فاعلية استراتيجية قائمة علي الدمج بين التفكير المركب والعصف الذهني في تنمية مهارات التفكير الرياضي وتقدير قيمة الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

إعداد
د/ خلف الله حلمي فاوى محمد
معلم أول رياضيات - وزارة التربية والتعليم

مستخلص:
هدف البحث إلي دراسة أثر استراتيجية قائمة علي الدمج بين التفكير المركب والعصف الذهني في تنمية مهارات التفكير الرياضي وتقدير قيمة الرياضيات لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية وتكونت عينة البحث من (٦٤) تلميذاً وتلميذة من مدرستي (الوقف الإعدادية والسلام الإعدادية) بإدارة الوقف التعليمية التابعة لمديرية قنا للتربية والتعليم ، تم تقسيمهم إلي مجموعتين (ضابطة وتجريبية) ، ولتحقيق الهدف من البحث قام الباحث بإعداد الأدوات الآتية :

- اختبار مهارات التفكير الرياضي للصف الثالث الإعدادي
- مقياس تقدير قيمة لرياضيات

وتلخصت أهم النتائج التي توصل إليها البحث فيما يأتي :

١- وجود فروق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية في مهارات التفكير الرياضي ككل والمهارات الفرعية التابعة له لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي .

٢- وجود فروق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية في مقياس تقدير قيمة الرياضيات ككل والمهارات الفرعية التابعة له لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي .

الكلمات المفتاحية : تفكير مركب – عصف ذهني - مهارات التفكير الرياضي - تقدير قيمة الرياضيات .

ABSTRACT

The current research aimed to discover the effective of using a strategy Blending the Neural Complex thinking and brain storming on developing Mathematical thinking skills and Estimating the value of mathematics of preparatory stage Pupils

The research sample consisted of the First -grade preparatory(64) pupils from two preparatory schools in Al-Wakf Prep School and Al- Salam Prep School , Al-Wakf Educational Administration , Qena

Four tools were developed and/or used in the present research:

-Test of Mathematical thinking skills for the third year prep stage pupils

- Scale of Estimating the value of mathematics for the preparatory stage pupils

The research result revealed the effectiveness of using :

- There are statistically significant differences between the mean scores of the experimental group and those of the control group on the test of mathematical thinking skills in favour of the former Amory the third year prep stage pupils .

-There are statistically significant differences between the mean scores of the experimental group and those of the control group on the Scale of Estimating the value of mathematics in favour of the former Amory the third year prep stage pupils .

Keywords : Complex thinking - Brain storming - mathematical thinking skills - Estimating the value of mathematics

مقدمة :

تعد الرياضيات تخصصاً هاماً يتصل بكل علم من العلوم الأخرى ، والأهم من ذلك تدريسها والذي يعد من أصعب أنواع التدريس من حيث إعداد المعلم المؤهل القادر على إيصالها وتيسير فهمها على المتعلمين ، وتطوير الطالب ليصل إلى أعلى مستوى من الفهم والقدرة على الاستيعاب ، ولذلك لابد من الاهتمام بأساليب واستراتيجيات تدريس الرياضيات

كل هذا جعل المجتمع أكثر اهتماماً بتوجيه الجهود نحو تطوير التفكير وتنميته ، بل تعداها إلي تنمية القدرة علي التفكير واكتساب القدرة علي حسن التعامل مع المعلومات المتزايدة والمتسارعة. (خالد عبد القادر ، ٢٠١٢ ، ٢١٣٣) (١)

واكتساب وفهم المعرفة الرياضية وتطبيقها يجب أن يتم من خلال استخدام الطرائق والأساليب التدريسية الحديثة، التي تجعل التلميذ معتمداً علي نفسه ومنظماً لذاته ومراقباً ومتخذاً لهذه المتطلبات . (خولة حسين ، ٢٠١٣ ، ٣٤٧)

وتنمية قدرة التلاميذ علي التفكير يعني الاهتمام بالبحث عن الطرق والأساليب التي تؤدي إلي امتلاك التلاميذ القدرات علي حل المشكلات التي تواجههم في حياتهم، وإن هذه المهمة تقع في صلب أهداف المدرسة الحديثة ولكي يكون التدريس ذا فائدة ينبغي ألا نجعل الحقائق والمفاهيم والعمليات غاية في ذاتها . بل تجعلها أداة لحل المسائل وارتباطها بمواقف الحياة اليومية .(غسان المنصور ،٢٠١١، ٢١)

وفي سياق الحديث عن التعلم الفعال يتطلب حدوث تفاعلات متعددة في أثناء الموقف التعليمي، منها ما يكون بين المتعلم والمعلم أو بين المتعلمين أنفسهم ، أو بين المتعلمين والمادة التعليمية ووسائط التعليم. (إبراهيم جبيلي ، ٢٠١٤ ، ١٢٢)

وتنمية التفكير الرياضي هدف من أهداف تدريس الرياضيات؛ لما له من مهارات متنوعة تساعد الطالب على التفكير بأكثر من طريقة حسب الموقف. وكذلك له أهمية في حياة الطالب حيث يستخدم حصيلته ومعارفه في مواجهة المشكلات التي تواجهه في الحياة والتفكير في حلها بطرق وأساليب متنوعة . (عايد الرويلي ، ٢٠١٨ ، ٤٩)

كما أن هناك شروط يجب توافرها في البيئة المشجعة علي التفكير الرياضي منها تشجيع التلاميذ علي الحوار والمناقشة ، وأن يكون المحتوي مرتبطاً بحاجات التلاميذ وميولهم ، وإتاحة الفرصة أمام التلاميذ للعمل مع أقرانهم مع متابعة العمل الجماعي ، وعمل كل تلميذ علي حدة . (محمد عبدالفتاح ، ٢٠١٨ ، ٧٧)

وحيث أن النجاح في تنمية التفكير يتوقف بدرجة كبيرة علي الطرق والاستراتيجيات التدريسية التي تعتمد علي دور التلميذ ومشاركته الفعالة في العملية التعليمية وذلك

---

١ يتبع الباحث نظام توثيق (الاسم ، السنة ، الصفحة)

لاكتساب الأفكار الرياضية المتطورة التي تجعل التلميذ فعالاً في المناقشات الجماعية ولديه القدرة علي اتخاذ القرارات الصحيحة .
مما دعت الحاجة إلي تبني استراتيجيات تدريسية تعمل علي تنمية القدرات العقلية لدي التلاميذ أثناء تعليم وتعلم الرياضيات وتوفير بيئة إيجابية تزيد من القدرة علي تنمية المفاهيم الرياضية وتنمية التفكير الرياضي ومن هذه الاستراتيجيات :

- استراتيجية التفكير المركب .
- استراتيجية العصف الذهني

ويؤكد الآدب الحديث علي استعمال استراتيجيات التفكير المركبة ، مثل التعلم المبني علي حل المشكلات والتفكير الناقد وحل المشكلات الإبداعية والتي تعد من الاستراتيجيات المناسبة والتي يمكن استعمالها في برامج تطوير قدرات الطلبة وتحسين نواتج تعلمهم ؛ لأن مثل هذه الاستراتيجيات تتطلب الاستجابات المركبة قبل المتعلمين ، واستخدام العديد من المهارات الذهنية المختلفة ، والتي تطبق بشكل واسع عند التعامل مع المشكلات والمسائل الموجودة في العالم الحقيقي . (حسين أبو الرياش، سليم شريف ، عبد الحكيم الصافي ، ٢٠٠٩ ، ١٣٢)
والتفكير المركب ليس كلياً فحسب فعلي الرغم من تركيزه علي المستوي النهائي بدلاً من التحليلات غلي عناصر تحلل إلي مجموعة محدودة فهو يهدف إلي التعبير عن الكل والأجزاء معاً ، فالسيارة آلة معقدة لكن يمكن أن تحلل إلي مجموعة محدودة من القطع كذلك الظواهر المركبة التي يمكن تحليلها وإعادة بنائها من جديد بدءاً من العناصر البسيطة والمستقلة دون النظر في ردود الفعل بين مستويات التنظيم ، حيث الانتقالية من التفكير البسيط إلي المركب والسببية الصارمة والخطية التي غالباً ما تكون موجودة في الممارسات التربوية وكذلك في الكتب المدرسية ، وأن النظر إلي الواقع المعقد يظهر الحاجة إلي التغلب علي عملية تجزئة المعرفة ، فالتفكير المركب مزيج بين المنطق الاستقرائي والاستنتاجي (Nelson FIEDLER et.al. ,2010,1-21)
وأن استخدام عمليات التفكير المركب موجه لحل صعوبة معروفة أو محددة ، ويتم ذلك بتجميع المعلومات المتعلقة بهذه الصعوبة واستنتاج واقتراح الحلول وتقويم الحجج المرتبطة بالافتراضات والاحكام وتطوير أفكار جديدة للتغلب علي هذه الصعوبة وذلك يتضح من خلال عمليات التفكير المركب كما يأتي : (خالد علي ، ٢٠٠١ ، ٤٢٦-٤٢٨)

اتخاذ القرار : Decision Making

وهي عملية التفكير المستخدمة لاختيار أفضل استجابة ما بين عدد من البدائل ، وتجميع المعلومات لتغطية موضوع معين ومقارنة مزايا وعيوب وتبرير ذلك الحكم

ومن المهارات الأساسية لاتخاذ القرار (تحديد وتحليل المشكلة – البحث عن بدائل حل المشكلة – تحديد أفضل البدائل لحل المشكلة – تقويم البدائل المقترحة لحل المشكلة – اختيار القرار أو الحل المناسب)

التفكير الناقد : Critical thinking

وهي استخدام مهارات التفكير الأساسية لتحليل القضايا والوصول إلي استبصارات حول معان وتفسيرات ، والتوصل إلي أنماط من الاستدلال المنطقي المتماسك ، وفهم الافتراضات والتحيزات القائمة وراء مواقف معينة . وخطوات التفكير تتمثل في (توضيح المشكلة – جمع البيانات – عمل الاستدلالات – التمييز وراء الغامضة – اصدار الأحكام .

التفكير الابتكاري : Creative thinking

وهو استخدام مهارات التفكير الأساسية لتطوير أو اختراع أفكار أو منتجات جديدة بناءة ، وهذا التفكير يرتبط بالإدراكات والمفاهيم واستخدام معلومات أو مواد معروفة للإنتاج الجديد من التصميمات والأفكار ومن أهم مهاراته (الطلاقة ، المرونة ، والأصالة ، التفاصيل ، حل المشكلات)

وفي الجانب الآخر فإن العصف الذهني هو طريقة للتفكير واستراتيجية منظمة يتم من خلالها حل المشكلات عن طريق طرح مجموعة من الأسئلة لتبادل الأفكار بين التلاميذ داخل المجموعة لتوليد العديد من الأفكار مع تأجيل الحكم في نهاية الجلسة حيث فلسفة العصف الذهني تعتمد علي جمع كل الأفكار دون استثناء وحق المشاركة بتلقائية دون انتقاد لها . (رشا صبري ، ٢٠١٥ ، ١٤٦)

وتعد استراتيجية العصف الذهني من أكثر المنهجيات شيوعاً واستخداماً في الميدان التربوي لتنمية التفكير وهي استراتيجية تدريس يقوم المعلم خلالها بتقسيم طلاب الفصل إلى أكثر من مجموعة ثم يطرح عليهم مشكلة تتعلق بموضوع الدرس، بعدها يقوم الطلاب بإعطاء حلول متنوعة للمشكلة ويرحب بها كلها مهما كانت، ويقوم قائد المجموعة بتسجيل كل الأفكار على أن لا يسمح بنقد وتقويم تلك الأفكار إلا في نهاية الجلسة بوساطة المعلم والطلاب ، ويقصد به توليد وإنتاج أفكار وآراء إبداعية من الأفراد والمجموعات لحل مشكلة معينة، وتكون هذه الأفكار والآراء جيدة ومفيدة . أي وضع الذهن في حالة من الإثارة والجاهزية للتفكير في كل الاتجاهات لتوليد أكبر قدر من الأفكار حول المشكلة أو الموضوع المطروح ، بحيث يتاح للفرد جو من الحرية يسمح بظهور كل الآراء والأفكار . (عبدالواحد الكبيسي ، ٢٠٠٨ ، ٦)

والعصف الذهني استراتيجية تدريسية تتناول مواقف تتطلب أفكاراً للتطوير أو مشكلات تتطلب حلولاً ذات صلة بالمحتوي التعليمي ، بحيث تترك الحرية للتلاميذ في تقديم بدائل لأفكارهم أو حلولهم بشكل تلقائي عبر تمارين متكررة ، ويتم خلالها

تشجيع التلاميذ علي تحسين ما يطرحونه من بدائل أو الربط بين بديلين أو دمج عدة بدائل في بديل أعم وأشمل بحيث لا تقيم البدائل إلا في نهاية الموقف التعليمي و تحت إشراف المعلم .

