# أثر استخدام بعض استراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير الجانبي والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي

**The Effect of Using Some of Strategies of Learning - Based Brain in Teaching Mathematics on Development the Lateral Thinking and Attitude Towards for Mathematics of Third Primary School pupils**

**إعداد**
**دكتور/ رضا أحمد عبد الحميد دياب**
**معلم أول رياضيات بالأزهر الشريف**
**وحاصل على دكتوراه في تعليم الرياضيات**

**مستخلص البحث:**

هدف البحث إلى التعرف على أثر استخدام بعض استراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ فى تدريس الرياضيات على تنمية التفكير الجانبي والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي, والتعرف على نوع العلاقة الارتباطية بين التفكير الجانبي والاتجاه نحو الرياضيات, وتكونت عينة البحث من (٦٣) تلميذاً وتلميذة بالصف الثالث الابتدائي ، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين إحداهما تجريبية قوامها (٣٠) تلميذاً وتلميذة ودرست وفقاً لبعض استراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ، والأخرى ضابطة قوامها (٣٣) تلميذاً وتلميذة ودرست بالطريقة المعتادة, وتمثلت أدوات البحث فى: اختبار فى التفكير الجانبي- مقياس الاتجاه نحو الرياضيات, وأظهرت نتائج البحث: وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لكل من اختبار التفكير الجانبي ومقياس الاتجاه نحو الرياضيات لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، وجود علاقة ارتباطية موجبة بين التفكير الجانبي والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المجموعة التجريبية.

## Abstract

The research aims to reveal the effectiveness of using Some of Strategies of Learning - Based Brain in Teaching Mathematics on the development of Lateral thinking and Attitude Towards for Mathematics of Third Primary School pupils, and to identify the correlation between Lateral thinking and Attitude Towards for Mathematics, and formed the research sample of (63) pupils of Third Primary School pupils distributors in two groups, one experimental strength (30) pupils and use them beyond Some of Strategies of Learning - Based Brain, and the other officer strength (33) pupils and use it the usual way, and consisted search tools: a test of Lateral thinking - Attitude Towards for Mathematics scale, showed the results: there is no difference statistically significant between the average grades of the experimental group and the control group in the posttest for each application of the test Lateral thinking and Attitude Towards for Mathematics scale for the experimental group, and there is a positive correlation between the Lateral thinking and Attitude Towards for Mathematics among pupils of the experimental group.

## مقدمـة:

توسعت أبحاث الدماغ في نهاية القرن العشرين وذلك بسبب ظهور التقنيات الحديثة التي أتاحت للعلماء فرص كشف أسرار الدماغ البشري ، وحصلت بحوث الدماغ في السنوات الأخيرة على المصداقية والدعم المادي ولفت الانتباه إليها ، حيث ظهر ذلك من خلال تصدر مواضيعه العديد من المجلات والجرائد وأصبحت محور نقاشات العديد من المؤتمرات والندوات وتناقلت وسائل الإعلام المختلفة أهم ما يتوصل إليه العلماء في هذا المجال، كما ازداد عدد التربويين المهتمين بدراسة بحوث الدماغ ومحاولة تطبيقها في الميدان التربوي.

وقد ظهرت مؤخرًا العديد من الاكتشافات الحديثة في مجال الأبحاث المتعلقة بالدماغ والتي بلورت العلاقة بين تركيب الدماغ والتعلم من خلال فهم تركيبه، وبدأت هذه الأبحاث تثير الكثير من الأسئلة حول مدي جدوي النماذج التعليمية التقليدية الجاري إتباعها في مدارسنا الآن، والتي تبدو المناهج من خلالها غير مترابطة وليس لها علاقة ذات معنى بالبيئة والعالم الخارجي، حيث يقوم المعلمون بتوصيل معلومات بعملية تلقينية، وأما عملية التقويم فتقاس في ضوء كمية المعلومات التي قام التلاميذ بتخزينها ثم إعادة استرجاعها، حيث تؤثر معرفة المعلم ودرايته بمفاهيم جانبي الدماغ وأنماط التعلم والتفكير في اختياره لطريقة تدريس معينة واستخدامها في التدريس، وذلك تبعًا لنوع المعلومة المراد تقديمها ونوع الموقف الذي يتم التعرض له ونمط التعلم والتفكير عند المتعلم، ومن ثم يمكن القول إن دراية ومعرفة المعلمين بمفاهيم جانبي الدماغ وتطبيقاتها التربوية واستخدامها في التدريس داخل الفصل يؤدي إلى تحقيق نتائج هامة ومرغوب فيها بالنسبة للعملية التعليمية (والي عبد الرحمن أحمد، ٢٠١٤: ٢١١).

