أثر استخدام استراتيجيات التعلم المستندة إلى عمل الدماغ في تنمية البرهان الرياضي والتفكير التأملي وخفض قلق الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي

إعداد
د/سيد محمد عبد الله عبد ربه
مدرس المناهج وطرق التدريس
كلية التربية- جامعة بني سويف

الملخص:
هدف البحث الحالي إلى قياس أثر استخدام استراتيجيات التعلم المستندة إلى عمل الدماغ في تنمية البرهان الرياضي، والتفكير التأملي، وخفض قلق الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي.وشملت أدوات البحث الحالي إعداد اختبار البرهان الرياضي، اختبار التفكير التأملي، ومقياس قلق الرياضيات، وتم إعداد وحدة الزوايا والأقواس في الدائرة قائمة على استراتيجيات التعلم المستندة لعمل الدماغ، واتبع البحث الحالي المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي ذي المجموعتين (التجريبية– الضابطة)، وتعرضت المجموعتان التجريبية والضابطة إلى الاختبار القبلي والبعدي في البرهان الرياضي والتفكير التأملي، وكذلك مقياس قلق الرياضيات القبلي والبعدي، وتم تدريس المجموعة التجريبية لوحدة الزوايا والأقواس في الدائرة باستخدام استراتيجيات التعلم المستندة إلى عمل الدماغ. وتم تدريس المجموعة الضابطة باستخدام الطرق الاعتيادية الموضوعة من قبل وزارة التربية والتعليم في مصر، وقد استغرق تطبيق البحث الحالي شهرا كاملاً خلال الفصل الثاني من العام ٢٠١٦-٢٠١٧م، وتم تفسير النتائج والبيانات باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة وأظهرت النتائج مستوى عال لصالح المجموعة التجريبية التي تم التدريس لها وفقًا لإستراتيجيات التعلم المستندة إلى عمل الدماغ عن المجموعة الضابطة التي تم تدريسها بالطرق التقليدية، وأثبتت النتائج مدى أثر استراتيجيات التعلم المستندة إلى عمل الدماغ في تنمية البرهان الرياضي، والتفكير التأملي، وخفض قلق الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، ووجد علاقة ارتباطية موجبة (طردية) بين درجات تلميذات المجموعة التجريبية في اختبار البرهان الرياضي، واختبار التفكير التأملى دالة عند مستوى (٠,٠١)،وعلاقة ارتباطية سالبة(عكسية) بين درجات تلميذات المجموعة التجريبية في اختبار البرهان الرياضي ومقياس قلق الرياضيات دالة عند مستوى (٠,٠١)، وعلاقة ارتباطية سالبة (عكسية) بين درجات تلميذات المجموعة التجريبية في اختبار التفكير التأملي، ومقياس قلق الرياضيات دالة عند مستوى (٠,٠١).
الكلمات المفتاحية: استراتيجيات التعلم المستندة إلى عمل الدماغ، والبرهان الرياضي، والتفكير التأملي، وقلق الرياضيات.

Abstract:
The recent research aims at measuring the effectiveness of using the working brain learning strategies in developing the mathematical proof and contemplative thinking, and reducing the mathematical anxiety among secondary third grade students. The research tools consisted of preparing the mathematical proof test, the contemplative thinking test, and the mathematical anxiety measurement. The unit of angles and bows in the circle was prepared depending on the working brain learning strategies. The research applied the quasi experimental design which contains the experimental and control groups. Both groups applied the pre- post tests of the mathematical proof and contemplative thinking, and also applied the pre-post mathematical anxiety measurement, The experimental group studied the circles' angles and bows unit using the brain learning strategies. The control group studied the unit using the traditional method of teaching.

The recent research was applied during four weeks among the study year 2016-2017. The results were explained using the appropriate methods of explanation which referred to that the experimental group who studied applying the working brain learning strategies achieved higher scores than the control group which studied applying the traditional methods. The results proved the effectiveness of the working brain learning strategy in developing the mathematical proof, contemplative thinking, and reducing the mathematical anxiety among the secondary third grade students, There was a positive associative relationship between the research sample's scores in the mathematical proof test and the contemplative thinking test in the function (0,01), a negative associative relationship (reversing) between the sample's scores in the mathematical proof test and the mathematical anxiety measurement in the function (0,01), and a negative associative relationship (reversing) between the sample's scores in the contemplation thinking test and the mathematical anxiety measurement in the function (0,01).
Key words: Brain based- learning strategies – Mathematical proof – Reflective thinking – Mathematical anxiety.

مقدمة:

تمثل الرياضيات إحدى المواد الدراسية المهمة، حيث تؤدي دورًا حاسمًا فى بناء الحضارة الإنسانية قديمًا وحديثًا، واهتمت جميع الدول في السنوات الأخيرة بمجال تعليم الرياضيات، وظهر ذلك في تطوير برامج تعليم الرياضيات وإعادة صياغة مناهجها، ولاقى تعليم الرياضيات في مصر اهتمامًا كبيرًا؛ حيث تم تطوير مناهجها بالمراحل التعليمية المختلفة، وكان من أهدافها تنمية مهارات التفكير والعمليات العقلية المرتبطة بها؛فالتفكير من العمليات الأساسية فى السلوك الإنسانى؛ فهو يميز الإنسان عن غيره من الكائنات الأخرى، ومن خلاله يمكن تعديل سلوكه بما يتمشى وظروف الحياة.

ومن أهم مبادئ ومعايير المجلس القومى لمعلمي الرياضيات (NCTM) أن البرهان والمنطق جزء لايتجزأ من خبرات التلاميذ الرياضية؛ نظرًا لأن البرهان الرياضي يساعد على توحيد الخبرات الرياضية للتلاميذ عن طريق توفير المهارات الضرورية لهم لبناء، أو إعادة بناء الحجج الرياضية، ويستخدم كأداة للتفاهم والاستكشاف، وهذا يزود التلاميذ بمهارة استخدام حجج مقنعة لإقناع الآخرين، ويعمل على دمج النظريات التى تبدو ليس لها علاقة، مما يساعد على توعية التلاميذ على أسس من المبادئ الرياضية(Fussell, K,2005: 1-4).

ويعد تدريب التلاميذ على البرهان الرياضيمن أهم الأهداف المرجوة من تدريس الهندسة التى تتمثل فى إكسابهم أساليب التفكير المنطقية التى تظل باقية معهم بعد انتهاء دراستهم لها، وتساعدهم على التعامل مع المشكلات بأسلوب علمى دقيق.

والبرهان الرياضي هو"العملية التى يتم فيها استخدام التعريفات، والمسلمات والعبارات التى سبق إثباتها بالإضافة إلى قواعد الاستدلال الاستنباطي، من أجل الوصول إلى سلسلة من العبارات الصحيحة، وتقديم الحجة الصحيحة"(محمد حسن، ٢٠٠٩ : ٢١).

وتعد المرحلة الإعدادية من أنسب المراحل لتنمية مهارات البرهان الرياضي؛ لأن التلاميذ في هذه المرحلة يكون لديهم القدرة على إجراء العمليات المنطقية؛ مثل: الاستدلال، واتخاذ القرار في ضوء المعطيات، والاستنباط، وحل المشكلات(شفيق علاونه،٢٠٠١: ١٩١).

وتعد الرياضيات من أنسب المواد لتنمية التفكير الصحيح ومهاراته؛ ومن ثم مهارات البرهان الرياضي؛ لما تتمتع به من مزايا منها طبيعتها التراكمية والتركيبية

والاستدلالية، وطبيعتها التجريدية والرمزية الدقيقة، واعتمادها على التخيل والصور الذهنية، واعتمادها على المنطق والأسس الموضوعية والأدلة الصحيحة(سامية حسنين ،٢٠٠٢: ٢-٣).

ويعد التفكير التأملي أحد أنماط التفكير التي يجب ممارستها داخل الفصل الدراسي، ويتطلب إعادة التفكير في الممارسات المختلفة في أثناء موقف معين، وتقييمها، وإعادة التفكير مرة أخرى بما يناسب متطلبات الموقف، أو المشكلة (Zhuang, X, 2007: 21-23). والتفكير التأملي أحد أنماط التفكير المرتبطة بمراقبة إجراءات التفكير، ويتضمن اختيار أسلوب الحل، ومراقبة عمليات الحل وتفعيل الحدس والربط بين المفهوم والمعنى (Zehavi, N &Giora, M,2006: 84).

وبرغم تزايد أهمية الرياضيات، والتطورات التى حدثت فى مناهجها وطرق تدريسها، والضرورة الملحة لها فى عالمنا المعاصر، فإنه يخيم على التلاميذ شعور بالخوف والقلق منها، فالقلق يعد من الانفعالات الإنسانية الأساسية، فهو موجود بدرجات متفاوتة عند الأفراد، وينشأ عند الفرد بوصفه إنسانًا يعيش فى بيئة يؤثر فيها ويتأثر بها، وتؤثر فى تشكيل البناء النفسي الداخلي له، ومن ثم تشكل سلوكه الخارجي.

وقلق الرياضيات هو شعور برهبة وتوتر وعجز يصاب به الفرد فى المواقف التى يتعامل فيها مع الرياضيات، سواء كان ذلك فى الحياة اليومية أم الدراسية(سعيد المنوفى،٢٠٠١).

وتُعد نظرية التعلم المستند إلى الدماغ من النظريات الحديثة التي لاقت اهتمامًا كبيرًا في العصر الحالي؛ حيث اهتمت بتنمية الفصين الكرويين للدماغ معًا، مستندة في ذلك إلى أن لكل فرد القدرة على التعلم وفقًا لظروفه وإمكانياته؛ حيث يمكن أن تزداد قدرته على التعلم بإثارة خلاياه العصبية وتنشيطها، والدماغ يمتاز بالقدرة التكيفية مع المواقف المختلفة(محمود هلال ، ٢٠١٤: ٢٨).

وكشفت الأبحاث العلمية خلال السنوات الماضية الكثير من أسرار الدماغ البشرى، وأدت هذه المعلومات إلى تغييرات مذهلة حول كيفية استخدامه في عملية التعلم بشكل أفضل وأسرع وأسهل، وتعالت الصيحات التربوية لإعادة النظر في محتوى العملية التربوية وأهدافها ووسائلها، واستراتيجياتها، بما يتيح للتلاميذ اكتساب المعرفة في ضوء عمل الدماغ.

ويجب أن يقود البحث في علم الأعصاب عملية التدريس؛ إذ يقوم المعلمون بتغيير أدمغة تلاميذهم كل يوم، فكلما عرفوا أكثر عن كيف يتعلم الدماغ كانوا أكثر نجاحًا في مهمتهم التعليمية (ناديا سميح ،٢٠٠٤ :٥٥).

وقد وضح تورانس Torrance أن وظائف النصف الكروي الأيمن للدماغ تتمثل في القراءة للأفكار الرئيسة، والبحث عن الاختصاصات غير الموكدة، والتنبؤ عن طريق الحدس، وتذكر الصور والخيالات، والتعامل مع عدة أشياء في وقت واحد، والاستبصار الفجائي، وعدم الثبات في التجريب، والكتابة الخيالية، وشرود الذهن أحيانًا، وتذكر الحقائق المتعلمة مما يدور حوله، والابتكار وتحسين الهوايات، وحب التخمين، وشرح المشاعر عن طريق الشعر والغناء، وتنظيم الأشياء لتوضح العلاقات بينها، وتذكر الأصوات والنغمات، وابتكار الأشياء والأساليب، ووضع الخيالات والأفكار، والاستماع للموسيقى أثناء القراءة، والتعلم التجريبي عن طريق الأداء، وحب التعليمات غير المحددة، وتذكر الوجوه، و التقريب والتقدير، وتتلخص وظائف النصف الكروي الأيسر للدماغ مثل القراءة بالتفاصيل، والبحث عما هو مؤكد أو حقيقة، والتوصل إلى تنبؤات بطريقة منظمة، واسترجاع الأسماء والكلمات، والتعامل مع شيء واحد في وقت واحد، والاستنتاج بطريقة استدلالية، والضبط والنظام في التجريب، والكتابة غير الخيالية (الواقعية)، وحضور الذهن دائمًا، وتذكر الحقائق المتعلمة فقط، وتجميع الأشياء، والرهان على ما هو أكيد، وشرح المشاعر بلغة مباشرة وواضحة، وتنظيم الأشياء في تسلسل زمني أو حجمي أو حسب الأهمية، وتذكر المعلومات اللفظية، وتحسين الأشياء والأساليب، والنسخ وإكمال التفاصيل، وحب الهدوء أثناء القراءة، والتعلم عن طريق الاستدلال المنطقي، ومعرفة ما يجب عليها عمله، وتذكر الأسماء، والدقة في القياس (أحمد علي، ٢٠١٣: ١٩٥)، (والي عبد الرحمن ٢٠١٤: ٢٢٣).

ويختلف كل تلميذ عن غيره، فهناك من يسيطر لديه الجانب الأيسر، وهناك من يسيطر عليه الجانب الأيمن، وهناك من يكون لديه تكامل بين الجانبين، من ثم يجب أن يسعى التدريس إلى استغلال قدرات التلاميذ، وتنشيط الجانب غير المسيطر لهم، والاستفادة مما لديهم من قدرات في الجانب المسيطر، وهذا يتم من خلال استراتيجيات التدريس المستندة إلى عمل الدماغ.

ويجد تلاميذ المرحلة الإعدادية مشكلة في ممارسة البرهان الرياضي مما يكون لديهم قلق منه، ويوثر ذلك على التفكير التاملي لديهم، ويعد البرهان الرياضي من أهم أهداف تدريس الرياضيات، ويتطلب البرهان الرياضي تنشيط جانبي الدماغ من أجل الاستفادة من وظائف كل جانب من جانبي الدماغ فعند ممارسة البرهان الرياضي

يحتاج التلميذ للتأمل، والتركيز والسير طبقًا لخطوات محددة مما يتطلب تنشيط الجانب الأيسر من الدماغ ، وفي ذات الوقت يحتاج إلى قدرة على استخدام الرموز والألفاظ والتعبيرات والمرونة في التعامل مع الأشكال والتي تنشط الجانب الأيمن من الدماغ .

ويحاول البحث الحالي التركيز على المرحلة الإعدادية؛ لأن محتوى الهندسة بالمرحلة الإعدادية يمثل نقطة أساسية في بدء تعرف التلاميذ على طبيعة البرهان الرياضي الذي يحتاج لاستيعاب التلاميذ للمفاهيم الهندسية والعلاقات بينها، والقدرة على التخيل والتحليل والتركيب، والقدرة على التفكير التاملي، ومن خلال البحث عن أفضل استراتيجيات التدريس التى يمكن من خلالها تقليل مستوى قلق التلاميذ، والتي من أهمها استراتيجيات التدريس المستندة إلى عمل الدماغ.

الإحساس بمشكلة البحث:

تولد الإحساس بمشكلة البحث من خلال:

ـ **بالنسبة للمعلمين:** ملاحظة أداء بعض المعلمين أثناء قيامهم بتدريس الهندسة لتلاميذ الصف الثالث الإعدادي فهم ينتظرون إلى حل التمارين على أنها ناتج نصل إليه فى نهاية الحل، دون النظر إليها على أنها عملية ومهارة أساسية بالإضافة لكونها ناتجًا،والاقتصار فى حل تمارين الرياضيات على استخدام فكرة واحدة للحل، برغم أنه يمكن حلها بأكثر من فكرة، وكانت أكثر الممارسات التدريسية شيوعًا هى تدريب التلاميذ على حل تطبيقات مباشرة على المعارف الرياضية المتعلمة؛ من مفاهيم وتعميمات، ومهارات وكنتيجة لهذه الممارسات نشأت الفجوة بين معرفة التلاميذ لهذه المعارف الرياضية، وتطبيقهم لها فى حل التمارين غير الروتينية، واكتفاء بعض المعلمين بشرح النظرية ثم يتبعها بمثال تطبيقى يقوم بشرحه على السبورة مع بعض المناقشة السريعة لإيجاد المطلوب، ثم يكلف التلاميذ بعد ذلك بنقل الحل فى كراساتهم، مما قد يدفعهم لحفظه، ولا يهتم بعض المعلمين بوضع التفسير المناسب أمام كل خطوة من خطوات البرهان الرياضي، وعادة يتم اختصارها بحجة أن التلاميذ يفهمون ذلك؛ مما قد يفقد البرهان أهم أساسياته، كما يهتم معظم المعلمين بعملية التقييم الشهري للتلاميذ، ولكنهم لا يهتمون بعملية التقييم الموضوعي الفوري في نهاية كل درس.

ـ **بالنسبة للتلاميذ:** وجود مشكلات لدى التلاميذ متعلقة بنقل الرسم الهندسى فى كراساتهم؛ سواء كان الرسم بالكتاب المدرسي أو على السبورة، وعدم القدرة على تحديد المطلوب من خلال الرسم؛ وذلك نتيجة لأن وحدة الزوايا والأقواس في الدائرة تشتمل على قدر كبير من التداخل بين الرسومات الهندسية التي تحتاج إلى استخدام أداءات تعليمية تنمي مستويات التفكير المختلفة بدءًا من التعرف على خواص الأشكال

الهندسية ، وإدراك ما بينها من اختلاف فى الخواص ونهاية بالقدرة على فهم طبيعة البرهان الرياضي، مما يُولد مشكلة لدى التلاميذ في القدرة على كتابة البرهان الرياضي، وكذلك لا يتاح لهم فرصة للتفكير التأملي في أثناء حل مسائل البرهان الرياضي؛ مثل: تفسير وإدراك العلاقات بين المطلوب والمعطيات، وربط عناصر المعرفة والتخطيط التأملي، وتحليل المسالة أو التمرين الهندسي إلى أجزاء، ووضع حلول مقترحة؛ مما يجعلهم غير قادرين على تنظيم النتائج.

ـ **نتائج الدراسات السابقة في البرهان الرياضي**:بالرغم من أهمية مهارات البرهان الرياضي للتلاميذ فى مختلف مراحل التعليم العام ، خاصة المرحلة الإعدادية، إلا أن معظم الدراسات؛ مثل: دراسة محمد عمر(٢٠٠٤)، ودراسة رضا أحمد(٢٠١١)، ودراسة محمد الشحات (٢٠١٢)، ودراسة أحمد مهدي (٢٠١٤ التي أشارت إلى انخفاض مستوى تلاميذ المرحلة الإعدادية في التمكن من مهارات البرهان الرياضي.

-نتائج الدراسات السابقة في التفكير التأملي مثل:دراسة مفرح جمعة(٢٠١١)، ودراسة يوسف مصطفى(٢٠١٣) التي أشارت إلى انخفاض مستوى تمكن التلاميذ من مهارات التفكير التأملي.

