

**مجلة**

**تربويات الرياضيات**

**( مجلة بحثية علمية محكمة )**

**المجلد الخامس عشر – يوليو 2012م**

**(الجزء الأول)**

|  |
| --- |
| **رئيس التحرير**  **أ.د. محمد أمين المفتى** |

**أعضاء هيئة التحرير**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ.د. مصطفى عبد السميع** | **د. حسن هاشم بلطية** |

رقم الإيداع بدار الكتب المصرية:

18117 - 2009

ISSN 2090 – 0562

**جميع حقوق الطبع والنشر محفوظة للناشر**

ممنوع طبع أو نشر هذه المجلة بأى شكل وبأى وسيلة سواء كانت إلكترونية أو آلية بما فى ذلك التصوير والتسجيل أو التخزين على الكمبيوتر أو النشر فى صورة ورقية أو على الإنترنت قبل الحصول على موافقة كتابية من الناشر. ويُسمح للباحثين بالتصوير منها للإستخدام الشخصى لغرض البحث العلمى.

الناشر:

مركــز الشرق الأوسط للخدمات التعليمية

2 ش فريد ندا - عمارات المحافظة - مدخل (أ) -

بنها - محافظ القليوبية - جمهورية مصر العربية

(تليفاكس: 3243853-013- محمول 3067952-010)

البريد الإلكترونى

mahsoubaly@yahoo.co.uk

mahsoub90@hotmail.com

**فاعلية برنامج قائم على بعض إستراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات الترابطات الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية**

بحث مشتق من رسالة دكتوراه الفلسفة فى التربية

إعداد

**أ.منصور سمير السيد الصعيدى**

**أ . د / عزيز عبد العزيز قنديل**

**أ . د / العزب محمد زهران**

**أ. د / عبد الله السيد عزب**

**مقدمة:**

فرضت التطورات السريعة التي حدثت في عالم اليوم على التعليم العديد من التحديات، أهمها إعداد متعلم قادر على توظيف ما تعلمه من جوانب التعلم في السيطرة على بيئته والتحكم فيها وتوظيفها في خدمته وخدمة مجتمعه، مما يجعل الاهتمام بتحسين مستوى وجودة التعليم ومضمونه من جهة ، والعلاقة بين هذا المستوى والمضمون والحياة التي يعيشها المتعلم والمجتمع الذى يعيش فيه من جهة أخرى أمراً في غاية الأهمية .

وقد أصبح من الضروري إعداد الفرد ليمتلك مجموعة من المهارات أهمها:

**(NCTM: 2000: 4 - *5*)**

1. القدرة على توظيف المعرفة الرياضياتية لمواجهة المشكلات المألوفة وغير المألوفة.
2. فهم الرياضيات كطريقة تفكير أكثر من كونها محتوى يشمل مجموعة من المفاهيم المجردة.

وبالتالي أصبح الهدف الرئيسى من تعليم الرياضيات هو مساعدة المتعلم على فهم العالم الذي يعيشه وأن يتفاعل معه. **(وليم عبيد: 2004: 25).**

وبناءً عليه جاءت حركة المعايير استجابة للتغيرات المجتمعية المعاصرة خاصة التغيرات التكنولوجية العلمية والاقتصادية والثقافية، حيث يتوقع المجتمع من المدارس في وقتنا الحالي أن تتاح الفرص للمتعلمين بأن يكونوا مثقفين رياضياً وقادرين على عمل امتداد لما تعلموه في مواقف جديدة، وأيضاً قادرين على التعامل بفهم مع عصر التكنولوجيا.

ويؤكد المجلس القومي لمعلمي الرياضيات **(NCTM: 2000: 10)** أن الاتجاهات المعاصرة في تعليم وتعلم الرياضيات تؤكد على معايير العمليات وترى أنها تمثل أهدافاً مهمة يجب أن نسعى جميعاً إلى تحقيقها من وراء تعليم الرياضيات.

وهذه المعايير متعلقة بالعمليات التي توصف مخرجات عملية التعلم ، وتمثل الطريق لامتداد واستخدام المعرفة واكتسابها حيث يتم تنفيذ معايير العمليات من خلال أي محتوى رياضي. **(عبير زيدان:2006 :14)**

ولما كانت الرياضيات ليست مجموعة من الحقائق والمعلومات في ميادين معينة، ولكنها بالدرجة الأولى طريقة للتفكير وحل المشكلات المختلفة ،من أجل ذلك فإن الاهتمام بعملية تدريس الرياضيات يجب أن لايقتصر على توصيل الحقائق للمتعلمين ولكن يجب أن يتم باكتشاف الحقائق وطريقة الوصول إليها، واستخدامها وعلاقتها بالظواهر الحياتية وهنا يأتي دور الترابطات الرياضية.

وقد أولت وثيقة مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية أهمية خاصة للترابطات الرياضية واعتبرتها من أهم الأهداف التي يجب مراعاتها والسعي إلى تحقيقها على مستوى المنهج وعلى مستوى الممارسات التدريسية في فصول الرياضيات.

لذا اهتم المجلس القومي لمعلمي الرياضيات) NCTM ( بالترابطات الرياضية حيث وضع مجموعة من الأهداف لتحقيق معيار الترابطات بين المفاهيم بعضها البعض ، وبين فروع الرياضيات ، وبين الرياضيات والمواد الأخرى، وبين الرياضيات والحياة اليومية وهى: **(:24 Evitts:2004).**

1. ربط المعرفة المفاهيمية بالمعرفة الإجرائية.
2. الربط بين مختلف التمثيلات للمفاهيم والإجراءات.
3. التعرف على العلاقات والترابطات بين المواضيع الرياضية الأخرى.
4. فحص المشكلات وتفسير النتائج باستخدام تمثيلات أو نماذج رياضية مختلفة.
5. استخدام الفكرة الرياضية لتعزيز فهم أفكار رياضية أخرى.
6. تطبيق الأفكار الرياضية والنماذج لحل المشكلات التي تظهر في مواد دراسية أخرى.
7. الربط ذهنيا بين الإجراءات المتبعة في أي تمثيليين متكافئين.
8. الربط بين أي تمثيليين متكافئين لنفس الموقف والربط بين العمليات المتناظرة في كليهما.

وتعد الترابطات الرياضية من الأساليب الجيدة التي تعمل على تنمية قدرة المتعلم على التفكير وحل المشكلات وتساعدهم على تعلم ذي معنى للرياضيات .وذلك من خلال توظيفهم للمفاهيم والتعميمات والمهارات الرياضية السابقة وربطها بالتمثيلات لتكوين المعرفة الجديدة ،وبهذه الطريقة يستطيع المتعلمين رؤية الرياضيات كبناء معرفي مترابط.

ويؤكد **(Frye & Glidden: 1996: 63)** أنه يجب على المعلمين التركيز على الترابطات الرياضية في أثناء التدريس، وأن يخططوا لدروسهم بطريقة تسمح للتلميذ باكتشاف تلك الترابطات الموجودة بين فروع الرياضيات والعلوم الأخرى.

إن تعلم الرياضيات المدرسية يجب أن يقوم على تعلم الترابطات بين الخبرة السابقة والحالية من أجل توليد وبناء معلومات جديدة تسهم في فهم أفضل للرياضيات، وهذا الترابط والتفاعل يزيد من حدوث التعلم. **(ناجي ديسقورس: 2005: 236).**

وقد أوصت دراسة **(حسن هاشم، عبد الجواد بهوت: 2007: 27)** بضرورة التركيز على تدريس موضوعات الرياضيات بشكل مترابط وليس كموضوعات منعزلة، وكذلك الانتقال في عملية التقويم من التركيز على فلسفة الأهداف إلى المستويات المعيارية .

ومما يؤكد أهمية الترابطات الرياضية ما توصل إليه المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM) أن الطلاب لا يفضلون تعلمهم إلى مواد دراسية منفصلة ولكنهم يبنون نظرة كلية للعالم ويستفيدون في تشكيل هذه النظرة من المواد الدراسية المختلفة ومنها الرياضيات، وهذا ما يعينهم على فهم وتفسير البناء الأساسي لكثير من المشكلات التي تواجههم ويستطيعون حلها من خلال قواعد مشتقة تنتمي إلى مجالات دراسية متنوعة، لذا فمن الضروري التأكيد على مثل هذه الترابطات بما يدعم قدرة التلاميذ على توظيفها في حياتهم. **(Froelich& et. al: 1991: 1).**

كما أوصت العديد من الدراسات بضرورة تعلم الترابطات الرياضية وتوظيفها ومن هذه الدراسات، دراسة كل من **(ناصر السيد: 2006)،(ياسر عبد الرحيم: 2006)،(Bressoud: 2005)،(بسام دياب: 2004) ، (حسن بلطيه، عبد الجواد بهوت: 2002)، (Angela: 1999)،(chung: 1999)، (Tolman: 1999)**

وقد أكدت دراسة **(Schroeder: 1993)** أن الترابطات التي يتوصل إليها التلاميذ يستخدمونها في حل مشكلات غير روتينية، وبعبارة أخرى قد يؤدي عمل واستخدام الترابطات إلى فهم أفضل للمشكلة وأخيراً إلى الحل الناجح للمشكلة.

كما أكدت دراسة **(Leblanc & Weber: 1996)** على ضرورة أن يقوم التلاميذ بعمل الترابطات من خلال التمثيلات لفهم الموقف المشكل، حيث يقوم التلاميذ بتوظيف إستراتيجيات، تكوين قائمة أو جدول أو شكل بياني أو خريطة رياضية أو صورة أو يمثل الموقف على نحو حسي وذلك في محاولتهم لفهم المشكلة.

وتعد الترابطات الرياضية عنصراً أساسياً في رياضيات المراحل الدراسية المختلفة، فهي بداية التفكير في حل المشكلات بمعناه العام، كما أنها مجال مهم في ربط الرياضيات بالمواد الدراسية الأخرى ،وبالحياة العملية، وهى تضفى أيضاً على الموضوعات الرياضية نوعاً من الترابط الجيد بحيث تبدو الرياضيات موضوعاً واحداً مترابطاً.

وفي السنوات العشر الأخيرة من القرن العشرين وفى بداية القرن الحادي والعشرين، أجريت العديد من الدراسات والبحوث التربوية لربط الرياضيات بالعلوم الأخرى ومجالات الحياة وحاولت ربط الرياضيات - طرق البرهان فيها وإستراتيجيات حل المشكلة الرياضية بإعداد المواد الدراسية الأخرى التي قد يصعب فهمها دون التعامل مع جوانب التعلم بطريقة مباشرة ومنها دراسة **(وليم عبيد: 2008)** أكدت على أهمية الترابط بين الرياضيات والمواد الدراسية الأخرى ليس فقط في العلوم الطبيعية بل أيضاً في العلوم البيئية والاجتماعية واللغات، ودراسة **(زينب محمد: 2008)** تناولت تحديد المفاهيم الرياضية كمدخل في تدريس العلوم والدراسات الاجتماعية، **(Berlin & White: 1995)، (Babbitt: 1993).**

وتحقيقاً لذلك تسعى الترابطات الرياضية إلى التأكيد على موضوع النمذجة الرياضية الذى يشير إلى ربط المعارف الرياضية الأساسية والمواقف غير الرياضية. فمن خلال النمذجة يختبر الطلاب بأنفسهم العلاقة الطبيعية بين الرياضيات وعالم الحقيقة وأن العدد والتعبير الجبري والدالة والمعادلة والإحصاء والاحتمال والبرمجة والأعداد في توافيقها وتباديلها ما هي إلا نماذج رياضية تعكس مواقف حياتية. **(وليم عبيد:1998: 4)**

إن الدور الحيوي في تدريس الرياضيات يكمن في غرس اتجاهات لدى الطلاب للاستقصاء والبحث وتكوين الحس لكثير من العلاقات المتبادلة بين الرياضيات الشكلية والعالم الحقيقي، ومن ثم يجب أن تتاح الفرص للطلاب لملاحظة التفاعلات المتبادلة بين الرياضيات وخبرات الحياة اليومية.