وتعد نظرية التعلم المستند إلى الدماغ من النظريات الحديثة التي لاقت اهتمامًا كبيرًا في العصر الحالي، والتي اهتمت بتنمية الفصين الكرويين للدماغ معًا، مستندة في ذلك إلى حقيقة مؤداها 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 عبد الباسط، ٢٠١٤: ٢٨).

وتشير نظرية التعلم المستند إلى الدماغ أيضًا إلى أن التعلم يغير الدماغ من الناحية الفيزيائية، فمع كل ما هو جديد من خبرة أو إثارة أو سلوك يستطيع الدماغ تنظيم نفسه وتغيير شبكة التوصيل الكهروكيميائي فيه، وعلى الرغم من أن العلماء غير متأكدين تمامًا من كيفية حدوث ذلك إلا أنهم يقولون أنه عندما يستقبل الدماغ مثيرًا من أي نوع فإن ذلك ينشط عملية التواصل ما بين خلية وأخرى، فما أن تصل بعض أنواع المثيرات إلى الدماغ حتى تبدأ العملية، والمثيرات بالنسبة للدماغ قد تكون داخلية مثل العصف الذهني أو تكون خارجية عن طريق الحواس، ومن ثم يكون المثير على عدة مستويات، وأخيرًا يتم تكوين القدرات الكافية للذاكرة طويلة المدى، والتي تُعنى أن الخبرات والمعلومات موجودة في مكان تستطيع الذاكرة فيه تنشيطها بسهولة (ناديا سميح السلطي، ٢٠٠٩ : ٩٩).

ومن ثم فإن نتائج الأبحاث الحديثة المتعلقة بنصفي الدماغ وبعلم الأعصاب جعلتنا نعي أننا نمتلك أسلوبين مختلفين ولكن متكاملين في معالجة المعلومات ، أحدهما خطي (خطوة إثر خطوة) يحلل الأجزاء التي تتشكل منها الأنماط ويتم ذلك في النصف الأيسر من الدماغ ، والأسلوب الآخر مكاني وعلائقي يبحث ويبني الأنماط وهذا يتم في النصف الأيمن من الدماغ ، وقد حرك هذا الاكتشاف قدراً لا بأس به من الإثارة بين المربين وولد لديهم رغبة في استكشاف التطبيقات التربوية للأبحاث المتعلقة بنصفي الدماغ (أحمد علي إبراهيم، ٢٠١٣: ١٩٥) .

ويتضح مما سبق أن التعلم المستند إلى الدماغ يأخذ بنتائج علماء الأعصاب ، وأسهمت النتائج التي توصلوا إليها في معرفة كيفية عمل الدماغ البشري وتحديد تركيبه وأدوات تنشيطه وكذلك معوقات أداء عمله ، الأمر الذي جعل التربويين يطورون استراتيجيات تستند إلي عمل الدماغ وتساهم بشكل فعال في تكوين بيئة صفية تتناسب مع جانبي الدماغ ٠