- نتائج الدراسات السابقة في قلق الرياضيات مثل: دراسة(محمود عبدالحليم، ٢٠٠٤)، ودراسة (أشرف راشد، ٢٠٠٩)، ودراسة (ياسر فاروق، ٢٠٠٩)، ودراسة (عماد ثابت، ٢٠١٢) التي أشارت الى وجودقلق الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

ـ **نتائج الامتحانات الشهرية**، من خلال الاطلاع عليها، والحصول على موافقة إدارة بعض المدارس، وتقييم الدرجات التى حصل عليها تلاميذ الصف الثالث الإعدادى فى مادة الهندسة من خلال إجابات التلاميذ فى الاختبارات بصفة عامة؛حيث إن نسبة كبيرة منهم يكتفون ببرهنة النظريات التى سبق لهم دراستها، وكتابة بعض الاستنتاجات فى التمارين من معطياتها دون خطة واضحة للوصول إلى المطلوب؛ فهناك استنتاجات كثيرة، ولكنها ليست فى اتجاه المطلوب، وهذا يعنى أن هناك مشكلة لدى غالبية التلاميذ فى إدراك العلاقات بين المعطيات والمطلوب فى ضوء الخلفية الرياضية، وخاصة فى التمرينات غير النمطية ، كما أن ذلك يدل على أن غالبية التلاميذ لا يستطيعون تكوين فكرة عامة عن الحل قبل الشروع فى تسجيله على ورق الإجابة وبرغم ذلك يحصلون على درجات لا بأس بها فى الاختبارات؛ مما يؤدى إلى شكوى غالبية التلاميذ من صعوبة البرهان الرياضي، وما يترتب على ذلك من ظهور

حالة من القلق تنتاب التلاميذ عند تعرضهم لموقف يتضمن برهانًا رياضيًا ومحاولة التهرب من هذه المواقف.

مما سبق يتضح أن هناك قصورًا لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادى في مادة الرياضيات، وفي أدائهم لمهارات البرهان الرياضي، ويرجع هذا القصور إلى الأسلوب المُتبع فى تدريس الهندسة فى المدارس،والذى يسهم بطريقة أو بأخرى فى ضعف قدرة التلاميذ على الفهم والتحليل والربط والاستنتاج، والتفكير التأملي مما يولد قلقًا لديهم.

ومن ثم يهتم البحث الحالي بمحاولة دراسة أثر استخدام استراتيجيات التعلم المستندة إلى عمل الدماغ في تنمية مهارات البرهان الرياضي والتفكير التأملي، وخفض قلق الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي.

مشكلة البحث:

تتمثل مشكلة البحث في انخفاض مستوى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي في البرهان الرياضي والتفكير التأملي،ووجود قلق لديهم من دراسة الرياضيات، وللتصدي لهذه المشكلة يحاول البحث الإجابة عن التساؤل الرئيس:ما أثر استخدام استراتيجيات التعلم المستندة إلى عمل الدماغ في تنمية البرهان الرياضي، والتفكير التأملي، وخفض قلق الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي؟

ويتفرع منه الأسئلة الفرعية الآتية:

١. ما مهارات البرهان الرياضي المناسب تنميتها لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي؟
٢. ما مهارات التفكير التأملي المناسب تنميتها لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي؟
٣. ما أثر استخدام استراتيجيات التعلم المستندة إلى عمل الدماغ في تنمية مهارات البرهان الرياضي؟
٤. ما أثر استخدام استراتيجيات التعلم المستندة إلى عمل الدماغ في تنمية مهارات التفكير التأملي؟
٥. ما أثر استخدام استراتيجيات التعلم المستندة إلى عمل الدماغ في خفض قلق الرياضيات؟
٦. ما العلاقة الارتباطية بين البرهان الرياضي والتفكير التأملي وقلق الرياضيات؟

أهداف البحث:

- قياس أثر استخدام استراتيجيات التعلم المستندة إلى عمل الدماغ في تنمية مهارات البرهان الرياضي، والتفكير التأملي، وخفض قلق الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي.
- رفع مستوى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي في مهارات البرهان الرياضي، والتفكير التأملي.
- خفض قلق الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي.
- دراسة العلاقة الارتباطية بين البرهان الرياضي، والتفكير التأملي، وقلق الرياضيات.

أهمية البحث:

قد يفيد البحث الفئات الآتية:

- التلاميذ في تنمية البرهان الرياضي، والتفكير التأملي، وخفض قلق الرياضيات لديهم.
- مصممو المناهج ومعلموا الرياضيات في زيادة الاهتمام بالبرهان الرياضي، ومهارات التفكير التأملي، ومحاولة خفض قلق الرياضيات لدى تلاميذهم.
- معلموا الرياضيات فى التعرف على استراتيجيات تدريس جديدة في التدريس.
- الباحثون في إجراء أبحاث مماثلة أو مكملة لفئات ومراحل ومجالات أخرى.

حدود البحث:

- وحدة الزوايا والأقواس في الدائرة لعام ٢٠١٧/٢٠١٦ بالفصل الدراسي الثاني، نظرًا لاحتوائها على العديد من مهارات البرهان الرياضي، والتفكير التأملي.
- عينة من تلميذات الصف الثالث الإعدادي بمدرسة عرب شنت الإعدادية بنات ببني سويف.

مصطلحات البحث:

- التعلم المستند إلى عمل الدماغ: مدخل شامل للتعليم والتعلم يستند إلى علوم الأعصاب؛اعتمادًا على بنية المخ ووظيفته وطبيعة الدماغ؛حيث يتم تنظيم المواقف التعليمية والتعلمية وفق النمط المسيطر لدى المتعلم، فتستخدم

استراتيجيات تدريس وأنشطة تعليمية؛ لتنشيط الجانب الأيمن لدى التلاميذ ذوي الجانب الأيسر المسيطر ، وتستخدم استراتيجيات تدريس وأنشطة تعليمية أخرى لتنشيط الجانب الأيسر لدى التلاميذ ذوي الجانب الأيمن المسيطر ، والتدريس باستخدام استراتيجيات تدريسية وأنشطة تعليمية تعزز من تكامل جانبي الدماغ لدى التلاميذ ذوي تكامل جانبي الدماغ .

- البرهان الرياضي: بناء منظم يقوم على أسس منطقية وأدلة مناسبة تعتمد على قواعد ونظريات الرياضيات؛ بهدف الوصول إلى نتيجة معينة.
- التفكير التأملي: عملية عقلية يقوم بها التلميذ عند تعرضه لموقف رياضي فيقوم بتحليل الموقف لعناصره الأولية، ودراسة جميع الحلول الممكنة وتقويمها والتحقق من صحتها، والوصول للحل الصحيح.
- قلق الرياضيات:حالة انفعالية مؤقتة من التوتر والاضطراب وعدم الارتياح نابعة عن مشاعر سلبية تجاه الرياضيات تنشأ لدى التلميذ عندما يتطلب الأمر منه أن يتعامل مع مواقف رياضية.

منهج البحث:

تم اتباع المنهج التجريبي ذو شبه التجريبي (Quasi-experimental) القائم على المجموعتين (تجريبية-ضابطة)؛ حيث تعرض تلاميذ المجموعة التجريبية للتدريس باستخدام استراتيجيات التعلم المستندة إلى عمل الدماغ، وتعرض تلاميذ المجموعة الضابطة لأسلوب التدريس المعتاد(التقليدي).

أدوات البحث:

- مقياس السيطرة الدماغية(إعداد الباحث).
- اختبار البرهان الرياضي في وحدة الزوايا والأقواس في الدائرة(إعداد الباحث).
- اختبار التفكير التأملي في وحدة الزوايا والأقواس في الدائرة(إعداد الباحث).
- مقياس قلق الرياضيات(إعداد الباحث).

فروض البحث:

للإجابة على تساؤلات البحث سيفترض الباحث الفروض الآتية:

١. يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلميذات المجموعة التجريبية، والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار البرهان الرياضي لصالح تلميذات المجموعة التجريبية.
٢. يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلميذات المجموعة التجريبية، والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير التأملي لصالح تلميذات المجموعة التجريبية.
٣. يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلميذات المجموعة التجريبية، والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس قلق الرياضيات لصالح تلميذات المجموعة التجريبية.
٤. توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين درجات تلميذات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار البرهان الرياضي، واختبار التفكير التأملي، ومقياس قلق الرياضيات.

الإطار النظري:

المحور الأول:استراتيجيات التدريس المستندة إلى عمل الدماغ.المحور الثاني:البرهان الرياضي.المحور الثالث:التفكير التأملي.المحور الرابع:قلق الرياضيات.

المحور الأول:استراتيجيات التدريس المستندة إلى عمل الدماغ:

(١- ١) مفهوم التعلم المستند إلى عمل الدماغ:

- "أسلوب أو مدخل شامل للتعليم والتعلم يستند إلى اقتراحات علم الأعصاب الحديثة، التي توضح كيفية عمل المخ بشكل طبيعى، وتستند إلى ما يعرف حاليًا عن التركيب التشريحي للمخ البشري وأدائه الوظيفي في مراحل تطورية مختلفة"(ناديا سميح، ٢٠٠٤ : ١٠٨).
- "التعرف على رموز وشفرات الدماغ للتعلم ذى المعنى ، والتحكم فى عمليات التدريس، وعلاقتها بهذه الرموز، ويهدف إلى تدعيم إمكانية التعلم ويوفر إطارًا لكيفية التعليم والتعلم (Ozden, M &Gulterkin,M , 2008: 14).
- مدخل شامل للتدريس باستخدام علوم الأعصاب، والذي يتم تنظيمه للمواقف التعليمية والتعلمية وفق بُنى وطبيعة الدماغ (Connell, J, 2009 : 13).
- "فهم عملية التعلم اعتمادًا على بنية المخ ووظيفته؛ فالتعلم يحدث حينما تتاح إمكانية إتمام عملياته الطبيعية "(صباح عبدالعظيم ،٢٠١١ : ٣٢٦).
- "نظرية في التعلم تؤكد على التعلم مع حضور الذهن، ووجود الاستثارة العالية، والواقعية، والمتعة، والتشويق، والمرح، والتعاون، وغياب التهديد، وتعدد

وتداخل الأنظمة في العملية التعليمية وغير ذلك من خصائص التعلم المتناغم مع الدماغ"(محمود هلال ، ٢٠١٤ : ٣٥).

- "نظرية تبنى على بنية المخ ووظيفته، وتنادي للفهم العميق للمخ ووظائفه المعقدة، ومن ثم تبنى أساليب أكثر فاعلية لعمليتي التعليم والتعلم"(غازي بن صلاح ، ٢٠١٤: ١٤٧).
- ويعرف التعلم المستند إلى عمل الدماغ إجرائيًا في هذا البحث بأنه: مدخل شامل للتعليم والتعلم يستند إلى علوم الأعصاب؛ اعتمادًا على بنية المخ ووظيفته وطبيعة الدماغ؛ حيث يتم تنظيم المواقف التعليمية والتعلمية وفق النمط المسيطر لدى المتعلم، فتستخدم استراتيجيات تدريس وأنشطة تعليمية ؛ لتنشيط الجانب الأيمن لدى التلاميذ ذوي الجانب الأيسر المسيطر، وتستخدم استراتيجيات تدريس وأنشطة تعليمية أخرى لتنشيط الجانب الأيسر لدى التلاميذ ذوي الجانب الأيمن المسيطر، والتدريس باستخدام استراتيجيات تدريسية وأنشطة تعليمية تعزز من تكامل جانبي الدماغ لدى التلاميذ ذوي تكامل جانبي الدماغ .

لماذا التعلم المستند إلي الدماغ؟:

الدماغ هو العضو المسئول عن عملية التعلم ، وتطبيق أبحاث الدماغ يعود بالنفع على كل العاملين فى مجال التعليم، فالمعلمون يستفيدون حاليًا من أبحاث الدماغ في مساعدتهم على تنظيم منهج يرتكز على خبرات واقعية تنبع من ذات المتعلمين، والتركيز على طرق التدريس التى ترتقى بالتفكير وتتوافق مع مبادئ الدماغ. (Funder ,S,2017: 2).

فأفضل مايقوم به الدماغ هو التعلم فقد افترض أحد أساتذة جامعة هارفارد أن أدمغة البشر تكون مختلفة عند الاستيقاظ كل صباح عن اليوم الذى سبقه؛ وذلك لأنها تمثلت خبرات اليوم السابق، فالذاكرة تستثير الدماغ فعلاً، فتحدث فيها ماتحدثه من تغيرات، لقد كانت أفكار كهذه فى ذلك الوقت متطرفة جدًا،ولكنها عادت الآن من جديد ؛ لتبرهن بحوث الدماغ الحديثة على صوابها وأهميتها، فالتعلم في الواقع هو عملية معالجة نفسية، وفى كل يوم ممكن يؤدى إلى اختلاف الدماغ.

(Caine,R.N.& Caine،G, 2017 :1)

كما يتغير الدماغ من الناحية الفيزيائية؛ فمع كل ماهو جديد من خبرة، أو إثارة، أو سلوك يستطيع الدماغ أن يعيد تنظيم نفسه، وتغير شبكة التوصيل الكهروكميائى فيه وعلى الرغم من أن العلماء غير متأكدين تمامًا من كيفية حدوث ذلك، إلا أنهم يقولون ؛ إنه عندما يستقبل الدماغ مثيرًا من أي نوع فإن ذلك ينشط عملية التواصل مابين الخلية والخلية(Jensen,E,2000: 34).

وتؤكد الكثير من الدراسات أهمية التعلم المستند للدماغ مثل:دراسة أيمن رجب (٢٠٠٩) التي توصلت إلى أثر برنامج مقترح قائم على جانبي الدماغ لتنمية بعض مهارات التفكير في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الخامس الأساسي بغزة مقارنة بالطريقة المعتادة، ودراسة يعن الله بن علي (٢٠١٠)التي توصلت الى تصور مقترح لتطوير تدريس الرياضيات في ضوء مهارات التدريس الإبداعي ومتطلبات التعلم المستند إلى الدماغ،وأن جميع مهارات التدريس الإبداعي المتضمنة بأداة الدراسة تعد مهارات لازمة في كل من(البيئة التعليمية لتدريس الرياضيات- السلوك التدريسي لمعلم الرياضيات-محتوى منهج الرياضيات) لمعلم الرياضيات بالمرحلتين المتوسطة والثانوية في تخطيط وتنفيذ وتقويم تدريس الرياضيات، ودراسة مكة عبد المنعم (٢٠١١) التي توصلت إلى فاعلية نموذج تدريسي مقترح قائم على التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية الابداع والتواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي، ودراسة أحمد علي (٢٠١٣)التي توصلت إلى استخدام نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التواصل الرياضي والحساب الذهني لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية، ودراسة نانسي عمر(٢٠١٣) التي توصلت إلى فعالية بعض استراتيجيات التعلم القائم على المخ في تدريس الرياضيات في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى تلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسي، ودراسة أحمد صلاح الدين(٢٠١٣) التي توصلت إلى أثر برنامج تعليمي قائم على العمليات الرياضية المرتبطة بجانبي الدماغ على استيعاب المفاهيم الرياضية والقدرة على حل المسالة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الأساسية العليا في الأردن، ودراسة علي محمد(٢٠١٤) التي توصلت إلى فاعلية برنامج قائم على التعلم الدماغي لتنمية القوة الرياضية لدى طلاب الصف الأول الثانوي، ودراسة تقوي إبراهيم(٢٠١٥) التي توصلت إلى أثر استخدام بعض استراتيجيات التدريس المستندة إلى عمل الدماغ (K.W.L، والتعلم التعاوني، والمنظمات الشكلية) في تنمية التحصيل والتفكير الابتكاري في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، ودراسة رضا أحمد(٢٠١٥) التي توصلت إلى وضع تصور مقترح للدمج بين التعلم المستند إلى الدماغ ونظرية تريزTRIZ لتنمية الحس الهندسي والتفكير الابتكاري لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، ودراسة محمود نصر(٢٠١٥)التي توصلت إلى فاعلية نموذج تدريسي قائم على بعض استراتيجيات التدريس المستندة إلى التعلم المستند إلى الدماغ فى تدريس مقرر طرق التدريس لطلاب الفرقة الرابعة شعبة رياضيات بكلية التربية جامعة بني سويف في تنمية بعض عادات العقل والاتجاه نحو التعلم المستند إلى الدماغ.

يتضح مما سبق مدى أهمية التعلم المستند للدماغ في تنمية مهارات التفكير الرياضي، والإبداع، والتواصل الرياضي، والحساب الذهني، واستيعاب المفاهيم الرياضية،

والقدرة على حل المسألة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية، كما أسهمت في تنمية الحس الهندسي والتفكير الابتكاري، والتحصيل،والقوة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية والثانوية، كما ساعدت في تطوير تدريس الرياضيات في ضوء مهارات التدريس الإبداعي، وعادات العقل، والاتجاه نحو التعلم المستند إلى الدماغ لدى طلاب المرحلة الجامعية؛ مما يدل على أهمية التعلم المستند للدماغ في العملية التدريسية.

