط في مادة الرياضيات.

3- بناء اختبار لتشخيص المفاهيم الرياضية المخطوءة يمكن الإفادة منه من قبل المدرسين والمعلمين عند إعدادهم للخطط التدريسية اليومية.

4- يتناول تدريس مرحلة دراسية مهمة، إذ لا يخفى على أحد أهمية المرحلة المتوسطة التي تعد مرحلة انتقال من العمليات المحسوسة إلى العمليات المجردة، وفيها تتكون المهارات والمفاهيم الأساسية.

ثالثاً: هدف البحث:

يهدف البحث الحالي التعرف على اثر أنموذج كارين في تعديل الفهم الخاطئ للمفاهيم الرياضية عند طلاب الثاني المتوسط.

رابعاً: فرضية البحث: صاغ الباحث الفرضية الصفرية الآتية:

"لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة معنوية (0,05) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية التي درست وفق أنموذج كارين ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة التي درست وفق الطريقة الاعتيادية في اختبار المفاهيم الرياضية"

خامساً: حدود البحث:

يتحدد البحث الحالي بالآتي:

طلاب الصف الثاني المتوسط ضمن احدى المدارس المتوسطة او الثانوية التابعة لمديرية تربية قسم الهاشمية في محافظة بابل. للعام الدراسي (2015- 2016).

يتم تنفيذ التجربة في الكورس الاول من العام الدراسي (2015- 2016).

الفصول الخمسة الأولى (العمليات على المجموعات، العلاقات، العمليات على الأعداد النسبية، الحدوديات، الجمل المفتوحة)، من كتاب الرياضيات للصف الثاني المتوسط المعتمد تدريسه للعام الدراسي (2015- 2016)، ط6، 2015، وزارة التربية – جمهورية العراق.

خطوات أنموذج كارين: (التقديم، المراجعة، النظرة الكلية، الاستقصاء (النشاطات)، التسجيل والتمثيل، الحوار والمناقشة، تنظيم البنية المعرفية، التطبيق، التلخيص والغلق).

سادساً: تحديد المصطلحات:

أنموذج كارين: عرفه (Anderson،1989) بأنه: "ذلك التدريس الذي يعين الطلبة على مراقبة تفكيرهم في العالم الطبيعي وتحسينه" (Anderson, 1989: 14)

(زيتون، 2003) بأنه: "من نماذج التدريس التو ليفية، بمعنى انه مبني على أطروحات نظرية مأخوذة من توجهات فكرية متعددة هي النظرية السلوكية في التعلم والنظرية البنائية كما يعكسها فكر جان بياجيه – ونظرية التعلم ذي المعنى لاوزبل" (زيتون، 2003: 197)

ويعرفه الباحث إجرائياً بأنه: أنموذج تدريسي مبني على توجهات فكرية متعددة يساعد طلاب الصف الثاني المتوسط على معالجة المعلومات الرياضية المقدمة لهم بطريقة ذات معنى لكي يصبحوا متعلمين مستقلين في دروس الرياضيات ويتحدد الأنموذج بالخطوات الرئيسة التي حددها زيتون (2003). والتي تبناها الباحث.

الفهم الخاطئ: عرفه (الخليلي، وآخرون، 1996) بأنه: "الفهم الذي لا يتفق مع ما اتفق علية العلماء" (الخليلي، وآخرون، 1996: 109)

عرفه (Clement, 1987) في الكيلاني بأنه: "المفاهيم التي لا تتوافق مع المعنى العلمي المستخدم حاليا" (الكيلاني، 1994: 132)

الفصل الثاني: خلفية نظرية:

المفاهيم الرياضية:

إن المفهوم الرياضي له خاصية في أنه من المفاهيم التي تكون مدعاة لغالبية الطلاب بأن يبدون عجزهم فيها، وهذا العجز ليس امراً يختاره الطالب بنفسه وإنما هناك عوامل عدة تسبب ذلك، وبحسب رؤية النظرية البنائية في التعلم والتعليم تغير مفهوم الطلاب لطبيعة المعرفة الرياضية بما ينسجم مع القدرة أو عدمها، وما هو شائع في أوساط الطلاب بأنهم ليس لديهم قدرة عقلية لدراسة الرياضيات. (lochhead, 1992: 543) إن فهم المرء لطبيعة الرياضيات يؤثر في استيعابه لها، والطريقة التي يجب أن تقدم بها مادة الرياضيات. (capraro, 2001: 4)

ولقد تأثر تعليم وتعلم الرياضيات في الآونة الأخيرة بالمنحى المعرفي أو البنائي في التعليم بحيث يكوّن كل فرد قواعد ونماذج ذهنية يستخدمها ليفهم وينظم خبراته السابقة والخبرات التي يكونها فالتعلم إذن هو عملية تعديل للنماذج الذهنية لتفسير الخبرات التي يمر بها الفرد. وللبنائية تأثيرات كبيرة على مادة الرياضيات وتشمل هذه التأثيرات كلاً من ماهية الرياضيات ومناهجها وتدريسها وتقويم فهم الطلاب لها. أما من حيث ماهية الرياضيات فانه على عكس النظرة التقليدية فهي ليست تجمعاً لحقائق فقط بل هي نظام مترابط من المعرفة له بنيته وأصوله، وهي علم تجريدي من خلق وإبداع العقل البشري ويمكن إن ينظر اليها مثل طريقة في التفكير وحل المشكلات ولغة عالمية للتواصل.

ومن حيث المنهج فتنادي البنائية بتصحيحه بناءً على الخبرات السابقة للمتعلمين، وتركز على التعلم عن طريق العمل وحل المسائل وهذا يعني إن تتخلص مناهج الرياضيات التقليدية من التركيز على الحقائق المعزولة وإجبار الطلاب على حفظها إلى التركيز على ما هو مهم من مادة الرياضيات كما تنادي البنائية بان يقدم المنهج للطلاب فرصاً واسعة للتعلم ذي المعنى من خلال العمل والتجريب.

تصنيف المفهوم الرياضي:

هناك عدة تصنيفات للمفاهيم الرياضية نذكر منها:

تصنيف المفاهيم الدلالية بالمقارنة مع المفاهيم الوصفية ويشمل:

1- مفاهيم دلالية: وهي المفاهيم التي تستخدم للدلالة على شيء ما مثل مفهوم عبارة صائبة، ومجموعة الأشياء التي يحددها مفهوم ما تسمى مجموعة الإسناد للمفهوم.

والمفهوم الدلالي الذي مجموعة إسناده ليست مجموعة خالية، إن مجموعة الإسناد لمفهوم العدد الطبيعي هي (0,1,2,3,0000).

مفاهيم وصفية: وهي المفاهيم التي تحدد خصائص معينة تتصف بها مجموعة من الأشياء كمفهوم الاتصال أو الصدق في العبارات الرياضية فالملاحظ أن المفاهيم الوصفية هي مفاهيم غير دلالية.

المفاهيم الحسية والمفاهيم المجردة:

المفاهيم الحسية: هي المفاهيم التي عناصر الإسناد لها أشياء مادية يمكن ملاحظتها وقياسها مثل الأدوات الهندسية.

المفاهيم المجردة: فهي مفاهيم دلالية غير حسية، لا يمكن مشاهدة عناصر مجموعة الإسناد لها مثل العدد النسبي والدالة واتصال الدالة، ومن هنا نستنتج أن معظم المفاهيم الرياضية هي نوع المفاهيم المجردة.

المفاهيم المفردة والمفاهيم العامة:

والمفاهيم المفردة هي المفاهيم التي مجموعة الإسناد لها مجموعة أحادية مثل مفهوم العدد7، والنسبة التقريبية، ونقطة الأصل.

