برنامج مقترح قائم على المدخل التكاملي لتنمية مهارات الترابط الرياضي وتقدير القيمة العملية للرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية

د/ محمد فخري أحمد العشري
عضو مركز تطوير تعليم الطلاب الوافدين والأجانب
مشيخة الأزهر الشريف

مستخلص البحث:
هدف البحث إلى قياس فاعلية برنامج مقترح قائم على المدخل التكاملي في تنمية مهارات الترابط الرياضي وتقدير القيمة العملية للرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية، وتكونت عينة البحث من مجموعتين: تجريبية (درست وحدة مدرسية وفق البرنامج المقترح القائم على المدخل التكاملي)، وضابطة (درست نفس الوحدة المدرسية وفق المدخل التقليدي). واستخدم البحث، اختبار تحصيلي، اختبار مهارات الترابط الرياضي، ومقياس تقدير القيمة العملية للرياضيات، ودلت النتائج على تكافؤ المجموعتين في التحصيل. بينما وُجدت فروق دالة في مهارات الترابط الرياضي، وتقدير القيمة العملية للرياضيات لصالح المجموعة التجريبية، كما وُجدت فروق دالة بين التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعتين (كلٍ على حدة) في المتغيرات الثلاثة (التحصيل- مهارات الترابط الرياضي- القيمة العملية للرياضيات) لصالح التطبيق البعدي.

Abstract
The Aim of the Study was to Measure the Effectiveness of the Proposed Program Based on the Integrative Approach on Developing the Mathematical Connectios Skills & the Assessment of Practical Value of Mathematics for Sec pupils. The Sample Consisted of Two Groups: 1st Exp (Studied School Unit According to the Proposed Program based on the Integrative Approach). 2nd Cont (Studied the Same School Unit by the Traditional Approach). The Study Utilized an Achievement Test, a Mathematical Connectios Test & a Scale to Assess the Applied Value of Mathematics. The Results showed that the Two Groups were Equal in the Achieving. While Statistically Significant Differences were found in Mathematical Connectios Skills & the Assessment of Applied Value of Mathematics for exp group, there were Also Statistically Significant Differences between the Pre and Post Applications of the Two Groups in the Three Dependent Variables for the Post Applications.

مقدمة:

أصبحت الرياضيات من المواد الغنية بالمواقف التي لا يضاهيها أي علم من العلوم الأخرى من حيث قوة المنطق، تناسق المحتوى، دقة النتائج، حيث تُعتبر إحدى أهمّ البُنى التحتيّة الأساسيّة التي لها الدور الأكبر، والمكانة الأعظم في تطوُّر وتقدُّم عديد من المجالات والأفرع العلميّة، لذا فلابد وأن تسعى مناهج الرياضيات إلى تحقيق متطلبات الفرد للتوافق مع هذه التطورات، فالتميز الرياضي الآن لم يعُد يعني كم المعرفة الرياضية التي يمتلكها الطالب بقدر ما يعني قدرته على تكوين واكتساب المهارات التطبيقية والرياضية التي تُمكنهم من توظيفها في مواقف حياتية ذات صبغة رياضية (**العشري، ٢٠١٥**).

وقد أخذ الاهتمام بتطبيق المدخل التكاملي في إعداد المقررات الدراسية بمختلف مراحل التعليم يزداد في السنوات الأخيرة، وظهر ذلك واضحاً في الدراسات التربوية والمؤتمرات والمشروعات القائمة على مبدأ التكامل، حيث يُعتبر التكامل عامل فعال فى في ربط الخبرات التعليمية السابقة واللاحقة وجعلها سلسلة متصلة الحلقات (**البغدادي، ٢٠٠٤، ٢٩**).

وفي مجال الرياضيات المدرسية فإن التكامل المشار إليه سابقاً لا يعنى فقط تكامل الموضوعات داخل فروع الرياضيات، وإنما يمتد ليشمل التكامل ككل مع المنهج المدرسي، وهو ما أشار إليه **مينا(١٩٩٤، ٦٣)** عندما ذكر أن المدخل التكاملي يُعتبر جسراً لربط فروع الرياضيات المختلفة ببعضها البعض، أو لربط فروع الرياضيات بالتطبيقات الحياتية في جميع مناحي الحياة، أو بين فروع الرياضيات وبين سائر فروع العلم الأخرى، في ضوء الصلات الوثيقة بين مجالات المعرفة الإنسانية والاعتماد المتبادل فيما بينها، وبذلك فقد احتل المدخل التكاملي مكانة هامة وبارزة في إدراك البنية الكلية للرياضيات.

ويتفق ذلك عالمياً مع المبادئ والمعايير التي أصدرها المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات بأمريكا **(NCTM, 2000, 17- 18)** بضرورة توظيف المدخل التكاملي أثناء معالجة المشكلات الرياضية بحيث لا تُعالج بشكل منفصل، وإنما يتم النظر إليها بشكل شمولي نظراً للعلاقة القوية بين الرياضيات وبين العلوم الأخرى سواء أكانت علوماً طبيعية، أو اجتماعية، وهو ما يؤكد على إيجابية مبدأ التكامل مع هذه المواد.

وعلى المستوى المحلي فقد أوصى المؤتمر العلمي للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات في جلساته الأولى، الثانية، والثالثة بضرورة تطوير البرامج التعليمية وإعادة صياغتها في قالب معرفي متكامل يُتيح الفرصة للمتعلمين لربط أنشطة الرياضيات بخبرات الحياة الواقعية (الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢٠٠١م، ٢٠٠٢م، ٢٠٠٣م).

مما سبق يتضح أن الاتجاهات الحديثة في إعداد وتدريس مناهج الرياضيات تدعو إلي تطبيق المدخل التكاملي من خلال ربط فروع الرياضيات ببعضها البعض من ناحية وربط مادة الرياضيات عموماً بباقي المواد الدراسية من ناحية أخرى، بحيث يكون هناك ارتباط منطقي بين وحداتها الدراسية، تناسق تدريجي بين تتابعاتها، حيث أن المشكلات الحياتية بطبيعتها تصعب تجزئتها أو ردها إلى مجال دراسي أو مجموعة من المجالات الدراسية بصورة منفصلة، لذا فمن من الطبيعي تكامل هذه المناهج فيما بينها في محاولة للتصدي لقضايا التعليم من رؤية شاملة.

ولا يقف دور المدخل التكاملي على إدراك البنية الكلية للرياضيات فحسب، بل يلعب أيضاً دوراً أساسياً في إثراء وتنمية تفكير المتعلمين، وهو ما أشار إليه **مطاوع (٢٠١٤، ١٢٥)** الذي أكد على أن المدخل التكاملي ينبثق من عدة نظريات تربوية والتي منها نظرية تكامل المعرفة التي تستند على أنظمة التفكير العلمي السليم.

وهو ما أكدته نتائج بعض الدراسات في المجال مثل: (**الطوالبة، ٢٠١٥**)، (**الحدابي، ٢٠٠٩**)، (**الزيتاوي، ٢٠٠٥**) التي أثبتت فاعلية المدخل التكاملي في تحسين مهارات التفكير.

واستناداً إلى أراء خبراء التربية المدعومة بنتائج الدراسات في ذات المجال فإن تنمية مهارات التفكير تعتبر أحد الأبعاد الرئيسية لتطبيق المدخل التكاملي حيث يُتوقع تنمية أداء المتعلمين فيما يتعلق بتلك المهارات بعد تعرضهم لأساليب وأنشطة المدخل التكاملي.

ومن مهارات التفكير الهامة والأساسية في الرياضيات مهارات الترابط الرياضي **Mathematical Connections** حيث تُعد أحد المفاتيح الرئيسية لضمان تطور بنية المتعلمين الرياضية بما يمكنهم من استغلال أقصى طاقاتهم العقلية والتفاعل الإيجابي مع مادة الرياضيات، وذلك من خلال ربط ما لديهم من خبرات رياضية مكتسبة، وبين العملية التي تُمكنهم من توظيفها في مواقف حياتية فعلية.

وعالمياً فقد أولت وثيقة مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية أهمية خاصة للترابطات الرياضية، حيث يمثل الترابط الرياضي المعيار الرابع من معايير الرياضيات المدرسية والذي جاء فيه "أن يكون الطلاب قادرون على ربط كافة المهارات الرياضية ببعضها البعض، وأن يوظفوا أنشطة الرياضيات في العلوم الأخرى وفي حياتهم اليومية" (**المولى، ٢٠٠٩، ١٢**).

وعلى المستوى المحلي فقد أوصت إحدى جلسات المؤتمر العلمي الثامن للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات المنعقد تحت عنوان **"الرياضيات والمواد الأخرى"** بضرورة الاهتمام بتنمية مهارات الترابط الرياضي كمدخلاً في تطوير مناهج الرياضيات (**عبيد، ٢٠٠٨**).

وعلى المستوى البحثي فقد أوصت نتائج بعض الدراسات في ذات المجال مثل: (**أبوالعجين،٢٠١١**)، (**Glacey, 2011**)، (**عمر، ٢٠١٣**)، (**العنزي، ٢٠١٣**) بضرورة الاهتمام بتنمية مهارات الترابط الرياضي عند إعداد وتدريس مناهج الرياضيات.

وبالتأمل في الأهداف العامة لتدريس الرياضيات يتضح أن المقصد من وراء تعليم وتعلم الرياضيات لا يقتصر فقط على اكتساب المتعلمين للمعارف والمهارات الرياضية التي تمكنهم من اجتياز المادة الدراسية وتحقيق مستويات عليا في تحصيلها فحسب، وإنما يجب توظيف تلك المعارف والمهارات في حل المشكلات الحياتية. كذلك يجب أن يدرك الطلاب قيمة الدور الذي تلعبه الرياضيات في المجالات المختلفة، وعلاقتها بالتغيرات الاجتماعية والتكنولوجية، وأنها مجال حيوي وخصب في تقدم الأمم وارتقاء الشعوب، من هنا تبرز أهمية تقدير القيمة العملية للرياضيات في المجالات المختلفة وإدراك دورها المتنامي في الحياة العملية على مستوى الفرد والمجتمع. وهو ما يجعل من تقدير القيمة العملية للرياضيات هدفاً أصيلاً وبُعداً أساسياً ومكوناً رئيسياً من مكونات إعداد وتدريس منهج الرياضيات.

مما سبق ذكره يرى الباحث أن متغيرات البحث الثلاثة (المدخل التكاملي- مهارات الترابط الرياضي- تقدير القيمة العملية للرياضيات) ذات صلة وطيدة ببعضها البعض حيث يؤثر ويتأثر كل منها بالأخر، وذلك نظراً لما يُسهم به المدخل التكاملي في تنمية مهارات وعوامل الترابط الرياضي، حيث يعتمد الأول على تكامل المعرفة الذي يهدف إلى إكساب التلاميذ المهارات الرياضية بصورة شاملة تتخذ من موضوعاً واحداً محوراً لها وتوظف كل فروع الرياضيات المرتبطة به لعرضه وتوضيحه حتى يتسنى للمتعلمين الإلمام بالمواقف والخبرات الرياضية بشكل متكامل تساعدهم على بناء شخصية متكاملة، وهو ما يُتيح لهم فرصة تكوين الحس الرياضي وإدراك مفاهيم الرياضيات وإتقان مهاراتها في سياقات فعلية وفي مواقف حياتية حقيقية، وهو ما يُمثل بُعداً أصيلاً وجانباً مهماً في تنمية مهارات الترابط الرياضي، التي بدورها تحفز المتعلمين على إدراك الدور الأصيل الذي تلعبه الرياضيات في المجالات المختلفة، وفي مواقف الحياة العامة، وهو ما يُمثل عاملاً جوهرياً لتقدير المتعلمين للقيمة العملية للرياضيات.

كما تُعد المرحلة الثانوية من المراحل الدراسية الملائمة إلى حد كبير لتطبيق البحث الحالي، وذلك نظراً لما أشار إليه **عدنان (٢٠١٤، ١٩- ٢٢)** عن خصائص النمو العقلي لطلاب هذه المرحلة والتي ربما ترتبط ارتباطاً كبيراً بمتغيرات البحث، المتمثلة فيما يلي:

١. يطرد نمو الذكاء في بداية هذه المرحلة، وتنمو قدرة الطالب على التذكر القائم على الفهم واستنتاج العلاقات من بعضها البعض مما يسهل عليه حفظ

المعلومات والحقائق وربطها بغيرها، وكيفية توظيفها وتطبيقها في مواقف حياتية متعددة ويعتقد الباحث أن ذلك يُمكن الطالب من السير والإبحار في محتوى المدخل التكاملي بفاعلية.

٢. تنمو القدرات العقلية في هذه المرحلة وتزداد قدرة الطالب على التحليل والتركيب والاستنتاج والاستدلال وحل أي مشكلة تواجهه بأسلوب علمي، ويعتقد الباحث أن المهارات السابقة تمثل العمليات الأساسية لتنمية مهارات الترابط الرياضي.

٣. تزداد فترة انتباه الطالب حيث يستطيع التركيز لفترة أطول في استيعاب مشكلات معقدة وطويلة في سهولة ويسر، ويرى الباحث أن التعرض لهذه المشكلات المعقدة، ومحاولة اقتراح أفضل التصورات والبدائل الرياضية لحلها قد يسهم بفاعلية في تقدير القيمة العملية للرياضيات من خلال إدراك دورها حل مشكلات المواقف الحياتية المختلفة.

وعلى الرغم من أن أغلب الدراسات التي تناولت المدخل التكاملي قد أثبتت فاعليته في تنمية عديد من المهارات الرياضية والاجتماعية فضلاً عن تنمية مهارات التفكير والتي منها: (**الجراح، ٢٠٠٠**)، (**المومني، ٢٠٠٤**)، (**دياب، ٢٠٠٤**)، (**الزيتاوي، ٢٠٠٥**)، (**الرفاعي، ٢٠٠٥**)، (**عبد الوهاب، ٢٠٠٨**)، (**الحدابي، ٢٠٠٩**)، (**العريمية، ٢٠٠٩**)، (**شنطاوي، ٢٠٠٩**)، (**القحطاني، ٢٠١٠**)، (**عبد المجيد، ٢٠١٣**)، (**الطوالبة، ٢٠١٥**)، إلا أنه قد لوحظ عدم تناول هذه الدراسات لقياس مهارات الترابط الرياضي (كمتغير تابع) كنتيجة لتطبيق المدخل التكاملي (كمتغير مستقل). على الرغم من أن تنمية هذه المهارات تُمثل نتيجة متوقعة من تطبيق المدخل التكاملي نظراً للعلاقة الوطيدة التي تربط بينهما (كما تم توضيحه سابقاً).

واستناداً إلى ما سبق فإن هناك أثاراً إيجابية محتملة من تطبيق المدخل التكاملي في تنمية أداء الطلاب في مهارات الترابط الرياضي، وتقدير القيمة العملية للرياضيات.

مشكلة البحث:

على الرغم من أهمية المدخل التكاملي في إعداد المناهج الدراسية نظراً لنتائجه الإيجابية المتوقعة في ربط شتى مجالات العلم بصفة عامة والرياضيات بصفة خاصة، فضلاً عن توصيات خبراء التربية ونتائج أغلب الدراسات الميدانية وتوصيات مؤتمرات المناهج بضرورة تطبيقه عند إعداد وتدريس مناهج الرياضيات، إلا أن الملاحظ أن مناهج الرياضيات المدرسية المصرية والعربية لا تهتم بتكامل فروع الرياضيات ولا ربطها بالمواد الأخرى، وتركز فقط على تنظيم محتواها بصورة مستقلة عن بعضها البعض دون الإشارة إلى أوجه الترابط فيما بينها. ونظراً لأهمية تنمية مهارات الترابط الرياضي لما تُمثله من ربط تعلم الرياضيات بتطبيقاتها

في تناول المشكلات والمواقف الحياتية، وهو ما يلعب دوراً أساسياً وهاماً في تقدير المتعلمين لالقيمة العملية للرياضيات، وأهمية الدور الذي تلعبه تجاه العلوم الأخرى، علاوة على دورها في حياة الأفراد. وعلى ذلك يسعى البحث الحالي إلى تجريب تطبيق برنامج مقترح قائم على المدخل التكاملي في تنمية مهارات الترابط الرياضي وتقدير القيمة العملية للرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية وعلى هذا تتحدد مشكلة البحث الحالي في الإجابة عن السؤال الرئيس التالـي:

ما فاعلية برنامج مقترح قائم على المدخل التكاملي في تنمية مهارات الترابط الرياضي وتقدير القيمة العملية للرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية؟

ويتفرع من السؤال الرئيس السابق الأسئلة الفرعية التالية:

١. ما مهارات الترابط الرياضي التي تتناسب مع طبيعة مناهج المرحلة الثانوية؟
٢. ما الأبعاد الرئيسية لمقياس تقدير القيمة العملية للرياضيات؟
٣. ما صورة برنامج مقترح قائم على المدخل التكاملي في تنمية مهارات الترابط الرياضي وتقدير القيمة العملية للرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية؟
٤. ما فاعلية البرنامج المقترح في تنمية مهارات الترابط الرياضي وتقدير القيمة العملية للرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية؟

فروض البحث: اختبر البحث صحة الفروض التالية:-

أولاً: الفروض المتعلقة بالتحصيل:-

١. لا توجد فروق دالة إحصائياً (عند مستوى ٠.٠١) بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل.
٢. لا توجد فروق دالة إحصائياً (عند مستوى ٠.٠١) بين متوسطي درجات التطبيقين: القبلي والبعدي لطلاب مجموعتي البحث (كلٍ على حدة) في اختبار التحصيل.