ومن الدراسات التي تأكد على هذا النوع من الترابطات القائمة بين الرياضيات وخبرات الحياة اليومية دراسة **(محمود الإبياري :2002)** التي أكد فيها أن من أهم الأسباب المؤدية إلى صعوبة حل المسألة اللفظية والاتجاهات السالبة نحوها لدى التلاميذ تكمن في عدم ارتباط الرياضيات وبخاصة المسألة اللفظية بحياة التلاميذ واهتماماتهم ،وأوصت الدراسة بضرورة تضمين مناهج الرياضيات أهدافاً صريحة تدور حول مساعدة التلاميذ على صياغة المسائل من المواقف الحياتية والمواقف الرياضية.

لذلك حاول الباحث في البحث الحالى الجمع بين ما توصلت إليه نتائج الدراسات السابقة وما أكدت عليه الاتجاهات الحديثة في تدريس الرياضيات من حيث استخدام استراتيجيات حديثة في تدريس الرياضيات والاهتمام بتدريس الترابطات الرياضية.

ولا شك أن هذه الاستراتيجيات تهتم بإطلاق طاقات الإبداع عند المتعلم والخروج من ثقافة تلقى المعلومات إلى ثقافة بناء المعلومات ومعالجتها وتحويلها إلى معرفة Cognition تتمثل في اكتشاف علاقات وظواهر بما يمكنه من الانتقال من مرحلة المعرفة إلى مرحلة ما وراء المعرفة Metacognition التي تتمثل في تأمل المعرفة والتعمق في فهمها وتفسيرها واستكشاف أبعادها الظاهرة والاستدلال على أبعادها المستترة من خلال منظومة حية من البحث والتقصي **(مجدي عزيز:2005: 110).**

إن استراتيجيات ما وراء المعرفة يمكن إحداث تكامل بينها والفيصل في ذلك هو كيف تستخدم المعلومات المحصلة أو المدركة" . واستراتيجيات ما وراء المعرفة هدفها تقويم إنجاز الهدف والتأكد من مدى تحققه. **(حسن شحاتة، 2005 ، 107).**

أما عن أهمية استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة فى التعلم فهي تساعد الطلاب على القيام بدور ايجابي فى جمع المعلومات وتنظيمها وتكاملها ومتابعتها وتقييمها أثناء قيامهم بعملية التعلم **(صفاء الأعسر ، 1998 ، 167)** . كما أنها تساعد فى تنمية عمليات الفهم القرائي والانتباه والتذكر وحل المشكلات والمعرفة الاجتماعية وتساعد على التعلم الذاتي لأن تعلم الطلاب واكتسابهم مهارات ما وراء المعرفة تساعدهم على زيادة وعيهم وإدراكهم لعملية التعلم وإكسابهم مهارات متعددة ، وتعمل على انتقال أثر هذه المهارات إلى مواقف تعلم جديدة. **(Gama:2001)**.

كما يرى **(العزب زهران: 2004)** أن محور الاهتمام في إستراتيجيات ما وراء المعرفة يرتبط بكيفية جعل المتعلم يفكر هو بنفسه في حل المشكلات، بدلاً من مجرد إعطائه إجابات محددة، أو إلقاء المعلومات والحقائق عليه ليقوم بحفظها واستظهارها والاهتمام بأفكاره ومداخلة في حل المشكلات من خلال إلمامه بالصعوبات التي يواجهها في فهم الموضوعات التي تمثل المشكلة.

**وهناك العديد من الدراسات التى أظهرت نتائجها فاعلية استراتيجيات ما وراء المعرفة فى العديد من المواد الدراسية منها ما يلي :**

توصلت دراسة **(Daiute& Kruidenier: 2007)** إلى فاعلية استخدام إستراتيجية التساؤل الذاتي في زيادة استخدام التلاميذ لاستراتيجيات وعمليات المراجعة والقدرة على تقويم النص وتحليله ومعرفة الدلالة الخاصة بالنص وتنقيحه.

كما أشارت دراسة **(Johnson& Chung: 1999)** إلى فاعلية استخدام التفكير بصوت عال وأسلوب حل المشكلة في تنمية مهارات حل المشكلة وزيادة الكفاءة الأكاديمية والثقة بالنفس لدى التلاميذ.

**الإحساس بالمشكلة:**

في إطار ­الواقع الحالي لمناهج الرياضيات، أوضح **(ناجي ديسقورس: 2000: 9– 12)** أن مناهج الرياضيات الحالية لا تعمل على إطلاق الحرية في التفكير بل تعمل على تسكين الطاقات الهائلة وعدم تشغيلها عند المتعلم.

كما أكدت دراسة **(ياسر عبد الرحيم: 2006)** أن هناك انفصالاً كبيراً بين ما يدرسه التلميذ في مناهج الرياضيات وبين المواد الدراسية الأخرى وتركيز أغلب المدرسين على حل التمارين وإهمال جانب المشكلات الحياتية وتركها لكي يقوم التلميذ بحلها في المنزل.

وقد أكدت العديد من كتابات التربويين على أن واقع تعليم الرياضيات وتعلمها يشوبه نوع من الضعف في مدارسنا يتمثل في:

1. وجود نقص في مجال طرق التدريس من حيث وجود نماذج وتطبيقات يحتذي بها الدارسون ليتعلموا التفكير، واقتصار برامج إعداد المعلمين على طرق التدريس التقليدية. **(إبراهيم كرم: 1992: 130)**
2. انفصال تعليم الرياضيات لفظياً ورمزياً عن واقع الحياة والبيئة. **(فتيحة بطيخ: 2004: 105)**.

وتأسيساً على كل ما سبق فإن البحث الحالى محاولة للارتقاء بمستوى الترابطات الرياضية لتلاميذ المرحلة الإعدادية في الرياضيات والعمل على إتقانهم لها أثناء حل التمارين من خلال التدريس بإستراتيجيات ما وراء المعرفة، وقد استدل الباحث على وجود تدنى في أداء تلاميذ المرحلة الإعدادية لمهارات الترابطات الرياضية من خلال تطبيق اختبار الترابطات الرياضية على عينة استطلاعية قوامها(31) تلميذاً حيث بلغت نسبة النجاح (19,77%) والذي لم يصل إلى المستوى الفعلي للنجاح (50%).

وبناءً على ما سبق يتضح أن هناك تدنى في أداء تلاميذ المرحلة الإعدادية لمهارات الترابطات الرياضية ، الأمر الذي يرجع إلى الأسلوب الحالي المتبع في تدريس الرياضيات في مدارسنا والذي لا يهتم بالتركيز على الترابطات الرياضية ، مما أدي إلى ضعف قدرة التلاميذ على الفهم والتحليل والربط والاستنتاج وحل المشكلات والإلمام بالمفاهيم والحقائق الرياضية إلماماً واعياً غير مقتصر على التحصيل البسيط لها لكي يتعدي ذلك الفهم الواعي والتحكم في تلك المعرفة الرياضية وصولاً إلى ما وراء المعرفة.

ومن ثم أصبح الاهتمام موجهاً إلى بعض إستراتيجيات ما وراء المعرفة من منطلق أنها من الإستراتيجيات التدريسية التي ثبتت فعاليتها على المستوى العالمي في مجال الرياضيات ومن ثم كانت محاولة الباحث التجريبية بحث فاعلية برنامج باستخدام بعض إستراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية مهارات الترابطات الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

**مشكلة البحث:**

تحددت مشكلة البحث الحالى في تدنى مستوى تلاميذ المرحلة الإعدادية في مهارات الترابطات الرياضية وللتصدي لهذه المشكلة يحاول البحث الحالى بيان فاعلية برنامج باستخدام بعض إستراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية مهارات الترابطات الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ، وذلك بالإجابة على التساؤلات الآتية:

1. ما مهارات الترابطات الرياضية اللازمة لتلاميذ المرحلة الإعدادية؟
2. ما البرنامج المقترح القائم على بعض إستراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس الرياضيات لتنمية الترابطات الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟
3. ما فاعلية البرنامج المقترح القائم على بعض إستراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية مهارات الترابطات الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟

**مصطلحات البحث:**

البــرنـامـج: **"Program**"

ويقصد به في هذه الدراسة مجموعة الخبرات والأنشطة التعليمية والإجراءات المصاحبة لها التي تعكس بدقة عمليات ما وراء المعرفة في التعلم والتي يمكن من خلالها تنمية مهارات حل المشكلة والترابطات الرياضية ويشمل البرنامج عناصر عديدة منها الأهداف، المحتوى، الوسائل التعليمية، الأنشطة، وأساليب التقويم.

إستراتيجيات ما وراء المعرفة: **"Metacognitive Strategies"**

تعرف على أنها "سلسلة من العمليات والإجراءات التي يمارسها المتعلم في الموقف التعليمي بتوجيه من المعلم والتي تتمثل في الوعي بقدرته على التفكير في المهمة التي يقوم بتعلمها وإدراكه لها ، وضبط تعلمه والوعي بالأنشطة والعمليات المختلفة التي ينبغي عليه أن يؤديها لتحقيق الهدف المنشود، ومراقبته لذاته أثناء تعلمه والمراجعة المستمرة لخطة تعلمه وتعديل مسار تعلمه الذاتي لتحقيق نتائج أفضل .

مهارات الترابطات الرياضية:**"Mathematical** **Connections skills"**

يعرفها **(Wilensky: 1993: 3361)** بأنها عملية تجعل الرياضيات نسيجاً متقارباً وكلاً مترابطاً، وتساعد التلاميذ على استقصاء المفاهيم الرياضية وتكوين ترابطات بين المعارف الرياضية وتطبيقاتها في الحياة.

و يعرفها **(وليم عبيد : ٢٠٠٤ : ٧٢)** بأنها المهارة التي من خلالها يدرك المتعلمين أهمية الرياضيات ، ودورها في خدمة العلوم الأخرى ،وخدمة الأنشطة الحياتية المتنوعة إضافة إلى خدمة بعضها البعض

ويعرفها الباحث "على أنها مهارات عقلية تتميز بالقدرة على ربط الأفكار الرياضية، وفهم أدوار الرياضيات، والنمذجة الرياضية في مختلف المواد الدراسية،وربط الرياضيات بنواحي الحياة العملية.

**أهميـة الـبحث:**

**نبعت أهمية البحث الحالي بما يمكن أن تسهم به فيما يلى:**

1. الاستفادة من البرنامج بما يشمله من أهداف ومحتوى ووسائل وأنشطة تعليمية وأساليب التقويم في تدريس الرياضيات .
2. الاستفادة من أدوات التقويم الخاصة بالترابطات الرياضية لتحديد مستوى أداء التلاميذ.
3. تحسين مستوى مهارات الترابطات الرياضية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى.
4. تقديم قائمة بمهارات الترابطات الرياضية المناسبة لتلاميذ المرحلة الإعدادية والتي يمكن تنميتها من خلال منهج الرياضيات ليتم الاستفادة منها عند تصميم مناهج الرياضيات.

