فاعلية إستراتيجية مقترحة قائمة على نموذج " مارزانو لأبعاد التعلم" في تنمية الكفاءة الرياضية وبعض عادات العقل في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي

إعداد
أ.م. د. عماد شوقي ملقي سيفين
أستاذ مساعد المناهج وطرق تدريس الرياضيات
كلية التربية بقنا– جامعة جنوب الوادي

ملخص:

هدف البحث الحالي إلى الكشف عن فاعلية إستراتيجية مقترحة قائمة على نموذج " مارزانو لأبعاد التعلم" في تنمية الكفاءة الرياضية وبعض عادات العقل في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

تكونت عينة البحث من (٧٢) تلميذاً: (٣٦) تلميذاً للمجموعة التجريبية، (٣٦) للمجموعة الضابطة.

وقد تم إعداد دليل للمعلم، كتيب للتلميذ، وتم إعداد أداتي البحث وهما: اختبار الكفاءة الرياضية واختبار مهارات عادات العقل ؛ وقد تم ضبطهما إحصائياً وتطبيقهما بعدياً على التلاميذ مجموعتي البحث.

أشارت نتائج البحث إلى فاعلية إستراتيجية مقترحة قائمة على نموذج "مارزانو لأبعاد التعلم" فى تنمية الكفاءة الرياضية وبعض عادات العقل في الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

وفى ضوء هذه النتائج أوصى الباحث بضرورة تدريب المعلمين على توظيف إستراتيجية مقترحة في ضوء نموذج أبعاد التعلم في تدريس الرياضيات.

Abstract

The current search aimed to discover the Effectiveness of the use of a Suggested Strategy based on Marzano's Model for Dimensions of Learning in developing Mathematical Proficiency and some Habits of Mind of Second year preparatory stage pupils.

The researcher prepared these tools (a teacher guide , a pupils book, a Mathematical Proficiency test, Habits of Mind test) .

The sample of the study consist of (72) of Second year preparatory stage pupils.

It assigned to an experimental group (36) and a control one where each consist of (36) students.

The experimental groups were taught by the Suggested Strategy.

The Control groups were taught by regular instruction. The results showed that using the Suggested Strategy prove to be effective on developing Mathematical Proficiency and Habits of Mind of Second year preparatory stage pupils.

The researcher recommended that the teachers should be trained in using of a Suggested Strategy based on Marzano's Model for Dimensions of Learning in teaching Mathematics.

مقدمة:

لقد تطورت النظم التعليمية في العالم من تلقين المعرفة إلى التعليم الذي يعتمد على طرق التفكير ومواجهة المشكلات بحلول غير تقليدية. ونتيجة لذلك تطورت مناهج الرياضيات وطرائق تدريسها من خلال ربط الرياضيات بالمواقف الحياتية بهدف إعداد فرد قادر على توظيف المعرفة الرياضية في حل المشكلات المختلفة. ومن هذا المنطلق جاءت دعوة التربية الحديثة لاستخدام الطلاب العادات العقلية قبل القيام بأي عمل (نوفل، ٢٠٠٨: ٦٥). وأن يتعلم الطالب معتمداً علي نفسه بشكل يجعل التعلم مدي الحياة أسمي أهداف التربية (زيدان، ٢٠٠٥ :١٢٧).

وتمثل عادات العقل فلسفة تربوية تركز علي تعليم عمليات التفكير للطلاب، فالهدف من الاهتمام بها يتمثل في استخدام عمليات التفكير والتأكيد علي قدرة الطلاب علي الفهم واكتشاف المعني (العتيبي، ٢٠١٣ : ٢٠٥). وتكوين العادات العقلية يتأتى عن طريق ممارسة النشاط عدة مرات بدرجة عالية من التركيز، وهذا يتيح الفرصة للخلايا العصبية في الدماغ لخلق مسار ثابت لعملية التفكير.

ومن هنا يجب إعطاء الطلاب الفرص والخبرات التعليمية وتوفير البيئات التي تساعدهم في تعلم الرياضيات واكتشاف ومعرفة أن الرياضيات علم دينامي، وعلي اعتبار أنها علم متحرك حياتي، وأنها أنماط وعلاقات وتعميمات (ميخائيل، ٢٠١١ :٢١).

ويشير مصطلح الكفاءة الرياضية Mathematical Proficiency إلى استيعاب المفاهيم والعمليات الرياضية والمهارة فى تنفيذ الإجراءات بمرونة ودقة عالية وذلك أثناء صياغة وتمثيل وحل المشكلات الرياضية، حتى يصل المتعلم لرؤية الرياضيات كمادة مفيدة. وتوصل كل من بوالر وجرينو (Boaler and Greeno, 2000) إلى أن العديد من الطلاب لا يتمكنوا من الكفاءة الرياضية وأن تدريس الرياضيات التقليدي يعزز فكرة أن الكفاءة الرياضية تكون فقط لفئة متميزة من الطلاب.

ويرى كلباتريك وسافورد وفندل (Kilpatrick, Safford and Findell, 2001) أن الكفاءة الرياضية يجب أن يُنظر إليها من خلال خمسة أبعاد متداخلة هى: الفهم المفاهيمى، الطلاقة الإجرائية، الكفاءة الإستراتيجية،

الاستدلال التكيفى، النزعة الرياضية المنتجة، وأن تنمية هذه الأبعاد تشجع على التذكر والفهم والتحليل والتفكير الإبداعى. وقد عرف كلباترك وآخرون (Kilpatrick,et. al. 2001) أبعاد الكفاءة الرياضية كما يلي :

١-الفهم المفاهيمي (استيعاب المفاهيم والعمليات والعلاقات الرياضية).
٢-الطلاقة الإجرائية (المهارة في تنفيذ الإجراءات بمرونة وبدقة).
٣- الكفاءة الإستراتيجية (القدرة على صياغة وتمثيل وحلّ المشكلات).
٤- الاستدلال التكيفي (القدرة على التفكير المنطقي والتأملي والشرح).
٥- النزعة المنتجة (ميل المتعلم لرؤية الرياضيات كمادة نافعة).

وتعتمد الكفاءة الرياضية على طرق تمثيل المعرفة واسترجاعها لحل المشكلات، ويرتبط بحل المشكلات كل من التعلم بفهم واستخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة. وينبغى أن تعكس الممارسات التدريسية الأبعاد الخمسة للكفاءة الرياضية (Jennifer, 2007).

ولهذا كان لابد من استخدام نماذج تعليمية تسهم فى تعلم وتعليم أفضل، ومن نماذج التعليم الحديثة التي تشجع الطلاب على التعلم والتفكير، نموذج " أبعاد التعلم الخمسة لمارزانو" الذي يتضمن تعليم وتعلم الطلاب المعرفة بأنواعها عن طريق إثارة التساؤلات وتعميق الفهم حول المفاهيم الرياضية واستخدامها استخداماً ذو معنى وهى حل المشكلات والاكتشاف وتنمية العادات العقلية مثل المثابرة والدافعية (التخاينة ،٢٠١١؛ عقيل ،٢٠١٢؛ الجفرى، ٢٠١٢).

ويشير ميخائيل (٢٠٠٩ : ١٨٠- ١٨١) إلى أن نموذج أبعاد التعلم لمارزانو فعال في عمليتي التعليم والتعلم، وفي جعل المدرسة أكثر فاعلية في إكساب الطلاب العمليات العقلية العليا مثل الاستدلال والبرهان واتخاذ القرارات وحل المشكلات على اعتبار أنها متطلبات أساسية وضرورية لأفراد المستقبل.

ويقوم نموذج أبعاد التعلم على التفاعل بين خمسة أبعاد من التعلم هي (١٥- Marzano, 1992: 12؛ مارزانو وآخرون ، ٢٠٠٠: ٧): الإدراكات الإيجابية نحو التعلم، اكتساب المعرفة وتكاملها، تعميق المعرفة وصقلها، الاستخدام ذي المعنى للمعرفة، عادات العقل المنتجة. ويتضمن النموذج كيفية التخطيط للدروس وتنفيذها وتصميم المنهج وتقويم التلاميذ.

مشكلة البحث:

بالنظر إلى واقع تدريس الرياضيات في مدارسنا نجد أنه يركز على تقديم المعرفة والمعلومات جاهزة للتلاميذ والاعتماد في التدريس على العرض المباشر الذي يحفز التلاميذ على الحفظ والتلقين وافتقار التلاميذ لمهارات العقل مثل: مهارة التفكير بمرونة، التفكير التبادلي، التفكير فوق المعرفي، التصور والإبداع.

والعديد من التلاميذ يأتون إلى حجرة الدراسة وليس لديهم القدرة على التفكير، وإعمال عادات العقل، وعدم قدرتهم على التفكير عن أفكارهم بوضوح، وتكوين ذهنية عقلية مرنة قادرة على جمع المعلومات من مصادر تعليمية مختلفة، وقادرة على التحليل والتخيل والنقد وحل المشكلات وهذا لا يتم إلا من خلال تنويع طرق التدريس وتوفير تعليم يتناسب مع خصائص وقدرات كل طالب.

وهناك اتفاقاً بين العديد من الكتابات التربوية والدراسات السابقة حول وجود صعوبات تتمثل في عدم قدرة التلاميذ علي:

- استخدام المفاهيم والعلاقات في مواقف جديدة خارج الفصول الدراسية (الإمام ،٢٠٠٠؛ Parmjit, 2000)؛

- تحديد المعلومات الضرورية للحل والعمليات التي يجب إجرائها لحل المسألة وتنفيذ إجراءات الحل (إبراهيم، ٢٠٠٨: ٣٥٦).

كما أن هناك العديد من الدراسات التي تؤكد على ضعف مهارات عادات العقل لدى التلاميذ مثل:

- دراسة سعيد (٢٠٠٦) والتي تؤكد على ضعف مهارات عادات العقل لدى طلاب الصف الأول الثانوي واستخدمت إستراتيجية (حلل- اسأل- استقصي) لتنمية تلك المهارات،
- دراسة حسام الدين (٢٠٠٨) التي استخدمت إستراتيجية (البداية- الاستجابة- التقويم) في تنمية عادات العقل لدى التلاميذ.

ولعل السبب الرئيس في ذلك يرجع إلى لجوء بعض المعلمين إلى إعطاء قواعد جامدة يطلبون من التلاميذ تنفيذها آلياً عند حل المسائل أو تطبيق القوانين دون فهم ، وأن معظم المعلمين لا ينوعون أساليبهم بجانب إهمال دور

المتعلم في المشاركة الإيجابية في عملية التعلم Parmjit & Nuraini, (2003). والذى عزز إحساس الباحث بوجود مشكلة جاء نتيجة لمقابلة مجموعة من معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية (٢٢) معلماً بمدينة نجع حمادى؛ وحضوره بعض حصص الرياضيات، أمكن التوصل إلى أن أساليب التدريس:

- تقوم على الالقاء والعرض المباشر للمعلومات؛ وغالباً ما تخلو من الأسئلة ذات المستويات المعرفية العليا.
- لا تركز على مهارات العقل والتي منها مهارة التفكير الرياضي بمرونة، التفكير التبادلي، التفكير فوق المعرفي، التصور والإبداع.
- لا تركز على أبعاد الكفاءة الرياضية والتي منها صياغة وتمثيل وحلّ المشكلات والشرح والتفسير.

ومن خلال مراجعة حلول الطلاب للمسائل وجد أنهـــا تعتمد على الإجراءات التى تم حفظها فقط، دون حل للمشكلات التى بها فهم مفاهيمى أو استدلال. ولقد أفرزت الجهود المستمرة في مجال تطوير تعليم الرياضيات رؤى جديدة تشجع استخدام نماذج التعليم والتعلم الحديثة التي تركز علي طرق التفكير ومواجهة المشكلات بحلول غير تقليدية. ومن ثم كانت هذا البحث كمحاولة للتعرف على فاعلية إستراتيجية مقترحة قائمة على نموذج " مارزانو لأبعاد التعلم" في تنمية الكفاءة الرياضية وبعض عادات العقل في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

أسئلة البحث:

حاول البحث الإجابة عن السؤالين التاليين:

١. ما فاعلية إستراتيجية مقترحة قائمة على نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تنمية الكفاءة الرياضية لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي ؟
٢. ما فاعلية إستراتيجية مقترحة قائمة على نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تنمية بعض عادات العقل في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي ؟

أهداف البحث:

هدف البحث إلى:

١) التعرف على فاعلية إستراتيجية مقترحة قائمة على نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تنمية الكفاءة الرياضية لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

٢) التعرف على فاعلية إستراتيجية مقترحة قائمة على نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تنمية بعض عادات العقل في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

أهمية البحث:

تأتى أهمية البحث من الاعتبارات التالية:

١. يتماشى مع الاتجاهات الحديثة في اختيار نماذج تدريسية- مثل نموذج أبعاد التعلم لمارزانو- تعتمد على تعميق الفهم أثناء تعليم التلاميذ وتعلمهم الرياضيات.

٢. يوجه نظر القائمين على تدريس الرياضيات ومخططي برامجها لتحديد أبعاد الكفاءة المعرفية وعادات العقل المناسبة لتلاميذ المرحلة الإعدادية وتضمينها في المقررات المستهدف تدريسها لهؤلاء التلاميذ.

٣. يسهم في فتح المجال لبحوث أخرى لبناء برامج لتنمية أبعاد الكفاءة الرياضية وعادات العقل لتلاميذ المراحل التعليمية المختلفة.

٤. يفيد القائمين على توجيه وتدريس الرياضيات في بناء أدوات يمكن من خلالها قياس أبعاد الكفاءة المعرفية ومهارات عادات العقل.

حدود البحث:

التزم البحث بالحدود التالية:

١) مجموعة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي؛ وذلك لأن تلميذ هذا الصف ينتمي إلى مرحلة العمليات المحسوسة التي تعتمد على التفاعلات بين المتعلمين والمعلم وبناء تفسيرات خاصة للتلميذ من معلوماته المخزنة.