أما المفاهيم العامة فهي: المفاهيم التي مجموعة الإسناد لها تحوي أكثر من عنصر مثل العدد الطبيعي، والعدد السالب. (عباس ومحمد،2009:85)

بينما يصنفها (Dienes،1959) ثلاثة أصنفاف هي: المفاهيم الرياضية البحتة: وتتعلق هذه المفاهيم بتصنيف الاعداد والعلاقات بينها وهي مستقلة ولا ترتبط بالطريقة التي يكتب بها العدد اي انها تعبر عن خصائص الاعداد وليس طريقة كتابتها. المفاهيم الرمزية: وهي خواص الاعداد التي تعد نتيجة مباشرة للطريقة التي تمثل لها تلك الاعداد، وهي بداية لمعرفة المتعلمين للخواص الرياضية العامة وقيادتهم للتفكير الابداعي.

المفاهيم التطبيقية: وهي تطبيق الصنفين اعلاه في حل المشكلات الرياضية. (Dienes،69 :1959) في حين صنفها (Johnson & Rising،1972)

- مفاهيم لها علاقة بالمجموعات ويتم التوصل اليها بتعميم خصائص مشتركة على الامثلة كمفهوم المربع والمستطيل،... الخ.
- مفاهيم لها علاقة بالإجراءات تركز على طرائق العمل كمفهوم جمع الاعداد وطرحها وضربها وقسمتها.
- مفاهيم متعلقة بالعلاقات وهي مفاهيم تركز على عمليات المساوات والمقارنة وعلاقات الترتيب.
- مفاهيم لها علاقة بالبنية الرياضية كمفاهيم التبديل والتجميع والعنصر المحايد والعنصر النظير.

(Johnson & Rising،67 :1972)

معايير المفهوم الرياضي:

إن المفهوم الرياضي يجب أن تتوافر فيه المعايير الثلاثة الآتية:

- ✓ أن يكون مصطلحاً أو رمزاً، ذو دلالة لفظية أي يمكن تعريفه.
- ✓ أن يكون تجريداً للخصائص المشتركة لمجموعة من الحقائق أو المواقف غير المتشابهة.
- ✓ أن يكون عاملاً أساسياً في تطبيقه، فلا يشير إلى موقف معين بل إلى كافة المواقف التي تتضمنها مجموعة ما.

(المشهداني،2011:64)

صعوبات تعلم المفهوم الرياضي:

تختلف صعوبات تعلم المفهوم حسب اختلاف نظريات التعلم، اذ يعد كيرك اول من استخدم مفهوم صعوبات التعلم عام 1962، وهو مفهوم شديد الارتباط بمفهوم الأخطاء الشائعة للمفاهيم، إلا ان الفهم الخاطئ للمفاهيم هي مرحلة أولية لتحديد صعوبات التعلم للمفاهيم. نقلاً عن (ياسين، 1990: 338)

اذ يرى كل من أوزبل ونوفاك بالتعلم ذي المعنى والقائم على أن الفرد يستوعب كلمة المفهوم بما تدل عليه من معنى، ثم يلي ذلك إدخال المفهوم في تراكيبه المعرفية (العقلية)، إذ يستدعيه في المواقف المشابهة الجديدة، أما معنى المفهوم فيتكون أساساً من تعلم الصفات المميزة الخاصة بالمفهوم عن طريق أمثلة دالة عليه، ويرتبط هذا أساساً بالتراكيب المعرفية للمتعلم وعلى اساس ذلك عندما يواجه المتعلم موقف تعليمي مشابه فانه يقوم باستدعاء معنى المفهوم من تراكيبه العقلية، وعندما يكون هذا المعنى غير واضح للمتعلم فأنه يعطي تفسيراً غير مقبول (التصور الخطأ) عند تحديده لهذا المفهوم، وبالتالي يكون معنى المفهوم غير واضح وغير وظيفي مما يترتب عليه حدوث ما يسمى بالفهم المغاير وهي الحالة التي يعدها نوفاك في تعلم المفهوم غير مقبولة. في حين حدد برونر أهم نقطة لاكتساب المفهوم هي البحث عن وضع قائمة بصفات المفهوم يستخدم فيها التمييز بين المثال واللامثال، وأن صعوبات تعلم المفهوم تبرز ما لا يستطيع المتعلم التمييز بين الأمثلة ولا أمثلة، ويرجع ذلك أساساً إلى المعلومات الخاطئة المسبقة التي لدى المتعلم حول المفهوم الرياضي. أما بياجيه فيرى بأن الصعوبة تنتج أساساً من طريقة تقديم المعلومات للمتعلمين بنحوٍ غير منظم، وبطريقة لا تتناسب مع نموهم، والمرحلة التي هم فيها فعلاً، بل وقد تعوق

تفكيرهم عند التعامل مع أمثلة المفهوم، وبالتالي يظهر الخطأ في تعلم المفهوم عند المتعلمين، ويستقر هذا الخطأ في البنية المعرفية للمتعلم، ثم يستخدمه المتعلم في ما بعد في مواقف أخرى مشابهة مما يؤدي إلى استمراره.

واجمالاً يمكننا الخروج بما خرجت به الكثير من الدراسات والبحوث أنه كلما زادت الصفات غير المرتبطة بالمفهوم الرياضي زادت صعوبة اكتشاف الصفات المحددة للمفهوم، وعليه يجب أن تكون الصفات غير المحددة سهلة الإدراك ومحدودة العدد، وكلما كان لدى المتعلم خبرة مسبقة (صحيحة) عنها كلما سهل تعلم المفهوم وقلت نسبة ظهور صعوبات التعلم. (صالح،2012: 31)

مصادر تكون المفهوم الرياضي المخطوء:

يمكن اجمالاً تحديد مصادر الفهم الخاطئ كما اوردها (خطايبة، 2005) كما هو آت:

- التناقضات الحاصلة نتيجة اعتماد الطلاب للحدس في تفسير الظواهر العلمية التي يدرسونها.
- التناقضات بين الملاحظات اليومية بشأن الاشياء وبين المفاهيم العلمية.
- التناقضات الحاصلة بين اللغة العامة لدى الطلاب وبين اللغة العلمية لدى المعلمين.
- التناقضات الحاصلة بين طبيعة وجود المفهوم عند الطلاب، وطبيعة وجوده لدى العلماء.
- وسائل الاعلام المختلفة (التربية غير المنهجية).
- الكتب المدرسية والرسوم الايضاحية الموجودة فيها.
- اعتماد النماذج الساذجة في التدريس. (خطايبة، 2005: 43)

أساليب التشخيص المفهوم الرياضي المخطوء:

يمكن تحديد بعض الطرائق التي يمكن من خلالها الكشف عن المفاهيم البديلة على النحو التالي:

الخارطة المفاهيمية: يرتب الطالب وفقها مجموعة مفاهيم في شبكة وفق ترابطات وعلاقات بين المفاهيم.

طريقة جوين: وهي اسلوب يستخدم جوانب الشكل (V)، اذ تتوزع الشواهد والبيانات من خلال تصنيفها وفق منهجية تصب في المعرفة العلمية نفسها.ويطلب من المتعلم ربط معرفته النظرية وفقاً لمنهجية الشكل (V)، ومن ثم تجري مقارنة ما اعده الطالب مع ما اعده المتخصص في هذا المجال.

المقابلة العيادية: وتستخدم هذه الطريقة (الاستجواب) بشكل فردي (كل طالب منفرداً)، اذ يعرض الطالب إجابته ويعللها.