ومن المؤكد في هذا المجال أن الدماغ البشري مكون من شقين أو فصين، أيمن وأيسر وقد دلت الدراسات والبحوث الميدانية في مجال تعلم المهارات الرياضية على أن لكل شق مخصصات إدراكية كما يلي (عزو إسماعيل عفانة، ويوسف إبراهيم الجيش، ٢٠٠٩: ٦٠ ) :

| أ – يدرك الشق الأيمن من الدماغ البشري المعلومات الرياضية التالية | ب – يدرك الشق الأيسر من الدماغ البشري المعلومات الرياضية التالية |
|---|---|
| * اللغة الرياضية ، الفراغ ، الأشكال الهندسية ، العلاقات ، المقاطع .<br>* الرموز التصويرية ، الإيماءات .<br>* الزمن الدوري ، الفصول . | *الأعداد ، العمليات الرياضية ، الحساب( جمع ، طرح ، ضرب ، قسمة)<br>*المنطق الرياضي ، التعريفات الرياضية ، منطوق النظريات الرياضية<br>*الزمن الخطي : الثوان ، الدقائق ،الساعات ، الأيام ، الأسابيع ، السنوات. |

ومادة الرياضيات من المواد العلمية التي يتم فيها استخدام جانبي الدماغ حيث يوجد اختلاف بين الأفراد في القدرات الرياضية والتي ترجع إلى الاختلاف في التنظيم الدماغي، والذي يبدو أن النصف الدماغي الأيسر فعال بشكل كبير نظراً لاستخدامنا أساليب تعلم الجانب الأيسر من الدماغ بشكل أكبر من استخدامنا لأساليب تعلم الجانب الأيمن من الدماغ، ومن ثم يجب أن يسعي التدريس إلى استغلال قدرات التلاميذ وتنشيط الجانب غير المسيطر لهم والاستفادة مما لديهم من قدرات في الجانب المسيطر، وفي هذا السياق نجد أن إجراء العمليات الحسابية باستخدام القدرات الذهنية يتطلب تنشيط جانبي الدماغ من أجل الاستفادة من وظائف كل جانب من جانبي الدماغ، فعند إجراء عملية رياضية معينة يحتاج التلميذ إلى قدرة علي القيام بالعمليات الحسابية الأربعة (الجمع، الطرح، الضرب، القسمة) والتي تنشط في الجانب الأيسر من الدماغ، وفي ذات الوقت يحتاج إلي قدرة علي استخدام الرموز والألفاظ والتعبيرات والمرونة في التعامل مع الأرقام والتي تنشط في الجانب الأيمن من الدماغ (أحمد علي خطاب، ٢٠١٣: ١٩٦).

ويعد التفكير الجانبي أحد أساليب التفكير الذي يسهم في تغيير الأفكار والمفاهيم والمدركات لتوليد مفاهيم ومدركات جديدة قابلة للتطبيق في المجالات التي تحتاج إلي تفكير، والتفكير الجانبي يعتمد على إنتاج أكبر عدد ممكن من الحلول والبدائل يمكن النظر من خلاله على حلول مختلفة للمشكلة أو الموقف، ووضع خطوات لحل المشكلة (علي محمد غريب، ٢٠١٦: ٣٣).

ويؤكد إدوارد دي بونو Debono أن التفكير الجانبي هو تفكير شامل يؤدي إلى ابتكار الأشياء، وإيجاد الحلول للمواقف الغامضة، والابتعاد عن النمطية المعتادة، وممارسة المتعلم لمهارات التفكير الجانبي تجعله يفكر خارج حدود التفكير التقليدي، ويواجه المشكلات بأفكار ابداعية للصول على نتائج فورية، ويبتكر طرقًا لحل المشكلات، ويطور أفكاراً جديدة وعادات وممارسات ابداعية (إدوارد دي بونو، ٢٠١٠: ٢٩).

والتفكير الجانبي هو طريقة مبدعة تخيلية في حل المشكلات تؤدي إلى تغير اتجاهات الفرد ومفاهيمه عن مشكلة ما، معتمداً على أربعة عناصر هي: اختيار الفرضيات- البدء بطرح أسئلة- الابداع في التوصل للقضية في اتجاه جديد تماماً- القدرة على التحليل المنطقي (عبد الواحد حميد الكبيسي، ٢٠١٣: ٧٩).