ثانياً: الفروض المتعلقة بمهارات الترابط الرياضي:-

٣. لا توجد فروق دالة إحصائياً (عند مستوى ٠.٠١) بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الترابط الرياضي.
٤. لا توجد فروق دالة إحصائياً (عند مستوى ٠.٠١) بين متوسطي درجات التطبيقين: القبلي والبعدي لطلاب مجموعتي البحث (كلٍ على حدة) في اختبار مهارات الترابط الرياضي.

ثالثاً: الفروض المتعلقة بتقدير القيمة العملية للرياضيات:-

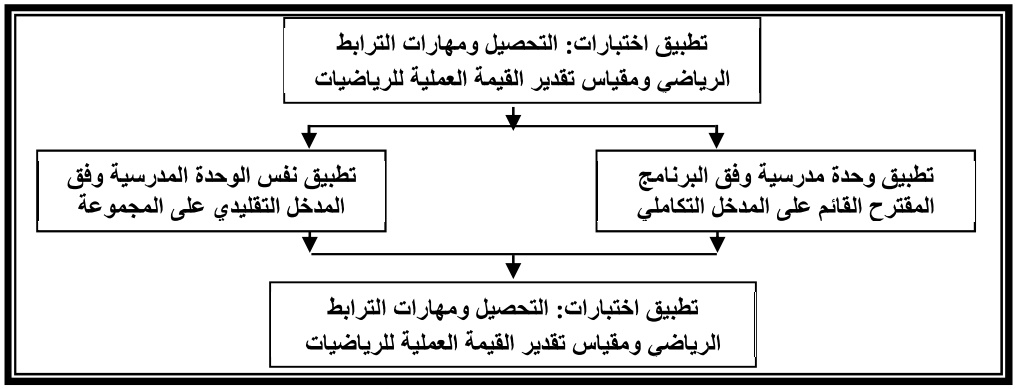
٥. لا توجد فروق دالة إحصائياً (عند مستوى ٠.٠١) بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لمقياس تقدير القيمة العملية للرياضيات.

٦. لا توجد فروق دالة إحصائياً (عند مستوى ٠.٠١) بين متوسطي درجات التطبيقين: القبلي والبعدي لطلاب مجموعتي البحث (كلٍ على حدة) في مقياس تقدير القيمة العملية للرياضيات.

الأساليب الإحصائية للبحث: استخدم البحث الأساليب الإحصائية التالية:

١. تحليل التباين أحادى الاتجاه **(ANOVA)** باستخدام **(F-Test)** وذلك للكشف عن الدلالة الإحصائية لفروق الدرجات بين مجموعتي البحث.
٢. اختبار **"ت" (T - Test)** وذلك لتحديد اتجاه الفروق.
٣. اختبار **"مربع إيتا" "μ^2"** لقياس قوة تأثير المعالجات التجريبية.

التصميم التجريبي للبحث: استخدم البحث التصميم التجريبي التالي (شكل ١):



شكل (١) مخطط إجراءات تجربة البحث

أهداف البحث: هدف البحث الحالي إلى تحقيق ما يلي:-

١- تنمية متغيرات:**"التحصيل- مهارات الترابط الرياضي- تقدير القيمة العملية للرياضيات".**
٢- قياس فاعلية برنامج مقترح قائم على المدخل التكاملي في تنمية متغيرات:**"التحصيل- مهارات الترابط الرياضي- تقدير القيمة العملية للرياضيات".**
٣- المقارنة بين فاعلية المدخل التكاملي، والمدخل التقليدي في تنمية متغيرات:**"التحصيل- مهارات الترابط الرياضي- تقدير القيمة العملية للرياضيات".**

أدوات البحث: انقسمت أدوات البحث إلى ما يلي:-

أ- مادة المعالجة التجريبية: وتمثلت في البرنامج المقترح. **"إعداد الباحث"**

ب- أدوات قياس وتقييم: وتضمنت:-

- اختبار التحصيل. **"إعداد الباحث"**
- اختبار مهارات الترابط الرياضي. **"إعداد الباحث"**
- مقياس تقدير القيمة العملية للرياضيات. **"إعداد الباحث"**

حدود البحث: اقتصر البحث الحالي على ما يلي:-

الحد الزماني: تم تطبيق التجربة الاستطلاعية للبحث في الفصل الثاني ١٥-٢٠١٦م بينما تم تطبيق التجربة الأساسية في الفصل الثاني ١٦-٢٠١٧م.

الحد المكاني: اقتصر البحث الحالي على مجموعة من فصول معهد الإسماعيلية الثانوي الأزهري للبنين التابع لإدارة الإسماعيلية التعليمية، نظراً لكونه جهة عمل سابقة للباحث ولديه الخبرة في توزيع طلابه على مجموعتي البحث.

الحد البشري: اقتصرت عينة البحث الحالي على مجموعتين من طلاب الصف الأول الثانوي (تجريبية- ضابطة). وهي العينة التي أُجرى عليها تطبيق التجربة الأساسية للبحث وتحديد النتائج، وذلك في بداية الأسبوع السادس من الفصل الثاني للعام ١٦-٢٠١٧م، وقد سبق التطبيق الأساسي تطبيقاً استطلاعياً في بداية الأسبوع السادس من الفصل الثاني للعام ١٥-٢٠١٦م، وتضم عدد (١٢) طالباً من طلاب الصف الأول الثانوي وذلك بهدف ضبط الأدوات وتحديد زمن تطبيقها- الكشف عن أهم معوقات التطبيق الفنية والتنظيمية، والاستفادة منها في تطبيق التجربة الأساسية للبحث وإخراجها في أفضل صورة.

الحد الموضوعي: في الأبعاد التالية:-

- **وحدة المتجهات:** المقررة على منهج رياضيات الصف الأول الثانوي ضمن فرع الهندسة التحليلية المقرر تدريسها في الأسبوع السادس من الفصل الدراسي الثاني.
- **مستويات بلوم للمجال المعرفي:** التذكر- الاستيعاب- التطبيق.
- **مهارات الترابط الرياضي:** تحديد العلاقة بين المعرفة السابقة والمعرفة الجديدة وتوظيفها في حل المشكلات الرياضية الحالية- إدراك التكامل بين فروع الرياضيات- إدراك الترابط بين الرياضيات والعلوم الأخرى- التعرف على التطبيقات الحياتية للرياضيات.
- **أبعاد مقياس تقدير القيمة العملية للرياضيات:** المتمثلة في المحاور:- القيم العقلية- القيم الحياتية- القيم التطبيقية- القيم الجمالية.

متغيرات البحث: انقسمت متغيرات البحث إلى المتغيرين التاليين:-

أ. **المتغير المستقل:** ويتضمن البرنامج المقترح القائم على المدخل التكاملي.

ب. **المتغيرات التابعة:** ويشتمل على:

- التحصيل- مهارات الترابط الرياضي- تقدير القيمة العملية للرياضيات.

منهج البحث: لتحقيق أهداف البحث اتبع الباحث المنهجين التاليين:-

- **المنهج الوصفي**: لإعداد الإطار النظري والدراسات السابقة للبحث.
- **المنهج التجريبي**: لقياس فاعلية البرنامج في تنمية التحصيل، مهارات الترابط الرياضي، وتقدير القيمة العملية للرياضيات.

أهمية البحث: قد يسهم البحث الحالي في تحقيق التطبيقات التالية:

١. إعداد برنامج مقترح قائم على المدخل التكاملي مدعوماً برؤية مقترحة لمراحل بناء المنهج التكاملي وتنفيذه قد تُعتبر نموذجاً في الشروع في إعادة تنظيم محتوى مناهج الرياضيات المدرسية بصورة متكاملة وتحقيق مزيداً من التطبيقات الحياتية.
٢. إعداد قائمة بمهارات الترابط الرياضي مدعومة برؤية مقترحة لكيفية تفعيلها إجرائياً، مما يبعث على تطبيق مزيد من الدراسات في طرق وأساليب تنميتها.
٣. توفير أداة موضوعية للمعلمين لقياس تقدير القيمة العملية للرياضيات من خلال المقياس المقترح الذي تم إعداده في البحث الحالي، مدعوماً برؤية مقترحة لكيفية دمج القيم العملية للرياضيات في مناهج الرياضيات المدرسية.

مصطلحات البحث:

١. **المدخل التكاملي في الرياضيات Integrative Curriculum of Mathematics:** عرَفه الباحث بأنه " تنظيم منهج الرياضيات في نمط وظيفي في صورة مفاهيم وعلاقات ومهارات مترابطة بشكل متكامل لتغطي المواقف الحياتية المختلفة من خلال ارتباط وفروع الرياضيات ببعضها البعض، وارتباطها من حيث المعارف بالمناهج الأخرى حيثما أمكن.
٢. **الترابط الرياضي Mathematical Connection**: عرفه **عبد المجيد (٢٠١٣، ١٧٢)** بأنه "نسق قائم على ربط جوانب التعلم في الدرس الواحد بدروس وفروع الرياضيات الأخرى، وكذلك ربط مجال الرياضيات بالعلوم الأخرى من أجل بناء قيمة عملية للرياضيات في حياة المتعلم، ومساعدته على تقويم أنماط المعرفة الرياضية بصورة فعالة.
٣. **مهارات الترابط الرياضي Mathematical Connection Skills:** عرفها الباحث بأنها تمثل المحاور التالية: تحديد العلاقة بين المعرفة السابقة والمعرفة الجديدة، وتوظيفها في حل المشكلات الرياضية الحالية إدراك التكامل بين فروع الرياضيات- إدراك الترابط بين الرياضيات والعلوم الأخرى- التعرف على التطبيقات الحياتية للرياضيات.
٤. **تقدير القيمة العملية للرياضيات Assessment of Scientific Value of Mathematics**

عرفها الباحث بأنها "رؤية الطالب الذاتية للبنية العملية للرياضيات، ودورها وفائدتها كعلم وكمادة دراسية بالنسبة للفرد، للمجتمع، وللعلوم الأخرى".

الإطار النظري:

أولاً: المدخل التكاملي Integrative Approach

مقدمة:

أكدت عديد من المجالس العالمية للرياضيات ومنها: **(SSMA), (AAAS), (MSEB), (SSMA)** على أهمية التكامل بين مناهج الرياضيات المدرسية وبين فروع المعرفة الأخرى، واهتم **(NCTM)** بتوضيح عدة حالات توضح التفاعل بين الرياضيات والمواضيع الدراسية الأخرى أو مواقف الحياة الفعلية، حيث أن بناء منهج للرياضيات بمعزل عن المنهج المدرسي قد لا يوافق بنية الرياضيات في بعض الأحيان، وقد لا يوافق إلا فئة بعينها من المتعلمين من ذوى الذكاء المرتفع، لأنهم دون غيرهم قد يستطيعون ربط الرياضيات بغيرها من العلوم والمعارف الأخرى دون الإشارة إليها بشكل صريح في المنهج **(الشرقاوي، ٢٠٠٤).**

مفهوم المدخل التكاملي: تعددت التعريفات حول المدخل التكاملي، نذكر منها ما يلي:

عرفه **أبو حرب (٢٠٠٧، ١٠)** على أنه المنهج الذي يقوم على فكرة متكاملة تقدم المعرفة في نمط وظيفي على هيئة أفكار ومفاهيم مترابطة تغطي موضوعات مختلفة دون تقسيم المعرفة او تجزئتها.

كما عرفه **الشربيني والطناوي (٢٠١٠، ٢٥٥)** بأنه المنهج الذي يعتمد في تخطيطه وتنفيذه على إزالة الحواجز التقليدية التي تفصل بين جوانب المعرفة، مما يتيح للمتعلم اكتساب المفاهيم الأساسية التي توضح له وحدة المعرفة ودورها في حياته اليومية.

أيضاً عرفه **مصطفى (٢٠١٣، ٢٨٨)** بأنه المنهج الذي يقدم المعرفة للتلاميذ بطريقة وظيفية على أساس متدرج ومترابط يغطي الموضوعات المختلفة، ويوضح وحدة المعرفة وإدراك أهميتها في حياة التلاميذ اليومية بما يؤدي الى تكامل شخصياتهم دون أن يكون هناك تكرار للموضوعات أو تجزئة للمعرفة الى ميادين منفصلة.

وعلى ذلك يُعرف الباحث المدخل التكاملي في الرياضيات بأنه " تنظيم وتدريس منهج الرياضيات في نمط وظيفي على صورة مفاهيم وعلاقات ومهارات رياضية مترابطة بشكل متكامل لتغطي كافة المواقف الحياتية من خلال ارتباط فروع الرياضيات ببعضها البعض، وارتباطها من حيث المعارف بالمناهج الأخرى حيثما أمكن.

مستويات المدخل التكاملي: ذكرها **مطاوع والحصان(٢٠١٤،١٢٧-١٢٨)** فيما يلي:

أ-التكامل الأفقي: وذلك عن طريق إيجاد العلاقة الأفقية بين المجالات المختلفة التي يتكون منها المنهج، حيث يركز الاهتمام على موضوعات ذات عناصر مشتركة، كالربط بين ما يُدرس في الرياضيات وما يدرس في العلوم الأخرى.

ب- التكامل الرأسي: أو ما يسميه البعض البناء الحلزوني للمنهج، ويعني ببساطة التوجه نحو نسقية العلم في المناهج، واتخاذ مفهوم محوري والارتقاء به عمقاً

وتداخلاً في فروع العلم الأخرى، كلما ارتقى الطالب من صف إلى صف أعلى.

أبعاد المدخل التكاملي: ذكرها الخليفة (٢٠١٤، ٢٤٩)،همام (٢٠١٤،٢٠١) كما يلي:

أ- مجال التكامل: تكامل المواد الدراسية التي يتكون منها المنهج، ومن أهم مجالاته:

١. تكامل على مستوى المادة الدراسية: مثل التكامل بين فروع الرياضيات.
٢. تكامل على مستوى مادتين دراسيتين ينتميان إلى مجال دراسي واحد: مثل التاريخ والجغرافيا.
٣. تكامل بين جميع المواد الدراسية التي تنتمي الى مجال واحد: مثل الفيزياء والكيمياء والأحياء.....
٤. تكامل بين جميع المجالات الدراسية المقررة على الصف الدراسي الواحد: وهو من اقوى مستويات التكامل جميعها.

ب شدة التكامل: مدى ترابط مكونات المنهج بعضها ببعض، ويوجد ثلاث درجات لشدة التكامل وهي:

١. **التناسق:** يحدث عندما يكون هناك منهجين دراسيين مختلفين يُدرسان الواحد بعد الأخر، ويتأثران ببعضهما البعض، ويكون لها هدف واحد.
٢. **الترابط:** يحدث في حالة انتظام مجموعة موضوعات تدور حول محور معين، أو في حالة انتظام بعض فصول كتاب ما حول محور رئيس.
٣. **الدمج:** يحدث عندما يتناول المنهج عدداً كبيراً من المعلومات والحقائق التي تدور حول محور معين ينتمي إلى مواد دراسية مختلفة.

ج- عمق التكامل: الأبعاد التي تبين درجة عمقه، مثل مدى ارتباط المنهج بكل من: المناهج الدراسية الأخرى- البيئة المحلية- حاجات الطلاب.