الاختبارات التشخيصية من نوع الاختبار المقالي القصير والاختيار من متعدد بأربع بدائل. (زيتون، 2004: 238)

استراتيجيات ونماذج التغيير ألمفاهيمي (تعديل الفهم الخاطئ):

لا يمكن التوقف عند تشخيص التصورات الخاطئة فحسب، بل يجب تعديلها أو التخلص منها، وقد تركزت العديد من استراتيجيات التدريس في السنوات الأخيرة في المساعدة على الانتقال بالطلاب الى الفهم السليم علمياً، وأطلق على تلك الاستراتيجيات، استراتيجيات التغيير ألمفاهيمي مثل:

1- استراتيجيات التعارض المعرفي.
2- استراتيجيات التشبيهات.
3- والمناقشة والعروض العلمية.
4- أنموذج التعليم البنائي العام.
5- استراتيجيات ما وراء العمليات المعرفة.
6- إستراتيجية التجسير.
7- تكنيكات التغيير ألمفهومي التي أرسى دعائمها بوسنر ومساعده. (زيتون،237،2004)

وسوف نتطرق الى اليسير من هذه الاستراتيجيات:

أنموذج بوسنر للتغيير المفاهيمي:

اقترح بوسنر ان يتم تقديم الخبرات الجديدة داخل الصف على وفق بعض او جميع الاستراتيجيات التالية وذلك بحسب طبيعة المفهوم ونوعه:

أ- **التكامل:** هدف هذه الاستراتيجية هو ربط المعرفة السابقة بالجديدة او ربط مفاهيم مختلفة بعضها مع بعض ولو لم تكن درست سابقاً، ويقوم المدرس ضمن هذه الاستراتيجية بالشرح وإجراء العروض ومناقشة التجارب وغيرها لتكامل المعرفة السابقة لدى الطالب بدمج المعرفة الجديدة لها.

ب- التميز: هدف هذه الاستراتيجية إكساب الطالب القدرة على التميز والإدراك والفهم وتحقيق قبول للمفهوم الجديد.

ج- التبادل (التبديل المفاهيمي): وتهدف هذه الاستراتيجية الى استبدال مفهوم جديد بمفهوم سابق وذلك نتيجة للخلاف المفاهيمي الذي سيتولد عادة لدى الطالب عندما يجتمع مفهومان احدهما صحيح والآخر ذو فهم خاطئ، إذ ان هذين المفهومين لن يكونا معقولين معاً، مما يدفع بالطالب الى موازنة المفهومين والخروج من تلك العملية بالفهم السليم.

د- التجسير او التوافق المفاهيمي: ويعني إيجاد صيغة ملائمة او بيئة مفاهيمية مناسبة يمكن عن طريقها ربط المفاهيم الاساسية المجردة بخبرات مألوفة ذات معنى. (المولى، 1999: 30)

أنموذج كارين:

يعد أنموذج كارين من نماذج التدريس التوليفيه اي انه مبني على توجهات نظرية مأخوذة من افكار مدارس متعددة هي: النظرية السلوكية في التعلم والنظرية البنائية ونظرية التعلم ذي المعنى ولذا وجب أن نذكر هذه التوجهات في هذا الأنموذج:

أنموذج التدريس المباشر وهو أنموذج سلوكي التوجه.

أنموذج دورة التعلم وهو أنموذج بنائي التوجه.

أنموذج المنظم المتقدم وخريطة المفاهيم وهما أنموذجان مطوران عن نظرية التعلم ذي المعنى.

ووفقاً لهذه التوجهات النظرية جاء أنموذج كارين مؤلفاً من تسعة مراحل يتم من خلالها تنفيذ الدرس، وهي كالآتي:

التقديم:

ويبدأ بها المدرس مزوداً الطلاب بمقدمة مبدئية تشمل عنوان الدرس وأهدافه وما يتوقع إن يتعلموه من محتواه من نقاط بشكل موجز، وتحديد الأنشطة التعليمية التي سيمارسها الطلاب في أثناء الدرس، وتهدف هذه المرحلة الى تركيز انتباه المتعلم حول موضوع الدرس ومن ثم تهيئته للاندماج في تعلمه.

المراجعة:

ويتم في هذه المرحلة مراجعة المعلومات والمهارات التي سبق للطلاب تعلمها في مراحل دراسية مسبقة وتكون لازمة لهم لتعلم موضوع الدرس الجديد. وتتم هذه المراجعة من خلال طرح عدد محدود من الأسئلة الشفهية على الطلاب حول هذه المعلومات والمهارات ومناقشتها معهم ومن ثم تكون حاضرة في أذهانهم وتسهل عليهم تعلم الموضوع الجديد بسهولة.

النظرة الكلية:

وفيها يستعرض المدرس محتوى الدرس بشكل عام يصوغ هذا المحتوى في شكل منظم متقدم أو ينشط ما لدى الطلاب من أفكار مبدئية أولية حول موضوع الدرس. أو يطرح سؤالاً أو مشكلة ما يطلب حلولاً لها من خلال العصف الذهني (طرح مجموعة أسئلة سريعاً مع اخذ أي إجابات من الطلاب بغض النظر عن صحتها أو خطأها).

الاستقصاءات (النشاطات):

وتشبه هذه المرحلة كثيراً مرحلة الاستكشاف إذ يقوم الطلاب بملاحظات وتجارب يتعاملون من خلالها مع الأشياء والظواهر بشكل حسي مباشر بغرض اختيار صحة ما لديهم من أفكار أو البحث عن حل لسؤال أو مشكلة جديدة عليهم. وفي حالة تعذر قيام الطلاب بالملاحظات بأنفسهم قد يستعاض عن ذلك بقيام المدرس بعرض وطرح عدد من الأسئلة على الطلاب.

التسجيل (التمثيل):

وفيها يسجل الطلاب ما تم التوصل إليه من نتائج خلال مرحلة الاستقصاءات والأنشطة ويتم تمثيل هذه النتائج في صورة رسوم خرائط مفاهيم، لوحات، قوائم، جداول، تقارير مكتوبة وغيرها.

الحوار (المناقشة):

إذ تتم فيها مناقشة النتائج التي سجلها الطلبة في المرحلة السابقة، من خلال طرح المدرس مجموعة من الأسئلة، والغرض من الحوار المناقشة هو إتاحة الفرصة للطلاب للتعبير عن أفكارهم وطرح جميع ما يمتلكوه من تصورات قبلية حول موضوع الدرس وتنمية قدرتهم على التفاعل مع بعضهم وتبادل الأفكار فيما بينهم وليس الغرض منها تسميع الطلاب للمعلومات.

تنظيم البنية المعرفية:

وفيها يقوم المدرس بنفسه ببلورة ما تم التوصل إليه من أفكار واستنتاجات من قبل الطلبة في المرحلة السابقة (الحوار والمناقشة) وتنظيمها وتبيان ما بينها من علاقات ومن ثم صياغتها وعرضها على الطلبة في صورة فقرات نثرية أو في صورة خريطة مفاهيم مثلاً كما يقوم بمناقشة ما لديهم من فهم خاطئ ومحاولة تعديله صوب الفهم الصحيح.

التطبيق:

إذا يمارس الطلبة احد الأنشطة التطبيقية الجديدة التي يتطلب التعامل معها لتوظيف ما لديه من معرفة في مواقف جديدة، ويتطلب الأمر عند تنفيذ هذه المرحلة مرور المتعلم بكل من المراحل 4، 5، 6، 7 سالفة الذكر. ولعل الغرض من هذه المرحلة هو توسيع فهم الطلاب لما تعلموه من معلومات ومساعدتهم على حل مشكلات او أسئلة جديدة وكذلك إحداث تعديل مفهومي لما لديهم من تصورات خاطئة.

التلخيص والغلق:

يتم في هذه المرحلة تقديم مختصر عام لما تعلمه في الدرس من نتائج وتفسير وخلاصة ومفاهيم شاملة، تلك التي تناولها في مرحلة تنظيم البنية المعرفية وما تم التوصل إليه منها في مرحلة التطبيق وتوكل مهمة التلخيص عادة إلى المدرس الذي يتولى تقديم هذا المختصر في صورة نقاط موجزة أو في صورة خريطة مفاهيم أو غير ذلك من صور التلخيص. (زيتون، 2003: 409-416)

وقد تبنى الباحث هذا الأنموذج لبعض الأسباب منها:

لم يتم تجريب هذا الأنموذج في أي دراسة عراقية او محلية او عالمية في تشخيص الفهم الرياضي الخاطئ ومن ثم تعديل ومعالجة هذا الفهم.