٢) وحدة " التباين" من مقرر الرياضيات للصف الثاني الإعدادي، للعام الدراسي ٢٠١٥/ ٢٠١٦، لما تحتويه من مفاهيم وتعميمات ومهارات لازمة لدراسة الرياضيات بالصفوف الدراسية اللاحقة.

٣) قياس الكفاءة الرياضية عند أبعاد (الفهم المفاهيمى، الاستدلال التكيفى، الكفاءة الإستراتيجية).

٤) قياس مهارات عادات العقل فى الرياضيات (التفكير بمرونة، التفكير فوق المعرفي، التفكير التبادلي، التصور والابتكار، تطبيق المعارف السابقة على مواقف جديدة).

مُصطلحات البحث:

نموذج مارزانو لأبعاد التعلم Marzano's Model for Dimensions of Learning

يعـــرف بأنه : نموذج تدريس صفي يتضمن كيفية التخطيط للدروس وتنفيذها وتصميم المنهج التعليمي أو تقويم الأداء للتلاميذ، ويقوم النموذج على مسلمة تنص على أن عملية التعلم تتطلب التفاعل بين خمسة أنماط (أبعاد) من التعلم هي: الاتجاهات والإدراكات الإيجابية نحو التعلم، اكتساب و تكامل المعرفة، تعميق المعرفة وصقلها، الاستخدام ذي المعنى للمعرفة، عادات العقل المنتجة. (مارزانو وآخرون ،٢٠٠٠: ٧). يعرف إجرائيا بأنه " مجموعة الإجراءات التدريسية التي تساعد على اكتساب وفهم وتعميق المعرفة وتكاملها استخدامها على نحو له معنى فى بيئة تتسم بالإيجابية وتنمية العادات العقلية لـــــــــدى المتعلمين.

الكفاءة الرياضية Mathematical proficiency

يعرفها كلباترك وآخرون (Kilpatrick, Safford,Findell 2001) بأنها المهارة فى تنفيذ الإجراءات بمرونة ودقة عالية، واستيعاب المفاهيم والعمليات الرياضية، وذلك أثناء التفكير المنطقي والتأملي والتبرير وصياغة وتمثيل وحل المشكلات الرياضية، حتى يصل المتعلم لرؤية الرياضيات كمادة مفيدة وذات قيمة ويكتسب الثقة فى استخدامها. تعرف إجرائيا بأنها: مجموعة عمليات التفكير التي تتضمن القدرة على حل المشكلات وتفسير الحلول ويرتبط ذلك بالفائدة والمنفعة لموضوعات الرياضيات في الحياة.

مهارات عادات العقل Habits of Mind Skills

يعرفها عبيده (٢٠١١ :١١٥) بأنها: أنماط معالجة الطالب للخبرة الرياضية وصولاً إلي بناء المعرفة بما تتضمن العديد من الأنشطة الأدائية والذهنية. وتعرف إجرائيا بأنها: مجموعة الأنشطة والإجراءات الذهنية والأدائية (التفكير بمرونة، التفكير فوق المعرفي، التفكير التبادلي، التصور والابتكار، تطبيق المعارف السابقة على مواقف جديدة) التي يمارسها التلميذ وصولاً إلي بناء المعرفة.

خطوات البحث:

١- تحديد أبعاد الكفاءة الرياضية المعرفية وعادات العقل، ويتم ذلك من خلال:

- مسح مرجعي للبحوث والدراسات السابقة لاستخلاص أبعاد الكفاءة الرياضية المعرفية ومهارات عادات العقل.
- تحديد بعض أبعاد الكفاءة الرياضية المعرفية ومهارات عادات العقل التي تناسب تلاميذ المرحلة الإعدادية.
- رأى الخبراء والمتخصصين.
- بناء اختبار الكفاءة الرياضية المعرفية وذلك من خلال:
  - تحديد الهدف من الاختبار وأسس بنائه.
  - بناء اختبار الكفاءة الرياضية المعرفية.
- عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين وضبطه وتعديله في ضوء آرائهم.
- التأكد من صدق الاختبار وثباته.

٣- بناء اختبار مهارات عادات العقل في الرياضيات وذلك من خلال:

- تحديد الهدف من الاختبار وأسس بنائه.
- بناء اختبار مهارات عادات العقل.
- عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين وضبطه وتعديله في ضوء آرائهم .
- التأكد من صدق الاختبار وثباته.

٤- بناء الوحدة التجريبية: يتم بناء الوحدة التجريبية طبقا للخطوات التالية:

- تحليل محتوي وحدة " التباين" والتأكد من صدق وثبات عملية التحليل.
- تحديد الأهداف التعليمية للوحدة.
- تنظيم وصياغة المحتوي فى صورة مجموعة من الدروس المتسلسلة منطقياً والمكملة لبعضها البعض.
- تصميم الأنشطة التعليمية في كل درس.
- تحديد نموذج أبعاد التعلم لمارزانو.
- تحديد المواد والوسائل التعليمية المستخدمة.
- تحديد أساليب التقويم في الوحدة.
- ضبط الوحدة من خلال عرضها على المتخصصين.

٥- بناء الوحدة وفق إستراتيجية مقترحة وذلك من خلال:
- تحديد الأهداف.
- تحديد المحتوى المناسب لتحقيق الأهداف.
- تحديد إستراتيجيات التدريس المناسبة.
- تحديد وسائل التقويم المناسبة.

٦- إعداد دليل للمعلم لتدريس الوحدة التجريبية طبقا للخطوات التالية:
- تحديد الهدف من الدليل.
- التوزيع الزمني لموضوعات الوحدة التجريبية.
- الخطوات الإجرائية في التدريس.
- عناصر الدرس في الوحدة.
- تحديد المواد التعليمية التي تساعد المعلم في التدريس.
- أساليب التقويم المقترحة.
- ضبط الدليل من خلال عرضه على المتخصصين للتأكد من صلاحيته قبل استخدامه.

٧- الدراسة التجريبية، وتسير على النحو التالي:
- اختيار مجموعة من بين تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، وتقسيمها عشوائياً إلى مجموعتين متكافئتين، وذلك بعد ضبط متغيري الكفاءة الرياضية ومهارات عادات العقل قبل إجراء تجربة البحث.
- تطبيق أدوات البحث قبلياً على تلاميذ مجموعتي البحث.
- تدريس الموضوعات الرياضية المحددة على النحو التالي:
- يدرس لتلاميذ المجموعة التجريبية باستخدام الإستراتيجية المقترحة.
- يدرس لتلاميذ المجموعة المجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية من واقع الموضوعات المقررة بالكتاب المدرسي المقرر.
- تطبيق أدوات البحث بعدياً على تلاميذ مجموعتي البحث.

٨- رصد النتائج ومعالجتها وتفسيرها.

٩- تقديم التوصيات والمقترحات في ضوء ما توصلت إليه النتائج.

الخلفية النظرية للبحث

المحور الأول: الكفاءة الرياضية:

تعريف الكفاءة الرياضية:

يتضمن تعريف الكفاءة الرياضية حل المشكلات والاستدلال والتواصل (Schoenfeld, 2002: 23). ولقد أشارت هيئة البحث القومى (NCR) إلى أن كل من القدرة لاستخدام الاجراءات والخوارزميات وفهم المفاهيم الرياضية يلعبا دوراً جوهرياً فى الكفاءة الرياضية، وأن الفهم المفاهيمى يجعل مهارات التعلم تتم بسهولة ، وكفاءة عالية، فالفهم المفاهيمى يمثل قدرة عالية ، أما المعرفة الإجرائية تمثل أساس التعلم (National Research Council, 2001). ومن خلال التدريب على حل المشكلات الرياضية يمكن استخدام الفهم المفاهيمى والمعرفة الإجرائية.

ولقد ظهر مصطلح الكفاءة الرياضية Mathematical Proficiency عام ٢٠٠١م على يد كل من كلباترك وآخرون (Kilpatrick, Safford, Findell 2001) ليدل على المهارة فى تنفيذ الإجراءات بمرونة ودقة عالية، واستيعاب المفاهيم والعمليات الرياضية ، وذلك أثناء التفكير المنطقي والتأملي والتبرير وصياغة وتمثيل وحل المشكلات الرياضية، حتى يصل المتعلم لرؤية الرياضيات كمادة مفيدة وذات قيمة ويكتسب الثقة فى استخدامها، ويرى كلباتريك وسافورد أن الكفاءة الرياضية يجب أن يُنظر إليها من خلال خمسة أبعاد هى: الفهم المفاهيمى، الطلاقة الإجرائية، الكفاءة الإستراتيجية، الاستدلال التكيفى، النزعة الرياضية المنتجة، وأن هذه الأبعاد متداخلة ومتشابكة ، وأن تنمية هذه الأبعاد المتداخلة تشجع على التذكر والفهم والتحليل والتفكير الإبداعى ، والشكل التالى يوضح تلك الأبعاد:

شكل (١) يوضح أبعاد الكفاءة الرياضية

أبعاد الكفاءة المعرفية فى الرياضيات:

عرفت لجنة تعليم الرياضيات بهيئة البحث القومي (NCR) National Research Council) عام ١٩٩٨ أربعة أبعاد من المهارات التي تشكل الكفاءة الرياضية المعرفية وهى: الفهم المفاهيمى، الطلاقة الإجرائية، الكفاءة الإستراتيجية، الاستدلال التكيفي، وهذه الأبعاد متشابكة ومتداخلة ولايمكن تنميتها بصورة منعزلة (National Research Council, 2001:) وفيما يلي سنعرض أبعاد الكفاءة الرياضية المعرفية.

١- الفهم المفاهيمى Conceptual Understanding

هو استيعاب المفاهيم والعمليات الرياضية، ويتضمن القدرة على تمثيل للمواقف الرياضية بأكثر من طريقة. ويشير الفهم المفاهيمى إلى الفهم المتكامل والوظيفى للأفكار الرياضية. ويساعد الفهم المفاهيمى الطلاب على

تجنب الأخطاء فى حل المشكلات الرياضية، ورؤية التشابهات الأعمق بين الحالات والمواقف التى تبدو ظاهرياًأنها غير مترابطة. وطبقا للمجلس القومى لمعلمى الرياضيات (NCTM,1989) فإن الفهم المفاهيمى يعكس قدرة الطالب على الاستدلال حول المفاهيم وتطبيقاتها وتمثيلاتها. فالطالب ذو الفهم المفاهيمى يكون أكثر قدرة على تذكر الإجراءات وتجنب الأخطاء في حل المشكلات الرياضية.

٢- الطلاقة الإجرائية Procedural Fluency

هي المهارة في تنفيذ الإجراءات بمرونة ودقة وفعالية وبطريقة مناسبة ، وترتبط بفهم المفاهيم، فالفهم يجعل تعلم المهارات أكثر سهولة. وتشير الطلاقة الإجرائية إلى معرفة متى وكيف تستخدم الإجراءات بشكل مناسب، والمهارة في أداء تلك الإجراءات بمرونة ودقة وكفاءة. والمعرفة الإجرائية تعكس قدرة الطالب على تكوين علاقة بين الإجراءات مع المشكلة المعطاة ، لتوظيف الإجراء بطريقة صحيحة، والتواصل حول النتائج في سياق المشكلة المعطاة.

٣- الكفاءة الإستراتيجية Strategic Competence

تعرف بأنها القدرة على صياغة وحل المشكلات الرياضية، وتشمل اكتشاف العلاقات وابتكار خطة للحل، وتتطلب الكفاءة الإستراتيجية بناء تمثيلات لعدة حالات فردية ورؤية بعض تلك التمثيلات تتشارك فى التراكيب الرياضية المألوفة، وتتطلب الكفاءة الاستراتيجية ايضاً المرونة فى التعامل مع المشكلات. فـــــالطالب ذو الكفاءة الإستراتيجة يختار بمرونة بين الاستدلال والتخمين والتحقق. وتوجد علاقات متبادلة بين الكفاءة الإستراتيجية وكل من الفهم المفاهيمى والطلاقة الإجرائية، حيث أن تنمية استراتيجيات حل المشكلات غير الروتينية يعتمد على فهم المعلومات المتضمنة فى المشكلات والعلاقات بينها، بالإضافة إلى الطلاقة فى حل المشكلات الروتينية، ومن ناحية أخرى يطور الطلاب الطلاقة الإجرائية أثناء استخدامهم كفاءتهم الإستراتيجية للاختيار من بين الإجراءات الفعالة.

٤- الاستدلال التكيفي Adaptive Reasoning

يشير الاستدلال التكيفي إلى القدرة على التفكير في العلاقات والمفاهيم والمواقف بشكل عاطفي، ويشمل التبرير، الحدس والاستقراء، التخمين. فالاستدلال التكيفي لا يتضمن التفسير والتبرير الشكلي فقط، بل يتضمن أيضاً

الحـدس والتخمـين، والاسـتدلال بالقيـاس. ويستخدم الاستدلال التكيفي لفهم العلاقات بين جوانب المشكلة بطريقة كلية، ويساعد في توجيه عملية التعلم. يساعد الاستدلال التكيفي في تحديد الإجراء المناسب للحل، وأثناء تنفيذ خطة الحل يستخدم الطلاب كفاءتهم الإستراتيجية لرصد ومراقبة تقدمهم نحو الحل، ولتوليد خطط بديلة، ويتفاعل الاستدلال الكيفي مع جوانب الكفاءة الأخرى وخصوصاً أثناء حل المشكلة، فالكفاءة الإستراتيجية تساعد الطلاب على صياغة وتمثيل المشكلة ، أما الاستدلال التكيفي يساعد الطلاب في تحديد الاستراتيجية المناسبة للحل، والفهم المفاهيمي يوفر التمثيلات التي يمكن أن تكون مصدراً للاستدلال التكيفي.