**فروض البحث:**

**اختبر البحث صحة الفروض التالية:**

**1)** توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α ≥ 0,01) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الترابطات الرياضية ككل والمهارات الفرعية لصالح المجموعة التجريبية.

**حـدود الـبحث:**

**اقتصر البحث الحالى على الحدود الآتية:**

1. عينة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي بمدرسة بلال بن رباح الإعدادية التابعة لإدارة بنها التعليمية بمحافظة القليوبية.
2. تجريب فاعلية البرنامج من خلال وحدتى "الأعداد" – "الهندسة والقياس" من محتوى الرياضيات للفصل الدراسي الأول المقرر تدريسهما للصف الأول الإعدادي.
3. قياس مهارات الترابطات الرياضية لاختبار الترابطات.
4. بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة والتي تتمثل في(إستراتيجية التساؤل الذاتي- إستراتيجية التفكير بصوت عال- إستراتيجية بناء المعنى K.W.L). وذلك لما يلي:-

* أن التدريس الفعال للترابطات الرياضية يشمل ملاحظة التلاميذ والاستماع بعناية إلى توضيحاتهم وأفكارهم وإلى مدى إحرازهم لأهدافه واستخدام تلك المعلومات لعمل قرارات تدريسية وهذا يتوافر في هذه الاستراتيجيات
* سوف يتم استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة كأداة تعليمية وفى نفس الوقت أداة بحثيه(وذلك لجمع البيانات عن الترابطات الرياضية التي ينشأها المتعلمين والتي تتضمن ترابطات بنائية، ترابطات ثقافية أو تاريخية، ترابطات مفاهيمية– إجرائية، ترابطات داخلية ،ترابطات خارجية).

**الإطار النظرى للبحث:**

**أولاً: الترابطات الرياضية "Mathematical Connections"**

* 1. **ماهية الترابطات الرياضية وأنواعها.**

**يقصد بالترابط لغويا**: "ترابط المعاني، أي قيام علاقة بين مدركين لاقترانهما في الذهن بسبب ما". ***(وزارة التربية والتعليم: 1996: 252)***

والترابطات الرياضية هي: "شبكة من البناء الفكري تبني الأفكار بعضها على بعض وترتبط معا بعلاقات وقوانين، وليست مجموعة من المهارات المنفصلة بعضها عن بعض".**(Leikin & Levav: 2007: 350)**

ويعرفها الباحث "على أنها مهارات عقلية تتميز بالقدرة على ربط الأفكار الرياضية، وفهم أدوار الرياضيات، والنمذجة الرياضية في مختلف المواد الدراسية، وربط الرياضيات بنواحي الحياة العملية".

وتعتبر الترابطات الرياضية واحدًا من أهم الأهداف التي تؤكد عليها الاتجاهات الحديثة في تعليم وتعلم الرياضيات، ويتفق هذا إلى حد كبير مع ما نادي به الفكر البنائي والرؤية المعاصرة للمعرفة الرياضية، وذلك لدوره في تحقيق فهم أفضل للمادة. **(Schroeder: 1993:1)**

وينظر إليها على أنها إعادة الإنتاج العقلي للأفكار والمواقف الرياضية وغير الرياضية ويطلق عليها أحيانًا البناء المكافئ من خلال التمثيل، الصور، الرموز، والإشارات، كما تعرف على أنها تبديل وضع الأشياء وترابطها معًا.

ولقد أكدت وثيقة المجلس القومي لمعلمي الرياضيات ***(NCTM: 2000)*** على أن الترابطات الرياضية، **تتضمن ثلاثة أنواع رئيسية نوضحها فيما يلي**:

**أولاً: الترابطات داخل الرياضيات: "Connections in Mathematics"**

تدعو الاتجاهات الحديثة في تدريس الرياضيات إلى التوحيد بين موضوعات الفرع الواحد والفروع المختلفة، بحيث يكون هناك ارتباط عضوي بين وحداتها الدراسية، وارتباط فكري بين تتابعاتها، فقد حاول الرياضيون التوحيد بين فروع الرياضيات فقد وحد ديكارت بين العدد والشكل، وقدم الهندسة التحليلية، كما قام كانتور وديكدن بتوحيد الموضوعات الرياضية حول مفاهيم عامة مثل النظام العددي والتركيب الرياضي **(عبد الواحد الكبيسى: 2008: 304).**

وقد أكدت وثيقة التقويم والمنهج للرياضيات المدرسية على ضرورة مساعدة التلاميذ وتوسيع مداركهم، بقصد امتلاك مهارات رياضية، بحيث تسهم في زيادة نمو قدرة التلاميذ على الاكتشاف والترابط والاستدلال المنطقي والرياضي، بالإضافة إلى رؤية الرياضيات ككل مترابط وليس مجموعة من المعارف والأفكار المنعزلة. **(Froelich & et. al: 1991)**

وتمشيًا مع هذه التأكيدات للترابطات داخل محتوى منهج الرياضيات، فقد قدم كل من ***(House & Coxford: 1995: 4-7)*** أوجه الطبيعة المترابطة للرياضيات من خلال عدة أوجه.

**أ**) موضوعات التماثل (التشاكل) "Unifying themes". وتشمل موضوعات مثل (النمذجة- التغير- لغة المجموعات- البيانات- الشكل- العدد ....) التي يمكن أن تستخدم لجذب انتباه التلاميذ نحو الترابط داخل الرياضيات

**ب)** العمليات الرياضية "Mathematics Processes". تعد العمليات الرياضية أحد أوجه الترابطات الرياضية والتي تتضمن(التمثيل – الاستدلال- التطبيق وحل المشكلات).

**جـ)** الروابط "Connectors". تتضمن الروابط أفكاراً رياضية مثل الدالة، الإجراء ،المصفوفة، التمثيل البياني، المتغير، النسبة، التحويل، هذه الأفكار تظهر عند دراسة موضوعات الرياضيات وهي في حد ذاتها تتيح فرص للتلاميذ برؤية الرياضيات ككل مترابط ومتكامل.

**ثانياً: الترابطات بين الرياضيات والمواد الدراسية الأخرى:**

تعد الرياضيات من أهم المواد الدراسية الأساسية وامتد استخدامها إلى مواد كان يظن أن ليس لها علاقة بالرياضيات، حيث دخلت إلى الدارسات اللغوية من باب التمثيل اللغوي وإلى العلوم الاجتماعية والتربوية من باب التحليل الإحصائي حتى أصبحت الرياضيات مادة أساسية في كل حقل من حقول المعرفة، ولكن الحاجة إليها تختلف في الكمية والنوعية من حقل إلى حقل معرفي آخر**. (عبد الواحد الكبيسى:2008 :13)**

والعاملون في مجال العلوم الأخرى يسعون جاهدين لصياغة تلك العلوم في معادلات رياضية يمكن عن طريقها تحديد العلاقات بين المتغيرات تحديدا كاملا وأنه لكي يمكننا جعل الرياضيات في خدمة العلوم الأخرى وجب مراعاة مجموعة من القواعد في تدريس مناهج الرياضيات من أهمها: **(مجدي عزيز :2000 :29)**.

1. إظهار الروابط والعلاقات التي تربط الرياضيات بالعلوم الأخرى وتشجع على البحث عن الموضوعات التي تتكامل فيها دراسة الرياضيات مع دراسة بعض الموضوعات في المقررات والمناهج الأخرى.
2. التأكيد على القيم التربوية للرياضيات ( اليقين، المنطق، الصرامة العقلية، الاعتماد الشكلي المتبادل.....)، كذا أهمية استخدام لغة الرياضيات في صياغة قوانين ونظريات وتركيبات العلوم الأخرى.

ومن ثم فالرياضيات تستخدم في دراسة العلوم الأخرى مثل الكيمياء، الفيزياء، وحتى الاجتماعيات كما تستخدم في كثير من المجالات التطبيقية مثل الزراعة والصناعة والتجارة ولا غرابة في أن النشأة الأولى لعلم الرياضيات كانت بدوافع تطبيقية**. (إسماعيل الأمين:2001 :171)**

وقد اهتم المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM: 2000: 64- 65) بإصدار وثيقة مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية والتي أكدت على ضرورة ترابط الرياضيات بمجالات العلوم الأخرى.

كما أشار (**رضا أبو علوان: 2005: 354**) بضرورة ربط الرياضيات بالفنون والطبيعة وذلك من خلال عمل مشروعات طلابية تستند إلى أسس هندسة الفراكتال.

**ثالثاً: الترابطات الرياضية والحياة اليومية.**

الرياضيات هي دعامة الحياة المنظمة ليومنا الحاضر، وبدون الأعداد والدلائل الرياضية، فإننا لن نستطيع أن نحسم مسائل عديدة في حياتنا اليومية. فهناك توقيتات، معدلات، أجور، مناقصات، خصومات، ، أسهم، تعاقدات، ضرائب، صرافة، استهلاك، في غياب هذه البيانات الرياضية نواجه التشوش، والارتباك والفوضى. *(إسماعيل الأمين:169:2001)*

وللرياضيات بكل فروعها أهمية كبيرة في حياة الأفراد اليومية وتصريف وتنظيم أمور معيشتهم وحل ما يقع بينهم من مشكلات تحتاج للحساب وتحديد ما لهم وما عليهم من أمور مادية، كما أنها تساعد في تسهيل أمور الحياة اليومية للأفراد في عباداتهم، وتحديد ما عليهم من واجبات مالية، ويظهر ذلك في تحديد الزكاة وغيرها، فالرياضيات علم لا يستغني عنه في الحياة العملية. *(رضا مسعد :55:2007)*

وتعد المعرفة بالعمليات الأساسية للرياضيات والمهارة في استخدامها من المتطلبات الرئيسة للمواطن العادي الذي يشعر بأهمية وضرورة الرياضيات في حياته، وتملك العمليات والمهارة المتنوعة في الرياضيات مثل العمليات الأربع، ومعرفة المساحات، والحجوم والمقادير، والأبعاد وغيرها، أهمية كبيرة في الحياة اليومية فالرياضيات ملازمة بعمق للظاهرة الطبيعية. (إسماعيل الأمين:2001: 164- 165).

ولكي نعرف مدى فائدة الرياضيات ومنفعتها للبشر في حياتهم لنسأل أصحاب الوظائف المختلفة عن فائدتها لهم، فالمهندس المدني عند تصميمه لكوبري يقوم بتوزيع الأحمال على أعمدة المبنى باستخدام النماذج والقواعد الرياضية، كما يقوم بحساب حجوم الكتل الخرسانية، كما سيؤكد الطيار اعتماده على الكثير من القواعد الرياضية الخاصة بحركة الأجسام تحت تأثير الجاذبية الأرضية، وحركة الموائع مثل تيارات الهواء وغيرها***.***

والرياضيات للمجتمع تعني الحد الأدنى من الثقافة الرياضية الواجب توافرها لدى الأفراد في الحياة اليومية، من الدلائل التي تجعل الرياضيات تبرر الصلة القوية بالحياة اليومية ما يلي: (رضا مسعد: 2007: 53- 54).

1. زيادة الاهتمام بالرياضيات المدرسية باعتبارها حلقة وصل بين الرياضيات كعلم والرياضيات الحياتية.
2. تعدد الموقف الرياضية التي يحتاج نجاح الفرد فيها إلى امتلاك معرفة رياضية أساسية.
3. تنمية الرياضيات لأنواع متعددة من التفكير الذي يساعد الأفراد على فهم المواقف الحياتية وحسن التعامل معها.
4. التأكيد الدائم على أن دراسة الرياضيات وامتلاك مساراتها الأساسية هي المدخل المناسب لتنمية القدرة على حل المشكلات الحياتية.