يعتبر من النماذج التي اعتمدت في بنائها على العديد من نظريات التعلم القديمة والحديثة.

من النماذج التي تجعل الطالب محور الدرس ومشاركته فاعلة أثناء مراحل تنفيذ الدرس هذا لا يعني تنصل المدرس من المسؤولية ولكن يبقى دوره موجهاً عند الحاجة.

يتضمن في إحدى مراحله على الاستقصاء في التعلم وهي ضمن استراتيجيات التفكير الابداعي والتي هي من احدث استراتيجيات التدريس الحديثة.

الفصل الثالث: إجراءات البحث:

يتضمن هذا الفصل عرض لإجراءات البحث التي اعتمدها الباحث والمتمثلة بالمنهج التجريبي لأنه المنهج المناسب للتحقق من أهداف البحث وفرضياته وبحسب الإجراءات التالية:

اولاً: منهجية البحث: اعتمد الباحث المنهج التجريبي المعتمد على ظاهرة الملاحظة في البحث وضبط ظروفها لضمان الحصول على نتائج دقيقة يمكن اعتمادها في الوصول إلى الاستنتاجات.

ثانياً: التصميم التجريبي: يعد التصميم التجريبي بمثابة الإستراتيجية التي يضعها الباحث لجمع المعلومات اللازمة وضبط المتغيرات التي يمكن أن تؤثر في هذه المعلومات، ومن ثم الإجابة عن فروض البحث.وقد اعتمد الباحث التصميم التجريبي ذي الضبط الجزئي ذو الاختبار ألبعدي لعينتين متكافئتين. كما مبين في المخطط ادناه. (الصافي، وعبد الرحمن، 2005: 123)

مخطط (1)

التصميم التجريبي لمجموعتي البحث

المجموعة	التكافؤ	المتغير المستقل	المتغير التابع	قياس المتغير التابع (الاختبار البعدي)
التجريبية	1- العمر الزمني بالأشهر. 2- اختبار الذكاء. 3- التحصيل السابق الرياضيات. 4- اختبار المفاهيم الفيزيائية	أنموذج كارين	تعديل الفهم الخاطئ	اختبار تشخيص المفاهيم الرياضية
الضابطة		الطريقة الاعتيادية		

ثالثاً: اختيار مجتمع البحث والعينة:

(3-1) مجتمع البحث: ونقصد به جميع الأفراد أو الأشخاص الذين يكونون جزء من موضوع المشكلة التي يسعا الباحث الى دراستها (السعداوي، 2007: 14)، وبالتالي يمكن أن تعمم عليهم نتائج البحث،مجتمع البحث يشتمل طلاب الصف الثاني المتوسط في متوسطة الهاشمية للبنين عدد افرادها (143) طالباً موزعين على اربع شعب (أ، ب، ج، د) وعلى الترتيب (36، 35، 37،35) اختار الباحث بالتعيين العشوائي شعبتي (أ، ج) لتكونان عينة المجتمع، اذ بلغ عدد افراده (73) طالباً.

(3-2) عينة البحث: العينة هي عبارة عن مجموعة من الافراد التي يتم سحبها من المجتمع الاصلي الذي يراد بحثه. (عبد الرحمن، وزنكنة، 2008: 309)

وقد تم اختيار متوسطة الهاشمية للبنين قصدياً للأسباب الآتية:

قرب المدرسة من محل السكن للباحث.

المساعدات الادارية التي يقدمها المدير والمعاون، للحفاظ على سلامة التجربة.

احتواء المدرسة على عدد كافي من الشعب المناسب لمجموعات البحث.

احتواء المدرسة على مختبرات مجهزه بأحدث الأجهزة الالكترونية من سبورة ذكية والمواد والأدوات (الوسائل المعينة) لتسهيل سير إجراءات التجربة.

6- العينة القصدية توفر للباحث الوقت والجهد والكلفة.

بعد أن اختار الباحث المدرسة التي ستطبق فيها التجربة، قام الباحث باستبعاد الطلاب الراسبين او البالغين من العمر فارقاً عن بقية الطلاب وكان الاستبعاد احصائياً، لكن سمح لهم بالدوام والحضور وذلك للالتزام بالدوام المدرسي الرسمي، وبعد الاستبعاد أصبح إفراد العينة (70) طالباً بواقع (35) طالب في شعبة (أ) المجموعة التجريبية و(35) طالب في شعبة (ج) المجموعة الضابطة. وكما مبين في الجدول (1) ادناه.

جدول (1)

توزيع عينة البحث في المجموعتين (التجريبية والضابطة)

المدرسة	المجموعات البحثية	الشعب في المدرسة	عدد الطلاب قبل الاستبعاد	عدد الطلاب المستبعدين		عدد الطلاب بعد الاستبعاد
				عمر	رسوب	
متوسطة الهاشمية للبنين	التجريبية	أ	36	1	0	35
	الضابطة	ج	37	1	1	35
	المجموع	2	73	2	1	70

رابعاً: تكافؤ مجموعات البحث: قام الباحث قبل الشروع بتطبيق التجربة بأجراء تكافؤ بين مجموعتي البحث إحصائيا في بعض المتغيرات وهذه المتغيرات هي:

(4-1) العمر الزمني بالأشهر: للتأكد من أن مجموعتي البحث متكافئتان في العمر الزمني استعمل الباحث الاختبار التائي (t-test) لعينتين مستقلتين لمعرفة دلالة الفرق بين متوسطي ألأعمار للطلاب في المجموعتين (التجريبية والضابطة) فكانت كما في جدول (2) ادناه.

جدول (2)

نتائج الفرق بين متوسط مجموعتي البحث في متغير العمر الزمني بالأشهر

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف	درجة الحرية	القيمة التائية		الدلالة الإحصائية عند مستوى 0,05
					المحسوبة	الجدولية	
التجريبية	35	152.8	536.1	68	0,641	2	غير دالة إحصائيا
الضابطة	35	154.27	522.2				

يلاحظ من الجدول (2) ان المجموعتان متكافئتان في متغير العمر الزمني إذ كانت القيمة التائية المحسوبة (0.641) اقل من القيمة التائية الجدولية البالغة (2).

(4-2) اختبار الذكاء: طبق الباحث اختبار راڤن (Raven) للمصفوفات المتتابعة بوصفه الاختبار الملائم للفئة العمرية (عينة البحث) لمعرفة دلالة الفرق بين متوسطي درجات الطالب وللمجموعتين، ولكونه يتصف بدرجة من الصدق والثبات وصلاحية الاستعمال للبيئة العراقية (رافن، 1983: 21-31)، كما ويعد من أكثر مقاييس الذكاء شيوعاً واستخداماً في قياس القدرة العقلية العامة بوصفه واحداً من اختبارات الذكاء المتحررة من عامل اللغة. (علام،2000:396)، تم تطبيق الاختبار في يوم الخميس المصادف (2015/10/1)، استعمل الباحث الاختبار التائي لعينتين مستقلتين فكانت النتائج كما في جدول (3) ادناه.

جدول (3)

نتائج الفرق بين متوسط مجموعتي البحث في متغير الذكاء

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف	درجة الحرية	القيمة التائية		الدلالة الإحصائية عند مستوى 0,05
					المحسوبة	الجدولية	
التجريبية	35	39,54	145,7	68	0,913	2	غير دالة إحصائيا
الضابطة	35	42,28	169,2				

يلاحظ من الجدول (3)، ان مجموعتي البحث متكافئتان إحصائيا بدرجات الذكاء إذ كانت القيمة التائية المحسوبة (0,913) اقل من القيمة الجدولية البالغة (2).

(4-3) التحصيل السابق في مادة الرياضيات: للتأكد من أن مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) متكافئتان في التحصيل السابق في مادة الرياضيات اعتمد الباحث على الدرجات النهائية في الصف الاول المتوسط للعام الدراسي (2014 – 2015)، وباستعمال الاختبار التائي (t-test) لعينتين مستقلتين تم التعرف على دلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين فكانت النتائج كما في جدول (4)ادناه.