لكى يتعلم الطالب المعرفة الرياضية ويطبقها لحل المشكلات، ينبغى أن يتعلم الرياضيات بفهم، وقد عرف كاربنتر ولهرير (Carpenter& Lehrer, 1999) الفهم على أنه نشاط عقلى يتكون من خمس مكونات هى: تكوين العلاقات، تطبيق المعرفة ،التأمل فى الخبرات، تمثيل مايعرفه المتعلم، امتلاك المعرفة الرياضية، وهذه المكونات تتماشى مع رؤية NRC للمكونيين الأساسيين للكفاءة الرياضية وهما: تنمية الفهم المفاهيمى من خلال تكوين العلاقات، وبناء الكفاءة من خلال تطبيق المعرفة لحل المشكلات الرياضية .

وفي إطار الاهتمام بالكفاءة الرياضية فقد أجريت دراسات قليلة – في حدود علم الباحث – استهدفت الكفاءة الرياضية وتنميتها، ومن هذه الدراسات:

دراسة زونجى (Zhonghe, 2008) التى هدفت إلى تقييم مستوى تلاميذ الصف السادس الإبتدائى الصينين فى الكفاءة الرياضية باستخدام مدخل (MSA) (نموذج - استراتيجية - تطبيق) ، وأظهرت النتائج أن الطلاقة الإجرائية لدى الطلاب كانت فى مستوى أعلى مقارنة بالفهم المفاهيمى وحل المشكلات التطبيقية.

بينما هدفت دراسة سامولسون (Samuelsson, 2010) الى التعرف على تأثيرات طريقتين تدريسيتين: التقليدية، وحل المشكلات لتدريس الرياضيات لتلاميذ الصف الخامس الابتدائى، وكذلك متغير الجنس (ذكور وإناث) على نمو أبعاد الكفاءة الرياضية الخمسة ، وأوضحت نتائج الدراسة عدم وجود فروق دالة إحصائيا ً بين المجموعتين فى الطلاقة الإجرائية، ولكن نمو الفهم المفاهيمى والكفاءة الإستراتيجية، الاستدلال التكيفى كان أفضل بالنسبة لمدخل

حل المشكلات فى التدريس، وكذلك أوضحت النتائج عدم وجود فروق بين مجموعتى الذكور والاناث فى أبعاد الكفاءة الرياضية.

وهـــدفت دراسة موسيلـــي (Moseley,2012) إلى التعرف على أثر تحليل عينات من أعمال الطلاب الصحيحة وغير الصحيحة فى مشكلات التفاضل على نمو الكفاءة الرياضية ، وأوضحت النتائج تحسن فى الكفاءة الرياضية نتيجة لتحليل أعمال الطلاب بصفة عامة.

كمـــا هـــدفت دراسة جبايلـــي (Jbeili,2012) إلى التعرف على تأثير التعلم التعاونى مع السقالات Scaffolding على الفهم المفاهيمى والطلاقة الإجرائية فى الرياضيات، وأظهرت النتائج تفوق المجموعة الاولى على الثانية والثالثة فى الفهم المفاهيمى والطلاقة الإجرائية، وتفوقت الثانية على الثالثة فى الفهم بنوعيه.

دراسة وسال (Wethall,201) التـــي هدفت إلى التعرف على تأثير النمذجة الرياضية على تعلم الطلاب للرياضيات واتجاههم نحوها، وتم تحليل النتائج فـــــــي ضوء أبعاد الكفاءة الرياضية، وتوصلت الدراسة إلى فعالية النمذجة الرياضية فى تحسين حل المشكلات الرياضية والفهم المفاهيمى.

وهـــدفت دراسة مودلى (Moodley, 2008) إلى تحديد النمو فى الكفاءة الرياضية فى مجال المهارات العددية ،وتم إعداد اختبار فى الكفاءة الرياضية، واستبانه لقياس بُعد النزعة الرياضية المنتجة، وأوضـــــحت نتائج الدراسة أن أداء الطلاب دارسى الرياضيات كان افضل من أداء الطلاب دارسى الثقافة الرياضية فى الكفاءة الرياضية.

وهـــــدفت دراسة كولتون (Colton,2010) إلى التعرف على تأثير التدريس القائم على شرح التفكير الرياضى وتبرير الإجابات لمشكلات الاستدلال التناســـبي لدى تلاميذ المدرسة المتوسطة ، وتوصلت الدراسة إلى تحسن فى الفهم المفاهيمى للتلاميذ، وكذلك الطلاقة الإجرائية فى موضوع الكسور العشرية.

كما هدفت دراسة هاربر (Harper,2012) إلى التعرف على فعالية التدريس المركب فى تنمية الكفاءة الرياضية لدى الطلاب، حيث أشارت معايير

الرياضيات المدرسية إلى أن جميع الطلاب قادرون على تعلم الرياضيات وينبغي إعطاؤهم الفرصة لتطوير الكفاءة الرياضية عالية المستوى.

مما سبق يتضح أنه لا توجد دراسة أهتمت بالتعرف على فعالية نموذج أبعاد التعلم فى تنمية عادات العقل والكفاءة الرياضية ، وعلى أيه حال فقد استفاد البحث الحالى من تلك الدراسات في تطوير الإطار النظري للبحث وفى منهجه واجراءاته، وأيضاً فى مناقشة نتائج البحث وتفسيرها .

المحور الثاني: عادات العقل فى الرياضيات:

العادة هي شيء ثابت متكرر يعتاد عليه الفرد ، ولقد ظهر مصطلح عادات العقل نتيجة لأبحاث علم النفس المعرفي والفسيولوجي وأبحاث الدماغ البشري والتي ركزت علي معرفة كيفية عمل العقل أثناء عمليتي التعليم والتعلم ، وإمكانية تطوير مهارات الطلاب العقلية بما يمكنهم من حل مشكلاتهم المختلفة. (سيد وعمر، ٢٠١١ : ٤٠٧) . وعليه تؤكد عادات العقل علي وجود ثوابت تربوية ينبغي التركيز علي تنميتها وجعلها سلوكيات متكررة ومنهج ثابت في حياة الطالب . (الحارثي، ٢٠٠٢، ٧٢)

تعريف عادات العقل:

تعددت تعريفات التربويين والباحثين لعادات العقل بتعدد وجهات النظر والاتجاهات التي تناولتها، ومن بين هذه التعريفات ما يلي:

- تركيبة من المهارات والمواقف والميول، وهي تعني أننا نفضل نمطاً من السلوكيات الفكرية علي غيره (Costa, 1999: 1- 6)

- العادات التي تدير وتنظم وترتب العمليات العقلية وتضع نظام الأولويات السليم لهذه العمليات فتساعد في تصحيح مصير الفرد في هذه الحياة. (الحارثي ، ٢٠٠٢ : ١٣)

- تتكون من عدد من المهارات والاتجاهات والقيم والخبرات والميول، وتنطوي علي تفضيل الفرد لنمط معين من التصرف الفكري دون غيره من الأنماط الأخرى بناءً علي مبدأ معين (الحارثي ، ٢٠٠٢ :٣١ – ٣٢).

- عملية إنتاج الأفكار وتتضمن ميولاً واتجاهات وقيماً مما يجعل الطالب انتقائياً في تصرفاته العقلية (Costa & Kallick , 2008 : 15 – 16)

- إحدى الطرق لإبقاء الطلاب في حالة استمرارية ومثابرة أثناء تعلم الرياضيات (Hu , 2009 : 202)

افتراضات عادات العقل وخصائصها:

من خصائص عادات العقل (Costa & Kallick , 2008 : 17) :

- القيمة (اختيار توظيف نمط من السلوكيات الفكرية)،
- الميل (توظيف نمط من السلوكيات الفكرية)،
- الحساسية (إدراك الفرص الملائمة لتوظيف السلوكيات الفكرية)،
- القدرة (امتلاك المهارات اللازمة للقيام بالسلوكيات الذكية)،
- الالتزام (مواصلة السعي للتأمل في أداء السلوكيات الفكرية)،
- السياسة (دمج أنماط السلوكيات الفكرية في جميع الأعمال).

ومن الافتراضات التي تقوم عليها عادات العقل:

- العقل آلة التفكير يمكن تشغيلها بكفاءة عالية،
- لدينا القدرة الكافية للتوجيه الذاتي للعقل،
- يمكن تعليم عادات العقل للوصول إلي نتاجات تشغيل الذهن وإدارته،
- يمكن تحديد مجموعة المهارات للوصول إلي أعلي كفاءة في الأداء،
- تتكون العادات العقلية نتيجةً لاستجابة الفرد إلي أنماط من التساؤلات تحتاج إلي بحث واستقصاء ،
- يمكن تنظيم مواقف تعليمية لتحقيق امتلاك العادة الذهنية،
- تركز عادات العقل علي النظرة التكاملية للمعرفة (البنا ، ٢٠١٢: ٦٣ – ٦٤).

والشخص الذي يمتلك عادات العقل يتصف بما يلي :

- لديه القدرة علي اختيار نمط عقلي مناسب للموقف الذي يواجهه،
- يمتلك قدرات التفكير المتنوعة ويميل إلي استخدامها ،
- لديه الرغبة في التفكير في مواجهة المشكلات واتخاذ القرار،
- لديه حساسية لاختيار أفضل الأنماط السلوكية المناسبة،
- لديه خصائص المفكر الجيد ويستفيد منها في كافة مناشط الحياة،
- تصبح عادات العقل لديه جزء من ممارساته اليومية (العتيبي، ٢٠١٣: ٢٠٧).

تصنيف عادات العقل في الرياضيات:

يمكن تصنيف عادات العقل كما يلي:

- التنظيم الذاتي (إدراك التفكير الذاتي، والتخطيط، وإدراك المصادر اللازمة، والحساسية تجاه التغذية الراجعة، وتقييم فاعلية العمل) ، التفكير الناقد (البحث عن الدقة، والبحث عن الوضوح، والانفتاح العقلي، ومقاومة التهور، واتخاذ المواقف والدفاع عنها، والحساسية تجاه الآخرين)، التفكير الإبداعي (الانخراط بقوة في المهمات ، توسيع حدود المعرفة والقدرات، توليد معايير التقييم الخاصة والثقة بها والمحافظة عليها، توليد طرق جديدة للنظر خارج نطاق المعايير السائدة) (Marzano, 1992).

- خرائط عمليات التفكير (طرح الأسئلة، ما وراء المعرفة، والحواس المتعددة)، العصف الذهني (الإبداع، المرونة، حب الاستطلاع)، المنظمات الشكلية (المثابرة، والتنظيم، والضبط). (حجات، ٢٠١٠: ١١ – ١٢):

- الاستقلال العقلي ،الميل إلي الاستفسار (الحارثي ، ٢٠٠٢ : ٣٩).

- تحليل المشكلة (عمل روابط مع الأعمال السابقة)، البدء في تنفيذ إستراتيجية الحل (تنظيم الحل)، مراقبة التقدم (تعديل الاستراتيجيات المستخدمة)، البحث عن الترابطات (الربط بين السياقات المختلفة)، التأمل أو التفكير في حل المشكلة (تفسير الحل، التحقق من معقولية الحل، التحقق من صحة الحل، النظر في طرق أخرى للتفكير في المشكلة، تعميم الحل لفئة أوسع من المشكلات) (NCTM, 2008: 10-11) .

وقد أكد كوستا وكاليك (٢٠٠٣ب : ٨٣) علي أنه يجب علي الطلاب أن يصبحوا أكثر إدراكا للعمليات فوق المعرفية التي أنتجت الجواب ، ومن الاستراتيجيات التي تساعد علي ذلك ما يلي : مطالبة المعلم الطلاب بالاحتفاظ بسجل جار لعملياتهم الفكرية أثناء قيامهم بحل مشكلة ما، إرشاد المعلم الطلاب للتأمل في تعلمهم.

وفي محاولة من (NCTM) لتطبيق فكرة عادات العقل فقد صمم ما يسمى بمكعب السعة Capacity Cube، حيث يتضمن أحد أوجهه عادات العقل، وقد حددت معايير المحتوى التي تصف الأهداف المرتبطة بفهم الطلاب للمفاهيم المتعلقة بالمحتوى، أما معايير العمليات فتصف مخرجات عملية التعلم وأطلق عليها عادات العقل وتشمل: الاستدلال، التمثيل، حل المشكلات، التواصل، الروابط (زيدان، ٢٠٠٥: ١٣٠).

أهمية تنمية عادات العقل:

يعد تنمية عادات العقل أحد المقومات الأساسية المؤهلة لدخول عصر العولمة والتفاعل معه بنجاح، وتظهر أهمية تنمية عادات العقل في أنها:

- تتيح الفرص أمام الفرد للإبداع (حجات ، ٢٠١٠ : ٣)،
- تشجع التعلم ذو معني (شبيب، ٢٠٠٨ : ١٤ – ١٥)ً،
- تؤكد على حب الاستطلاع والمرونة وتجعل العقل في حالة فاعلة نشطة (النادي، ٢٠٠٩: ٣٢٠،٣٢١)،
- تنظيم العمليات العقلية وترتيبها (حجات، ٢٠١٠ : ٤)،
- تنمية الإدراكات والاتجاهات الإيجابية حول التعلم وتنمية الوعي والمهارات الاجتماعية (محمود ، ٢٠١٢ : ٥٧٢)،
- تجمع بين بناء المعرفة، ومهارات ما وراء المعرفة (عبيدة ،٢٠١١ : ١١٨)،
- تحقق تعلم أفضل لأنها تقدم عدد من المهارات الذهنية للطلاب التي لها أثر نفعي كبير في حياتهم (سطوحي ،٢٠١٢ : ١٦٨)،
- تستخدم التجريد والأنماط في اكتشاف الظواهر المختلفة العلمية والطبيعية والرياضية والبيئية بكل أبعادها (ميخائيل ، ٢٠١١ : ٣٩).