وأن استراتيجية التفكير المركب وحل المشكلات مهمة في تحديد الهدف والعقبة وتحديد البدائل والعصف الذهني كطرق بديلة لحل المشكلات وابتكار أفكار جديدة واختيار البديل باستخدام كل من النشاط السابق وتجربة البديل وتقييم النتائج . (Quest, 2003 , 14)

الإساس بالمشكلة :

شعر الباحث بوجود مشكلة البحث من خلال:

- ملاحظة الباحث من خلال تدريسه كمعلم لتلاميذ المرحلة الإعدادية لعدة سنوات ، لافتقاد الكثير من التلاميذ إلي المبادرة والإقبال علي الاتيان بأفكار جديدة أثناء عملية التدريس، ونمطية الحلول التي تطرح عند حل بعض المشكلات الرياضية وافتقادهم إلي النظرة إلي مهارات التفكير الرياضي وإهمال لمادة الرياضيات .
- ملاحظة الباحث للأداء التدريسي لمجموعة من المعلمين ومعلمات الرياضيات أثناء حصة الرياضيات في الفصل والأدوار التي يقوم بها المعلمون والتلاميذ أثناء الحصة ، فوجد النمطية في أداء المعلمين والمعلمات، واستخدام الأساليب التقليدية في التدريس وعدم استخدام الاستراتيجيات الحديثة في تدريس الرياضيات .
- وقد أجري الباحث دراسة استطلاعية على عينة من تلاميذ الصف الثالث الإعدادي قوامها (٦٢) تلميذاً وتلميذة تم اختيارهم عشوائياً من مدرستي الشهيد علي عبد الله الإعدادية والقلمينا الإعدادية التابعة لإدارة الوقف التعليمية بمحافظة قنا. تم إعداد اختبار التفكير الرياضي وتطبيقه على العينة الاستطلاعية ، والتي بينت نتائجه تدني مستوى مهارات التفكير الرياضي لدي تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، حيث بلغت نسبة امتلاك التلاميذ لمهارات التفكيرالرياضي (٣٥,٩٣ %)، كما تم الاطلاع علي نتائج السنوات السابقة لتحصيل التلاميذ فوجد فيها متدنية.

مشكلة البحث:

تحددت مشكلة البحث الحالي في قصور مهارات التفكير الرياضي وتقدير قيمة الرياضيات لدي تلاميذ الصف الثالث الاعدادي وللتصدي لهذه المشكلة يحاول البحث الحالي الاجابة عن الأسئلة الآتية:

١- ما الاستراتيجية القائمة علي الدمج بين التفكير المركب والعصف الذهني في تنمية التفكير الرياضي وتقدير قيمة الرياضيات لدي تلاميذ الصف الثالث الاعدادي ؟
٢- ما فاعلية الاستراتيجية القائمة علي الدمج بين التفكير المركب والعصف الذهني في تنمية التفكير الرياضي لدي تلاميذ الصف الثالث الاعدادي ؟
٣- ما فاعلية الاستراتيجية القائمة علي الدمج بين التفكير المركب والعصف الذهني في تنمية تقدير قيمة الرياضيات لدي تلاميذ الصف الثالث الاعدادي؟

حدود البحث:

اقتصر البحث علي :

١. مجموعة من تلاميذ الصف الثالث الاعدادي من مدرستين مختلفتين حيث تتصف هذه المرحلة بقدرة التلميذ علي المشاركة الايجابية والعمل الجماعي وكذلك القدرة علي التفكير البصري والناقد .
٢. الوحدة الأولي : (العلاقات والدوال) للصف الثالث الإعدادي الفصل الدراسي الأول ٢٠١٨/٢٠١٩ م
٣. مهارات التفكير الرياضي (التفكير الاستدلالي ، التفكير الناقد ، التفكير البصري ، التعبير بالرموز)
٤. مقياس تقدير قيمة الرياضيات (طبيعية الرياضيات ، قيمة الرياضيات بالنسبة للفرد ، قيمة الرياضيات بالنسبة للمواد الأخرى ، قيمة الرياضيات في جوانب الحياة اليومية)

أهداف البحث:

١- التعرف علي صورة الاستراتيجية القائمة علي الدمج بين التفكير المركب والعصف الذهني في تنمية مهارات التفكير الرياضي و تقدير القيمة العلمية للرياضيات لدي تلاميذ الصف الثالث الاعدادي .
٢- التعرف علي فاعلية استراتيجية دمج التفكير المركب والعصف الذهني في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدي تلاميذ الصف الثالث الاعدادي .
٣- التعرف علي فاعلية استراتيجية دمج التفكير المركب والعصف الذهني في تنمية القيمة العلمية للرياضيات لدي تلاميذ الصف الثالث الاعدادي .

الإطار النظري:

أولاً : التفكير المركب: Complex thinking

إن الاهتمام بتنمية مهارات التفكير من خلال تعليم وتعلم الرياضيات يفيد المواطن فائدة دائمة تبقي في سلوكه فقد يتعلم التلميذ من خلال استنتاجه لبعض القواعد والقوانين الرياضية المتنوعة لحل المشكلة وطرقاً متعددة في التفكير العلمي الصحيح وتمر السنوات وقد ينسي الطالب هذه القواعد والقوانين ويبقي في سلوكياته العملية والحياتية مهارات حل المشكلات ومهارات التفكير ، وهذا لن يتأتي بتعليم وتعلم الرياضيات من خلال الحفظ لكن يأتي من خلال المشاركة النشطة القائمة علي الكثير من جهد المتعلم والتوجيه والإرشاد من جانب المعلم . (العزب زهران، ٢٠١٨، ١٦٥)

وحدد (جميل حسين ، ٢٠١٤ ، ٨٧) موضوع التفكير بمستويين للعملية الذهنية يتمثلان فيما يأتي :

١- **التفكير الأساسي** : وهو عبارة عن الأنشطة العقلية أو الذهنية غير المعقدة والتي تتطلب ممارسة أو تنفيذ المستويات الثلاثة الدنيا من تصنيف بلوم للمجال المعرفي أو العقلي المتمثلة في مستويات التذكروالفهم والتطبيق، مع بعض المهارات القليلة الأخرى مثل الملاحظة والمقارنة والتطبيق، وهي مهارات لابد من إتقانها قبل الانتقال إلي مستوي التفكير المركب.

٢- **التفكير المركب**: ويمثل مجموعة من العمليات المعقدة التي تضم مهارات التفكير الناقد والتفكير الإبداعي وحل المشكلات ، وعملية صنع القرارات والتفكير فوق المعرفي .

والتفكير المركب نظام متفاعل وليس تجميعاً لمهارات منفصلة، وهو عبارة عن عملية مستمرة من الصياغة والاعتماد المتبادل بين ثلاثة مكونات هي: التفكير الأساسي والتأملي للمحتوي التعليمي ، والتفكير الناقد والتفكير الإبداعي ، حيث يشير التفكير الأساسي إلي تأمل المعرفة الأساسية التي تتمثل في المهارات ، والاتجاهات، والترتيبات اللازمة لتعلم المعلومات المقبولة ، مثل المحتويات الأكاديمية ، والمعارف العامة، والحس السليم، واستدعاء هذه المعلومات بعد تعلمها، أما التفكير الناقد فيرتبط بالقدرة علي إعادة تنظيم الأفكار المعرفة ، بطرق ذات معني وقابلة للاستخدام، ويتضمن مهارات أساسية هي : التقييم ، والتحليل ، والربط ، في حين يرتبط التفكير الإبداعي بالقدرة علي توليد المعرفة الجديدة ، ويتجاوز حدود المعرفة المقبولة، وينطوي علي ثلاثة مكونات هي: التركيب، والتخيل، والتفاصيل. (جمال العساف ، ٢٠١٧ ، ١١٠)

والتفكيرالمركب هو التفكير الموجه هدفياً ، وذو عمليات استراتيجية متعددة الخطوات، والقائم علي صنع القرارات وحل المشكلات ، وهو الجوهر الأساسي لمستويات التفكير العليا. (Jakovljevic , Maria , 2006 , 2)

وأن عمليات التفكير المركب تشمل علي المهارات الآتية: المقارنة، والتصنيف، والاستنتاج ، والاستقراء ، وتحليل الخطأ ، والبناء ، والتعميم ، وتحليل وجهات النظر، والاستقصاء ، والإبداع ، والاستفسار التجريبي ، وتحليل النموذج أو النظام . (Ilc , Zora Rutar , 2011 , 45-46)

وهناك عمليات أساسية تشكل التفكير المركب وهي : (ألاء كريم ، ٢٠١٨ ، ٤١٠ - ٤١١)

- حل المشكلات ومحاولة حلها بتجاوز صعوبة تفاصيلها .
- اتخاذ القرارات عن طريق اختيار أفضل بديل .
- التفكير الناقد عن طرق فهم معني جزء معين
- والتفكير الإبداعي عن طريق خلق أفكار مبتكرة أو إنتاج جميل ومن المهم إيضاح أن كلاً من نوعي التفكير الناقد والإبداعي يتطلب اتخاذ القرار أيضاً وأن الحاجة إلي مهارات التفكير المركب تختلف حسب طبيعة المشكلة والهدف منها ويمكن أن نشبه ذلك بالعمليات التي يقوم بها الحاسوب في برامجه المستعملة من خطوات معالجة البيانات وتحليلها والبحث عن المعلومات وبالرغم من اختلاف وظائف هذه البرامج إلا أن هدفها النهائي هو حل المشكلة من خلال تطوير خطة عمل تصميم لذلك (Corwin, Puccio , 2006 , 4)

ويعد التفكير الناقد من أكثر انواع التفكير أهمية حيث اهتم أكثر الباحثين بدراسته وللتفكير الناقد دلالات عديدة منها كشف العيوب والتعامل بشك مع الأشياء والمواضيع ويحتوي علي جميع مهارات تصنيف بلوم خاصة العليا منها، ويجد البعض أن التفكير الناقد عبارة عن تقييم وفحص للحلول أو البدائل المطروحة أو عبارة عن حل المشكلات المطروحة ، كما يجد البعض أنه تفكير تأملي يركز علي عملية اتخاذ القرار بشأن ما نصدق به أو نجده حقيقة نؤمن به بما يمكن أن نقوم به وهو يركز علي مهارة التحليل والتركيب والتقويم لبلوم . (محمد العامري ، ٢٠١٣ ، ٩)

كما أن التفكير الإبداعي من أنماط التفكير المركب ويعرف علي أنه نشاط عقلي مركب وهادف توجهه رغبة قوية في البحث عن حلول ، أو التوصل إلي نتائج أصيلة لم تكن معروفة سابقاً ويتميز التفكير الإبداعي بالشمول والتعقيد ، وذلك ينطوي علي عناصر معرفية وانفعالية وأخلاقية متداخلة تشكل حالة ذهنية فريدة . (ألاء كريم ، ٢٠١٨ ، ٤١٣)

ثانياً : العصف الذهني : Brain storming

استراتيجية العصف الذهني هي احدي استراتيجيات التعلم النشط والذي يقوم علي أساس طرح مجموعة من الأسئلة لتوليد العديد من الأفكار ، وأسلوب للتعبير عن أفكار المتعلم والتوصل إلي الحلول غير التقليدية ، وزيادة كفاءة العمليات الذهنية من خلال الأنشطة التعاونية والخبرات المتنوعة وتبادل الآراء والمناقشات الموجهة من المعلم والتي يكون فيها المتعلم هو محو العملية التعليمية . (رشا صبري ، ٢٠١٥ ، ١٤١)

والعصف الذهني هو موقف تعليمي يستخدم من أجل توليد أكبر عدد من الأفكار للمشاركين في حل المشكلة المفتوحة خلال فترة زمنية محددة في جو تسوده الحرية والأمان في طرح الأفكار بعيد عن المصادرة والتقييم والنقد ." (أسماء فوزي حسن ، ٢٠١٢ ، ٥٤)

وهناك أربعة قواعد أساسية للعصف الذهني : (عبدالواحد الكبيسي ، ٢٠٠٨ ، ٧)

- **النقد المؤجل** : وهذا يعني أن الحكم المضاد للأفكار يجب أن يؤجل حتى وقت لاحق حتى لا نكبت أفكار الآخرين وندعهم يعبرون عنها ويشعرون بالحرية لكي يعبروا عن أحاسيسهم وأفكارهم بدون تقييم.
- **الترحيب بالانطلاق الحر** : فكلما كانت الأفكار أشمل وأوسع كان هذا أفضل.
- **الكم مطلوب** : كلما ازداد عدد الأفكار ارتفع رصيد الأفكار المفيدة.
- **التركيب والتطوير عاملان يكون السعي لإحرازهما** : فالمشتركون بالإضافة إلى مساهمتهم في أفكار خاصة بهم يخمنون الطرق التي يمكنهم بها تحويل أفكار الآخرين إلى أفكار أكثر جودة أو كيفية إدماج فكرتين أو أكثر في فكرة أخرى أفضل .

