فاعلية استراتيجية مقترحة لتدريس الرياضيات في تنمية عادات العقل المنتج لدى طالبات الصف الأول الثانوي

المقدمة:

نعيش الآن عصر التقنية الرقمية، ومما لاشك فيه أن من أهم الأسس التي تقوم عليها هذه التقنية هو الرياضيات. ومن هذا المنطلق اهتمت كل النظم التعليمية بالتطوير الدائم لتعليم وتعلم الرياضيات لتزويد الطلاب بمهارات التفكير المتطلبة للتعامل مع متطلبات هذا العصر.

وقد ظهر في الآونة الأخيرة الاهتمام بما يسمى عادات العقل Habits of Mind والتي طورت على يد آرثر كوستا Arthur L,Costa وبينا كاليك Bena Kalick حيث تناولا في كتاباتهما ماهية عادات العقل وأهمية تنميتها والاستراتيجيات المناسبة لتعليم هذه العادات، كما تناولا كيفية تقييم عادات العقل وإعداد تقارير عنها بالإضافة إلى كيفية تكامل هذه العادات مع المناهج الدراسية، وتعليم الطلاب كيفية استخدامها في جميع المراحل الدراسية.

إن تنمية عادات العقل يتطلب مساعدة الطلاب على التفكير بعمق في الأفكار وعلى تعلم نقد الآخرين أحيانا ودعمه أحيانا أخرى، وأن يمتلكوا مهارات حل المشكلات واتخاذ القرارات، كما أن عادات العقل توفر مجموعة من السلوكيات التي تنظم العمليات الفكرية، وباستطاعتها أن تكون جزءا لا يتجزأ من التدريس في جميع موضوعات المدرسة، وربما تكون هي التي تقرر إمكانية تحقيق أي هدف مهم عندما يدخل المرء مسرح الحياة (كوستا وكلاليك، ٢٠٠٣، ٧). وهي ما يفعله الأشخاص الأذكياء عندما تواجههم مشكلات حلها غير واضح بصورة مباشرة، إنها أنماط منتجة لسلوكات ذكية.

ويؤكد باير (Bayer, 2003) على أهمية ممارسة المتعلم لعادات العقل حتى تصبح جزءا من طبيعته، وأن أفضل طريقة لاكتساب وتنمية هذه العادات هي تقديمها للمتعلمين من خلال المقررات الدراسية المختلفة وممارستهم لها في صورة مهام تمهيدية بسيطة يتم تطبيقها على مواقف حياتية واقعية أكثر تعقيدا.

ويؤكد (قطامى، عمور، ٢٠٠٥، ٩٥) أن عادات العقل نمط من السلوكيات الذكية يقود المتعلم إلى أفعال إنتاجية، فهي تتكون نتيجة استجابة الفرد لأنماط معينة من المشكلات والتساؤلات بشرط أن تكون حلول هذه المشكلات وإجابات التساؤلات تحتاج إلى تفكير وبحث وتأمل، أي أنها تركز على الطريقة التي ينتج بها المعلم المعرفة وليس على طريق استذكاره لها أو حتى إعادة إنتاجها على نمط سبق وأن تعلمه.

ولخص زنقور (٢٠١٣، ٦١) أهمية عادات العقل في الآتي:

- اكتساب المتعلم بعض العادات المفيدة في الحياة كالمثابرة والمرونة والتواصل الناجح.
- فهم أفضل للبيئة المحيطة من خلال تنمية بعض المهارات العقلية التي قد يحتاجها المتعلم في المستقبل.
- التعامل مع المعلومات بمصادرها المختلفة بصورة جيدة سعيا وراء تحقيق مستوى أفضل من إدراك وفهم وتمييز لتلك المعلومات والإفادة منها.
- إتاحة الفرصة للمتعلم لرؤية مسارات تفكيره
- التعامل بكفاءة مع مواقف الحياة اليومية.
- إضافة جو من المتعة للتعلم.
- تدريب المتعلم على تحمل المسئولية.

وأكد جروتزر(Grotzer, 2000, 13) ارتباط عادات العقل المنتج بالمرونة في التفكير وإنتاج الأفكار والبحث من أجل الدقة ومراعاة التنوع، وتكمن أهميتها في درس الرياضيات فيما يلي:

- بناء ثقافة التفكير الرياضي الجيد داخل وخارج غرفة دراسة الرياضيات.
- تزويد التلاميذ بقناعة كبيرة نحو ممارسة عادات العقل وكونها مرتبطة بدرجة كبيرة بالحياة.
- تفعيل عادات العقل المنتج لدى الطلاب والطالبات، ومنها المثابرة والاستمرارية في العمل والتعلم داخل الدرس، والتواصل مع الآخرين لإنجاز بعض المهام والأنشطة التعليمية، وتنويع المثيرات بما يساعد على تفعيل حواس المتعلم في جمع البيانات حول موقف ما، بالإضافة إلى تنمية مكونات التخيل والإبداع وطرح الأسئلة وصياغة المشكلات وغيرها من عادات العقل المنتج المرتبطة بدروس الرياضيات بصورة مباشرة.

وتساعد تنمية عادات العقل المنتج في الرياضيات لدى الطلاب في ممارسة عمليات التفكير بشكل مرن، حيث يستطيع الطالب من خلالها أن يعي مسارات تفكيره، ويدركها على مستوى الشعور ويقويها أو يعدلها وذلك للوصول إلى قرار نهائي يرتبط بالموقف المراد التعامل معه، ويتضح ذلك في دروس الرياضيات حيث يتعامل الطالب مع المواقف الرياضية المشكلة ويدرسها ويختبر الفروض للوصول إلى الحل، وفي هذا

السياق يذكر باول برونهوير (١٩٩٥) في القحطاني (٢٠١٣) أن مكونات التفكير تتمثل في الآتي:

- المهارات الأساسية للتفكير: وترتبط بالحواس ومنها الملاحظة والتمييز والتصنيف.
- المهارات التكاملية للتفكير: ومنها الاستقصاء والتجريب والإنتاج واتخاذ القرار.
- عادات العقل المنتج: وهذه العادات تدعم تفكير الطالب، وإرادته في التفكير، وخصائصه في التفكير ومنها التفكير بمرونة.

مشكلة البحث:

يشير كل من (Costa, 2001., Ellen,2001., Brenda,2001) إلى أن العادات العقلية تستند لوجود ثوابت تربوية ينبغي التركيز على تنميتها وتحويلها إلى سلوك متكرر ومنهج ثابت في حياة الطالب. ومن هذا المنطلق جاءت دعوة التربية الحديثة لأن تكون العادات العقلية هدفا رئيسا في التعليم. ويوضح (الصافوري وعمر٢٠١١) مجموعة عادات العقل المنتج التي يجب توكيدها لدى الطلاب منها: المثابرة في التعليم والتعلم والتفكير، الإصغاء بتعقل، التفكير بمرونة، الدقة في النتائج، التفكير في التفكير، التساؤل وصياغة المشكلات العلمية – الحياتية، توظيف وتطبيق المعرفة الرياضية في مواقف حياتية، استخدام الحواس في جمع البيانات، التواصل العلمي، المخاطرة المحسوبة، التخيل وإنتاج الأفكار، الاستمتاع في التعلم، التفكير الجماعي، المواظبة والاستمرارية في التعلم.

وأكدت دراسات كل من (John, 2006، Burlington, 2005) على أهمية تنمية عادات العقل المنتج لما لها من أثر في تحسين الانجاز الأكاديمي لدى الطلاب. وأكدت الدراسة إمكانية توظيف عادات العقل المنتج وفق تنظيمها الثلاثي. حيث تندرج هذه العادات وفق ثلاثة مداخل رئيسة هي:

- عادات العقل المنتج المرتبطة بعمليات التفكير ومنها: عادات طرح الأسئلة وصياغة المشكلات، والتفكير في التفكير، وتوظيف الحواس المتعددة.
- عادات العقل المنتج المرتبطة ببناء المعرفة ومنها: التخيل والإنتاج، المرونة في التفكير، حب الاستطلاع والمغامرة المحسوبة، والتواصل بين التلاميذ،
- عادات العقل المنتج المرتبطة بخصائص الطالب: وترتبط بمهارة المثابرة والتنظيم والضبط والدقة في التعلم والتفكير.