(١-٢) مبادئ التعلم المستند إلى عمل الدماغ:

يوجد إثنا عشر مبدأ لهذه النظرية، وقد تم تعديل هذه المبادئ عدة مرات؛ لتتناسب مع نتائج بحوث الدماغ المستمرة والمتطورة، وقد ربط كلينك بين مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ وتطبيقاتها التربوية كما بالجدول الآتي(Klinek, R,2012:35-36):

جدول (١) يوضح مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ وتطبيقاتها التربوية ذات العلاقة

م	مبادئ التعلم المستند للدماغ	التطبيقات التربوية المرتبطة بالمبادئ	مؤشرات التعلم المستند إلى الدماغ
١	الدماغ نظام حيوي، والجسم والدماغ والعقل وحدة ديناميكية واحدة	يحتاج المعلم لاختيار طرق ومداخل تدريسية متنوعة	طرح أسئلة التعلم التي تتضمن المكونات السمعية والبصرية
٢	الدماغ نظام اجتماعي	إعطاء الفرصة للطلاب للتعاون معًا للاختيار واتخاذ القرار عند حل المشكلة	التعرف على الطرق التي تجعل الطلاب يحبون التعلم أكثر، وتشجيعهم على المشاركة في تعلمهم
٣	البحث عن معنى فطري	استخدام بيئة التعلم الغنية، وطرح تحديات تثير جميع الطلاب	وضع المتعلم في سياق مواقف ومشكلات حقيقية
٤	البحث عن المعنى يتم من خلال الأنماط	تشجيع الطلابعلى خلق أنماط ذات معنى ومرتبطة بشخصيتهم	تشجيع الطلاب على طرح الأسئلة، واستخدام الصور والرموز
٥	العواطف والانفعالات مهمة من أجل الأنماط والنماذج	يجب أن يفهم المعلم انفعالات الطلاب وطرق تفكيرهم، وجعل بيئة التعلم إيجابية	التفاعل اليومي مع المعلمين، وتشجيع التعلم التعاوني
٦	الدماغ يدرك الأجزاء والكليات بشكل متزامن	إقرار المعلم بميول الدماغ، وتشجيع بيئات التعلم الفعالة لها	استخدام المقارنات والتضاد بين الطلاب، وعمل التغذية الراجعة المستمرة
٧	يتضمن التعلم كلًا من الانتباه المركز والإدراك الفطري	ينظم المعلم لانتباهات الطلاب، ويركز على ميسرات التعلم	استخدام المخططات وخرائط العقل والإيضاحات
٨	يتضمن التعلم دائمًا عمليات واعية وعمليات لا واعية	يجب أن يشجع المعلم الطلاب على المشاركة الفعالة بدلاً من السلبية والتلقي	استخدام الوسائل المرئية والمسموعة والتعلم التشاركي
٩	لدينا على الأقل طريقتان لتنظيم الذاكرة	الاستفادة من طبيعة المخ ونظام الذاكرة المكانية، والتي يجب إثراؤها بمرور الوقت، وضبط الإجراءات التي يتم من خلالها الربط بالخبرة السابقة	تضمين مواقف حياتية وواقعية في التعلم
١٠	التعلم تطوري أو عملية نمائية	يستخدم المعلم الواقعية في التعلم، ويشجع المشاركة النشطة، ويضمن النشاط التعليمي العروض والمشاريع التي ينجزها الطلاب بأيديهم، ويستخدم الصور البصرية	استخدام خرائط العقل وتشجيع التخيل العقلي وتمثيل الأدوار
١١	التعلم يدعم بالتحدي ويكف بالتهديد	يقوم المعلم بخلق بيئة تعلم هادئة ومريحة مع تشجيع التحدي	استخدام فنيات الهدوء والمقاعد والإضاءة ودرجة الحرارة المناسبة والمريحة للطلاب
١٢	كل دماغ منظم بطريقة فريدة	يشجع المعلم الطلاب للتعبير عن أنفسهم بطرق مختلفة	تزويد التلميذ بخيارات وبدائل وإعطاؤه وقتًا للتأمل

وبالتالي يجب على معلم الرياضيات وضع هذه المبادئ في الحسبان عند التدريس للتلاميذ، ومراعاة التطبيقات التربوية المرتبطة بهذه المبادئ من خلال استخدام المقارنات والتضاد بين الطلاب، وعمل التغذية الراجعة المستمرة، ووضع المتعلم في سياق مواقف ومشكلات حقيقية، وطرح أسئلة التعلم التي تتضمن المكونات السمعية والبصرية، وغيرها.

(١- ٣) استراتيجيات التعلم المستندة إلى عمل الدماغ:

تختلف وظائف نصفي الدماغ في تناول المعلومات التي يتعرض لها الفرد، فيعمل النصف الأيسر في الأنشطة اللفظية، والتحليلية، والرمزية، والمجردة،والرقمية والمنطقية، في حين يتناول النصف الأيمن الأنشطة التركيبية والمكانية، والكلية، والحسية، والحدسية، والخيالية وغير اللفظية، وهذا يعني أن النصف الأيسر يتحكم في التفكير التحليلي ولاسيما اللغة (القراءة والكتابة)، ويعمل على تجهيز المعلومات بشكل متسلسل ومتتابع، أما النصف الأيمن فيتحكم في الابتكار والمهارات اللفظية والحدس (والي عبد الرحمن ، ٢٠١٤: ٢٢٥).

وتوجد استراتيجيات للنصف الكروي الأيمن، واستراتيجيات للنصف الكروي الأيسر، واستراتيجيات لكليهما معًا، ويمكن توضيح تلك الاستراتيجيات فيما يأتي(عزو إسماعيل ، ويوسف إبراهيم ، ٢٠٠٩: ١٥٩- ١٦٠)، (محمود هلال ، ٢٠١٤ : ٣٧- ٣٨)، (والي عبد الرحمن ، ٢٠١٤: ٢٢٦-٢٢٧):

- استراتيجيات النصف الكروي الأيمن: وتتمثل في:استراتيجية التأليف والتركيب، واستراتيجية المتشابهات، واستراتيجية المجاز(إيجاد علاقة بين شيئين ليس بينهما علاقة)، واستراتيجية الزيارات الميدانية، واستراتيجية المنظم الشكلي، واستراتيجية التجارب العملية، واستراتيجية الشرح المرئي أو البصري، واستراتيجية تناول عدة موضوعات في آن واحد وبشكل متواز، واستراتيجية التعلم بالحواس وتكوين الصور الذهنية.
- استراتيجيات النصف الكروي الأيسر: وتتمثل فياستراتيجية الأسئلة المباشرة، واستراتيجية دورة التعلم، واستراتيجية المهام المجزأة، واستراتيجية الشرح اللفظي أو اللغوي، واستراتيجية المتناقضات، واستراتيجية التتابع والتسلسل، واستراتيجية تعلم منطوق النظريات والقوانين، واستراتيجية الأسئلة المباشرة والتي تتطلب التذكر المعرفي البسيط، واستراتيجية استخدام الأنشطة الواقعية في فهم العلاقات.

- استراتجيات نصفي الدماغ معًا: وتتمثل في:استراتيجية التناظر، واستراتيجية المحاكاة، واستراتيجية التفكير الافتراضي، والاستراتيجيات البصرية، واستراتيجية تحليل وجهات النظر، واستراتيجية الإكمال، واستراتيجية تطبيق الأنظمة الرمزية، واستراتيجية العمليات المتبادلة، واستراتيجية الخرائط الذهنية، والاستراتيجيات الاجتماعية.

(١- ٤) استراتيجيات التعلم المتناغمة مع الدماغ Brain Compatible Learning Strategies وتصنف هذه الاستراتيجيات لسبع مجموعات؛هي:

(١) استراتيجيات الجدة: وهي تجذب الانتباه، فهي فاعلة حيث تشغل الدماغ،وتحفزه على الانتباه والتركيز أثناء تعلمه،ومن هذه الاستراتيجيات استخدام الطرفة/ الدعابة، واستخدام الموسيقى، واستخدام القصص،واستخدم معينات التذكر. (Sousa, D.A, 2001) , (Wolfe ,P, 2001)

(٢) استراتيجيات المحاكاة: والهدف منها مساعدة المتعلم على تشفير المعلومات، ثم حدوث تكامل وترابط لها مع المعلومات المخزنة مسبقًا، ثم تصنيفها لمعالجتها؛ أي أنه إذا لم يكن هناك شيء يربط التعلم بحياة المتعلم، فإن هذه المعلومات تخزن بنسبة ضئيلة في الدماغ، وسرعان ما تتطاير هذه المعلومات من الدماغ، فحل المشكلات الواقعية والمشاركة في أساليب المحاكاة مثل:المناظرات، وتتطلب مجهوداً أكبر؛ مما يساعد على تخزين هذه المعلومات لمدة أطول، ومن أمثلة هذه الاستراتيجيات استخدام لعب الأدوار والدراما،وحل للمشكلات، والخبرة الواقعية.(Nevills,P, 2003) ,(Willis,J, 2006) (Wolfe, P, 2001)

(٣) الاستراتيجيات الحسية:حيث تدخل المعلومات للدماغ من خلال حاسة واحدة، أو من خلال الحواس الخمسة، ثم من خلال مجموعة من الأنشطة مثل التكرار- والتنظيم؛ حيث إن استخدام حواس متعددة في التعلم يؤدي إلى تخزين المعلومات مباشرة في الذاكرة قصيرة المدى، وحينئذ يُطبق أنواع متكررة من المهام ليضمن تخزين المعلومات في الذاكرة طويلة المدى، ومن هذه الاستراتيجيات استخدام اللمس،والحركة، واستخدام الروائح العطرة (رضا احمد، ٢٠١٥ : ٢٩).

(٤) استراتيجيات ربط الجديد بالقديم: يعد ربط التعلم الجديد بالقديم استراتيجية ضرورية متوافقة مع الدماغ ولازمة لحدوث التعلم؛ فالتفكير المجرد ينمو من خلال ربط ما هو جديد بما هو معروف،فربط التعلم الجديد بالقديم يجذب الانتباه، ويوضح المعنى، ومن أمثلة هذه الاستراتيجيات: استخدام الابتسامات،

والاستعارات، والتمثيلات، واستخدام الكتابة والتأمل. , (Nevills,P,2003) (Pyne, k, 2002)

(٥) الاستراتيجيات البصرية:حيث تحتوي العينان على أكثر من ٧٠٪ من المستقبلات الحسية وهي بذلك أكثر من أي حاسة أخرى في معالجة المعلومات في الدماغ، وذلك بمعدل ١٠٠ مليون جزء في الثانية؛ فالمعينات البصرية أدوات استبقاء فعالة وقوية تزيد من إدراك المفاهيم من خلال ربط المعارف الجديدة بالمعرفة السابقة؛ فهي تحسن من التعلم والاستبقاء، فسعة الذاكرة طويلة المدى للصور غير محدودة، وهي مثل الخرائط العقلية، والمخططات البيانية، والأشكال والصور. (Jensen,E :2004) (Wolfe,P, 2001), (Willis,J, 2006)

(٦) الاستراتيجيات الاجتماعية حتى يحدث تعلم، تبحث الشبكات العصبية وتقوى الترابطات، أو المسارات بين الخلايا العصبية؛ مما يؤدي إلى مزيد من الوصلات العصبية التى تعمل على حدوث اتصال بين الخلايا العصبية وبعضها،فبيئات التعلم الداعمة والآمنة، والتعاونية،تثير الانفعالات بطريقة إيجابية، وتحفز الانتباه والمعنى، والذاكرة في الدماغ، ومن هذه الاستراتيجيات: العصف الذهني والمناقشة، والتعلم التعاوني (Jensen, E.&Dabney, M, 2000)

(٧) الاستراتيجيات البيئية: يعد تقديم بيئة تعلم مادية مثالية أمرًا ضروريًا، وحاسمًا يعمل على زيادة قدرة المتعلم على اكتساب المادة المقدمة؛ فبيئة التعلم المتناغمة مع الدماغ تشمل مكان تهوية صحي، ودرجات حرارة مريحة، وإضاءة مناسبة، ومقاعد جلوس مناسبة، ومن هذه الاستراتيجيات استخدام فترات الراحة،واستخدام اختزال الضغط النفسي. (Jensen, E:2004),(Wolfe, P, 2001)

يتبين مما سبق أن هناك تكاملًا بين وظائف النصفين الكرويين للدماغ، وهذا ما يمنح العقل قدرة ومرونة؛ فالفرد لا يفكر بنصف واحد دون الآخر، فكلاهما يشتركان في العمليات العقلية العليا في التفكير ، ولكن كل نصف من نصفي الدماغ يقوم بمعالجة المعلومات بشكل يختلف عن النصف الآخر، وقد تمت الاستفادة من هذا في تقسيم عينة البحث التجريبية والضابطة الى ثلاث مجموعات حسب نوع السيطرة الدماغية (أيمن – أيسر – الجانبان معًا)، وإعداد وتنفيذ أنشطة تعليمية، واستخدام استراتيجيات تدريسية حسب ملاءمتها لخصائص كل فئة من الفئات الثلاثة التي من الممكن أن تساعد في تنمية مهارات البرهان الرياضي والتفكير التأملي لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، ومن هذه الأساليب والاستراتيجيات:

- أنشطة تعليمية واستراتيجيات تدريس لتنشيط الجانب الأيسر، وتقدم للتلاميذ أصحاب الجانب الأيمن المسيطر: استراتيجية تحليل المهمة، واستراتيجية حل المشكلات(***STAR***)، واستخدام المعينات السمعية.
- أنشطة تعليمية واستراتيجيات تدريس لتنشيط الجانب الأيمن، وتقدم للتلاميذ أصحاب الجانب الأيسر المسيطر: استراتيجية العصف الذهني، واستراتيجية التعلم بالاكتشاف، واستخدام الأشكال البصرية.
- التدريس للتلاميذ ذوي تكامل الجانبين باستخدام أنشطة تعليمية، واستراتيجيات تدريس لتنشيط كلا الجانبين معًا بالتبادل.

المحور الثاني: البرهان الرياضي:

يعد البرهان الرياضي مفهومًا أساسيًا لدراسة الرياضيات؛ فهو جزء مهم من عمليات الاستدلال وأداة للتفكير السليم والدقيق،وحل المشكلات؛ فهو يساعد التلاميذ على التعلم وييسر لهم التطور العقلي، ويعد تنمية هذا المفهوم، وما يتصل به من مهارات هدفًا تربويًا رئيسًا من أهداف تدريس الرياضيات التي يجب تأكيدها في جميع المراحل التعليمية.

(٢- ١) مفهوم البرهان الرياضي:

- "أى مناقشة استنباطية، أو تقديم لشواهد وأدلة مناسبة تعتمد على قواعد ونظريات المنطق الرياضي، ويقبلها شخص ما لإثبات صحة قضية رياضية معينة(عبدالله السيد ،٢٠٠٠:٢٤٠).
- "بناء منظم يقوم على أسس منطقية فى الوصول إلى استنتاج محدد، أو عدة استنتاجات معينة؛ حيث يبدأ هذا البناء المنظم من مقدمات منطقية ترتبط فيما بينها بعلاقات محددة للوصول إلى نتيجة معينة أو نتائج مطلوبة، وهذه الأبنية تتكون من جمل هندسية لها مبررات منطقية مقبوله؛ مثل:(التعريف، المسلمة، المعطى ... وغيرها)، أو أنها تتكون من جمل هندسية مشتقة من مضامين معينة أولية سابقة مثل(المفاهيم الهندسية، والنظريات الهندسية... وغيرها)" (عزو اسماعيل،٢٠٠١ :٦-٧).
- "متتابعة منظمة من التقارير التي تبدأ بالمعطيات وصولًا إلى المطلوب مستخدمًا قواعد المنطق"(هديه عبد اللطيف، ٢٠١٣ :٩).

ويعرف البرهان الرياضي إجرائيًا في هذا البحث بأنه بناء منظم يقوم على أسس منطقية وأدلة مناسبة تعتمد على قواعد ونظريات الرياضيات؛ بهدف الوصول إلى نتيجة معينة.

(٢- ٢) مهارات البرهان الرياضي:

وهي مجموعة من الإجراءات المنظمة، التي ينبغى على المتعلم القيام بها،عند برهنة النظريات الهندسية،أو تحليل بعض الخواص المعطاة لوضع تصور لخطة عامة، والتوصل إلى النتائج المطلوبة (عزو اسماعيل،٢٠٠١: ٧):

ويوجد العديد من الدراسات التي تناولت مهارات البرهان الرياضي مثل:

- دراسة (عاطف الكرش، ٢٠٠٠: ٥٩) حيث تناولت مهارات(ترجمة الصورة اللفظية للمشكلة الرياضية إلى شكل هندسى- وتحديد المعطيات فى صورة علاقات رمزية- وتحديد المطلوب فى صورة علاقات رمزية- وتصور خطة عامة للبرهان وتتضمن: إدراك العلاقة بين المعطى والمطلوب،وتحديد العمل اللازم إنشائه للوصول إلى المطلوب فى حالة ضرورته- واشتقاق نتائج مفيدة من المعطيات ومن العمل(فى حالة وجوده)،مع بيان السبب- واشتقاق نتائج مفيدة من نتائج توصل إليها بالاستعانة بالشكل الهندسي المعبر عن المسألة (أحيانًا) مع بيان السبب- والربط بين النتائج التى توصل إليها؛ بهدف الوصول إلى المطلوب- التعبير الكتابى عما تم الوصول إليه بطريقة رياضية متفق عليها- والحكم على صحة البرهان الرياضي).
- دراسة عزو اسماعيل (٢٠٠١: ٧):وتضمنت مهارات (رسم المسألة-وتحديد المعطيات والمطلوب- واستنتاج مضامين هندسية- وإثبات صحة أو خطأ برهان هندسي-وصياغة برهان هندسي فى ضوء الفكرة العامة وإعطاء المطلوب- واختيار فكرة الحل المناسبة للوصول إلى المطلوب- وإجراء عمل على الرسم فى ضوء الفكرة العامة للحل).
- دراسة (أحمد محمد، ٢٠٠٥: ٤٩٠): وتشمل(مهارات التخطيط للبرهان الرياضي- ومهارات بناء وصياغة البرهان والتعبير عنه- ومهارات تقويم البرهان الرياضي).
- دراسة (علاء سعد، ٢٠٠٦: ٢١٠- ٢١١):وتناولت مهارات(ترجمة المشكلة الرياضية-وكتابة المعطيات- وكتابة المطلوب-وتحديد العمل المناسب للبرهنة أو الافتراض الذى يساعد فى تسلسل وتتابع نمط البرهان المستخدم-واشتقاق سلسلة من المضامين الرياضية المنطقية بداية من كتابة المعطيات ووصولًا إلى إثبات صحة المطلوب-وكتابة تبرير لكل خطوة (أو بعض خطوات البرهان)؛ سواء فى استخدام الأسلوب المباشر فى البرهان، أو أحد أساليب (مداخل) البرهنة غير المباشرة مع توضيح إدراك مدلول البرهان غير المباشر وطبيعة الأسلوب المستخدم للوصول إلى تناقض(تعارض)مع أحد مكونات النظام الرياضي- والتوصل إلى المطلوب المراد برهنته).

- دراسة (سامية حسنين، ٢٠٠٧ : ١٧٠)التي تناولت(مهارة التحليل وتشمل تحديد المعطيات، وتحديد المطلوب، ورسم شكل هندسى للمسألة- ومهارة الاستنتاج من المعطى والشكل المرسوم مع ذكر السبب- ومهارة التوصل إلى فكرة الحل- ومهارة كتابة البرهان).

وقد استفاد البحث الحالي من هذه الدراسات في إعداد قائمة بمهارات البرهان الرياضي، التي تناسب تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، وفي إعداد وبناء اختبار البرهان الرياضي، وكذا إعداد دليل المعلم.

(٢- ٣) أهمية البرهان الرياضي:

تتميز الرياضيات بدقة التعبير اللغوي ووضوحه وإيجازه، والمنطقية ووضوح الحقائق، وخلوها من العوامل العاطفية المؤثرة في استخلاص النتائج، وتساعد على إثارة الدوافع لدى التلاميذ، وتجعلهم قادرين على فهم التعبيرات، والمصطلحات الرياضية المختلفة؛ مما يجعلها مجالًا ممتازًا لتدريب التلاميذ على أنماط التفكير السليم، ومهاراته، ومنها مهارات البرهان الرياضي(وليم عبيد وآخرون ،٢٠٠٠: ٣٧-٣٨).

ويعمل تدريس البرهان الرياضى على توسيع المعارف الرياضية، وإزالة الشكوك حول صحتها، فالبراهين النظرية تساعد فى اكتساب المتعلمين للتفكير المنطقى، ومعرفة أفضل الطرق التى يستخدمها الرياضيون وتقويم تلك الطرق، وتنمى مهارات حل المشكلة (أحمد رجائى ، ٢٠٠٨ : ٢١٧).