أنواع المنهج التكاملي:

ذكر **الشربيني والطناوي (٢٠١٠، ٢٥٨- ٢٦٠)، مطاوع والحصان (٢٠١٤، ١٣٠- ١٣١)** أن المدخل التكاملي يستند على عدة أنواع تتمثل أهمها فيما يلي:

١) **مدخل الموضوع Thematic Approach:** يعتمد على اختيار الموضوعات الجوهرية التي يتضمنها المحتوى، وبحيث يكون الموضوع المُختار جذاباً ومشوقاً للمتعلمين، ويسمح بممارسة مهارات تقع في نطاق اهتماماتهم.

٢) **مدخل المفاهيم Concepts Approach:** ويشترط اختيار مفاهيم شاملة وواسعة، بحيث يشتمل أياً منها مجموعة من المفاهيم الفرعية، إذا لا يسهم تعلم هذه المفاهيم في صورتها الشاملة والجزئية الحصول على معلومات متكاملة حولها فقط، بل يكون تعلمها أيضا مهماً للمتعلم في تحقيق عملية التكامل نفسها.

٣) **مدخل المهام Tasks Approach:** يعتمد على اختيار نشاط يميل المتعلم إلى تعلمه، عن طريق الممارسة الفعلية في ظروف واقعية.

٤) **المدخل الوظيفي Function Task:** يتحقق التكامل في المحتوى على أساس عرض المادة العلمية في صورة وظيفية، لها صلة وثيقة بالواقع الحياتي للمتعلم، مما يشجعه على ممارسة أساليب حل المشكلات في التعلم.

٥) **مدخل المهارات Skills Task:** يتم اختيار المهارات الأكثر عمومية ليصاغ حولها المحتوى، ويمكن الاعتماد على واحدة أو أكثر من المهارات: الدراسية - الاجتماعية- العقلية- الحياتية- اتخاذ القرارات.....

٦) **مدخل المفاهيم والتعميمات والنظريات Concepts & Thearoms:** يتم تنظيم خبرات المنهج وحقائقه ومعارفه عند تخطيطه وبنائه على المفاهيم، والتعميمات، والنظريات؛ وذلك لأن المفاهيم أكثر ارتباطاً بحياة التلميذ، وتعين التلميذ في ممارسته لعمليات التفكير العلمي، وتعد أكثر بقاءً، وأقل عرضة للنسيان.

٧) **مدخل المشكلات المعاصرة Contemporary Problems:** يركز هذا المدخل على المشكلات المُلحة القائمة في حياة التلميذ، والتي يشعرون بها، ويلمسون أثرها في حياتهم، ويرغبون في البحث عن حلها، سواء كانت مشكلة قائمة فعلاً أو مشكلة مستقبلية. بحيث يتم عرض المشكلة في المنهج بشكل يدعو ويشجع على المناقشة والبحث، بحيث يستخدم التلميذ الطريقة العلمية في التفكير.

واستناداً إلى ماسبق وضع الباحث رؤية مقترحة لبناء المنهج التكاملي وتنفيذه كما يلي في (جدول١):

جدول (١) رؤية مقترحة لمراحل بناء المنهج التكاملي وتنفيذه

رؤية مقترحة لمراحل بناء المنهج التكاملي وتنفيذه		
المراحل	م	خطوات التنفيذ
وضع الهيكل العام	١	تحديد المشاركين في بناء المنهج.
	٢	تحديد الأهداف المراد تحقيقها من المنهج.
	٣	تخطيط المنهج وتصميمه.
تبني أحد نماذج المدخل التكاملي	١	الربط بين المواد المنفصلة من خلال إثبات العلاقة بين موضوعين أو أكثر، كربط موضوعات في التاريخ بموضوعات في الجغرافيا.
	٢	الربط بين المواد المتشابهة أو الخبرات التدريسية المتكاملة في مجال واحد، كالدراسات الاجتماعية (تاريخ، جغرافيا، تربية وطنية)، والدراسات العلمية (فيزياء، كيمياء، أحياء).
	٣	إقامة علاقات عامة معينة بين مادتين أو أكثر، كأن يعمل معلم اللغة العربية مع معلم التاريخ، وذلك بتكليف الطلاب كتابة موضوعات في التعبير تربط بين فترات تاريخية معينة.
	٤	دمج مواد مترابطة في مادة دراسية، فمثلاً تدمج موضوعات في الجغرافيا مع موضوع له علاقة في الفيزياء في موضوع دراسي مثل "طبقات الأرض".
	٥	دمج موضوعات كثيرة في مبحث جديد كأن يتركب علم دراسة البيئة من علم الأرض والجغرافيا والجيولوجيا والكيمياء.
	٦	اتباع منهج الوحدات القائمة على موضوع دراسي، حيث يدور البحث حول محور رئيسي مُشْتَق من المادة الدراسية ذاتها، ولكنه يعالج ناحية ذات أهمية في حياة الطلبة، ولا يتقيد بتنظيم الحقائق والمعلومات التي تدُرس تنظيماً منطقياً، كما أنه لا يلتزم بالحدود الفاصلة بين فروع المادة، أو بين المادة والمواد الدراسية الأخرى.

رؤية مقترحة لمراحل بناء المنهج التكاملي وتنفيذه		
المراحل	م	خطوات التنفيذ
بناء الوحدات الدراسية	١	تحديد الموضوع او الفكرة الرئيسية، ومبرراتها ومخرجات التعلم المقصودة للطلاب.
	٢	تجميع وتحليل الأفكار التي تدور حول الفكرة الرئيسية.
	٣	البحث أكثر حول الموضوع بالقراءة في المصادر أو المراجع المختلفة.
	٤	تحديد استراتيجيات التدريس وأنشطته المناسبة.
	٥	تحديد المواد التعليمية اللازمة لتدريس الوحدة.
	٦	كتابة خطة منظمة لتلك الوحدة التكاملية.
توقع الإطار الزمني للتنفيذ		يعتمد الإطار الزمني على نوع المناهج التكاملية المستخدمة، فالمناهج المتوازية او المترابطة تبقى فيها المواد الدراسية في حصص منفصلة، وربما أستخدمت الحصص التقليدية مع المناهج متعددة التخصصات التي تبقى فيها كل مادة منفصلة.
تحديد استراتيجيات التعلم		نظراً لضرورة التنوع في الأهداف ولامتداد المناهج التكاملية عبر تخصصات مختلفة فإن ذلك يستلزم أن يكون هناك عدة استراتيجيات ينفذها المعلم والطلاب، ويمكن أن تشمل تلك الاستراتيجيات عمل تقارير أو كتابة مقالات أو برامج حاسوبية أو عمل مشاريع متنوعة في المجتمع المحلي، ويمكن الاستعانة هنا بعدة مصادر كالمكتبة ومصادر التعلم وكذلك البيئة المحلية من متاحف وشركات ومحلات تجارية وغيرها.
اختيار أساليب وأدوات التقويم		بالنظر إلى أن المناهج التكاملية تتناول تطوير المعارف ومهارات التفكير، فإن ذلك يستلزم تنوع وتجديد وابتكار أساليب التقييم، وهناك عدة أدوات مفيدة يمكن استخدامها في تقييم الأداء في المناهج التكاملية غير الأدوات التقليدية المتعارف عليها، من هذه الأدوات: مهمات أو متطلبات الأداء، المشاريع التطبيقية، وسجلات الإنجاز.

ثانياً: الترابط الرياضي Mathematical Connections

مقدمة:

يحتل الترابط الرياضي أهمية خاصة في وثائق اللجنة القومية لمعلمي الرياضيات (NCTM) حيث يُمثل عملية رياضية تتضمن إدراك المتعلم للعلاقات بين محتوى المادة الدراسية سواء على مستوى الموضوعات أو المجالات والفروع وكذا إدراك الترابطات بين المواد الدراسية، وبين المواقف الحياتية للمتعلم. وتتضمن الترابطات الرياضية عدة مستويات ذكرها **السعيد وعبد الحميد (٢٠١٠،٢١٩-٢٢٠)** فيما يلي:

- الترابطات داخل المجال: إدراك العلاقات بين محتوى نفس الفرع من فروع الرياضيات.
- الترابطات بين المجالات: إدراك العلاقات بين فروع الرياضيات.
- الترابطات البينية: إدراك العلاقات بين مادة الرياضيات، وبين باقي المواد.
- الترابطات بين الرياضيات وبين ومواقف الحياة الواقعية.

تعريف الترابط الرياضي:

عرّف المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000) الترابط الرياضي بأنه " قدرة الطالب على ربط المفهوم أو التعميم أو الموقف الرياضي بتمثيلاته المتعددة، والربط بين أي تمثيلين متكافئين. وقدرته أيضاً على ربط المفهوم أو التعميم أو

الإجراء أو الفكرة الرياضية بمفاهيم وتعميمات واجراءات وأفكار رياضية أخرى بما يؤدي إلى رؤية للرياضيات كبناء مترابط متكامل من المعارف الرياضية ورؤيته لمنفعة الرياضيات في الحياة ".

ويقسم **عصر (٢٠٠٦، ٥)** مفهوم الترابط الرياضي إلى قسمين أولها:"إدراك التكامل والتداخل بين المفاهيم داخل المجال الواحد وبين المجالات المتعددة، وإدراك الترابطات بين المفاهيم الرئيسية والفرعية، وثانيها: "ربط العمليات والإجراءات الرياضية بالمواقف الحياتية، وتوظيف العمليات الرياضية في مجالات الرياضيات المختلفة، مع إدراك الترابطات بين المعرفة المفاهيمية والإجرائية "

وعرف **(Eli, 2009, 9)** الترابط الرياضي بأنه "ربط بين المعرفة الحالية والسابقة، بهدف تعزيز العلاقة بين المبادئ الرياضية، وكذلك بين مجالات المحتوى الرياضي".

ويضيف **الرويس(٢٠١١،٣٨١)** بأن الترابط الرياضي "ربط الأفكار الجديدة بالسابقة، وربط خبرات الطلاب اللاحقة بما لديهم من خبرات سابقة، وكذلك ربط الموضوعات الرياضية ببعضها البعض في صف محدد وبين الصفوف المختلفة، وربط الرياضيات بالعلوم الأخرى".

مما سبق يُعرف الباحث الترابط الرياضي بأنه "الربط بين الخبرات الرياضية الحالية والسابقة عند المتعلم، وتقديمها كنسق متكامل ومترابط، يبرز العلاقة بين منهج الرياضيات والمواد الأخرى من جانب، وبين منهج الرياضيات وأنشطة الحياة اليومية للمتعلم من جانب أخر".

مهارات الترابط الرياضي:

يتضمن الترابط الرياضي عدداً من المهارات ويندرج تحت كل منها عدد من المتطلبات اللازمة لتحقق المهارة وسيتم عرض تلك المهارات استناداً إلى ما ورد في وثيقة المجلس القومي لمعلمي الرياضيات **(NCTM, 2000, 64- 65)** ؛ بالإضافة إلى بعض الأدبيات العربية مثل **(عباس والعبسي،٢٠٠٧، ٤٣)، (أبو زينة وعبابنة، ٢٠٠٧، ٥٤)، (بدوي، ٢٠٠٧، ٣١٤)، (البركاتي، ٢٠٠٨، ١١٢)**، كما يلي:

١. التعرف على الروابط بين الأفكار الرياضية واستخدامها:

حيث تظهر أهمية الخبرة السابقة في تحديد مدى اكتساب المتعلم للمعلومات السابقة الضرورية لتعلم الموضوع الجديد، ويساعد تحديد الخبرات المعلم في تضييق الفجوة بين ما يعرفه المتعلم؛ وما يحتاج لمعرفته قبل البدء بالتعلم الجديد. ويتطلب ذلك حسب ماورد في وثيقة **(NCTM, 2000)** ما يلي:

أ- استخدام الترابطات الرياضية لحل المشكلات:

ذكر **بهوت وبلطية (٢٠٠٧، ١٠)** أن الترابطات الرياضية يمكن أن تتم من خلال عرض المنهج لمشكلات أو مسائل؛ يتطلب حلها الربط بين فروع الرياضيات المختلفة، وتبرز البناء الرياضي الموحد.

ب- تضمين الأفكار الرياضية المترابطة للمحتوى الرياضي عبر كل المستويات:
عرض (NCTM, 2000,6) أمثلة للروابط بين الأفكار والمفاهيم؛ كتقديم الضرب على أنه جمع متكرر، ومن الأساليب التي يطرحها **عبيد (٢٠٠٤، ٧٣)** عرض طرق البرهان التي تستند إلى نفس القواعد المنطقية في الجبر والهندسة والتحليل الرياضي.

ج- النظرة للأفكار الجديدة كامتداد للأفكار السابقة:
حيث يتطلب ذلك مراعاة الانتقال بين المواضيع المختلفة بشكل تدريجي، بما يبرز السمات والملامح المشتركة بينها فعلى سبيل المثال: عند إيجاد مجموع زوايا المضلعات باستخدام علاقة مجموع زوايا المثلث، أو تطبيق نظرية فيثاغورث لإيجاد العلاقة بين مساحة المربع وقطره **(أبو العجين، ٢٠١١، ٣٦)**، كما يُمثل لذلك **عبيد (٢٠٠٤، ٧٢)** عرض الكسر العادي (٢/١)، والكسر العشري (٠.٥) والنسبة المئوية (٥٠%)، والنسبة الحسابية (٢: ٤)، أو النسبة المثلثية (جا٣٠)، ونسبة مساحة المثلث إلى مساحة متوازي الأضلاع المشترك معه في القاعدة.

٢. ربط الأفكار الرياضية ببعضها البعض:
ويتم ذلك من خلال ربط المعرفة الرياضية (مفاهيم ومهارات وعلاقات وخوارزميات)، بحيث لا يحدث عزلاً ولا انفصالاً بين العمل الحسابي والقياس والنشاط الجبري والهندسي؛ بل يكون كلاً متكاملاً يكمل بعضه البعض، ولا يكون لكل درس هدفاً يبدو منفصلاً عن هدف الدرس التالي، بل تنساب الأفكار الرياضية بطريقة طبيعية عبر الدروس والموضوعات **(عبيد، ٢٠٠٤، ٧٢)**.
ويتطلب ذلك أن يدرك المتعلم العلاقات التالية:

أ- رؤية نفس التركيب الرياضي في أوضاع مختلفة ظاهرياً:
أكد (NCTM, 2000, 65) على ضرورة أن تتوافر لدى المتعلمين القدرة على رؤية نفس البناء الرياضي في أوضاع تبدو مختلفة ظاهرياً أثناء تقدمهم في المراحل الدراسية المتتالية. فيمكن مثلاً عرض التناسب الطردي كحالة خاصة من المعادلات الخطية، واستخدام خط الأعداد في عرض مفهوم القيمة المطلقة، واستخدام هذا المفهوم لإيجاد المسافة بين نقطتين على خط الأعداد كمقدمة لإيجاد المسافة بين نقطتين في حالة نظام الإحداثيات، واستخدام خط الأعداد لإيجاد تمثيل الأعداد غير النسبية، وعلى ذلك فإن عرض المواضيع الرياضية يجب أن يستند إلى الخبرات السابقة للمتعلمين ويمهد لخبرات لاحقة عبر الصفوف المتتالية.

ب-التكامل بين الإجراءات والمفاهيم:
يُعرف (Ault, 2006, 51) الاستيعاب المفاهيمي بأنه "القدرة على التمييز بين الأمثلة واللاأمثلة للمفهوم، واستخدام التمثيلات المتعددة للمفهوم، والمقارنة والمطابقة

بين المفاهيم ذات الصلة. أما **بدوي (٢٠٠٧، ٦١٦)** فيعرف الإجراءات بأنها "المهارات، والآليات التي يستخدمها المتعلم لحل المشكلات. ويذكر **(Dewall, 2007, 8)** أنه لا يجب تعلم القواعد الخاصة بالإجراءات في غياب المفاهيم، فالإجراءات بدون مفاهيم تبدو كقواعد يتم وضعها بدون سبب أو دليل مقنع، وجميع الإجراءات الرياضية يمكن ربطها بأفكار مفاهيمية توضح طبيعة هذا الإجراء.