وعلى مستوى الواقع العملي، فمن خلال عمل الباحثين وإشرافهما على طلاب وطالبات التربية الميدانية في مراحل التعليم العام لاحظا الآتي:

- أنه نادراً ما يُعنى بتنمية عادات العقل المنتج في الرياضيات لدى الطلاب، وعادة ما تركز معلمات الرياضيات على المحتوى المعرفي للمادة بعيداً عن تبني نموذج معرفي يمكن من خلاله التعامل مع الطالبة للوصول به إلى تنمية عادات العقل المنتج.
- تقوم المناقشات داخل غرفة الدراسة على تذكر بعض الحقائق والمصطلحات العلمية، بعيداً عن المناقشات بين الطالبات وإتاحة الفرصة لهن لوضع فروض لحل المشكلات ثم اختبارها، والتي من خلالها يمكن تنمية وقياس عادات العقل المنتج لدى الطالبات، ومنها المثابرة والاستمرارية في العمل والتعلم داخل الحصة، والتواصل مع الآخرين لإنجاز بعض المهام والأنشطة التعليمية، وتنويع المثيرات بما يمكّن من تفعيل حواس المتعلمة في جمع البيانات حول موقف ما، بالإضافة إلى تنمية مكونات التخيل والإبداع وطرح الأسئلة وصياغة المشكلات وغيرها من عادات العقل المنتج المرتبطة بدروس الرياضيات بصورة مباشرة.

ومن خلال ما سبق تحددت مشكلة البحث الحالي في تدني مستوى طالبات الصف الأول الثانوي في عادات العقل المنتج في الرياضيات، وربما يعزى ذلك إلى القصور في الاستراتيجيات التدريسية التي لا تراعي التخطيط في تدريس الرياضيات لتنمية عادات العقل المنتج لدى الطالبات. ولمواجهة المشكلة الحالية سعى البحث الحالي للإجابة على التساؤلين التاليين:

- ما صورة الإستراتيجية المقترحة في تدريس الرياضيات لتنمية عادات العقل المنتج لدى طالبات الصف الأول الثانوي؟
- ما فاعلية الإستراتيجية المقترحة في تدريس الرياضيات في تنمية عادات العقل المنتج لدى طالبات الصف الأول الثانوي؟

أهداف البحث:

سعى البحث لتحقيق الأهداف التالية:

- توصيف قائمة عادات العقل المنتج والمناسبة لطالبات الصف الأول الثانوي من خلال استقراء وتحليل الأدبيات والدراسات السابقة في هذا المجال.
- بناء إستراتيجية مقترحة في تدريس الرياضيات لتنمية عادات العقل المنتج لدى طالبات الصف الأول الثانوي.

- تنمية عادات العقل المنتج في الرياضيات لدى طالبات الصف الأول الثانوي خلال إجراءات التطبيق الميداني.
- قياس فاعلية الإستراتيجية المقترحة لتدريس الرياضيات في تنمية عادات العقل المنتج لدى طالبات الصف الأول الثانوي.

أهمية البحث:

- يفيد القائمين على تطوير المناهج الدراسية بتبني عادات العقل المنتج في الرياضيات وتضمينها في عناصر المنهج (الأهداف والمحتوى والأنشطة واستراتيجيات التدريس وأساليب التقويم).
- يفيد معلمات الرياضيات في تنمية عادات العقل المنتج لدى الطالبات من خلال الإستراتيجية المقترحة في تدريس الرياضيات.
- يفيد المشرفات التربويات في تبنى مدخل عادات العقل المنتج لتطوير الأداء التدريسي لمعلمات الرياضيات عند ملاحظتهن داخل دروس الرياضيات.
- يفيد الباحثين في توصيف عادات العقل المنتج واستراتيجيات تنميتها وأساليب قياسها من خلال الإطار النظري وإجراءات الدراسة الحالية.

حدود البحث:

اقتصر البحث على الحدود التالية:

- الحدود الموضوعية:

أ- العادات: المثابرة، التحكم بالتهور، الكفاح من أجل الدقة، التفكير فوق المعرفي لكونها أكثر العادات صلة بالرياضيات كما أشارت دراسات عديدة.

ب- وحدة التشابه **Similarity** في كتاب الرياضيات المقرر على الصف الأول الثانوي.

- الحدود البشرية: عينة من طالبات الصف الأول الثانوي بمدينة بريدة.
- الحدود الزمانية: الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ١٤٣٦/١٤٣٧ هـ.

مصطلحات البحث:

اشتمل البحث على عدد من المصطلحات منها:

عادات العقل المنتج Productive Habits of Mind

يوضح مارزانو أن مهارات تفكير العقل المنتج تمثل أحد أبعاد نموذج التعلم والتي تهدف إلى تنمية العمليات المعرفية والوجدانية، وتعتبر أعلى قدرة يصل إليها الفرد، وتحتوى على مهارات رئيسية في التفكير تتمثل في (التنظيم الذاتي – التفكير الإبداعي – التفكير الناقد) (Marzano,1993, 155) ولكل منها مهارات تفكير فرعية.

وفي البحث الحالي تعرف عادات العقل المنتج بأنها استخدام الطالبات ما لديهن من قدرات عقلية بصورة مستمرة أو كنمط حياة بالنسبة لهن للحصول على المعرفة ولمواجهة المواقف المشكلة وتقاس بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في مقياس عادات العقل.

الإستراتيجية التدريسية:

يعرفها (زيتون، ٢٠٠٣، ٢٢٣) بأنها طريقة تعليم وتعلم مخطط أن يستخدمها المعلم داخل وخارج الصف لتدريس محتوى دراسي محدد. ويعرفها(عبيدة، ٢٠٠٢) بكونها " التخطيط العلمي المسبق الذي يقوم به المعلم داخل الفصل الدراسي لتحديد التحركات والإجراءات المناسبة وتتابعها الزمني وذلك بعد تحليل شامل لجميع جوانب الموقف التعليمي، منعا للتخبط وضمانا لتحقيق أهداف محددة، مع إبعاد ما يعوق الوصول إلى هذه الأهداف وتحديد البدائل لعلاج هذه المعوقات ".

وإجرائيا في البحث الحالي تعرف الإستراتيجية بتخطيط التدريس وفق مجموعة من الخطوات المتتالية والمترابطة التي تحدد أنشطة المعلمة داخل الصف وأدوار الطالبات داخل النشاط أو المواقف التعليمية لمواجهة مشكلة رياضية أو حل مسالة أو تدريب بهدف تنمية عادات العقل المنتج لديهن.

أدبيات البحث:

إن التغيرات الحالية والمستقبلية تتطلب إعداد الطلاب للتعامل مع التغيرات السريعة في العمل وفي أساليب التعلم. كما يحتاج المعلمون إلى إعداد الطلاب إلى مهن ليست موجودة حاليا. حيث ستوجد في المستقبل تقنيات لم تخترع بعد، وطرق للحياة والتفكير لم تظهر بعد، لذا ينبغي أن يتخرج الطلاب وهم مزودون بمهارات واتجاهات وقيم أكثر ملائمة لعصر المعلومات الرقمية. وهذا يعني أن ننمي لدى طلابنا طرق جديدة من التفكير تشمل الإبداع، التحليل الناقد، حل المشكلات وصنع القرار. حيث يحتاج الطلاب إلى امتلاك الألفة مع أدوات مستقبلية جديدة تشمل القدرة على استخدام التقنيات

الجديدة بالإضافة إلى حاجتهم لأن يتعلموا التكيف والتعايش في عالم جديد متعدد الأوجه كمواطنين متفاعلين ومسئولين عالميين.

(Griffin & Care, 2015,vii).

وبناء على ذلك تنطلق البرامج التعليمية في الوقت الراهن من رؤية عامة تتبنى إعداد الطالب لمواجهة الحياة الرقمية والمعرفية. ويتطلب ذلك من البرامج الدراسية إعداد الطلاب وفق مجموعة من المهارات أهمها الإنتاجية والإبداعية في بناء المعرفة وتطويرها، واكتساب مهارات التفكير الناقد ومهارات حل المشكلة، ومهارات التواصل وبناء مجتمعات التعلم، والمرونة وقيادة الذات، بالإضافة إلى المهارات الاجتماعية ومهارات القيادة والمسئولية في التعلم وفي مجالات الحياة.

(Costa & Kallick, 1996 ،xxii)

ويعتبر مجال تعليم وتعلم الرياضيات المدرسية أحد المجالات التعليمية التي يقع على مسئوليتها الإسهام في إعداد الطلاب وفق المهارات السابقة. وقد لاقت برامج تعليم وتعلم الرياضيات المدرسية اهتماما كبيرا في السنوات الأخيرة في جميع بلدان العالم. وظهر ذلك في محاولات العديد منها تطوير برامج تعليم الرياضيات وإعادة صياغة مناهجها.