**ب) أهمية الترابطات الرياضية في تعليم وتعلم الرياضيات:**

**1- الترابطات كدليل لتقصي الفهم للتعلم:**

**"Connections as Evidence of Probing Understanding of Learning"**

إن هدف تعليم الرياضيات هو تطوير فهم المتعلم، والترابطات عنصر أساسي في فهم الخبرات والأفكار الرياضية، وفهم الفرد المتعلم لنفسه وللآخرين، وفي تنظيم المعرفة الرياضية للوصول لحل الموقف الرياضي من خلال نمذجته.

وتشير وثيقة المجلس القومي لمعلمي الرياضيات ***(NCTM: 2000: 278)*** أن الترابطات الرياضية تساعد على زيادة فهم التلاميذ لرؤية الرياضيات ككل مترابط متكامل، وليس مجموعة من الأفكار والموضوعات المنعزلة.

وقد نادت دراسة ***(محمد يوسف: 2001)*** بضرورة توحيد الأفكار الرياضية بحيث يصمم منهج الرياضيات لينمي لدى التلاميذ فهمًا عميقًا لكل الأفكار الموحدة في مستوى صفهم.

2- الترابطات أدوات لحل المشكلة: **Connections as Tools of Problem Solving**

إن هدف الترابطات الرياضية هو تحديد الأنشطة التي تحث وتشجع التلاميذ على استخدام الترابطات في حل المشكلة، فالتلاميذ القادرون على التطبيق والترجمة بين مختلف التمثيلات لنفس موقف المشكلة ، سوف يحصلون على مجموعة من الأدوات المرنة والقوية لحل المشكلات وتقديرًا عميقًا للانسجام والتناغم في الرياضيات. **(ياسر بيومي: 2006: 43)**

3- الترابطات كوسائل لإيجاد روابط بين المفاهيم:

الترابطات ليست كيان مفرد للشيء، وإنما أفكار متعددة الوجوه للتعبير وإظهار العلاقات الرياضية والمبادئ، كما تساعد على تأسيس وتصور العلاقات بين المفاهيم والأفكار الرياضية.

4- الترابطات كوسيلة للتغلب على المعوقات المعرفية:

الترابطات تزيد من سرع وفعالية التعلم، وهي تساعد المتعلم على فهم وتمثيل المعلومات الجديدة وتوظيفها وتحويلها واستخدامها وتسكينها كجزء دائم من البناء المعرفي، ويكون الهدف الأساسي لأي نشاط تدريسي هو تمكين التلاميذ من تعميم نواتج التعلم في المواقف الحياتية، ومن ثم حل المشكلات ذات الطبيعة الحياتية، مع إتاحة الفرص لهؤلاء التلاميذ للابتكار، وإثارة الأفكار والأساليب والطرق الذاتية الجديدة في التعامل مع هذه المشكلات وتعميم هذه الأفكار على المواقف الجديدة المختلفة التي تواجههم.

5- الترابطات ليست طريقة ولكنها عملية لبناء الأفكار الرياضية:

أشار المجلس القومي لمعلمي الرياضيات **(NCTM: 2000: 279)** أن الترابطات ليست فقط طريقة أو نظرية للتعلم، وإنما عملية ووسيلة لبناء الأفكار الرياضية، كما أن استخدام الترابطات يدعم أفكار التلاميذ بطريقة منظمة، فهي تساعد على زيادة نمو قدرة التلاميذ على الفهم وحل المشكلات، كما أنها تساعد على تبسيط بناء النماذج لتعلم المعرفة الرياضية.

**جـ ) خصائص منهج الترابطات الرياضية:**

تتركز رؤية منهج الرياضيات المدرسية في المبادئ والمعايير على مجموعة من الخصائص التي يجب أن يتصف بها منهج الرياضيات، وتؤدي هذه الخصائص إلى رفع نوعية تعليم وتعلم الرياضيات. (NCTM: 2000: 15-16)

*1- يجب أن يكون منهج الرياضيات المدرسية متماسكاً:*

المنهج المترابط ينظم ويربط الأفكار الرياضية المهمة بطريقة تتيح للتلاميذ رؤية بناء الأفكار الرياضية معاً، أو ارتباطها مع أفكار أخرى، بما يمكنهم من تنمية الفهم والمهارات الجديدة.

*2- يجب أن يركز منهج الرياضيات المدرسية على الرياضيات المهمة والضرورية.*

يجب أن يركز منهج الرياضيات المدرسية على محتوي وعمليات تستحق وقت واهتمام التلاميذ، حيث تمثل الموضوعات الرياضية أهمية خاصة لعدة أسباب مختلفة مثل، فائدتها في تنمية الأفكار الرياضية الأخرى، وفي ربط المجالات الدراسية بالرياضيات، وفي تعميق تقدير التلاميذ للرياضيات كعلم وكابتكار إنساني كما تستحق الأفكار الرياضية الاهتمام لأنها مفيدة في التمثيل وحل المشكلات داخل وخارج الرياضيات والأفكار الأساسية مثل القيمة المكانية، التكافؤ، التناسب، والدالة يجب أن تنال موقعاً في منهج الرياضيات لأنها تمكن التلاميذ من فهم الأفكار الرياضية الأخرى.

*3- يجب أن يوزع منهج الرياضيات المدرسية بطريقة جيدة عبر المراحل الدراسية:*

يتضمن تعلم الرياضيات سلسلة من الأفكار وبناء فهم أعمق في تسلسلها، لذلك تعطي الرياضيات المدرسية خريطة تساعد المعلمين على توجيه التلاميذ للمستويات العليا من المعرفة والاستدلال، مثل هذا التوجيه يتطلب توزيعاً جيداً للمنهج، حتي يفهم المعلمين عند كل مستوي من الرياضيات التي يدرسها التلاميذ في المستوي السابق وما يجب التركيز عليه في المستوي اللاحق.

لذلك فإن منهج الرياضيات المدرسية ليس مجموعة من الأنشطة المنفصلة، بل يجب أن يكون المنهج مترابطاً وقائماً على أفكار وموضوعات رياضية مهمة، وأن يكون موزعاً بشكل جيد عبر المراحل الدراسية المختلفة حتي يعطي عمق في فهم وبناء الترابطات الرياضية مع المجالات الدراسية الأخرى، والحياة اليومية.

**د) مبادئ تدريس الترابطات الرياضية:**

تتركز رؤية الرياضيات المدرسية على مجموعة من المبادئ التي يجب أن يتضمنها تدريس منهج الرياضيات والتي تتمثل في ما يلي. (NCTM: 2000: 16-19).

**1- يتطلب التدريس الفعال للترابطات الرياضية فهم ما يعرفه التلاميذ، وما يحتاجون إليه لكي يتعلموا وتوجيههم ودعمهم جيداً نحو التعلم:**

يعتمد تدريس الترابطات الرياضية على مرور التلاميذ بخبرات واقعية حقيقية تتيح لهم فهم جوانب تعلم الرياضيات والتمكن منها وتطبيق المفاهيم والتعميمات والمهارات الرياضية في حل المشكلات التي تقابلهم سواء في مجال الرياضيات أم في المجالات الأخرى .

**2- يتطلب التدريس الفعال للترابطات الرياضية معرفة وفهم الرياضيات، وطبيعة التلاميذ كمتعلمين، وطبيعة الاستراتيجيات التدريسية:**

يحتاج المعلمون أنواعاً مختلفة ومتنوعة من المعرفة الرياضية، وهي عبارة عن المعرفة التعليمية والعميقة والمرنة لأهداف المنهج، والأفكار المهمة التي يرتكز عليها المستوى الصفي للتلميذ ، وهذه الأنواع من المعرفة الرياضية تمثل معظم ما يختبر به المعلم وما يحتاجه أثناء دراسة مقررات الرياضيات مثل الكسور يمكن فهمها كأجزاء من الكل أيضاً ناتج القسمة من عددين، أو تمثيل عدد على خط الأعداد، وهذه الأنواع تمثل أهمية لمعلمي الرياضيات .

**3- يتطلب التدريس الفعال للترابطات الرياضية بيئة داعمة ونشطة للتعلم داخل الفصل المدرسي:**

يثير المعلمون فرصاً عديدة يومياً عن كيفية بناء بيئة التعلم، وعن كيفية تأكيد فهم الترابطات الرياضية، وينقل التدريس الفعال الاعتقاد بأن كل طالب يمكن أن يفهم الرياضيات وأن يدعم جهوده لكي يحقق ذلك الهدف (فهم الترابطات الرياضية)، وفي التدريس الفعال فإن مهام الرياضيات تستخدم لكي تقدم أفكار للترابطات الرياضية وتساعد على دعم التلاميذ معرفيًا، واختيار تلك المهام يدفع فضول التلاميذ واهتمامهم نحو تلك الترابطات. ويمكن ربط تلك المهام بخبرات التلاميذ في الحياة الواقعية مما يرفع اهتمامهم بالترابطات الرياضية.

**4- يتطلب التدريس الفعال للترابطات الرياضية الاحتياج إلى التحسين باستمرار:**

يتضمن التدريس الفعال ملاحظة التلاميذ، والاستماع بحرص لأفكارهم واستفساراتهم وأهدافهم الرياضية واستخدام المعلومات من أجل صنع القرارات التعليمية، ويجب أن يوظف المعلمون مثل هذه الممارسات لتثير التلاميذ على التفكير الرياضي وتزويدهم بفرص تعليمية، تساعدهم على الوصول إلى مستوى أعلى من الفهم.

**هـ ) مهارات الترابطات الرياضية:**

**تتضمن الترابطات الرياضية المهارات الفرعية التالية:**

*أولاً: التعرف على العلاقات بين الأفكار الرياضية واستخداماتها:*

تسهم العلاقات الرياضية في تكوين ميول واستعدادات التلاميذ لاستخدام الرياضيات في حل المشكلات بدلاً من النظر إلى الرياضيات على أنها مجموعة منفصلة من الأنشطة.

*ثانياً: فهم كيفية ارتباط الأفكار الرياضية وكيفية بنائها معاً لكي تنتج كلاً مترابطاً:*

يذكر (إبراهيم عقيلان: 2000: 22) أن الرياضيات الحديثة، هي عبارة عن تكامل الجبر والهندسة والتحليل والحساب، يمكن وصفها بأنها دراسة النظام الثنائي المرتب (المجموعة، البنية)، وبذلك أصبح ينظر إلى الرياضيات كنظام مترابط.

*ثالثاً: التعرف على الرياضيات وتطبيقاتها في سياق خارج الرياضيات (الحياة اليومية):*

إن الرياضيات بكل فروعها، تحظي بأهمية بالغة في حياة المجتمع اليومية وتصريف وتنظيم أمور معيشتهم وحل ما يقع بينهم من أمور تحتاج للحساب، وتحديد ما لهم وما عليهم من أمور مادية، ويتم ربط الرياضيات ومجالاتها وفروعها بالحياة، فيعرف التلميذ أهمية استخداماتها والأثر الذي تحدثه في حياة التلاميذ، ودورها في رقي الأمم.