٣. التعرف على الرياضيات واستخداماتها في سياق خارج الرياضيات:

ذكر **(Dijkgraaf, 2008, 97)** أن الرياضيات المدرسية يجب أن تتضمن أمثلة حول تطبيقات رياضية في مجالات عديدة، وترتبط بالمواد الدراسية الأخرى؛ وترتبط بالحياة اليومية للمتعلمين، وهناك العديد من العلوم الرياضية التي ترتبط بالعلوم والمجالات الأخرى، ومنها الرياضيات الحيوية. ومن أمثلتها دراسة النماذج الرياضية للدماغ، وتوصيل التيار في الخلايا العصبية، وتوزيع الأدوية أو بقاياها في جسم الإنسان، والهندسة الوراثية الرياضية؛ التي تشمل تصميم الأجهزة الطبية، مثل أجهزة القلب والأطراف الصناعية وأجهزة التصوير بالأشعة المقطعية، وعلم النبات الرياضي؛ ويبحث في مشاكل نمو الخلايا ونمو النباتات وأشكالها، وامتصاصها للأغذية **(العبودي، ٢٠٠٧، ٤)**. كما قدمت **دعيبس (٢٠٠٩، ١١٣٧)** مثالاً على لعبة كرة القدم، حيث إن الكرة أحيانًا لا تسير في خط مستقيم، بل تلف في الهواء ولا تصل إلى هدفها، وهي ظاهرة درسها علماء الرياضيات، واستمروا في البحث عن أفضل الأشكال الرياضية التي تجعل الكرة قابلة للحركة بطريقة أفضل، وتوصلوا إلى أن الشكل الخماسي لقطع الجلد المكونة لسطح الكرة يقلل من تأثر احتكاكه بالهواء.

كما أشار **السعيد وعبد الحميد (٢٠١٠، ٢١٩- ٢٢٠)** أن عملية الترابط الرياضي تتضمن العديد من المهارات يمكن ايضاحها من خلال المؤشرات التالية:

١. إدراك العلاقات بين البيانات والمعلومات المقدمة
٢. إدراك العلاقات بين المفاهيم الرياضية
٣. تكوين العلاقات الجديدة بين البيانات والمعلومات والمفاهيم الرياضية
٤. إدراك العلاقات بين المعرفة المفاهيمية والمفاهيم الإجرائية وحل المشكلات
٥. إدراك العلاقة بين المحتويات العلمية والظواهر المجتمعية
٦. إدراك العلاقة بين المحتوى الرياضي والحياة خلال التطبيقات الرياضية
٧. تكوين علاقات علمية ورياضية جديدة خلال حل المشكلات
٨. إدراك الترابطات بين المناهج الدراسية والحياة داخل المجتمع
٩. إدراك العلاقة بين ما يتعلمه وما يواجهه من مشكلات خاصة وعامة

واستناداً إلى ما سبق وضع الباحث تصوراً مقترحاً لمهارات الترابط الرياضي الرئيسية متضمنة المهارات الفرعية المنبثقة منها، وكيفية تنظيم ومعالجة محتوى المنهج ، فضلاً عن الدور المنوط بالمعلم والمتعلم، كما في جدولي (٢، ٣):

جدول (٢) قائمة مهارات الترابط الرياضي المقترحة

م	مهارات الترابط الرياضي الرئيسية	المهارات الفرعية
١	تحديد العلاقة بين المعرفة السابقة، والمعرفة الجديدة، وتوظيفها في حل المشكلات الرياضية الحالية	تحديد المعرفة السابقة. التعرف على العلاقات الرياضية بين الموضوعات السابقة. حل المشكلات الحالية من خلال المعلومات السابقة.
٢	إدراك التكامل بين فروع الرياضيات بشكل متناسق	التكامل بين المفاهيم والإجراءات. الارتباط داخل الموضوعات الرياضية.
٣	إدراك الترابط بين الرياضيات والعلوم الأخرى	ارتباط الرياضيات بـ : بالعلوم، المجالات العلمية، التطبيقية، الرياضية، الفنية، الدينية، والاجتماعية .... إلخ
٤	التعرف على التطبيقات الحياتية للرياضيات	١. تطبيقات الرياضيات في الحياة. ٢. تطبيقات الرياضيات في حل المشكلات.

جدول (٣) منظومة تفعيل مهارات الترابط الرياضي

رؤية مقترحة لتفعيل مهارات الترابط الرياضي			
المهارة	مضمون المحتوى	دور المعلم	دور المتعلم
تحديد العلاقة بين المعرفة السابقة، والمعرفة الجديدة، وتوظيفها في حل المشكلات الرياضية الحالية.	دعم المحتوى بأنشطة تهدف إلى: ١. دمج المعرفة السابقة ذات العلاقة بالمعرفة الجديدة بالطرق الصحيحة التي توضح العلاقة الترابطية بينهما، وتصبح ذات نسق متكامل لدى المتعلم وتشعره بأهمية ما تعلمه من أفكار ومعارف سابقة. ٢. استحداث مشكلات مرتبطة بموضوع رياضي معين؛ توظف فيها المعلومات السابقة لحلها.	١. تقديم الأفكار الجديدة على أنها امتداد للأفكار السابقة. ٢. مراعاة الانتقال بين المواضيع المختلفة بشكل تدريجي بما يبرز السمات المشتركة بينها وفي نفس الوقت يعرض انفراد وتميز كل موضوع عن الآخر. ٣. تقديم نفس المفهوم بكل تمثيلاته المختلفة والمتكافئة. ٤. تحليل المحتوى الرياضي لتحقيق الأهداف التالية: ● إدراك الترابطات بين الخبرات اللاحقة والسابقة. ● تحديد العلاقات التي يجب أن يستنتجها التلميذ بنفسه أو بمساعدة أقرانه.	١. استدعاء الخبرات السابقة المرتبط بموقف رياضي معين واستبعاد غير المرتبطة لبناء معرفة جديدة ذات معنى. ٢. القدرة على الملاحظة والتصنيف والمقارنة وإدراك المتشابهات والمتناقضات. ٣. استكشاف المشكلات وتفسير النتائج باستخدام أكثر من نموذج رياضي. ٤. الربط بين مختلف تمثيلات المفاهيم ببعضها البعض. ٥. اكتساب مهارات البحث في الرياضيات؛ من جمع للمعلومات وتقصي للبيانات وتصنيفها للخروج باستنتاجات حولها.
إدراك التكامل بين فروع الرياضيات	دعم المحتوى بأنشطة تهدف إلى: ١. توضيح العلاقة البينية بين فروع المادة الدراسية الواحدة والدور الرئيس لكل فرع في تكوين وبناء شخصية المتعلم. ٢. توضيح العلاقة بين المواد الدراسية المختلفة داخل محتوى كل مادة على حدة حتى تظهر واضحة للمعلم والمتعلم.	عرض نفس التركيب الرياضي بصور مختلفة بما قد يسهم في مساعدة المتعلم على رؤية نفس البناء الرياضي في أوضاع تبدو مختلفة ظاهرياً، خلال المراحل الدراسية المتتالية.	١. توظيف المعرفة الرياضية في سياقات مختلفة بين المواد الدراسية المختلفة. ٢. إدراك الروابط بين فروع المادة الدراسية وبين الموقف المشكل. ٣. الربط بين أي تمثيلين متكافئين لنفس الموقف، وبين العمليات المتناظرة في كليهما.
إدراك الترابط بين الرياضيات والعلوم الأخرى	دعم المحتوى بأنشطة تهدف إلى: تمثيل المواقف المشكلة التي تظهر في الحياة أو في المواد الأكاديمية الأخرى بتمثيلات رياضية متعددة.	١. التخطيط لتدريس القضايا والقيم المشتركة بين الرياضيات، والمواد الأخرى بما يعزز إبراز الروابط بينها. ٢. الاطلاع على المجالات الدراسية الأخرى لاستقراء المحتوى العلمي لتحديد كيفية بناء الترابطات على مستوى المواد الدراسية.	توظيف مهارات التفكير الرياضي والنماذج الرياضية؛ لحل المشكلات التي تظهر في المواد الدراسية الأخرى.

رؤية مقترحة لتفعيل مهارات الترابط الرياضي			
المهارة	مضمون المحتوى	دور المعلم	دور المتعلم
(٤) التعرف على التطبيقات الحياتية للرياضيات	دعم المحتوى بأنشطة تهدف إلى: ١. ربط التطبيقات الرياضية بكل مجالاتها وفروعها بالواقع الثقافي والبيني للمتعلم على كافة الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية وغيرها بما يتلائم مع مستواه وخبراته التعليمية. ٢. ربط عملية التقويم بالمواقف الحياتية المتعلقة بالواقع الفعلي للمتعلم وعدم الاكتفاء بالاختبارات التقليدية.	١. تدريب المتعلمين على ترجمة المواقف الحياتية إلى صيغ رياضية يمكن التعامل معها بالعلاقات والقوانين المتاحة في الصف الدراسي، ومقارنة النتائج الرياضية بالنتائج الفعلية، وتفسير أسباب الفجوة إن وجدت. ٢. تصميم المشروعات التي توضح العلاقة بين المحتوى الرياضي وبين بيئة المتعلم، بحيث يشعر بمدى نفعيتها خارج حجرة الدارسة. ٣. تكليف المتعلم بتوظيف المواقف الرياضية لتمثيل تطبيقات من الواقع والتنبؤ بنواتجها.	الاستفادة من حل المشكلات الرياضية في حل المشكلات الحياتية من خلال البحث في الأسس الرياضية المرتبطة بهذه القضايا والتي يمكن أن تسهم في مواجهتها بشكل جذري.

ثالثاً: القيمة العملية للرياضيات Applied Value of Mathematics

مقدمة:

تُعتبَر الرياضيّات إحدى أهمّ البُنى التحتيّة الأساسيّة التي ساعدت الإنسان على التقدُّم في العديد من المجالات، وكان لها الدور الأكبر في تطوُّر العديد من الأفرع العلميّة، كعلوم الحاسب الآليّ، والعلوم التطبيقية، والطبيّة، والفيزياء، والأحياء، ووسائل النقل، والفَلَك، ووسائل الاتّصالات، والبيئة، وغيرها في العديد من المجالات التي ترتبط بهذا العِلم ارتباطاً تامّاً، ولايتوقف دور الرياضيّات على المجالات العلميّة، والتطبيقية فقط، بل يفوق ذلك ليصل إلى مجالات الحياة الاجتماعيّة، فمن خلالها عَرَف الإنسان حقوقه وواجباتِه، كما أنّها ساعدته على تسيير أموره التجاريّة، وتحسين أسلوب معيشته، ومعرفة ما يملكون، وما لا يملكون، ووضعت له المقادير، والزمن، والأبعاد، وقياس الأطوال، وحساب المساحات، وتقدير الحجوم، وغيرها؛ ولذلك فإنّ للرياضيّات أهمِّية كبيرة في الحياة اليوميّة. ومن هنا استَوعَبت الدُّول الكبيرة مدى أهمِّية الرياضيات وضرورة الارتقاء بها، حيث أيقنت بأنّها لغة التكنولوجيا الحديثة، وهي الجزء المُشترَك بين جميع النجاحات والاكتشافات المُهمة، وليس غريباً أن نجد دولة بحجم الولايات المتحدة الأمريكية تُولي الرياضيات أهمية خاصة؛ حيث طوّروا محتواها، وطُرُق تدريسها، وأساليب تقويمها وغيرها، وكان ذلك في عام ١٩٥٧م، عندما تفاجأت بإطلاق الاتّحاد السوفيتيّ للقمر الصناعيّ "سبوتنيك"، إدراكاً منهم أن الرياضيات هي نواة التطوير، ومحور التقدم والازدهار. ولم يقتصر تطوير هذا العِلم على الجهود الأمريكيّة فقط، بل وَصَل إلى جميع دُول العالَم؛ من أجل إنشاء أجيال قادرة على مُواجَهة الصعوبات على مُستوى العالَم؛ إذ يُقاس مدى تقدُّم الشعوب من خلال تقدّمها التعليميّ عموماً وارتقائها بالرياضيات خصوصاً (**العشري، ٢٠١٥**).

ومن هذا المنطلق فإن اقتصار مناهج الرياضيات على المعرفة الرياضية دون إبراز

القيم العملية قد لا يفي بتحقيق إلا الجانبين المعرفي والنفسحركي من الأهداف، ولكنه قد يغفل عن استيفاء بُعد أساسي ورئيسي من أهدافها وهو الجانب الوجداني بكل مكوناته، وعلى ذلك فإن الاهتمام بإبراز القيمة العملية للرياضيات، والدور الحيوي الذي تلعبه تجاه العلوم الأخرى، والتقدم العلمي الذي يُمكن أن تسهم به في جميع المجالات، علاوة على دورها في حياة الأفراد أصبح من المحددات الضرورية، والمعايير الهامة التي تقيم جودة الرياضيات، وتعزيز القيم المرغوبة، ومحو غيرها.

وتؤدي القيمة العملية للرياضيات دوراً حيوياً في تطوير مناهجها (**Bishop & et al, 2000**) ذلك أن لها دوراً مهماً في اكتساب الطلاب الهوية الشخصية. وهذا الجانب من القيم يظهر بشكل خاص في دروس الرياضيات، بسبب أن القيم تؤثر على اختيارات الطلاب نحو الثقة بالرياضيات من عدمها حول دلالة الرياضيات (**Fitzsimons & Searh , 2001**).

وينظر التربويون للقيمة على أنها فكرتنا عن أهمية الشئ، وتعرف القيمة أيضاً بأنها إدراك معرفي وإرادة نفسية تتبلور في ممارسات، ومعايير ثابتة ومقاييس موضوعية تحكمها تعاليم ملزمة، وتوضحها تطبيقات منضبطة، وترسخها تقاليد متداولة، دون التجرد من فعل الذات (**الجراري، ٢٠٠٢، ١٢٦**)، (**Wang & Zah, 2007, 1**).

وتُعرف القيم كذلك بأنها معايير عقلية ووجدانية، تستند إلى مرجعية حضارية، تمكن صاحبها من الاختيار بإرادة حرة واعية، وبصورة متكررة نشاطاً إنسانياً، يتسق فيه الفكر والقول والفعل، يرجحه على ما عداه من أنشطة بديلة متاحة فيستغرق فيه، ويسعد به، ويحتمل فيه ومن أجله أكثر من مما يحتمل في غيره، دون انتظار لمنفعة ذاتية (**الصمدي، ٢٠٠٨**).

كما تُعرف قيم الرياضيات على أنها تلك المعايير والممارسات المصاحبة لتعليم الرياضيات داخل الصف الدراسي، والتي يشار إليها من خلال معلم الرياضيات أو محتوى الكتاب المدرسي، وتعكس طبيعة النظام الرياضي من حيث المنطقية والعقلانية والاستدلالية(**Dade,2006, 85**).

كما حدد (**Seah & Bishop, 2000**) خمس قيم للرياضيات كما يلي:

١- **وجهة النظر الشكلية الشكلية (التقليدية) مقابل وجهة النظر الفعالة**: وتشير وجهة النظر الشكلية إلى التعلم الاستدلالي، بينما وجهة النظر الفعالة تشير إلى التعلم الحدسي، أي الجوانب الاستقرائية.

٢- **الفهم/ التعلم الآلي مقابل الفهم/ التعلم العلائقي**: فالتعلم الآلي يشير إلى تعلم القواعد، والعمليات والتراكيب والتطبيقات الرياضية. والتعلم العلائقي يشير إلى وضوح العلاقات بين المفاهيم

٣- **العملية مقابل النظرية**: تشير القيمة العملية إلى أهمية الأساس الرياضي في التطبيقات اليومية، أما القيمة النظرية فتشير إلى الأساس النظري فحسب.

٤- **العام مقابل الخاص**: وهذه القيم تشير إلى النشاطات الرياضية الموجهة لكل واحد، وتلك الخاصة بفئة الموهوبين.

٥- **التقويم مقابل التفكير**: وتتعلق هذه القيمة بإدراك خطوات المعرفة. وتطبيق العمليات الروتينية، مقابل البحث عن حل المشكلة، والتفكير والتواصل لحلها.

أنواع القيم الرياضية:

أشار (**Yuksel, 2006, 85- 87**) إلى أن تصنيف القيم التي تدرس في دروس الرياضيات إلى ثلاث فئات مختلفة موضحة فيما يلي:

(١) القيم التربوية العامة: القيم التي تساعد المعلمين، المتعلمين، المدرسة، الثقافة، المجتمع على الرقي والتقدم، وهي تحتوي عموماً على القيم الأخلاقية مثل: السلوك الحسن، النزاهة، الطاعة، والتواضع.

(٢) القيم الرياضية: القيم التي وضعها الرياضيين الذين نشأوا في الثقافات المختلفة. فإثباتهم لنظرية فيثاغورث بثلاثة طرق مختلفة، يُعتبر مثالاً على القيم الرياضية.