ومن أهداف التدريس بأسلوب العصف الذهني: (خولة حسين، ٢٠١٣ ، ٣٥٢)

- تفعيل دور المتعلم في المواقف التعليمية .
- تحفيز المتعلمين علي توليد الأفكار حول موضوع معين من خلال البحث عن إجابات صحيحة أو حلول ممكنة للقضايا التي تعرض عليهم .
- تعويد الطلاب علي احترام وتقدير آراء الآخرين .
- تعويد الطلاب علي الاستفادة من أفكار الآخرين من خلال تطويرها والبناء عليها (مثلاً إدماج فكرتين أو أكثر بفكرة واحدة)
- تنمية قدرات المتعلمين علي التفكير بطريقة علمية .

وهناك بعض المبادئ الأساسية التي يقوم عليها العصف الذهني هي علي النحو الآتي: (خولة حسين ، ٢٠١٣ ، ٣٥٣ ؛ عباس الأمير ، رحيم وكرو ، ٢٠١٤ ، ٨١ ؛ يحيي نبهان ، ٢٠١٥ ، ٢٠-٢١)

١ – **إرجاء التقييم** : لا يجوز تقييم أي من الأفكار المتولدة في المرحلة الأولي من الجلسة لأن نقد أو تقييم أي فكرة بالنسبة للفرد المشارك سوف يفقده المتابعة ويصرف انتباهه عن محاولة الوصول إلي فكرة أفضل ، لأن الخوف من النقد والشعور بالتوتر يعيقان التفكير .

٢ - **إطلاق حرية التفكير** : أي التحرر مما يعيق التفكير ، ومن ثم توليد الأفكار في جو لا يشوبه الحرج من النقد والتقييم ويستند هذا المبدأ علي أن الأفكار غير الواقعية قد تثير أفكاراً أفضل عند الأشخاص الآخرين .

٣ – **الكم يولد الكيف** : ويعني التأكد من توليد أكبر عدد ممكن من الأفكار المقترحة مهما كانت جودتها فالأفكار غير المنطقية هي المقبولة ، ويستند هذا المبدأ علي افتراض أنه كلما زاد عدد الأفكار المقترحة زاد احتمال بلوغ قدر أكبر من الأفكار الأصيلة المؤدية إلي حل المشكلة .

٤ – **البناء علي الأفكار الآخرين** : تطوير أفكار الآخرين والخروج بأفكار جديدة وتحويرها وتوليد أفكار أخري منها بحجة إن الجماعة تمتلك معلومات ومعارف أكثر ما يمتلكه أفرادها بشكل مستقل.

ويمكن صياغة الخطوات الاجرائية للعصف أثناء تعميم أو حل مشكلة رياضية في الآتي : (إيمان حمدي، ٢٠١٠ ، ٤٧٠)

- يقوم المعلم بتقسيم الفصل إلي مجموعات ، ويتطلب من كل مجموعة أن تطلق علي نفسها اسماً وأن تختار لها قائداً ومسجلاً .
- يناقش المعلم مع المجموعات قواعد ومبادئ العصف الذهني، ويحدد لهم زمن الجلسة حسب طبيعة التدريب أو النشاط الذي يقوم به .
- يحدد المعلم للمجموعات المطلوب منهم انجازه من دليل التلميذ ، ويكون دور المعلم هنا التوجيه والإرشاد.
- تقوم كل مجموعة علي حدة بإنجاز المطلوب منها وتقويمه وكتابته في صورته النهائية.
- تقوم كل مجموعة بعرض الصورة النهائية لما أنجزته علي السّبورة ليتم تقويمه علي مستوي المجموعات، بعد إنتهاء وقت الجلسة.
- يترك المعلم لجميع المجموعات خمس دقائق لفحص وقراءة ما أمامهم من انجازات المجموعات .
- يناقش المعلم تلاميذه ويحاورهم لتقييم ما أنجزته المجموعات بحيث : يتم استبعاد الأفكار والحلول غير الملاءمة ، وتطوير الأفكار من خلال دمجهم ، وإضافة أفكار وحلول جديدة .
- يكتب أحد التلاميذ الصورة النهائية لحل النشاط أو التدريب .

- يختتم المعلم الجلسة بإعطاء تلاميذه واجباً منزلياً كتطبيق علي الدرس .

دور المعلم في جلسات العصف الذهني : (حسين حسنين ، ٢٠٠٧ ، ١٧)

- الاستعداد والتحضير الكامل غير المنقوص .
- بيان الهدف من جلسة العصف الذهني .
- تقديم الموضوع المراد العصف عليه بشكل محدد .
- تعيين مدة العصف .
- شرح قواعد العصف الذهني .
- تنشيط أعضاء المجموعة الذين لم يشاركوا .
- توزيع فرص المناقشة والتدخل الحذر للتوجيه لمن يحاول السيطرة علي النقاش .

دور التلميذ في جلسات العصف الذهني . (حسين حسنين ، ٢٠٠٧ ، ٧)

الاستعداد للمشاركة - المشاركة الفعلية – هدم الاستسلام للمداخل التقليدية في التفكير – إطلاق العنان للعقل – عدم إخفاء أي أفكار .

ومن خلال ما سبق يمكن استنتاج أهم مزايا استراتيجية العصف الذهني كما يلي :

- سهلة التطبيق فلا تحتاج إلى تدريب طويل.
- اقتصادية حيث لا تتطلب أكثر من مكان مناسب وبعض الأقلام والأوراق.
- تنمى الثقة بالنفس، حيث يتدرب الطلاب على طرح آرائهم بحرية تامة.
- تنمى وعى الطلاب بمشكلات الحياة وكيفية حلها.
- تضمن مشاركة أكبر عدد من الطلاب.
- تضفى على جو الدرس روح الإثارة والتحدي.

ثالثاً : التفكير الرياضي :

انطلاقاً من نظرة الرياضيات بأنها طريقة في التفكير ، ولها من المميزات ما يجعلها مجالاً خصباً لتدريب التلاميذ علي أنماط وأساليب التفكير السليم وتنميته ، والإسهام في بناء شخصيته وقدرته علي التفكير وإكسابه البصيرة الرياضية والفهم العميق، ولهذا نجد استعراض قائمة الأهداف التي تضمنتها المناهج الحديثة للرياضيات فقرات تتناول جوانب معينة من التفكير الرياضي. (رائدة عبدالقادر ، ٢٠١٤ ، ١٢٢)

والتفكير الرياضي هو إعمال العقل للمعرفة الرياضية المكتسبة وتطبيقها عند تفاعل الفرد مع المشكلة بهدف التأثير فيها وتحسينها، ويشتمل على مهارات متعددة من بينها: المعرفة، التفسير الإمبريقي ، اكتشاف وبناء الأنماط ، التواصل الرياضي ، الاستقراء، الاستنباط، إدراك العلاقات ، البرهان الرياضي ، النمذجة ، الاحتمالية . (أسامة عبدالسلام ، ٢٠١٥ ، ٦)

ويعد التفكير الرياضي حجر الأساس في تطور الرياضيات لأن من خلاله يتم إدراك المتعلم للعلاقات الرياضية المجردة ، وفهمه للتطبيقات الرياضية ، والوصول لأعلى المستويات تجريدًا، وأن نمو القدرات الرياضية لدى المتعلم يعتمد على تنمية مهارات التفكير الرياضي لديهم . (هبة العيلة ، ٢٠١١ ، ٣)

والتفكير الرياضي هو سلسلة من النشاطات العقلية ، التي يقوم بها دماغ الفرد ليحل مشكلة معينة في الرياضيات أو للبحث في موضوع معين ، أو الحكم على واقع شيء، وله خصائص محددة أهمها خاصية الربط وهي ربط المعلومات الرياضية بالواقع والقدرة على الاستبصار والاختيار وإعادة التنظيم ومن أهم أنماط التفكير الرياضي التفكير الاستنتاجي، البصري ، والناقد ، والابداعي (ماهر أبو الهطل ، ٢٠١٠ ، ٥٤)

ويعد التفكير الرياضي أحد الأهداف الأساسية لتدريس الرياضيات ، لأنه يتضمن إكساب الطلاب أساليب التفكير السليمة وتتمثل في (التفكير الاستنباطي ، والتفكير الاستقرائي، والتفكير التأملي، والتفكير التجريدي ، والتفكير العلمي ، والتفكير الناقد، والتفكير الابداعي ، ...) (هيثم الشمراني ، ٢٠١٨ ، ١٣٥)

مهارات التفكير الرياضي : Mathematical thinking skills

حددت (هبة العيلة ، ٢٠١١ ، ٤٥-٤٧) ست مهارات أساسية للتفكير الرياضي هي:

- **الاستقراء:** عملية تفكيرية يتم الانتقال فيها من الخاص إلى العام ، ومن الجزئيات إلى الكليات حيث يتم التوصل إلى قاعدة عامة عن طريق الحقائق المفردة .
- **الاستنتاج**: العملية التفكيرية التي يتم من خلالها الوصول إلى جزئيات من خلال مبادئ عامة من الكليات إلى الجزئيات وذلك من خلال الربط بين المعلومات السابقة والملاحظات واصدار الأحكام عليها .
- **التعبير بالرموز**: القدرة على استخدام الرموز للتعبير عن الأفكار الرياضية ، فالرياضيات علم يعتمد على التجريد واستخدام الرموز المحددة لتسهل فهمها وتداولها
- **النمذجة**: هي القدرة على استخدام النماذج الرياضية لحل المشكلات .
- **التخمين** : القدرة على فرض الفروض المعقولة للوصل لحل المشكلات، والتحقق من هذه المفروض .
- **التفكير المنطقي** : القدرة العقلية التي تمكن الفرد من الانتقال من المعلوم إلى غير المعلوم من خلال اتباع قواعد وقوانين موضوعية .

كما حدد (محمد صلاح ، ٢٠١٦ ، ٢٧) مهارات التفكير الرياضي في الآتي :

١- التفكير الاستدلالي . ٢- التفكير البصري .

٣- التفكير الناقد . ٤ - التفكير الرمزي .

كما حدد (مدحت سعد ، ٢٠١٨ ، ٦٥٧) مهارات التفكير الرياضي فيما يأتي :

١ – الاستقراء ٢- الاستنباط

٣- إدراك العلاقات ٤ - التعبير بالرمز

وفي ضوء ما سبق يمكن عرض شرحاً لما اقتصر عليه حدود هذا البحث من مهارات:

التفكير الاستدلالي : وتتمثل مهاراته الفرعية في :

الاستقراء : هو قدرة المتعلم على استنتاج الحالات الفردية لاشتقاق القاعدة العامة منها، وتنقسم إلى نوعين : (مريم أحمد ، ٢٠١٨ ، ١٠٦-١٠٧)

- **استقراء ناقص** : وهو قدرة المتعلم على الوصول إلى القاعدة العامة بفحص عدد من الحالات الفردية وليس جميعها.
- **استقراء تام** : ويكون بسرد المجموعة جميعهم فرداً فرداً ثم الوصول إلى التعميم أو القاعدة

ومن الملاحظ أن الاستقراء الناقص هو الشائع استخدامه في معظم المواد الدراسية وخاصة الرياضيات، ومن المهارات الفرعية لمهارة الاستقراء :

- تحليل وفهم كل مثال أو حالة فردية .
- تحديد العلاقة بين مقدمات ونواتج كل حالة على حدة.
- استنتاج الخاصية أو الخصائص المشتركة بين الحالات.
- اكتشاف العلاقة بين القواعد العامة والحالات الخاصة.
- استنتاج القاعدة العامة من حالات خاصة.
- استخلاص النتائج من معلومات معطاة.
- صياغة القانون أو القاعدة.
- التحقق من صحة القانون أو القاعدة.
- استنتاج القاعدة العامة من حالات خاصة.
- معرفة الاستنتاجات الصحيحة.
- الوصول إلى أساس الارتباطات أو العلاقات الموجودة بين أجزاء مشكلة معينة أو مشاكل مشابهة.
- اكتشاف العلاقات بين المعلومات المعطاة .

الاستنباط : هو القدرة علي التوصل إلي نتيجة مختلفة أو ضمنية من معلومات سابقة عن طريق معالجة المعلومات أو الحقائق المتوفرة وذلك انتقالاً من الكل إلي الجزء ومن العموميات إلي الخصوصيات ومن القواعد إلي التطبيقات . (محفوظ صديق وأخرون ، ٢٠٠٥ : ٥٠٤)

التفكير الناقد : وتتمثل مهاراته الفرعية في : (وائل محمد ، فاطمة بلال ، ٢٠٠٢ ، ٦٥٢)

١- **الدقة في فحص الوقائع** : وهي تحليل المعلومات وتصحيحها للتأكد من دقتها وتحديد ما ينتمي منها وما لا ينتمي .
٢- **التفسير** : وهو التمكن من إعطاء الأسباب وتقدير الأدلة والتمييز بين البيانات والتعليمات المبررة وغير المبررة .
٣- **الاستنتاج** : وهو التوصل إلي نتيجة معينة من خلال استنتاج ما هو جزئي وينتمي إلي الكلي ، وما هو جزئي ولا ينتمي ويتناقض مع ما هو كلي وعام .
٤- **تقويم الحجج** / ومن خلالها يتم قياس المهارات الأتية :

- التمييز بين الحجج الهامة المرتبطة بالموقف ، وبين الحجج غير المرتبطة بالموقف ذاته .
- التمييز بين الحقائق والوقائع في مقابل الآراء والمعتقدات الشخصية .
- معرفة الأخطاء والمغالطات من خلال الاستدلال في الحجج المطروحة .