كما أن من أهداف تدريس الرياضيات التعرف على معنى البرهان، والتعرف على كيفية تقويم طرق البرهان، واستخدام أنواع متعددة لطرق البرهان، وفهم التلميذ الأساس المنطقى لجميع طرق البرهان، وفهم التلميذ الخطوات المتبعة للحكم على سلامة البرهان من الناحية المنطقية، وقدرة التلميذ على قراءة المشكلة جيدًا، وفهم المشكلة، وتحديد المعطى والمطلوب، وتحديد خطوات الحل، والتحقق من صحة النتائج، واستخدام الأدوات الهندسية بغرض الرسم أو إنشاء أي عمل على الرسم، وحل المسألة بأكثر من طريقة إن وجدت، وتحقيق هذه الأهداف قد يسهم بشكل كبير فى تنمية مهارات البرهان الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية(وليم عبيد وآخرون، ٢٠٠٠ : ٣٧)، (ناجى ديسقورس، ٢٠٠١ :٣٢)، (Jones, K, 2000:59).

ومن الاعتبارات التى تعكس أهمية تعليم وتعلم البرهان الرياضي أنه:(علاء سعد،٢٠٠٦ : ١٧٨) ، (Uhlig, F, 2002:336-338).

- يساعد المتعلم فى التغلب على أهم الصعوبات التي تواجهه عند دراسة الهندسة؛ مثل: عدم القدرة على إعادة صياغة النظرية فى الصورة "إذا كان... فأن..."، والفشل فى اقتراح خطة مناسبة لبناء البرهان واستخدامها،والفشل فى وضع سبب مناسب لكل خطوة من خطوات البرهان.
- تساعد المتعلم على تعلم بعض الموضوعات الهندسية المهمة مثل فهم معنى النظرية المعطاة وعكسها، ومحاولة بناء برهان لعكس بعض النظريات، وفهم البرهان غير المباشر وسبب كونه برهانًا صالحًا من الناحية المنطقية، وتجنب التوصل إلى نتائج عامة من خلال حالات خاصة محدودة، ومحاولة إيجاد المثال المضاد للبرهنة على خطأ التعميم.
- يساعد على إثبات صحة، أو خطأ الفرض فى شتى مجالات الحياة،والتعرف على كيفية إقامة الدليل، وتجنب الطلاب الوقوع فى خداع الاستنتاجات غير الصالحة، واستيعاب القوانين المنطقية وتذكر الحقائق والمفاهيم، والمبادئ؛ وذلك عن طريق بناء علاقات بينها، وتيسر للطلاب النماء العقلي، وتساعدهم على تعلم كيف يتعلمون، وتكسب الطلاب أساليبًا وأنماطًا من التفكير تلازمهم طيلة حياتهم وأهم هذه الأنماط: التفكير التأملى والتفكير الناقد، وتساعد الطلاب – الذين ينوون الاستمرار فى دراسة الرياضيات المتقدمة بالجامعة – على التغلب على ما قد يعتريهم من شكوك نحو نظريات أو قوانين رياضية معينة يدرسونها؛ وذلك حتى يُمْكِنَهم مواصلة دراستهم، وهم مطمئنون إلى صحة ما يدرسون.
- يعد هدفًا رئيسًا من أهداف تدريس الهندسة بصفة خاصة والرياضيات بصفة عامة.
- يعكس أحد الكفايات الخاصة بمعلم الرياضيات؛ وذلك من خلال التمكن من الأساليب الرياضية فى التعبير والتفكير والبرهنة؛ وذلك بدرجة تصل إلى التطبيق في مواقف مباشرة وجديدة.
- سواء فى الهندسة أو أي فرع من فروع الرياضيات تقوم بأداء دور غاية فى الأهمية، حيث يؤثر تعليم وتعلم البراهين فى حاضر ومستقبل المتعلمين على اختلاف مستوياتهم؛ وذلك عن طريق إكسابهم التعليل الدقيق لأي حكم يواجههم فى حياتهم، وأيضًا عن طريق إكسابهم مهارة التفكير المنطقى فى شتى أمور حياتهم الحاضرة والمستقبلية.

(٢- ٤) استراتيجيات وطرق البرهان الرياضي:

تعني خطة التحرك للوصول لهدف محدد؛ وهو إثبات صحة قضية مطلوب البرهنة عليها، وتتضمن تتابع التحركات، أو الخطوات في هذه الخطة، والصيغة المنطقية

الصحيحة التي ترتكز عليها هذه الخطة، وينقسم البرهان الرياضي لقسمين: هما(وليم عبيد وآخرون ،٢٠٠٠، ١٣٢):

أ-البرهان الرياضي المباشر: ويقصد به إثبات صحة المطلوب نفسه؛أي أن تتابع العبارات المستخدمة في البرهان تؤدي مباشرة إلى العبارة التي تمثل المطلوب ذاته.

ب-البرهان الرياضي غير المباشر: ويقصد به افتراض عكس ما هو مطلوب، وباستخدام المعلومات المعطاة، والمنطق الرياضي يتم إيجاد تناقض بين ما توصل إليه وبين ما هو معطى، ومن ثم إثبات خطأ الفرض الأول، أو يقصد به إثبات صحة عبارة مكافئة للمطلوب؛ أي تكون على عكس النقيض من العبارة المراد برهنتها فإذا طُلِب إثبات أن أ يؤدي إلى ب، فإننا يمكننا باستخدام البرهان غير المباشر إثبات أن نفي ب يؤدي إلى نفي أ، ويشمل أيضًا أن نثبت أنه لايمكن أن يحدث إلا المطلوب.

وتشمل استراتيجيات البرهان الرياضي(وليم عبيد وآخرون، ٢٠٠٠ :١٣٣– ١٥١) (Ron, G& Dreyfus,T,2004:114-116), (Jones, K ,2000:55-57):

(١)البرهان على صدق عبارة شرطية لتكن العبارة على الصورة أ ← ب .فى مثل هذه الحالة نفترض صحة القضية أ ،ثم نثبت بالاستعانة بخواص النظام صحة القضية ب.

(٢)استخدام سلسلة من العبارات الشرطية: قد يطلب منا مثلًا إثبات أن ق ← ك ؛فنجد أننا لا نصل إلى صحة هذا الشرط فى خطوة واحدة ،بل قد يثبت أن (ق← أ)، (أ ← ب) ،.... (د ← ك)، ومن ذلك نستنتج منطقيًا أن (ق← ك).

(٣)استنفاد جميع الحالات:عندما تكون العبارة المطلوب إثبات صحتها تمثل موقفًا عدد إمكاناته محدود، فإننا نثبت(أو نحقق) صحة كل من تلك الإمكانات وبذلك تكون العبارة صحيحة على الإطلاق أي في جميع حالاتها.

(٤)البرهان على وجود حل: يطلب أحيانًا إثبات وجود حل لمسألة ما، ومثل هذه الحالات تحتاج إلى تفكير تأملي، وخبرة رياضية، وقدرة على الاستدعاء مما تختزنه الذاكرة من خبرات سابقة، كما تحتاج إلى قدر من الابتكار والإبداع تستثيرها دوافع ذاتية واتجاهات إيجابية نحو الإقبال على حل المسألة.

(٥)إثبات صحة عبارة ما: قد يطلب أحيانًا إثبات عدم صحة عبارة ما ويمكن أن يتم ذلك بأحد طريقتين:(أ)إيجاد تعارض نتيجة لقبول صحة العبارة.(ب) إثبات عدم صحة التعميم.

(٦) البرهان باستخدام الاستقراء الرياضى: يستخدم الاستنتاج الرياضي لإثبات صحة عبارات تتعلق بالأعداد الصحيحة الموجبة، ويمثل برهانًا رياضيًا وليس مجرد وسيلة إقناع أو تعميم محتمل، وفيه يطلب إثبات صحة عبارة ما ع لجميع قيم ن الصحيحة الموجبة أو بداية من نقطة معينة (أ) فى سلسلة الأعداد الصحيحة الموجبة، وتتضمن استراتيجية البرهان هنا تحركين:

(أ) التحقق من صحة العبارة عند نقطة البداية أى نثبت صحة ع عند أ .

(ب) البرهان على صحة التحرك تتابعيًا من أى نقطة إلى النقطة التالية.

(٧) إثبات الشرط اللازم والكافي: ففى العبارة الشرطية (ق ← ك) يسمى ق شرطًا كافيًا لحدوث ك وتسمى ك شرطًا لازمًا لحدوث ق، وفى العبارة التبادلية (ق ⟷ ك) يسمى كل من ق، ك شرط لازمًا وكافيًا للآخر، ونقرأ ق إذا وفقط إذا ك .

(٨) استخدام مبدأ عدم التعارض: قد يطلب إثبات صحة عبارة ما ولتكن ك، وقد لا نستطيع إثبات تلك بطرق مباشرة، فنفترض عدم صحة ك أي نفترض صحة (نفى ك)، ثم نثبت أن (نفى ك) يؤدى إلى تعارض (أو تناقض مع المعطيات أو إحدى حقائق النظام المعترف بصحتها).

(٩) استنفاد الإمكانات الأخرى: قد يكون المطلوب إثباته واحدًا من عدد محدود من الإمكانات عندئذٍ يمكن إثبات صحة المطلوب عن طريق إثبات استحالة صحة الإمكانات الأخرى.

(١٠) استخدام عكس النقيض:وقد يطلب إثبات صحة عبارة شرطية ق ⟵ ك، ولكننا بدلًا من أن نثبت هذه العبارة نثبت عبارة مكافئة لها هى نفى ك ⟵ نفى ق وهذه الصورة هى عكس النقيض للعبارة الأصلية.

(٢- ٥) العوامل التى تساعد فى تنمية قدرة التلاميذ على التفكير فى البرهان:

توجد مجموعة من العوامل التى يجب أن يراعيها المعلم داخل حجرة الدراسة؛ حتى يساعد تلاميذه فى تنمية قدراتهم على التفكير فى البرهان، وهذه العوامل هى (سامية حسنين ، ٢٠٠٧ ، ١٥٧)(رفعت المليجي، ٢٠٠٩ : ٢٠٨)(بهيرة شفيق ، ٢٠١٠: ١٥٠):

- الاهتمام عند تدريس الرياضيات بالمرحلة الإعدادية بالتركيز على تنمية أساليب التفكير عند التلاميذ، والاهتمام أيضًا بأساليب التدريس التى تعطى للتلميذ دورًا أكبر فى ممارسة التعليم.
- يجب تدريب التلاميذ على مهارة إلقاء الأسئلة عن طريق الصياغة الجيدة من المعلم للأسئلة؛ حيث إن استخدام أنماط متنوعة من الأسئلة يثير لدى التلاميذ أنواعًا مختلفة من عمليات التفكير.
- يجب أن يسأل المعلم أسئلة الفهم، والأسئلة التى تتطلب مستوى تفكير مرتفعًا (عاليًا) أكثر من المستويات الأخرى.
- يجب أن يعطى المعلم شرحًا مباشرًا وواضحًا للكلمات والتعبيرات التى لها معانٍ محددة، وإعطاء الفرصة المناسبة للتلاميذ لقراءة التمرين قراءة جيدة.
- إطلاق حرية التفكير لدى التلاميذ، وتجنب نقد الأفكار التى يطرحونها؛ حيث إن الكم فى الأفكار مطلوب لأنه يولد الكيف، وكذلك يدرب التلاميذ على البناء على أفكار الآخرين وتطويرها.
- أن يدرب المعلم تلاميذه على التفكير من خلال تفكيره بصوت مسموع (مرتفع).
- تجزئة المطلوب إلى عدة أجزاء (مطاليب) صغيرة تساعد على فهم التمرين والتفكير فيه.
- استخدام استراتيجيات مختلفة فى الحل.

المحور الثالث: التفكير التأملي:

(٣- ١) تعريف التفكير التأملي:

- التفكير المنظم الموجه الذي يتم فيه توجيه عمليات التفكير لأهداف محددة، ويعتمد علي عمليتين أساسيتين هما: الاستنباط والاستقراء؛ لكي يصل الفرد لحل مشكلة(محمد جهاد ،٢٠٠٥ : ٣٠).
- عملية عقلية تقوم على تحليل الموقف لمجموعة المشكل من العناصر، ودراسة جميع الحلول الممكنة وتقويمها، والتحقق من صحتها قبل الاختبار، والوصول للحل الصحيح للموقف المشكل(مجدي عزيز ،٢٠٠٥: ٤٤٧).
- تحليل الموقف إلى عناصره الأولية المختلفة، والبحث عن العلاقات الداخلية بين هذه العناصر(مجدي عزيز، ٢٠١٢ :٢١).

- عملية عقلية يقوم بها الطالب خلال مواجهته لمشكلة ما، أو تناوله لموضوع ما، فيمارس خلال ذلك بعض المهارات العقلية المتمثلة في: تحديد السبب الرئيس للمشكلة، وتحديد الإجراءات الخطأ في حل المشكلة،والتوصل إلي استنتاجات مناسبة، وتقديم تفسيرات منطقية، وتقديم حلول مقترحة؛ بهدف تبصر أبعاد الموقف المشكل وتحليله إلى عناصره(مدحت صالح،٢٠١٣: ٨٩).

ويعرف التفكير التأملي إجرائيًا في هذا البحث بأنه عملية عقلية يقوم بها التلميذ عند تعرضه لموقف رياضي فيقوم بتحليل الموقف لعناصره الأولية، ودراسة جميع الحلول الممكنة وتقويمها، والتحقق من صحتها، والوصول للحل الصحيح.

(٣- ٢)أهمية التفكير التأملي:

ترجع أهمية التفكير التاملي إلى أنه يجعل الموقف التعليمي أكثر حيوية، ومشاركة الطلاب فيه أكثر فاعلية، وتعميق الفهم لديهم، وزيادة الثقة بالنفس، ويساعد الطلاب في البحث عن المعلومات وتصنيفها، واستخدامها في مواقف أخرى، ويمكن الطلاب من اكتساب مهارات عدة، وتنمية اتجاهات مرغوبة، ومن ثم معرفة ماذا يفعلون؟ ولماذا؟ وكيف؟، ويزيد من قدرة الطلاب على التفكير بوعي وفهم، وربط معلوماتهم بشكل جيد، ويساعد الطلاب على الإبداع؛ ليكون قادرًا على مواجهة ما يقابله من مشكلات(خالد حسن، ٢٠١٣ : ٢١٧-٢١٨).

ويساعد التفكير التأملي التلميذ على إيجابية التفكير، مما يجعله قادرًا على إيجاد الحل المناسب للمشكلات التي تواجهه، كما يجعل له قدرة علي التفكير في المفاهيم المجردة والمحسوسة، وتحليل الموضوعات المختلفة وتقييمها(Becherer, V ,2011 :12).

فالتفكير التأملي يجعل عملية التدريس أسهل علي المعلم؛ حيث يجعل المعلم قادرًا على معرفة كل الظروف التي تحيط بالطلاب، ومن ثم فهم النتائج، كما يجعله قادرًا على فهم البيئة التعليمية المحيطة بتعلم الطلاب **(**Lynelle , N, 2012 : 12**)** **.**

(٣- ٣)مهارات التفكير التأملي:

ذكرت دراسة فايزة أحمد (٢٠١١) أن مهارات التفكير التأملى تتمثل في مهارة الرؤية البصرية (التأمل والملاحظة)؛ وهي القدرة على عرض جوانب المشكلة، والتعرف على مكوناتها؛ سواء كان ذلك من خلال طبيعة المشكلة، أو إعطاء رسم أو شكل يوضح مكوناتها، بحيث يمكن اكتشاف العلاقات الموجودة بصريًا، ومهارة الكشف عن المغالطات المنطقية؛ وهي القدرة علي تحديد الفجوات في المشكلة، وذلك من خلال تحديد العلاقات غير الصحيحة، أو غير المنطقية، أو تحديد بعض الخطوات الخاطئة

في إنجاز المهام التربوية، ومهارة الوصول إلى استنتاجات مناسبة؛ وهي القدرة على التوصل إلى علاقة منطقية محددة من خلال رؤية مضمون المشكلة، والتوصل إلي نتائج مناسبة، ومهارة إعطاء تفسيرات مقنعة؛وهي القدرة على إعطاء معنى منطقي للنتائج، أو العلاقات الرابطة، وقد يكون هذا المعنى معتمدًا على معلومات سابقة، أو طبيعة المشكلة وخصائصها، ومهارة وضع حلول مقترحة ؛ وهي القدرة على وضع خطوات منطقية لحل المشكلة المطروحة، وتقوم تلك الخطوات على تصورات ذهنية متوقعة للمشكلة المطروحة.

وتناولت دراسة (مفرح جمعة، ٢٠١١) مهارات الرؤية البصرية، ومهارة التحليل وهو تحليل المنظومة إلى عملياتها الأحادية، ومهارة الكشف عن المغالطات، ومهارة الاستنتاج ؛ وهو يتضمن القدرة على التوصل إلى نتائج مناسبة، ومهارة الابتكار وهو تكوين أنماط عقلية جديدة أى القدرة على تكوين منظومات جديدة أو علاقات جديدة.

كما تناولت دراسة(سهيلة العساسلة، وموفق بشارة، ٢٠١٢)مهاراتتوليد معرفة ذات معنى؛ وهي عملية العناية الفكرية بالمتدربين؛ بهدف ممارسة العمل والتبصر فيه؛ لأجل توليد معرفة جديدة تزيد من إتقانهم التأملي، وتمدهم بقاعدة مرجعية يستندون إليها لتطوير عملهم،ومهارةالحوار التأملي وهو يصف الحوارات التي تجري بين المتدربين بمساعدة مدربهم؛ لتفسير ما يقومون به من أعمال بهدف بناء لغة مشتركة تُنتج عدالة ومساواة في تقديم الآراء، ومهارة ربط عناصر المعرفة والتخطيط التأملي وهي استقصاء وتنشيط العقل؛ بهدف تسكين المعلومات في الذاكرة طويلة المدى من خلال استدعاء المعرفة السابقة ذات العلاقة بالمعرفة الحالية ودمجهما معًا لتشكيل معرفة جديدة.

وتناولت دراسة (مي مصطفى، ٢٠١٤)مهارات إدراك العلاقات، ومهارة تحديد الإجراءات، ومهارة الخطأ فى حل المشكلة، ومهارة التمييز، ومهارة المقارنة، ومهارة الترابط الفكري، ومهارة حل المشكلات، ومهارة التصنيف، ومهارة اتخاذ القرار، ومهارة تحديد المشكلة، ومهارة الكشف عن المغالطات المنطقية(تحديد العلاقات غير الصحيحة أو غير المنطقية)، ومهارة التحليل المنطقي، ومهارة المرونة الفكري، ومهارة القدرة على إصدار الأحكام، ومهارة الوصول إلى استنتاجات مناسبة، ومهارة المناقشة والحوار، ومهارة التأمل العقلي، ومهارة التكيف الفكري، ومهارة الابتكار، ومهارة الترتيب، ومهارة التوقع والتنبؤ، ومهارة تنظيم النتائج، ومهارة البحث العقلي، ومهارة تقويم الحجج، ومهارة التعميم، ومهارة المراجعة، ومهارة الاكتشاف، ومهارة وضع حلول مقترحة، ومهارة الدقة المنطقية، ومهارة التساؤل، ومهارة التخطيط، ومهارة التجريد، ومهارة إعطاء تفسيرات مقنعة، ومهارة النقد، ومهارة التلخيص.