(٣) القيم التعليمية: ذكر (**Soner, 2005, 1**) بعض القيم التعليمية للرياضيات مثل: الدقة، الوضوح، الحدس، الاتساق أو التماسك، الإبداع، التنظيم الفعال، المرونة، الثبات، كما أن هذه القيم موجودة ضمنياً وليس صراحة، حيث أن المعلمين أنفسهم هم من يقومون بغرس هذه القيم لدى المتعلمين.

كما صنف كل من (**Sam & Emest, 1997**) قيم الرياضيات إلى ثلاثة مجالات:

(١) **القيم المعرفية (العقلانية والموضوعية)**: وتشمل قيم الدقة، التنظيمية، العقلانية، التثمين، واكتساب المعرفة الرياضية، ويشير (**Bishop & et al, 2000**) إلى أن قيم العقلانية تعني أن تقوم الرياضيات على الأفكار المبنية على البرهان والمنطق.

(٢) **القيم الثقافية والمجتمعية**: وتشمل دور تربويات الرياضيات في المجتمع.

(٣) **القيم الشخصية**: وتشمل حب الاستطلاع، الحرص، الصبر، الثقة، والإبداع.

واستناداً إلى ما سبق وضع الباحث تصوراً مقترحاً للأبعاد الرئيسية للقيمة العملية للرياضيات مدعومة برؤية مقترحة لمراحل دمجها في مناهج الرياضيات المدرسية كما هو موضح في جدولي (٤)، (٥):

جدول (٤) قائمة الأبعاد الرئيسية للقيمة العملية للرياضيات

تصور مقترح للأبعاد الرئيسية للقيمة العملية للرياضيات			
م	القيم	التعريف	المبرر
١	العقلية Mental	القيم التي تساعد على تطور وتنمية وتطوير السمات والقدرات العقلية.	يُعد حل المشكلات الرياضية عاملاً مساعداً ومفيداً لتطوير القدرات العقلية للمتعلمين، لما تمتاز به من دقة وحاجة إلى معرفة الخصائص والإفادة من العلاقات والقوانين، التي من شأنها أن تساعد على تطوير القدرة على التفكير والاستدلال والبرهان والتحليل والتركيب والإبداع.
٢	الحياتية Life	القيم المرتبطة ارتباطاً وثيقاً بالمواقف الفعلية لحياة المتعلمين بصورة مباشرة أو غير مباشرة.	إن المعرفة بالعمليات الأساسية للرياضيات والمهارات في استخدامها من المتطلبات الأساسية للمتعلم الذي يشعر بصورة مباشرة بأهمية الرياضيات في كافة أبعاد ومواقف حياته وتعاملاته اليومية.
٣	التطبيقية Applied	القيم المرتبطة ارتباطاً وثيقاً بالعلوم الأخرى بصورة مباشرة أو غير مباشرة.	للرياضيات الدور الأكبر في تطوُر العديد من الأفرع العلميّة، كعلوم الحاسب الآليّ، والعلوم التطبيقية، والطبيّة، والفيزياء، والأحياء، ووسائل النقل، والفلك، ووسائل الاتّصالات، والبيئة، وغيرها في العديد من المجالات التي ترتبط بهذا العلم ارتباطاً تامّاً، ولايتوقف دور الرياضيّات على المجالات العلميّة، والتطبيقية فقط، بل يفوق ذلك ليصل إلى مجالات الحياة الاجتماعيّة. حيث استطاعت استخلاص العلاقات بصيغ كميّة، على شكل معادلات رياضية، أو مخططات بيانية، أو نسب مئوية كما نرى في الإحصاء، الذي يعتمد عليه علم الاجتماع.
٤	الجمالية Aesthetic	القيم المرتبطة بجمال الرياضيات المتمثلة في منهجها الاستدلالي ومنطقية استنتاجاتها، تناسق وتسلسل أفكارها.	ترتبط الرياضيّات بالمواقف الجمالية المتمثلة في قوة التجرد التي تتمتّع بها، وفي العلاقات المنطقية التي تربط فروعها المختلفة. فضلاً عن تمتع الرياضيات بقيم وتطبيقات جمالية، من خلال ما يشعر به الفرد من لذة الشعور بالنجاح في حل المسائل الرياضية. كما استطاعت الرياضيات توحيد كافة مجالات العلم التي تبدو مختلفة فيما بينها، فالبرهنة على صحة نظرية فيثاغورث بأكثر من مائة طريقة، وطريقة حل خلايا المربع السحري (المكون من ٣*٣ مربع) والمطلوب ملئ كل خاناته بأعداد مختلفة بحيث يكون مجموع كل عمود، وصف، وقطر= ١٥ والتعامل مع النسبة الذهبية للمستطيل، هو أقرب لاكتشاف جمال الرياضيات.

جدول (٥) رؤية مقترحة لمراحل دمج قيم الرياضيات في مناهج الرياضيات المدرسية

رؤية مقترحة لدمج قيم الرياضيات في مناهج الرياضيات المدرسية		
المرحلة	م	خطوات التنفيذ
الأولى	١	اقتراح قائمة بقيم الرياضيات المُستهدف إكسابها للمتعلمين.
	٢	إعداد مصفوفة المفاهيم العملية التي تُشكل القاعدة الرئيسية لتكوين القيم المذكورة.
	٣	تنظيم مصفوفة المفاهيم المذكورة حسب تسلسل مستويات منهج الرياضيات بشكل عمودي.
	٤	تحديد العلاقات بين هذه المفاهيم على المستوى العمودي في إطار شبكة المفاهيم العملية لقيم الرياضيات، وحذف التناقض والتكرار ومراعاة التتابع فيما بينها.
الثانية	١	تحليل محتوى منهج الرياضيات لكافة المراحل لتحديد المفاهيم العملية المرتبطة بتكوين قيم الرياضيات.
	٢	تحديد المفاهيم اللازم إضافتها لمنهج الرياضيات المدرسية لكل مرحلة تعليمية وتنظيمها بشكل تتابعي.
	٣	عقد ورشة عمل تضم مصممي المناهج لتوضيح هذه الخطوات والبدء في التنفيذ بشكل متدرج.
	٤	إعداد دليل علمي تربوي يوضح الأنشطة المرتبطة بهذه القيم، ودور كل من المعلم والمتعلم في تنفيذها.

إجراءات البحث: سار البحث وفقاً للمراحل التالية:

المرحلة الأولى: تحديد الأبعاد الرئيسية لمكونات البرنامج المقترح: كما يلي:

أولاً: إعداد قائمة مهارات الترابط الرياضي: وفق الخطوات التالية:-

١) تحديد الهدف من إعداد القائمة: المتمثل فيما يلي:-
- تحديد الأبعاد والمهارات الرئيسية للترابط الرياضي المراد إكسابها للطلاب.
- توزيع مهارات الترابط الرياضي على موضوعات وأنشطة الوحدة التكاملية.
- تحديد الأبعاد الرئيسية المتضمنة في اختبار مهارات الترابط الرياضي.

٢) عرض وتحليل الكتابات والدراسات السابقة، ومواقع شبكة الإنترنت التي اهتمت بتنمية مهارات الترابط الرياضي، للتعرف على أبعاده ومهاراته.

٣) صياغة فقرات القائمة في الصورة الأولية.

٤) التحقق من ثبات القائمة: تم إعداد القائمة مرتين متتاليتين يفصل بينهما حوالي أسبوعين، وبحساب ثبات القائمة باستخدام **معادلة هولستي** جاءت قيمة معامل الثبات= (٠.٨٧) وهي قيمة مناسبة للثبات.

٥) التحقق من صدق القائمة: تم استطلاع أراء قائمة المحكمين (ملحق١).

٦) إعداد القائمة في الصورة النهائية (ملحق ٢)، حيث تضمنت المهارات الأربع التالية: **تحديد العلاقة بين المعرفة السابقة والمعرفة الحالية- إدراك التكامل بين فروع الرياضيات- إدراك الروابط بين الرياضيات والعلوم الأخرى- التعرف على التطبيقات الحياتية للرياضية.**

ثانياً: إعداد قائمة القيمة العملية للرياضيات: وفق الخطوات التالية:-

١) تحديد الهدف من إعداد القائمة: المتمثل فيما يلي:-
- تحديد الأبعاد الرئيسية للقيمة العملية للرياضيات المراد قياس تقديرها لدى الطلاب.
- توزيع الأبعاد الرئيسية للقيمة العملية للرياضيات على موضوعات الوحدة التكاملية.
- تحديد الأبعاد الرئيسية لمقياس تقدير القيمة العملية للرياضيات.

٢) عرض وتحليل الكتابات والدراسات السابقة، ومواقع شبكة الإنترنت التي اهتمت بتقدير القيمة العملية للرياضيات، للتعرف على أبعادها، وعناصرها.

٣) صياغة فقرات القائمة في الصورة الأولية.

٤) التحقق من ثبات القائمة: تم إعداد القائمة مرتين متتاليتين يفصل بينهما حوالي أسبوعين، وبحساب ثبات القائمة باستخدام **معادلة هولستي** جاءت قيمة معامل الثبات= (٠.٨٥) وهي قيمة عالية مناسبة للثبات.

٥) التحقق من صدق القائمة: تم استطلاع أراء قائمة المحكمين (ملحق١).

٦) إعداد القائمة في الصورة النهائية (ملحق٣)، حيث تضمنت الأبعاد الثلاثة التالية: **القيم العقلية- القيم الحياتية- القيم التطبيقية- القيم الجمالية.**

ثالثاً: إعداد المحتوى الرياضي للبرنامج المقترح: وفق الخطوات التالية:

الخطوة الأولى: بناء وحدة رياضية تكاملية: كما يلي:

١) **تحديد الهدف من بناء الوحدة التكاملية**: إعداد محتوى رياضي يتضمن إجراء الطالب لأنشطة وتطبيقات رياضية بما يضمن تحقيق أهداف البرنامج المقترح.

٢) **اختيار وحدة مدرسية تتلاءم مع طبيعة وأهداف البرنامج المقترح:** بعد الاطلاع علي منهج رياضيات المرحلة الثانوية وقع اختيار الباحث علي وحدة **"المتجهات"** المقررة في الأسبوع السادس من الفصل الثاني بمنهج هندسة الصف الأول الثانوي وذلك للأسباب التالية:

- تتطلب الجوانب المعرفية المتضمنة في هذه الوحدة تطبيقات متنوعة للمفاهيم والعلاقات الرياضية التي تم دراستها سابقاً، كما أن أغلب المهارات الرياضية المتضمنة بها تُعتبر متطلباً سابقاً للوحدات الهندسية في الصفوف الأعلى.
- تتضمن أغلب تطبيقات الوحدة أنشطة تطبيقية مرتبطة بالمواقف الحياتية للطالب سواء في مجال الرياضيات، أو المواد الأخرى.
- ترتبط الوحدة بأغلب فروع الرياضيات والمواد الأخرى حيث تتطلب المفاهيم والعلاقات والمهارات والأنشطة المتضمنة بالوحدة استخدام قوانين الجبر والهندسة المستوية وحساب المثلثات والتفاضل، والاستاتيكا، فضلاً عن تطبيقاتها في مجال الفيزياء.
- تعتبر الوحدة من أصعب وحدات منهج الهندسة لطلاب الصف الأول الثانوي نظراً لكثرة علاقاتها وتشعبها وصعوبة تمارينها، وهو ما دعى الباحث إلي تجريب تدريسها من خلال البرنامج المقترح للتحقق من فاعليته في التدريس.

٣) **تحليل المحتوي المعرفي للوحدة المدرسية (المتجهات)** وفق الإجراءات التالية:

- **تحديد الهدف من التحليل:** المتمثل في تحديد الأهداف العامة والإجرائية لوحدة **"المتجهات"**. بالإضافة إلى توزيع جوانب التعلم المعرفية المختلفة علي دروس الوحدة وما قد يقتضيه ذلك من إعادة توزيع دروسها، وترتيب محتواها، بما يتناسب وإعدادها في ضوء البرنامج المقترح، فضلاً عن تحديد الوزن النسبي للاختبار التحصيلي.
- **تحديد فئات التحليل:** المتمثلة في فئات: المفاهيم – العلاقات – المهارات.
- **إعداد قائمة التحليل في الصورة الأولية.**
- **التحقق من ثبات التحليل :** تم إعداد قائمة التحليل مرتين متتاليتين يفصل بينهما حوالي أسبوعين، وبحساب ثبات القائمة باستخدام **معامل سكوت** جاءت قيمة معامل الثبات= (٠.٨١) وهي قيمة عالية مناسبة للثبات.
- **التحقق من صدق التحليل:** تم استطلاع أراء قائمة المحكمين (ملحق١).

- **إعداد قائمة التحليل في الصورة النهائية** (ملحق٤).

٤) **تحديد الأهداف الإجرائية للوحدة المدرسية (المتجهات)**: (ملحق٥)، وذلك بالاستعانة بنتائج قائمة تحليل المحتوي المعرفي لوحدة "**المتجهات**" في صورتها النهائية (ملحق٤).

٥) **اختيار أساليب التدريس والوسائل التعليمية، أساليب التقويم، قائمة المصادر**: التي تعمل على تحقيق أهداف الوحدة المدرسية (المتجهات) وفق البرنامج المقترح للمدخل التكاملي.

٦) **صياغة موضوعات الوحدة المدرسية (المتجهات) في الصورة الأولية**: حيث تم إعادة تنظيم محتواها وفق البرنامج المقترح للمدخل التكاملي، كما تم تقصي أنسب مواضع الدمج لدعم الوحدة بالمواقف، التطبيقات، والأنشطة التي تعمل على تنمية مهارات الترابط الرياضي كما هي موزعة كمياً في جدول (٦)، أما أبعاد تقدير القيمة العملية للرياضيات فقد تم دمجها بشكل ضمني مستتر وفق مبادئ المنهج الخفي (غير مكتوب بشكل صريح) بحيث يرسخ بأذهان المتعلمين من خلال الفهم الصحيح لسياق محتوى الأنشطة المتضمنة بالوحدة.

جدول (٦) قائمة توزيع مهارات الترابط الرياضي على محتوى الوحدة التكاملية (كتاب الطالب)

الموضوع / عدد مواقف المهارة	تحديد العلاقة بين المعرفة السابقة والمعرفة الحالية	إدراك التكامل بين فروع الرياضيات	إدراك الروابط بين الرياضيات والعلوم الأخرى	التعرف على التطبيقات الحياتية للرياضية
الكميات القياسية والكميات المتجهة	٢	٤	٣	٣
المتجهات	٣	٣	٢	٣
العمليات على المتجهات	٣	٤	٤	٤
تطبيقات على المتجهات	٤	٤	٣	٥

٧) **التجربة الاستطلاعية للوحدة التكاملية**: تم تطبيق موضوعات الوحدة على عينة استطلاعية من طلاب الصف الأول الثانوي في بداية الأسبوع السادس من الفصل الثاني للعام الدراسي ١٥- ٢٠١٦م وعددهم ١٢ طالباً، وذلك بهدف الكشف عن مدى إمكانية تطبيقها، ورصد أبرز المعوقات، وتقدير زمن التطبيق.

٨) التحقق من صدق الوحدة التكاملية: تم استطلاع أراء قائمة المحكمين (ملحق١).

٩) وضع الوحدة التكاملية في الصورة النهائية (ملحق٦).

الخطوة الثانية: بناء كراسة التدريبات والأنشطة: وفق الخطوات التالية:-

١) **تحديد الهدف من الكراسة**: تدريب الطالب على إجراء التمارين والتطبيقات الرياضية التي تعمل على على تحقيق أهداف الوحدة التكاملية وفق البرنامج المقترح للمدخل التكاملي.

٢) **تقسيم الكراسة إلى بطاقات**: حيث تحتوي كل بطاقة على النشاط المراد إجراؤه، الهدف منه، إرشادات التطبيق، والوقت المتوقع للتنفيذ.

٣) **صياغة أنشطة الكراسة في الصورة الأولية**: حيث تم توزيع مهارات الترابط الرياضي على أنشطة الكراسة بنفس ترتيب ورودها في أنشطة الوحدة التكاملية.
٤) **التجربة الاستطلاعية للكراسة**: تم تطبيق الكراسة على نفس العينة الاستطلاعية التي درست الوحدة التكاملية، وذلك بهدف الكشف عن مدى إمكانية تطبيقها، ورصد أبرز المعوقات، وتقدير زمن التطبيق.
٥) **التحقق من صدق الكراسة**: تم استطلاع أراء قائمة المحكمين (ملحق١).
٦) **وضع الكراسة في الصورة النهائية** (ملحق٧).