التفكير البصري: وتتمثل مهاراته الفرعية في: (حسين مهدي ، ٢٠٠٧ ، ٢٥)

- مهارة التعرف علي الشكل ووصفه : القدرة علي تحديد أبعاد وطبيعة الشكل المعروض .
- مهارة تحليل الشكل : القدرة علي رؤية العلاقات في الشكل وتحديد خصائص تلك العلاقات وتصنيفها .
- مهارة ربط العلاقات في الشكل : القدرة علي الربط بين عناصر العلاقات في الشكل وإيجاد التوافقات بينها والمغالطات فيها .
- مهارة إدراك وتفسير الغموض : القدرة علي توضيح الفجوات والمغالطات في العلاقات والتقريب بينها .
- مهارة استخلاص المعاني : القدرة علي استنتاج معاني جديدة والتوصل إلي مفاهيم ومبادئ علمية من خلال المعروض مع مراعاة تضمن هذه الخطوة الخطوات السابقة.

التعبير بالرمز:

يقصد بها قدرة المتعلم على التعبير عن المعطيات اللفظية أو الأفكار أو المسائل باستخدام الرموز، وهذه المهارة لها علاقة وثيقة بمهارات الترجمة الرياضية التي تضم تحويل الأشكال أو الألفاظ إلى رموز والعكس، ومن المهارات الفرعية لمهارة التعبير بالرموز: (مريم أحمد ، ٢٠١٨ ، ١٠٧-١٠٨)

- التعبير رمزياً عن المفاهيم الرياضية.
- فهم العبارات الرمزية المعطاة أو المسألة أو التعميم.

- تحديد الأشكال الرياضية والرموز المناسبة للتعبير عن العلاقات.
- تحديد العلاقات المتضمنة في العبارة أو المسألة أو التعميم.
- الترجمة الرمزية للعبارة اللفظية المعطاه أو المسألة أو التعميم.
- الترجمة اللفظية للعبارة الرمزية المعطاة أو المسألة أو التعميم.
- تحديد المصطلحات في هذه العبارة.
- التحويل من لغة اتصال إلى أخرى، كالتحويل من جدول إلى رسم أو من معادلات إلى ألفاظ أو من معادلة إلى جدول.

وترجع أهمية تنمية التفكير الرياضي إلي : (Lembrer &Meaney , 2016 , 237)

- مساعدة الطلاب علي تنمية الجوانب المعرفية في الرياضيات .
- تنمية القدرة علي التواصل .
- تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية لدي الطلاب .
- تطوير القدرة علي استخدام المفاهيم الرياضية وإدراك الترابط بينها .
- جعل عملية التعلم ممتعة وتزيد من ثقة الطلاب في أنفسهم .

دور معلم الرياضيات في تنمية مهارات التفكير الرياضي يتمثل في : (إيمان حمدي ، رشا عبد الحميد ، ٢٠١٤ ، ٣٦)

- إعطاء الفرصة للمتعلمين لقراءة المسألة الرياضية ، وتأملها حتي يتمكنوا من تحديد المسألة تحديداً صحيحاً ، وذلك بالتفريق بين البيانات المعطاة ، والمطلوب إيجاده ، ثم يقوم طريقته حتي يتأكد من صلاحيتها في الوصول إلي المطلوب ،وعلي هذا كله يعود التلاميذ علي إكساب نمط التفكير الدقيق والتأملي .
- أن يساعد المتعلمين علي إدراك حدود الثقة في النتائج التي يصلوا إليها باستخدام التفكير الاستنباطي الذي يعتمد علي المنطق .
- أن يناقش المتعلمين في صحة كل الخطوات التي قاموا بها أثناء الحل ، وفي هذا تدريب للمتعلمين علي إدراك العلاقات المختلفة بين العناصر ، وبين بعضها لبعض ، وهذا يمكن المتعلمين علي أن يتدربوا علي نمط التفكير الناقد والعلاقي معاً .

رابعاً : تقدير قيمة الرياضيات : Estimating the value of mathematics

فضل الرياضيات بتاريخها الظاهر في الحضارة المصرية وغيرها من الحضارات علي التقدم الحضاري ومدي تأثرها به يعمل علي الربط بين الطلاب، وحضارتهم من جانب والرياضيات من جانب أخر ، وبالتالي ينشأ مواطن واعٍ ، له ولاء لبلده ، معتز

بهويته ، مقدراً لدور بلده الحضاري والتاريخي المعاصر . (حشمت أحمد ، ٢٠١٥ ، ١٨٦)

وتعد مراعاة الجانب التاريخي في مناهج الرياضيات من الأمور المهمة ، حيث أن فهم المتعلم لطبيعة مادة الرياضيات وتاريخها ، يساعد علي تحقيق الأهداف المنشودة من دراستها بأفضل صورة ممكنة، كما أن من أهم أهداف تدريس الرياضيات: مساعدة الطلاب علي التعرف على دور الرياضيات في التطور الحضاري للشعوب، وتقدير دورها في خدمة العلوم الأخرى ، وأن أساس البناء الفلسفي والاجتماعي لمناهج الرياضيات هو أن تكون الهوية الثقافية من أرقي اهتمامات واضعي المناهج ، وباحتضانهم لماضي وتراث وحضارة الأمة عند تطوير مناهجها ، لغرس الهوية الثقافية وتنميتها ، مما يحفظ للنشء التفرد والإحساس بقيمتهم. (منال سطوحي، ٢٠١١ ، ١٠٥-١٠٦)

ويمثل توظيف تاريخ الرياضيات وتطورها في تقديم الموضوعات الدراسية شيئاً هاماً، حيث يعمل علي توضيح طبيعتها للتلاميذ ، وشرح خصائصها وعلاقتها بالمجتمع ، وتوضيح الظروف التي ساعدت علي الازدهار في الرياضيات ، وبالتالي بساعده علي تحقيق الأهداف المنشودة من دراستها بأفضل صورة ممكنة . (حشمت أحمد ، ٢٠١٥ ، ١٨٤)

كما أن قيمة الرياضيات تظهر في طبيعة الرياضيات وما تقدمه من معارف رياضية تساعد علي تنمية مهارات التفكير بشتي أنواعها ، كما تظهر قيمة الرياضيات خلال التعاملات اليومية وخدمة وتكامل المواد الأخرى حيث ترتبط معظم الاكتشافات في العلوم الآخرى بتطبيقات الرياضيات .

مواد البحث:

- كتيب التلميذ في ضوء الاستراتيجية القائمة علي الدمج بين التفكير المركب والعصف الذهني
- دليل المعلم في ضوء الاستراتيجية القائمة علي الدمج بين التفكير المركب والعصف الذهني

أداتا البحث:

١- اختبار مهارات التفكير الرياضي لتلاميذ الصف الثالث الاعدادي .(إعداد الباحث)

يشتمل علي أربع مهارات أساسية وهي :

- التفكير الاستدلالي ويشمل علي (٦) أسئلة
- التفكير الناقد ويشمل علي (٤) أسئلة

- التفكير البصري ويشمل علي (٤) أسئلة
- التعبير بالرموز ويشمل علي (٤) أسئلة

٢- مقياس تقدير قيمة الرياضيات لتلاميذ الصف الثالث الاعدادي. (إعداد الباحث)

يشتمل علي أربعة أبعاد أساسية وهي :

- طبيعة الرياضيات ويشمل علي (١٠) مفردة
- قيمة الرياضيات بالنسبة للفرد ويشمل علي (١٢) مفردة
- قيمة الرياضيات بالنسبة للمواد الأخرى ويشمل علي (٨) مفردة
- قيمة الرياضيات بالنسبة للتعاملات اليومية . ويشمل علي (٨) مفردة

منهج وإجراءات البحث

أولاً : منهج البحث: اعتمد البحث الحالي علي المنهج شبه التجريبي من خلال المجموعة التجريبية والضابطة للتحقق من فاعلية استراتيجية قائمة علي الدمج بين التفكير المركب والعصف الذهني في تنمية مهارات التفكير الرياضي وتقدير قيمة الرياضيات، حيث تم تطبيق أدوات القياس قبلياً علي المجموعتين التجريبية والضابطة، وشملت تلك الأدوات (اختبار مهارات التفكير الرياضي ، مقياس تقدير القيمة العلمية للرياضيات) لتلاميذ الصف الثالث الإعدادى ، وبعد أن درس تلاميذ المجموعة التجريبية وفق الاستراتيجية المقترحة القائمة علي الدمج بين التفكير المركب والعصف الذهني، في حين درس تلاميذ المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة، تم إعادة تطبيق أدوات القياس بعدياً علي المجموعتين .

ثانياً: مجموعة البحث:

إشتملت مجموعة البحث علي (٦٤) تلميذاً وتلميذة من تلاميذ الصف الثالث الإعدادي بمدرسة الوقف الإعدادية والسلام الإعدادية التابعتين لإدارة الوقف التعليمية بمحافظة قنا ، وقد تم تقسيم العينة لمجموعتين إحداهما بلغ عددها (٣٢) تلميذاً وتلميذة وقد درست بالاستراتيجية القائمة علي الدمج بين التفكير المركب والعصف الذهني ، في حين بلغ عدد تلاميذ المجموعة الأخرى (٣٢) تلميذاً وتلميذة درسوا بالطريقة المعتادة.

ثالثا: إعداد استراتيجية قائمة علي الدمج بين التفكير المركب والعصف الذهني:

للإجابة عن السؤال الأول: ما الاستراتيجية القائمة علي الدمج بين التفكير المركب والعصف الذهني في تنمية مهارات التفكير الرياضي وتقدير قيمة الرياضيات لدي طلاب الصف الثالث الإعدادي ؟ تم القيام بما يأتي :

أ) تحديد الهدف من الاستراتيجية المقترحة :

يتحدد الهدف العام للاستراتيجية المقترحة في تنمية مهارات التفكير الرياضي وتقدير قيمة الرياضيات لدي تلاميذ الصف الثالث الاعدادي من خلال وحدة العلاقات والدوال ولكي يتحقق هذا الهدف تعمل الاستراتيجية غي مساعدة التلميذ علي أن:

١- يستنتج القاعدة العامة من حالات خاصة
٢- يطبق القاعدة العامة علي الحالات الخاصة
٣- يستنتج نتائج صحيحة من المعطيات
٤- يفسر العبارات اللفظية المعطاة أو التعميم أو المسألة
٥- يترجم من صيغة لفظية إلي صيغة رمزية والعكس
٦- يدرك الرسومات البصرية المختلفة
٧- يكتسب القدرة علي الربط بين الأفكار الرياضية المختلفة

ب) الأسس التي ترتكز عليها الاستراتيجية المقترحة:

ترتكز الاستراتيجية المقترحة علي مجموعة من الأسس بهدف تحقيق أهاف البحث المتمثلة في تنمية مهارات التفكير الرياضي وتقدير قيمة الرياضيات وهذه الأسس تتمثل بـ

١- التفكير المركب .
٢- العصف الذهني .
٣- طبيعة الرياضيات .
٤- البيئة التعليمية المناسبة .