وفى هذا السياق خطت المملكة العربية السعودية خطوة رائدة في تطوير التعليم وتطوير الرياضيات والعلوم الطبيعية بصفة خاصة من خلال تنفيذ مشروع تطوير تعليم الرياضيات والعلوم الطبيعية، حيث تبنت مناهج سلسلة ماجروهيل العالمية وترجمتها وواءمتها إلى البيئة السعودية عن طريق مؤسسة العبيكان، والتي تتفق مع معايير الرياضيات المدرسية التي أصدرها المجلس القومي لمعلمي الرياضيات National Council of Teachers of Mathematics ((NCTM في عام ٢٠٠٠ وقد روعي في تطوير مناهج الرياضيات الانطلاق من النظريات المختلفة في تفسير التعلم، وتفسير عمليات ومهارات التفكير وترابطها بدرجة ما بتعليم الرياضيات. وكان من أهم أهدافها: تنمية مهارات التفكير والعمليات العقلية المرتبطة بها بالإضافة إلى العمليات الرياضية التي ترتبط بالتواصل الرياضي وحل المشكلات الرياضية بطرائق إبداعية والتي تتطلب المرونة في التفكير وإعادة التفكير أكثر من مرة والتفكير في مسارات متعددة، مع مراعاة التفكير الفردي والتفكير التعاوني داخل مجموعات العمل.

وأوضح جروتزر(Grotzer,2000: 12) إلى أن اكتساب التلاميذ لمهارات التفكير في دروس الرياضيات ليس كافياً، وإنما تعتبر دروس الرياضيات فعالة حين تتيح للطلاب أن يكون لديهم درجة عالية من الحساسية لاستثمار فرص تطبيق مهارات التفكير، مع تنمية اتجاه نحو البحث عن طرائق تطبيق مهارات التفكير، وكذلك تنمية

مهارات الطلاب في التفكير خلال مواقف واقعية – حياتية وبمسارات مختلفة والتواصل مع الآخرين لتبرير أنماط ومسارات تفكيره.

وأوضح كوكو وجولدنبرج ومارك (Cuoco, Goldenberg and Mark, 1996, 402) إلى أن الرياضيات المطورة أحد المجالات الأساسية للثورة التكنولوجية والثورة المعلوماتية المعاصرة وأن تعليم الرياضيات في القرن الحادي والعشرين يجب أن يرتبط بثلاثة أهداف رئيسة ومهمة وتتمثل في بناء عمليات التفكير، وتنمية عمليات البحث والتعلم، بالإضافة إلى تنمية عادات العقل المنتج.

وهذا يتطلب من برامج الرياضيات المدرسية مساعدة الطلاب في مواجهة مشكلات الحياة بتنمية مهاراتهم في بناء وتوظيف المعرفة الرياضية. كما يتطلب ذلك تنمية بعض العادات المرتبطة ببناء أنماط ومستويات المعرفة الرياضية. وتعتبر عادات العقل المنتج من الاتجاهات الحديثة المرتبطة ببناء إرادة المتعلم في بناء المعرفة الرياضية، ومواجهة المشكلات الرياضية وتنمية عمليات التعلم وعمليات البحث والتواصل مع الآخرين وانتقاء المعلومات المرتبطة وغيرها من العادات العقلية.

وأوضح (Grotzer,2000, 13) أن عادات العقل المنتج – المرتبطة بالمرونة في التفكير وإنتاج الأفكار وتقدير المنطق والبحث من أجل الدقة والأخذ في الاعتبار للتعدد والتباين واحتمال الإخفاق والإبداع كامتداد للتخيل وغيرها من عادات العقل المنتج– تعتبر من المهام الرئيسة لمعلمة الرياضيات في حصص تدريس الرياضيات وأنها تساعد في تحقيق أهداف تعليم الرياضيات وخاصة فيما يرتبط بتنمية أنماط ومهارات التفكير الرياضي بمستوياته وخصائصه واكتساب مهارات حل المشكلة الرياضية بصيغة حياتية وبطرائق مختلفة. وقد أشار إلى أهمية تنمية عادات العقل المنتج في درس الرياضيات فيما يلي:

- بناء ثقافة التفكير الرياضي الجيد داخل وخارج فصل الرياضيات.
- توعية الطلاب بأهمية تنظيم فرص ومواقف التفكير الرياضي بصورة جيدة وتقييمها.
- تزويد الطلاب بقناعة كبيرة نحو التفكير وممارسة عادات العقل وكونها مرتبطة بدرجة كبيرة بالحياة.

ويشير مارزانو (Marzano, 1993:7-8) إلى أن عمليات التعليم – باعتبارها منوطة بمخرجات التعلم – تتضمن وتتطلب تفاعل خمسة أنماط'من التفكير وهذه الأبعاد الخمسة هي نواتج أبعاد التفكير التي توضح كيف يعمل العقل خلال التعلم، وهذه الأبعاد الخمسة، هي: البعد الأول: الاتجاهات الايجابية نحو التعلم، والبعد الثاني:

اكتساب وتكامل المعرفة، والبعد الثالث: تعميق المعرفة وصقلها، والبعد الرابع: الاستخدام ذي المعنى للمعرفة، والبعد الخامس: عادات العقل المنتجة.

ماهية عادات العقل:

تعتبر عادات العقل المنتج من الاتجاهات التربوية الحديثة التي تتوافق مع فلسفة التعليم الأكثر شمولا لمجالات الحياة في الوقت الراهن والتي تتفق مع احتياجات الطلاب، كما أنها ذات علاقة طردية بتحسين الأداء الأكاديمي للطلاب. لذلك أكدت العديد من الدراسات الحديثة على أهمية تنميتها في مراحل التعليم العام، وتقويتها ومناقشتها مع الطلاب، والتفكير فيها وتقويمها وتقديم التعزيز اللازم لهم لتشجيعهم على التمسك بها حتى تصبح جزءا لا يتجزأ من بنيتهم المعرفية والعقلية. (قطامي وعمور، ٢٠٠٥: ٥).

كما إن عادات العقل المنتج تمثل أحد أبعاد نموذج مارزانو الذي يمثل مدخلا لتنظيم الخبرة وبناء البيئة التعليمية وتقويم الأداء. وتكمن أهميتها في وصف العلاقة بين بناء المعرفة وتوظيفها وإعادة بناء المعرفة مرة أخرى من قبل الطلاب، وضرورة وعي الطالب بمسارات التفكير حتى يتسنى له تعديلها بشكل أساسي. وتنطلق في المقام الأول من كون توظيف المعرفة يساعد في بناء ونمو المعرفة لدى الطالب (Stan,2005:21-23)

وقدم (Costa &kellick 2008، 15) عدة تعريفات لعادات العقل منها:

- عملية تطورية متتابعة تؤدى إلى إنتاج الأفكار وحل المشكلات، وتتضمن ميولا واتجاهات وقيما مما يجعل التلميذ انتقائيا في تصرفاته الفعلية.
- مجموعة من الاختيارات حول نمط العمليات العقلية التي ينبغي استخدامها في موقف ما والمحافظة عليها.
- نزعة التلميذ إلى التصرف بطريقة ذكية عند مواجهته مشكلة ما، عندما تكون الإجابة أو الحل غير مفهوم في بيئته العرفية، وتكون المشكلة على هيئة موقف محير أو لغز غامض.

ويضيف (كوستا وكلاليك، ٢٠٠٣، ٨-٩) أن عادة العقل هي عبارة عن نمط من السلوكيات الفكرية يقودنا إلى أفعال إنتاجية، وعادة العقل هي عبارة عن تركيبة من الكثير من المهارات و المواقف والتلميحات والتجارب الماضية، وهى تعنى ضمنيا صيغ اختيارات حول أي الأنماط ينبغي استخدامه في وقت معين، وعادات العقل تعنى بالأمور التالية:

- **التقييم: اختيار استخدام نمط من أنماط السلوكيات الفكرية بدلا من أنماط أخرى أقل إنتاجية.**
- **الميل: استشعار الميل لاستخدام نمط من أنماط السلوكيات الفكرية.**
- **الحساسية: إدراك وجود فرص والملائمة لاستخدام أنماط السلوكيات.**
- **المقدرة: امتلاك المهارات والقدرات الأساسية لتنفي السلوكيات.**
- **الالتزام: مواصلة السعي للتأمل في أداء نمط السلوكيات الفكرية وتحسينه.**
- **السياسة: جعل الترويج لأنماط السلوكيات الفكرية وتضمينها أو دمجها في الأفعال والقرارات والحلول للأوضاع المثيرة للجدل سياسة متبعة.**

وعرفها (Rickets,2004,21-23) بأنها ميل الفرد إلى التعامل بذكاء عندما يواجه مشكلة ما، أو عندما لا تكون إجابة سؤال ما غير حاضرة في الذهن في الحال، أو عندما يكون هناك تناقض في قضية ما، كما عرفها بأنها إعمال جميع القدرات العقلية للحصول على المعرفة عندما لا يكون من السهل الحصول عليها بالطرق العادية (في أحمد، ٢٠١٣، ٢٠٨).