جدول (4)

نتائج الفرق بين متوسط درجات مجموعتي البحث في مادة الرياضيات

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف	درجة الحرية	القيمة التائية		الدلالة الإحصائية عند مستوى 0,05
					المحسوبة	الجدولية	
التجريبية	35	73,08	1158	68	0,388	2	غير دالة إحصائياً
الضابطة	35	74,78	555,8				

يلاحظ من الجدول (4) أن مجموعتي البحث متكافئتان، إذ كانت القيمة التائية المحسوبة (0,388) اقل من القيمة الجدولية البالغة (2).

(4-6) اختبار تشخيص المفاهيم الرياضية: طبق الباحث الاختبار قبل بدا التجربة في يوم الاربعاء المصادف (2015/10/7)، وللتأكد من أن مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) متكافئتان في هذا المتغير، استعمل الباحث الاختبار التائي (t-test) لعينتين مستقلتين، فكانت النتائج كما في جدول (5) ادناه.

جدول (5)

نتائج الفرق بين متوسط درجات مجموعتي البحث في اختبار تشخيص المفاهيم الرياضية

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف	درجة الحرية	القيمة التائية		الدلالة الإحصائية عند مستوى 0,05
					المحسوبة	الجدولية	
التجريبية	35	22,94	82,12	68	0,631	2	غير دالة إحصائيا
الضابطة	35	21,51	97,25				

يلاحظ من الجدول (5) أن مجموعتي البحث متكافئتان، إذ كانت القيمة التائية المحسوبة (0,631) اقل من القيمة الجدولية البالغة (2). (عبد الجبار، وزكريا، 1977: 35)

خامساً: مستلزمات البحث:

(5-1)- تحديد المادة العلمية: قام الباحث بتحديد المادة العلمية التي يشتمل عليها البحث الحالي والتي ستُدرس لمجموعات البحث في أثناء التجربة وفقاً لمفردات كتاب الرياضيات المقرر تدريسه لطلاب الصف الثاني المتوسط، الطبعة السادسة، لسنة (2015)، وتماشياً مع الخطة السنوية المعمول عليها في عموم مدارس العراق والتي هي: (العمليات على المجموعات، العلاقات، العمليات على الأعداد النسبية، الحدوديات، الجمل المفتوحة)

وقام الباحث بعرض استبانه بالمفاهيم الرياضية المشتملة عليها الفصول الخمسة الاولى – والتي درسها الطالب في مرحلة الابتدائية والأول المتوسط – لمجموعة من المتخصصين في الرياضيات وطرائق تدريس الرياضيات وطرائق تدريس العلوم

والمشرفين التربويين والمدرسين، لذا أتفق أكثر من (80 %) من المحكمين على (18) مفهوماً، وبهذا تحقق صدق تحديد المفاهيم التي سيتم صياغتها في اختبار تشخيص المفاهيم الرياضية. وكما مبين في جدول (6) ادناه.

جدول (6)

عدد المفاهيم بحسب الوحدات الدراسية الموجودة في الكتاب

الفصل	الموضوع	المفاهيم في كتاب الرياضيات	المفاهيم المستبعدة	المفاهيم التي نالت أكثر تكراراً
1	العمليات على المجموعات	6	3	3
2	العلاقات	4	2	2
3	العمليات على الاعداد النسبية	6	2	4
4	الحدوديات	8	0	8
5	الجمل المفتوحة	5	4	1
المجموع		29	11	18

(5-2)- إعداد الخطط التدريسية اليومية: قام الباحث بإعداد (18) خطة تدريسية يومية على وفق أنموذج كارين لتدريس المجموعة التجريبية وكذلك إعداد (18) خطة تدريسية يومية وفق الطريقة الاعتيادية لتدريس المجموعة الضابطة.

(5-3)- أداة البحث: قام الباحث ببناء اختبار المفاهيم الرياضية لعدم حصوله على اختبار لنفس الموضوعات البحثية بسبب كون المنهاج مستحدث، وتمت عملية بناءه وفق الخطوات الآتية:

أ- **تحديد الهدف من الاختبار:** يهدف الاختبار الى تشخيص المفاهيم الرياضية عند طلاب الثاني المتوسط، وعن طريق هذا الاختبار نستطيع الكشف عن الأخطاء الشائعة في فهم المفاهيم الرياضية التي يمكن ان يقع فيها الطلاب ومن ثم تعديلها.

ب- **صياغة فقرات الاختبار:** تمت عملية صياغة فقرات الاختبار من النوع المقالي قصير الإجابة والموضوعي، وقد تمثل الاختبار في سؤال موحد لجميع المفاهيم الرياضية، وتكوّنت كل فقرة من فقرات الاختبار من ثلاثة عناصر وهي: (تعريف المفهوم قائمة (أ) اختبار مقالي قصير، مثال للمفهوم قائمة (ب) اختبار اختيار من متعدد بأربع بدائل، تطبيق المفهوم قائمة (ج) اختبار اختيار من متعدد بأربع بدائل.

ج- **صدق الاختبار:** تم عرض فقرات الاختبار مع قائمة المفاهيم على بعض المتخصصين في الرياضيات وطرائق تدريس الرياضيات وطرائق تدريس العلوم. وقد قام الباحث بأجراء التعديلات المقترحة وتم أعادة النظر في بعض الفقرات بناءاً على أراء الخبراء وتوجيهاتهم. واعتمد الباحث حد أدنى لقبول الفقرات بنسبة اتفاق (80 %)، والجدول (7) يبين قيمة مربع كاي.

جدول (7)

قيمة مربع كاي لاستخراج صحة الفقرات في اختبار تشخيص المفاهيم الرياضية

ت	الفقرات	الموافقين	غير الموافقين	كاي المحسوبة	كاي الجدولية لدرجة حرية1	الدلالة الاحصائية 0,05
1	1،3،4،5،6،7،27،10،36،12،13،14،15،24،17،49،19،20،54	20	1	63,11	3,84	دالة
2	2،9،22،23،16،25،26،8،28،40،46،31،45،33،34،35،11،37	18	2	62,5	3,84	دالة
3	38،39،29،41،42،43،44،32،30،47،48،18،50،21،51،52	17	3	61,9	3,84	دالة

وبهذا عد الاختبار جاهزاً ليأخذ صيغته النهائية.

د – **التجربة ألاستطلاعية الأولى للاختبار:** من اجل التأكد من وضوح تعليمات الاختبار، وتوضيح اي غموض في الفقرات، واحتساب الزمن اللازم للإجابة على الاختبار، طبق الباحث الاختبار على عينة استطلاعية مكونة من (40) طالب من طلاب مجتمع البحث ومن غير عينته (متوسطة الصفوة للبنين)، في يوم الاربعاء الموافق (9 / 4 / 2014)، فكان الزمن المستغرق للإجابة عن فقرات الاختبار هو (55) دقيقة.

هـ– **تصحيح الاختبار:** تم اعتماد درجة واحدة لكل إجابة صحيحة وصفراً لكل إجابة خاطئة في القائمتين (ب) و(ج)، اما القائمة (أ) فتم اعتماد درجتان للإجابة الصحيحة وصفراً للإجابة الخاطئة. وقد تم التعامل مع الفقرات المتروكة والمختارة اكثر من مرة واحدة معاملة الإجابة الخاطئة، وبذلك تصبح الدرجة الكلية للاختبار (72) درجة.