وقد استفاد البحث الحالي من هذه الدراسات في تحديد قائمة مهارات التفكير التأملي المناسبة لتلاميذ الصف الثالث الإعدادي، واختبار التفكير التأملي.

(٣- ٤) دور المعلم في تنمية التفكير التأملي:

يجب على المعلم مراعاة مجموعة من الأمور مثل: ممارسة أنشطة تساعد الطلاب على استخدام تجارهم السابقة ذات الصلة بالموضوع،واستخدام استراتيجيات تعليمية تناسب التفكير التأملي، وتوفير الوقت الكافي لعملية التعليم والتعلم، وجعل البيئة الصفية مناسبة لتعلم الطلاب، وزيادة نشاطهم أثناء التعلم (Kovalik, s & Olsen,K, 2010: 4).

وتوجد مجموعة من السمات التي يجب توافرها في أي محتوى لتنمية التفكير التأملي مثل: إتاحة الفرصة للطلاب لتأويل كافة البيانات والمعلومات، والقيام بتخمينات للوصول لاستنتاجات مناسبة، ومساعدة الطلاب للقيام بعمليات البحث، والتأمل، والاستقصاء، والتحليل لكافة المعلومات المتوفرة؛ لتحديد واستخلاص طبيعة الموقف المشكل وأبعاده، وتنظيم كافة المعلومات، والمفاهيم، والأنشطة، والخبرات التعليمية بصورة تتيح للمتعلم فرصة لتطبيقها في مواقف جديدة، وتوجيه الطلاب لطرح أسئلة على أنفسهم، والاشتراك بفاعلية في الأنشطة (Pollard, A,2002 :405).

(٣- ٥) مستويات التفكير التأملي وأساليب تنميته:

يعد التفكير التأملي من النشاطات العقلية التي يقوم بها المتعلم غالبًا دون إدراك للمستوى الذي يصنف فيه هذا النشاط، وقد يعتمد المتعلم عليه كنشاط يومي، ولا يشترط أن يحقق النشاط دائمًا الفائدة المنشودة منه.

وتوجد أربعة مستويات للتفكير التأملي وهي: (kember,D&others, 2000 : 383-385)

أ) العمل المعتاد: وهو ما تم تعلمه سابقًا، ويصبح من خلال الاستخدام المتكرر نشاطًا يتم تلقائيًا.

ب) الفهم: وهو استخدام المعلومة الموجودة دون محاولة تقييمها، ومن ثم يظل التعليم في حدود المعنى الموجود سابقًا، ويطلق عليه اسم العمل الفكري.

ج) التأمل: وهو تفكير يتضمن انتقاد الافتراضات المتعلقة بالمحتوى، أو عملية حل المشكلات.

د) التأمل الناقد: ويتطلب مراجعة جادة للافتراضات السابقة من الوعي واللاوعي السابق للتعلم ونتائجه، وفيه يدرك المتعلم لماذا يفكر ويشعر ويعمل بالطريقة التي يعمل بها.

وهناك عدة أساليب لتنمية التفكير التأملي مثل(منار سليمان، ٢٠١٥ : ١١٧ – ١٢١):

أ) التساؤلات التأملية:وهي أسئلة تتطلب تفسيرات، وتوضيحات لما يدور في أذهان المتعلمين أثناء حل مشكلة ما، وهي ترتبط بالإجراءات والأداءات التي يتم ممارستها.

ب) الأسئلة الذاتية: وهي أسئلة يقوم المتعلم بتوجيهها لنفسه من أجل مراقبة أدائه ذاتيًا، والبحث بعمق في ما بداخله؛ مما يؤدي إلى إثراء تفكيره وتعلمه وفهمه لما يفعل وبذل الجهد لتحسين الأداء.

ج) الحقائب التعليمية:وهي أداءات التلميذ والوثائق والأدلة الملموسة، وهي تسمح للتلميذ بسرد ما تعلمه، ويصبح أكثر تأملاً في ما يمارسه.

د) السجلات، أو كتابة التقارير(الصحائف):حيث يفكر التلاميذ أثناء الكتابة في عمليات التعلم والطريقة التي يتعلمون بها، وتساعدهم على إدراك العلاقة بين التفكير والسلوك؛ مما يتيح لهم الفرصة للعودة للخبرات السابقة، وربطها بالموقف الحالي.

ه) الكتابة التأملية: يقوم التلميذ بملاحظة الموقف وتحليله وكتابة ما يدور بداخله من أفكار وما تم تعلمه ، ويربط الكتابة الحالية بكتاباته السابقة.

و) أدوات السقالات التعليمية: وتشمل الأسئلة المحفزة للتفكير، وخرائط المفاهيم.

المحور الرابع: قلق الرياضيات:

(٤- ١) مفهوم قلق الرياضيات:

- حالة التوتر والاضطراب التي تصيب المتعلم عند تعرضه لمواقف ترتبط بالرياضيات مثل: دراستها، أو الامتحان فيها،أو استخدامها في بعض المواقف (عبدالله سلامه، ٢٠٠٢ :٢٩٠).
- شعور بعدم الراحة يعبر عنها الفرد عندما يتطلب الأمر منه الأداء في الرياضيات، ويشعر خلال ذلك بتوتر ويأس غير منتظمين انفعاليًا، وخاصة عند التعامل مع الأرقام الحسابية، أو الأشكال التي تخص الرياضيات (Prieto, G. & Delgado, A. R, 2007: 152)
- "حالة انفعالية مؤقتة تجعل الأفراد يشعرون بالضيق والتوتر والإحساس بالخوف من الفشل عند تعلمهم الرياضيات، أو استذكارهم لها، أو أدائهم الاختبار فيها، أو

تعرضهم لمواقف حياتية تتطلب منهم استخدام الرياضيات(أشرف علي، ٢٠٠٩ : ٧٧٦).

- "استجابة انفعالية موقفية نابعة عن مشاعر سلبية تجاه تعليم الرياضيات يشعر بها الفرد، وتعمل على تعطيل تعلم الرياضيات ومحاولة تجنب الأنشطة التى تنطوي على العمليات الحسابية أو الرياضية"(Usop, H. H & others, 2009: 3).
- شعور التلميذ بالتوتر وعدم الارتياح عند تعامله مع العمليات الحسابية، أو حل المشكلات الرياضية التى لها علاقة بأمور الحياة اليومية، أو الأكاديمية، وردود أفعال سلبية قد تسبق المناقشات حول تعلم المفاهيم الرياضية (Jain, S&Dowson, M, 2009: 240-241).
- "الحالة الشعورية غير المريحة، والتى تنشأ لدى التلميذ عندما يتطلب الأمر منه أن يتعامل مع حل المسائل الرياضية، أو يقوم بالعمل أو الأداء فى حصة الرياضيات" (Mohamed, S. H. &Tarmizi, R. H, 2010: 499).

ويعرف قلق الرياضيات إجرائيًا في هذا البحث بأنهحالة انفعالية مؤقتة من التوتر والاضطراب وعدم الارتياح نابعة عن مشاعر سلبية تجاه الرياضيات تنشأ لدى التلميذ عندما يتطلب الأمر منه أن يتعامل مع مواقف رياضية.

(٤- ٢) مصادر وأسباب قلق الرياضيات:

توجد مجموعة من الأسباب والمصادر هي: (سعيد المنوفي،٢٠٠١: ١١- ١٢):

- طبيعة الرياضيات ودقتها وتركيزها علي حل المسائل، تجعل منها مصدرًا لإثارة القلق لدى الطلاب؛ حيث ينظر بعض الطلاب إلى الرياضيات، على أنها موقف يجعل الفرد يظهر وكأنه غبي Clumb أو أحمق Stupid أو غير متقنClumsy، وتصبح تهديدًا للفرد من داخله وهو الذى يرى فى نفسه الاتزان والكفاءة، بالإضافة إلى ذلك، فإن الرياضيات تقدم على أنها موضوعات لا يستطيع التعامل معها سوى البارع جدًا.
- معلم الرياضيات وطرق التدريس:وبخاصة المعلمين ذوى النفوذ السلطوى داخل الفصل وأثناء عمليات الشرح والتلقين دون السماح بالمناقشة والحوار، فيضطر التلاميذ للتعامل مع الرياضيات تحت إشراف معلمين لم يتدربوا تدريبًا كافيًا على تدريس الرياضيات، كما أن المعلم قد يعاني أيضًا من قلق الرياضيات فقد يُدرسها وهو مُكره عليها، فيُرغم التلاميذ على التمكن من حقائق رياضية تحت ضغط، كما يُحذرهم ويتوعدهم من عدم التمكن من تلك الحقائق، وتحت هذه الشروط، فإن الفشل مضمون والشعور بعدم الكفاءة أمر حتمي، ولسوء الحظ فإن الكثير من المعلمين لم يُعَدوا للتعامل

مع هذا الخوف النفسي، ولم يُعَدوا أيضًا للتعامل مع الاستراتيجيات التى يستخدمها التلاميذ، ليحموا أنفسهم من أن يظهروا فاشلين في الرياضيات.

- المجتمع: حيث يشير أشخاص لهم دلالة فى المجتمع إلى أن الرياضيات صعبة ومخيفة، وأن المهارات الرياضية مهمة للنجاح فى المستقبل، والخرافات والأساطير النابعة عن ثقافة المجتمع بصعوبة التعامل مع العمليات الحسابية والمشكلات الرياضية.
- الآباء (الوالدين): فقد يكون لديهم خبرة سلبية عن الرياضيات؛فيذكرون للتلاميذ بأن الرياضيات مادة مملة وغير مريحة، ومن ثم تنقل الخبرات غير السارة عن الرياضيات.
- الأقران: وهم زملاء المدرسة والحديث معهم عن صعوبة المادة، وعدم أهميتها؛مما يساعد على العمل على تجنبها والهروب من دراستها.

(Usop , H. H &others , 2009: 1) .

(٤- ٣) استراتيجيات خفض قلق الرياضيات:

توصلت العديد من الدراسات إلى فاعلية الكثير من الاستراتيجيات في خفض قلق الرياضيات مثل: دراسة (العزب زهران، عبدالحميد علي، ٢٠٠٢) التي توصلت إلى فاعلية استراتيجية مقترحة في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية، والاتجاه نحو الرياضيات، وخفض قلق الرياضيات لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي، ودراسة (عبدالله السيد، ٢٠٠٢) التي توصلت إلى فاعلية استخدام المدخل البصري في تخفيض قلق الرياضيات والتحصيل لدى طلاب التعليم الثانوي القسم العلمي، ودراسة(حسن الجندي، ٢٠٠٤) التي توصلت إلى فعالية برنامج علاجي قائم على استراتيجيات التدريس الفردي الموجه، ومجموعات العمل التعاوني، والمعالجات اليدوية، وحل المشكلات، والمعالجات التفاعلية باستخدام الكمبيوتر في علاج صعوبات تعلم الرياضيات، وخفض القلق الناتج عنها لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، ودراسة (محمد العرابي، ٢٠٠٤) التي توصلت إلى فاعلية استخدام أساليب التقويم البديل في تحسين التحصيل والتواصل الرياضي وخفض قلق الرياضيات لدى تلاميذ الصف المرحلة الابتدائية، ودراسة (محمود عبدالحليم، ٢٠٠٤) التي توصلت إلى فاعلية البرمجيات الديناميكية في رفع مستوى تحصيل، وخفض قلق التلاميذ ذوي صعوبات التعلم بالمرحلة الإعدادية، ودراسة (Van, G & others, 2006) التي توصلت إلى فاعلية التعلم القائم على الويب في خفض قلق الرياضيات،وتحسين مستوى تقدير الذات لدى الطلاب المعلمين، ودراسة (محمد ردعان، ٢٠٠٧) التي توصلت إلى فاعلية

استراتيجيات ما وراء المعرفة (التساؤل الذاتي، والتفكير بصوت مرتفع،والنمذجة) في تنمية مهارات حل المشكلة واختزال القلق الرياضي، ودراسة(أشرف راشد، ٢٠٠٩) التي توصلت إلى فاعلية استخدام المدخل المنظومي في تدريس الاحتمالات لتلاميذ المرحلة الإعدادية على زيادة التحصيل وتنمية التفكير الرياضي، وخفض القلق الرياضي لديهم، ودراسة (عبدالقادر محمد، ٢٠٠٩) التي توصلت إلى فاعلية برنامج للأنشطة التعليمية في الرياضيات وفق نظرية جاردنر للذكاءات المتعددة في تحسين التحصيل، وخفض قلق الرياضيات لدى طلاب التعليم الأساسي بسلطنة عمان، ودراسة (عبدالعزيز محمد، ٢٠٠٩) التي توصلت إلى فاعلية برنامج تدريبي لمعلمات الرياضيات في استخدام الرياضيات الممتعة داخل الصف على تنمية بعض مهارات التفكير الناقد، وخفض قلق الرياضيات عند الطالبات،ودراسة(ياسر فاروق، ٢٠٠٩) التي توصلت إلى فاعلية برنامج قائم على التقويم البديل على التحصيل، وتنمية التفكير الإبداعي، وخفض قلق الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، ودراسة(إبراهيم علي، ظافر فراج الشهري، ٢٠١١)التي توصلت إلى فعالية برنامج حاسوبي مقترح لتدريس الرياضيات في التحصيل، واختزال القلق الرياضي لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، ودراسة (عماد ثابت، ٢٠١٢) التي توصلت إلى فاعلية استخدام الاختبارات الإلكترونية التشعبية في التدريبات الرياضية على حل المسائل الرياضية، وتخفيف القلق الرياضي لدى تلاميذ التعليم الإعدادي بسوهاج، ودراسة (عدنان العابد، وسهيل حسين ، ٢٠١٤) التي توصلت إلى فاعلية استخدام برمجية جيوجبرا GeoGebra في حل المسألة الرياضية، وخفض القلق الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الأساسية العليا، ودراسة (إبراهيم خليل، ٢٠١٥) التي توصلت إلى فاعلية برنامج مقترح في تنمية مهارات التعلم النشط لمعلمي الرياضيات وفي التحصيل، واختزال القلق الرياضي لدى طلبتهم.

إجراءات البحث:

١) إعداد مقياس السيطرة الدماغية: يهدف المقياس إلى التعرف على نمط السيطرة الدماغية لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، وتقسيمهم وفقًا لها لثلاث فئات؛ هم: تلاميذ لديهم الجانب الأيمن هو المسيطر، وتلاميذ لديهم الجانب الأيسر هو المسيطر، وتلاميذ متكافئون في سيطرة الجانبين، وتم ذلك بعد الاطلاع على بعض الدراسات السابقة، والإطار النظري حول نظرية التعلم المستند إلى الدماغ وبعض مقاييس السيطرة الدماغية مثل:(Coggins,P.E,:2002)،(هناء محمد: ٢٠٠٦)، (محمد سيد : ٢٠١٠)، (أحمد علي ،٢٠١٣) ، (رضا أحمد ،٢٠١٥) وتم صياغة مفردات المقياس في صورته الأولية ، وتكونت من (٤٤) مفردة تمثل ثلاثة؛ مكونات

هي:(السيطرة اليسرى، والسيطرة اليمنى،والسيطرة التكاملية)، وتم عرضه على مجموعة من المحكمين؛ وذلك بهدف تحديد ما يرونه لازمًا وضروريًا من تعديلات، أو مقترحات، وتم إجراء التعديلات اللازمة في ضوء آراء المحكمين، واستبعدت المفردات غير المناسبة، وعددها (٥) مفردات، وأصبح المقياس في صورته النهائية١ ، ولحساب ثبات المقياس السيطرة الدماغية تم استخدم معامل ألفا - كرونباخ؛ حيث تم تطبيق المقياس على عينة استطلاعية قوامها (٣٧) تلميذة من تلميذات الصف الثالث الإعدادي بمدرسة عرب شنت الإعدادية بنات ببني سويف، وبلغ معامل ثبات المقياس٠,٨٣ وهي درجة عالية من الثبات، ولحساب زمن الاختبار تم حساب زمن أقل تلميذ، وزمن أعلى تلميذ، ثم تم حساب المتوسط ، وقد توصل الباحث إلى أن زمن المقياس بالتقريب (٢٩) دقيقة، وتم وضع تعليمات المقياس، وقد اشتمل المقياس على (٣٩) مفردة؛ حيث يطلب من التلميذ وضع علامة (✓) أمام كل عبارة التى تتفق مع رأيه من بين الاستجابات الثلاثة المعطاة ، ويتم إعطاء درجة للفرد على العبارات التى يختارها؛ لتتحدد درجة كل نمط من الأنماط الثلاثة وفقًا لمفتاح التصحيح الخاص به: العبارة الأولى لذوي أصحاب السيطرة اليمنى، والعبارة الثانية لذوي أصحاب السيطرة اليسرى، والعبارة الثالثة لذوي أصحاب تكامل جانبي الدماغ، ويصنف الفرد المتميز بسيطرة نمط معين باستخدام معيار للتصنيف يعتمد على أن الفرد إذا حصل على درجة سيادة نمط مساوية أو أكبر من(متوسط درجات أفراد العينة في النمط + انحراف معياري واحد)، (هناء محمد: ٢٠٠٦ ، ٨٨).

٢) إعداد دليل المعلم وفقًا لاستراتيجيات التعلم المستندة إلى عمل الدماغ في وحدة الزوايا والأقواس في الدائرة في ضوء ما تم استخلاصه من إطار نظري ودراسات سابقة، حيث تم تحديد موضوعات الدروس، والأنشطة الرياضية التى تقدم للتلاميذ ؛ بحيث تتيح لهم القدرة على ممارسة مهارات البرهان الرياضي، والتفكير التأملي، وتخفض قلقهم الرياضي، وتحديد الإرشادات المناسبة داخل كل درس من دروس الوحدة على أن يتم ذلك في ضوء مبادئ نظرية التعلم المستند إلى الدماغ، وتم عرضه على مجموعة من المحكمين ؛ لتحديد مدى مناسبة الأنشطة الرياضية المستخدمة في الوحدة لتنشيط جانبي الدماغ ، وتحديد مدى مناسبة استراتيجيات التدريس المستخدمة وفق نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس أنشطة الوحدة، وتحديد مدى ملاءمة أساليب التقويم المستخدمة، وقد تم إجراء التعديلات التى اقترحها السادة المحكمون، وأصبح دليل المعلم صالحًا للاستخدام في صورته النهائية٢.