*رابعاً: التعرف على الرياضيات وتطبيقاتها فى العلوم الأخرى.*

إن الرياضيات ضرورية لفهم الفروع الأخرى من المعرفة، فكلها تعتمد على الرياضيات بطريقة أو بأخرى وليس هناك علم أو تخصص إلا وكانت الرياضيات مفتاحاً له.

ثانياً: استراتيجيات ما وراء المعرفة:

**أ) مفهوم استراتيجيات ماوراء المعرفة وأهميتها.**

تعرف استراتيجيات ما وراء المعرفة بأنها مجموعة الإجراءات التي يقوم بها المتعلم للمعرفة بالأنشطة والعمليات الذهنية وأساليب التعلم والتحكم الذاتي التي تستخدم قبل وأثناء وبعد التعلم، بهدف تحقيق التذكر والفهم والتخطيط والإدارة وحل المشكلات وباقي العمليات المعرفية الأخرى.( مجدي عزيز:2005 :116)**.**

ويعرفها (زين العابدين خضراوي:2003 :180) بأنها الاستراتيجيات التي تشمل التخطيط للتعلم والتفكير في عمليات التعلم أثناء حدوثها ومراقبة الناتج أو الفهم وتقويم التعلم بعد أن تكتمل الأنشطة.

وتعرف بأنها معرفة التلاميذ وتفكيرهم في عملياتهم المعرفية الخاصة بهم ومحاولاتهم تنظيم هذه العمليات ومعرفة مهام التعلم التي يمكن أن ينجزها التلاميذ بواقعية خلال فترة محدودة من الوقف واستراتيجيات التعلم الفعالة التي يمكن أن يستخدمها لمعالجة وتعلم المادة الجديدة واسترجاع المعلومات المخزنة مسبقاً. (وائل عبد الله:2004 :206)**.**

ويشير **(Louca :2003:17-18)** بأنها عمليات يستخدمها المتعلم في أثناء معالجته لموضوع المادة المتعلمة وبُعدها، لمراقبة أدائه ومراجعة أفكاره واستنتاجاته وأدلته وتقويمها في ضوء معايير محددة.

يتضح مما سبق أن إستراتيجيات ما وراء المعرفة في البحث الحالى تُعرَف على أنها "سلسلة من العمليات والإجراءات التي يمارسها المتعلم في الموقف التعليمي بتوجيه من المعلم والتي تتمثل في الوعي بقدرته على التفكير في المهمة التي يقوم بتعلمها وإدراكه لها ، وضبط تعلمه والوعي بالأنشطة والعمليات المختلفة التي ينبغي عليه أن يؤديها لتحقيق الهدف المنشود ،ومراقبته لذاته أثناء تعلمه والمراجعة المستمرة لخطة تعلمه وتعديل مسار تعلمه الذاتي لتحقيق نتائج أفضل.

ب) أهمية استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في التدريس:

إن استخدام التلاميذ لاستراتيجيات ما وراء المعرفة في مواقف التعلم المختلفة يساعد على توفير بيئة تعليمية تبعث على التفكير، ويمكن أن تسهم في تحقيق ما يلي: (صفاء الأعسر:1998 :167) ، (آرثر كوستا :1998 :16)، (محمود عبد اللطيف، حمزة **الرياشي**:1998 :296)**.**

* مساعدة المتعلم على القيام بدور إيجابي في جمع المعلومات وتنظيمها ومتابعتها وتقييمها في أثناء عملية التعلم وزيادة قدرته على استخدام المعلومات وتوظيفها في مواقف التعلم المختلفة (الوعي بمستوى الفهم).
* تحسين قدرة المتعلم على الاستيعاب والتحكم في معرفته باستخدام وظائف مثل التركيز والترتيب والتخطيط والتقويم ( الوعي بالمهمة ).
* تحسين قدرة المتعلم على اختيار الإستراتيجية الفعالة والأكثر مناسبة وزيادة قدرة المتعلم على التنبؤ بالآثار المترتبة على استخدام إحدى الاستراتيجيات دون غيرها (الوعي بالإستراتيجية)**.**

والتدريس باستخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة يساعد التلاميذ على الإمساك بزمام تفكيرهم بالرؤية والتأمل، ورفع مستوى الوعي لديهم إلى الحد الذي يستطيعون التحكم فيه وتوجيهه بمبادرتهم الذاتية وتعديل مساره في الاتجاه الذي يؤدي إلى تحقيق الهدف. (فتحي جروان:1999 :381)

ومما يؤكد أهمية استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في العملية التعليمية ما توصلت إلى نتائج الدراسات التي أثبتت فاعليتها في المواد الدراسية المختلفة ونذكر منها، دراسة (محمود عبد اللطيف، حمزة الرياشي:1998). لما وراء المعرفة في تدريس وحدة التطبيقات المثلثية بالمرحلة الثانوية، والتي أكدت أهمية استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية وتنمية الميول الرياضية والتحصيل للطلاب والدافعية للإنجاز لديهم.

كما أكدت دراسة (زين العابدين خضراوي :2003) أهمية استخدام إستراتيجية ما وراء المعرفة في تحسين أداء طلاب الفرقة الرابعة في تحديد الأخطاء المتضمنة في حلول المشكلات الرياضية المكتوبة وتحديد أسبابها.

ودراسة **((Graham: 2006** تؤكد أهمية استراتيجيات ما وراء المعرفة في زيادة الكفاءة الذاتية ومعتقدات التلاميذ حول إمكانية تعلم اللغة في المستقبل ومساعدتهم على تطوير صورة أكثر ايجابية عن أنفسهم.

ودراسة (خالد الكحكي :2006) أكدت أهمية استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية مهارات البرهان الهندسي واختزال القلق الناتج عن الحل، وتنمية القدرة على التخطيط والتقييم وزيادة معرفة التلاميذ وتوجيه انتباههم نحو عملية التعلم.

جـ ) دور استراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس الرياضيات:

يعد التدريس باستراتيجيات ما وراء المعرفة ذا أثر واضح وملموس في سلوكيات التلاميذ الفوق معرفية، وأنه يمكن إقناع التلاميذ وتشجيعهم على ما وراء المعرفة من خلال توجيه الأسئلة عن كيفية التوصل للإجابة حتى يصل بهم المعلم إلى نوع التفكير الذي يستخدمونه فتصبح عملية محببة بالنسبة لهم وحتى يمكنهم تكرار ذلك وبناءً عليه فإن معرفة الفرد بطريقة تفكيره وعمليات تحكمه هي إحدى المتطلبات الأساسية لإدراكه ووعيه. **(خالد الكحكي :2006 :97)**

ويتطلب التدريب على استراتيجيات ما وراء المعرفة تتابع من الأنشطة المعرفية، تمكن المتعلم من الوصول إلى أهداف التعلم بفاعلية وكفاءة والتي تتمثل فيما يلي: **(Palincsar & Brown:1997)**

* التحليل الجيد للمهمة المحددة للتفكير.
* تحديد الاستراتيجيات الفعالة في إتمام المهمة.
* تكوين تغذية راجعة عن تلك الاستراتيجيات.

وإذا كان تدريب التلاميذ على الاستراتيجيات يتمثل في مجموعة من القواعد، فإن هذه القواعد ليست محددة، ولكن تحدد في ضوء أسس ومعايير محددة نجملها فيما يلي: **(Sinclair:2006)**

1. وضوح الهدف **Explicitness of purpose**: يجب تحديد الهدف من التدريب وإخبار التلاميذ بالهدف .
2. المحتوى Content: ويقصد به تحديد الاستراتيجيات المناسبة للمهمة وما يتفق مع حاجات التلميذ.
3. التقويم **Evaluation**: ويتم قياس التغير في سلوك أداء المهمة من خلال:

* تحسين المهمة **Task improvement**: ويقصد به قدرة الفرد على البقاء في المسار الصحيح أثناء نشاطه التعليمي.
* التأييد **Maintenance**: ويعود إلى حكم المتعلم على مدى نجاح الإستراتيجية التي استخدمها في الوصول إلى الحل.
* التحويل **Transfer**: ويرتبط بقدرة الفرد على التفكير في الاستراتيجيات العاملة سابقاً والاستفادة منها في مواقف مشابهه، وتكرار استخدامها.

د) التكامل **Integration**: يجب أن يكون التدريب على الإستراتيجية جزء من برنامج التدريب للمتعلم.

ويؤكد **(Adkins: 2004)** بأنه يجب أن يكون التدريب مسايراً لأعمار المتعلمين ومستوى خبراتهم، وأن يكون التدريب محدداً ولا يثقل كاهل المتعلمين باستراتيجيات السؤال الخفي.

كما يشير **(Houck: 1993: 401)** إلى عددًا من القواعد التي يجب استخدامها عند التدريب على استراتيجيات ما وراء المعرفة وأن يضعها المعلم في الاعتبار وهي:

1. التعليم الذي يهتم بالمحتوى المعرفي الموجود في الكتاب المدرسي فقط هو تعليم منعزل عن المجتمع والبيئة المحيطة.
2. يجب أن يكون هناك تكامل واتزان بين الخبرات التدريسية الخاصة بالمعلم وبين الخبرات الذاتية الخاصة بالمتعلم.
3. أن ربط المعرفة الجديدة بالمعرفة السابقة لدى المتعلم تسمح له بالسيطرة على العمليات العقلية التي يتطلبها المتعلم.
4. أن تعلم كل موضوع جديد لابد وأن يركز التدريس من خلاله على تنمية العمليات العقلية لدى المتعلم.

وقد أكدت دراسة **(Ozsoy & Ataman: 2009)** إلى التأثير الايجابي للتدريب على إستراتيجية ما وراء المعرفة وتنفيذها في إطار حل المشكلة الرياضية، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في اختبار تحصيل حل المشكلة الرياضية لصالح المجموعة التجريبية، وكان هذا سبباً لإرجاع تفوق المجموعة التجريبية في مهارات ما وراء المعرفة.

يتضح مما سبق أن تدريب التلاميذ على استراتيجيات ما وراء المعرفة ذا أثر إيجابي في عملية التعليم والتعلم فعندما يكتسب التلميذ هذه الاستراتيجيات ويتدرب على استخدامها بالشكل الملائم فإنه يتمكن من مواجهة المشكلات سواء كانت العملية أو التعليمية، ويتطور أدائه وتنمى قدراته، ولذلك فإن الهدف الأساسي من التدريب على هذه الاستراتيجيات هو زيادة وعي التلاميذ تجاه أنفسهم كمتعلمين، ووضعهم في مواقف تتسم بالفاعلية، وتجعلهم أكثر اندماجاً في عملية التعلم وأكثر قدرة على حل المشكلات، تكوين تغذيه راجعة عن تلك الاستراتيجيات، وتحسين السلوك الاجتماعي للتلميذ حيث تساعده على التخطيط لسلوكه مع الآخرين ، وتحليل هذا السلوك لمعرفة الجوانب السلبية فيه وأسبابها ، مما يمكنه من المشاركة في الأنشطة الاجتماعية ويجعله أكثر قبولاً من الآخرين.

د) أهم استراتيجيات ما وراء المعرفة:

هناك العديد من استراتيجيات ما وراء المعرفة، وهذه الاستراتيجيات هي مجموعة من الإجراءات التي يقوم بها المتعلم للمعرفة بالأنشطة والعمليات الذهنية وأساليب التعلم والتحكم الذاتي التي تستخدم قبل وأثناء وبعد عملية التعلم للتذكر، والفهم، والتخطيط، والإدارة، وحل المشكلات، والتفكير وباقي العمليات المعرفية الأخرى وذلك تحت إشراف وتوجيه المعلم.