ج) مراحل الاستراتيجية المقترحة:

١- مرحلة الاعداد للدرس:

يتم في هذه المرحلة وضع خطة عمل التعلم يسمح بتجهيز عقل التلميذ بالمفاهيم والمعارف الرياضية المتنوعة، وهي تشمل فكرة عامة عن الموضوع وتصور ذهني للموضوعات ذات الصلة، وتؤكد هذه المرحلة علي الخبرات السابقة للتلاميذ ويتحدد دور المعلم فيها من خلال:

- تحديد الأهداف المراد تحقيقها من الدرس
- تحديد الوسائل التعليمية المناسبة للدرس
- تشكيل التلاميذ في مجموعات
- إعداد أسئلة تثير نشاط التلاميذ وتتعلق بموضوع الدرس
- تحديد أسلوب العمل (فردي – جماعي)
- إعداد أسئلة تزيد من أفق التلاميذ في التفكير بدافعية

٢- مرحلة التمهيد للدرس وبناء التعلم :

تعتمد هذه الطريقة علي استخدام المدخل المناسب للدرس لجعل التلميذ في اشتياق للدرس والتفكير في تعلمه بشكل جذاب ودافعية مستمرة ، ومن ثم تركز هذه المرحلة علي تكوين مدخل ينشط التفكير بدرجة كبيرة وذلك من خلال :

- عرض عنوان الدرس وإثارة فكر التلاميذ لاستعادة المعلومات السابقة
- تدرج الأسئلة التفكيرية من مستوي أقل إلي أعلي
- تحديد النقاط الأساسية التي تدور حولها مناقشة الدرس

ويتحدد دور المعلم في هذا المرحلة في :

- التأكد من مدي توفر الخبرات السابقة لدي التلاميذ
- التأكد من تأهب التلاميذ في التفكير
- التأكد من استكمال الأدوات الدراسية
- شد انتباه التلاميذ من خلال الأسئلة المتنوعة ذات الصلة بالدرس

٣- مرحلة الاكتساب :

تؤكد هذه المرحلة علي أهمية الاثارة بشتي الطرق لعقل التلاميذ وذلك بتنوع الأسئلة والمثيرات والمسابقات في ضوء مسائل رياضية مألوفة تشجع إلي التفكير الرياضي في صورة نشطة ، فيقوي التفكير بشكل واسع وذلك من خلال :

- عرض الدرس من خلال دمج التفكير المركب والعصف الذهني
- تقديم أسئلة تثير التحدي والتفكير بأشكال متنوعة
- تقديم أسئلة للتلاميذ تثير تفكيرهم في اتجاهات متعددة للحل
- دمج التلاميذ في أنشطة صفية تثير اهتمامهم وتوسع أفكارهم
- تعاون كل مجموعة مع بعضهم البعض في التفكير المشترك في اقتراحات للحلول
- تقديم التغذية الراجعة يشكل مستمر

رابعاً : إعداد قائمة مهارات التفكير الرياضي لدي تلاميذ الصف الثالث الإعدادي :

- تهدف القائمة إلي تحديد مهارات التفكير الرياضي المناسبة لتلاميذ الصف الثالث الإعدادي - تم اشتقاق القائمة من خلال الاضطلاع علي الدراسات السابقة والبحوث التي تناولت مهارات التفكير الرياضي ومن هذه الدراسات (Yurt ؛ Kathleen , S & Ann, L., 2012 ؛ Zaman , A , 2011 ؛ E. and Sunbul , A. , 2014 ؛ محمد صلاح ، ٢٠١٦ ؛ أحمد القضاة ، ٢٠١٨ ؛ مدحت سعد ، ٢٠١٨ ؛ هيثم سعيد ، ٢٠١٨)

ونتيجة للإجراءات السابقة تم صياغة قائمة أولية لمهارات التفكير الرياضي وتم عرضها علي مجموعة من المحكمين للوقوف علي آرائهم حول :

- سلامة صياغة عبارات القائمة ودقة ألفاظها .

- ارتباطها بدروس المحتوي .
- ملاءمة القائمة لخصائص النمو العقلي لتلاميذ الصف الثالث الإعدادي .
- صلاحية القائمة للتطبيق علي الصف الثالث الإعدادي

وفي ضوء آراء المحكمين تم تعديل القائمة وإجراءات التعديلات وأصبحت في الصورة النهائية بحيث تضم أربع مهارات أساسية وتشمل ثماني عشرة مهارة فرعية

خامساً: تصميم وحدة العلاقات والدوال في ضوء استراتيجية قائمة علي الدمج بين التفكير المركب والعصف الذهني:

١- إعداد كتيب التلميذ في ضوء استراتيجية قائمة علي الدمج بين التفكير المركب والعصف الذهني:

قام الباحث بتصميم دروس الوحدة وفق مراحل الاستراتيجية القائمة علي الدمج بين التفكير المركب والعصف الذهني حيث شملت الوحدة علي خمسة موضوعات : (الحاصل الديكارتي لمجموعتين – العلاقات – الدوال - دوال كثيرات الحدود – الدالة التربيعية)

وقد رُوعي في تصميم هذه الدروس :

- الالتزام بمراحل التعلم التوليدي والخطوات الفرعية لكل مرحلة .
- مناسبة موضوعات الوحدة المصاغة بالاستراتيجية المقترحة القائمة علي الدمج بين التفكير المركب والعصف الذهني للمرحلة العمرية وخبرات التلاميذ .
- انتقاء بعض المسائل التي تسمح بتنمية مهارات التفكير الرياضي .
- التحقق من احتواء الوحدة علي المعارف والمهارات والتطبيقات التي تنمي مهارات التفكير الرياضي وتقدير القيمة العلمية للرياضيات .

وقد تم عرض الوحدة في صورتها الأولية علي مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال تعليم وتعلم الرياضيات للتحقق من (تضمين مراحل بالاستراتيجية المقترحة القائمة علي الدمج بين التفكير المركب والعصف الذهني لتنمية مهارات التفكير الرياضي وتقدير القيمة العلمية للرياضيات ، ارتباط المسائل الرياضية بخبرة التلميذ ، مناسبة المواقف التدريسية للمرحلة العمرية للتلميذ) وطبقاً لملاحظات المحكمين تم وضع الوحدة في الصورة النهائية

٢- إعداد دليل المعلم في ضوء الاستراتيجية القائمة علي الدمج بين التفكير المركب والعصف الذهني:

تم إعداد دليل المعلم حتي يوضح للمعلم كيفية تدريس الوحدة وفقاً الاستراتيجية المقترحة القائمة علي الدمج بين التفكير المركب والعصف الذهني ويتكون الدليل من (مقدمة - أهمية الدليل بالنسبة للمعلم - توجيهات عامة لمعلم الرياضيات - نبذة عن

التعلم باستراتيجية التفكير المركب – نبذة عن العصف الذهني - نبذة عن مهارات التفكير الرياضي - الموضوعات والخطة الزمنية المقترحة للتدريس - الأهداف العامة لوحدة - كيفية تطبيق دروس الاستراتيجية المقترحة)

ضبط الدليل:

بعد إعداد دليل المعلم تم عرضه علي مجموعة من السادة المحكمين في مجال مناهج وطرق تدريس الرياضيات لمعرفة آرائهم ومقترحاتهم حول :

- ملاءمة الدليل للاستراتيجية القائمة علي الدمج بين التفكير المركب والعصف الذهني
- ترابط دليل المعلم بموضوعات كتيب التلميذ .
- دعمه لمهارات التفكير الرياضي .
- مناسبة استراتيجيات التعليم والأنشطة والوسائل التعليمية لتحقيق أهداف الوحدة
- مناسبة الزمن المحدد لكل درس من دروس الوحدة .
- الاستفادة بآراء وخبرات السادة المُحكمين وإضافة اقتراحات وتعديلات تُثري الدليل

بعد عرض دليل المعلم علي السادة المحكمين في مجال مناهج وطرق تدريس الرياضيات ، وذلك للتأكد من صلاحيته ومدي مناسبته للصف الثالث الإعدادي، ليصبح بعد إجراء التعديلات اللازمة صالحاً للتطبيق في صورته النهائية

سادساً: أدوات البحث:

١- اختبار التفكير الرياضي:

يهدف الاختبار إلي قياس مهارات التفكير الرياضي والتي تشمل علي (مهارة التفكير الاستدلالي ، مهارة التفكير الناقد ، مهارة التفكير البصري – مهارة التعبير بالرموز) وتم صياغة بنود اختبار مهارات التفكير الرياضي لقياس مستوي تلاميذ الصف الثالث الإعدادي في مهارات التفكير الرياضي وما يتضمنه من مهارات فرعية واشتمل الاختبار علي (١٨) سؤالاً ، وتتراوح نسبة السهولة والصعوبة بين (٠,٧٢-٠,٥١) وتم تقديم صدق الاختبار عن طريق أسلوب الصدق الظاهري وذلك بعرضه علي مجموعة من السادة المحكمين في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات وذلك للتأكد من صلاحية الاختبار من حيث : (وضوح تعليمات الاختبار - سلامة صياغة عبارات الاختبار ودقة ألفاظها - ارتباط مفردات الاختبار بدروس المحتوي - مناسبة الاختبار لخصائص النمو العقلي لتلاميذ الصف الثالث الإعدادي - قياس أسئلة الاختبار لمهارات التفكير الرياضي (مهارة التفكير الاستدلالي، مهارة التفكير الناقد ،

مهارة التفكير البصري ، مهارة التعبير بالرموز) - صلاحية الاختبار للتطبيق علي الصف الثالث الإعدادي .

وقد اتفق المحكمون بعد إجراء التعديلات علي : صلاحية المفردات ، ومناسبتها، وسلامة الاختبار

تم تطبيق التجربة الاستطلاعية للاختبار ، وتقدير الزمن الذي استغرقه التلاميذ لأداء الاختبار، عن طريق المنوال ، فتم حساب منوال الأزمنة الذي استغرقه كل تلميذ من تلاميذ العينة الاستطلاعية في الإجابة عن مفردات الاختبار ، وبناءً علي ذلك فإن الزمن اللازم للإجابة هو (٩٠) دقيقة

تم التحقق من ثبات الاختبار من خلال تطبيقه علي مجموعة بلغ عددها (٤٢) تلميذا وتلميذة، وتم حساب معامل الثبات باستخدام معامل الفا كرونباخ وتبين أن معامل الثبات للاختبار (٠,٨٠) مما يُعد مؤشراً علي ثبات الاختبار وقابليته للتطبيق ميدانياً

٢- مقياس تقدير قيمة الرياضيات:

يهدف هذا المقياس إلي تعرف التلميذ إلي القيمة العلمية للرياضيات، ويشمل علي الأبعاد (طبيعة الرياضيات ، قيمة الرياضيات بالنسبة للفرد ، قيمة الرياضيات بالنسبة للمواد الأخرى ، قيمة الرياضيات في جوانب الحياة اليومية) ، واشتمل المقياس علي (٣٨) مفردة ، وتم حساب صدق المقياس عن طريق أسلوب الصدق الظاهري وذلك بعرضه علي مجموعة من السادة المحكمين في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات وذلك للتأكد من صلاحية المقياس من حيث : وضوح تعليمات المقياس ، سلامة صياغة عبارات المقياس ودقة ألفاظها ، مناسبة المقياس لخصائص النمو العقلي لتلاميذ الصف الثالث الإعدادي ، صلاحية المقياس للتطبيق علي الصف الثالث الإعدادي)

خصصت الأوزان من (١-٣) والتي تقابل استجابات (موافق – إلي حد ما – غير موافق) حسب نوع العبارة (موجبة أو سالبة) حسب الجدول الآتي :

جدول (١) توزيع درجات مفردات مقياس تقدير قيمة الرياضيات حسب نوع العبارة

نوع العبارة	موافق	إلي حد ما	غير موافق
موجبة	٣	٢	١
سالبة	١	٢	٣

تم حساب الثبات باستخدام معامل ألفا كرونباخ ، وطريقة إعادة تطبيق المقياس بفاصل زمني أسبوعين وتبين أن معامل الثبات الكلية (٠,٨١٠) في التطبيق الأول، و (٠,٨٥٩) في التطبيق الثاني وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوي دلالة (٠,٠٥)، ويكون المقياس في الصورة النهائية من (٣٨) مفردة تتم الاجابة عليها وفق سلم ثلاثي

وبذلك تكون الدرجة العظمي للمقياس (١١٤) درجة والدرجة الصغرى للمقياس (٣٨)

تم تطبيق التجربة الاستطلاعية للمقياس ، وتقدير الزمن الذي استغرقه التلاميذ لإبداء آرائهم علي المقياس ، عن طريق المنوال ، فتم حساب منوال الأزمنة الذي استغرقه كل تلميذ من تلاميذ العينة الاستطلاعية في إبداء رآيه في أبعاد المقياس ، وبناءً علي ذلك فإن الزمن اللازم هو (٦٠) دقيقة.

تنفيذ تجربة البحث

تم تنفيذ تجربة البحث بمدرستي الوقف الإعدادية والسلام الإعدادية خلال الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠١٨/٢٠١٩ م وقد تم اجراء البحث خلال الخطوات الآتية:

- تم اختيار فصل بمدرسة الوقف الإعدادية البالغ عدده (٣٢) تلميذاً وتلميذة كمجموعة تجريبية وفصل من مدرسة السلام الإعدادية البالغ عدده (٣٢) تلميذاً وتلميذة كمجموعة ضابطة .

١- تكافؤ مجموعتي البحث:

لبحث أثر الاستراتيجية القائمة علي الدمج بين التفكير المركب والعصف الذهني علي المتغيرات التابعة (مهارات التفكير الرياضي – تقدير القيمة العلمية للرياضيات)، لابد من ضبط أهم المتغيرات المتصلة بالعينة التي يمكن أن تؤثر علي المتغيرات التابعة وهذه المتغيرات هي :

أ- الذكاء :

تم تطبيق اختبار الذكاء المصور لأحمد زكي صالح قبل التدريس علي تلاميذ مجموعتي البحث لضبط متغير الذكاء مع توضيح التعليميات الخاصة بالاختبار وطريقة الاجابة للتلاميذ مع الالتزام بالوقت المحدد للاختبار ، وتم رصد درجات كل مجموعة علي حدة وحساب المتوسط والانحراف المعياري وقيمة " ت" لبيان الدلالة الاحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي البحث في اختبار الذكاء المصور، وذلك وفقاً للجدول الآتي:

جدول (٢) دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي البحث في اختبار الذكاء المصور

المجموعة	العدد	متوسط الذكاء	الانحراف المعياري	قيمة "ت "	درجة الحرية	مستوي الدلالة (α= ٠,٠٥)
ضابطة	٣٢	٤٥,٤٨	٣,٨٨	٠,٧٢	٦٢	غير دالة
تجريبية	٣٢	٤٦,١٦	٣,٥٢			

ب- المستوي الثقافي والاقتصادي :

حيث أن مجموعة البحث مأخوذة من مدرستين في بيئة اجتماعية واحدة بإدارة الوقف التعليمية التابعة لمديرية قنا التعليمية بمحافظة قنا مما يمثل مؤشراً علي تقارب المستوي الثقافي والاجتماعي ومن ثم يمكن اعتبار أن المجموعتين متكافئتين في المستوي الثقافي والاقتصادي .