- **وعرفتها منال سطوحي ٢٠١١ بأنها نمط من السلوكيات العقلية التي تظهر نتيجة لمثير ما قد يكون مشكلة أو ظاهرة أو غيرها يتعرض لها الطالب فتقوده إلى أدوات عقلية معينة (سطوحي، ٢٠١١، ١٠).**
- **ويعرفها (نوفل، ٢٠١٠) بأنها مجموعة من المهارات والاتجاهات والقيم التي تمكن الفرد من بناء تفضيلات من الأداءات أو السلوكات الذكية بناء على المنبهات أو المثيرات التي يتعرض لها بحيث تقوده إلى انتقاء عملية ذهنية أو أداء سلوك من مجموعة خيارات متاحة أمامه لمواجهة مشكلة ما أو قضية أو تطبيق سلوك بفاعلية والمداومة على هذا المنهج.**

كما يوضح (ناصر السيد، ٢٠١١، ١٠٩) أن عادات العقل المنتج هي:" مجموعة السلوكيات الذكية التي يمارسها الطالب أثناء أنشطة التفكير وبناء المعرفة الرياضية وحل المشكلة الرياضية." وحدد مجموعة من عادات العقل المنتج والتي يجب الاهتمام بها بمراحل التعليم العام بصفة عامة. وهي كما يلي:

- **المثابرة في العمل والتفكير بشكل فردي أو أثناء المناقشات والتواصل مع الآخرين.**
- **التحكم بالتهور عند اتخاذ القرار.**
- **الإصغاء بتفهم وتعاطف.**

- المرونة في التفكير لحل المشكلات ومعالجة المواقف الحياتية المرتبطة بمحتوى علمي محدد
- عادات ما وراء المعرفة المرتبطة بالتنظيم الذاتي وتأمل مسارات التفكير ومراجعتها.
- الكفاح والاستقصاء من أجل الدقة العلمية.
- التساؤل وطرح المشكلات.
- تطبيق المعرفة والخبرات السابقة على المواقف الجديدة والاستفادة منها لحل مشكلات مختلفة.
- التفكير والتواصل بدقة وبوضوح.
- استخدام كافة الحواس في جمع البيانات.
- الإبداع والتخيل والابتكار.
- الدهشة والرهبة.
- القيام بالمغامرة أو المخاطرة المحسوبة.
- البحث عن الدعابة.
- التفكير التبادلي.
- الرغبة في استمرارية التعلم.

وأوضح (Arndt،٢٠٠٩) أن أكثر العادات الستة عشر التي ذكرها (كوستا وكاليك، ٢٠٠٣) قربا وصلة بالرياضيات هي:

١. الكفاح من أجل الدقة Striving for accuracy
٢. التحكم بالتهور Managing impulsivity
٣. التفكير حول التفكير (فوق معرفي) Thinking about thinking
٤. الإصغاء بتفهم وتعاطف Listening with understanding and empathy
٥. الإقدام على المخاطر (تحمل المسئولية) Taking responsible
٦. المثابرة Persisting

٧. تطبيق المعرفة السابقة على مواقف جديدة Applying past knowledge to new

وفي البحث الحالي تعرف عادات العقل المنتج بأنها استخدام الطالبات ما لديهن من قدرات عقلية بصورة مستمرة أو كنمط حياة بالنسبة لهن للحصول على المعرفة ولمواجهة المواقف المشكلة، وتتسم الطالبة التي تمتلك عادات العقل المنتج بما يلي:

- القدرة على التواصل والمناقشة مع الآخرين لحل مشكلة محددة.
- لديها قدرة عالية على التخيل.
- تميل إلى الجدة والأصالة عند حل المشكلات.
- لديها حساسية تجاه المشكلات في البيئة المحيطة بها تظهر في تحديدها للمشكلات التي تقع في البيئة المحيطة بها.
- تحل المشكلة بطرائق متنوعة وجديدة.
- تستبعد المعلومات غير المرتبطة.
- تتقبل آراء الآخرين ومعالجتهم للمواقف بطرائق مختلفة.
- تفكر في الموقف من جوانب متباينة.
- تستخدم العديد من الحواس عند جمع البيانات.
- تبحث عن مصادر البيانات والمعرفة.
- تطرح العديد من التساؤلات.
- تستقصي درجة عالية من الدقة.
- تثابر بدرجة كبيرة عند العمل.
- تبتعد عن القرارات المفاجئة.
- تتأمل أراء الآخرين.
- تتأمل مسارات تفكيره ويراجعها.
- تنظم مسارات تفكيره بدرجة كبيرة.
- تستخدم وسائل وأدوات عديدة عند عرض تفكيره. منها الجداول والرسوم والأدوات المختلفة.
- تصغي للآخرين بتفهم.

أهمية عادات العقل:

إن عادات العقل المنتج تمثل ضرورة ملحة يجب التركيز عليها في النظام التعليمي بصفة عامة وداخل قاعات الدراسة على وجه الخصوص. ويجب أن تكون المعلمة على وعي بها. وتتضح ضرورتها عند معرفة أن عادات العقل المنتج تمثل حلقة الوصل التي تجمع بين إرادة المتعلمة في التفكير وبين خصائص أنماط تفكيرها. إنها العادات التي تساعد المتعلمة على اكتساب أنماط متنوعة من التفكير وممارستها خلال المواقف المختلفة. إنها تزيد ثقة الطالبة بنفسها في اكتشاف ذاتها المعرفية والوجدانية وتحفيزها على المغامرة والعمل بطريقة فردية أوفي مجموعات، وتمكنها من العمل مع الآخرين بسهولة. إن عادات العقل المنتج يجب أن تكون أحد الأهداف الرئيسة التي يجب أن تخطط لها المعلمات خلال كل حصة في جميع التخصصات. (Beyer,2001, 28)

وأوضح (نوفل، ٢٠١٠، ٦٥) أن العادات العقلية ضرورة ملحة يجب تنميتها في ظل المرتكزات الحديثة وفي ظل الثورة المعرفية والمعلوماتية. كما أكد كل من (Costa, 2001., Ellen,2001., Brenda,2001) أن عادات العقل المنتج تستند لوجود ثوابت تربوية ينبغي التركيز على تنميتها وتحويلها إلى سلوك متكرر ومنهج ثابت في حياة الطالب. ومن هذا المنطلق جاءت دعوت التربية الحديثة لان تكون العادات العقلية هدفا رئيسا في التعليم. ويوضح (الصافوري وعمر، ٢٠١١، ١٦٥١) مجموعة عادات العقل المنتج الذي يجب توكيدها لدى الطلاب منها: المثابرة في التعليم والتعلم والتفكير، الإصغاء بتعقل، التفكير بمرونة، الدقة في النتائج، التفكير في التفكير، التساؤل وصياغة المشكلات العلمية – الحياتية، توظيف وتطبيق المعرفة الرياضية في مواقف حياتية، استخدام الحواس في جمع البيانات، التواصل العلمي، المخاطرة المحسوبة، التخيل وإنتاج الأفكار، الاستمتاع في التعلم، التفكير الجماعي، المواظبة والاستمرارية في التعلم.

وتكمن أهمية تنمية العادات العقلية في التوجهات التربوية الحديثة بأن تكون هذه العادات سلوكا روتينيا يتطلب الاعتياد على استخدامه عند الاستعداد للقيام بالأعمال والمهام المختلفة (نوفل، ٢٠٠٨، ١٤).

كما أوضحت دراسة كل من (Goldenberg, Shteingold& Feurzeig, 2003, 15) ودراسة (Gail, 2006, 17) إلى أهمية تنمية عادات العقل المنتج في الرياضيات باعتبارها مجموعة من السلوكيات الذكية التي تدعم استمرارية الطلاب في تعلم الرياضيات وتنمي المرونة في تفكيرهم وقدراتهم على التواصل الرياضي وبناء الدافعية للتعلم والمثابرة في حل المشكلات الرياضية والتكامل بين توظيف الحواس والاستثارة الذهنية للعقل الرياضي. إن عادات العقل المنتج تسهم في بناء عقل الطالب رياضيا.

ويقول جوردون(Gordon, 2011, 459) أنه نظرا لكون عادات العقل تعمق التفكير، وتعزز التأمل، وتشجع حل المشكلة بطريقة إبداعية Creative problem solvers فإن هذا يتطلب أن تكون على قائمة اهتمامات مناهج الرياضيات التي تهتم بتنمية الطلاب أينما كانوا، وإذا حدث ذلك فسوف تصبح المشكلات الرياضية أكثر قابلية للاستيعاب والحل. بينما إذا غابت عن خبرات المنهج فإن الطلاب سوف يشعرون بشعور مختلف تجاه دراسة الرياضيات، وبالتالي سنجد طلابا غير واثقين في تفكيرهم الرياضي، ولا ينجحون في المشاركة الصفية داخل دروس الرياضيات.