**وتتضمن ما وراء المعرفة العديد من الاستراتيجيات التي تستخدم في مجال التدريس منها مايلى:**

1) **إستراتيجية التساؤل الذاتي Self-Question Strategy:**

تعتبر إستراتيجية التساؤل الذاتي إحدى استراتيجيات ما وراء المعرفة التي تهدف إلى تطوير الوعي الذاتي بعملية الفهم التي تساعد التلاميذ على فحص فهمهم، بحيث يصبحون على وعي بماذا يتعلمون؟ وكيف يتعلمون؟ والتحكم في عملية الفهم القرائي ليس فقط فيما يدرسون من محتوى دراسي داخل المدرسة بل عندما يقرأون خارج المدرسة، واستخدام التساؤل الذاتي يساعد التلاميذ على تركيز انتباههم على مكونات معينه من تفكيرهم ويحثهم على تأمل تفكيرهم بحيث يستطيعون أن يراقبوه ويوجهوه على نحو أفضل.(إحسان عبد الرحيم:2003 :121).

وإستراتيجية التساؤل الذاتي عبارة عن مجموعة من الأسئلة التي يسألها المتعلم لنفسه أثناء معالجة المعلومات وهي تساعد على تكوين الوعي بعمليات التفكير لدى التلاميذ، وتجعل المتعلم أكثر اندماجاً مع المعلومات التي يتعلمها، وتتضمن إستراتيجية التساؤل الذاتي الأسئلة المفتوحة التي يصوغها المتعلم أثناء التعلم بنفسه قبل القراءة، وبعد الانتهاء من القراءة والأسئلة الموجهة والتي يسترشد بها المتعلم وينسج على نمطها بعض الأسئلة في أثناء عملية القراءة لتعينه على تحديد الإجابات من المادة المقروءة ومن أمثلتها: ماذا يحدث لو؟ ما الذي يترتب على؟ نقاط الضعف؟ ما نقاط القوة؟ كما أن الاشتقاق الذاتي للأسئلة يسهل على المتعلمين استيعاب المادة الدراسية ويشجعهم على التفحص والتدقيق ويبقى على حيويتهم ونشاطهم في التعلم، كما ييسر اتخاذ قرارات مؤقتة قابلة للتعديل والتبديل ويجعلهم على استعداد للقيام بمزيد من الأنشطة المختلفة. (زبيدة قرني :2004 :276)**.**

وفى البحث الحالى تم مراعاة استخدام استراتيجية التساؤل الذاتى حيث أهتم الباحث بما يلى:

* + 1. تقديم فكرة مختصرة عن استخدام إستراتيجية التساؤل الذاتي في عملية تدريس الرياضيات.
    2. عرض موضوع الدرس على التلاميذ، وتشجيعهم على إثارة بعض التساؤلات بهدف التعرف على ما لديهم من خبرات ومتطلبات معرفية سابقة حول موضوع الدرس.
    3. مناقشة المعلم لتلاميذه حول المعلومات المتوفرة لديهم عن موضوع الدرس.
    4. طرح بعض الأسئلة التي تسهم في توضيح الأهداف، حتى يتمكن التلاميذ من تعرف الأفكار الرئيسة التي يتضمنها موضوع الدرس.
    5. يناقش المعلم تلاميذه في النتائج التي توصلوا إليها من خلال التساؤلات.

وقد طبق الباحث فى البحث الحالى استراتيجية التساؤل الذاتى كإحدى استراتيجيات ما وراء المعرفة على التلاميذ عينة الدراسة حيث تم توزيع قائمة الأسئلة الذاتية المتعلقة باستراتيجية التساؤل الذاتى الخاصة بمرحلة قبل التعلم وذلك بعد جلسة العصف الذهنى ثم يُطلب منهم الإجابة عنها ، وبعد عرض المعلم للمفاهيم المتضمنة بالموضوع ، وتوضيح الأهداف الخاصة به يتم توزيع كروت الأسئلة الذاتية الخاصة بمرحلة التعلم ويطلب منهم ملء الجدول أثناء عملية التعلم.

2) إستراتيجية التفكير بصوت عال **Thinking Aloud Strategy*:***

تعد إحدى استراتيجيات ما وراء المعرفة، فالتفكير بصوت عالي عنصر أساسي في تعديل السلوك المعرفي للقراءة وحل المشكلات التي تصادف التلاميذ، وهي إستراتيجية تحليل ذاتي تقدم وسيلة للتلاميذ من أجل تحديد أنواع عمليات التفكير التي يستخدمونها أثناء أداء المهام التعليمية، كما تعد تقنية لتجسيد عمليات تفكير الفرد أثناء انشغاله في مهمة تتطلب التفكير، حيث يقول التلميذ بصوت مرتفع كل المعلومات والأفكار التي تحدث عند أداء مهمة ما. (Louca: 2003: 22)

وتقوم إستراتيجية التفكير بصوت عال على حث التلاميذ على القيام بمساءلة أنفسهم قبل بدء الانشغال بحل المشكلة وأثناء الحل وبعد الانتهاء منه بصورة متكررة للاستيضاح حول ما ينوون فعله أو ما يفعلونه أو ما قاموا بفعله، وذلك من أجل إبقاء وعيهم بمسار تفكيرهم في مستوي اليقظة والتركيز المطلوبين لتنفيذ أنشطة التفكير بفاعلية. *(فتحي جروان: 1999: 386)*

وتعد إستراتيجية التفكير بصوت عال ذا أهمية كبيرة في عملية التعليم والتعلم، لأنها تساعد التلاميذ على توضيح عمليات التفكير لديهم وتطويرها وتحسينها.

وقد طبق الباحث فى البحث الحالى استراتيجية التفكير بصوت عال لأداء مهام الرياضيات فى صورة الأوضاع الثنائية للتلاميذ ، حيث تم تقسيم التلاميذ إلى أزواج كل زوج يكون فيه تلميذ يقوم بدور المفكر والآخر يقوم بدور المستمع المنصت المحلل ، ثم يُطلب من المفكر أن ينطق بصوت عال الأفكار التى تطرأ فى ذهنه حول المعلومات المقدمة أو الأفكار المطروحة ، ويُطلب من المستمع المنصت أن يسجل كل الأفكار التى قالها المفكر وأن يفحص ويحلل بدقة كل ما يقوله المفكر ويشير إلى نقاط القوة والضعف لديه والأخطاء التى وقع فيها ويرد عليه أيضًا بصوت عال ويتم تسجيل آراء المفكر والمستمع فى جدول استراتيجية التفكير بصوت عال.

* + 1. إستراتيجية بناء المعنى **(K.W.L):**

تعد إستراتيجية بناء المعنى إحدى استراتيجيات ما وراء المعرفة التي تهدف إلى تنشيط معرفة التلاميذ السابقة وجعلها نقطة انطلاق أو محور ارتكاز لربطها بالمعلومات الجديدة الواردة في الموضوع أو النص المقروء، وقد وضعت هذه الإستراتيجية بهدف مساعدة التلاميذ على بناء المعنى وتكوينه، ووفق هذه الإستراتيجية يبدأ التلميذ بإثارة تساؤل (ما الذي أعرفه عن الموضوع؟ وما الذي أريد أن أتعلمه عن هذا الموضوع؟ وما الذي تعلمته عن هذا الموضوع؟) (صالح أبو جادو، محمد نوفل :2007 :355)**.**

وقد طبق الباحث فى البحث الحالى استراتيجية بناء المعنى (K.W.L) على التلاميذ عينة الدراسة حيث تم توزيع جدول استراتيجية بناء المعنى( (K.W.L على التلاميذ ثم يطلب منهم كتابه ما يعرفونه عن موضوع الدرس فى العمود الأول من الجدول وكتابة ما يريدون معرفته فى العمود الثانى من نفس الجدول، وذلك قبل بدء عملية التعلم ثم يترك العمود الثالث من الجدول إلى نهاية عملية التعلم ثم يقوم التلاميذ بكتابة ما تعلموه بالفعل فى العمود الثالث

**إجـراءات البحث:**

**للإجابة على تساؤلات البحث سار البحث وفق الخطوات التالية :**

**أولاً:** **إعداد قائمة بمهارات الترابطات الرياضية والمرتبطة بدراسة الرياضيات واللازمة لتلاميذ المرحلة الإعدادية وذلك من خلال:**

* بناء دراسة نظرية عن الترابطات الرياضية وذلك من خلال دراسة الأدبيات والدراسات السابقة (عربية وأجنبية) المرتبطة بموضوع الدراسة.
* دراسة نظرية عن خصائص تلاميذ المرحلة الإعدادية.
* بناء القائمة في صورتها الأولية وعرضها على مجموعة من المحكمين.
* تعديل القائمة المبدئية وضبطها في ضوء آرائهم.
* بناء القائمة في صورتها النهائية.

**ثانياً: بناء البرنامج المقترح باستخدام بعض إستراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات الترابطات الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية وذلك من خلال:**

* 1. تحديد المعايير التي ينبغي في ضوئها وضع البرنامج من خلال**:**
  + بناء دراسة نظرية عن استراتيجيات ماوراء المعرفة وذلك من خلال دراسة الأدبيات والدراسات السابقة ذات الصلة بالدراسة.
  + مراجعة أهداف تدريس الرياضيات بالمرحلة الإعدادية.
  + التوصل إلى قائمة المعايير وعرضها على مجموعة من المحكمين لضبطها وإجراء ما يلزم من تعديلات.
  1. إعداد برنامج مقترح باستخدام بعض إستراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات الترابطات الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية من خلال:
  + تحديد أهداف البرنامج المقترح.
  + وضع تصور لمحتوى البرنامج وتنظيمه ويشمل الوحدات المقترحة والخطة الزمنية لتنفيذها.
  + تحليل محتوى منهج الرياضيات لتحديد جوانب التعلم المتضمنة به.
  + دراسة أسس إستراتيجيات ما وراء المعرفة المناسبة للبرنامج.
  + تحديد الأنشطة والوسائل التعليمية المناسبة لتنفيذ البرنامج وأساليب التقويم.
  + إعداد دليل المعلم وكراس النشاط للتلميذ وعرضهما على مجموعة من المحكمين وضبطهما.
  + عرض البرنامج على مجموعة من المحكمين والمتخصصين في مجال المناهج وطرق التدريس لإبداء آرائهم.
  + صياغة البرنامج في صورته النهائية

**رابعـاً:** **تحديد فاعلية البرنامج المقترح في تنمية مهارات الترابطات الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية وذلك كما يلي:**

1. إعداد اختبار الترابطات الرياضية في ضوء القائمة وعرضه على مجموعة من المحكمين وإجراء التعديلات اللازمة ثم التحقق من الصدق والثبات.
2. اختيار عينة الدراسة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي بإدارة بنها التعليمية.
3. تقسيم عينة الدراسة إلى مجموعتين متكافئتين إحداهما ضابطة والأخرى تجريبية.
4. تطبيق أدوات الدراسة قبلياً.
5. تنفيذ التجربة الأساسية للدراسة، بحيث يدرس تلاميذ المجموعة التجريبية باستخدام البرنامج المقترح، بينما يدرس تلاميذ المجموعة الضابطة باستخدام الطريقة المعتادة مع الالتزام بالخطة الزمنية التي أقرتها وزارة التربية والتعليم.
6. تطبيق أدوات الدراسة بعدياً.
7. رصد البيانات ومعالجتها إحصائياً.
8. عرض النتائج وتحليلها وتفسيرها.
9. تقديم التوصيات والمقترحات في ضوء ما أسفرت عنه نتائج الدراسة.