- تم تطبيق أداتا القياس قبلياً علي تلاميذ المجموعتين للتحقق من تكافؤ المجموعتين ، وكانت نتائج البحث موضحة علي النحو بالآتي:

أولاً :مستوي مهارات التفكير الرياضي:

تم تطبيق اختبار مهارات التفكير الرياضي قبلياً علي تلاميذ مجموعتي البحث وقد روعي في التطبيق وضوح التعليمات الخاصة ، واعتبرت درجات تلاميذ مجموعتي البحث مقياساً لمستوي تمكنهم من مهارات التفكير الرياضي وللتأكد من تكافؤ مجموعتي البحث تم حساب قيمة " ت " لحساب دلالة بين متوسطي درجات مجموعتي البحث في اختبار مهارات التفكير الرياضي لكل مهارة علي حدة ومهارات التفكير الرياضي ككل ، وذلك وفقاً للجدول الآتي :

جدول (٣) دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي البحث في التطبيق القبلي لاختبار مهارات التفكير الرياضي

المهارة	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة " ت "	درجات الحرية	مستوي الدلالة (α= ٠,٠٥)
التفكير الاستدلالي	ضابطة	٣٢	٤,٨٧	١,٤١	١,٣١	٦٢	غير دالة
	تجريبية	٣٢	٤,٣٧	١,٥٩			
التفكير الناقد	ضابطة	٣٢	٤,٢٧	١,٠١	٠,٩٠	٦٢	غير دالة
	تجريبية	٣٢	٤,٦٠	١,٧٧			
التفكير البصري	ضابطة	٣٢	٥,٤٠	١,٥٧	١,٣٤	٦٢	غير دالة
	تجريبية	٣٢	٤,٩٠	١,٣٥			
التعبير بالرموز	ضابطة	٣٢	٣,٣٠	١,٥٦	٠,٦٣	٦٢	غير دالة
	تجريبية	٣٢	٣,٥٣	١,٢٨			
الاختبار ككل	ضابطة	٣٢	١٧,٨٣	٢,٨٩	٠,٦٠	٦٢	غير دالة
	تجريبية	٣٢	١٧,٤٠	٢,٧٩			

يتضح أن قيمة " ت" غير دالة إحصائياً عند مستوي (٠,٠٥) بالنسبة لكل مهارة علي حدة وكذلك بالنسبة لاختبار مهارات التفكير الرياضي ككل وهذا يدل علي تجانس مجموعتي البحث في مستوي كل مهارة من مهارات التفكير الرياضي علي حدة ، مما يدل علي تكافؤ مجموعتي البحث في مستوي كل مهارة من مهارات التفكير الرياضي علي حدة وكذلك مهارات التفكير الرياضي ككل

ثانياً : مستوي تقدير قيمة الرياضيات :

تم تطبيق مقياس تقدير قيمة الرياضيات قبلياً علي تلاميذ مجموعتي البحث وقد روعي في التطبيق وضوح التعليميات الخاصة بالمقياس، واعتبرت درجات تلاميذ مجموعتي البحث مقياساً لمستوي تقدير قيمة الرياضيات لديهم وللتأكد من تكافؤ مجموعتي البحث تم حساب قيمة " ت" لحساب دلالة متوسطي درجات مجموعتي البحث في مقياس تقدير قيمة الرياضيات وذلك وفقاً للجدول الآتي :

جدول (٤) دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي البحث في التطبيق القبلي لتقدير قيمة الرياضيات ككل والأبعاد الفرعية

مقياس تقدير قيمة الرياضيات	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	درجات الحرية	مستوي الدلالة (α = ٠,٠٥)
طبيعة الرياضيات	ضابطة	٣٢	٨,٥٠	١,٥٧	٠,٦٣	٦٢	غير دالة
	تجريبية	٣٢	٨,٨٠	٢,١٢			
قيمة الرياضيات بالنسبة للفرد	ضابطة	٣٢	٨,٦٧	١,٠٣	٠,٧٦	٦٢	غير دالة
	تجريبية	٣٢	٨,٩٣	١,٦٠			
قيمة الرياضيات بالنسبة للمواد الأخرى	ضابطة	٣٢	٧,٧٧	٢,١٠	٠,٩٧	٦٢	غير دالة
	تجريبية	٣٢	٨,٢٧	١,٩٦			
قيمة الرياضيات في جوانب الحياة اليومية	ضابطة	٣٢	٨,٥٧	١,٩٢	٠,٦٥	٦٢	غير دالة
	تجريبية	٣٢	٨,٨٧	١,٦٨			
ككل	ضابطة	٣٢	٣٣,٥٠	٤,٥٩	١,٣١	٦٢	غير دالة
	تجريبية	٣٢	٣٤,٨٧	٣,٥٤			

يتضح أن قيمة " ت " غير دال إحصائياً عند مستوي (٠,٠٥) وهذ يدل علي تجانس مجموعتي البحث في مستوي مقياس تقدير القيمة العلمية للرياضيات ، مما يدل علي تكافؤ مجموعتي البحث في مستوي مقياس تقدير القيمة العلمية للرياضيات .

أ- التدريس للمجموعة التجريبية:

تم اختيار معلم [٢] من مدرسة الوقف الإعدادية بإدارة الوقف التعليمية حيث قام بتدريس وحدة (العلاقات والدوال) من واقع دليل المعلم المعد وفق الاستراتيجية القائمة علي دمج التفكير المركب والعصف الذهني وذلك بعد عقد لقاءات مع الباحث والمعلم تم فيها توضيح مراحل الاستراتيجية المقترحة التي تتناسب مع الرياضيات لتلاميذ الصف الثالث الإعدادي وكيفية تنمية مهارات التفكير الرياضي و تقدير القيمة العلمية للرياضيات ، وكيفية عرض الأنشطة والتدريبات التي تساعد علي تنمية هذه المهارات .

(٢) الباحث نفسه معلم أول رياضيات بمدرسة الوقف الإعدادية

وقد تم الاتفاق بين الباحث والمعلم على:
- التدريس في جو من الحرية وإبداء الرأي
- توجيه أنشطة لاستدعاء المعلومات السابقة وأنشطة لإثارة التلاميذ ذهنياً للتفكير
- توجيه أنشطة تنمي التفكير الرياضي
- تشجيع التلاميذ علي المشاركة مع المجموعات التعاونية
- نبذة مختصرة عن تاريخ الرياضيات لتنمية القيمة العلمية للرياضيات .

ب- التدريس للمجموعة الضابطة :

تم اختيار معلم[٣] من مدرسة السلام الاعدادية للمجموعة الضابطة كما هو متبع في المدارس ، وقد روعي في الاختيار أن يكون هناك تكافؤ بينه وبين المعلم القائم بالتدريس للمجموعة التجريبية من حيث المستوي المهني وسنوات الخبرة ، استغرق التدريس لتلاميذ كل مجموعة (٢٠) حصة دراسية علي مدار (٤) أسابيع في الفترة من ٢٤ / ٩ / ٢٠١٨ إلي ١٢/ ١١/ ٢٠١٨ خلال العام الدراسي (٢٠١٨/٢٠١٩) الفصل الدراسي الأول بما يتوافق مع الخطة الدراسية لوزارة التربية والتعليم .

عرض نتائج البحث:

للكشف عن أثر استخدام الاستراتيجية القائمة علي الدمج بين التفكير المركب والعصف الذهني في تنمية مهارات التفكير الرياضي ومقياس تقدير القيمة العلمية للرياضيات لدي تلاميذ الصف الثالث الإعدادي مقارنة بالطريقة العادية ومن أجل معالجة البيانات ومن ثم الاجابة عن أسئلة البحث واختبار فرضياته ، تم استخراج المتوسطات الحسابية ، والانحرافات المعيارية ، وتم استخدام تحليل التباين المشترك للعينات المستقلة للكشف عن أثر المتغير المستقل (الاستراتيجية القائمة علي الدمج بين التفكير المركب والعصف الذهني) علي المتغيرات التابعة وهي (مهارات التفكير الرياضي وتقدير القيمة العلمية للرياضيات) ، كما استخدم تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) ولمعرفة حجم الأثر Effect size تم استخدام مربع إيتا Eta square في ضوء مستوي الدلالات الاحصائية .

النتائج المتعلقة بأداء التلاميذ في اختبار مهارات التفكير الرياضي :

(٣)أسامة صلاح الدين محمد معلم أول أ رياضيات بمدرسة السلام الإعدادية

لاختبار صحة فروض البحث استخدم الباحث اختبار " ت " لمعرفة دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات التفكير الرياضي .

الفرض الأول: لاختبار الفرض الأول الذي ينص علي أنه: **يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة والضابطة في التطبيق البعدي لمهارات التفكير الرياضي كل مهارة علي حدة (مهارة الاستدلالي، مهارة التفكير الناقد، مهارة التفكير البصري – التعبير بالرموز) والاختبار ككل لصالح المجموعة التجريبية.**

تم معالجة البيانات الخاصة بهذا الفرض باستخدام اختبار " ت " لمتوسطين غير مرتبطين كما يأتي:

جدول (٥) دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي

المهارة	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	درجات الحرية	حجم التأثير " d "	مستوي الدلالة (α= ٠,٠٥)
التفكير الاستدلالي	ضابطة	٣٢	١٠,٠٣	٢,٢٧	١٣,١٣	٦٢	٣,٣٧	دالة
	تجريبية	٣٢	١٩,٩٧	٣,٥٥				
التفكير الناقد	ضابطة	٣٢	١٠,٨٧	٢,٤٩	٧,٠٨	٦٢	١,٨١	دالة
	تجريبية	٣٢	١٧,٢٠	٤,٣١				
التفكير البصري	ضابطة	٣٢	٩,١٣	٢,٦٩	٥,٣٦	٦٢	١,٣٧	دالة
	تجريبية	٣٢	١٤,٦٠	٥,٠٠				
التعبير بالرموز	ضابطة	٣٢	٨,٦٠	٢,٠٨	١٠,١٩	٦٢	٢,٦١	دالة
	تجريبية	٣٢	١٣,٢٧	١,٤٨				
الاختبار ككل	ضابطة	٣٢	٣٨,٦٣	٤,٣٥	١٥,٢٤	٦٢	٣,٨٨	دالة
	تجريبية	٣٢	٦٥,٠٣	٨,٦١				

يتضح من أنه : يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية وتلاميذ المجموعة الضابطة في اختبار مهارات التفكير الرياضي لصالح التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية.

وأن حجم التأثير بلغ (٣,٨٨) في اختبار مهارات التفكير الرياضي مما يدل علي أن حجم التأثير كان كبيراً (عبد المنعم الدردير ، ٢٠٠٦ ، ٧٨) في المجموعة التجريبية التي تم تدريس لها بالاستراتيجية القائمة علي دمج التفكير المركب والعصف الذهني أكثر من المجموعة الضابطة .

تفسير النتائج الخاصة باختبار التفكير الرياضي:

من العرض السابق لنتائج البحث لمهارات التفكير الرياضي يتضح :

- ارتفاع ملحوظ في مستوي أداء تلاميذ المجموعة التجريبية علي أداء تلاميذ المجموعة الضابطة في اختبار التفكير الرياضي ،حيث بلغ متوسط الأداء البعدي للمجموعة الضابطة لمهارة التفكير الاستدلالي (١٠,٠٣) ولمهارة التفكير الناقد (١٠,٨٧) ولمهارة التفكير البصري (٩,١٣)ولمهارة التعبير بالرموز (٨,٦٠) والاختبار ككل (٣٨,٦٣)
- بينما بلغ متوسط الأداء البعدي للمجموعة التجريبية في اختبار مهارات التفكير الرياضي لمهارة التفكير الاستدلالي (١٩,٩٧) ولمهارة التفكير الناقد (١٧,٢٠) ولمهارة التفكير البصري (١٤,٦٠)ولمهارة التعبير بالرموز (١٣,٢٧) والاختبار ككل (٦٥,٠٣)
- ويرجع ذلك لطبيعة التدريس باستخدام الاستراتيجية القائمة علي الدمج بين التفكير المركب والعصف الذهني لدي تلاميذ المجموعة التجريبية من خلال وحدة " العلاقات والدوال " ويمكن توضيح ذلك كما يلي :
  - تقديم المعارف والمفاهيم الجديدة في ضوء الخبرات السابقة للتلاميذ.
  - توفير جو من الحرية أثناء التدريس يتيح تبادل الأفكار وترك التوتر.
  - تقديم مجموعة من الأنشطة الرياضية تعمل علي تنمية مهارات التفكير الرياضي .
  - تقديم التفسيرات للإجابات المتنوعة من خلال الأنشطة الرياضية .
  - توفير وقت مناسب للتفكير في الأنشطة ومشاركة الزملاء.
  - تقديم أنشطة تقويمية تتابعية أثناء الشرح للتحقق من فهم التلاميذ .
  - إظهار تفاصيل المسألة الرياضية حتي يسهل التفكير بعمق ومن ثم حلها بشكل غير مألوف .
- تأثير الاستراتيجية المقترحة القائمة علي الدمج بين التفكير المركب والعصف الذهني ظهر بصورة عالية في تدريس وحدة (العلاقات والدوال) علي تنمية مهارات التفكير الرياضي .