وتشير الدراسات إلى أهمية التفكير الجانبي، حيث يعد بالغ الأهمية في عملية التعلم، ويساعد المتعلمين على البحث في طرق واقتراحات وبدائل كثيرة قبل اتخاذ القرار، ومن أشهر أساليب التفكير بهذه الطريقة: أسلوب الحوار والتخيل والتصور والتفكير من زوايا متعددة (Lawrence & Xavier, 2013:28).

وتعتبر قضية الاتجاه نحو الرياضيات من القضايا الرئيسة التي يعلق عليها المهتمون بالرياضيات، ويعتبر هؤلاء أن حب الرياضيات يرتبط بحق مع نجاح الطلاب في دراستها وحصولهم على درجات عالية فيها، واكتسابهم لرضا وإطراء المعلمين، كما أن الاتجاهات تلعب دوراً مهماً في مختلف شئون الحياة ولاسيما مجال التربية، فالاتجاه نحو شئ معين يؤثر في تعلم هذا الشئ والإلمام به، ومن ثم فاتجاه الطلاب نحو مادة الرياضيات يؤثر في تعلم الطلاب للمفاهيم والتعميمات والمهارات الرياضية (رفعت عبد الصمد أبو الغيط، ٢٠١١: ١٢٠).

ولما كان من أهم أهداف تعليم الرياضيات في المرحلة الابتدائية تنمية الاتجاه الإيجابي نحو الرياضيات، وذلك من خلال المساعدة على التمكن من مهاراتها وتوظيفها في مواقف يومية وحياتية، أصبح لزاماً على التربويين استخدام النماذج والاستراتيجيات التي تهدف إلى تحسين اتجاهات المتعلمين نحو الرياضيات (مها بنت محمد السرحاني، ٢٠١٤: ١٠).

كما أن للاتجاه نحو الرياضيات أهميته، حيث إن للاتجاه الإيجابي أثره في إقبال التلاميذ على دراسة الرياضيات، فقد أصبح من المؤكد أن التلاميذ ذوي الاتجاه الإيجابي نحو الرياضيات يقبلون على دراستها، ويتغلبون على الصعوبات التي قد تواجههم في دراستها ويقدرون أهميتها، كما يكشف الاتجاه عن مدى تفاعل التلاميذ مع خبرات التعلم وطرق التدريس، فالتدريس الفعال للرياضيات يجب أن يسهم في تكوين اتجاه إيجابي نحوها (مرفت محمد كمال، ٢٠٠٨: ٨٧).

## الإحساس بالمشكلة:

لاحظ الباحث من خلال لقاءاته مع عدد من معلمي الرياضيات، وحضور عدد من حصص الرياضيات مع العديد من المعلمين أنهم يميلون إلى إعطاء التلاميذ طريقة واحدة للحل، وتدريبهم على استخدامها دون إعطائهم قدراً من الحرية في التعبير عما يدور في أذهانهم عن المشكلات الرياضية المعروضة عليهم، وعدم تدريب التلاميذ علي توليد أكبر قدر من الأفكار لحلول هذه المشكلات الرياضية مما جعل التلاميذ لا يميلون إلى طرح أفكار جديدة عما هو معروف ومتاح في الكتاب المدرسي أو عما قدمه المعلم من طريقة لحل المشكلات الرياضية، وأن الكثير من التلاميذ لديهم اتجاهات سلبية نحو الرياضيات ويعبروا مراراً وتكراراً عن عدم حبهم لمادة الرياضيات.

وفي الوقت الذي يعد تنمية الاتجاهات الإيجابية نحو الرياضيات من الأهداف الأساسية لتدريس الرياضيات نجد أن التلميذ الذي لديه اتجاه إيجابي نحو مادة الرياضيات سوف يقوم بدراسة مادة الرياضيات بشغف، ومحاولة تفسير بعض الظواهر والمواقف الاجتماعية تفسيرا رياضيا، ويكثر من الاستفهام عن الجديد من الأفكار الرياضية، ويحاول استنتاج بعض الأفكار بنفسه (أحمد علي إبراهيم، ٢٠١٢: ١٢٣).