**مناقشة النتائج وتفسيرها:**

**للتحقق من صحة الفرض التجريبى الذى ينص على:**

* + 1. توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α ≥ 0,01) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الترابطات الرياضية ككل والمهارات الفرعية لصالح المجموعة التجريبية.

ولاختبار صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار " ت " لمعرفة دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في اختبار الترابطات الرياضية وهذا ما يوضحه الجدول التالي :

**جدول(1)**

**يوضح قيمة "ت" لبيان دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي الدراسة في التطبيق البعدي لاختبار الترابطات الرياضية ككل والمهارات الفرعية**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **مستوى الاختبار** | **المجموعة** | **العدد** | **المتوسط** | **الانحراف المعياري** | **قيمة "ت"** | **درجات الحرية** | **مستوى الدلالة (01,0)** |
| **مهارة التعرف على العلاقات بين الأفكار الرياضية واستخدامها**  **فى الجبر** | **التجريبية** | **65** | **9,15** | **1,10** | **128** | **7,95** | **دالة** |
| **الضابطة** | **65** | **7,03** | **1,84** |
| **مهارة التعرف على العلاقات بين الأفكار الرياضية واستخدامها**  **فى الهندسة والقياس** | **التجريبية** | **65** | **18,92** | **2,62** | **128** | **6,17** | **دالة** |
| **الضابطة** | **65** | **14,35** | **5,36** |
| **مهارة فهم كيفية ارتباط الأفكار الرياضية وكيف تبنى على بعضها البعض لتكوين كل مترابط منطقيًا فى الجبر** | **التجريبية** | **65** | **7,76** | **0,98** | **128** | **12,06** | **دالة** |
| **الضابطة** | **65** | 5,36 | **1,26** |
| **مهارة فهم كيفية ارتباط الأفكار الرياضية وكيف تبنى على بعضها البعض لتكوين كل مترابط منطقيًا فى الهندسة والقياس** | **التجريبية** | **65** | 12,10 | **1,61** | **128** | **8,92** | **دالة** |
| **الضابطة** | **65** | 8,56 | **2,76** |
| **مهارة التعرف على الرياضيات واستخدامها في سياق خارج الرياضيات فى الجبر** | **التجريبية** | 65 | **7,70** | **1,29** | 128 | **5,66** | **دالة** |
| **الضابطة** | **65** | **6,21** | **1,68** |
| **مهارة التعرف على الرياضيات واستخدامها في سياق خارج الرياضيات فى الهندسة والقياس** | **التجريبية** | 65 | **5,38** | **0,99** | **128** | **9,48** | **دالة** |
| **الضابطة** | **65** | **2,98** | **1,78** |
| **مهارة التعرف على الرياضيات واستخداماتها في العلوم الأخرى فى الجبر** | **التجريبية** | 65 | **5,76** | **1,23** | 128 | **6,91** | **دالة** |
| **الضابطة** | **65** | **4,26** | **1,25** |
| **مهارة التعرف على الرياضيات واستخداماتها في العلوم الأخرى فى الهندسة** | **التجريبية** | 65 | **1,80** | **0,40** | 128 | **5,19** | **دالة** |
| **الضابطة** | **65** | **1,23** | **0,78** |
| **اختبار الترابطات الرياضية فى الجبر ككل** | **التجريبية** | **65** | **30,33** | **3,43** | **128** | **11,88** | **دالة** |
| **الضابطة** | **65** | **22,87** | **3,71** |
| **اختبار الترابطات الرياضية فى الهندسة والقياس ككل** | **التجريبية** | **65** | **38,21** | **3,98** | **128** | **8,94** | **دالة** |
| **الضابطة** | **65** | **26,98** | **9,30** |

**يتضح من الجدول السابق أنه**:

توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α ≥ 0,01) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة فى اختبار الترابطات الرياضية ككل والمهارات الفرعية لصالح المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي ، وهذا يشير إلى تحقق فرض البحث.

**توصيات البحث:**

**في ضوء ما أسفرت عنه النتائج السابقة لبحث يوصي الباحث بما يلي:**

1. توجيه أنظار معلمي الرياضيات إلى الاهتمام باستخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة ، حيث يوجد بها عدد من الخطوات الإجرائية التي يمكن توظيفها بفاعلية داخل محتوى الرياضيات، وذلك من أجل تنمية مهارات الترابطات الرياضية.
2. تحليل إجابات التلاميذ على بعض التمارين ، بغرض التعرف على نواحي القصور لديهم سواء فيما يتعلق بالمفاهيم أو التعميمات الرياضية أو مهارات الترابطات ، وذلك للتأكيد عليها ومحاولة علاجها في الحصص التالية.
3. أهمية استخدام الترابطات الرياضية يساعد على انتقال أثر التعلم،لذلك يجب على المعلم ربط المعلومة بأشياء أخرى يعرفها التلاميذ ، سواء كان فى المواد الدراسية الأخرى،أو فى البيئة المحيطة أو الحياة.
4. إعادة صياغة المحتوى العلمي لمناهج الرياضيات بالمرحلة الإعدادية فى صورة مهام ذات معنى للتلاميذ.
5. إكساب استراتيجيات وأساليب وآليات لإكساب المعرفة المفاهيمية والإجرائية.
6. تضمين الكتب المدرسية عامة والرياضيات خاصة بالأمثلة والمشكلات الواقعية، التي يهدف تدريسها تنمية قدرات التلاميذ على الترابطات الرياضية، ويتطلب حلها قدراً عالياً من الفهم والوعي.
7. تدريس مادة الرياضيات بصورة متتابعة ومترابطة بدءاً من رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر.
8. الاهتمام بالترابطات الرياضية ومعايير العمليات اللازمة لدراسة الرياضيات في مرحلة التعليم الإعدادي وتضمنها في مناهج الرياضيات لتدريب التلاميذ عليها.
9. إن اللغة هي وسيلة من وسائل تنمية مهارات الترابطات الرياضية وهى إحدى العوامل التى قد تساعد فى تنمية عمليات الوعي بما وراء المعرفة لدى التلاميذ، لذلك ينبغي الاهتمام بالمستوى اللغوي عند إعداد كتب الرياضيات لمراحل التعليم المختلفة، وخاصة أن لغة الرياضيات هي وسيلة الاتصال بين المعلم والتلميذ من جهة ، وبين التلميذ والكتاب من جهة أخرى،كما أنها الوسيلة التى يعبر بها المعلم والتلميذ عن أفكاره أو عند تسجيل الحل بصورة منطقية.

**مقترحات البحث:**

**في ضوء نتائج البحث يمكن التوصية بمزيد من الدراسات والبحوث كما يلي:**

1. فاعلية برنامج قائم على استراتيجيات ما وراء المعرفة فى تنمية بعض معايير العمليات ( التمثيلات الرياضية – الاستدلال والبرهنة – التفكير الرياضي ) لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
2. دراسة العلاقة بين مستوى أداء معلمي الرياضيات في تدريس مهارات الترابطات الرياضية باستخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة، ومستوى أداء تلاميذهم لها.
3. تطوير مناهج رياضيات المرحلة الإعدادية فى ضوء مفهوم الترابطات الرياضية.
4. دراسة الترابطات الرياضية كمدخل لتنمية الفهم الرياضي لدى التلاميذ فى مراحل التعليم المختلفة.