الفرض الثاني: لاختبار صحة الفرض الثاني والذي ينص علي أنه : **يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي في اختبار مهارات التفكير الرياضي في كل مهارة علي حدة (التفكير الاستدلالي – التفكير الناقد – التفكير البصري – التعبير بالرموز) والاختبار ككل لصالح التطبيق البعدي .**

- تم معالجة البيانات الخاصة بهذا الفرض باستخدام اختبار " ت " لدلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي

والبعدي) في اختبار مهارات التفكير الرياضي كل منها علي حدة والدرجة الكلية للاختبار ككل .

جدول (٦) دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي والاختبار ككل

المجموعة التجريبية	المهارة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	درجات الحرية	حجم التأثير " d "	مستوي الدلالة (α = ٠,٠٥)
قبلي	التفكير الاستدلالي	٣٢	٤,٣٧	١,٥٩	٢١,٤٤	٣١	٥,٤٢	دالة
بعدي		٣٢	١٩,٩٧	٣,٥٥				
قبلي	التفكير الناقد"	٣٢	٤,٦٠	١,٧٧	١٥,٠٦	٣١	٣,٦٦	دالة
بعدي		٣٢	١٧,٢٠	٤,٣١				
قبلي	التفكير البصري	٣٢	٤,٩٠	١,٣٥	١٠,٤٣	٣١	٢,٦٧	دالة
بعدي		٣٢	١٤,٦٠	٥,٠٠				
قبلي	التعبير بالرموز	٣٢	٣,٥٣	١,٢٨	٢٧,٧١	٣١	٦,٧٨	دالة
بعدي		٣٢	١٣,٢٧	١,٤٨				
قبلي	الاختبار ككل	٣٢	١٧,٤٠	٢,٧٩	٢٩,٣٠	٣١	٧,٢٩	دالة
بعدي		٣٢	٦٥,٠٣	٨,٦١				

تؤكد النتيجة السابقة علي تفوق المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي في اختبار مهارات التفكير الرياضي: كل مهارة علي حدة وكذلك الدرجة الكلية للاختبار مما يؤكد صحة الفرض الثاني من فروض البحث.

النتائج المتعلقة بأداء التلاميذ في مقياس تقدير قيمة الرياضيات:

لاختبار صحة فروض البحث استخدم الباحث اختبار " ت " لمعرفة دلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس تقدير قيمة الرياضيات.

الفرض الثالث: لاختبار الفرض الثالث الذي ينص علي أنه **: يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لأبعاد مقياس تقدير قيمة الرياضيات كل بعد علي حدة (طبيعة الرياضيات ، قيمة الرياضيات بالنسبة للفرد ، قيمة الرياضيات بالنسبة للمواد الأخرى، قيمة الرياضيات في جوانب الحياة اليومية) والاختبار ككل لصالح المجموعة التجريبية.**

تم معالجة البيانات الخاصة بهذا الفرض باستخدام اختبار " ت " لمتوسطين غير مرتبطين كما يأتي:

جدول (٧) دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لمقياس تقدير قيمة الرياضيات ككل والأبعاد الفرعية

مقياس الميل نحو الرياضيات	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	درجات الحرية	حجم التأثير " d "	مستوي الدلالة (α = ٠,٠٥)
طبيعة الرياضيات	ضابطة	٣٢	٧,٠٧	٢,١٥	١٠,٩٩	٦٢	٢,٧٩	دالة
	تجريبية	٣٢	١٣,١٠	٢,١٧				
قيمة الرياضيات بالنسبة للفرد	ضابطة	٣٢	٧,١٣	٢,٠٥	١٠,١٨	٦٢	٢,٦١	دالة
	تجريبية	٣٢	١٢,٤٧	٢,٠٨				
قيمة الرياضيات بالنسبة للمواد الأخرى	ضابطة	٣٢	٧,٤٠	١,٥٩	١٠,٨٥	٦٢	٢,٧٩	دالة
	تجريبية	٣٢	١٢,٧٧	٢,٢٥				
قيمة الرياضيات في جوانب الحياة اليومية	ضابطة	٣٢	٧,٢٣	٢,٥٦	٨,٤٥	٦٢	٢,٢٦	دالة
	تجريبية	٣٢	١٢,٤٣	٢,٢٨				
ككل	ضابطة	٣٢	٢٩,٣٧	٥,٩٣	١٤,٧٣	٦٢	٣,٧٧	دالة
	تجريبية	٣٢	٥٠,٧٧	٥,٥٠				

يتضح من أنه: يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية وتلاميذ المجموعة الضابطة في مقياس تقدير قيمة الرياضيات لصالح التطبيق البعدي للمجموعة التجريبية .

وأن حجم التأثير بلغ (٣,٧٧) في مقياس تقدير قيمة الرياضيات مما يدل علي أن حجم التأثير كان كبيراً (عبد المنعم دردير ، ٢٠٠٦ ، ٧٨) في المجموعة التجريبية التي تم تدريس لها بالإستراتيجية المقترحة القائمة علي الدمج بين التفكير المركب والعصف الذهني أكثر من المجموعة الضابطة .

تفسير النتائج الخاصة بمقياس تقدير قيمة الرياضيات:

من العرض السابق لنتائج البحث لمقياس تقدير قيمة الرياضيات يتضح :

- ارتفاع ملحوظ في مستوي أداء تلاميذ المجموعة التجريبية علي أداء تلاميذ المجموعة الضابطة في مقياس تقدير القيمة العلمية للرياضيات ، حيث بلغ متوسط الأداء البعدي للمجموعة الضابطة لبعد طبيعة الرياضيات (٧,٠٧) ولبعد قيمة الرياضيات بالنسبة للفرد (٧,١٣) ولبعد قيمة الرياضيات بالنسبة للمواد الأخرى (٧,٤٠) ولبعد قيمة الرياضيات في جوانب الحياة اليومية (٧,٢٣) والاختبار ككل (٢٩,٣٧)

- بينما بلغ متوسط الأداء البعدي للمجموعة التجريبية في مقياس تقدير قيمة للرياضيات لبعد طبيعة الرياضيات (١٣,١٠) ولبعد قيمة الرياضيات بالنسية للفرد (١٢,٤٧) ولبعد قيمة الرياضيات بالنسبة للمواد الأخرى (١٢,٧٧) ولبعد قيمة الرياضيات في جوانب الحياة اليومية (١٢,٤٣) والاختبار ككل (٥٠,٧٧)
- ويرجع ذلك لطبيعة التدريس باستخدام الاستراتيجية القائمة علي الدمج بين التفكير المركب والعصف الذهني لدي تلاميذ المجموعة التجريبية من خلال وحدة " العلاقات والدوال " ويمكن توضيح ذلك كما يلي :
- تقديم المعارف والمفاهيم الجديدة في ضوء الخبرات السابقة للتلاميذ ومراعاة الفروق الفردية.
- توفير جو من الحرية أثناء التدريس يتيح تبادل الأفكار لعصف الذهن وتوليد الأفكار
- توفير أنشطة وتمارين تزيد من تقدير التلميذ للقيمة العلمية للرياضيات .
- إثارة أذهان التلاميذ بأنشطة تعمل علي تنمية التفكير الرياضي .
- تقديم أنشطة تقويمية تتابعية أثناء الشرح للتحقق من فهم التلاميذ ومواصلة التعلم .
- تأثير الاستراتيجية القائمة علي الدمج بين التفكير المركب والعصف الذهني ظهر بصورة عالية في تدريس وحدة (العلاقات والدوال) علي تنمية تقدير القيمة العلمية للرياضيات .

الفرض الرابع: لاختبار صحة الفرض الرابع والذي ينص علي أنه : **يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي في مقياس تقدير قيمة الرياضيات في كل مهارة علي حدة (طبيعة الرياضيات ، قيمة الرياضيات بالنسبة للفرد ، قيمة الرياضيات بالنسبة للمواد الأخرى ، قيمة الرياضيات في جوانب الحياة اليومية) والاختبار ككل لصالح التطبيق البعدي .**

- تم معالجة البيانات الخاصة بهذا الفرض باستخدام اختبار " ت " لدلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي والبعدي) في مقياس تقدير قيمة الرياضيات كل منها علي حدة والدرجة الكلية للمقياس ككل .

جدول (٨) دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس تقدير قيمة الرياضيات ككل وأبعاده الفرعية

المجموعة التجريبية	المهارة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	درجات الحرية	حجم التأثير " d "	مستوي الدلالة (α = ٠,٠٥)
قبلي	طبيعة الرياضيات	٣٢	٩,٦٧	١,٨٤	٦,٧١	٣١	١,٧٠	دالة
بعدي		٣٢	١٣,١٠	٢,١٧				
قبلي	قيمة الرياضيات بالنسبة للفرد	٣٢	٨,٩٣	١,٦٠	٧,٥١	٣١	١,٩٢	دالة
بعدي		٣٢	١٢,٤٧	٢,٠٨				
قبلي	قيمة الرياضيات بالنسبة للمواد الأخرى ،	٣٢	٨,٢٧	١,٩٦	٨,٣٩	٣١	٢,١٢	دالة
بعدي		٣٢	١٢,٧٧	٢,٢٥				
قبلي	قيمة الرياضيات في جوانب الحياة اليومية	٣٢	٨,٨٧	١,٦٨	٦,٩٩	٣١	١,٧٧	دالة
بعدي		٣٢	١٢,٤٣	٢,٢٨				
قبلي	الاختبار ككل	٣٢	٣٥,٧٣	٣,٩٢	١٢,٣٩	٣١	٣,١٣	دالة
بعدي		٣٢	٥٠,٧٧	٥,٥٠				

تؤكد النتيجة السابقة علي تفوق المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي في مقياس تقدير القيمة العلمية للرياضيات: كل بُعد علي حدة وكذلك والمقياس ككل مما يؤكد صحة الفرض الرابع من فروض البحث .

توصيات البحث:

١. الاهتمام بتنمية مهارات التفكير الرياضي كمدخل تربوي لتعليم وتعلم الرياضيات بمراحل التعليم المختلفة والتي لم يتناولها البحث .
٢. الاهتمام بنسج أنشطة رياضية بمقرر الرياضيات المدرسية والتي تدعم تنمية مهارات التفكير الرياضي وتقدير القيمة العلمية للرياضيات .
٣. تدريب المعلمين علي دمج استراتيجيات أخري لتنمية مهارات التفكير المختلفة داخل حجرة الصف .

مقترحات البحث:

١. فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة علي التطبيقات الرياضية لتنمية التفكير الرياضي والقدرة علي حل المشكلات الحياتية لدي طلاب المرحلة الثانوية .

٢. فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة علي استراتيجيات التفكير المتشعب لتنمية البراعة الرياضية وتقدير القيمة العلمية للرياضيات لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية .
٣. أثر برنامج قائم علي التفكير المركب في تنمية مهارات التفكير التأملي والميل نحو الرياضيات لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية .
٤. أثر برنامج قائم علي العصف الذهني والتفكير الناقد في تنمية مهارات التفكير الإبداعي والميل نحو الرياضيات لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية .

المراجع :

١ - أحمد حسن القضاة (٢٠١٨) : فاعلية استخدام استراتيجية المهام الاستقصائية في تنمية مهارات التفكير الرياضي والتحصيل في الرياضيات لدى طالبات الصف التاسع الأساسي ، **مجلة المنارة للبحوث والدراسات** ، مجلد ٢٤ ، العدد ٢ ، ص ص ١٥٩-١٨٠ .

٢-أسامة عبدالعظيم عبدالسلام (٢٠١٥) : تطوير لمقرر قائم على التطبيقات الرياضية لتنمية التفكير الرياضي والقدرة على التعامل مع المشكلات الحياتية والاتجاه نحو الدراسة العلمية لدى طلاب المرحلة الثانوية ، **مجلة عالم المعرفة** ، المجلد ١٦ ، العدد ٥٢ ، أكتوبر ، ص ص ١-٨ .

٣- أسماء فوزي حسن (٢٠١٢) . " العصف الذهني وعلاقته بالألغاز الرياضية " **مجلة دراسات تربوية** ، معهد إعداد المعلمات الكرخ ، مجلد ٢ ، العدد ١٨ ، ص ص ٤٧ – ١٠٠

٤-ألاء سعد لطيف كريم (٢٠١٨) : الفروق فى التفكير المركب لدى طلبة المدارس المهنية ، **مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس** – السعودية ، العدد ٩٦ ، أبريل ، ص ص ٤٠٩ -٤٣٦ .