ويؤكد كوستا وكاليك (٢٠٠٣أ : ٥٠) أن أهمية تعلم العادات العقلية يرجع إلي أنها: تنظر إلي الذكاء نظرة تتركز علي الشخصية ، تعترف بأهمية الحساسية التي تشكل سمة رئيسة من سمات السلوك الذكي، تشكل مجموعة من السلوكيات الفكرية التي تدعم الفكر النقدي والإبداعي.

ولقد أوضح مارك وآخرون (Mark, et. al, 2010: 506) أن تنمية عادات العقل التي يستخدمها الأفراد الذين يخلقون النتائج أهم من النتائج الرياضية نفسها. ليس الهدف تدريب أعداد كبيرة من الطلاب ليصبحوا رياضيين وإنما ليصبحوا قادرين علي حل المشكلات الرياضية واستخدام التفكير المجرد، والبحث عن وتنمية طرق جديدة لوصف المواقف.

البيئة التعليمية وتنمية عادات العقل:

تتصف البيئة الصفية المناسبة لتنمية عادات العقل بالجو الصفي الدافئ الداعم للطالب والمستثمرة لكل حواسه (حجات ، ٢٠١٠ ، ٧٥ – ٧٦)، كما تتصف بتعريض الطلاب إلي مشكلات تتحدي قدراتهم التفكيرية (الحارثي، ٢٠٠٢ : ٨٢ – ٨٤).

وللمعلم دوراً كبيرا في تنمية عادات العقل لدي الطلاب يتمثل في الآتي (Marzano, et.al, 1997: 264 – 270): توفير الوقت للطلاب لتصنيف وتحديد كل عادة حتى يتمكنوا من الربط بين العادات والسلوكيات الخاصة بها،استخدام التفكير بصوت عال لشرح وتوضيح الاستراتيجيات المحددة لتنمية بعض عادات العقل، نمذجة العادات واستخدامها بوعي مع الطلاب، توفير الدعم الايجابي للطلاب الذين يظهرون عادات العقل.

وأوضح ليفاسور وكوكو (Levasseur & Cuoco , 2003 : 34 – 36) أنه يمكن للمعلم تنمية عادات العقل لدي الطلاب من خلال: إعادة صياغة المشكلة، سؤال التوضيح حول المشكلة، الإستراتيجية التي يمكن أن تساعد في حل المشكلة، الحدس، التخمينات.

وقدم المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM , 2013: 3) النصائح الآتية لتنمية عادات العقل: توفير المهام التي تتطلب من الطلاب أن يكتشفوا الأشياء بأنفسهم، صياغة الطلاب المشكلات بكلماتهم الخاصة، إعطاء الطلاب الوقت الكافي لتحليل المشكلة ، طرح الأسئلة ، توفير وقت الانتظار بعد سؤال الطلاب لصياغة استدلالهم الخاص، تشجيع الطلاب على طرح الأسئلة السابرة ، أن يشعر الطلاب بالراحة في تبادل حججهم الرياضية.

ويلخص قطامي و عمور (٢٠٠٥ : ١٢٦ – ١٢٩) السلوكيات التي يستخدمها المعلم لتوفير بيئة لممارسة عادات العقل في: الصمت وإعطاء الطلاب مهلة تفكيرية كافية بعد كل سؤال لتلقي الإجابة، توفير مصادر المعرفة المتنوعة للطلاب، تشجيع الطلاب على التفكير في التفكير.

عادات العقل في مناهج الرياضيات:

ينبغي أن يتضمن منهج التعليم تدريساً واضحاً للعادات العقلية، بحيث يصبح الفرد أكثر قدرة علي التحكم فيها (عبد الوهاب والوليلي ، ٢٠١١ :٢٣٨).

وتعد أنشطة القراءة والكتابة في الرياضيات المدرسية من أهم الدعائم التي تساعد في تنمية عادات العقل، من خلال ممارسة مهارات المرونة، وما وراء المعرفة، واتخاذ القرار.(علي ، ٢٠٠٩ : ٧٦ – ٧٧).

وأضاف كوكو وآخرون (Cuoco , et . al , 2010 : 687) أن التركيز علي عادات العقل في منهج الرياضيات بالمدرسة الثانوية يؤدي إلي ترابط العديد من الموضوعات المختلفة.

وحدد ميخائيل (٢٠١١: ٤٢ – ٤٣) بعض عادات العقل الرياضية التي يجب تضمينها في منهج الرياضيات المدرسية والجامعية وهي :

- فهم الأدوات والوسائل المناسبة والملائمة لحل المشكلات الرياضية.
- المرونة في التفكير .
- استخدام تعريفات ومصطلحات رياضية دقيقة .
- فهم أنه يوجد العديد من الطرق والمسارات التي توصل إلي الحل.
- القدرة علي عمل ارتباطات بين الخبرة السابقة وبين المشكلة .
- معرفة المعلومات الضرورية والمعلومات الحاسمة في حل الموقف المشكل .
- قادر علي تطوير استراتيجيات لحل المشكلة .
- القدرة علي شرح وتوضيح الحلول للآخرين .

وفي إطار الاهتمام بعادات العقل فقد أجريت دراسات قليلة – في حدود علم الباحث – استهدفت بعض عادات العقل وتنميتها، ومن هذه الدراسات دراسة على (٢٠٠٩) والتي هدفت إلى استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية بعض عادات العقل.

بينما هدفت دراسة العتيبى (٢٠١٣) إلى التعرف على أثر خرائط التفكير على تنمية عادات العقل والذات الأكاديمية لطلاب قسم الأحياء بكلية التربية.

وهدفت دراسة جودة (٢٠١٤) إلى التعرف على أثر التعلم المستند للدماغ في تنمية بعض عادات العقل والذات الأكاديمية لدى التلاميذ ذوى صعوبات التعلم بالمرحلة الابتدائية.

المحور الثالث: نموذج مارزانو لأبعاد التعلم وتدريس الرياضيات:

تعريف نموذج مارزانو لأبعاد التعلم:

تعددت تعريفات التربويين والباحثين لنموذج أبعاد التعلم بتعدد وجهات النظر والاتجاهات التي تناولتها، ومن بين هذه التعريفات ما يلي:

- نموذج تدريس صفى يتضمن كيفية التخطيط للدروس وتنفيذها وتصميم المنهج التعليمى وتقويم الأداء للتلاميذ ويقوم النموذج على مسلمة تنص على أن عملية التعلم تتطلب التفاعل بين خمسة أنماط من التعلم هى: الاتجاهات والادراكات الايجابية عن التعلم، واكتساب المعرفة وتكاملها وتوسيع المعرفة وتنقيتها وصقلها وتكاملها واستخدام المعرفة بشكل ذى معنى، واستخدام عادات العقل المنتجة. (مارزانو وآخرون ، ٢٠٠٠: ٧).
- مجموعة الإجراءات والممارسات التدريسية الصفية التعليمية /التعليمة التى ستتبعها المعلمة والتلميذه والتى تعمل على اكتساب واستيعاب وفهم وتعميق

المعرفة وتكاملها واستخدامها على نحو له معنى فى إطار من البيئة الايجابية عن التعلم وتنمية للعادات التعقلية المنتجة. (الرحيلى ، ٢٠٠٧).
- يعتمد على فكرة الأداء كمدخل للعملية التعليمية ويحولها من التعليم النظرى إلى التعليم التطبيقى القائم على تحليل النشاط الذى يقوم به المتعلم (صالح وبشير، ٢٠٠٥: ١٨٩)
- يستند إلى النظرية البنائية فـي التعلم التى تؤكد على أن المعرفة متطلباً سابقاً تبنى من خلاله خبرات الفرد وتفاعلاته مع عناصر ومتغيرات العالم من حوله، وان الفرد يصل إلى المعرفة من خلال بناء منظومة معرفية تنظم وتفسر خبراته مع المتغيرات من حوله التى يدركها من خلال جهازه المعرفى بما يؤدى إلى تكوين معنى ذاتى (البعلى ، ٢٠٠٣). ومـن المسـلمات التـي يقوم عليها نموذج مارزانو (مارزانو وآخرون ، ٢٠٠٠:٥) :
- ينبغي أن يعكس التعليم أفضل ما نعرفه عن كيفية حدوث التعلم.
- يتطلب نسق من عمليات التفاعل تضم خمسة أبعاد للتعلم.
- إن ما نعرفه عن التعلم يدل على أن التعليم الذي يركز على مسلمات منهجية متعددة التخصصات هو أفضل طريقة لتنمية التفكير.
- المدخل الشامل للتعليم يضم على الأقل نمطين من التعليم أحدهما موجه نحو المعلم بدرجة أكبر والآخر أكثر توجهاً نحو التلميذ.
- ينبغي أن يركز التقويم على استخدام التلاميذ للمعرفة والاستدلال المركب أكثر من استرجاع المعلومات المنخفضة المستوي.

أبعاد التعلم عند مارزانو:

يتضمن نموذج أبعاد التعلم خمسة أبعاد هى (مارزانو وآخرون ، ١٩٩٨):

١- الإدراكات الإيجابية نحو التعلم:

إن إدراكات المتعلم هي التـي تُكون كل خبراتـه، فبعض الاتجاهات تؤثر فـي الـتعلم بطريقـة إيجابيـة والـبعض الآخـر يزيـد مـن صـعوبة الـتعلم. وقـد حـدد مارزانو و آخرون (١٩٩٨) عـاملين لتنميـة الإدراكـات الإيجابيـة نحـو الـتعلم وهما مناخ التعلم والمهام الصفية.
فإذا أتيح للتلاميذ مناخ صفي جيد فسوف تتكون لديهم اتجاهات إيجابيـة نحـو عمليـة الـتعلم ، وإذا تـوفر لـدى التلميـذ اتجاهـات إيجابيـة نحـو المهـام الصـفية فسوف ينجزها بشكل جيد.

وقد حدد مارزانو مجموعة من الأداءات التي يجب على المعلم مراعاتها في تدريسه لتنمية الإدراكات الإيجابية نحو التعلم وهي (Huot, 1996) : جعل المهام ذات قيمة للتلاميذ .التخطيط الجيد لمناخ التدريس. تقديم نموذج يوضح كيفية إنجاز مهمة تعليمية كاملة. تقديم تغذية راجعة إيجابية. توفير المصادر لإنجاز المهمة. توظيف التعلم التعاوني.

٢- تكامل المعرفة:

يشير تكامل المعرفة إلى دمج المعرفة السابقة مع المكتسبة وتنظيمها فى أنماط ذات معنى ،ويوجد نوعين من المعرفة هما: المعرفة التقريرية والمعرفة الإجرائية. و تشمل المعرفة التقريرية تنظيم المعرفة وتخزينها ومن الاستراتيجيات التي تساعد فى بناء المعرفة التقريرية العصف الذهنى ، أما المعرفة الإجرائية تشمل بناء المعنى وتشكيل المعرفة ودمجها ومن الاستراتيجيات التى تساعد فى بناءها خرائط المفاهيم.

٣- تعميق المعرفة:

يقتضى التعليم الجيد إثارة التساؤلات عن المعلومات وإعادة صياغتها بشكل جديد، ومن الأنشطة المعرفية التى يمكن تفعيلها لمساعدة المتعلم على تعميق المعرفة: المقارنة ، التصنيف ، الاستقراء ، الاستنباط ، تحليل الأخطاء ، بناء الدليل المدعم ، تحليل وجهات النظر.

٤- الاستخدام ذي المعنى للمعرفة:

من المهام التي يمكن من خلالها أن يقوم الفرد بالاستخدام ذي المعنى للمعرفة: اتخاذ القرار ، الاستقصاء، حل المشكلة، لابتكار، البحث التجريبي. وينبغي على المعلم مراعاة الأداءات التالية: تقديم وصف دقيق لخطوات أداء المهمة، إتاحة الفرصة للمتعلمين لإجراء الأنشطة في مجموعات متعاونة، مناقشة المتعلمين في مراحل المهمة و نتائجها، المساهمة في تعديل طرق تنفيذ المهمة وقت الضرورة، إتاحة الفرصة للمتعلمين لإجراء الأنشطة مرة أخرى.

٥- عادات العقل المنتجة :

عادات العقل المنتجة هى عادات تمكن الطلاب من الاعتماد على أنفسهم فيما يحتاجونه من معرفة ومن أمثلتها: التفكير الناقد والابتكارى، والتفكير القائم على تنظيم الذات والمثابرة. ومن الطرق التي يمكن استخدامها في اكتساب

الطلاب للعادات العقلية المنتجة هو تهيئة المواقف والأنشطة التعليمية التي تتطلب من التلاميذ ممارسة مهارات التفكير للتوصل إلى المعلومات الجديدة التي يمكن توظيفها، واستخدامها في مواقف حياتية .

ولقد أجريت بعض الدراسات التى استهدفت تجريب نموذج مارزانو، منها: دراسة التخاينة (٢٠١١) التى هدفت إلى تقصى فعالية استخدام إستراتيجية تدريسية قائمة على أبعاد التعلم فى تنمية الاتجاة ومهارات الاتصال الرياضى لدى طلاب المرحلة الأساسية فى مدارس عمان الخاصة ، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين المتوسط الحسابى لدرجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية فى مقياس الاتجاه ومهارات الاتصال الرياضى.

بينما هدفت دراسة عقيل (٢٠١٢) إلى معرفة فاعلية نموذج مارزانو على التحصيل والدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة الصف السابع الأساسي، وأسفرت النتائج عن وجود فروق دالة إحصائياً في متوسطات درجات الطلاب على الاختبار التحصيلي وعلى استبيان الدافعية لصالح المجموعة التجريبية.

وهدفت دراسة خميس وآخرون (٢٠١٣) إلى التعرف على أثر نموذج مارزانو فى التفكير الرياضى لدى طلاب الصف الثانى المتوسط ، وتوصلت الدراسة إلى وجود فرق ذى دلالة احصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية التى درست بالنموذج ومتوسط درجات المجموعة الضابطة التى درست بالطريقة التقليدية فى اختبار التفكير الرياضى ولصالح المجموعة التجريبية.