عادات العقل في الرياضيات:

يقول (Clune, 2009, 180) إنني أجد أن عادات العقل مفيدة في تحقيق أهدافي التي تتعلق بتنمية مهارات التفكير العليا لدى طلابي، ونموهم كمتعلمين موجهين ذاتيا self-directed، وكمتعلمين مستقلين، ومتمكنين من المحتوى الأكاديمي. كما أنها توفر إطارا يساعد الطلاب على استيعاب أهداف التعلم، ويرشدهم ويوجههم في نموهم، ويساعد على تسهيل التواصل مع المعلم في القضايا الأكاديمية والإدارية، كما يعتقد أيضا أنه بالنسبة لمعظم الطلاب فإن الصلة طويلة المدى long-term relevancy بالرياضيات وأهميتها تأتي من تنمية العمليات العقلية Mental processes بدرجة أكبر من التمكن من محتوى الرياضيات.

وتوجد عدة مصطلحات للعادات الرياضية للعقل في تربويات الرياضيات تعتبر متشابهة أو يدعم بعضها بعضا، وجاء في (Kien Lim, 2013) أن عادات العقل في الرياضيات تتضمن ما يلي:

- البحث لفهم الأنماط القائمة على البنية المفهومة ضمنيا.
- عمل تشابهات من خلال إيجاد نفس البنية لموضوعات رياضية مختلفة.
- عمل تخمينات والتحقق منها حول بعض الموضوعات الرياضية.
- إنشاء نماذج عقلية (أو حسية) لأمثلة (ولا أمثلة) لموضوعات رياضية.
- إعطاء قيمة محددة ودقيقة للتعاريف الرياضية.
- تقدير فهم لماذا تتكون العلاقات.
- تقدير الحجج المنطقية وإيجاد أمثلة مضادة لقناعاتنا.
- استخدام لغة دقيقة ولديهم تفريق وتمييز بناء على اللغة.

- تقدير قيمة الرموز والتمثيلات الرياضية.

كما جاءت العادات الرياضية للعقل على يد Cuoco, Goldenberg, and Mark (1996) على أنها مبدأ تنظيمي لمناهج الرياضيات بحيث أن طلاب المرحلة الثانوية وطلاب الجامعة يفكرون في الرياضيات مثل الطريقة التي يفعلها الرياضيون وحددوا مجالين رئيسيين لعادات العقل هما:

أ- عادات عامة تشترك فيها جميع المواد الدراسية.

ب- عادات خاصة بمجال الرياضيات.

وعادات العقل لها صفتان مميزتان مهمتان هما صفة التفكير "thinking"وصفة التعود "habituated" وذكروا أيضا أن عادات العقل في الرياضيات تنقسم إلى عادات العقل العامة في الرياضيات General habits of mind in math وهذا يتطلب من الطلاب اكتشاف النمط والقيام بالتجارب والتفكير في الحل ووصفه.

وللرياضيات لغة خاصة، وهذا يتطلب قدرة الطلاب على:

- إعطاء أوصاف دقيقة لخطوات أي عملية رياضية يقومون بها، وذلك لأن "وصف ما تفعل هو خطوة مهمة لفهمه".
- التعبير عن الفهم.
- التعامل مع الرموز.
- الجدال: بمعنى أن الطلاب يجب أن تكون لديهم المقدرة على إقناع زملائهم بأن نتيجة ما صحيحة أو معقولة بتقديم أدلة جيدة أو براهين حقيقية.
- الكتابة: بمعنى أن الطلاب يجب أن تكون لديهم المقدرة على تدوين أفكارهم، نتائجهم، تخميناتهم، حججهم، براهينهم، أسئلتهم ووجهات نظرهم حول الرياضيات التي يؤدونها.

وقد قسّم (Cuoco., Goldenberg& Mark, 2010) عادات العقل في رياضيات المرحلة الثانوية إلى:

أ - عادات العقل الجبرية لرياضيات المرحلة الثانوية، وتتضمن:

- البحث بانتظام في الحسابات المتكررة.

- تأجيل التقويم بحثا عن صيغة في الحسابات.

- تجزئة المعلومة وتغيير المتغيرات لإخفاء أو تجنب التعقيد أو التركيب.
- تعليل الحسابات والعمليات الرياضية وتصويرها.
- توسيع الحسابات للمحافظة على قواعد عملية الحساب.
- تفسير التعبيرات الرياضية وإعادة صياغتها بطريقة هادفة.
- تحديد التشابهات البنائية.

ب – عادات العقل في الهندسة وتتضمن:

التعليل بصفة مستمرة، البحث عن الثوابت الهندسية، البحث في حالات متطرفة، نمذجة الظواهر الهندسية عن طريق دوال متصلة، أداء تجارب فكرية، إيجاد أنماط والتعبير عنها وتفسيرها، إنشاء واستخدام التمثيلات، التعميم من الأمثلة، التعبير بلغة دقيقة، و استخراج الرياضيات للفهم.

وصنف (Levasseur & Cuoco, 2003) عادات العقل في الرياضيات لطلاب المرحلة الثانوية كما يلي:

- التخمين Guessing
- المثابرة مع الحلول حتى الوصول إلى الحل الصحيح Challenging solutions, even correct ones
- البحث عن الأنماط Looking for patterns
- الحفاظ على الذاكرة Conserving memory
- البحث عن حالات خاصة Seeking special cases
- استخدام تمثيلات بديلة Using alternative representations
- التصنيف باهتمام Classifying carefully
- التفكير جبريا Thinking algebraically

ويقول (Levasseur &Cuoco, 2009, 27) إن عادات العقل تتجاوز معرفة المحتوى الرياضي، وهى تمثل جوانب أساسية من عمل الرياضيين. هذه العادات مفيدة للتفكير حول العالم من منظور كمي أو من منظور فراغي، ومفيدة أيضا للتفكير حول المحتوى الرياضي ذاته ضمن وعبر المجالات الرياضية.

وقد وصف الكاتبان أهم العادات الرياضية للعقل ثم ناقشا كيف يكتسب الطلاب هذه العادات، وقدما بعض الاقتراحات للمعلمين الذين يرغبون في مساعدة طلابهم على تنمية هذه العادات.

ويضيف الكاتبان أن عادات العقل ليست واضحة بالنسبة لكثير من المعلمين، والعنصر الأساس والحيوي هو إعطاء الطلاب الفرصة لتنمية الفهم من خلال حل المشكلات، والمشكلات يجب ألا تكون كلها صعبة ولكنها يجب أن تتحدى الطلاب للتفكير فيها وفهم الرياضيات التي تتضمنها، والتأمل في طرق الحل أيضا عامل مهم.

ولقد وجد الكاتبان أن صحف الطالب **student journals** هي أداة جيدة لتعزيز التأمل في عادات العقل. كما يرى (**Cuoco, Goldberg & Mark, 1996**) بأن الهدف من بناء منهج الرياضيات حول عادات العقل ليس هو تدريب عـــدد كبـير من طلاب المرحلـــة الثانويـــة ليصبحوا رياضييـــن جامعيين **Mathematicians university** ولكن مساعدة طلاب المرحلة الثانوية على تعلم وتطبيق الطرق التي يفكر بها الرياضيون حول المشكلات، وهذا يتضمن: تعلم كيفية التعرف على متى تكون المسائل ذات مغزى ومتى تكون غامضة، الشعور بالراحة حال إيجاد معنى رياضي للمشكلة من خلال: تجريد، عمل ترابط منطقي، البحث وتطوير طرق جديدة لوصف المواقف.

وبالرغم من إنه من الضروري تزويد المناهج بمحتوى جديد إلا أن ما هو أكثر أهمية هو إعطاء الطلاب أدوات يحتاجونها مستقبلا للفهم والاستخدام. إن تنظيم المنهج حول عادات العقل هو محاولة لغلق الفجوة بين مستخدمي الرياضيات وصناعها وبين ما يقولونه، ويعتقد الباحثون أن كل مقرر في المرحلة الثانوية يجب أن يستخدم كفرصة لمساعدة الطلاب على ما يسمى عادات عامة للعقل.

إن فكرة العادات الرياضية للعقل جاءت لمساعدة الطلاب على التفكير حول الرياضيات – الطريقة التي يفعلها الرياضيون، ويوجد اهتمام مشترك بين الرياضيين والرياضيين التربويين على أهمية مساعدة الطلاب على تنمية العادات الرياضية للعقل.

وقد قام (**Kien Lim & Annie Selden, 2009**) بدراسة تناولا فيها: الرؤى المتعددة للعادات الرياضية للعقل، وأكدا على أهمية تشجيع التعاون البحثي حول تلك العادات وجذب اهتمام طلاب الدكتوراه لهذا الموضوع فالبحث في هذا الموضوع ما زال قليلا، وطالبا بإجراء مزيد من البحوث حول كيفية تنمية العادات الرياضية للعقل لدى الطلاب.