٥-إيمان سمير حمدي (٢٠١٠) : فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على خرائط المفاهيم والعصف الذهني وحل المشكلات في تنمية الابداع الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ، **مجلة البحث العلمي في التربية** ، العدد ١١ ، الجزء ٣ ، ص ص ٤٦٣-٤٧٧ .

٦- إيمان سمير حمدي ، رشا هاشم عبد الحميد (٢٠١٤) : نموذج تدريسي مقترح قائم علي التعلم الاستراتيجي وفاعليته في تنمية التحصيل ومهارات التنظيم الذاتي الرياضي لدي طلاب الصف الأول الثانوي ، **مجلة تربويات الرياضيات** ، مجلد ١٧ ، الجزء الأول ، يناير ، ص ص ٦-٩١ .

٧-جبيلي ، إبراهيم (٢٠١٤) : فاعلية الدمج بين استخدام السبورة الذكية ومهارات التفكير ما وراء المعرفي في تحصيل طلبة تكنولوجيا التعليم للمعرفة المرتبطة بمهارات إنتاج البرمجيات التعليمية ، **المجلة الأردنية في العلوم التربوية** ، المجلد ١٠، العدد ١ ، ص ص ١٢١- ١٣٢

٨-جمال عبد الفتاح العساف (٢٠١٧) : أثر برنامج تعليمي قائم على النظام الذكي في معالجة المعرفة"RISK " في التحصيل ومهارات التفكير المركب في مبحث التربية الوطنية والمدنية لدى طلاب الصف الثامن الأساسي في الأردن ، **مجلة العلوم التربوية** ، مجلد ٢٥ ، العدد ٣ ، يوليو ، ص ص ١٠٤-١٣٤ .

٩- جميل حسن حسين (٢٠١٤) : فاعلية برنامج مطور لتنمية مهارات التفكير في الرياضيات وأثره في التحصيل والذكاء المعرفي والاتجاهات النفسية نحو المادة لدي تلاميذ الصف الخامس بمملكة البحرين ، **المجلة العربية لتطوير التفوق** ، المجلد ٥ ، العدد ٨ ، ص ص ٧٩-١١٠

١٠-حسين أبو الرياش ، سليم شريف ، عبد الحكيم الصافي (٢٠٠٩) : **أصول استراتيجيات التعلم والتعليم : النظرية والتطبيق** ، عمان : دار الثقافة ، الأردن .

١١-حسين ربحي مهدي (٢٠٠٧) : فاعلية استخدام برمجيات تعليمية علي التفكير البصري والتحصيل في تكنولوجيا المعلومات لدي طالبات الصف الحادي عشر ، رسالة ماجستير ، الجامعة الإسلامية ، غزة .

١٢-حسين محمد حسنين (٢٠٠٧): **أساليب العصف الذهني – دليل تيسيري للمدراء والمدربين والميسرين** ، الأردن : دار مجدلاوي للنشر ، ط٢ .

١٣- حشمت عبد الصابر أحمد (٢٠١٥) : فاعلية برنامج إثرائي في الرياضيات على تنمية التحصيل المعرفي والوعي بهوية الرياضيات المصرية لدى الطلاب الفائقين بالمرحلة الإعدادية ، **مجلة تربويات الرياضيات** –مصر، ، المجلد ١٨ ، العدد ١ ، أبريل ، ص ص ١٦٤ -٢٠٩ .

١٤-خالد صلاح علي الباز (٢٠٠١) : فعالية استخدام نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تدريس مادة الكيمياء على التحصيل و التفكير المركب و الاتجاه نحو المادة لدى طلاب الصف الأول الثانوي العام بالبحرين ، **المؤتمر العلمى الخامس-التربية العلمية للمواطنة-مصر** ، مجلد ٢ ، يوليو ، ص ص ٤١٣-٤٤٧ .

١٥-خالد عبد القادر (٢٠١٢) : أثر طريقة الاكتشاف الموجه في تنمية التفكير فوق المعرفي والتحصيل الدراسي في الرياضيات لدي طلبة الصف التاسع بمحافظات غزة ، **مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية)** ،المجلد ٢٦، العدد ٩ ، ص ص ٢١٣١ – ٢١٦٠

١٦-خولة هاشم حسين (٢٠١٣) : فاعلية أسلوب العصف الذهني في تحصيل طلبة المعهد التقني في مادة الرياضيات ، **مجلة آداب البصرة** ، العدد٦٤ ، ص ص ٣٤٥ – ٣٨٤ .

١٧-رائدة محمد عبدالقادر (٢٠١٤) : تطوير مناهج الرياضيات للمرحلة الثانوية في ضوء مستويات معيارية مقترحة وقياس فاعليته في تنمية التفكير الرياضي واتخاذ القرار ، **مجلة القراءة والمعرفة** ، العدد ١٥٢ ، يونيه ، ص ص ١١٩ – ١٣٥ .

١٨-رشا السيد صبري (٢٠١٥) : بناء برنامج في التبليط و روابطه الرياضية والفنية و قياس فاعلية تدريسه باستخدام العصف الذهني الإلكتروني في تنمية الحس الهندسي

و فهم و تذوق جمال الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائي ، **مجلة تربويات الرياضيات** ، مجلد ١٨ ، العدد ٧ ، أكتوبر ، ص ص ١٣٦- ١٨٥ .

١٩-عايد عايض الرويلي (٢٠١٨) : فاعلية برنامج حاسوبي قائم على نموذج التعلم البنائي في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب الصف الأول الثانوي ، **مجلة الشمال للعلوم الإنسانية** - جامعة الحدود الشمالية – السعودية ، مجلد ٣ ، العدد ١ ، يناير ، ص ص ٤٣-٧٤ .

٢٠-عباس ناجي عبد الأمير ، رحيم يونس وكرو (٢٠١٤) : **تعلم الرياضيات (مفاهيم – استراتيجيات – تطبيقات)** عمان : دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع .

٢١- عبدالواحد حميد الكبيسي (٢٠٠٨) : أثر استخدام استراتيجية العصف الذهني في تدريس الرياضيات على التحصيل والتفكير الجانبي لدى طلاب الصف الثاني المتوسط ، مجلة أبحاث البصرة - العلوم الإنسانية ، مجلد ٣٤ ، العدد ١ ، ص ص ٢٤٣-٢٧٠ .

٢٢- عبد المنعم أحمد دردير (٢٠٠٦) . **الإحصاء البارامتري واللابارمتري** في اختبار صحة الفروض النفسية والتربوية والاجتماعية ، ط١ ، القاهرة : دار عالم الكتب للطباعة والنشر

٢٣- العزب محمد زهران (٢٠١٨) : تدريس الرياضيات وتنمية مهارات التفكير لدى الطلاب ، **المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية** – المؤسسة الدولية لآفاق المستقبل - تالين – إستونيا ، مجلد ١ ، العدد ١ ، يناير ، ص ص ١٦١-٢٢٣.

٢٤- غسان المنصور (٢٠١١) : التحصيل في الرياضيات وعلاقته بمهارات التفكير دراسة ميدانية علي عينة من تلامذة الصف السادس الأساسي في مدارس مدينة دمشق الرسمية ، **مجلة جامعة دمشق** ، المجلد ٢٧ ، العدد٣ ، ص ص ١٩-٦٩ .

٢٥- ماهر أبو الهطل (٢٠١٠) : أثر استخدام برنامج محوسب في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير الرياضي والاتجاه نحوها لدى طالبات الصف الثامن الأساسي"، رسالة ماجستير ، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة .

٢٦- محفوظ صديق ، عبد العظيم زهران ، أسامة عبد المجيد ، وصالح شعيب و ناجح محمد (٢٠٠٥) : **طرق تدريس الرياضيات** ، سوهاج : دار محسن للطباعة .

٢٧- محمد صلاح محمد (٢٠١٦) : أثر استخدام استراتيجية قائمة علي الدمج بين التفكير المتشعب والخرائط الذهنية في تنمية مهارات التفكير الرياضي والمشاعر الأكاديمية نحو الرياضيات لدي طلاب المرحلة الثانوية ، رسالة دكتوراه ، كلية التربية ، جامعة بنها .

٢٨- محمد علي العامري (٢٠١٣) : **مهارات التفكير وتنمية الإبداع** متاح في : www.sst5.com/BookInfysf.aspx?File_no=729&SecID=27

٢٩- محمد مؤمن عبدالفتاح (٢٠١٨) : فاعلية استراتيجية الألعاب التعليمية فى تنمية التفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ، **مجلة تربويات الرياضيات** ، مجلد ٢١ ، العدد ٨ ، يوليو ، ص ص ٦٥-٨٦ .

٣٠- مدحت جمال سعد (٢٠١٨) : فعالية برنامج قائم على نظرية فيجوتسكي باستخدام التعلم المدمج في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ، **مجلة تربويات الرياضيات** ، العدد ٢٣ ، يناير ، ص ص ٦٤٧-٦٨١

٣١- مدحت جمال سعد (٢٠١٨) : فعالية برنامج قائم علي نظرية فيجوتسكي باستخدام التعلم المدمج في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية ، **مجلة كلية التربية** ، العدد ٢٣ ، يناير ، ص ص ٦٤٧-٦٨١ .

٣٢- مريم عبدالرحيم أحمد (٢٠١٨) : أثر نمط سقالات التعلم المرنة في المقررات الإلكترونية على التفكير الرياضي لدى طالبات المرحلة الثانوية ، **المجلة الدولية للعلوم التربوية والنفسية - المؤسسة العربية للبحث العلمي والتنمية البشرية** – مصر ، العدد ١١ ، أبريل ، ص ص ٧١-١٤٣

٣٣- منال فاروق سطوحي (٢٠١١) : مقرر في الهندسة قائم علي التراث الفني المعماري المصري لتنمية التفكير البصري الهندسي والوعي بهوية الرياضيات المصرية ، وقيم المواطنة لدي طلاب المرحلة الإعدادية ، **مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس** ، المجلد ١٧٠ ، العدد ١ ، ص ص ١٥-١٦١ .

٣٤- هبة عبد الحميد العيلة (٢٠١١) : أثر برنامج مقترح قائم على أنماط التعلم لتنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الصف الرابع الأساسي بمحافظات غزة، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة الأزهر غزة ، فلسطين .

٣٥- هيثم مداوس الشمراني (٢٠١٨) : تحليل محتوى كتب الرياضيات بالمرحلة الثانوية في ضوء مهارات التفكير الرياضي بالمملكة العربية السعودية ، **مجلة تربويات الرياضيات** ، مجلد ٢١ ، العدد ٨ ، يوليو ، ص ص ١٣٢-١٥١ .

٣٦- وائل عبدالله محمد ، فاطمة إبراهيم بلال (٢٠٠٢) : برنامج مقترح لإكساب مهارات التفكير الناقد في الرياضيات لمرحلة رياض الأطفال ، **المؤتمر العلمي السنوي الثاني - البحث في تربويات الرياضيات** - مصر ، أغسطس ، ص ص ٦٤٣-٦٩٣ .

٣٧- يحيي محمد نبهان (٢٠١٥) : **العصف الذهني وحل المشكلات** ، عمان : دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع ، الأردن .

38- Yurt , E and Sunbul , A . (2014) : A Structural Equation model Explaining 8 th Grade Students Mathematics Achievements . (**An on Line ERIC Data Base Full Text EJ 1045089**) pp1642-1652

39- Zaman , A. (2011) : Relationship Between Mathematical thinking and Achievement in Mathematics Among Secondary school students of north west Frontier Province Pakistan Doctor of philosophy in Education , International Islamic University , Islamabad .

40- Corwin, Puccio(2006) : **Identifying Complex thinking Skills Associated With the Creative Problem Solving Model,** www.corwin.com/upm-data/10956_Chapter_3.pdf

41- Jakovljevic , Maria (2006) : **A shift from Traditional Teaching to the Development of Complex Thinking in a Technology Classroom in South** Africa , available at : http://www.iteaconnect.org/Conference/PATT/PATT15/Jakovljevic

42- Ilc , Zora Rutar (2011) : **How Can Schools Contribute to the Development of Pupils Complex Thinking** ? available at:http://www.fm-kp.si/zalozba/ISBN/961-6268-75-9/041-149

43- Seifert , Kelvin (2011) : **Facilitating complex thinking :** Broad instructional strategies that stimulate complex thinking , available at : http://cnx.org/content/m37528/latest

44- Lembrer , d And Meaney , T. (2016) : Preschool Children Learning Mathematical Thinking on Interactive Tables . **Springer International Puplishing Switzerland** . pp 235-254

45- Nelson FIEDLER etal (2010): **The Complex Thinking: buildingof a new paradigm**, http://www.nomads.usp.br/virus/virus03/review/layout.php

46- Quest ,(2003): **complex thinking skills and classroom computersweb**.fisd.us/staff/Complex_Thinking_Skills.pdf

47- Kathleen , S & Ann, L., (2012) : Improving Student Mathematical Thinking Skills through Improved Use of Mathematical Vocabulary and Numerical Operations , Master of Arts Actions Research Project , Saint Xavier university and Sky Ligt Professional Development . http://www.Edrs.com/Menber/SP.CFM?AN=ED455120.2012.