وهدفت دراسة الرحيلى (٢٠١٠) إلى قياس فعالية نموذج أبعاد التعلم / التفكير فى تنمية مهارات حل المشكلة الرياضية ، وتوصلت الدراسة إلى فعالية نموذج أبعاد التعلم /التفكير فى تنمية مهارات حل المشكلات.

وهدفت دراسة زيدان (٢٠٠٧) إلى التعرف على أثر نموذج مارزانو لتحقيق بعض معايير العمليات للرياضيات للصف الأول الإعدادى، ولقد أسفرت نتائج الدراسة عن الكشف عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين أداء المجموعتين لصالح التجريبية.

كما هدفت دراسة المشاقبة (٢٠٠٨) إلى استخدام إستراتيجية مستندة إلى نموذج مارزانو فى التحصيل والقدرة على حل المشكلات الرياضية لدى طالبات المرحلة الأساسية فى الأردن، وتوصلت الدراسة إلى وجود أثر للإستراتيجية فى التحصيل وتنمية حل المشكلات الرياضية لصالح طالبات المجموعة التجريبية .

توظيف نموذج أبعاد التعلم في تدريس الرياضيات:

توجد ثلاث نماذج للتخطيط لأبعاد التعلم يمكن أن يستخدمها المعلم عند الإعداد لتدريس محتوى معين (مارزانو ،٢٠٠٠ : ٢١٦- ٢٢٤) وهي:

١-النموذج الأول: وفيه يتم تحديد المعرفة المراد تدريسها ، ثم اختيار المهام التي تسهم في تعميقها ، ثم يحدد مهام ذات معنى للاستخدام والتطبيق.

٢- النموذج الثاني: وفيه يحدد المعلم الموضوع أو المسألة ، ثم يحدد المهمة ذات المعنى للمعلومات التي ترتبط بها، ثم تحديد المفاهيم والإجراءات والمهارات والأنشطة التعميقية والتصحيحية الموسعة لهذه المهمة.

٣- النموذج الثالث: وفيه يحدد المعلم مجموعة المفاهيم والإجراءات والمهارات (النمط ٢)، ثم يحدد المعلم الأنشطة التعميقية والتصحيحية (النمط ٣)، ثم استخدام المعرفة استخداماً ذا معنى (النمط ٤).

المحور الرابع: الإستراتيجية المقترحة بالدراسة الحالية:

طبقًا لما تناوله في المحور السابق يرى الباحث أن نموذج أبعاد التعلم يمثل مرجعية مناسبة يمكن الاستفادة منها في اقتراح إستراتيجية وطيدة الصلة بتنمية الكفاءة المعرفية وعادات العقل في الرياضيات، وذلك للأسباب التالية:

١. يركز نموذج أبعاد التعلم على استخدام المعرفة استخداماً ذا معنى
٢. يهتم نموذج أبعاد التعلم بتحديد مهام ذات معنى للمعلومات التي ترتبط بها للاستخدام والتطبيق.
٣. يهتم نموذج أبعاد التعلم بتحديد المفاهيم والإجراءات والمهارات والأنشطة التعميقية والتصحيحية الموسعة للمهام التعليمية.
٤. يركز نموذج أبعاد التعلم على كيفية حدوث التعلم
٥. تركز فلسفة نموذج أبعاد التعلم على أن ما نعرفه عن التعلم يدل على أن التعليم الذي يركز على مسلمات منهجية متعددة التخصصات هو أفضل طريقة لتنمية التفكير.

٦. - المدخل الشامل للتعليم فى نموذج أبعاد التعلم يضم على الأقل نمطين من التعليم أحدهما موجه نحو المعلم بدرجة أكبر والآخر أكثر توجهاً نحو التلميذ.
٧. - ينبغي أن يركز التقويم في نموذج أبعاد التعلم على استخدام التلاميذ للمعرفة والاستدلال المركب أكثر من استرجاع المعلومات المنخفضة المستوي.

وطبقاً لتلك الرؤية التحليلية لمضمون نموذج أبعاد التعلم، وكذلك بالرجوع للقائمة التي تم استخلاصها في المحور الأول من الدراسة الحالية، يقترح الباحث إستراتيجية لتنمية الكفاءة المعرفية و مهارات عادات العقل. وتتكون الإستراتيجية المقترحة في الدراسة الحالية من ثلاثة مراحل متفاعلة وهي:

المرحلة الأولي: مرحلة تقديم المعرفة :

تركز تلك المرحلة على التهيئة الذهنية للمتعلم لاستقبال المعرفة الجديدة، من خلال تهيئة المناخ الجيد للتدريس وتتضمن هذه المرحلة الخطوات التالية:

١. تحديد المعلومات المراد تدريسها للتلاميذ،
٢. تقديم نموذج يوضح كيفية إنجاز مهمة تعليمية كاملة
٣. التركيز على ما يمتلكه المتعلم من خبرات عقلية وأفكار.
٤. توظيف التعلم التعاوني وتقديم تغذية راجعة إيجابية.
٥. توضيح المتعلم للخلاصة التي سيُبنى عليها الخبرة التعليمة الجديدة

المرحلة الثانية: مرحلة تكامل المعرفة وتعميقها:

تُركز هذه المرحلة على بناء المعرفة وتعميقها من خلال مناقشة وتحليل الأخطاء التي يقع فيها التلاميذ وتحليل وجهة النظر المختلفة لهم.وتتضمن هذه المرحلة الخطوات التنفيذية التالية:

١) عرض المهام التي تسهم في إثارة التفكير وأسلوب العصف الذهنى
٢) تحديد المهام المطلوبة من أفراد المجموعات
٣) التحقق من تمكن المجموعات من تنفيذ النشاط.
٤) التركيز على الخلاصات ذات الصلة بالنشاط الذي قام به المتعلمين
٥) بناء المعرفة الإجرائية بأسلوب خرائط المفاهيم.

المرحلة الثالثة: مرحلة تطبيق المعرفة:

وتتضمن هذه المرحلة الخطوات التنفيذية التالية:

١. تقديم وصف دقيق لخطوات أداء المهام
٢. إجراء الأنشطة في مجموعات متعاونة

٣. مناقشة المجموعات في مراحل المهمة و نتائجها
٤. تعديل طرق تنفيذ المهمة وقت الضرورة.

فروض البحث:

١) يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الكفاءة الرياضية لصالح المجموعة التجريبية.
٢) يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات عادات العقل في الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية.
٣) نسبة الكسب المعدل دالة إحصائياً بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدى لاختبار الكفاءة الرياضية.
٤) نسبة الكسب المعدل دالة إحصائياً بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدى لاختبار مهارات عادات العقل في الرياضيات.

منهج وإجراءات البحث:

أولا: منهج البحث:

تم استخدام المنهج شبه التجريبي لقياس فاعلية إستراتيجية مقترحة قائمة على نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تنمية الكفاءة الرياضية وبعض عادات العقل في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، كما تم استخدام تصميم المجموعتين التجريبية والضابطة مع التطبيق القبلي والبعدى لأداتي البحث على كل منهما.

ثانياً: عينة البحث:

تم اختيار مجموعات متكافئة من مدرسة الإعدادية الجديدة بمدينة نجع حمادى، حيث تم اختيار (٣٦) تلميذاً من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي كمجموعة ضابطة درست وحدة " التباين" بالطريقة المعتادة، (٣٦) تلميذاً للمجموعة التجريبية درسوا نفس الوحدة وفق الإستراتيجية المقترحة.

ثالثاً: اختيار الوحدة التجريبية وتحليلها:

تم اختيار وحدة " التباين" من مقرر الرياضيات للصف الثاني الإعدادي، وقد اتبعت في تحليل الوحدة الخطوات الآتية:

أ- تحديد أهداف تحليل المحتوى: يهدف التحليل إلى تحديد العناصر الأساسية للمحتوى من مفاهيم وتعميمات ومهارات.

ب- تحديد فئات التحليل في ثلاث فئات (مفاهيم وتعميمات ومهارات).

جـ- صدق استمارة التحليل: استعان الباحث بمجموعة من المحكمين المتخصصين للتحقق من صدق محتوى التحليل.

د- ثبات استمارة التحليل : قام الباحث بإجراء عملية التحليل مرتين متتالين بفاصل زمني شهر، ثم حسبت نسبة الاتفاق بين التحليلين باستخدام "معادلة هولستي Holsiti" (طعيمة، ٢٠٠٤: ١٧٨). وبحساب قيمة "ث" لثبات التحليل فوجد أن قيمتها تساوى (٠,٨٩) وهذه القيمة تدل على ثبات التحليل . وبذلك تم التوصل إلى قائمة المفاهيم والتعميمات والمهارات (ملحق ١).

رابعاً: تصميم وحدة التباين في ضوء الإستراتيجية المقترحة:

تم تصميم دروس وحدة التباين وفق المراحل الثلاث للإستراتيجية المقترحة، وقد روعي في تصميم دروس الوحدة ما يلي:

١- إعداد قائمة بالأسس التي تقوم عليها الإستراتيجية المقترحة، وقد اتبعت الخطوات الآتية:

أ- تحديد الهدف من إعداد القائمة: تحديد الأسس الخاصة لكل من: (صياغة الأهداف التعليمية، وتنظيم المحتوى، وطريقة التدريس والوسائل والأنشطة التعليمية، وأساليب التقويم)، وإعداد البرنامج التنفيذي للإستراتيجية المقترحة، وإعداد دليل التلميذ ودليل المعلم للوحدتين وفق الأسس والبرنامج التنفيذي للإستراتيجية المقترحة.

ب- تحديد مصادر اشتقاق بنود القائمة : تم اشتقاقها من : الأدبيات والبحوث والدراسات السابقة المتصلة بكل من (نموذج مارزانو لأبعاد التعلم، أبعاد الكفاءة الرياضية، عادات العقل)، وطبيعة المرحلة الإعدادية وخصائص النمو العقلي للمتعلم فى هذه المرحلة، وطبيعة الرياضيات وأهدافها ودورها فى تنمية أبعاد الكفاءة الرياضية ومهارات عادات العقل.

جـ- إعداد الصورة المبدئية للقائمة: من خلال عرضها على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين فى المناهج وطرق تدريس الرياضيات.

د- إعداد الصورة النهائية للقائمة: فى ضوء ما أبداه السادة المحكمون من آراء ومقترحات، تم إجراء التعديلات اللازمة على القائمة المبدئية وبهذا أمكن الحصول على الصورة النهائية القائمة.

٢- إعداد البرنامج التنفيذي للإستراتيجية المقترحة في ضوء الأسس السابق تحديدها وقد اتبعت الخطوات الآتية:

أ) تعريف الإستراتيجية المقترحة إجرائياً .

ب) تحديد عناصر البرنامج التنفيذي للإستراتيجية المقترحة واشتمل على:

- أهداف الإستراتيجية المقترحة

- دروس المحتوى التي يتم إعدادها وفق الإستراتيجية المقترحة

- الإجراءات التدريسية الخاصة بالإستراتيجية المقترحة

- الوسائل والأنشطة التعليمية وأساليب التقويم المستخدمة في الإستراتيجية المقترحة.

ج) ضبط البرنامج التنفيذي للإستراتيجية المقترحة والتأكد من صلاحيته من خلال عرضه على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين لاستطلاع رأيهم وفى ضوء آرائهم ومقترحاتهم، تم إجراء التعديلات اللازمة وبهذا أمكن الحصول على الصورة النهائية للبرنامج.

٣- إعداد دليل التلميذ في ضوء الإستراتيجية المقترحة، وقد اتبعت الخطوات الآتية:

- تحديد أهداف موضوعات كل وحدة.

- تحديد موضوعات محتوى كل وحدة: وهو نفس موضوعات محتوى الكتاب المدرسي ولكن تم تنظيمها وفق إستراتيجية مقترحة قائمة على نموذج "مارزانو لأبعاد التعلم" وتدعيمها بالأنشطة والتدريبات والأمثلة والمسائل الرياضية الإضافية ذات الأفكار المتنوعة والجديدة وغير النمطية والمفتوحة النهاية.

- تحديد إجراءات التدريس للإستراتيجية المقترحة والوسائل التعليمية وأساليب التقويم المتبعة (ملحق ٢).

٤- إعداد دليل المعلم وفق الإستراتيجية المقترحة، وقد اشتمل على العناصر الآتية:

الجزء الأول: مقدمة الدليل وتتضمن فكرة عامة عن (نموذج أبعاد التعلم، أبعاد الكفاءة الرياضية، عادات العقل).

الجزء الثاني: محتويات الدليل: ويشتمل على:

البرنامج التنفيذي للإستراتيجية المقترحة، وخطط لتدريس كل درس من دروس وحدة التباين يشتمل على:

- عنوان الدرس.

- أهداف إجرائية للدرس.

– خطوات تدريس وتقويم كل درس.

تم إعداد الصورة النهائية بحيث جاءت مشتملة على خمس جلسات تعليمية وقد تم إقرار الدليل بعد عرضه على المحكمين، اللذين أوصوا ببعض التعديلات التي تم الأخذ بها (ملحق ٣).

خامساً: أدوات البحث:

١- إعداد اختبار الكفاءة الرياضية:

هدف الاختبار إلى قياس أبعاد الكفاءة الرياضية في ثلاثة محاور (أبعاد) هي: الفهم المفاهيمى، الاستدلال التكيفى، الكفاءة الإستراتيجية، وتضمنت هذه المحاور (١٥) مفردة، (٨) مفردة، (٧) مفردات على الترتيب، وبلغ العدد الكلى لمفردات الاختبار في صورته المبدئية (٣٠) مفردة.