ووفقا لوجهة نظر هاريل (**Harel, 2008**) فإن الرياضيات تتكون من مجموعتين جزئيتين مكملتين لبعضهما **complementary subsets** هما:

أ – طرق الفهم understanding وهى تجمع من التعاريف، المسلمات، النظريات، حل المسائل والبراهين التي تم الاتفاق عليها من قِبَل المجتمع الرياضي.

ب – تجمع من طرق التفكير والتي ها أدوات مفاهيمية مفيدة من أجل تعميم المجموعة الجزئية الأولى.

ووفقا لمبدأ الازدواجية لـــــ هاريل فإن الطلاب يطورون طرق التفكير فقط من خلال طرق الفهم، وأن طرق الفهم التي ينتجونها يتم تحديدها عن طريق طرق التفكير التي يطرحونها، ويؤكد هذا المبدأ على أن طرق التفكير لا يمكن تنميتها بمعزل عن طرق الفهم والعكس بالعكس.

واعتبر باس (Bass, 2008) أن عادات العقل عبارة عن ممارسات Practices أشياء يفعلها الرياضيون. مثل هذه الممارسات تتضمن: طرح أسئلة، البحث عن أنماط أو تراكيب، الرجوع إلى الأدبيات واستشارة الخبراء، استخدام لغة رياضية بدقة وعناية، صنع ترابطات، البحث عن براهين، التعميم وتذوق الجانب الجمالي في الرياضيات، ودعا باس إلى تشجيع الأطفال على هذه الممارسات من مراحل التعليم الأولى. وأوضح (Arndt & Ali, 2009) أن المتعلمين الذين يمتلكون عادات عقلية جيدة في الرياضيات يتصفون بالآتي:

- **استيعاب أي الأساليب تكون مناسبة عند حلهم للمسائل.**
- **المرونة في التفكير.**
- **يستخدمون تعريفات رياضية دقيقة.**
- **يستخدموا طرقا متعددة للحل.**
- **لديهم المقدرة على ربط ما يعرفونه بالمشكلة الرياضية.**
- **يعرفون المعلومات الجوهرية في المشكلة التي تقود إلى الحل.**
- **لديهم المقدرة على تطوير استراتيجيات لحل المشكلة الرياضية.**
- **لديهم المقدرة على شرح الحلول للآخرين.**
- **يعرفون فعالية الخوارزميات في سياق المشكلة.**
- **لديهم المثابرة على مواصلة الحل.**
- **يظهرون الكفاءة الذاتية أثناء التعامل مع المشكلة الرياضية.**

- يشاركون في التفكير فوق المعرفي بمراقبة والتأمل في عمليات التخيل، والتعليل، والبرهان وحل المشكلات.

ويتبنى الباحثان عادات العقل التي ذكرتها المعايير الأساسية للممارسات الرياضية (CCSSI, 2010) وهي: فهم المشكلات والمثابرة على حلها، التفكير تجريديا وكميا، بناء حجج قوية ونقد تعليلات الآخرين، النمذجة الرياضية، استخدام استراتيجيات ملائمة، الاهتمام بالدقة، التركيز على البنية الرياضية والتعليل الرياضي.

فرضا البحث:

حاول البحث التحقق من صحة الفرضين التاليين:

- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب عينة البحث (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي لمقياس عادات العقل لصالح المجموعة التجريبية.
- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس عادات العقل لصالح التطبيق البعدي.

أداة البحث:

اعتمد البحث على مقياس عادات العقل الذي أعده (البرصان وعبد ٢٠١٣) – بعد الاستئذان – وذلك لاشتماله على فقرات تقيس عادات العقل المناسبة للفئة العمرية التي طبق عليها البحث الحالي، وقد تكون المقياس من (٥٠) فقرة موزعة على تدريج خماسي (ملحق ١) وتتراوح درجة المقياس بين (٥٠ و ٢٥٠)، وتم حساب صدقه من خلال عرضه على سبعة محكمين، وثباته باستخدام معادلة كرونباخ ألفا وكان معامل الثبات (٠،٨٣).

الاستراتيجية المقترحة:

الإستراتيجية المقترحة في هذا البحث تقوم على الجمع بين التدريس القائم على المشكلة وبين إحدى استراتيجيات التعلم التعاوني **Jigsaw** وتم إعداد دليل لها (ملحق ٢) يتضمن توصيف خطوات الإستراتيجية وأدوار كل من المعلمة والطالبة مع تخطيط دروس وحدة التشابه من كتاب الرياضيات المقرر على طالبات الصف الأول الثانوي.

منهج البحث:

اعتمد البحث على المنهج الوصفي لاستقراء وتحليل الأدبيات والدراسات السابقة، وتوصيف خطوات الإستراتيجية وأدوار وأنشطة المعلم وأدوار وأنشطة الطلاب

وذلك لتنمية عادات العقل المنتج. كما اعتمد أيضا على المنهج شبه التجريبي لقياس فاعلية الإستراتيجية المقترحة في تنمية عادات العقل المنتج لدى طالبات الصف الأول الثانوي. وتكون تصميم البحث من التصميم التجريبي الثنائي (قبلي –بعدي)، حيث تم تعريض مجموعتي البحث التجريبية والضابطة لمقياس عادات العقل المنتج قبليا، ثم تعريض المجموعة التجريبية لإستراتيجية تدريس الرياضيات المقترحة، وتعريض المجموعة الضابطة لاستراتيجيات التدريس المعتادة، ثم تم تعريض المجموعتين لمقياس عادات العقل المنتج بعديا لجمع البيانات ومعالجتها إحصائيا واختبار فروض البحث للإجابة عن الأسئلة.

مجتمع البحث وعينته:

تكون مجتمع البحث من جميع طالبات الصف الأول الثانوي في المدارس الحكومية بمدينة بريدة، وتم اختيار عينة البحث بطريقة قصدية (المدرسة الثانوية الثامنة عشر للبنات ببريدة) وذلك لوجود معلمة تحمل درجة الماجستير في التربية، وأبدت مشكورة استعدادها لتنفيذ التجربة، وتم اختيار فصلين منها عشوائيا (٤/١) ويتكون من (٣٦) طالبة يمثل المجموعة التجريبية، (١/ ٣) والذي يتكون من (٣٥) طالبة يمثل المجموعة الضابطة.

ضبط المتغيرات قبل بدء التجربة:

لتجنب الآثار التي قد تنجم عن بعض المتغيرات الدخيلة على التجربة، وحرصاً من الباحثين على ضمان سلامة النتائج لتصبح قابلة للتعميم، تم اعتماد تصميم المجموعتين (التجريبية والضابطة) ذات القياس القبلي والبعدي؛ لذا حاولت الدراسة ضبط متغير العمر الزمني، والتحصيل الرياضي السابق لاختبارات نهاية الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي (١٤٣٧/١٤٣٦هـ) لطالبات المجموعتين كما يأتي:

أ – ضبط متغير العمر الزمني:

استعان الباحثان بسجلات المدرسة للحصول على العمر الزمني لطالبات المجموعتين التجريبية والضابطة وتبين بأن أعمار الطالبات في المجموعتين تنحصر بين ١٦، ١٧ سنة مما يدل على تكافؤ المجموعتين في هذا المتغير قبل البدء في تطبيق التجربة.

ب – ضبط متغير التحصيل الرياضي السابق:

لضبط متغير التحصيل الرياضي السابق لطالبات المجموعتين، استخدم الباحثان اختبار (ت) للعينات المستقلة للكشف عن وجود فروق بين المجموعتين (التجريبية

والضابطة)، في التحصيل الرياضي من خلال نتائج اختبار نهاية الفصل الدراسي الأول، فجاءت النتائج على النحو التالي:

جدول (١)

قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين مجموعتي الدراسة في التحصيل الدراسي

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
الضابطة	٣٥	٨١,٢٧	١٣,٨٦	١,٥٣	غير دالة
التجريبية	٣٦	٨٦,٤٦	١٤,٧٤		

يتضح من جدول (١) أن قيمة (ت) تساوي (١,٥٣)، وهي قيمة غير دالة إحصائياً عند مستوى دلالة أقل من (٠,٠٥)؛ مما يعني عدم وجود فروق ذات دلاله إحصائية بين التحصيل الرياضي السابق لطالبات مجموعتي الدراسة في اختبار مادة الرياضيات في نهاية الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي (١٤٣٦/١٤٣٧هـ)، مما يدل على تكافؤ المجموعتين في هذا المتغير قبل البدء في تطبيق التجربة.