١ملحق (١) مقياس السيطرة الدماغية.

٢ماحــق٣دليل المعلم لتدريس وحدة الزوايا والأقواس في الدائرة لتلاميذ الصف الثالث الإعدادي باستخدام استراتيجيات التعلم المستندة إلى عمل الدماغ.

٣) إعداد اختبار البرهان الرياضي في وحدة الزوايا والأقواس في الدائرة لتلاميذ الصف الثالث الإعدادي من خلال الخطوات الآتية:

أ) تحديد الهدف من الاختبار؛ وهو قياس مدى اكتساب تلميذات الصف الثالث الإعدادي لمهارات البرهان الرياضي.

ب) تحديد مهارات البرهان الرياضي التى يقيسها الاختبارمن خلال الرجوع للدراسات والأدبيات التربوية التى تناولت مهارات البرهان الرياضي، وبعض اختبارات البرهان الرياضي مثل: دراسة(عاطف الكرش، ٢٠٠٠)، و(عزو إسماعيل،٢٠٠١)، و(محمد عمر،٢٠٠٤)، و(أحمد محمد، ٢٠٠٥)، و(علاء سعد، ٢٠٠٦)، و(سامية حسنين، ٢٠٠٧)، و(رضا أحمد،٢٠١١)، و(محمد الشحات، ٢٠١٢)، و(أحمد مهدي، ٢٠١٤)، ومن خلال تحليل محتوي وحدة الزوايا والأقواس في الدائرة ؛لتحديد المهارات الرئيسة والفرعية المتضمنة فيها، وتم التوصل لمجموعة من مهارات البرهان الرياضي التي يجب أن يكتسبها منها تلميذات الصف الثالث الإعدادي، والتي يقيسها الاختبار، وتم عرضها على مجموعة من المحكمين؛ لتحديد مدى مناسبتها، وقد تم إجراء التعديلات التي اقترحها السادة المحكمين، وأصبحت قائمة مهارات البرهان الرياضي صالحة للاستخدام في صورتها النهائية[٣].

ج) إعداد الصورة الأولية،والتي تكونت من ١٠ أسئلة موزعة على مهارات البرهان الرياضي، وتم مراعاة مناسبة الأسئلة لمستوى تلميذات الصف الثالث الإعدادي، ووضوح الأسئلة والمطلوب منها، ومناسبتها لقياس مهارات البرهان الرياضي، وتم صياغة تعليمات الاختبار بدقة ووضوح؛ بحيث تستطيع تلميذات من خلالها القيام بما هو مطلوب منهن دون غموض، أو لبس، وتم عمل جدوللتحديد الوزن النسبي لمهارات البرهان الرياضي كما يأتي:

جدول (٢) يوضح الوزن النسبي لمهارات البرهان الرياضي

م	المهارة الرئيسة	عدد المهارات الفرعية	الوزن النسبى
١	تحليل البرهان.	٣	١٤.٢٩ ٪
٢	التخطيط للبرهان واستنتاج العلاقات.	٥	٢٣.٨١ ٪
٣	بناء البرهان وصياغته(تنفيذ البرهان)	٨	٣٨.٠٩ ٪
٤	مهارة تقويم البرهان(مراجعة الحل).	٣	١٤.٢٩ ٪
٥	كتابة برهان رياضي كامل.	٢	٩.٥٢٪
المجـــــــــــــــموع		٢١	١٠٠ ٪

٣ماحــق٤قائمة مهارات البرهان الرياضي.

وتم صياغة، وتحديد عدد أسئلة الاختبار في ضوء الوزن النسبي لكل مهارة.

د) التأكد من صدق الاختبار للتحقق من صدق الاختبار تم عرضه على مجموعة من المحكمين؛ وذلك للتأكد من مدى وضوح ودقة تعليمات الاختبار، ومدى مناسبة الأسئلة لقياس مهارات البرهان الرياضي لدى تلميذات الصف الثالث الإعدادي، ومدى مناسبة الصياغة اللغوية،وإضافة، أو حذف، أو تعديل ما يرونه من الأسئلة التى تضمنها الاختبار،وتم إجراء التعديلات اللازمة في ضوء آراء المحكمين، وبذلك أصبح الاختبار صادقًا منطقيًا من حيث المحتوى.

ه) ثبات الاختبار:للتحقق من ثبات اختبار البرهان الرياضي تم تطبيقه على عينة استطلاعية من تلميذات الصف الثالث الإعدادي بمدرسة عرب شنت الإعدادية بنات مكونة من (٣٥) تلميذة، وتم حساب"معامل ألفا- كرونباخ" وقد بلغ معامل الثبات(٠,٩١)؛ وهو معامل مرتفع يدل على ثبات الاختبار.

و) زمن الاختبار: تم حساب الزمن المناسب للاختبار من خلال قسمة مجموع ازمنة كل التلميذات/العدد الكلي للتلميذات= ٨٥ وبذلك أصبح زمن الاختبار(٨٥) دقيقة.

ز) الصورة النهائية للاختبار بعد التحقق من صدقه، وثباته، وحساب الزمن المناسب له؛ أصبح الاختبار صالحًا للتطبيق لاستخدامه في صورته النهائيةع، وقد تكون اختبار البرهان الرياضي في صورته النهائية من٨ أسئلة.

٤) إعداد اختبار التفكير التأملي في وحدة الزوايا والأقواس في الدائرة لتلاميذ الصف الثالث الإعدادي من خلال الخطوات الآتية:

أ) تحديد الهدف من الاختبار؛ وهو قياس مدى اكتساب تلاميذ الصف الثالث الإعدادي لمهارات التفكير التأملي.

ب) تحديد مهارات التفكير التأملي التى يقيسها الاختبار من خلال الرجوع للدراسات والأدبيات التربوية التى تناولت مهارات التفكير التأملي، وبعض اختبارات التفكير التأملي مثل: دراسة(مفرح جمعة، ٢٠١١)،ودراسة فايزة أحمد حمادة (٢٠١١)، ودراسة (سهيلة العساسلة، وموفق بشارة، ٢٠١٢)، ودراسة يوسف مصطفى (٢٠١٣)، ودراسة (مي مصطفى، ٢٠١٤)، ومن خلال تحليل محتوي وحدة الزوايا والأقواس في الدائرة لتحديد مهارات التفكير التأملي، وتم التوصل لمجموعة من مهارات التفكير التأملي التي يجب أن يتمكن منها تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، والتي يقيسها اختبار التفكير التأملي ، وتم

٤ماحــق٥اختبار البرهان الرياضي.

عرضها على مجموعة من المحكمين؛ لتحديد مدى مناسبتها، وقد تم إجراء التعديلات التى اقترحها السادة المحكمون، وأصبحت قائمة مهارات التفكير التأملي صالحة للاستخدام في صورتها النهائية٥.

ت) إعداد الصورة الأولية، والتي تكونت من ٧ أسئلة موزعة على مهارات التفكير التأملي، وتم مراعاة مناسبة الأسئلة لمستوى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، ووضوح الأسئلة والمطلوب منها، ومناسبتها لقياس مهارات التفكير التأملي، وتم صياغة تعليمات الاختبار بدقة ووضوح؛ بحيث يستطيع التلاميذ من خلالها القيام بما هو مطلوب منهم دون غموضٍ، أو لبس.

ث) التأكد من صدق الاختبار للتحقق من صدق الاختبار تم عرضه على مجموعة من المحكمين؛ وذلك للتأكد من مدى وضوح ودقة تعليمات الاختبار، ومدى مناسبة الأسئلة لقياس مهارات التفكير التأملي لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، ومدى مناسبة الصياغة اللغوية،وإضافة، أو حذف، أو تعديل ما يرونه من الأسئلة التى تضمنها الاختبار،وتم إجراء التعديلات اللازمة في ضوء آراء المحكمين، وبذلك أصبح الاختبار صادقًا منطقيًا.

ج) ثبات الاختبار: للتحقق من ثبات اختبار التفكير التأملي تم تطبيقه على عينة استطلاعية من تلميذات الصف الثالث الإعدادي بمدرسة عرب شنت الإعدادية بنات مكونة من (٣٥) تلميذة، وتم حساب "معامل ألفا- كرونباخ"، وقد بلغ معامل الثبات (٠,٩٠)، وهو معامل مرتفع يدل على ثبات الاختبار.

ح) زمن الاختبار: تم حساب الزمن المناسب للاختبار من خلال قسمة مجموع أزمنة كل التلميذات/ العدد الكلي للتلميذات= ٩٣ وبذلك أصبح زمن الاختبار(٩٣) دقيقة.

خ) الصورة النهائية للاختبار بعد التحقق من صدقه، وثباته، وحساب الزمن المناسب له؛ أصبح الاختبار صالحًا للتطبيق لاستخدامه في صورته النهائية٦، وقد تكون اختبار التفكير التأملي في صورته النهائية من٥ أسئلة.

٥) إعداد مقياس قلق الرياضيات من خلال الخطوات الآتية:

أ) تحديد الهدف من المقياس،وهو قياس معدل قلق تلاميذ الصف الثالث الإعدادي من الرياضيات.

٥ملحــق٧قائمة مهارات التفكير التأملي.

٦ملحــق٨ اختبار التفكير التأملي

ب) صياغة مفردات (بنود) المقياس: من خلال الاطلاع على بعض الدراسات التي قامت ببناء مقاييس قلق الرياضيات مثل:دراسة(حسن الجندي، ٢٠٠٤)، ودراسة (محمد العرابي،٢٠٠٤)، ودراسة (Van, G &others,2006)، ودراسة (عبدالقادر محمد، ٢٠٠٩)، ودراسة (ياسر فاروق،٢٠٠٩)، ودراسة (عماد ثابت، ٢٠١٢)، ودراسة (إبراهيم خليل، ٢٠١٥)، وتم تحديد أربعة أبعاد (جوانب)عند بناء المقياس وهي: **الانزعاج من أنشطة البرهان الرياضي:** وهي تعكس حالة التلميذ عند التعرض لأنشطة وتدريبات الرياضيات المرتبطة بالبرهان، **وشخصية المتعلم وإيجابياته** وهي تعكس ميول التلميذ وعلاقته بالبرهان، ومدى التغير الذي يطرأ على شخصيته وأسلوبه من خلال أنشطة البرهان، **وبيئة التعلم والموقف التعليمي** عند التعامل مع البرهان،وهي تعكس حالة التلميذ من اضطراب وتركيز وتعثر داخل الفصل، وكذلك الصورة التي يرسمها للحصة، أو الفصل أثناء ممارسة أنشطة البرهان، **ومواقف امتحانات الرياضيات** وهي: تعكس حالة التلميذ عند الامتحانات.

ج) تحديد نظام تقدير الدرجات حيث تندرج كل عبارة من عبارات المقياس تحت خمسة أبعاد (أوافق بشدة–أوافق– متردد– أرفض–أرفض بشدة)؛ بحيث يكون أوزان درجات العبارات الموجبة(١-٢-٣-٤-٥)، والعبارات السالبة (-٤-٣-٢-١ ٥)، وتكون الدرجة الكلية للتلميذ هي مجموع الدرجات المعطاة على بنود الاختبار.

د) صدق المقياس: تم عرض المقياس على مجموعة من المحكمين؛للتأكد من صياغة عباراته من حيث وضوحها، ومدى مناسبتها لقياس ما وضعت لأجله، وتم إجراء التعديلات اللازمة، و أصبح المقياس صادقًا.

ه) ثبات المقياس: باستخدام طريقة إعادة التطبيق؛ وذلك بتطبيق المقياس استطلاعيًا على مجموعة من تلاميذ الصف الثالث الإعدادي (٣٥) تلميذة، وأعيد تطبيق المقياس عليهم مرة أخرى بعد (٢١) يومًا؛ لتلافي عنصر الألفة،أو الخبرة مع العبارات، أو حفظها، وحساب معامل الثبات بين التطبيقين، وبلغت قيمة معامل الثبات (٠,٨٧٢)، وهو معامل ثبات مناسب.

و) حساب زمن تطبيق المقياس من خلال تطبيقه على عينة استطلاعية على أساس حساب متوسط زمن إجابات التلاميذ على المقياس:

متوسط زمن المقياس =(مجموع أزمنة كل التلميذات/ العدد الكلي للتلميذات = ٥٣ دقيقة.

ز) الصورة النهائية للمقياس بعد التحقق من صدق المقياس، وثباته، وحساب الزمن المناسب له أصبح صالحًا للتطبيق لاستخدامه في صورته النهائية[٧]، وتكون من(٣٦) عبارة.

٦) عينــة البحث:

تم اختيار فصلين بالصف الثالث الإعدادي بمدرسة عرب شنت بطريقة عشوائية، وتكونت المجموعة التجريبية من٣١ تلميذة، في حين أن المجموعة الضابطة من ٣١تلميذة، وتم تطبيق مقياس السيطرة الدماغية عليهم، ويصنف الفرد المتميز بسيطرة نمط معين باستخدام معيار للتصنيف يعتمد على أن الفرد إذا حصل على درجة سيادة نمط مساوية، أو أكبر من (متوسط درجات أفراد العينة في النمط + انحراف معياري واحد)، وبناءً على ذلك توزعت المجموعة التجريبية على أنماط السيطرة الدماغية إلى(٩) تلميذات ذوي سيطرة يمنى، و(١١) تلميذة ذوي سيطرة يسرى، و(١١) تلميذة ذوي تكامل الجانبين، في حين توزعت المجموعة الضابطة إلى(٨) تلميذات ذوي سيطرة يمنى،و(١٢) تلميذة ذوي سيطرة يسرى، و(١١) تلميذة ذوي تكامل الجانبين.

٧) التكافؤ بين تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق القبلي لأدوات الدراسة:

تم تطبيق مقياس السيطرة الدماغية؛ من أجل تقسيم تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة إلى ثلاث فئات هي: تلاميذ لديهم الجانب الأيسر هو المسيطر، وتلاميذ لديهم الجانب الأيمن هو المسيطر، وتلاميذ لديهم تكامل في جانبي الدماغ، وتم تطبيق أدوات القياس قبليًا، والمتمثلة في اختبار البرهان الرياضي، واختبار التفكير التأملي، ومقياس قلق الرياضيات على المجموعتين التجريبية والضابطة للتأكد من تكافؤ المجموعتين، وتم التوصل للنتائج الآتية كما بالجدول الآتي:

٧ماحــق١٠مقياس قلق الرياضيات

جدول (٣) يوضح قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى التطبيق القبلي لأدوات البحث

الأداة	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
البرهان الرياضي	التجريبية	٣١	٥٫٩٠	٢٫٣٧	٠٫٠٦	غير دالة
	الضابطة	٣١	٥٫٦٨	٢٫١٢		
التفكير التأملي	التجريبية	٣١	٧٫٠٣	١٫٨٢	٠٫٠٨	غير دالة
	الضابطة	٣١	٦٫٨٧	١٫٦٩		
قلق الرياضيات	التجريبية	٣١	١١٦٫٠٣	١٤٫٠٨	٠٠٧	غير دالة
	الضابطة	٣١	١٠٩٫٠٦	١٥٫٣٨		

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (ت) المحسوبة أقل من قيمة (ت) الجدولية في كل أداة من أدوات الدراسة، مما يدل على عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية، والمجموعة الضابطة في التطبيق القبلي لأدوات الدراسة، مما يدل على تكافؤ المجموعتين قبليًا.

٨) **القائم بعملية التدريس:** تم التدريس للمجموعتين التجريبية والضابطة بواسطة معلمتي الفصلين، وكان عدد سنوات خبرة معلمة المجموعة التجريبية(١٥ سنة) متقاربًا مع عدد سنوات خبرة معلمة المجموعة الضابطة(١٤ سنة).

٩) **تنفيذ تجربة البحث:**

ثم تم تدريس وحدة"الزوايا والأقواس في الدائرة" المقررة على تلاميذ الصف الثالث الإعدادي وفق نظرية التعلم المستند للدماغ لتلاميذ المجموعة التجريبية من قبل معلمة الفصل؛ وذلك بعد عقد عدة لقاءات بين معلمة الفصل والباحث، ووضح الباحث لها كيفية تدريس الوحدتين وفق نظرية التعلم المستند للدماغ، وكذلك مهارات البرهان الرياضي، والتفكير التأملي المراد تنميتها، وقد قام الباحث بحضور عدة حصص مع المعلمة ؛ للتأكد من سير التدريس وفق نظرية التعلم المستند للدماغ، إذ استخدمت أنشطة تعليمية واستراتيجيات تدريسية ملائمة لخصائص كل فئة من الفئات الثلاث المدرجة تحت المجموعة التجريبية، والتي صنفت حسب نوع السيطرة الدماغية (أيسر–وأيمن –والجانبان معًا) :

أ- أنشطة تعليمية واستراتيجيات تدريسية خاصة بتنشيط الجانب الأيسر، وتقدم للتلاميذ أصحاب الجانب الأيمن المسيطر: استراتيجية تحليل المهمة، واستراتيجية حل المشكلات(STAR)، واستخدام المعينات السمعية.

ب- أنشطة تعليمية واستراتيجيات تدريسية خاصة بتنشيط الجانب الأيمن، وتقدم للتلاميذ أصحاب الجانب الأيسر المسيطر: استراتيجية العصف الذهني، واستراتيجية التعلم بالاكتشاف، والخرائط الذهنية، واستخدام الأشكال البصرية.

ج- التدريس للتلاميذ ذوي تكامل الجانبين باستخدام أنشطة تعليمية واستراتيجيات تدريسية من الفئتين السابقتين بالتبادل.

وقد درست تلميذات المجموعة الضابطة مع معلمة فصلهم بالأساليب المعتادة، واستغرق تدريس الوحدة (٢٢) حصة، وبعد الانتهاء من تدريس الوحدتين، تم تطبيق اختبار البرهان الرياضي، والتفكير التأملي بعديًا على التلاميذ عينة الدراسة.

١٠) المعالجة الإحصائية:

بعد تطبيق أدوات القياس قبليًا وبعديًا على التلميذات عينة الدراسة تم تصحيح أوراق إجابات التلميذات عينة الدراسة في أدوات القياس ، ثم تم رصد النتائج في جداول ؛ تمهيدًا لمعالجتها إحصائيًا وتحليلها، وتفسيرها، والتحقق من صحة فروض الدراسة ، ومن ثم الإجابة عن تساؤلات الدراسة الحالية ، وقد تم تحليل البيانات باستخدام برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (Statistical Package for Social Sciences) **(SPSS)** إصدار (١٦).

١١) نتائج البحث:

يهدف هذا الجزء إلى عرض النتائج التى أسفر عنها البحث، والتحقق من صحة فروض البحث وتفسيرها، وتقديم التوصيات والبحوث المقترحة.