و– **التجربة الاستطلاعية الثانية للاختبار:** قام الباحث بتطبيق الاختبار على عينة استطلاعية ثانية مكونة من (100) طالباً من الصف الثاني المتوسط (متوسطة العرفان للبنين) من نفس مجتمع البحث ولكن من غير عينته في يوم الأحد الموافق (2014/4/13). وبعد تصحيح الإجابات تم ترتيب الدرجات تنازلياً، ثم تم سحب مجموعتين من الدرجات بنسبة (27%) من المجموعة العليا و(27%) من المجموعة الدنيا، إذ يشير المتخصصون في القياس النفسي والتربوي إلى أن هذه النسبة تجعل المجموعتين في أفضل ما يكون من الحجم والتمايز بينها.

(و–1) حساب معامل صعوبة الفقرات: عند حساب الباحث لمعامل صعوبة كل فقرة من فقرات الاختبار ولكل من قائمة (أ) و(ب) و(ج) جاءت كما في ادناه:

في القائمة (أ) يتراوح معامل الصعوبة للفقرات بين (0,37 – 0,66)

في القائمة (ب) يتراوح معامل الصعوبة للفقرات بين (0,41 – 0,76)

في القائمة (ج) يتراوح معامل الصعوبة للفقرات بين (0,45 – 0,79)

يتبين من أعلاه أن فقرات الاختبار تعد صالحة وجيدة في التطبيق إذا كان مستوى صعوبتها يتراوح بين (0,20 – 0,80)(Bloom،60 :1971)

(و–2) حساب معامل تمييز الفقرات: عند حساب قوة تمييز كل فقرة من فقرات الاختبار ولكل قائمة وجدت أنها كما يلي:

في القائمة (أ) تتراوح قوة التمييز للفقرات بين (0,44 – 0,62)

في القائمة (ب) تتراوح قوة التمييز للفقرات بين (0,42 – 0,67)

في القائمة (ج) تتراوح قوة التمييز للفقرات بين (0,33 – 0,60)

وحسب تصنيف (إيبل) فأن فقرات الاختبار جميعها تعد جيدة إذ يرى بأن فقرات الاختبار تعد ذات تمييز مقبول إذا كانت قوة تمييزها تتراوح بين (0,20 – 0,39) فأكثر (Eble،40 :1972)، لذا أبقا الباحث على فقرات الاختبار جميعها. ويبين جدول (8) متوسط معامل الصعوبة وقوة تمييز فقرات اختبار تشخيص المفاهيم الرياضية.

جدول (8)

متوسط معامل الصعوبة والقوة التمييزية لفقرات اختبار تشخيص المفاهيم الرياضية

القائمة	متوسط معامل الصعوبة	متوسط القوة التمييزية
أ	0,52	0,53
ب	0,59	0,55
ج	0,62	0,47

(و–3) . فعالية البدائل الخاطئة: يقصد بفعالية البدائل الخاطئة قدرتها على جذب انتباه الطلاب ذوي المستوى الأدنى لافتقارهم للمعلومات او لأنهم يحملون فهماً خاطئاً عنها، ولاحتواء فقرات اختبار الاختيار من متعدد على البدائل، لذا وجب على

من يبني هكذا اختبارات ان يعد فقرات ذات بدائل خاطئة وفعالةً، أي لها القدرة على جذب عدد اكبر من الطلاب الضعاف (المجموعة الدنيا) على أنهُ البديل الصحيح، وفي الوقت نفسه يتوقع أن تجذب البدائل الخاطئة العدد القليل من الطلاب الأقوياء ضمن المجموعة العليا. (الزاملي، وآخرون،379:2009).

وبتطبيق معادلة فعالية البدائل ظهر ان جميع القيم سالبة مما بين انها برهنت عدد من طلاب المجموعة الدنيا اكبر منه من طلاب المجموعة العليا، وبالتالي تعد جميعها فعالة مع الابقاء عليها دون ما تغير او تعديل.

ح- ثبات الاختبار: يقصد بثبات الاختبار أن يعطي الاختبار النتائج نفسها في كل مرة يطبق فيها على المجموعة وفي نفس الظروف التجريبية.(ابو لبدة،2008: 227). وبما ان اختبار تشخيص المفاهيم الرياضية يتكون من شقين الاول فقرات مقاليه قصيرة تكون مستويات الاجابة عنها بـ (0، 1، 2) والثاني فقرات موضوعية تكون الاجابة عنها بـ (0، 1) لذا استخدم الباحث معادلة الفا – كرو نباخ حيث انها تناسب هذا النوع من الاختبارات (علام، 2000: 165)، فكانت قيمته (0,89)، وهو معامل ثبات جيد وعالٍ بالنسبة إلى الاختبارات غير المقننة إذ يُعدَ الاختبار جيدا إذا بلغ معامل ثباتـه (0,67) فأكثر (Hedges،22 :1966)

ك – ثبات التصحيح: لغرض التأكد من ثبات عملية التصحيح للفقرات المقالية فان الباحث عرض عينة من إجابات الطلاب التي تم تصحيحها إلى مدرَّس رياضيات لا عادة تصحيحها، ثم قام الباحث بعد مرور (5) أيام بإعادة تصحيح عينة أخرى من إجابات الطلاب، ثم استخرج نسبة الاتساق في الحالتين باستخدام معادلة (كوبر) فوجد أن نسبة الاتساق بين الباحث والمصحح (0,95) والباحث مع نفسه عبر الزمن (0,99)، وبذلك تم حساب ثبات التصحيح، كما هو مبين في جدول (9) ادناه

جدول (9)

معامل اتساق ثبات التصحيح لفقرات اختبار تشخيص المفاهيم الرياضية

ت	معامل الاتساق	النسبة
1	الباحث مع نفسه بعد (5) أيام	0,99
2	الباحث والمدرس	0,95

وبذلك أصبح الاختبار في صورته النهائية.

(5-4) التطبيق النهائي للأختبار: تم تطبيق الاختبار العلاجي النهائي على مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) في يوم الاربعاء الموافق (30 / 12 / 2015)، بعد الانتهاء من تدريس المفاهيم الرياضية والتي تحتاج إلى تغيير مفاهيمي وذلك للتحقق من الفرضية الصفرية في البحث.

سادساً: الوسائل الإحصائية: تم استخدم الوسائل الإحصائية المناسبة للبحث.

الفصل الرابع: عرض النتائج وتفسيرها:

اولاً: عرض النتائج: بعد ان تم الانتهاء من اجراءات التجربة، وتطبيق الاختبار ومن ثم تصحيحه وجمع البيانات ومعالجتها احصائياً ومن ثم تحليلها، صنفت النتائج كالآتي:

1- التغيير المفاهيمي للمفاهيم الرياضية: حيث يتكون المتغير التابع للبحث من مرحلتين رئيسيتين هما:

أ – نتائج المرحلة التشخيصية: في هذه المرحلة تم تطبيق اختبار تشخيص المفاهيم الرياضية وكانت النتائج على ان متوسط درجات المجموعة التجريبية البالغة (35) طالباً هو (22,94)، اما الانحراف (82,12)، بينما متوسط درجات المجموعة الضابطة البالغة (35) طالباً هو (21,51)، اما الانحراف (97,25)، وباستخدام اختبار (t –test) لعينتين مستقلتين

متساويتين كانت قيمة تاء المحسوبة (0,18) وهي اقل من القيمة الجدولية البالغة (2) عند مستوى دلالة (0,05) ودرجة حرية (68) مما يعني انه لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي الدرجات للمجموعتين كما هو موضح في جدول (5).