إجراءات تطبيق التجربة:

- بعد إعداد الإستراتيجية المقترحة – التي تقوم على الجمع بين التدريس القائم على المشكلة وبين إحدى استراتيجيات التعلم التعاوني Jigsaw – تم تزويد المعلمة بدليل الإستراتيجية المقترحة (ملحق٢) بالإضافة إلى كتب " تنمية عادات العقل "الأربعة التي ترجمتها مدارس الظهران.
- تم عقد عدة جلسات مع المعلمة لمناقشة أهداف التجربة وكيفية السير فيها، والإجابة على كل تساؤلاتها.
- تم تطبيق المقياس قبليا على طالبات المجموعتين بتاريخ ١٤٣٦/٤/٢٤ هـ. وقد اعتبر الباحثان الاختيار العشوائي، ووجود الطالبات في مدرسة واحدة تتشابه فيها المستويات الاجتماعية والاقتصادية للطالبات، ووجود معلمة واحدة للمجموعتين مؤشرا على التكافؤ بين المجموعتين قبل بدء التجربة كما تم التأكد من التكافؤ بين المجموعتين في العمر الزمني والتحصيل الرياضي السابق.
- تم تطبيق التجربة على وحدة التشابه، واستغرقت فترة التطبيق شهرا بدءا من يوم الخميس الموافق ١٤٣٧/٤/٢٥ هـ.

- بعد الانتهاء من تنفيذ التجربة تم تطبيق المقياس بعديا يوم الأربعاء الموافق ١٤٣٦/٥/٢٩ هـ.
- تم استبعاد ٤ طالبات لم يحضرن التطبيق البعدي وبذلك أصبح عدد أفراد عينة البحث كالتالي: المجموعة التجريبية (٣٥) طالبة، المجموعة الضابطة (٣٢) طالبة.

نتائج البحث:

اختبار صحة الفرض الأول:

لاختبار صحة الفرض الأول – والذي نص على أنه " يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب عينة البحث (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي لمقياس عادات العقل لصالح المجموعة التجريبية – تم استخدام اختبار" ت " (t-test) للمجموعات المستقلة وجاءت النتائج كما يوضحها الجدول التالي:

جدول (٢) دلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لمقياس عادات العقل

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة "ت"	مستوى الدلالة
التجريبية	٣٥	١٩٨,٩٧	٢٠,٦٤ .	٦٥	٣,٢٦	دالة عند مستوى ٠,٠١
الضابطة	٣٢	١٧٩,٩١	٢٧,٠٦			

يلاحظ من الجدول (٢) أن قيمة "ت " تساوى (٣,٢٦) وهى دالة إحصائيا عند مستوى ٠,٠١، وهذا يشير إلى تفوق طالبات المجموعة التجريبية عن قريناتهن طالبات المجموعة الضابطة في عادات العقل، ويرجع الباحثان هذا التفوق إلى أن الإستراتيجية المقترحة ساعدت الطالبة أن تمعن فكرها في المشكلة، وأن تثابر على حلها، كما أن توزيع بطاقات أسئلة إرشادية، حيث يطلب من الطالبة أن تسأل نفسها أسئلة قبل الحل وأثناء الحل وبعد الحل قد أسهم في تحسين عادة فهم المشكلات والمثابرة على حلها، كما قامت الطالبات بعمل مجلة عن مهارات حل المشكلات، ومما يدل على هذا التحسن أيضا أن المعلمة ذكرت بعض الأمور التي لاحظتها أثناء تنفيذ التجربة منها أ) أن

الطالبات أظهرن مرونة في التفكير حيث توصلت بعضهن إلى حل المسائل بأكثر من طريقة، ب) قامت بعض الطالبات بحل مسائل التفكير العليا ومسائل مشابهة من عندهن، جـ) قامت بعض الطالبات بحل مسائل الوحدة السابقة مما يعكس زيادة دافعية الطالبات نحو التعلم، د) تحسنت بعض المهارات الاجتماعية عند الطالبات مثل الاحترام والتعاون والإصغاء للآخرين وقد يكون السبب في ذلك أن أحد جناحي الإستراتيجية المقترحة هو إحدى استراتيجيات التعلم التعاوني هـ) نشر استخدام الإستراتيجية روح المرح والدعابة بين الطالبات حيث عرضت إحدى الطالبات على مجموعتها إيجاد نسبة التشابه بينها وبين أختها في الصف الثالث الثانوي. وتتفق هذه النتيجة مع دراسة كل من عبيدة (٢٠١١)، سطوحي (٢٠١٢)، زنقور، (٢٠١٣)، أحمد (٢٠١٣)، وبذلك يقبل الباحثان الفرض الأول.

اختبار صحة الفرض الثاني:

لاختبار صحة الفرض الثاني والذي نص على أنه "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس عادات العقل " تم استخدام اختبار" ت " (t-test) للمجموعات المرتبطة وجاءت النتائج كما يوضحها الجدول التالي:

جدول (٣) دلالة الفرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس عادات العقل

التطبيق	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	حجم الأثر
القبلي	٣٥	١٦٧,٧٧	١٧,٦٨	٣٤	١٢,٤٨	دالة عند مستوى ٠,٠١	٠,٨٢
البعدي	٣٥	١٩٨,٩٧	٢٠,٦٣				

يلاحظ من الجدول (٣) أن قيمة "ت " تساوى (١٢,٤٨) وهى دالة إحصائيا عند مستوى ٠,٠١، وهذا يشير إلى قبول الفرض الثاني، وللتأكد من فاعلية الإستراتيجية المقترحة تم حساب حجم الأثر باستخدام مربع إيتا، ويتضح من جدول (٣) كبر حجم الأثر مما يدل على الدلالة العملية والأهمية التربوية للإستراتيجية المقترحة في تنمية عادات العقل لدى طالبات الصف الأول الثانوي، ويرجع الباحثان هذه النتيجة إلى أن الإستراتيجية المقترحة اهتمت بشقين هما: الشق الأكاديمي المتمثل في كيفية تناول مسائل الرياضيات، وهو الجانب المهم في تعليم وتعلم الرياضيات، والتفكير في حلها من خلال إعمال العقل مما يؤدى إلى إنتاج حلول متعددة لمسائل الرياضيات بصفة عامة

ومسائل وحدة التشابه بصفة خاصة، والشق الاجتماعي الذي أسهم بدور كبير في تحسين بعض المهارات الاجتماعية لدى الطالبات، كما يمكن أن يسهم في تنمية الاتجاهات الإيجابية نحو الرياضيات.

توصيات البحث:

في ضوء نتائج البحث يمكن تقديم بعض التوصيات منها:

- تدريب معلمي ومعلمات الرياضيات على عادات العقل حيث أنه الأسلوب المتبع الآن في برامج التنمية المهنية الحديثة.
- تدريب معلمي ومعلمات الرياضيات على كيفية الدمج بين التعلم القائم على المشكلة واستراتيجيات التعلم التعاوني، وكيفية توظيف ذلك في دروس الرياضيات.
- تدريب معلمي ومعلمات الرياضيات على كيفية تنمية عادات العقل المنتج بصفة عامة وعادات العقل في الرياضيات بصفة خاصة.

مقترحات البحث:

في ضوء نتائج البحث يمكن اقتراح مجموعة من البحوث التي ترتبط بتنمية عادات العقل في الرياضيات وتسد ثغرات البحث الحالي مثل:

- فعالية برنامج تدريبي لتطوير المهارات التدريسية لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية في تنمية عادات العقل في الرياضيات.
- استخدام استراتيجيات حل المسألة الرياضية وأثره على تنمية عادات العقل في الرياضيات. لدى طالبات المرحلة المتوسطة.
- العلاقة بين عادات العقل العامة وعادات العقل في الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية.

المراجع

- أحمد، إيمان سمير (٢٠١٣). فاعلية استخدام نموذج التعلم لمارزانو في تنمية التحصيل وعادات العقل والدافعية للإنجاز في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي. مجلة تربويات الرياضيات، المجلد ١٦، يوليو ١٨١ – ٢٥٦
- البرصان، إسماعيل وإيمان عبد (٢٠١٣). عادات العقل لدى طلبة الصف العاشر الأساسي واسهامها في القدرة على حل المشكلة الرياضية. مجلة رسالة الخليج العربي، العدد (١٢٧) ١٦١-١٩٢.
- رياني، على حمد ناصر علامي (٢٠١٢). اثر برنامج إثرائي قائم على عادات العقل في التفكير الإبداعي والقوة الرياضية لدى طلاب الصف الأول متوسط بمكة المكرمة، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية جامعة أم القرى، مكة المكرمة.
- السواح، منار (٢٠١١). فاعليه برنامج تدريبي لتنمية بعض عادات العقل المنتجة لدى مجموعة من الطالبات المعلمات برياض الأطفال، العلوم التربوية، العدد الثالث ٥٥- ٩٧
- زنقور، ماهر محمد (٢٠١٣).استخدام المدخل المفتوح القائم على حل المشكلة في تدريس الرياضيات لتنمية التفكير المتشعب وبعض عادات العقل لدى تلاميذ