الخطوة الثالثة: بناء دليل المعلم: وفق الخطوات التالية:-

١) **تحديد الهدف من الدليل**: ضمان تدريس المعلم لأنشطة وموضوعات الوحدة التكاملية بكل أبعادها بشكل صحيح بما يحقق أهداف البرنامج المقترح.
٢) **إعداد مكونات الدليل**: حيث تكون الدليل من: فلسفة الوحدة التكاملية – الأهداف الإجرائية، أهمية الوحدة- الوسائل التعليمية- مقترحات للإبحار في الموضوعات- أساليب التقويم.
٣) **التحقق من صدق الدليل**: تم استطلاع أراء قائمة المحكمين (ملحق١).
٤) **وضع الدليل في الصورة النهائية** (ملحق٨).

المرحلة الثانية: إعداد الاختبار التحصيلي: وفق الخطوات التالية:-

١) **تحديد الهدف من الاختبار**: قياس تحصيل طلاب المرحلة الثانوية في الوحدة التكاملية (المتجهات) كمتغير تابع لأثر تدريس تلك الوحدة وفق البرنامج المقترح للمدخل التكاملي.
٢) **تحديد المستويات المعرفية للاختبار**: بالاستعانة بقائمة تحليل وحدة المتجهات المُعدة في الخطوة الأولى (ملحق٤) تم تحديد مستويات: التذكر- الفهم- التطبيق.
٣) **إعداد جدول مواصفات الاختبار**: بالاستعانة بقائمة تحليل وحدة المتجهات المُعدة في الخطوة الأولى (ملحق ٤)، تضمن الاختبار (٢٨) مفردة تم توزيعها على مستويات: التذكر- الفهم- التطبيق، كما هي موضحة في جدول (٧):

جدول (٧) جدول التحديد الكمي لمفردات الاختبار التحصيلي

المستوى المعرفي / الوزن الكمي	التذكر	الفهم	التطبيق	المجموع
النسبة المئوية	٢٥%	٤٠%	٣٥%	١٠٠%
عدد المفردات	٧	١١	١٠	٢٨

٤) **صياغة تعليمات الاختبار**: بأسلوب لغوي واضح وملائم لمستوي الطلاب.
٥) **صياغة مفردات الاختبار في الصورة الأولية**: تم صياغة (٧) مفردات أكمل،(٤) مفردات اختيار من متعدد، (١٧) مفردة مقالية وروعيت شروط الصياغة الجيدة

عند إعدادهم، وخصصت درجة واحدة لكل مفردة موضوعية درجتان لكل مفردة مقالية وبذلك فإن الدرجة العظمي للاختبار (٤٥) درجة.

٦) **صدق الاختبار**: تم استطلاع أراء قائمة المحكمين (ملحق ١).

٧) **التجربة الاستطلاعية للاختبار**: تم تطبيق الاختبار على نفس العينة الاستطلاعية التي درست الوحدة التكاملية، وذلك للتحقق مما يلي:

- **ثبات الاختبار**: تم تطبيق الاختبار مرتين متتاليتين على العينة الاستطلاعية بفاصل زمني ١٥ يوم، وبحساب معامل ثبات سبيرمان رآ = (٠.٨٣). وهي قيمة عالية مناسبة للثبات.
- **زمن تطبيق الاختبار**: عن طريق إيجاد متوسط الأزمنة التي استغرقها جميع طلاب العينة الاستطلاعية في الإجابة عن الاختبار فوُجِد أن متوسط الزمن (٦٠) دقيقة.

٨) وضع الاختبار التحصيلي في الصورة النهائية: (ملحق٩).

المرحلة الثالثة: إعداد اختبار مهارات الترابط الرياضي: كما يلي:-

١) **تحديد الهدف من الاختبار**: قياس مهارات الترابط الرياضي لطلاب المرحلة الثانوية في الوحدة التكاملية كمتغير تابع لأثر تدريسها وفق البرنامج المقترح.

٢) **تحديد المهارات التي يقيسها الاختبار**: حيث تم الاستعانة بقائمة مهارات الترابط الرياضي التي تم إعدادها في الخطوة الأولى من إجراءات البحث (ملحق ٢)، المتمثلة في: **تحديد العلاقة بين المعرفة السابقة والمعرفة الحالية- إدراك التكامل بين فروع الرياضيات- إدراك الروابط بين الرياضيات والعلوم الأخرى- التعرف على التطبيقات الحياتية للرياضية..**

٣) **إعداد جدول مواصفات الاختبار**: تضمن الاختبار (٣٠) مفردة تم توزيعها على مهارات الترابط الرياضي الموضحة سابقاً كما هي موضحة في جدول (٨):

جدول (٨) جدول مواصفات اختبار مهارات الترابط الرياضي

الموضوع / رقم السؤال	١	٢	٣	٤	النسبة المئوية
تحديد العلاقة بين المعرفة السابقة والمعرفة الحالية	٣	٢	١	٢	%٢٦
إدراك التكامل بين فروع الرياضيات	١	٢	٢	٣	%٢٦
إدراك الترابط بين الرياضيات والعلوم الأخرى	٢	ـ	٢	٢	%٢٢
التعرف على التطبيقات الرياضية	٢	٤	ـ	٢	%٢٦
المجموع	٨	٨	٥	٩	%١٠٠

٤) **صياغة تعليمات الاختبار**: بأسلوب لغوي واضح وملائم لمستوي الطلاب.

٥) **صياغة مفردات الاختبار في الصورة الأولية**: نظراً لطبيعة مهارات الترابط الرياضي التي تتطلب صياغة مقالية لمفردات الاختبار فقد تم صياغة (٣٠)

مفردة مقالية وخصصت درجة ونصف لكل مفردة، وبذلك فإن الدرجة العظمى للاختبار(٤٥) درجة.

٦) **صدق الاختبار**: تم استطلاع أراء قائمة المحكمين (ملحق ١).

٧) **التجربة الاستطلاعية للاختبار**: تم تطبيق الاختبار على نفس العينة الاستطلاعية التي درست الوحدة التكاملية، وذلك للتحقق مما يلي:

- **ثبات الاختبار**: تم تطبيق الاختبار مرتين متتاليتين على نفس العينة الاستطلاعية التي درست الوحدة التكاملية بفاصل زمني ١٥ يوم، وبحساب معامل ثبات سبيرمان ر$_{إ}$ = (٠.٨٨). وهي قيمة عالية مناسبة الثبات.
- **زمن تطبيق الاختبار**: عن طريق إيجاد متوسط الأزمنة التي استغرقها جميع طلاب العينة الاستطلاعية فوجد أن متوسط الزمن (٦٠) دقيقة.

٨) **وضع اختبار مهارات الترابط الرياضي في الصورة النهائية** (ملحق ١٠).

المرحلة الرابعة: إعداد مقياس تقدير القيمة العملية للرياضيات:

١) **تحديد الهدف من المقياس**: التعرف على مستوى تقدير طلاب المرحلة الثانوية للقيمة العملية للرياضيات، على خلفية مرورهم بأنشطة، وخبرات الوحدة المدرسية (المتجهات) كمتغير تابع لأثر تدريس تلك الوحدة وفق البرنامج المقترح للمدخل التكاملي.

٢) **تحديد الأبعاد التي يقيسها المقياس**: حيث تم الاستعانة بأبعاد قائمة تقدير القيمة العملية للرياضيات السابق إعدادها في الخطوة الثانية (ملحق٣) المتمثلة في: **القيم العقلية- القيم الحياتية- القيم التطبيقية- القيم الجمالية.**

٣) **صياغة فقرات المقياس في الصورة الأولية**: تضمن الاختبار عدد (٣٠) مفردة (تنوعت بين الإيجابية والسلبية) موزعة على الأبعاد الأربعة الرئيسية وفقاً لمقياس ثلاثي (موافق- محايد- غير موافق)، بحيث يكون مفتاح التصحيح كما في جدول (٩):

جدول (٩) مفتاح تصحيح مقياس تقدير القيمة العملية الرياضيات

مستوى الاستجابة / نوع العبارة	موافق	محايد	غير موافق
إيجابية	+١	صفر	-١
سلبية	-١	صفر	+١

وبذلك فقد تراوحت درجة المقياس بين -٣٠ : +٣٠

٤) **صياغة تعليمات المقياس:** بأسلوب لغوي واضح وملائم لمستوي الطلاب.

٥) **التحقق من ثبات المقياس**: تم إعداد المقياس مرتين متتاليتين يفصل بينهما حوالي أسبوعين، وبحساب الثبات باستخدام **معادلة هولستي** جاءت قيمة معامل الثبات= (٠.٨٩) وهي قيمة عالية مناسبة للثبات.

٦) **صدق المقياس**: تم استطلاع أراء قائمة المحكمين (ملحق ١).

٧) **التجربة الاستطلاعية للمقياس**: تم تطبيق المقياس على نفس العينة الاستطلاعية التي درست الوحدة التكاملية، وذلك للتحقق مما يلي:

- **ثبات المقياس**: تم تطبيق المقياس مرتين متتاليتين على نفس العينة الاستطلاعية التي درست الوحدة التكاملية بفاصل زمني ١٥ يوم، وبحساب معامل ثبات سبيرمان رأ = (٠.٨٣) وهي قيمة عالية مناسبة لعملية الثبات.
- **زمن تطبيق المقياس**: تم حساب زمن المقياس عن طريق إيجاد متوسط الأزمنة التي استغرقها جميع الطلاب في الإجابة عليه فوجد أن متوسط زمن التطبيق (٣٠) دقيقة.

٨) **وضع المقياس في الصورة النهائية** (ملحق ١١).

وبذلك فقد اشتمل البحث على قائمة الملاحق الموضحة فيما يلي (جدول ١٠):

جدول (١٠) قائمة الملاحق

رقم الملحق	التفصيل	رقم الملحق	التفصيل
١	قائمة بأسماء السادة المحكمين	٧	كراسة التدريبات والأنشطة
٢	قائمة مهارات الترابط الرياضي	٨	دليل المعلم
٣	قائمة تقدير القيمة العملية للرياضيات	٩	الاختبار التحصيلي
٤	قائمة تحليل وحدة المتجهات	١٠	اختبار مهارات الترابط الرياضي
٥	الأهداف التعليمية والسلوكية للوحدة المقترحة	١١	مقياس تقدير القيمة العملية للرياضيات
٦	الوحدة التكاملية		

المرحلة الخامسة: تطبيق أدوات البحث: وفقاً للخطوات التالية:

١) **اختيار عينة البحث**: تم اختيار فصلين من فصول الصف الأول الثانوي أحدهما تجريبية (٢٧ طالب) والأخرى ضابطة (٢٩ طالب)، ليمثلا مجموعتي البحث، بحيث تدرس المجموعة التجريبية وحدة المتجهات القائمة على البرنامج المقترح للمدخل التكاملي، بينما تدرس المجموعة الضابطة وحدة المتجهات المدرسية القائمة على المدخل التقليدي (كما وردت بالكتاب المدرسي بدون تعديل)، كما روعي أن تدرس كلتا المجموعتين بطريقة التعلم النشط، وفي نفس التوقيت (من بداية الأسبوع السادس إلى نهاية الأسبوع السابع من الفصل الثاني للعام الدراسي ٢٠١٦- ٢٠١٧م)، حتى يمكن إرجاع فروق النتائج بين المجموعتين (إن وجدت) إلى اختلاف طريقة معالجة المحتوى (تكاملي- تقليدي) فقط.

٢) **تطبيق الاختبارات قبلياً**: التحصيل، مهارات الترابط الرياضي، مقياس تقدير القيمة العملية للرياضيات على مجموعتي البحث وذلك بواقع يوم لكل اختبار على حدة على مدار(٣) أيام متتالية، وذلك في نهاية الأسبوع الخامس من الفصل الثاني للعام الدراسي ٢٠١٦- ٢٠١٧م.

٣) **التحقق من تكافؤ مجموعتي البحث**: وذلك من خلال حساب تحليل التباين بين متوسطي درجات مجموعتي البحث في التطبيق القبلي لاختبارات: التحصيل، الترابط الرياضي، تقدير القيمة العملية للرياضيات، للكشف عن دلالة الفروق، كما يلي(جداول: ١٢، ١٣، ١٤):

جدول (١٢) الدلالة الإحصائية للتطبيق القبلي بين مجموعتي البحث في الاختبار التحصيلي

مصدر التباين	مجموع المربعات	د .ح	التباين	ف	مستوي الدلالة
بين المجموعات	٣٣.٦٦	١	٣٣.٦٦	٣.٤٢	غير دالة
داخل المجموعات	٥٣١.١٧	٥٤	٩.٨٣		
المجموع الكلي	٥٦٤.٨٣	٥٥			

جدول (١٣) الدلالة الإحصائية للتطبيق القبلي بين مجموعتي البحث في اختبار الترابط الرياضي

مصدر التباين	مجموع المربعات	د .ح	التباين	ف	مستوي الدلالة
بين المجموعات	٥.١	١	٥.١	١.٥٨	غير دالة
داخل المجموعات	١٧٤.٣٢٨	٥٤	٣.٢		
المجموع الكلي	١٧٩.٤٢	٥٥			

جدول (١٤) الدلالة الإحصائية للتطبيق القبلي بين مجموعتي البحث في مقياس تقدير القيمة العملية للرياضيات

مصدر التباين	مجموع المربعات	د .ح	التباين	ف	مستوي الدلالة
بين المجموعات	١٠.١١	١	١٠.١١	٢.٤٤	غير دالة
داخل المجموعات	٢٢٣.٢٤	٥٤	٤.١٣		
المجموع الكلي	٢٣٣.٣٥	٥٥			

من الجداول: (١٢)، (١٣)، (١٤) يمكن استنتاج أن **" لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث في التطبيق القبلي في متغيرات البحث الثلاثة"** وبذلك تم التحقق من تكافؤ مجموعتي البحث.

٤) **إكساب مجموعتي البحث المتطلبات الرياضية السابقة**: لدراسة وحدة المتجهات.

٥) **تطبيق البرنامج**: تدريس الوحدة التكاملية للمجموعة التجريبية، وتدريس الوحدة التقليدية للمجموعة الضابطة وذلك حسب الخطة الزمنية لتوزيع المنهج المقررة مسبقاً من وزارة التعليم بواقع (١٠) حصص بمعدل حصة/ يوم، استغرقت حوالي أسبوعين، من بداية الأسبوع السادس إلى نهاية الأسبوع السابع من الفصل الثاني للعام الدراسي ٢٠١٦- ٢٠١٧م.

٦) **تطبيق الاختبارات بعدياً**: التحصيل، الترابط الرياضي، مقياس تقدير القيمة العملية للرياضيات على مجموعتي البحث، وذلك بواقع يوم لكل اختبار على حدة على مدار(٣) أيام متتالية في بداية الأسبوع الثامن من الفصل الثاني للعام الدراسي ٢٠١٦- ٢٠١٧م.

المرحلة السادسة: حساب نتائج البحث:

أولاً: النتائج المرتبطة بالتحصيل:

١) اختبار صحة الفرض الأول للبحث الذي ينص على أن **"لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل"**. وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب تحليل التباين (**ANOVA**) بين متوسطي درجات مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل. كما هي موضحة بجدول (١٥):

جدول (١٥) تحليل التباين بين درجات طلاب مجموعتي البحث في الاختبار التحصيلي بعدياً

مصدر التباين	مجموع المربعات	د.ح	التباين	ف	مستوي الدلالة
بين المجموعات	٩.٢	١	٩.٢	٠.٦٨	غير دالة
داخل المجموعات	٧٢٥.٣٥	٥٤	١٣.٤٣		
المجموع الكلي	٧٣٤.٥٥	٥٥			

من جدول (١٥) يمكن استنتاج أن **"لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل"** وبذلك يتم قبول الفرض الأول.

٢) اختبار صحة الفرض الثاني للبحث الذي ينص على أن " **لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي لطلاب مجموعتي البحث (كل على حدة) في اختبار التحصيل ".** وللتحقق من صحة هذا الفرض قام الباحث بحساب قيمة "ت" **"T" Test** (المرتبطة) لدلالة الفروق بين التطبيقين القبلي والبعدي لكل مجموعة على حدة، وكانت النتائج كما في جدولي (١٦)، (١٧):

جدول (١٦) دلالة الفروق بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي لطلاب المجموعة التجريبية في اختبار التحصيل

المستويات المقاسة	التطبيق	م	ع	د.ح	ت	مستوي الدلالة
المستوى الكلي للتحصيل	قبلي	٧.٦	١.٨٨	٢٦	٣٩.٦	٠.٠١
	بعدي	٣١	٢.٦٤			

جدول (١٧) دلالة الفروق بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي لطلاب المجموعة الضابطة في اختبار التحصيل

المستويات المقاسة	التطبيق	م	ع	د.ح	ت	مستوي الدلالة
المستوى الكلي للتحصيل	قبلي	٨.٨	١.٣	٢٨	٢٦.٠٥	٠.٠١
	بعدي	٢٩.٤	٣.٥			

من جدولي: (١٦)، (١٧) يمكن استنتاج أن **"توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي لطلاب مجموعتي البحث (كلٍ على حدة) في اختبار التحصيل لصالح التطبيق البعدي**، وبذلك لا يتم قبول الفرض الثاني.