اما بالنسبة للمفاهيم الرياضية التي تجاوزت فيها نسبة الخطأ (0,34) فهي (18) مفهوماً، وهي مفهوم تحليل حدودية جبرية بايجاد العامل المشترك الاكبر وبلغت نسبة الخطأ فيه (90,2%)، ومفهوم حل المتباينة من الدرجة الاولى في متغير واحد (80,4%)، ومفهوم الجذر التربيعي للعدد النسبي الموجب (87,7%)، ومفهوم الجذر التكعيبي للعدد النسبي (93,8%)، ومفهوم ضرب الاعداد النسبية (76,3%)، ومفهوم المجموعة المتممة (71,8%)، ومفهوم الخاصية المتناظرة (89,7%)، ومفهوم خاصية التكافؤ (61,6%)، ومفهوم المجموعة الشاملة (61%)، ومفهوم ضرب حدانية جبرية في حدانية جبرية (75,9%)، ومفهوم مربع مجموع حدين (85,3%)، ومفهوم مربع الفرق بين حدين (67,8%)، ومفهوم مجموعة الفرق (58,2%)، ومفهوم قسمة الاعداد النسبية (40%)، ومفهوم تحليل كثيرة الحدود (60 %)، ومفهوم تحليل حدودية جبرية (61%)، ومفهوم تحليل المربع الكامل (55%)، ومفهوم تحليل الفرق بين مربعين (45%)، من هذه النسب نستدل على ان جميع المفاهيم الرياضية البالغ عددها (18) مفهوماً والموزعة على الفصول الخمسة الأولى لرياضيات الثاني المتوسط هي تحمل فهماً خاطئاً.

ب- نتائج المرحلة العلاجية: للتحقق من الفرضية الصفرية في البحث الحالي والتي تنص على انه (لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة معنوية (0,05) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية التي تدّرس وفق أنموذج كارين ومتوسط درجات المجموعة الضابطة التي تدّرس باستخدام الطريقة الاعتيادية في اختبار المفاهيم الرياضية)، تم تطبيق الاختبار بعد الانتهاء من التجربة في يوم الاربعاء المصادف 30 / 12 / 2015، وبعد تصحيح الأوراق وجمع البيانات وتحليلها، حيث تم احتساب الوسط الحسابي والانحراف للمجموعة التجريبية ومقارنته بالوسط الحسابي والانحراف للمجموعة الضابطة وكما في الجدول (10) ادناه.

جدول (10)

المتوسط الحسابي والانحراف لدرجات اختبار تشخيص المفاهيم الرياضية البعدي

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف	درجة الحرية	القيمة التائية		الدلالة الإحصائية عند مستوى 0,05
					المحسوبة	الجدولية	
التجريبية	35	60,34	372,5	68	6,185	2	دالة إحصائيا
الضابطة	35	34,31	247,38				

يتضح من الجدول أعلاه تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة حيث تم استخدام (t-test) للمعالجة الإحصائية، فكانت القيمة التائية المحسوبة (6,185) وهي اكبر من الجدولية البالغة (2) عند مستوى الدلالة الإحصائية (0,05) ودرجة حرية (68) وبذلك تم رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة (توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة معنوية (0,05) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية التي تدّرس وفق أنموذج كارين ومتوسط درجات المجموعة الضابطة التي تدّرس باستخدام الطريقة الاعتيادية في اختبار المفاهيم الرياضية).

وخارج حدود البحث تم حساب حجم الأثر الذي أحدثه اعتماد أنموذج كارين في تعديل الفهم الخاطئ للمفاهيم الرياضية في هذه المرحلة بين طلاب المجموعة التجريبية وطلاب المجموعة الضابطة التي تم تدريسها على وفق الطريقة الاعتيادية، وباعتماد معادلة كوهين، كانت قيمة حجم الأثر المحسوبة (1,44) كما مبين في جدول (11) أدناه.

جدول (11)

العلاقة بين قيمة حجم الأثر المحسوبة وقوة التأثير

قيمة حجم الأثر المحسوبة	قيمة حجم الأثر الجدولية	قوة التأثير
1,44	0,2 فأكثر	ضعيفة
	0,5 فأكثر	متوسطة
	0,8 فأكثر	كبيرة

يلاحظ في الجدول السابق ان قيمة حجم الأثر المحسوبة (1,44)، وهي اكبر من قيمة حجم الأثر الجدولية (0,8) وهذا يشير الى حجم أثر كبير أحدثه أنموذج كارين في تعديل الفهم الخاطئ للمفاهيم الرياضية. (الشارودي،2011) نقلاً عن (السعبري، 2014: 109)

ثانياً: تفسير النتائج:

اظهرت النتائج التي توصل اليها البحث الحالي هوان اعتماد أنموذج كارين له الاثر في تعديل الفهم الخاطئ للمفاهيم الرياضية عند طلاب المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي حيث بلغ المتوسط الحسابي لدرجات الطلاب فيها (60,34) بينما للمجموعة الضابطة بلغ (34,31)، وكذلك لا يوجد مفهوم رياضي يحمل فهماً خاطئاً، حيث ان نسب الخطأ ولجميع المفاهيم الرياضية تقع دون النسبة المعيارية (34%)، اما المجموعة الضابطة فقد حصل فيها تغيير لأربع مفاهيم رياضية فقط في الاختبار البعدي والتي هي (تحليل المربع الكامل، حل المتباينة من الدرجة الاولى في متغير واحد، الجذر ألتربيعي للعدد النسبي الموجب، المجموعة المتممة).

ويعزي الباحث سبب تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة الى بعض الاسباب التالية:

1- يركز أنموذج كارين على خبرات الطلاب السابقة ومناقشة تصوراتهم الخاطئة للمفاهيم الرياضية مما يجعلهم يشككون فيما يمتلكوه من معلومات وبالتالي الارتداد عن المفاهيم الرياضية المخطوءة التي يحملونها وبالمقابل عزز لديهم التصور ألمفهومي الصحيح من خلال مراحله وأنشطته.

2- يقدم أنموذج كارين عدة متغيرات خاصة في كل مفهوم ويبدأ الطالب من خلال المقارنة بين هذه المتغيرات وما يحمله من تصورات حول المفهوم فيبدأ بالتفكير والترجيح بينها وبين التصورات البديلة لديه مما يجعل عملية التعديل اكثر استبقاء في الذاكرة.

3- استخدام أنموذج كارين في تدريس المفاهيم الرياضية يؤدي إلى تهيئة بيئة التعلم لدى الطلاب، إذ يساعد على استنزاف جميع الأفكار المتوفرة لدية في المخزون المعرفي الصحيحة منها والمخطوءة على حد سواء، ومشاركة الطلاب في عملية التعلم والتفاعل في ما بينهم لإدراك العلاقات بين المفاهيم الرياضية الموجودة في البنية المعرفية الرياضية والمفاهيم الجديدة، وهذا بدوره أدى إلى تعديل التصور الخاطئ للمفاهيم الرياضية من خلال تمثيلها في مواقف تعليمية جديدة.

4- يشجع الطلاب للتعبير عن آرائهم ومفاهيمهم الرياضية بحرية تامة حتى يتمكنوا من اكتشاف تصوراتهم الخاطئة للمفاهيم الرياضية.

ثالثاً: الاستنتاجات:

في ضوء ما أسفر عنه البحث من نتائج تم التوصل الى الاستنتاجات التالية:

1- فاعلية أنموذج كارين في تعديل الفهم الخاطئ للمفاهيم الرياضية لدى طلاب الصف الثاني المتوسط في المجموعة التجريبية وبفروق دلالة إحصائياً.

2- فاعلية أنموذج كارين في طرح واستنزاف اكبر قدر ممكن من الأفكار لدى الطالب سواء كانت تنطبق مع المفهوم الرياضي الصحيح او لا تنطبق معه.

رابعاً: التوصيات:

من خلال الاستنتاجات المبنية على النتائج يوصي الباحث بما يأتي:

1- أهمية الكشف عن الفهم الخاطئ عند الطلاب قبل الشروع بتنفيذ أي خطة تدريس يومية في أي موضوع.

2- الاهتمام بالتعلم القائم على الفهم والاستيعاب وتنمية الاستكشاف لدى الطلاب والابتعاد عن الحفظ الأصم والاستظهار – خصوصاً في مادة الرياضيات – عند تعلم المفاهيم لأنه أبقى أثراً وأكثر قدرة ومهارة على توظيفها.