الصف السادس الابتدائي، مجلة تربويات الرياضيات، المجلد السادس عشر ٦ – ١٢٨

- زيتون، حسن حسين (٢٠٠٣). استراتيجيات التدريس: رؤية معاصرة لطرق التعليم والتعلم، ط٣، عالم الكتب، القاهرة.
- سطوحى، منال فاروق(٢٠١٢). استخدام نماذج اختيارية بوسائل الإعلام لإحداث جارية مع المنظمات البيانية في تدريس الإحصاء لتنمية الحس الإحصائي وبعض عادات العقل والدافعية للانجاز لدى طلاب المرحلة الإعدادية. دراسات في المناهج وطرق التدريس ع ١٧٨، ١٤٧ –٢٠٠
- الصافوري، إيمان عبد الحكيم، وعمر، زيزي حسن(٢٠١١). تنمية عادات العقل والتحصيل لدى طالبات المرحلة الثانوية مدخلا لتدريس مادة التربية الأسرية، بحث منشور في المؤتمر السنوي الدولي الثالث بعنوان " تطوير برامج التعليم العالي النوعي في مصر والوطن العربي في ضوء عصر المعرفة" كلية التربية النوعية جامعة المنصورة ١٣–١٤ ابريل، ١٦٤٦–١٦٦٩.
- عبيدة، ناصر السيد عبد الحميد (٢٠١١). اثر استخدام أستوديو التفكير في تدريس الرياضيات لتنمية عادات العقل المنتج ومستويات التفكير التأملي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، دراسات المناهج وطرق التدريس ع ١٧٣، ١٠٣ – ١٤٧
- علي، وائل عبد الله محمد (٢٠٠٩). فاعلية استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في رفع مستوى التحصيل في الرياضيات وتنمية بعض عادات العقل لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، دراسات في المناهج وطرق التدريس، ع ١٥٣، ٤٦ – ١١٧
- قطامي، يوسف وعمور، أميمة (٢٠٠٥). عادات العقل و التفكير: النظرية والتطبيق. عمان: دار الفكر.
- كوستا،آرثر وكاليك بينا (٢٠٠٣). استكشاف وتقص عادات العقل، الكتاب الأول (مترجم)، ترجمة مدارس الظهران الأهلية، المملكة العربية السعودية، دار الكتاب التربوي للنشر والتوزيع.
- نوفل، محمد بكر (٢٠١٠). تطبيقات عملية في تنمية التفكير باستخدام عادات العقل، ط٢، عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع.

- Arndt, Ali" .(٢٠٠٩)Problems with Problem Solving: Assessing Written Solutions of Mathematical Habits of Mind Problems "Summative Projects for MA Degree. Paper 24. http://digitalcommons.unl.edu/mathmidsummative/24
- Bass, H. (2008). Mathematical practices. Paper presented at a Project Next Session on Helping Students Develop Mathematical Habits of Mind, Joint Mathematics Meetings, San Diego, CA. Power point available at http://www2.edc.org/CME/showcase.html.
- Beyer, B. (2001) What Research Suggests About Teaching Thinking Skills. In Costa, A. (Ed.) Developing Minds: A Resource Book for Teaching Thinking. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Brenda Gunnale (2001): Habits of Heart and Mind, Service Learning Model for Post-Secondary School, (PHD), The School of Education, Spalding University.
- Burlington Vermont (2005): Based on Habits of Mind, Community High School of Vermont Students.
- Common Core State Standards Initiative (2010). Common Core State Standards in Mathematics. Retrieved June 2, 2010, from http://www.corestandards.org/the-standards/mathematics
- Costa, A, L&Kallick، B.(2000) Discovering&Exploring Habits of Mind. Association for Supervision&Curriculum Development. Alexandria, VA: ASCD
- Costa, A. & Kallick, B (1996) Learning and Learning with Habits of Mind, ASCD, cares about plant Earth, VA: ASCD

- Costa, A. (Ed) (2001) Developing Minds: A Resource Book for Teaching Thinking Third Edition Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development Mark.
- Clune,K.(2009). Habits of Mind and Mathematical Processes, in: Arthur L. Costa, Bena Kallick(2009).Habits of mind across the curriculum: practical and creative strategies for teachers, Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD).
- Cuoco, A., Goldenberg, E. P., & Mark, J. (1996). Habits of Mind: An organizing principle for a mathematics curriculum. Journal of Mathematical Behavior, 15 (4), 375-402.
- Cuoco, A., Goldenberg, E. P., & Mark, J. (2010). Contemporary Curriculum Issues: Organizing a Curriculum Around Mathematical Habits of Mind. Mathematics Teacher, 103(9), 682-688.
- Driscoll, M. (1999). Fostering Algebraic Thinking: A guide for Teachers, Grades 6-10. Portsmouth, NH Heinemann.
- Driscoll, M. (2001). The Fostering Algebraic Thinking Toolkit: Introduction and Analyzing Written Student Work. Portsmouth, NH Heinemann.
- Driscoll, M., DiMatteo, R. W., Nikula, J. E., & Egan, M. (2007). Fostering Geometric Thinking: A guide for teachers grades 5-10. Portsmouth, NH: Heinemann. Ellen J (2001): Using the Science Teaching Standards to Nature Habits of the Mind in the Middle School Students,

(Master of education), the school of education, pacific Lutheran university.

- Elyousif Y. &Abdelhamied (2013). Assessing the Performance of Secondary School Teachers' in K.S.A in Developing the Habits of Mind for the Students. International Interdisciplinary Journal of Education – January 2013, Volume 2, Issue21- 168-180
- Gail V. Ritchie (2006). Teacher Research as a Habit of Mind, (master of education), Gorge Mason of University,
- Goldenberg, E. P., Shteingold, N., & Feurzeig, N. (2003). Mathematical Habits of Mind for Young Children. In F. K. Lester & R. I. Charles (Eds.), Teaching mathematics through problem solving: Prekindergarten–Grade 6 (pp. 15–29). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Gordon M.(2011). Mathematical Habits of Mind: Promoting students' thoughtful considerations, J. Curriculum Studies, 2011, VOL. 43, NO. 4, 457–469
- Griffin P. & Care (Eds).(2015).Assessment and Teaching of 21st Century Skills: Methods and Approach, Springer Science Business Media Dordrecht
- Grotzer Tina (2000). Learning the Habits of Mind that Enable Mathematical and Scientific Behavior, Issues of Instructional Technique.in: Math and Science Learning, Paper presented at the National Science Teachers Association, Boston, MA.
- Harel, G. (2008). What is Mathematics? A pedagogical answer to a philosophical question. In B. Gold & R. Simons (Eds.), Current issues in the philosophy of

mathematics from the perspective of mathematicians. Washington, DC: Mathematical American Association.

- John Campbell (2006): Theorizing Habits of Mind as a Framework for Learning, computer and mathematics science, vol(6), Pp(102-109
- Kien Lim (2013). General and Mathematical Habits of Mind: An Overview, Joint Mathematics Meeting San Diego
- Kien Lim&Annie Selden) (2009).in: Swars, S. L., Stinson, D. W., & Lemons-Smith, S. (Eds.). (2009). Proceedings of the 31st annual meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education. Atlanta, GA: Georgia State University.

- Leikin, R. (2007). Habits of Mind Associated with Advanced Mathematical Thinking and Solution Spaces of Mathematical Tasks. In the Proceedings of the Fifth Conference of the European Society for Research in Mathematics Education (pp. 2330-2339). Larnaca, Cyprus.
- Levasseur K &CuocAl) 2009) Mathematical Habits of Mind www.nctm.org
- Levasseur, K., & Cuoco, A. (2003). Mathematical habits of mind. In H. L. Schoen (Ed.), Teaching mathematics through problem solving: Grade 6-12 (pp. 23-37). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics. Updated on March 3, 2012
- Marzano, R. J. (1992). A different kind of classroom: Teaching with Dimensions of Learning. Alexandria, VA:

Association for Supervision and Curriculum Development.

- Marzano, Robert. (1993): How Classroom Teachers Approach the Teaching Thinking, Theory into Practice, 32(3), 154-160
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). Principles and standards for school mathematics. Reston, VA: Author.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2009). Focus in High School Mathematics: Reasoning and Sense Making. Reston, VA: Author.
- RAND Mathematics Study Panel. (2003). Mathematical proficiency for all students: Toward a strategic research and development program in mathematics education. Santa Monica, CA: RAND Corporation MR-1643.0-OERI.
- Seaman, C. E., & Szydlik, J. E. (2007). Mathematical sophistication among preservice elementary teachers. Journal of Mathematics Teacher Education, 10, 167-182.
- Stan A. Curtis (2005): AN Academic Evaluation of the Dimensions of Learning Model as a Tool for Curriculum Integration, PHD, Tennessee State University
- http://www.math.utep.edu/Faculty/kienlim/mhom