حساب "مربع إيتا " " μ^2 " للمقارنة بين قوة تأثير معالجة المحتوى (تكاملي-تقليدي) على المتغير التابع (التحصيل).
وكانت النتائج كما هي موضحة في جدولي (١٨)، (١٩):

جدول (١٨) قوة تأثير وحدة المتجهات التكاملية على التحصيل لطلاب المجموعة التجريبية

المهارات المقاسة	د.ح	ت	" μ^2 "
المستوى الكلي للتحصيل	٢٦	٣٩.٦	٠.٩٨

جدول (١٩) قوة تأثير وحدة المتجهات التقليدية على التحصيل لطلاب المجموعة الضابطة

المهارات المقاسة	د.ح	ت	" μ^2 "
المستوى الكلي للتحصيل	٢٨	٢٦.٠٥	٠.٩٦

من جدولي: (١٨)، (١٩) يمكن استنتاج أن:

١. **"حوالي ٩٨% من تباين درجات التطبيقين القبلي والبعدي لطلاب المجموعة التجريبية في اختبار التحصيل يُعزى إلى تدريس وحدة المتجهات القائمة على البرنامج المقترح".**
٢. **"حوالي ٩٦% من تباين درجات التطبيقين القبلي والبعدي لطلاب المجموعة الضابطة في اختبار التحصيل يُعزى إلى تدريس وحدة المتجهات التقليدية".**

ثانياً: النتائج المرتبطة بالترابط الرياضي

٣) اختبار صحة الفرض الثالث للبحث الذي ينص على أن **"لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لاختبار الترابط الرياضي.** وللتحقق من صحة هذا الفرض قام الباحث بحساب **تحليل التباين (ANOVA)** بين متوسطي درجات مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لاختبار الترابط الرياضي وذلك للكشف عن دلالة الفروق،وكانت النتائج كما في جدول (٢٠):

جدول (٢٠) تحليل التباين بين درجات طلاب مجموعتي البحث في اختبار الترابط الرياضي بعدياً

مصدر التباين	مجموع المربعات	د .ح	التباين	ف	مستوي الدلالة
بين المجموعات	٥٢٦٢.١٨	١	٥٢٦٢.١٨	٣٧٨.٧	٠.٠١
داخل المجموعات	٧٥٠.٣١	٥٤	١٣.٨٩		
المجموع الكلي	٦٠١٢.٥	٥٥			

من جدول (٢٠) يمكن استنتاج أن **"توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي(٠.٠١) بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لاختبار الترابط الرياضي"**، وبذلك لا يتم قبول الفرض الثالث.

حساب قيمة "T" Test (المستقلة) بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لاختبار الترابط الرياضي لتحديد اتجاه الفروق.
كما في جدول (٢١):

جدول (٢١) دلالة الفروق بين متوسطي درجات مجموعتي البحث لاختبار الترابط الرياضي بعدياً

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجات الحرية	ت	مستوي الدلالة
التجريبية	٢٧	٢٨.٣	٤.١	٥٤	١٩.٣	٠.٠١
الضابطة	٢٩	٨.٩	٣.٢			

من جدول (٢١) يمكن استنتاج أن **"توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوي (٠.٠١) بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لاختبار الترابط الرياضي لصالح المجموعة التجريبية".**

حساب "مربع إيتا " للمقارنة بين قوة تأثير معالجة المحتوى (تكاملي- تقليدي) على المتغير التابع (الترابط الرياضي). وكانت النتائج كما في جدول(٢٢):

جدول (٢٢) قوة تأثير معالجة المحتوى (تكاملي- تقليدي) على الترابط الرياضي

المهارات المقاسة	د.ح	ت	" μ^2 "
المهارة الكلية للترابط الرياضي	٥٤	١٩.٣	٠.٨٨

من جدول (٢٢) يمكن استنتاج أن: **"حوالي ٨٨% من تباين الدرجات بين مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لاختبار الترابط الرياضي يُعزى إلي معالجة المحتوى وفق البرنامج المقترح القائم على المدخل التكاملي"**

٤) **اختبار صحة الفرض الرابع للبحث:** ينص الفرض الرابع على أنه **"لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي لطلاب مجموعتي البحث (كلٍ على حدة) في اختبار الترابط الرياضي.** وللتحقق من صحة هذا الفرض قام الباحث **بحساب قيمة "ت" Test "T" (المرتبطة) لدلالة الفروق بين التطبيقين القبلي والبعدي لكل مجموعة على حدة.** وكانت النتائج كما هي موضحة بجدولي (٢٣)، (٢٤):

جدول (٢٣) دلالة الفروق بين درجات التطبيقين القبلي والبعدي لطلاب المجموعة التجريبية في اختبار الترابط الرياضي

المهارات المقاسة	التطبيق	م	ع	د.ح	ت	مستوي الدلالة
المهارة الكلية للترابط الرياضي	قبلي	٤.٥	١.٨	٢٦	٢٧.١٤	٠.٠١
	بعدي	٢٨.٣	٤.١			

جدول (٢٤) دلالة الفروق بين درجات التطبيقين القبلي والبعدي لطلاب المجموعة الضابطة في اختبار الترابط الرياضي

المهارات المقاسة	التطبيق	م	ع	د.ح	ت	مستوي الدلالة
المهارة الكلية للترابط الرياضي	قبلي	٨.٨	١.٣	٢٨	٥.١٨	٠.٠١
	بعدي	١٣.٨	٣.٢			

من جدولي: (٢٣)، (٢٤) يمكن استنتاج أن **"توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي(٠.٠١) بين متوسطي التطبيقين القبلي والبعدي لطلاب مجموعتي البحث (كلٍ على حدة) في اختبار الترابط الرياضي لصالح التطبيق البعدي"** وبذلك لا يتم قبول الفرض الرابع.

حساب "مربع إيتا" للمقارنة بين قوة تأثير معالجة المحتوى (تكاملي- تقليدي) على المتغير التابع (الترابط الرياضي). وكانت النتائج كما في جدولي (٢٥)، (٢٦):

جدول (٢٥) قوة تأثير وحدة المتجهات التكاملية على الترابط الرياضي لطلاب المجموعة التجريبية

المهارات المقاسة	د.ح	ت	" μ^2 "
المهارة الكلية للترابط الرياضي	٢٦	٢٧.١٤	٠.٩٦

جدول (٢٦) قوة تأثير وحدة المتجهات التقليدية على الترابط الرياضي لطلاب المجموعة الضابطة

المهارات المقاسة	د.ح	ت	" μ^2 "
المهارة الكلية للترابط الرياضي	٢٨	٥.١٨	٠.٤٧

من جدولي: (٢٥)، (٢٦) يمكن استنتاج أن:

١. **حوالي ٩٦% من تباين الدرجات بين التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية، في اختبار الترابط الرياضي يُعزى إلى وحدة المتجهات القائمة على البرنامج المقترح.**
٢. **حوالي ٤٧% من تباين الدرجات بين التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة، في اختبار الترابط الرياضي يُعزى إلى وحدة المتجهات التقليدية.**

ثالثاً: النتائج المرتبطة بتقدير القيمة العملية للرياضيات:

٥) **اختبار صحة الفرض الخامس للبحث** الذي ينص على أن **"لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لمقياس تقدير القيمة العملية للرياضيات".** وللتحقق من صحة الفرض قام الباحث بحساب **تحليل التباين (ANOVA)** بين متوسطي درجات مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لمقياس تقدير القيمة العملية للرياضيات وذلك للكشف عن دلالة الفروق، وكانت النتائج كما هي في جدول (٢٧):

جدول (٢٧) تحليل التباين بين درجات طلاب مجموعتي البحث في مقياس تقدير قيمة الرياضيات بعدياً

مصدر التباين	مجموع المربعات	د .ح	التباين	ف	مستوي الدلالة
بين المجموعات	٢٣٤٥.٣٧	١	٢٣٤٥.٣٧	٢٠٩.٦٢	٠.٠١
داخل المجموعات	٦٠٤.١٨	٥٤	١١.١٨		
المجموع الكلي	٢٩٤٩.٥٥	٥٥			

من جدول (٢٧) يمكن استنتاج أن " **توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي (٠.٠١) بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لمقياس تقدير القيمة العملية للرياضيات** "، وبذلك لا يتم قبول الفرض الخامس.

حساب قيمة "T" (المستقلة) بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لمقياس تقدير القيمة العملية للرياضيات لتحديد اتجاه الفروق. وكانت النتائج كما هي موضحة بجدول (٢٨):

جدول (٢٨) دلالة الفروق بين متوسطي درجات مجموعتي البحث لمقياس تقدير القيمة العملية للرياضيات بعدياً

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجات الحرية	ت	مستوي الدلالة
التجريبية	٢٧	١٦.٣	٣.٨	٥٤	١٤.٤٧	٠.٠١
الضابطة	٢٩	٣.٣٤	٢.٨			

من جدول(٢٨) يمكن استنتاج أن "**توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي (٠.٠١) بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لمقياس تقدير القيمة العملية للرياضيات لصالح المجموعة التجريبية**".

حساب "مربع إيتا " للمقارنة بين قوة تأثير معالجة المحتوى (تكاملي- تقليدي) على المتغير التابع (تقدير القيمة العملية للرياضيات). وكانت النتائج كما هي موضحة بجدول(٢٩):

جدول (٢٩) قوة تأثير معالجة المحتوى على تقدير القيمة العملية للرياضيات

المهارات المقاسة	د.ح	ت	" μ^2 "
المهارة الكلية	٥٤	١٤.٤٧	٠.٨

من جدول (٢٩) يمكن استنتاج أن: حوالي ٨٠% **من تباين الدرجات بين مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لمقياس تقدير القيمة العملية للرياضيات يُعزى إلى معالجة المحتوى وفق البرنامج المقترح.**

٦) **اختبار صحة الفرض السادس للبحث** الذي ينص على أن" **لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي لطلاب مجموعتي البحث (كلٍ على حدة) في مقياس تقدير القيمة العملية للرياضيات**". وللتحقق من صحة هذا الفرض قام الباحث **بحساب قيمة " Test "T" (المرتبطة) لحساب دلالة الفروق بين التطبيقين القبلي والبعدي لكل مجموعة على حدة في مقياس تقدير القيمة العملية للرياضيات.** وكانت النتائج كما هي موضحة بجدولي (٣٠)، (٣١):

جدول (٣٠) دلالة الفروق بين درجات التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في مقياس تقدير قيمة الرياضيات

المهارات المقاسة	التطبيق	م	ع	د.ح	ت	مستوي الدلالة
المهارة الكلية لتقدير قيمة الرياضيات	قبلي	٠.٦٧	١.٨	٢٦	١٨.٩	٠.٠١
	بعدي	١٦.٣	٣.٨			

جدول (٣١) دلالة الفروق بين درجات التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في مقياس تقدير قيمة الرياضيات

المهارات المقاسة	التطبيق	م	ع	د.ح	ت	مستوي الدلالة
المهارة الكلية لتقدير قيمة الرياضيات	قبلي	١.٥٢	٢.١٦	٢٨	٢.٤	٠.٠١
	بعدي	٣.٣٤	٢.٨١			

من جدولي(٣٠)،(٣١) يمكن استنتاج أن **"توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي(٠.٠١) بين متوسطي التطبيقين القبلي والبعدي لطلاب مجموعتي البحث (كلٍ على حدة) في مقياس تقدير القيمة العملية للرياضيات لصالح التطبيق البعدي"** وبذلك لا يتم قبول الفرض السادس.

حساب "مربع إيتا" للمقارنة بين قوة تأثير معالجة المحتوى (تكاملي - تقليدي) على المتغير التابع (تقدير القيمة العملية للرياضيات) كما هي موضحة بجدولي(٣٢)، (٣٣):

جدول (٣٢) قوة تأثير وحدة المتجهات التكاملية على تقدير القيمة العملية للرياضيات لطلاب المجموعة التجريبية

المهارات المقاسة	د.ح	ت	" μ^2 "
المهارة الكلية	٢٦	١٨.٩	٠.٩٣

جدول (٣٣) قوة تأثير وحدة المتجهات التقليدية على تقدير القيمة العملية للرياضيات لطلاب المجموعة الضابطة

المهارات المقاسة	د.ح	ت	" μ^2 "
المهارة الكلية	٢٨	٢.٤	٠.١٧

من جدولي (٣٢)، (٣٣) يمكن استنتاج أن:

١) ٩٣% من تباين الدرجات بين التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في مقياس تقدير القيمة العملية للرياضيات يُعزى إلى وحدة المتجهات القائمة على البرنامج المقترح

٢) ١٧% من تباين الدرجات بين التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة بمقياس تقدير القيمة العملية للرياضيات يُعزى إلى وحدة المتجهات التقليدية.

المرحلة السابعة: التعليق على نتائج البحث: دلت نتائج البحث على ما يلي:

١. تكافؤ مجموعتي البحث في التحصيل: وقد يرجع ذلك إلى أن كلا المجموعتين قد تلقت نفس النوع من استراتيجيات التعلم النشط (سواء الوحدة التكاملية أو الوحدة

التقليدية) التي تعمل على مراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين حسب القدرات التحصيلية التي تسمح بها إمكانات كل متعلم على حدة، وهو ما قد يسهم بشكل إيجابي في رفع مستوى التحصيل لكلا المجموعتين التجريبية والضابطة.

٢. **وجود فروق لصالح المجموعة التجريبية في مهارات الترابط الرياضي، وتقدير القيمة العملية للرياضيات:** وقد يرجع ذلك إلى دعم وإثراء موضوعات الوحدة التكاملية بالأنشطة والمواقف التي تصل بالمتعلم إلى مستوى التمكن من مهارات الترابط الرياضي في مقابل ضآلة هذه المواقف في الوحدة التقليدية. كما أن هذه المواقف قد ساهمت في تعريف الطالب بالدور الإيجابي، والمكانة البارزة للرياضيات في حياة الفرد والمجتمع، فضلاً عن دورها المتميز في المواد الأخرى مما أسفر بشكل إيجابي في تقدير القيمة العملية للرياضيات.

٣. **وجود فروق بين التطبيقين القبلي والبعدي لمجموعتي البحث في متغيرات البحث الثلاث لصالح التطبيق البعدي:** وهي نتيجة منطقية للمجموعة التجريبية كنتيجة لثراء الوحدة التكاملية بالأنشطة والمواقف التي تعمل على تنمية متغيرات البحث الثلاثة. أما المجموعة الضابطة: فبالنسبة للتحصيل فإن مرور المتعلم بخبرات الوحدة التقليدية قد أسهم بمؤشر كبير في رفع مستوى تحصيله، أما عن متغير الترابط الرياضي فعلى الرغم من أن نتيجة تحليل وحدة المتجهات التقليدية قد أسفرت عن ضألة المواقف والتطبيقات التي تعمل على تنمية مهارات الترابط الرياضي إلا أنها قد أسهمت بمؤشر ضئيل في رفع مستوى مهارات الترابط الرياضي وهو أيضاً ما أسهم بمؤشر ضئيل في تقدير القيمة العملية للرياضيات بشكل إيجابي (حيث كانت قيمة تأثير كلا المتغيرين في المستوى الضعيف).

المرحلة الثامنة: تقديم التوصيات: مما تقدم أوصى الباحث بما يلي:

١. تطوير محتوى مناهج الرياضيات المدرسية لكافة المراحل الدراسية، وإعادة تنظيمها في ضوء مبادئ ومعايير المدخل التكاملي.
٢. دمج الأنشطة والمواقف الرياضية التي تعمل على تنمية مهارات الترابط الرياضي ضمن موضوعات ودروس الرياضيات المدرسية بمراحل التعليم.
٣. إثراء موضوعات ودروس الرياضيات المدرسية بالمواقف والأنشطة التي تعمل على التقدير الإيجابي للقيمة العملية للرياضيات.
٤. دعم فروع العلوم الأخرى بالتطبيقات الرياضية التي تبرز الدور الإيجابي للرياضيات في كافة فروع العلم والمعرفة
٥. تدريس فروع الرياضيات بالطريقة التي تعمل على دعم العلاقة الوثيقة بينها.