3- ضرورة توعية وتدريب المدرسين والمعلمين على كيفية استخدام الاستراتيجيات والنماذج والطرائق التي من شأنها ان تعدل الفهم الخاطئ عند الطلاب الذين يمتلكون فهماً خاطئاً.

4- تضمين المراحل الأساسية لهذا الأنموذج في دليل المعلم وبيان توضيح لخطواته من خلال خطة درس أنموذجية لأحد المواضيع وتدريب المدرسين على مراحله الأساسية.

5- إجراء دراسة مقارنه بين اثر هذا الأنموذج وغيره من استراتيجيات ونماذج تعديل الفهم الخاطئ وبيان الفروق.

خامساً: المقترحات:

يقترح الباحث بعض المقترحات الممكن اجراءها مستقبلاً استكمالاً لبحثه الحالي:

1- بناء اختبارات كأدوات بحثية من شأنها الكشف عن الفهم الخاطئ عند الطلاب في مراحل عمرية مختلفة ولمواد دراسية مختلفة.

2- تضمين استراتيجيات ونماذج التغيير المفاهيمي ضمن دورات التأهيل التربوي لأغراض الكشف عن المفاهيم المخطوءة ومعالجتها.

3- اجراء برنامج تدريبي في معاهد الاعداد والتدريب التابعة لمديريات التربية في كافة محافظات العراق هدفها التعرف وإتقان التدريس الفعال بواسطة استراتيجيات ونماذج تعديل الفهم الخاطئ.

المصادر

1. ابو الخير، مدحت السيد محروس،2008: نماذج من الأنشطة الاثرائية التعليمية في تعليم وتعلم الرياضيات، رسالة التربية، العدد (21)، سلطنه عمان، 60-73.
2. ابو لبدة، سبع محمد، 2008: مبادئ القياس النفسي والتقييم التربوي، ط1، دار الفكر للنشر والتوزيع، عمان.
3. استقلال فالح حسن، 2014: "أثر أنموذج تعديل التصورات الخاطئة للمفاهيم الرياضية في تحصيل مادة الرياضيات لطلاب الصف الثاني المتوسط"، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بغداد، كلية التربية للعلوم الصرفة – ابن الهيثم، بغداد.
4. الباوي، ماجدة إبراهيم، 1987: "الأخطاء الشائعة في فهم المفاهيم الفيزيائية لدى طلبة الصف الخامس العلمي في مركز محافظة بغداد"، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بغداد، كلية التربية – ابن الهيثم، بغداد.
5. بطرس، بطرس حافظ، 2008: تنمية المفاهيم العلمية والرياضية لطفل الروضة، ط2، دار المسيرة، عمان.
6. الحيلة، محمد محمود،1999: التصميم التعليمي نظرية وممارسة، ط2، دار الفكر للطباعة والنشر، عمان.
7. خطايبة،عبد الله محمد، 2005: تعليم العلوم للجميع،ط1، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان .
8. الخليلي، خليل يوسف، وآخرون، 1996: تدريس العلوم في مراحل التعليم العام، دار العلم، الإمارات العربية المتحدة.
9. رافن، جي.سي، ترجمة فخري الدباغ، 1983: اختبار المصفوفات المتتابعة، مطبعة جامعة الموصل، بغداد.
10. الزاملي، علي عبد جاسم، وآخرون، 2009: مفاهيم وتطبيقات في التقويم والقياس التربوي، ط1، مكتبة الفلاح، الكويت.
11. زيتون، حسن حسين، 2004: تدريس العلوم للفهم رؤية بنائية، ط2، عالم الكتب، القاهرة.

12. زيتون، حسن حسين،2003: استراتيجيات التدريس رؤية معاصرة لطرق التعليم والتعلم، ط1، عالم الكتب، القاهرة.
13. السعبري، حسنان عباس، 2014: "اثر استراتيجية تفكير الحالة المتطرفة في تعديل الفهم الخاطئ للمفاهيم الفيزيائية عند طلاب الثاني المتوسط ومهارات تفكيرهم الأساسية"، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بغداد، كلية التربية للعلوم الصرفة – ابن الهيثم، بغداد.
14. صالح، ماجدة محمود، 2012: الاتجاهات المعاصرة في تعليم الرياضيات، ط 2، دار الفكر، عمان.
15. الصافي، فلاح محمد حسن، وعبد الرحمن، أنور حسين، 2005: مناهج البحث بين النظرية والتطبيق، مطبعة التأميم، العراق.
16. الصوفي، عبد المجيد رشيد، 1985: اختبار كاي2 (X2) واستخداماته في التحليل الإحصائي، ط1، منشورات دار النضال، بيروت.
17. عباس، محمد خليل، محمد، مصطفى العبسي، 2009: مناهج واساليب تدريس الرياضيات للمرحلة الأساسية الدنيا، ط2، دار المسيرة، عمان.
18. عبد الجبار توفيق ألبياتي، وزكريا زكي اثناسيوس، 1977:الإحصاء الوصفي والاستدلالي في التربية وعلم النفس، مطبعة مؤسسة الثقافة العمالية، بغداد.
19. عبد الرحمن، أنور حسين، وزنكنة، عدنان حقي، 2008:الأسس التصورية والنظرية في مناهج العلوم الإنسانية والتطبيقية، ط1، دار الكتب والوثائق، بغداد.
20. علام، صلاح الدين محمود، 2000: القياس والتقويم التربوي والنفسي أساسياته وتطبيقاته وتوجهاتها لمعاصرة، ط1، دار الفكر العربي، القاهرة.
21. الكيلاني، صفا امين زيد: " مفاهيم خاطئة بخصوص مبادئ البيئة والاصل التكويني للمادة الحية"، (مجلة الدراسات)، مجلد احدى وعشرون، العدد الرابع، 1994.
22. المشهداني، عباس ناجي، 2011: تعلم المفاهيم والمهارات في الرياضيات تطبيقات وامثلة، ط1، دار اليازوري العلمية، الاردن.
23. المفاهيمي في مادة الفسلجة الحيوانية لدى طلبة كلية التربية أبن الهيثم"، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة بغداد، كلية التربية للعلوم الصرفة – ابن الهيثم، بغداد
24. المولى، مآرب محمد، 1999: "أثر استخدام أنموذجي دورة التعلم وبوسنر في التغيير.
25. ياسين، خليل،1990: محاضرات في المنطق الرياضي، ط1، دار الحكمة للطباعة والنشر، الموصل.
26. ياسين، واثق عبد الكريم، وزينب، حمزة راجي، 2012: المدخل البنائي نماذج واستراتيجيات في تدريس المفاهيم العلمية، ط1، دار الكتب والوثائق، بغداد.

27. Anderson, J.R. (1989): Cognitive Psychology and its implications (2nded). New York W.H. Freeman campany
28. Bloom، B. S. & others، (1971): Hand Book on formative and Summative Evaluation of Student Learning، New York، MC، Grow – Hill
29. Caparo, M (2001): Defining constructivism: Its in fluence on the problem solving skills of students, paper presented at the Annual meeting of the south west Educational Research Association, new Orleans, Ecbruary
30. Driver, R.(1989): Students conceptions and the learning of Science.
31. International Journal of Science Education،11 (44)، 481 –490

32. Dienes، Z.، P،(1959): The Growth of Mathematics Concepts in Children. Through Experience Educational Research Vol.(2)، NO.(11)،P: 69
33. Eibel، R.,(1972): Essentials of Educational Measurements، new jersey، printic – Hall
34. Hedges، W. D.,(1966):Testing & Evaluation For TheSciences, California، Ward Worth
35. Hewson، P.W(1992): Conceptual change in science teaching and teacher ducation، university of Wisconsin – Modison، This is the html version of the file /Http: // www. learner org /channel /work shops / lala 2\ suppor /hewson pd5 Googls automatically generates htm /version documents as we Grawl the web
36. Johnson. D. & Rising، G، (1972): Guide Lines for Teaching the Mastics Californing، 2nd ed.s، Woods Worth Publishing Company، Inc.