صدق اختبار الكفاءة الرياضية وثباته :

تم عرض الاختبار علي مجموعة من المحكمين بلغ عددها (١٠) من المتخصصين في مجال طرق تدريس الرياضيات للتأكد من صلاحية الاختبار وصياغة مفرداته ومناسبة الأسئلة لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي، وتم الأخذ بآراء السادة المحكمين.
كما طبق الاختبار على العينة الاستطلاعية وذلك للتحقق من صدق الاتساق الداخلي وذلك بإيجاد معامل الارتباط بين كل محور والدرجة الكلية للاختبار

وبلغت معاملات الارتباط (٠.٨١، ٠.٨٦، ٠.٨٠) على الترتيب وهى معاملات ارتباط دالة عند مستوى (٠.٠١).
كما تم حساب معامل ثبات الاختبار وتم استخدام طريقة التجزئة النصفية حيث بلغ معامل سبيرمان براون لثبات الاختبار (٠.٨١) إضافة إلى استخدام معامل ثبات كرونباخ- ألفا حيث بلغت قيمها لمحاور الاختبار (الفهم المفاهيمى، الاستدلال التكيفى، الكفاءة الإستراتيجية) وللاختبار ككل (٠.٨٧، ٠.٨٠، ٠.٨٨، ٠.٨٩) على الترتيب، وهى معاملات ثبات مرتفعة ومناسبة لاستخدام الاختبار لأغراض البحث.

زمن الاختبار: تم حساب زمن الاختبار ووجد أنه (٦٠) دقيقة.

الصورة النهائية للاختبار:

تضمنت الصورة النهائية للاختبار (٣٠) مفردة وزعت كالأتي: الفهم المفاهيمي (المفردات: ٢، ٤، ٦، ٧، ٨، ٩، ١٣، ١٦، ١٧، ١٩، ٢٠، ٢٢، ٢٤، ٢٧، ٢٨)، الاستدلال التكيفي (المفردات: ١، ٣، ٥، ١٢، ١٥، ٢٣، ٢٥، ٢٦)، الكفاءة الإستراتيجية (المفردات: ١٠، ١١، ١٤، ١٨، ٢١، ٢٩، ٣٠). كما بلغت الدرجة النهائية للاختبار (٣٠) درجة.(ملحق ٤).

٢- إعداد اختبار عادات العقل في الرياضيات:

هدف الاختبار إلي قياس بعض مهارات عادات العقل لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، وذلك من خلال قياس خمسة محاور (مهارات) هي: التفكير بمرونة، التفكير فوق المعرفي، التفكير التبادلي، التصور والابتكار، تطبيق المعارف السابقة على مواقف جديدة، وتضمن كل محور (٦) مفردات، وبلغ العدد الكلى لمفردات الاختبار في صورته المبدئية (٣٠) مفردة.

صدق اختبار عادات العقل في الرياضيات وثباته:

تم عرض الاختبار علي مجموعة من المحكمين بلغ عددها (١٠) من المتخصصين في مجال تدريس الرياضيات للتأكد من صلاحية الاختبار وصياغة مفرداته ومناسبة الأسئلة لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي، وتم الأخذ بآراء السادة المحكمين.
كما طبق الاختبار على عينة الاستطلاعية (٣٧) تلميذاً وذلك للتحقق من صدق الاتساق الداخلي وذلك بإيجاد معامل الارتباط بين كل محور والدرجة

الكلية للاختبار وبلغت معاملات الارتباط (٠.٩١، ٠.٨٥، ٠.٨٦، ٠.٨٠، ٠.٨٩) على الترتيب وهى معاملات ارتباط دالة عند مستوى (٠,٠١).
كما تم حساب معامل ثبات الاختبار وتم استخدام طريقة التجزئة النصفية حيث بلغ معامل جتمان لثبات الاختبار (٠.٨٣) إضافة إلى استخدام معامل ثبات كرونباخ- ألفا حيث بلغت قيمها لمحاور الاختبار (التفكير بمرونة، التفكير فوق المعرفي، التفكير التبادلي، التصور والابتكار، تطبيق المعارف السابقة على مواقف جديدة) وللاختبار ككل (٠.٨٨،٠.٨٧،٠.٨٤، ٠.٨٩، ٠.٩٠) على الترتيب، وهى معاملات ثبات مرتفعة ومناسبة لاستخدام الاختبار لأغراض البحث.

زمن الاختبار: تم حساب زمن الاختبار ووجد أنه (٦٥) دقيقة.

الصورة النهائية للاختبار:

تضمنت الصورة النهائية للاختبار (٣٠) مفردة موزعة بالتساوي على محاوره كما يلي: التفكير بمرونة (المفردات ١-٦)، التفكير فوق المعرفي (المفردات ٧-١٢)، التفكير التبادلي (المفردات ١٣-١٨)، التصور والابتكار (المفردات ١٩-٢٤)، تطبيق المعارف السابقة على مواقف جديدة (المفردات ٢٥-٣٠). كما بلغت الدرجة النهائية للاختبار (٣٠) درجة. وبلغ اجمالى درجات كل محور (مهارة) (٦) درجات . (ملحق ٥).

سادساً: تنفيذ تجربة البحث:

١- تم اختيار فصلين من فصول الصف الثاني الإعدادي بمدرسة نجع حمادي الإعدادية الجديدة بطريقة عشوائية، وبلغ عدد الطلاب في الفصلين (٧٢) طالبا، وتم اعتبار أحد الفصلين كمجموعة تجريبية وبلغ عددها (٣٦) تلميذاً، في حين مثل تلاميذ الفصل الأخر المجموعة الضابطة وبلغ عددها (٣٦) تلميذاً.

٢- تم تطبيق اختبار الكفاءة الرياضية واختبار مهارات عادات العقل قبلياً علي مجموعتي البحث بهدف التأكد من عدم وجود فروق دالة إحصائية بين متوسط درجات تلاميذ مجموعتي البحث.

٣- تم تدريس المجموعة التجريبية باستخدام الإستراتيجية المقترحة، بينما تم تدريس المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة.

٤- تم تطبيق اختبار الكفاءة الرياضية واختبار مهارات عادات العقل بعديا علي تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة.

٥- رصد نتائج التطبيق البعدي، وعولجت إحصائيا من خلال البرنامج الإحصائي الالكتروني SPSS v (17) .

نتائج البحث:

نتائج السؤال الأول:

للإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث والذي نصه: " ما فاعلية إستراتيجية مقترحة قائمة على نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تنمية الكفاءة الرياضية لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟".

تم اختبار صحة الفرض الأول من فروض البحث والذي نصه: " يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الكفاءة الرياضية لصالح المجموعة التجريبية".

وذلك بحساب المتوسطات والانحرافات المعيارية ونتائج اختبار (t-Test) كما بالجدول (١) التالي:

جدول (١): اختبار (t-Test) لبحث دلالة الفرق بين متوسطي درجات التلاميذ فى التطبيق البعدى لاختبار الكفاءة الرياضية

المجموعة	ن	م	ع	قيمة "t"	الدلالة
التجريبية	٣٦	٢١.٩١	٦.٤٣٣	٣.٩٦٧	دالة عند مستوي (٠,٠١)
الضابطة	٣٦	١٥.٣٢	٧.٩٣١		

يتضح من الجدول (١) وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي (٠,٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية التي درست باستخدام إستراتيجية مقترحة قائمة على نموذج مارزانو لأبعاد التعلم والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة لصالح درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في اختبار الكفاءة الرياضية، وبذلك تتحقق صحة الفرض الأول من فروض البحث، والإجابة عن السؤال الأول للبحث.

كما تم حساب حجم أثر لإكمال مفهوم الدلالة الإحصائية ومعرفة تأثير الإستراتيجية المقترحة على الكفاءة الرياضية لدى تلاميذ الصف الثاني

الإعدادي وذلك من خلال إيجاد قيمة قيمة مربع إيتا (η2) وهذا ما يوضحه الجدول (٢) التالي:

جدول (٢) قيمة t، قيمة مربع إيتا (η2)، قيمة d ، حجم تأثير الإستراتيجية المقترحة على الكفاءة المعرفية فى الرياضيات

المتغير المستقل	المتغير التابع	قيمة t	قيمة مربع إيتا (η2)	قيمة d	حجم التأثير
الإستراتيجية المقترحة	الكفاءة الرياضية	٣.٩٦٧	٠.١٨٤	0. 933	كبير

يتضح من الجدول (٢) أن قيمة مربع إيتا (η2) (٠.١٨٤) وهى أكبر من (٠.١٤) مما يدل على تأثير مرتفع للإستراتيجية المقترحة على الكفاءة الرياضية. كما يتضح من الجدول (٢) أن حجم تأثير الإستراتيجية المقترحة على رفع الكفاءة الرياضية المعرفية فى وحدة " التباين" كبيرا فقد بلغت قيمة d (0. 933) وهى أكبر من القيمة المرجعية (٠.٨) وتدل على حجم تأثير كبير، وهذا يؤكد على أن نسبة كبيرة من الفروق تعزى إلى أن الإستراتيجية المقترحة كان لها تأثير كبير على الكفاءة الرياضية المعرفية لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية. إضافة إلى ذلك فقد تم حساب نسبة الكسب المعدل لبلاك وهذا ما يوضحه الجدول (٣) التالي:

جدول (٣) نسبة الكسب المعدل لبلاك لدرجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدى لاختبار الكفاءة الرياضية

الاختبار	المتوسط القبلي	المتوسط البعدى	نسبة الكسب المعدل لبلاك
الكفاءة الرياضية	٤.٦٢	٢١.٩١	١.٢٩

يتضح من الجدول (٣) أن نسبة الكسب المعدل لبلاك بلغت (١.٢٩)، وهذه النسبة أعلى من الحد الأدنى للفاعلية كما حددها بلاك وهى (١.٢)، وهذا يدل على فاعلية الإستراتيجية المقترحة في تنمية الكفاءة الرياضية لدى تلاميذ المجموعة التجريبية. وبذلك تتحقق صحة الفرض الثالث من فروض البحث: " نسبة الكسب المعدل دالة إحصائياً بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدى لاختبار الكفاءة الرياضية".

نتائج السؤال الثاني:

للإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث والذي نصه: "ما فاعلية استخدام إستراتيجية مقترحة في ضوء نموذج أبعاد التعلم لتنمية بعض مهارات عادات العقل في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟".

تم اختبار صحة الفرض الثاني من فروض البحث والذي نصه: " يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات عادات العقل في الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية".

وذلك بحساب المتوسطات والانحرافات المعيارية ونتائج اختبار (t-Test) كما بالجدول (٤) التالي:

جدول (٤): اختبار (t-Test) لبحث دلالة الفرق بين متوسطي درجات التلاميذ في التطبيق البعدى لاختبار عادات العقل في الرياضيات

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	الدلالة الإحصائية
التجريبية	٣٦	١٩.٧٣	٥.٩٤٣	٤.١٧٤	دالة عند مستوي (٠,٠١)
الضابطة	٣٦	١٣.٨٤	٦.١٥٤		

يتضح من الجدول (٤) وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي (٠,٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية التي درست باستخدام إستراتيجية مقترحة في ضوء نموذج أبعاد التعلم والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة لصالح درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في اختبار مهارات عادات العقل في الرياضيات ، وبذلك تتحقق صحة الفرض الثاني من فروض البحث، والإجابة عن السؤال الثاني للبحث.

كما تم حساب حجم أثر لإكمال مفهوم الدلالة الإحصائية ومعرفة تأثير إستراتيجية مقترحة في ضوء نموذج أبعاد التعلم على مهارات عادات العقل في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي وذلك من خلال إيجاد قيمة مربع إيتا (η2) وهذا ما يوضحه الجدول (٥) التالي:

جدول (٥) قيمة t، قيمة مربع إيتا (η2)، قيمة d ، حجم تأثير الإستراتيجية المقترحة على مهارات عادات العقل في الرياضيات

المتغير المستقل	المتغير التابع	قيمة " ت"	قيمة مربع إيتا η2	قيمة d	حجم التأثير
الإستراتيجية المقترحة	عادات العقل	٤.١٧٤	٠.١٩٦	0. 992	كبير

يتضح من الجدول (٥) أن قيمة مربع إيتا (η2) (٠.١٩٦) وهى أكبر من (٠.١٤)، مما يدل على تأثير مرتفع للإستراتيجية المقترحة على مهارات عادات العقل في الرياضيات. كما يتضح من الجدول (٥) أن حجم تأثير نموذج أبعاد التعلم في الكفاءة الرياضية في وحدة " التباين" كبيرا فقد بلغت قيمة d (0.992) وهى أكبر من القيمة المرجعية (٠.٨) وتدل على حجم تأثير كبير، وهذا يؤكد على أن نسبة كبيرة من الفروق تعزى إلى أن إستراتيجية

مقترحة في ضوء نموذج أبعاد التعلم كان لها تأثير كبير على مهارات عادات العقل في الرياضيات لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية. إضافة إلى ذلك فقد تم حساب نسبة الكسب المعدل لبلاك وهذا ما يوضحه الجدول التالي:

جدول (٦) نسبة الكسب المعدل لبلاك لدرجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدى لاختبار مهارات عادات العقل في الرياضيات

الاختبار	المتوسط القبلي	المتوسط البعدى	نسبة الكسب المعدل لبلاك
عادات العقل	٦.٩٤	١٩.٧٣	١.٣١

يتضح من الجدول (٦) أن نسبة الكسب المعدل لبلاك بلغت (١.٣١)، وهذه النسبة أعلى من الحد الأدنى للفاعلية كما حددها بلاك وهى (١.٢)، وهذا يدل على فاعلية الإستراتيجية المقترحة في تنمية بعض عادات العقل لدى تلاميذ المجموعة التجريبية. وبذلك تتحقق صحة الفرض الرابع من فروض البحث: "نسبة الكسب المعدل دالة إحصائياً بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدى لاختبار مهارات عادات العقل في الرياضيات".