اختبار صحة فروض البحث:

أولاً : اختبار صحة الفرض الأول :

ينص الفرض على:"يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلميذات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار البرهان الرياضي لصالح تلميذات المجموعة التجريبية"، وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب قيمة (ت) للمقارنة بين متوسطى درجات تلميذات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار البرهان الرياضي، ويتضح ذلك من الجدول الآتي :

جدول (٤) يوضح قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار البرهان الرياضي

البيانات الإحصائية / المجموعة	العدد (ن)	المتوسط الحسابي (م)	الانحراف المعياري (ع)	درجة الحرية	قيمة (ت) الجدولية		قيمة(ت) المحسوبة	مستوى الدلالة الإحصائية	حجم التأثير (d)
					٠,٠٥	٠,٠١			
التجريبية	٣١	٣٦,٤٨	٢,٠١	٦٠	٢,٠٠	٢,٦٦	١٣,٢٣	٠,٠١	٣,٤٢
الضابطة	٣١	٢١,٨٤	٥,٨٣						

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (ت) المحسوبة (١٣,٢٣) وقيمة (ت) الجدولية تساوي (٢,٠٠) عند مستوى ثقة ٠,٠٥ وتساوي (٢,٦٦) عند مستوى ثقة ٠,٠١ عند درجة حرية (٦٠) ، وكذلك يتضح أن حجم التأثير كبير؛ حيث إنه أكبر من ٠,٨ وهو يساوي (٣,٤٢) .

مما سبق يتضح أن قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمة (ت) الجدولية؛ مما يدل على وجود فرق ذي دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية، وبذلك تم التحقق من صحة هذا الفرض.

☚ثانيًا: اختبار صحة الفرض الثاني :

ينص الفرض على:"يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلميذات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير التأملي لصالح تلميذات المجموعة التجريبية"، وللتحقق من صحة هذا الفرض قام الباحث بحساب قيمة (ت)؛ للمقارنة بين متوسطي درجات تلميذات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير التأملي، ويتضح ذلك من الجدول الآتي:

جدول (٥) يوضح قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات تلميذات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير التأملي

البيانات الإحصائية / المجموعة	العدد (ن)	المتوسط الحسابي (م)	الانحراف المعياري (ع)	درجة الحرية	قيمة (ت) الجدولية		قيمة(ت) المحسوبة	مستوى الدلالة الإحصائية	حجم التأثير (d)
					٠,٠٥	٠,٠١			
التجريبية	٣١	٤٠,٣٥	٤,٤٩	٦٠	٢,٠٠	٢,٦٦	١٠,٨٧	٠,٠١	٢,٨١
الضابطة	٣١	٢٤,٧٧	٦,٦٠						

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (ت) المحسوبة (١٠,٨٧) وقيمة (ت) الجدولية تساوي (٢,٠٠) عند مستوى ثقة ٠,٠٥ وتساوي (٢,٦٦) عند مستوى ثقة ٠,٠١ عند

درجة حرية (٦٠)، وكذلك يتضح أن حجم التأثير كبير؛ حيث إنه أكبر من ٠,٨ وهو يساوي (٢,٨١)،ويتضح أن قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمة (ت) الجدولية؛ مما يدل على وجود فرق ذي دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية، وبذلك تم التحقق من صحة هذا الفرض.

☚ثالثًا : اختبار صحة الفرض الثالث:

ينص الفرض على:"يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلميذات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس قلق الرياضيات لصالح تلميذات المجموعة التجريبية"، وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب قيمة (ت)؛ للمقارنة بين متوسطي درجات تلميذات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس قلق الرياضيات، ويتضح ذلك من الجدول الآتي:

جدول (٦) يوضح قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطى درجات تلميذات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس قلق الرياضيات

البيانات الإحصائية / المجموعة	العدد (ن)	المتوسط الحسابي (م)	الانحراف المعياري (ع)	درجة الحرية	قيمة (ت) الجدولية		قيمة(ت) المحسوبة	مستوى الدلالة الإحصائية	حجم التأثير (d)
					٠,٠٥	٠,٠١			
التجريبية	٣١	١٤٧,١٠	١٣,١٧	٦٠	٢,٠٠	٢,٦٦	٩,٥٣	٠,٠١	٢,٤٦
الضابطة	٣١	١١٧,٤٥	١١,٢٥						

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (ت) المحسوبة (٩,٥٣) وقيمة (ت) الجدولية تساوي (٢,٠٠)عند مستوى ثقة ٠,٠٥ وتساوي (٢,٦٦) عند مستوى ثقة ٠,٠١ عند درجة حرية (٦٠) ، وكذلك يتضح أن حجم التأثير كبير؛ حيث إنه أكبر من ٠,٨ وهو يساوي (٢,٤٦).

مما سبق يتضح أن قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمة (ت) الجدولية؛ مما يدل على وجود فرق ذي دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية، وبذلك تم التحقق من صحة هذا الفرض.

☚رابعًا:اختبار صحة الفرض الرابع :

ينص الفرض على:" توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين درجات تلميذات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار البرهان الرياضي واختبار التفكير التأملى ومقياس قلق الرياضيات"، وللتحقق من صحة الفرض قام الباحث بحساب معامل الارتباط بين درجات تلميذات المجموعة التجريبية فى اختبار البرهان

الرياضي، واختبار التفكير التأملي، ومقياس قلق الرياضيات في التطبيق البعدي، كما بالجدول الآتي:

جدول (٧) يوضح العلاقة بين درجات تلميذات المجموعة التجريبية فى اختبار البرهان الرياضي واختبار التفكير التأملي ومقياس قلق الرياضيات

	اختبار البرهان الرياضي	اختبار التفكير التأملي	مقياس قلق الرياضيات
اختبار البرهان الرياضي	-	٠ر٦٨	-٠ر٧٠
اختبار التفكير التأملي		-	-٠ر٦٤
مقياس قلق الرياضيات			-

مما سبق يتضح أنه توجد علاقة ارتباطية موجبة (طردية) بين درجات التلميذات عينة الدراسة في اختبار البرهان الرياضي، واختبار التفكير التأملى دالة عند مستوى (٠,٠١).

في حين توجد علاقة ارتباطية سالبة(عكسية) بين درجات التلميذات عينة الدراسة في اختبار البرهان الرياضي ومقياس قلق الرياضيات دالة عند مستوى (٠,٠١).

وتوجد أيضًا علاقة ارتباطية سالبة (عكسية) بين درجات التلميذات عينة الدراسة في اختبار التفكير التأملي، ومقياس قلق الرياضيات دالة عند مستوى (٠,٠١).

١٢) تفسير نتائج البحث:

أكدت نتائج البحث أثر استخدام استراتيجيات التعلم المستندة إلى عمل الدماغ في تنمية البرهان الرياضي، والتفكير التأملي، وخفض قلق الرياضيات لدى تلميذات الصف الثالث الإعدادي، ويمكن إرجاع هذه النتائج إلى:

- مساعدة التلميذات في التفكير بمرونة، وتحفيزهن على طرح الأفكار الجديدة والحلول البديلة، وتزويدهن بالتغذية الراجعة عن أدائهم، وتزويد المعلمةللتلميذات بتعليقات مناسبة عن رأيه على أدائهن.
- التنوع في استخدام استراتيجيات التدريس المستندة إلى عمل الدماغ؛ مما أدى إلى مرور التلميذات بمواقف تدريس غير تقليدية، وتهيئة بيئة تعلم مناسبة لعمل الدماغ، وتوفير فرصة لنشاطهن وحركتهن، والتفاعل مع زملائهن، واشتراكهن في المناقشات دون حرج أو ضيق أو خوف، وعرض الأنشطة بشكل متدرج ومتسلسل وبسيط بشكل يحفز التلميذات على التفكير التأملي والانتباه لموضوع الدرس.

- توفير البيئة التربوية المناسبة التي تساعد على إحساس التلميذات بالراحة، والسماح لهن لإظهار ما يعرفونهن، وما يمكنهن عمله عند التعامل مع تمارين البرهان الرياضي.
- عدم إشعار التلميذات بالتهديد أثناء عملية التعلم، وإتاحة الفرصة لهن للتعبير عن رغباتهن باستخدام أساليب مريحة.
- توجيه المعلمة إلى اكتشاف أنماط التعلم وأساليبه الخاصة بالتلميذات وتعرف ما يتمتعن به التلميذات من قدرات دماغية معينة؛ مما يوفر فرصة أفضل لنجاحهن.
- الاستفادة من الجانب النشط من الدماغ في تنشيط الجانب الآخر من خلال استخدام أنشطة تعليمية واستراتيجيات تدريسية خاصة بتنشيط الجانب الأيمن، وتقدم للتلاميذ أصحاب الجانب الأيسر المسيطر مثل: استراتيجية العصف الذهني، واستراتيجية التعلم بالاكتشاف، واستخدام الأشكال البصرية، وأنشطة تعليمية واستراتيجيات تدريسية خاصة بتنشيط الجانب الأيسر، وتقدم للتلاميذ أصحاب الجانب الأيمن المسيطر مثل:استراتيجية تحليل المهمة، واستراتيجية حل المشكلات (*STAR*)، واستخدام المعينات السمعية.

توصيات البحث:

١- عقد دورات تدريبية لمعلمي الرياضيات حول جانبي الدماغ، وكيفية عمل الدماغ، وكيفية تصميم برامج تعليمية؛ لتنشيط وظائف الجانب غير المسيطر من الدماغ في مختلف فروع الرياضيات،وفي جميع المراحل التعليمية.

٢- توفير برامج تعليمة لتنمية البرهان الرياضي، والتفكير التأملي لطلاب كليات التربية.

٣- الاستفادة من قائمة مهارات البرهان الرياضي، والتفكير التأملي، وكذا اختبار البرهان الرياضي، والتفكير التأملي في إعداد وتطوير مناهج الرياضيات بالمرحلة الإعدادية،وتصميم أنشطة تعتمد عليهما لتدريب التلاميذ على تلك المهارات بما يتناسب مع ما يقدم لهم من معارف رياضية.

٤- تنوع الأسئلة في الامتحانات بحيث تخاطب جانبي الدماغ، وعدم التركيز على نمط من الأسئلة الذي يخاطب جانبًا معينًا من الدماغ دون الآخر.

٥- ضرورة الاهتمام بالجوانب الوجدانية؛لأن ذلك يسهم فى التخفيف من قلق التلاميذ؛ ومن ثم ينعكس إيجابيًا على مستوى أدائهم بصفة عامة.

٦- إعداد مقاييس مقننة لقياس قلق البرهان الرياضي، وإمداد المعلمين بها وإعداد

أدلة تبين لهم كيفية استخدامها لقياس وتقويم ما يشعر به التلاميذ من قلق، كسبيل لمحاولة اختزاله .

البحوث المقترحة:

١- دراسة لتحديد الفروق بين التلاميذ ذوي السيطرة اليمنى واليسرى والمتكاملة في تعلم الرياضيات.

٢- فاعلية استخدام استراتيجيات التعلم المستندة إلى عمل الدماغ في تنمية متغيرات تابعة أخرى مثل: الحس الهندسى، والحس المكانى، والتصور البصرى المكانى، والتفكير الاستدلالى، والتواصل الرياضى، والترابطات الرياضية، والقوة الرياضية، والقدرة المكانية،والتفكير البصرى، والتفكير الرياضي،وتصويب مفاهيم الرياضيات،والتحصيل، ومهارات معالجة المعلومات،ومهارات ما وراء المعرفة،والمشكلات الرياضياتية؛سواء مع العاديين، أو ذوي الاحتياجات الخاصة في عدة مراحل تعليمية.

٣- تقويم أداء معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية لمهارات تدريس البرهان الرياضي.

٤- فاعلية استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة /برنامج حاسوبي/الدعائم التعليمية/ نموذج التعلم البنائى/التعلم النشط/ التعلم المنظم ذاتيًا/ نموذج أبعاد التعلم لمارزانو على تنمية مهارات البرهان الرياضي، والتفكير التأملي وخفض قلق الرياضيات.

٥- دراسة مقارنة بين الكثير من الاستراتيجيات في تنمية مهارات البرهان الرياضي، والتفكير التأملي وخفض قلق الرياضيات.

٦- تطوير منهج الرياضيات للمرحلة الإعدادية في ضوءاستراتيجيات التعلم المستندة إلى عمل الدماغ للتلاميذ العاديين/الفئات الخاصة (بطيئ التعلم - الموهوبين).

المراجع:

١. إبراهيم بن علي علي كريري، وظافر بن فراج الشهري:"فعالية برنامج حاسوبي مقترح لتدريس الرياضيات في التحصيل واختزال القلق الرياضي لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي".رسالة ماجستير. جامعة الملك خالد، أبها، ٢٠١١. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/534553

٢. إبراهيم خليل شاهين:"فاعلية برنامج مقترح في تنمية مهارات التعلم النشط لمعلمي الرياضيات وفي التحصيل واختزال القلق الرياضي لدى طلبتهم".مجلة تربويات الرياضيات، مصر، مجلد١٨، عدد٥، ٢٠١٥،ص ص٢٧٤ - ٢٧٦. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/685885

٣. أحمد صلاح الدين صالح:"أثر برنامج تعليمي قائم على العمليات الرياضية المرتبطة بجانبي الدماغ على استيعاب المفاهيم الرياضية والقدرة على حل المسالة الرياضية لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن".رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الدراسات العليا، الجامعة الأردنية، ٢٠١٣.

٤. أحمد علي إبراهيم خطاب:أثر استخدام نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التواصل الرياضي والحساب الذهني لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية. مجلة القراءة والمعرفة، الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة، كلية التربية، جامعة عين شمس،ع (١٤٤)، أكتوبر، ج (١)،٢٠١٣، ص ص: ١٨٣-٢٥١.

٥. أحمد محمد رجائى الرفاعي: فعالية استراتيجيات التدريس التبادلى فى تنمية فهم الهندسة قرائياً ومهارات البرهان الهندسى والتحصيل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. المؤئمر العلمى الثامن (الرياضيات والمواد الدراسية الأخرى)، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، دار الضيافة بجامعة عين شمس(١٦-١٥ يوليو)٢٠٠٨،ص ص٢٦١- ٢١٢.

٦. أحمد محمد سيد أحمد : مهارات البرهان الرياضى لدى طلاب المعلمين بشعب الرياضيات فى كليات التربية"دراسة تشخيصية". المؤتمر العلمى الخامس: التغيرات العالمية والتربوية وتعليم الرياضيات الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، نادي أعضاء هيئة التدريس ببنها ، ٢٠- ٢١ يوليو٢٠٠٥، ص ص: ٤٨٠- ٥٠١.

٧. أحمد مهدي عوض الشمري:"أثر استخدام استراتيجية مقترحة قائمة على التعلم النشط لتدريس الرياضيات في تنمية التفكير الإبداعي والبرهان الرياضي لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة بدولة الكويت".رسالة دكتوراه غير منشورة، معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة ، ٢٠١٤.

٨. أشرف علي راشد: أثر استخدام المدخل المنظومي في تدريس الاحتمالات لطلاب المرحلة الإعدادية على زيادة التحصيل وتنمية التفكير الرياضي وخفض القلق الرياضي لديهم.الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس ، المؤتمر العلمي الحادي والعشرون

تطوير المناهج الدراسية بين الأصالة والمعاصرة، دار الضيافة بجامعة عين شمس ، ٢٨-٢٩يوليو٢٠٠٩ ، ص ص ٧٦٥-٨١٠.

٩. العزب محمد زهران، وعبدالحميد محمد علي:استراتيجية مقترحة في تدريس حل المشكلات الرياضية وأثرها في تنمية مهارات حل المشكلة والاتجاه نحو الرياضيات وخفض مستوى القلق الرياضي لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم بالحلقة الثانية من التعليم الأساسي. مجلة كلية التربية،جامعة بنها، مج ١٢، ع ٥١ ،٢٠٠٢، ص ص ١١٠-١٥٦ .

١٠. أيمن رجب محمد: "فاعلية برنامج مقترح قائم على جانبي الدماغ لتنمية بعض مهارات التفكير في الرياضيات لدى طلاب الصف الخامس الأساسي بغزة".رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة، فلسطين، ٢٠٠٩.

١١. بهيرة شفيق إبراهيم:فاعلية حقيبة تعليمية فى تنمية مهارات البرهان الرياضى واتخاذ القرار فى الهندسة لتلاميذ الصف الثانى الإعدادي. مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، كلية التربية، جامعة بنها، مجـ (١٣)، جـ(١)، أكتوبر ٢٠١٠، ص ص: ١٢٢-٢٣٩.

١٢. تقوى إبراهيم عبد العال:"أثر استخدام بعض استراتيجيات التدريس المستندة إلى عمل الدماغ في تنمية التحصيل والتفكير الابتكاري في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي".رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة بني سويف، ٢٠١٥.

١٣. حسن عوض الجندي: "فعالية برنامج في علاج بعض صعوبات تعلم الرياضيات وخفض القلق الناتج عنها لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي".رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة طنطا، ٢٠٠٤.

١٤. خالد حسن الشريف: التعلم التأملي مفهومه وتطبيقاته. الاسكندرية: دار الجامعة الجديدة، ٢٠١٣.

١٥. رضا أحمد عبد الحميد دياب:" فاعلية استخدام نموذج بوليا لحل المشكلات فى تدريس الهندسة في اكتساب تلاميذ المرحلة الإعدادية الأزهرية مهارات البرهان الرياضي وتنمية تفكيرهم الهندسي".رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة المنيا، ٢٠١١.

١٦. ----------:"تصور مقترح للدمج بين التعلم المستند إلى الدماغ ونظرية تريزTRIZ لتنمية الحس الهندسي والتفكير الابتكاري لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي". كلية التربية ،جامعة بني سويف، ٢٠١٥.

١٧. رفعت محمد المليجي: طرق تعليم الرياضيات (الإبداع والإقناع). القاهرة: دار السحاب للنشر والتوزيع، ٢٠٠٩.

١٨. سامية حسنين عبد الرحمن:"برنامج لتنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب كلية التربية شعبة الرياضيات". رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية ببنها، جامعة الزقازيق، ٢٠٠٢.

١٩. ----------: فعالية استراتيجية مقترحة فى تدريس الهندسة لتنمية مهارات البرهان الرياضي لدى تلميذات المرحلة المتوسطة. المؤتمر العلمي السابع للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات: الرياضيات للجميع، دار االضيافة - جامعة عين شمس، ١٧ – ١٨ يوليو٢٠٠٧، ص ص: ١٤٧ – ١٧٩.

٢٠. سعيد جابر المنوفي:قلق الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الأساسية- بعض المتغيرات المرتبطة به - استراتيجية مقترحة لتخفيفه. مجلة البحوث النفسية والتربوية، كلية التربية - جامعة المنوفية، العدد (١)، السنة (١٦) ، ٢٠٠١،ص ص ١-٣٥.