**المراجـــــــــــــــع**

**المراجع العربية**

1. إبراهيم محمد كرم (1992): مشكلات تدريس وتنمية مهارات التفكير في التعليم العام، **مجلة كلية التربية**، جامعة عين شمس، ع (16)، ص ص 113 – 134.
2. إبراهيم محمد عقيلان (2000): **مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها**، الأردن- عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع.
3. إحسان عبد الرحيم فهمي (2003): فعالية استراتيجية ما وراء المعرفة في تنمية مهارات القراءة الناقدة لدى طالبات الصف الأول الثانوي، **مجلة القراءة والمعرفة**، الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة العدد (23)، يونيو، ص ص 115- 157.
4. إسماعيل محمد الأمين (2001): **طرق تدريس الرياضيات: نظريات وتطبيقات**، سلسلة المراجع في التربية وعلم النفس (17)، القاهرة، دار الفكر العربي.
5. آرثر كوستا (1998): **استخدام (الميتا معرفه) التفكير في التفكير: كعملية وسيطة**، ترجمة (صفاء الأعسر) "تعليم من أجل التفكير"، القاهرة، دار قباء للطباعة والنشر والتوزيع.
6. العزب محمد زهران (2004): فعالية استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية مهارات حل المشكلة الرياضية لدى طلاب الصف الأول الثانوي، **مجلة تربويات الرياضيات**، كلية التربية ببنها، المجلد السابع، العدد الأول، يوليو.
7. بسام عبد القادر دياب (2004): فاعلية إستراتيجية مقترحة 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، كلية التربية، جامعة عين شمس برنامج الدراسات العليا المشترك، جامعة الأقصى، غزة.
8. حسن شحاتة (2005) : التعليم وصناعة العقول المفكرة، **المؤتمر العلمي الثالث" مناهج التعليم قبل الجامعي الواقع واستراتيجيات التطوير**"، كلية التربية بني سويف، جامعة القاهرة، 7 - 8 مايو، ص ص 105-112.
9. حسن هاشم بلطيه، عبد الجواد عبد الجواد بهوت (2007): فاعلية نموذج قائم على المستويات المعيارية في تنمية القوة الرياضياتية لدى طلاب المرحلة الثانوية، **مجلة كلية التربية**، جامعة بنها، المجلد (17)، العدد (71)، يوليو ص ص 1 – 32.
10. حسن هاشم بلطيه، عبد الجواد عبد الجواد بهوت (2002): فاعلية استخدام إستراتيجية حل المشكلات في تنمية الارتباطات الرياضية لدى طلاب الصف الأول الثانوي، **مجلة تربويات الرياضيات**، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، المجلد الخامس، يوليو، ص ص77 - 96.
11. خالد مصطفي الكحكي (2006): الفعالية النسبية لبعض استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية مهارات البرهان الهندسي واختزال قلقة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الزقازيق.
12. رضا أبو علوان السيد (2005): تضمن هندسة الفراكتال في الرياضيات، المدرسية، **المؤتمر العلمي الخامس "التغيرات العالمية والتربوية وتعليم الرياضيات"**، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، نادي أعضاء هيئة التدريس ببنها، كلية التربية، 20- 21 يوليو، ص ص 325- 355.
13. رضا مسعد السعيد (2007): الرياضيات للجميع بين الواقع والمأمول، **المؤتمر العلمي السابع "الرياضيات للجميع"،** الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، دار الضيافة، جامعة عين شمس، 17- 18 يوليو، ص ص 51- 60.
14. زبيدة محمد قرني (2004): فاعلية استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية مهارات الفهم القرائي والتغلب على صعوبات تعلم المفاهيم الفيزيائية لدى تلاميذ الصف الأول الثانوي، **مجلة كلية التربية**، جامعة المنصورة، العدد (56)، سبتمبر ص ص 274- 301.
15. زينب محمد صفوت (2008): فاعلية وحدة مقترحة قائمة على التكامل بين الرياضيات وبعض المواد الدراسية في تنمية التحصيل والتطبيقات في تلك المواد لتلاميذ المرحلة الابتدائية، **المؤتمر العلمي الثامن "الرياضيات والمواد الدراسية الأخرى"**، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، القاهرة، دار الضيافة، جامعة عين شمس،15 – 16 يوليو، ص ص 195 – 207.
16. زين العابدين شحاتة خضراوي (2003): أثر استخدام استراتيجية ما وراء المعرفة على كشخص طلاب الفرقة الرابعة شعبة الرياضيات للأخطاء المتضمنة في حلول المشكلات الرياضيات المكتوبة، **مجلة البحث في التربية وعلم النفس**، كلية التربية، جامعة المنيا، المجلد (17)، العدد الأول، يوليو، ص ص 161- 197.
17. صالح محمد أبو جادو، محمد بكر نوفل (2007): **تعليم التفكير: النظرية والتطبيق،** الأردن- عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.
18. صفاء يوسف الأعسر (1998): **تعليم من أجل التفكير**، القاهرة، دار قباء للطباعة والنشر والتوزيع.
19. عبد الواحد حميد الكبيسى (2008): **طرق تدريس الرياضيات: أساليب (أمثلة ومناقشات)**، الأردن – عمان، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع.
20. عبير إبراهيم زيدان (2006): استخدام نموذج أبعاد التفكير/ التعلم لمارزانو لتحقيق بعض معايير العمليات للرياضيات بالمرحلة الإعدادية، رسالة دكتوراه، غير منشورة، كلية التربية، جامعة طنطا.
21. فتيحة أحمد بطيخ (2004): تدريب الطلاب المعلمين على بعض أسس وفنيات تكوين المسائل الرياضية بالمرحلة الابتدائية في ضوء بعض الأفكار المتطورة لمثيلتها بكتب رياضيات التلميذ الأجنبية وبيان أثره على أدائهم التدريسي وإمكانية التطبيق في بعض صفوف المرحلة الابتدائية، **المؤتمر العلمي الرابع "رياضيات التعليم العام في مجتمع المعرفة"**، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، نادي أعضاء هيئة التدريس ببنها، 7-8 يوليو، ص ص 101 – 150.
22. فتحي عبد الرحمن جروان (1999): **تعليم التفكير: مفاهيم وتطبيقات**، الإمارات العربية المتحدة- العين، دار الكتاب الجامعي.
23. مجدي عزيز إبراهيم (2000): تطوير مناهج الرياضيات: الموضوع القديم الجديد، **مجلة تربويات الرياضيات**، كلية التربية ببنها، المجلد الثالث، يناير، ص ص 13- 36.
24. مجدي عزيز إبراهيم (2005): **المنهج التربوي وتعليم التفكير**، سلسلة التفكير والتعليم والتعلم (2)، القاهرة، عالم الكتب.
25. محمد أحمد يوسف (2001): فعالية استراتيجية مقترحة لتعليم وتعلم الرياضيات في الفصل متعدد المستويات في مدارس الفصل الواحد، المؤتمر العلمي الأول "الرياضيات المدرسية: معايير ومستويات" الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات بالاشتراك مع كلية التربية بجامعة 6 أكتوبر، 21- 22 فبراير، الجزء الأول، ص ص 156- 207.
26. محمود أحمد الإبياري (2002): فاعلية استخدام مدخل كتابة المشكلة في تحسين أداء حل المسألة اللفظية الحسابية والاتجاه نحو حل المسألة لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي، **مجلة الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات**، كلية التربية ببنها، المجلد الخامس، يوليو، ص ص 35- 75.
27. محمود عبد اللطيف مراد، حمزة عبد الحكم الرياشي (1998): فعالية استراتيجية لما وراء المعرفة في تنمية مهارات حل المشكلة والميول الرياضية لدى طلاب التعليم الثانوي، **مجلة كلية التربية ببنها**، المجلد (9)، العدد (32)، إبريل، ص ص 283- 341.
28. ناجي ديسقورس ميخائيل (2000): تصورات مستقبلية لمنهج الرياضيات في الألفية الثالثة" تدريس التفكير"، **مجلة تربويات الرياضيات**، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، المجلد الثالث، يناير، ص ص 1 – 12.
29. ناجي ديسقورس ميخائيل (2005): ماذا بعد المعايير والمستويات، **المؤتمر العلمي السابع عشر "مناهج التعليم والمستويات المعيارية"**، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، دار الضيافة، جامعة عين شمس،25 -27 يوليو،247 – 256.
30. ناصر السيد عبيده (2006): تطوير منهج الرياضيات في ضوء المعايير المعاصرة وأثر ذلك على تنمية القوة الرياضياتية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة المنوفية.
31. وائل عبد الله محمد (2004): أثر استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تحصيل الرياضيات وحل المشكلات لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي"، **مجلة الجمعية المصرية للمناهج** **وطرق التدريس** ، العدد (96)، أغسطس، ص ص 191- 264.
32. وزارة التربية والتعليم (1996): المعجم الوجيز: مجمع اللغة العربية، القاهرة، مطابع الأهرام التجارية.
33. وليم تاوضروس عبيد: (1998): قضايا فكرية: رياضيات مجتمعية لمواجهة تحديات مستقبلية (إطار مقترح لتطوير مناهج الرياضيات مع بداية القرن الحادي والعشرين)، **مجلة تربويات الرياضيات**، كلية التربية ببنها- جامعة الزقازيق، المجلد الأول، ديسمبر، ص ص 1- 8.
34. وليم تاوضروس عبيد (2004): **تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير**، الأردن – عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.
35. وليم تاوضروس عبيد (2008): الترابط بين الرياضيات والمواد الدراسية الأخرى، **المؤتمر العلمي الثامن" الرياضيات والمواد الدراسية الأخرى"**، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، القاهرة، دار الضيافة، جامعة عين شمس، 15 – 16 يوليو، ص ص 2 – 4.
36. ياسر عبد الرحيم بيومي (2006): الترابطات الرياضية: مدخل لتنمية الفهم في رياضيات المرحلة الابتدائية، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة طنطا.

**المراجع الأجنبية:**

1. Adkins, Judy (2004): ***Metacognition: Designing For Transfer***, University Of Saskatchewan Press, USA.
2. Angela, S. K. (1999): Students' Algebraic Understanding: A Study of Middle Grades Students' Ability to Symbolically Generalize Functions (Mathematics Reform, Eight Grader, Connected Mathematics Project), **DAI**, Vol. 60, No. 6, P. 1949.
3. Babbitt, B. C. (1993): Hypermedia: Making the Mathematics Connection, **Intervention in School and Clinic**, Vol. 28, No, 5, PP. 294 – 301, May.
4. Berlin, D. F. & White, A. L. (1995): Connecting School Science and Mathematics, in **House, P. A. and Coxford, A. F. (Eds)** "Connecting Mathematics Across the Curriculum, National Council of Teachers of Mathematics, Inc, Reston, VA.
5. Bressoud, D. M. (2005): **Lunching form the CUPM Curriculum Guide.** The Mathematical Association of America. April.
6. Chung, InSook (1999): A Comparative assessment of Constructivist and Traditionalist approaches to establishing Mathematical Connections in Learning Multiplication, Ed.D., University of Missouri – Saint Louis.
7. Daiute, Colette & Kruidenier, John (2007): A Self Questioning Strategy to Increase Young Writers "Revising Processes, ***Applied Psycholinguistics Journal***.

([***http://www.Eric.ed.gov/eric:ED333204***](http://www.Eric.ed.gov/eric:ED333204)).

1. Evitts , Thomas. A(2004):Investigating The Mathematics Connections That Preservice Teachers Use And Develop While Solving Problems From Reform Curricula, D. Ph, The Graduate School,College of education, The Pennsylvania Stat University.
2. Frye, Erin. K & Glidden, Peter. L (1996): Illustrating Mathematical Connections: A Geometric Proof of Euler's Theorem, **Mathematics Teacher**, Vol. 89, No. 1, PP. 62 – 65. Jan.
3. Froelich, Gory. W & et.al (1991): ***Connecting Mathematics, Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics Addenda Series, Grades 9-12***, National Council of Teachers of Mathematics, Inc, Reston, VA.
4. Gama, Cloudia (2001): Metacognitive Awareness A pilot Study In A software Design Course, Ph. D, University Of Sussex, Falmer, Brighton.
5. Graham, Suzanne (2006): A Study of Students' Metacognitive Beliefs about Foreign Language Study and their Impact on Learning, Foreign Language Annals Journal, Vol. 39, No. 2, Sum. ***(***[***http://www.eric.ed.gov/eric,EJ741845***](http://www.eric.ed.gov/eric,EJ741845)***)***
6. Houck, C. K. (1993): Ellis's "Potential" Integrative Strategy Instruction Model: an Appealing Extension of Previous Efforts, ***Journal of Learning Disabilities***, Vol. 26, PP. 399-403.
7. Johnson, Scott D. & Chung. Shih. Ping (1999): The Effect of Thinking A loud Pair Problem Solving (TAPPS) on The Trouble Shooting Ability of Aviation Technician Students, ***Journal of industrial teacher education***, vol. 37, No.1 (Eric, EJ: 596672)
8. Le Blance, M. D. & Weber, R. S. (1996): Text Integration and Mathematics Connections: A Computer Model of Arithmetic Word Problem Solving, **Cognitive Science**, Vol. 20, No. 3, PP. 357 – 407, Jul. – Sep.
9. Leikin, Roza & Levav, Anat.w (2007): Exploring Mathematics Teacher Knowledge to Explain The Gap between Theory based Recommendations and School Practice in The use of Connecting Tasks***, Educational Studies Mathematics***, Vol. 66, PP.349- 371, Springer Science Business Media B.V.
10. Louca, Eleonora (2003): The Concept and Instruction of Metacognition, ***Journal of Teacher Development***, Vol.7, No.1, PP. 9-30 ***(***[***http://triangle.co.uk/pdf/viewpdf.asp?j=tde***](http://triangle.co.uk/pdf/viewpdf.asp?j=tde)***)***
11. National Council of Teachers Mathematics (NCTM) (2000): ***Principle and Standards for school Mathematics,*** Reston, Va : U.S.A.
12. Ozsoy, Gokan& Ataman, Aysegul (2009): The Effect Of Meta Cognitive, Strategy Training on Mathematical Problem Solving Achievement, ***International Electronic, Journal*** ***of Elementary Education***, Vol.1, No. 2, PP. 67- 82, March. ***(http://***[***www.iejee.com***](http://www.iejee.com)***)***
13. Palincsar, Annemarie. Sullivan& Brown, Deborah A. (1997): Enhancing Instructional time Through Attention To Metacognition, ***Journal Of Learning Disabilities***, vol. 20, No.2, PP. 66-75.
14. Schroeder, Thomas L. (1993): Mathematical Connections: Two Cases From an Evaluation of Students' Mathematical Problem Solving. (Paper Presented at The Annual Meeting of The National Council of Teachers of Mathematics (Seatile, WA, March 29- 30),(**ERIC, ED: 370763)**.
15. Sinclair, M. (2002): The Self-Monitoring of Expressive Behavior, ***Journal of Applied social Psychology***, Vol. 48, PP. 526- 537.
16. Tolman, D. M. (1999): Development and Validation of a Measure of the Ability of Preserves Mathematics Teachers to Make Mathematical Connections, **DAI**, Vol. 38, No. 2, P. 321.
17. Wilensky, U. J. (1993): Connected Mathematics: Building Concrete Relationship with Mathematical Knowledge, DAI, Vol. 54, No. 9, P. 3361.