مناقشة النتائج وتفسيرها:

أولا: تفسير النتائج المتعلقة باختبار الكفاءة الرياضية:

مما سبق يتضح تفوق التلاميذ الذين تلقوا تعليماً ودرسوا محتوي منظماً وفق إستراتيجية مقترحة في ضوء نموذج أبعاد التعلم علي التلاميذ الذين تلقوا تعليماً وفقاً للأسلوب المعتاد في التدريس ودرسوا محتوي كما جاء بالكتاب المدرسي في الكفاءة الرياضية.

- - ممارسة الأداءات التدريسية في الإستراتيجية المقترحة أدى إلى تمثيل المواقف والمشكلات الرياضية بأكثر من طريقة، وبناء علاقات بين فهم الإجراءات الرياضية المختلفة من خلال تلك التمثيلات.
- - كما أدى استخدام استراتيجيات البعد الثاني من نموذج أبعاد التعلم إلى تمكن الطلاب من الإجراءات والمهارات عن طريق النمذجة وبالتالي ساعدت الطلاب على الأداء بمهارة ودقة عالية، وتوظيف تلك الإجراءات في حل المشكلات.
- - في حين ساعدت استراتيجيات البعد الثالث والرابع من نموذج أبعاد التعلم الخمسة الطلاب (تعميق وتوسيع المعرفة، استخدام المعرفة استخداماً ذو معنى) في تنمية الكفاءة الرياضية من خلال صياغة

المشكلات الرياضية وتمثيلها وحلها والقدرة على التفكير المنطقي في العلاقات والافتراضات التي تقوم عليها، حيث مارس الطلاب عمليات الاستقراء والاستنباط ، والتنبؤ بالمشكلات وحلها.

- - التعلم وفق إستراتيجية مقترحة قائمة على نموذج " مارزانو أبعاد التعلم" يشجع تفاعل الطلاب النشط مع المعلم أثناء دروس الوحدة ومشاركتهم الفعالة فى تمثيل وصياغة المشكلات الرياضية وتبرير صحة خطوات حل المشكلات والمرونة فى ايجاد استراتيجيات الحل، واختيار الأنسب منها.

وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسات (التخاينة،٢٠١١؛ عقيل ، ٢٠١٢؛ الحسنى وآخرون ،٢٠١٣؛ Jbeili, 2012 Moseley, 2012) Samuelsson, 2010 Harper, 2012 Wethall, 2011)

ثانياً: تفسير النتائج المتعلقة باختبار عادات العقل في الرياضيات:

مما سبق يتضح تفوق التلاميذ الذين تلقوا تعليماً ودرسوا محتوي منظماً وفق إستراتيجية مقترحة قائمة على نموذج " مارزانو لأبعاد التعلم" علي التلاميذ الذين تلقوا تعليماً وفقاً للأسلوب المعتاد في التدريس ودرسوا محتوي كما جاء بالكتاب المدرسي في عادات العقل، وذلك يرجع إلى أن طبيعة الإجراءات التدريسية وفق الإستراتيجية المقترحة:

- تهتم بتقديم المفاهيم والمعلومات والأفكار في بداية كل حصة على شكل أنشطة معرفية قد ساعدت على التعلم الفعال وإعطاء التلاميذ الفرصة لاستثمار قدراتهم العقلية فى التعلم وكيفية تطبيق ما تعلموه فى مواقف تعليمية جديده.
- تحليل وتصنيف وتحديد أوجه التشابه بين المعارف والأفكار والمعلومات ومقارنتها بالمعلومات والأفكار التي يمتلكها الطالب في بنيته المعرفية، وطبيعة الأنشطة التي تم تقديمها ومشاركة الطلاب في تنفيذها، والتي كانت تتضمن عدداً من الأسئلة التي تثير التفكير وتتطلب إعادة صياغة المفاهيم للإجابة عليها، والذي ساهم في اكتشاف معارف ومفاهيم جديدة، تم ربطها بالخبرات السابقة للطالب مما ساهم في تعميق واستيعاب هذه المفاهيم.
- تقديم وحدة " التباين" للمتعلم في صوره تطبيقات مفهومة لديه وترتبط بأهدافه الخاصة، وهذا النوع من التعلم باق الأثر، فهناك ضرورة للتكيف

والاندماج مع المادة التعليمية من خلال احتياجات المتعلم وكيانه، وذلك بتوجيه المتعلم للأفكار المهمة، ثم فقرات للتدريب والممارسة، وأخيراً التزويد بالتغذية الراجعة، وهذا يحقق التعلم ذي المعني Meaningful Learning.

- التعلم وفق الإستراتيجية المقترحة وفقاً لمراحل نموذج " مارزانو لأبعاد التعلم" ساعد التلاميذ علي تعلم كيف يتعلمون فهي تمنح التلاميذ الحرية في الأداء، فالتعلم يتم فيه التركيز علي التجريب في مناخ تسوده الثقة، والتقبل واحترام الاختلاف في وجهات النظر كل ذلك جعل التعلم نابعاً من التلاميذ أنفسهم، الأمر الذي ترتب عليه نمو ملحوظ في عادات العقل والكفاءة الرياضية لدى المجموعة التجريبية.
- تمر الإستراتيجية المقترحة بمراحل التخطيط (تحديد مخرجات التعلم المتوقعة، تحديد الأنشطة المقابلة لهذه الأهداف)، والتنفيذ (التعلم الموجه ذاتياً)، والمراجعة (مقارنة المخرجات الحقيقية بالمخرجات المتوقعة)، ثم بدء العمليات مرة أخري كمدخلات جديدة للتخطيط.
- المراحل التي يمر بها المتعلم تساعده علي التدرج في تعلم المعلومات وبناء المعارف بما يساعدهم علي تنمية قدراتهم العقلية.
- مساعدة الطلاب علي تنظيم المادة الدراسية بتسلسل منطقي يبدأ من العام إلي الخاص أي بصورة مرحلية متعاقبة، يعقبها نوع من المناقشة للتعريفات والأفكار العامة، وتتبع هذه المناقشة بالتلخيص ثم التركيب أي صياغة العلاقة التي توضح العلاقات الداخلية التي تربط بين أجزاء كل تعميم أسهم في دمجها ضمن المعلومات المخزونة سابقاً.

وهذا ما أكدته دراسة ميللر وأخرون (Miller& Mazur, 2001) من أن تنظيم المحتوي من العوامل المهمة في استيعاب جوانب التعلم التي يتضمنها. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة الطلحى (٢٠١٤)، عبيده (٢٠١١)، الجفرى (٢٠١١)، Abdelhamied & Elyousif (2013)، التى أسفرت عن تنمية عادات العقل نتيجة استخدام نماذج أو طرق أو استراتيجيات تدريسية مختلفة.

توصيات الدراسة:

في ضوء نتائج الدراسة يتقدم الباحث بالتوصيات التالية:

١. تبني إستراتيجية مقترحة في ضوء نموذج أبعاد التعلم من قبل المعلمين والموجهين والمسئولين في مجال تدريس الرياضيات كأحد الأساليب الفعالة في التعليم.
٢. تدريب طلاب كليات التربية علي نموذج أبعاد التعلم في تنظيم محتوي الرياضيات وفي التدريس وذلك لإثراء العملية التعليمية.
٣. إعادة صياغة بعض وحدات مناهج الرياضيات بما يتماشى مع إجراءات الإستراتيجية المبنية على نموذج أبعاد التعلم ، وتضمين هذه الإستراتيجية في أدلة المعلمين .
٤. التركيز على النماذج التي تسهم في تنمية الكفاءة الرياضية المعرفية .
٥. تنظيم ورش عمل لموجهى الرياضيات وتدريبهم على نموذج أبعاد التعلم

بحوث مقترحة:

في ضوء نتائج الدراسة يقترح إجراء البحوث التالية:
١. فعالية استخدام إستراتيجية مقترحة في ضوء نموذج أبعاد التعلم لتنمية الحس الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
٢. فعالية استخدام إستراتيجية مقترحة في ضوء نموذج أبعاد التعلم لتنمية المهارات الحياتية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
٣. إجراء دراسة نوعية عن تطور أبعاد الكفاءة الرياضية المعرفية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية .
٤. فعالية استخدام نماذج تدريسية أخرى في تنمية أبعاد الكفاءة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية .
٥. فاعلية استخدام إستراتيجية مقترحة في ضوء نموذج أبعاد التعلم لتنمية مهارات البحث والاستقصاء لدى الطلاب معلمي الرياضيات.

المراجع:

أولا: المراجع العربية:

١) البعلى، إبراهيم عبد العزيز (٢٠٠٣): فعالية استخدام أنموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تدريس العلوم في تحصيل وتنمية بعض عمليات العلم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي ، **مجلة التربية العلمية** ، الجمعية المصرية للتربية العلمية ، العدد (٦) ، ٦٥- ٩٤.

٢) البنا، مكة عبد المنعم (٢٠١٢): فاعلية استخدام خرائط التفكير في تنمية بعض عادات العقل لدي تلاميذ الصف الثاني الإعدادي في الهندسة ، **مجلة تربويات الرياضيات** ، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات ، كلية التربية ، جامعة بنها ، ١٥(٢)،اكتوبر، ٤٣ – ٨٧ .

٣) التخاينة، بهجت (٢٠١١).: فعالية استخدام إستراتيجية قائمة على بعض أبعاد التعلم فى الاتجاه والاتصال الرياضي لدى طلاب المرحلة الأساسية في مدارس عمان الخاصة، **مجلة الجامعة الإسلامية** ، ١٩ (١) ،٣٩٩- ٤٢٦ ، يناير

http://www2.iugaza.edu.ps/ar/periodical/articles .pdf

٤) الجفرى، سماح (٢٠١١): أثر استخدام غرائب صور ورسوم الأفكار الابداعية لتدريس مقرر العلوم فى تنمية التحصيل وبعض عادات العقل لدى طالبات الصف الأول المتوسط بمدينة مكة المكرمة، رسالة دكتوراة غير منشورة، جامعة أم القرى، السعودية.

٥) الجفرى، عبد القادرعمر (٢٠١٢).نموذج مارزانو لأبعاد التعلم . http://physch.net/marzano%20model.pdf

٦) الحارثي، إبراهيم بن احمد (٢٠٠٢) : **العادات العقلية وتنميتها لدي التلاميذ**، الرياض ، مكتبة الشقري.

٧) الحسنى، غازى ، على، انعام ، الزهيرى، حيدر (٢٠١٣): أثر نموذج أبعاد التعلم لمارزانو فى التفكير الرياضياتى لدى طلاب الصف الثاني المتوسط فى مادة الرياضيات ، **مجلة جامعة تكريت للعلوم الإنسانية** ، ٢٠ (٧)، http://www.iasj.net/iasj?func=fulltext&aId=79534

٨) الرحيلى، مريم أحمد (٢٠٠٧): أثر استخدام نموذج مارزانو لأبعاد التعلم فى تدريس العلوم فى التحصيل وتنمية الذكاءات المتعددة لدى طالبات الصف الثانى المتوسط بالمدينة المنورة ، **رسالة دكتوراه غير منشورة**،كلية التربية ،جامعة أم القرى. http://www.abegs.org/sites/Research/DocLib1/.pdf

٩) الرحيلى، فضيلة عبد الله (٢٠١٠): فعالية نموذج أبعاد التعلم/التفكير لمارزانو فى تنمية مهارات حل المشكلة الرياضية للصف التاسع من التعليم الأساسي ، **رسالة ماجستير غير منشورة**، كلية التربية ، جامعة السلطان قابوس .

١٠) الطلحى، محمد دخيل (٢٠١٤): فاعلية استخدام نموذج (مارزانو) لأبعاد التعلم فى زيادة التحصيل الدراسي وتنمية بعض عادات العقل فى مادة التربية الاجتماعية والوطنية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي فى مدينة الطائف، **رسالة ماجستير**، كلية التربية ، جامعة أم القرى، السعودية.

١١) العتيبي، وضحي (٢٠١٣) : فاعلية خرائط التفكير في تنمية عادات العقل ومفهوم الذات الأكاديمي لدي طالبات قسم الأحياء بكلية التربية ، **مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية** ، ٥(١) ، ١٨٦ – ٢٥٠.

١٢) المشاقبة، طلال طايل (٢٠٠٨): أثر استخدام إستراتيجية تدريسية مستندة إلى نموذج أبعاد التعلم لمارزانو في التحصيل والقدرة على حل المشكلات الرياضية لدى طالبات المرحلة الأساسية في الأردن ، **رسالة دكتوراه غير منشورة** ، جامعة عمان العربية للدراسات العليا ، عمان الأردن .

١٣) النادي، عزة محمد (٢٠٠٩) : أثر التفاعل بين تنويع استراتيجيات التدريس وأنماط التعلم علي تنمية بعض عادات العقل لدي طالبات المرحلة الإعدادية ، **مجلة دراسات تربوية واجتماعية** ، كلية التربية ، جامعة حلوان ، ١٥(٣) ، الجزء الثاني ، ٣١٣ – ٣٤٩ .

١٤) الإمام، يوسف الحسيني (٢٠٠٠): حس العدد والعملية والقياس في الرياضيات المدرسية، دراسة لواقع وإمكانيات تنميتها من خلال مدخل يعتمد على خبرات القياس، **مجلة كلية التربية**، جامعة المنصورة، ع (٤٣).

١٥) جودة، سامية محمد (٢٠١٤): " فاعلية برنامج قائم على التعلم المستند للدماغ فى تنمية بعض عادات العقل ومفهوم الذات الأكاديمي لدى الطلاب ذوى صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الابتدائية، **مجلة تربويات الرياضيات**، ١٧(٨)، اكتوبر ، ٦- ٧٨.

١٦) حجات، عبد الله إبراهيم (٢٠١٠): **عادات العقل والفاعلية الذاتية**، عمّان: دار جليس الزمان.

١٧) حامد ، علاء المرسى (٢٠١٤): فعالية استخدام نموذج أبعاد التعلم لمارزانو فى تدريس الرياضيات على تنمية الكفاءة الرياضية لدى طلاب المرحلة الاعدادية، **مجلة تربويات الرياضيات**، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ١٧(٤)، أبريل، ج٢، ٥٣-١٠٤.