٢١. سهيلة العساسلة، وموفق بشارة: أثر برنامج تدريبي على مهارات التفكير الناقد في تنمية التفكير التأملي لدى طالبات الصف العاشر في الأردن. كلية العلوم التربوية، جامعة الحسين بن طلال، الأردن، مجلة النجاح للابحاث(العلوم الانسانية)، مجـ (٢٦)، عدد٧ ،٢٠١٢ ، ص ص: ١٦٥٥-١٦٧٨.

٢٢. شفيق علاونة:سيكولوجية النمو الإنساني"الطفولة".عمان: دار الفرقان للنشر والتوزيع، ٢٠٠١.

٢٣. صباح عبدالله عبدالعظيم: برنامج مقترح في الرياضيات وفقًا لنظرية التعلم القائم على المخ البشري لتنمية التحصيل والتفكير الإبداعي لتلاميذ المرحلة الإعدادية.مجلة كلية التربية بالسويس،مجلد(٢)،عدد (٣)،٢٠١١، ص ص٣٢٠: ٣٦٠.

٢٤. عبدالعزيز محمد الرويس: فاعلية برنامج تدريبي لمعلمات الرياضيات في استخدام الرياضيات الممتعة داخل الصف على تنمية بعض مهارات التفكير الناقد وخفض قلق الرياضيات عند الطالبات. مجلة تربويات الرياضيات، كلية التربية، جامعة بنها، مجـ(١٢)، أكتوبر٢٠٠٩، ص ص: ٢٦٣-٣٠٢.

٢٥. عبدالقادر محمد عبدالقادر: فعالية برنامج للأنشطة التعليمية في الرياضيات وفق نظرية جاردنر للذكاءات المتعددة في تنمية التحصيل الدراسي واختزال القلق لدى طلاب التعليم الأساسي بسلطنة عمان. المؤتمر العلمي التاسع للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات: المستحدثات التكنولوجية وتطوير تدريس الرياضيات، دار االضيافة-جامعة عين شمس، ٤– ٥ أغسطس٢٠٠٩، ص ص: ١٩٣ – ٢٨٧.

٢٦. عبدالله السيد عزب سلامة:تنمية مهارات البرهان الرياضي لدى معلمي الرياضيات حديثي التخرج.مجلة كلية التربية ببنها ، مجلد (١٠)، عدد(٤٢) ، يناير٢٠٠٠ ، ص ص ٢٢٣-٢٧٩.

٢٧. ----------: استخدام المدخل البصري في تدريس الدوال الحقيقية وأثره على تخفيض قلق الرياضيات والتحصيل لدى طلاب التعليم الثانوي القسم العلمي: دراسة تجريبية. المؤتمر العلمي الثاني للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات: البحث في تربويات الرياضيات. دار االضيافة - جامعة عين شمس، ٤ – ٥ أغسطس ٢٠٠٢، ص ص: ٢٨٣ – ٣٧١.

٢٨. عدنان العابد، وسهيل حسين محمود صالحة:"أثر استخدام برمجية جيوجبرا GeoGebra في حل المسألة الرياضية وفي القلق الرياضي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا".مجلة جامعة النجاح للعلوم الإنسانية، فلسطين، مجلد٢٨، عدد٢٠١٤،١١، ص ص:٢٤٧٣ - ٢٤٩٢. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/626026

٢٩. عزو إسماعيل عفانه: تنمية مهارات البرهان الهندسى لدى طلاب الصف السابع الأساسى بغزة فى ضوء مدخل فان هايل. الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، دراسات في المناهج وطرق التدريس ، العدد (٧٠) ، مايو ٢٠٠١ ، ص ص ١-٤٤.

٣٠. عزو إسماعيل عفانة، ويوسف إبراهيم الجيش:التدريس والتعلم بالدماغ ذي الجانبين.عمان: دار الثقافة للنشر والتوزيع، ٢٠٠٩.

٣١. علاء الدين سعد متولي:فعالية استخدام مداخل البرهنة غير المباشرة فى تنمية مهارات البرهان الرياضي واختزال قلق البرهان وتحسين مهارات التواصل الرياضي لدى الطلاب معلمي الرياضيات.مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، كلية التربية ببنها، مجـ(٩)، نوفمبر٢٠٠٦، ص ص:١٧٠-٢٤٩.

٣٢. عماد ثابت سمعان: أثر استخدام الاختبارات الإلكترونية التشعبية في التدريبات الرياضية على حل المسائل الرياضية وتخفيف القلق الرياضي لدى تلاميذ التعليم الإعدادي بسوهاج. المجلة التربوية،عدد٣١، يناير٢٠١٢، ص ص ٤٣ - ٦٥. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/329056

٣٣. علي محمد غريب :فاعلية برنامج قائم على التعلم الدماغي لتنمية القوة الرياضية لدى طلاب الصف الأول الثانوي. مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، كلية التربية، جامعة بنها، مجـ (١٧)، ج (١)،يناير٢٠١٤، ص ص: ٢٧٤-٢٨٥.

٣٤. غازي بن صلاح بن هليل المطرفي: فاعلية استراتيجية التعلم المستند إلى الدماغ ونمط السيطرة الدماغية في تنمية التفكير الناقد والاتجاه نحو مادة العلوم لدى طلاب مساق (١) علوم بجامعة أم القرى بالمملكة العربية السعودية. مجلة كلية التربية، جامعة بنها، مجـ (٢٥)، ع (٩٩)، يوليو،ج(١)،٢٠١٤، ص ص: ١٣٥- ٢٤٠.

٣٥. مجدي عزيز إبراهيم :التفكير من منظور تربوي تعريفه– طبيعته–مهاراته– تنميته– أنماطه. القاهرة، عالم الكتب للنشر والتوزيع، ٢٠٠٥.

٣٦. ----------: التفكير الجانبي تقنياته التربوية ومواده التعليمية. القاهرة: عالم الكتب، ٢٠١٢.

٣٧. فايزة أحمد حمادة: فاعلية إستراتيجية " ولن وفيليبس" في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات ما وراء المعرفة والتفكير التأملي لدي طالبات المرحلة الثانوية.الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مجلة تربويات الرياضيات، الجزء(٢)، مجـ(١٤) ، أكتوبر٢٠١١ ، ص ص ٦- ٤٢.

٣٨. محمد الشحات عبد الفتاح إبراهيم قنصوه:"فعالية نموذج التعلم البنائي الخماسي في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات البرهان الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية".رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة بنها ، ٢٠١٢.

٣٩. محمد جهاد جمل:العمليات الذهنية ومهارات التفكير. ط٢، العين: دار الكتاب الجامعي، ٢٠٠٥.

٤٠. محمد حسن خليل محمد:"فعالية وحدة مقترحة فى المنطق الرياضي وأثرها على البرهان الرياضي والاستدلال المنطقي لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي".مجلة تربويات الرياضيات،الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، كلية التربية، جامعة بنها، المجلد: الثاني عشر، يناير ٢٠٠٩ ، ص ص١- ٥١.

٤١. محمد ردعان الشهري: استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات حل المشكلة واختزال القلق الرياضي لدى طلاب الكلية التقنية بأبها. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الملك خالد، ٢٠٠٧.

٤٢. محمد سعد العرابي: فعالية التقويم البديل على التحصيل والتواصل وخفض قلق الرياضيات لتلاميذ المرحلة الابتدائية.المؤتمر العلمي الرابع للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات: رياضيات التعليم العام في مجتمع المعرفة. دار الضيافة - جامعة عين شمس، ٧ – ٨يوليو٢٠٠٤، ص ص: ١٧٥ – ٣٤٣.

٤٣. محمد سيد سعيد سليمان:"أثر التعلم القائم على عمل الدماغ في تنمية القدرة على التصور البصري المكاني لدى المتفوقين:دراسة نفس فسيولوجية".رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة بني سويف، ٢٠١٠.

٤٤. محمد عمر السيد محمد أمين:"فاعلية استراتيجية الدعائم التعليمية في تنمية التحصيل ومهارات البرهان الرياضي لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الإعدادية".رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية بالإسماعيلية، جامعة قناة السويس، ٢٠١٢.

٤٥. محمود أحمد نصر:فاعلية التعلم المستند للدماغ في تدريس مقرر "طرق تدريس الرياضيات" للطلاب المعلمين في تنمية بعض عادات العقل والاتجاه نحوه". المؤتمر العلمي الخامس عشر للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات (تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين)، دار الضيافة- جامعة عين شمس، ٢٠١٥، ص ص:٤٥٠-٤٨٦.

٤٦. محمود عبدالحليم حسب الله: فاعلية استخدام البرمجيات الديناميكية في تدريس الهندسة لذوي صعوبات التعلم بالمرحلة الإعدادية. مجلة كلية التربية، جامعة دمياط، مج (٤٦)،يوليو٢٠٠٤، ص ص: ١٥٣- ١٩١.

٤٧. محمود هلال عبد الباسط:برنامج قائم على التعلم المستند إلى الدماغ لتنمية مهارات الكتابة الإقناعية وأثره في الحس اللغوي لدى طلاب شعبة اللغة العربية بكلية التربية. مجلة القراءة

والمعرفة،الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة، العدد(١٥٨)،الجزء الأول، ديسمبر، ٢٠١٤، ص ص٢١- ٨٣.

٤٨. مدحت محمد صالح: فاعلية نموذج إديلسون للتعلم من أجل الإستخدام في تنمية بعض مهارات التفكير التأملي والتحصيل في مادة العلوم لدى طلاب الصف الثاني المتوسط بالمملكة العربية السعودية. الجمعية المصرية للتربية العلمية، مجلة التربية العلمية، مجـ(١٦)،عدد(١)،يناير٢٠١٣،ص ص٨٥- ١١٨.

٤٩. مفرح جمعة عبد الله علي:"فاعلية استخدام المدخل المنظومي في تدريس الرياضيات على التحصيل وتنمية التفكير التأملي لدى تلاميذ الحلقة الأولي من التعليم الأساسي".رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الفيوم، ٢٠١١.

٥٠. مكة عبد المنعم البنا (٢٠١١):نموذج تدريسي مقترح قائم على التعلم المستند إلى الدماغ لتنمية الإبداع والتواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي. مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، كلية التربية، جامعة بنها، مج (١٤)، أكتوبر، ج (٣)،٢٠١١، ص ص: ١٣٨- ١٨٥.

٥١. منار سليمان حافظ نجاتي:"فعالية نموذج مقترح قائم على الإبداع في الرهط لتنمية التحصيل والتفكير التأملي والابداعي في مادة العلوم لتلاميذ المرحلة الإعدادية". رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية البنات للآداب والعلوم والتربية،جامعة عين شمس ، ٢٠١٥ .

٥٢. مي مصطفى محمد يونس الشنيطى:"فاعلية استخدام التعلم المنظم ذاتيًا لتدريس الفلسفة في تنمية مهارات التفكير التأملي لدى طلاب الصف الأول الثانوي العام".رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الزقازيق ، ٢٠١٤ .

٥٣. ناجى ديسقورس ميخائيل: مبادئ ومستويات الرياضيات المدرسية "المنهج والتقويم".المؤتمر العلمي السنوي ،جمعية تربويات الرياضيات "الرياضيات المدرسية معايير ومستويات"الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات بالاشتراك مع كلية التربية بجامعة٦ أكتوبر، الجزء الأول،٢٠٠١ ، ص ص (٣٦-٢١)٠

٥٤. ناديا سميح السلطي: التعلم المستند إلى الدماغ.عمان، الأردن: دار المسيرة للنشر والتوزيع، ٢٠٠٤.

٥٥. نانسي عمر حسن:فعالية بعض استراتيجيات التعلم القائم على المخ في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات التفكير الرياضي لدى تلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسي.مجلة القراءة والمعرفة،الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة،ع (١٣٨)،ج(١)،أبريل٢٠١٣، ص ص:١٧- ٣٥.

٥٦. هديه عبد اللطيف عبد اللطيف ناضرين:"فعالية استراتيجية "أكتب لتتعلم" في تنمية مهارات كتابة البرهان ومستويات التفكير الهندسي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية". رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة طنطا، ٢٠١٣.

٥٧. هناء محمد سليمان الحازمي:"فاعلية استخدام برنامج مقترح في تنمية نمط تعلم النصف كروي الأيمن للدماغ لدى طالبات العلوم بالمرحلة المتوسطة بالمدينة المنورة".رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة طيبة، ٢٠٠٦ .

٥٨. والي عبد الرحمن أحمد :أثر استخدام استراتيجية تدريسية مقترحة قائمة على جانبي الدماغ في تنمية بعض الذكاءات المتعددة من خلال تدريس الدراسات الاجتماعية لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، العدد (٥٧)، فبراير،٢٠١٤، ص ص ٢٠٩- ٢٥٤.

٥٩. وليم تاوضروس عبيد، محمد المفتى، سمير ايليا: تربويات الرياضيات.القاهرة:مكتبة الأنجلو المصرية، ٢٠٠٠.

٦٠. ياسر فاروق السيد:"أثر برنامج قائم على التقويم البديل على التحصيل وتنمية التفكير الإبداعي وخفض قلق الرياضيات لدى طلاب المرحلة الإعدادية". رسالة دكتوراه غير منشورة،كلية التربية،جامعة طنطا، ٢٠٠٩.

٦١. يوسف مصطفى إبراهيم داوود:"أثر برنامج تدريبي على التفكير التأملي في تطوير مهارتي التصنيف والتقدير الرياضي لدى طالبات الصف الثالث".رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الهاشمية، ٢٠١٣.

المراجع الأجنبية:

62. Becherer,V:"The Impact of a Reflective Thinking on Nursing Students in a Child and Family Nursing Course".Unpublished Doctoral Dissertation,College of Nursing,University of Missouri, 2012.
63. Caine,R.N.&Caine,G:The brain/Mind principles wheel. available on line athttp://www.cainelearning .com /pwhee
64. Funder,s :Neuroscience. 2017. available on line at http://www.Funderstanding.com / Neuroscience.htm.
65. Coggins, P.E:"Corpus Callosum Variation in Gifted and Talented Per-Adolescent Children University of Idaho College Graduate Studies".PH.D., University of Idaho,2002.
66. Connell, J:"The Global Aspects of Brain Learning". 2009,ERIC: EJ868336.
67. Fussell,.K.N.H: "The educational Purposes of geometric proof in the high school curriculum". Un published master of Science, Graduate faculty, North Carolina State University, 2005.

68. Jain, S. & Dowson, M:Mathematical Anxiety As function Of Multidimensional Self-regulation and Self-efficacy. Journal Contemporary Educational Psychology, Vol. 34,2009,Pp. 240-249.
69. Jensen,E: Brain- Based learning.San Diego,CA : the brain store publishing, 2000.
70. ----------: Brain Compatible Strategies. San Diego, CA: The Brain StoreInc, 2004.
71. Jensen, E.&Dabney,M :Learning Smarter .The New Science of Teaching .San Diego , CA: The Brain Store, 2000.
72. Jones, K: The Student experience of Mathematical Proof at university Level . Centre For Research in Mathematics Education, University of Southampton, So17 1BG , England., V31, No. 1, 2000, PP ; 53- 60 .
73. kember, D; Leung, D; Jones, A; Loke, A; Mckay,J ;Sinclair, K; Tse, H; Webb, C; Wong, F; Wong,M&Yeung, E: Development of Questionnaire to measure the level of Reflective Thinking. Assessment & Evaluation in Higher Education ,Vol(25), No.4, P.P 380-395.
74. Klinek, R:"Brain – Based Learning: Knowledge, beliefs, and practices of college of education faculty in the Pennsylvania state system of higher education" .Ph.D. Dissertation, Indiana, University of Pennsylvania, 2012.
75. Kovalik, s & Olsen, K: kid's Eye view of science :A conceptualintegrated Approach to teaching science. K.6,U.S.A: sage,2010.
76. Lynelle, N:"Reflective Thinking by Teachers and Improvement in Teaching Practiced". Unpublished Doctoral Dissertation, College of Education، Oklahoma State University, 2012.
77. Mohamed, S. H. &Tarmizi, R. H: Anxiety in Mathematics Learning Among Secondary School Learning: A Comparative Study between Tanzania and Malaysia. Social and Behavioral Sciences, Vol. 8, No. 1, 2010, Pp. 498-504.
78. Nevills, P:Cruising The Cerebral Superhighway. Journal of Staff Development, Vol.(24), No.(19),2003.
79. Ozden,M.&Gulterkin,M:The effect of Brain–Based Learning on Academic Achievement and Retention of Knowledge in Science

Course .Electronic Journal of science education ,vol(12), No,1,2008, pp:3-17.

80. Pollard, A: Reading for Reflective Teaching. London: continuum, 2002.
81. Prieto, G. & Delgado, A. R: Measuring Math Anxiety(in Spanish) with the Rasch rating Scale moda. Journal of Applied Measurement,Vol .8, No. 2,2007, Pp. 149-160.
82. Pyne, k: Under Standing Learning: The How, The Why, The What,Highlands. TX: Aha! Process, 2002.
83. Ron, G& Dreyfus,T: The use of Models in Teaching proof by Mathematical induction. Group for the psychology of mathematics Education . V 4, 2004, PP: 113-120.
84. Sikes, D: "Applying Brain – Based Teaching techniques to Great Expectations methodology" .Ed.D. Dissertation, Walden University, united states Minnesota,2010.
85. Sousa, D.A : How The Brain Learns: a Classroom Teacher 's Guide .(2nd Ed.) Thousand Oaks, CA: Crowin Press, Inc, 2001.
86. Uhlig, F: The Role of Proof in Comprehending and Teaching Elementary Linear Algebra. Educational Studies in Mathematics, Kluwer Academic Publishers: Nether Lands, V 50 ,2002, PP : 335-346 .
87. Usop, H. H; Sam, K. H. &Sabri, N. A. ;Wah. T: Factors Causing Mathematics Anxiety among Undergraduate Students. University Malaysia Sarawak, 2009,Pp. 1-10.
88. Van, G., Morton, B., Liu, Q. & Kline, J: Effects of Web-Based Instruction on Math Anxiety, the Sense of Mastery, and Global Self Esteem: A Quasi-Experimental Study of Undergraduate Statistics Students. Teaching Sociology, 34(4), 2006، Pp. 370-388.
89. Willis, J: Research –Based Strategies to Ignite Student Learning .Alexandria ، AV: ASCD, 2006.
90. Wolfe, P: Brain Matters: Translating Research into Classroom Practice .Alexandria, AV: ASCD, 2001.
91. Zehavi,N&Giora,M: Instrumented Techniques and Reflective Thinking in Analytic Geometry, The Montana Mathematics Enthusiast, Vol. 2,No2, 2006,pp(83-92).

92. Zhuang, X: Reflective thinking on communicative teaching in writing, US-China Education Review, Vol. 4(5), No.30, 2007:Pp(19-25).