المرحلة التاسعة: اقتراح بحوث مستقبلية: مما تقدم اقترح الباحث إجراء البحوث التالية:

١. مداخل مقترحة لتنمية مهارات الترابط الرياضي لمراحل تدريسية مختلفة.

٢. استراتيجية مقترحة قائمة على المدخل التكاملي لتنمية المفاهيم الرياضية لمراحل مختلفة.
٣. برنامج مقترح لتدريب معلمي رياضيات المرحلة الابتدائية على تطبيق المدخل التكاملي.
٤. برنامج قائم على المدخل التكاملي لتنمية مهارات الترابط الرياضي لمراحل تعليمية مختلفة.
٥. أثر المدخل التكاملي في تنمية المهارات الرياضية والاتجاه نحو الرياضيات لدى طلاب أي مرحلة تعليمية ذوي صعوبات تعلم.

المراجـــــع

أولاً: المراجع العربية

١. **أبو العجين، أشرف (٢٠١١).** تقويم محتوى مناهج الرياضيات الفمسطينية في ضوء بعض معايير عمليات المجلس القومي لمعلمي الرياضيات **NCTM**، **رسالة ماجستير** (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة الأزهر، غزة.

٢. **أبو حرب، يحيى حسين(٢٠٠٧).** المدخل التكاملي، **مجلة رسالة التربية**، ع(١٦)، ص ص (٨- ١٧)، سلطنة عمان.

٣. **أبوزينة، فريد كامل؛ عبابنة، عبد الله يوسف (٢٠٠٧). مناهج تدريس الرياضيات للصفوف الأولى**، ط(٤)، دار المسيرة، عمَّان، الأردن.

٤. **بدوي، رمضان مسعد (٢٠٠٧). تدريس الرياضيات الفعال من رياض الأطفال حتى السادس الابتدائي**، ط (٤)، دار الفكر للطباعة والنشر، عمَّان، الأردن.

٥. **البركاتي، نيفين(٢٠٠٨).** أثر التدريس باستخدام استراتيجيات الذكاءات المتعددة والقبعات الست و**K.W.L** في التحصيل الدراسي ومهارتي التواصل والترابط الرياضي لدى طالبات الصف الثالث المتوسط، **رسالة دكتوراه** (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة أم القرى.

٦. **البغدادي، محمد رضا (٢٠٠٤). منظومة المنهج**، مطبعة الشروق، الفيوم.

٧. **بهوت، عبد الجواد؛ وبلطية، حسن هاشم (٢٠٠٧).** فاعلية نموذج قائم على المستويات المعيارية في تنمية القوة الرياضية لدى طلاب المرحلة الثانوية، **مجلة كلية التربية**، جامعة بنها، ع (١٧)، ص ص (١- ٣٢).

٨. **الجراح، ضياء (٢٠٠٠).** تطوير مناهج الرياضيات في مرحلة التعليم العام في المملكة الأردنية الهاشمية في ضوء النمذجة الرياضية، **رسالة دكتوراه** (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة عين شمس.

٩. **الجراري، عباس (٢٠٠٢). مفهوم القيم وفلسفتهاوإشكالية الواقع والمثال في منظور الإسلام**، أعمال ندوة أزمة القيم ودور الأسرة في تطور المجتمع المعاصر (مطبوعات أكاديمية المملكة المغربية)، مطبعة المعارف الجديدة، الرباط.

١٠. **الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات(٢٠٠١). المؤتمر العلمي الأول**، الرياضيات المدرسية: معايير ومستويات،بالاشتراك مع كلية التربية، جامعة ٦ أكتوبر،٢١–٢٢ فبراير.

١١. **الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات (٢٠٠٢). المؤتمر العلمي الثاني**، البحث في تربويات الرياضيات، دار الضيافة، جامعة عين شمس، ٤ – ٥ أغسطس.

١٢. **الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات (٢٠٠٣). المؤتمر العلمي الثالث**، تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية الإبداع، دار الضيافة، جامعة عين شمس، ٨ – ٩ أكتوبر.

١٣. **الحدابي، داود؛ الجاجي، رجاء محمد (٢٠٠٩).** فعالية المدخل التكاملي في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طالبات الصف الثاني الثانوي العلمي، **المؤتمر العلمي العربي السادس لرعاية الموهوبين والمتفوقين**- رعاية الموهوبين ضرورة حتمية لمسقبل عربي أفضل، المجلس العربي للموهوبين والمتفوقين، ج(١)، الأردن.

١٤. **الخليفة، حسن جعفر (٢٠١٤). المنهج المدرسي المعاصر مفهومه- أسسه- مكوناته- تنظيماته- تقويمه- تطويره**، مكتبة الرشد، الرياض.

١٥. **دعيبس، ريم (٢٠٠٩).** التحديات التي تواجه علم الرياضيات كقوة محركة لتقدم المجتمع، **الملتقى الطلابي العربي الإبداعي الثاني عشر**، جامعة أسيوط، (٩/٢٧- ٢٠٠٩/١٠/١).

١٦. **دياب، بسام (٢٠٠٤).** فاعلية استراتيجية مُقترحة تستخدم أسلوب الروابط الرياضية في تنمية التحصيل واستقلالية التعلم لدى تلاميذ الصف السابع الأساسي في ضوء مستويات الجودة في النظام المعلوماتي، **رسالة دكتوراه** (غير منشورة)، برنامج الدراسات العليا المشترك بين جامعة الأقصى وجامعة عين شمس، كلية التربية، جامعة الأقصى، غزة.

١٧. **الرفاعي، نايف (٢٠٠٥).** تطوير مناهج التعليم الأساسي في ضوء المنحى التكاملي وأثره في تحصيل التلاميذ، **رسالة دكتوراه**(غير منشورة)، جامعة عمان للدراسات العليا، الأردن.

١٨. **الرويس، عبد العزيز (٢٠١١).** دراسة تحليلية لمعياري الترابط والتواصل الرياضي في مصفوفة المدى والتتابع للصفوف من (١- ٨) في المملكة العربية السعودية. **مجلة كلية التربية**، جامعة الأزهر، ع (١٤٥)، ج (٢)، ص ص (٣٧٩- ٤٠٩).

١٩. **الزيتاوي، سحر (٢٠٠٥).** أثر استخدام الطريقة التكاملية في تدريس نصوص القراءة في تنمية بعض مهارات التفكير العليا لدى طلبة الصف السابع الأساسيّ في لواء الرمثا، **رسالة ماجستير**(غير منشورة)، جامعة اليرموك، الأردن.

٢٠. **السعيد، رضا، وعبد الحميد، ناصر (٢٠١٠). توكيد الجودة في مناهج التعليم** (المعايير والعمليات والمخرجات المتوقعة)، دار التعليم الجامعي، الإسكندرية.

٢١. **الشربيني، فوزي؛ الطناوي، عفت(٢٠١٠). تطوير المناهج التعليمية**، دار المسيرة، الأردن.

٢٢. **الشرقاوي، عبد الفتاح (٢٠٠٤).** تبنى الرياضيات المعاصرة، متاح على الرابط (٢٠١٦/١٠): **www.angelfire.com /sc3/mathgroup/nowmath.htm**

٢٣. **شنطاوي، إخلاص (٢٠٠٩).** أثر التدريس بمنحى التكامل بين العلوم والرياضيات بمنظورين في مستوى التحصيل العلمي والرياضي لدى طلاب الصف الخامس الأساسي، **رسالة ماجستير** (غير منشورة)، جامعة اليرموك، الأردن.

٢٤. **الصمدي، خالد (٢٠٠٨).** القيم في المنظومة التربوية: تأسيس نظري وتطبيقات عملية، مركز الدراسات المعرفية، القاهرة، متاح على الرابط (٣/ ٢٠١٣):
http:// arabic.iiit.org/Default.aspx?tabid=71&articleType=ArticleView&articleId=5

٢٥. **الطوالبة، بهاء الدين عبدالله علي (٢٠١٥).** تطوير وحدتين دراسيتين قائمتين على الربط بين الرياضيات والعلوم وقياس أثره في تحسين مهارات التفكير العليا وحل المسألة الرياضية اللفظية لدى طلاب الصف الثامن الأساسي، **رسالة دكتوراه** (غير منشورة)، كلية الدراسات العليا، جامعة العلوم الإسلامية العالمية، الأردن.

٢٦. **عباس، محمد، العبسي، محمد (٢٠٠٧). مناهج وأساليب تدريس الرياضيات في المرحلة الأساسية الدنيا**، دار المسيرة، عمان، الأردن.

٢٧. **عبد المجيد، أحمد (٢٠١٣).** أثر استخدام الترابطات الرياضية وبعض استراتيجيات التدريس البصري على مستويات تجهيز المعلومات والتقويم الذاتي لأنماط المعرفة الرياضية المكتوبة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، **مجلة الدراسات التربوية والنفسية، ع (٧)، ص ص (١٦٧- ١٩٩).**

٢٨. **عبد الوهاب، عبدالناصر، أبو ستة، فريال (٢٠٠٨).** أثر التدريب القائم على التكامل بين الاستراتيجيات المعرفية استراتيجيات ما وراء المعرفة على تنمية مهارات حل المسائل الرياضية اللفظية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الإبتدائية، **مجلة البحوث النفسية والتربوية**،كلية التربية،جامعة المنوفية، مج(٢٣)،ع(١)،ص(٦٠- ١٢٥).

٢٩. **العبودي، فاطمة**(٢٠٠٧). الرياضيات ملكة العلوم وخادمتها، **صحيفة عكاظ**، ع(٢٠٦٧).
٣٠. **عبيد، وليم (٢٠٠٤). تعليم الرياضيات للأطفال في ضوء متطلبات معايير وثقافة التفكير**، دار المسيرة، الأردن.
٣١. ـــــــــــ (٢٠٠٨). الترابط بين الرياضيات والمواد الأخرى، **المؤتمر العلمي الثامن**، الرياضيات والمواد الدراسية الأخرى، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، القاهرة، دار الضيافة، جامعة عين شمس، (١٥- ١٦) يوليو، ص ص (٢- ٤).
٣٢. **العريمية، شيخة وامبو سعيدي، عبد الله (٢٠٠٩).** أثر استخدام مدخل التكامل بين العلوم والرياضيات على التحصيل الدراسي في مادة العلوم لدى طلبة الصف الرابع الأساسي، **مجلة كلية التربية**، جامعة الإسكندرية، مج (١٩)، ع (٣).
٣٣. **العشري، محمد فخري** (٢٠١٥). الرياضيات الحياتية، متاح على الرابط (٧/ ٢٠١٥): **www.archaeos.com**
٣٤. **عصر، رضا (٢٠٠٦).** مداخل تنمية القوة الرياضية، **المؤتمر العلمي السادس**– مداخل معاصرة لتعليم وتعلم الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، كلية التربية، جامعة بنها، ص ص(١-٢٥).
٣٥. **عمر، دعاء خالد عبدالقادر (٢٠١٣).** أثر استخدام معمل الرياضيات الافتراضي في تنمية مهارات الترابط الرياضي لدى تلميذات الصف الرا بع الابتدائي بمدينة مكة المكرمة، **رسالة ماجستير**(غير منشورة)، جامعة أم القرى.
٣٦. **العنزي، فاطمة عويد (٢٠١٣).** درجة توافر معياري الهندسة والربط الرياضي في كتاب الرياضيات المطور للصف الأول ثانوي في السعودية في ضوء معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات، **رسالة ماجستير**(غير منشورة)، جامعة عمان للدراسات العليا، الأردن.
٣٧. **القحطاني، عثمان بن علي، عبدالحميد، ناصر (٢٠١٠).** برنامج تكاملي في الرياضيات قائم على تضمين بعض المفاهيم الاقتصادية و بيان أثره على تنمية مهارات حل المسألة اللفظية الحياتية المألوفة وغير المألوفة وخفض القلق الرياضي لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، **مجلة البحوث النفسية التربوية، مج(٢٥)، ع(٢)، ص ص(٢٦٠-٢٩١).**
٣٨. **مصطفى،محمد نجيب**(٢٠١٣).**المناهج الدراسية-النظرية والتطبيق**،عالم الكتب، القاهرة.
٣٩. **مطاوع، ضياء الدين؛ الحصان، أماني (٢٠١٤). مناهج المدرسة الابتدائية بين الجودة والحداثة**، ط(١)، مكتبة المتنبي.
٤٠. **المولى،حميد مجيد**(٢٠٠٩). **تعليم وتعلم الرياضيات من أجل القيم**، دار الينابيع، دمشق.
٤١. **المومني، أمل (٢٠٠٤).** أثر طريقة التدريس بالتكامل بين العلوم والرياضيات على التحصيل في العلوم والرياضيات لطلبة الصف الثامن الأساسي في مدرسة الملك عبد الله الثاني للتميز، **رسالة ماجستير**(غير منشورة)، جامعة اليرموك، الأردن.
٤٢. **مينا، فايز مراد (١٩٩٤). قضايا في تعليم وتعلم الرياضيات مع إشارة خاصة إلى العالم العربي**، ط(٢)، القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية.
٤٣. **همام، عبد الحفيظ (٢٠١٤). المناهج الدراسية بين الأصالة والمعاصرة واستشراف المستقبل**، عالم الكتب، القاهرة.

ثانياً: المراجع الأجنبية

44. American Academy of Arts & Science (AAAS) (2007). Launch and Discussion of "The Future of Undergraduate Education, The Future of America", National Press

Club, available at (1/2015): **https://www.amacad.org/events/launch-and-discussion-future-undergraduate-education-future-america**

45. **Ault, M (2006)**. The Effects of A Standard -Based Mathematics Program on Student Achievement at a Suburban Public Middle School In the Midwest, **Ph.D,College of Education**, University of Cincinnati.
46. **Bishop, A., Clarkson, P., FitzSimons, G. and Seah, W.T. (2000).** Why Study Values in Mathematics Teaching: Contextualising the VAMP Project, available at (2/2014): **www.education.monash.edu.au/projects/vamp/**
47. **Dede, Y.(2006)** .Mathematics education values of college students› towards function concept.Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education.Volume 2.Number 1.February available at (9/2014): **www.ejmste.com**
48. **Dewall, J.V (2007). Elementary and Middle School Mathematics**, New York, Pearson Education .
49. **Dijkgraaf, R (2008).** Mathematical Connections, **Nieuw Archief Voor Wiskunde**, Vol (9), No (2), PP (97-98).
50. **Eli, J. (2009).** An Exploratory Mixed Methods Study of Prospective Middle Grades Teachers' Mathematical Connections While Completing Investigative Tasks in Geometry, **Doctoral Dissertation**, University of Kentucky.
51. **Glacey, K. (2011).** A Study of Mathematical Connections through Children's literature in a Fifth- and Sixth- Grade Classroom, Math in The Middle Institute Partnership, **Action Research Project Report**, University of Nebraska-Lincoln.
52. **Mathematics Science Education Board (MSEB) (2005).** Mathematical and Scientific Development in Early Childhood: A Workshop Summary, the National Academic Press, available at (9/2015):**https://nap.edu/author/MSEB/division-of behavioral-and-social-sciences-and-education/mathematical-sciences-education board**
53. **National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000/2013)**. **Principles and Standards for School Mathematics**. Reston, VA, NCT.
54. **Soner, D & Bayram, B(2005). A Scale for Mathematics and Mathematical Value of Pre-Service Teachers**. Abant Izzet Baysal University, Turkey.
55. **Sam, L.& Ernest, P.(1997) .**Values in Mathematics Education: What is planned and what is espoused? In British Society for Research into Learning Mathematics.Proceedings of the Day, **Conference held at University of Nottngham**, PP (37- 44).
56. **School science and MathematicsAssociation (SSMA)(2014).**Advancing knowledge through research in science and mathematics education and their integration, available at (2/2015): **https://ssma.org/**
57. **Seah, W.T.& Bishop, A.J.(2000)** .Values in Mathematics Textbooks: A View through the Australasian Regions.**Paper Presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association**, New Orleans, LA.
58. **Yüksel, Dede (2006). Mathematics Educational Values of College Student's Towards Function Concept. Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, Vol(2), No(1), PP(82-102).**