١٨) حسام الدين، ليلي عبد الله (٢٠٠٨): فاعلية إستراتيجية (البداية- الاستجابة- التقويم) في تنمية التحصيل وعادات العقل لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي فى مادة العلوم، **المؤتمر العلمي الثاني عشر**، التربية العلمية والواقع المجتمعي، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد الرابع.

١٩) زيدان، عبير إبراهيم (٢٠٠٥): تدريس عادات العقل: مدخل لتعلم الرياضيات مدى الحياة،المؤتمر العلمي الخامس، التغيرات العالمية والتربوية وتعلم

الرياضيات، **الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات**،كلية التربية ، جامعة بنها، (٢٠-٢٢) يوليو.

٢٠)سطوحي، منال فاروق (٢٠١٢) : استخدام نماذج إخبارية بوسائل الإعلام لأحداث جارية مع المنظمات البيانية في تدريس الإحصاء لتنمية الحس الإحصائي وبعض عادات العقل والدافعية للإنجاز لدي طلاب المرحلة الإعدادية، **مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس** ، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس ، كلية التربية، جامعة عين شمس، العدد ١٧٨، ١٤٥ – ٢٠٠ .

٢١)سعيد، أيمن حبيب (٢٠٠٦): أثر استخدام إستراتيجية (حلل- اسأل- استقصي) على تنمية عادات العقل لدى طلاب الصف الأول الثانوي من خلال مادة الكيمياء، **المؤتمر العلمى العاشر للتربية العلمية**، تحديات الحاضر ورؤى المستقبل، المجلد الثاني، ص ص ٣٩١- ٤٦٤.

٢٢) سيد، إمام و عمر، منتصر (٢٠١١): عادات العقل وعلاقتها بمعتقدات الكفاءة الذاتية الأكاديمية (دراسة مقارنة) للتلاميذ الموهوبين والعاديين وذوي صعوبات التعلم، **مجلة كلية التربية بالفيوم**، جامعة الفيوم، العدد ١١، ٣٩٥ – ٤٧٢ .

٢٣) شبيب ، محمود محمد (٢٠٠٨): أثر استخدام برنامج تدريبي في تنمية بعض عادات العقل لدي عينة من طلاب كلية التربية بقنا ، **مجلة العلوم التربوية**، كلية التربية بقنا، جامعة جنوب الوادي، العدد ١١ ، ١ – ٤٢.

٢٤) صالح، ماجدة و بشير، هدى (٢٠٠٥): استخدام نموذج أبعاد التعلم في تنمية المهارات والمفاهيم المرتبطة ببعض الخبرات التعليمية المتطلبة لطفل الروضة ، **مجلة دراسات في المناهج و طرق التدريس** ، العدد ١٠٧ ، القاهرة

٢٥)طعمية، رشدي أحمد (٢٠٠٤): **تحليل المحتوى في العلوم الإنسانية**: مفهومه وأسسه استخدامه، القاهرة : دار الفكر العربي .

٢٦) عبد العظيم، ريم أحمد (٢٠٠٩): فاعلية برنامج قائم على استراتيجيات التفكير المتشعب فى تنمية مهارات الكتابة الابداعية وبعض عادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية، **مجلة القراءة والمعرفة**، الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة، كلية التربية، جامعة عين شمس، العدد ٩٤، سبتمبر.

٢٧) عبد الوهاب، صلاح و الوليلي، إسماعيل (٢٠١١) : العلاقة بين كل من عادات العقل المنتجة والذكاء الوجداني وأثر ذلك علي التحصيل الدراسي لدي طلاب المرحلة الثانوية من الجنسين ، **مجلة كلية التربية بالمنصورة**، العدد ٧٦ ، الجزء ١ ، ٢٢٩ – ٢٩٥ .

٢٨) عبيدة، ناصر السيد (٢٠١١) : استخدام أستوديو التفكير في تدريس الرياضيات لتنمية عادات العقل المنتج ومستويات التفكير التأملي لدي تلاميذ الصف الأول الإعدادي، **مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس**، الجمعية المصرية

للمناهج وطرق التدريس ، كلية التربية، جامعة عين شمس، العدد ١٧٣، ١٠١ – ١٤٧.

٢٩) عقيل، إبراهيم إبراهيم (٢٠١٢). أثر أبعاد التعلم عند مارزانو على تحصيل طلبة الصف السابع الأساسي ودافعيتهم نحو تعلم الرياضيات. مجلة جامعة الأزهر بغزة ، **سلسلة العلوم الإنسانية**، ١٤(٢) ، ١٢١-١٥٠ .

http://www.alazhar.edu.ps/journal123/attachedFile.asp%3Fseqq1%3D2323

٣٠) علي، وائل عبد الله (٢٠٠٩) : فاعلية استخدام إستراتيجيات التفكير المتشعب في رفع مستوي التحصيل في الرياضيات وتنمية بعض عادات العقل لدي تلاميذ الصف الرابع الابتدائي ، **مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس** ، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس ، كلية التربية ، جامعة عين شمس ، العدد ١٥٥ ، ٤٥ – ١١٧ .

٣١) مارزانو وآخرون (١٩٩٨): **أبعاد التعلم – دليل المعلم**، ترجمة :جابر عبدالحميد وصفاء الأعسر ونادية شريف، القاهرة: دار قباء للطباعة والنشروالتوزيع .

٣٢) مارزانو وآخرون (٢٠٠٠): **أبعاد التعلم بناء مختلف للفصل المدرسي** – ترجمة :جابر عبد الحميد وصفاء الأعسر ونادية شريف، القاهرة: دار قباء للطباعة والنشر والتوزيع .

٣٣) محمود، عبد الرازق مختار (٢٠١٢): برنامج قائم علي معايير التدريس الحقيقي لتنمية مهارات معلمي اللغة العربية الإبداعية وعادات العقل المنتج لدي تلاميذهم، **المجلة العلمية**، كلية التربية، جامعة أسيوط، ٢٨(١)، ٥١٦ – ٦١١.

٣٤) ميخائيل، ناجي ديسقورس (٢٠٠٩): توظيف نموذج أبعاد التعلم / التفكير لمارزانو في تدريس الرياضيات، **مجلة الدراسات التربوية والنفسية** ، كلية التربية، جامعة السلطان قابوس، مسقط ، مارس.

٣٥) ميخائيل، ناجي ديسقورس (٢٠١١): عادات العقل المنتجة مدخلاً لتطوير مناهج تعليم الرياضيات ، **المؤتمر الحادي عشر للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات – واقع تعليم وتعلم الرياضيات " مشكلات وحلول ورؤى مستقبلية "**، كلية التربية، جامعة بنها، ١٩ – ٤٤ .

٣٦) قطامي، يوسف و عمور، أميمة (٢٠٠٥) : **عادات العقل والتفكير النظرية والتطبيق** ، عمان – الأردن : دار الفكر للنشر والتوزيع .

٣٧) كوستا، آرثر وكاليك، بينا (٢٠٠٣أ) : **استكشاف وتقصي عادات العقل** ، ترجمة مدارس الظهران الأهلية ، الدمام ، السعودية : دار الكتاب التربوي للنشر والتوزيع .

٣٨) كوستا، آرثر وكاليك، بينا (٢٠٠٣ب) : **تفعيل وإشغال عادات العقل** ، ترجمة مدارس الظهران الأهلية ، الدمام، السعودية : دار الكتاب التربوي للنشر والتوزيع .

٣٩)نوفل، محمد بكر (٢٠٠٨) : **تطبيقات عملية فى تنمية التفكير باستخدام عادات العقل**، عمان، الاردن ، دار الميسرة.

ثانيا: المراجع الأجنبية:

41) Boaler, J. & Greeno, J. (2000). Identity, agency and worlds.In J. Boaler (Ed.) Multiple perspectives on mathematics teaching and learning. Westport, CT: Ablex, 171-200.

42) Colton, C. (2010). Justifying Answers and Providing Explanations for Mathematical Thinking: the Impact on Student Learning in a Middle-School Classroom, e MAT Degree, University of Nebraska -Lincoln. http://scimath.unl.edu/MIM/files/research/Colton_AR_FinalLA.pdf

43) Costa , A. (1999) : Teaching and Assessing
Habits of Mind , National Institute of Education Library , Singapore

44) Costa, A. & Kallick, B. (2008) : Learning and Leading with Habits of Mind 16 Essential Characteristics for Success .Association for Supervision and Curriculum Development , Alexandria , Virginia USA.

45) Cuoco, A., Goldenberg, E., & Mark, J. (2010). Contemporary curriculum issues: Organizing a curriculum around mathematical habits of mind. Mathematics Teacher, 103(9), 682-688.

46) Harper, F. (2012).How One Teacher Uses Complex Instruction to Develop Students' Mathematical Proficiency, Master of Arts in Education, Stanford University. http://conference.create4stem.msu.edu/sites/default/files/papers/Frances%20 Harper/Stanford%20MA%20Thesis_FHarper_final.pdf

47) Hu , H.W.(2009) : Investigating Relationship between Atayal Students´ Mathematical Habits of Mind and Attention Persistence in Mathematical Learning .PP.199 – 211 .

48) Huot, J.(1996).Dimension of Learning, College quarterly, 2 (3).

49) Jbeili,J.(2012).The effect of Cooperative Learning with Met cognitive Scaffolding on Mathematics Conceptual Understanding

and Procedural Fluency, International Journal for Research in Education (IJRE),3n(32) ,45-71. http://www.fedu.uaeu.ac.ae/journal/docs/pdf/pdf32/10.%20Algobali%20Eng.. pdf

50) Jennifer, S.(2007).Classroom Practices That Promote Mathematical Proficiency for all Students, Teaching children Mathematics ,October,14(3),163-169.

51) Kilpatrick, K, Saafford, J. & Findel, B.(2001). Adding it Up: Helping children learn Mathematics, National Academy Press Washington, DC. http://www.sjsd.k12.mo.us/cms/lib3/MO01001773/Centricity/20it%20Up.pdf

52) Levasseur, K., & Cuoco, A. (2003). Mathematical habits of mind. In H. L. Schoen (Ed.), Teaching mathematics through problem solving: Grade 6-12 (pp. 27-37). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Retrieved 5/9/2013 from

http://www.nctm.org/catalog/product.aspx?ID=١٢٥٧٧

53) Mark, J., Cuoco, A., Goldenberg, E. & Sarah, S. (2010). Contemporary curriculum issues: Developing mathematical habits of mind. Mathematics Teaching in the Middle School, 15 (9), 505-509.

54) Marzano, R. & Pickering, D. (1997). Dimensions of Learning Teacher's Manual. 2nd Edition ,

Alexandria, Virginia USA: ASCD.

55) Marzano, R. (1992). A Different Kind of Classroom. Teaching with Dimensions of Learning. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development

56) Marzano, R. & Kendall, J. (1998).Implementing standards – Based Education, National Education Association of the United States.

57) Miller, Ch. & Mazur , J. (2001) . "Towards a Person Centered Model of Instruction: Can an Emphasis on the Personal Enhance Instruction in Cyberspace? Quarterly Review of Distance Education, 2 (3).

58) Moodley, V.(2008). A description of mathematical proficiency, in number skills, of grade ten learners in both the Mathematics and Mathematics Literacy cohorts at a North Durban school, Master degree of Education , Faculty of Education, University of KwaZulu-Natal.

59) Moseley, L. (2012).The impact of analyzing correct versus incorrect student work samples on students' mathematical proficiency, April, University of Tennessee http://works.bepress.com/cgi/viewcontent.cgi?article=1003&cont ext=moseley

60) National Assessment Governing Board.(2005). Mathematics Framework for the 2005 National Assessment Progress. Washington, DC: Author

61) National Council of Teachers of Mathematics. (1989). Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics. Reston, VA: Author

62) National Research Council. (2001). Adding it up: Helping children learn mathematics. Washington, DC: National Academy Press.

63) National Council of Teachers of Mathematics (2000). Principles and standards For school mathematics, Reston, VA: Author.

64) National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2008): Focus in High School Mathematics: Reasoning and Sense Making, Public Draft, August 28 , Retrieved 17/9/2013, from

http://www.soesd.k12.or.us/files/NCTM_SEC_FOCUS.pdf

65) National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) : An Administrator's Guide to High School Mathematics : Making

Reasoning and Sense Making the Focus ,pp. 1 – 8 , Retrieved 17/9/2013, from: http://www.nctm.org/uploadedFiles/Math_Standards/FHSM_AdminGuide.pdf

66) Parmjit S. (2002). Understanding the Concepts of Proportion and Ratio Among Grade Nine Students in Malaysia. International Journal of Mathematics Education, Science and Technology, 31(4), 577-599.

67) Parmjit, S. & Nuraini, Y (2003). Understanding and Heuristic Models in Mathematical Problem (BRC), University Technology Mara, Shah Alam, Selangor,Malaysia.

68) Samuelsson,J. (2010).The Impact of Teaching Approaches on Students' Mathematical Proficiency in Sweden, International Electronic Journal of Mathematics Education,5(2),61- 78 ,July. http://www.iejme.com/022010/d2.pdf

69) Schoenfeld, A. H. (2002). Making mathematics work for all children: Issues of standards, testing, and equity. Educational Researcher, 31(1), 13-25.

70) Wethall, N. (2011). The Impact of Mathematical Modeling on Student Learning and Attitudes , Master in Education http://archives.evergreen.edu/masterstheses/Accession2010-03MEd/2011/Wethall_Nicola_MEd_2011.pdf

71) Zhonghe,W.(2008).Using the MSA Model to Assess Chinese Sixth Graders' Mathematics Proficiency, Journal of Mathematics Education, December,1(1), 74-95. http://educationforatoz.com/images/_7_8747_Using_the_MSA_Model_to_Assess_Chinese_6th_Graders.pdf.