وقد أوصى مركز القياس والتقويم بضرورة تدريب المعلمين على الطرائق النوعية في تعليم التلاميذ ، لكي تتيح للمعلم أن ينوع أساليبه التدريسية لتتلاءم مع حاجات التلاميذ وميولهم، وتساعد في الوقت نفسه على إثارة دافعيتهم للتعلم ورفع مستوى تحصيلهم، ولكي يعرف كيف يتعامل مع مستويات التلاميذ المختلفة داخل غرفة الصف( كالمتفوق والمتوسط والضعيف) (أحمد عفت مصطفى، ٢٠١٤: ١٠٩).

ووصفت (مرفت محمد كمال، ٢٠٠٨ : ١٠٩) واقع تعليم الرياضيات في المرحلة الابتدائية بأنه يتميز بقلة حب التلاميذ لمادة الرياضيات، فهناك اتجاه سلبي لدى الكثير من الأطفال نحو الرياضيات، وأن الكثير من الكبار يشعرون بالاغتراب تجاهها ، وبالتالي فإن معلم الرياضيات لابد وأن يقوم بدوره وهو جذب الأطفال نحو الرياضيات وترغيبهم في دراستها، ومن ثم يتكون الاتجاه نحوها من اتجاهات التلميذ نحو المعلم وطريقة التدريس.

إن الخوف من الرياضيات ليس في مجتمع واحد من المجتمعات، بل تكاد تكون هذه الظاهرة منتشرة في العديد من المجتمعات، حيث يؤكد ذلك ويلسون"Wilson " وزميله: "إن الخوف من الرياضيات أصبح منتشراً الآن بشكل أوسع من ذي قبل بين تلاميذ المدارس، وأن نسبة كبيرة من التلاميذ لا يحبون الرياضيات ولا يتحمسون لدراستها بل يكرهونها، ويمكن ملاحظة ذلك من خلال الشعور الذي قد يبديه هؤلاء التلاميذ حينما يواجهون بمشكلة حسابية أو رياضية بسيطة" (أحمد علي إبراهيم، ٢٠١٢ : ١٢٤).

وأكدت كثير من الدراسات أن المتعلمين بالمراحل التعليمية المختلفة لديهم اتجاهات سلبية نحو الرياضيات، ومن هذه الدراسات: دراسة تاريم وفيكرا (Tarim & Fikri, 2008)، ودراسة مرفت محمد كمال (٢٠٠٨)، ودراسة أرزاق رجب محمد (٢٠٠٩)، ودراسة تايلور (Taylor, 2009)، ودراسة سهيل رزق دياب (٢٠٠٩)، ودراسة فايزة أحمد حمادة (٢٠٠٩)، ودراسة سماح عبد الحميد سليمان (٢٠١٠)، ودراسة إبراهيم محمد عبد الله (٢٠١١)، ودراسة رفعت عبد الصمد أبو الغيط (٢٠١١)، ودراسة ريزنتشينكو (Reznichenko, 2011)، ودراسة مكة عبد المنعم البنا (٢٠١١)، ودراسة أحمد علي إبراهيم (٢٠١٢)، ودراسة إيهاب السيد شحاته (٢٠١٢)، ودراسة لين (Lin,2012)، ودراسة منال أحمد عبد الله (٢٠١٣)، ودراسة هالة محمود حسن (٢٠١٣)، ودراسة إيمن ويالدرين (Emin& Yildiran, 2013)، ودراسة أحمد عفت مصطفى (٢٠١٤)، ودراسة زينب محمد صفوت (٢٠١٤)، ودراسة عبد الرحيم بكر عثمان (٢٠١٤)، ودراسة مها بنت محمد السرحاني (٢٠١٤).

ويعتبر التفكير الجانبي أحد أنواع التفكير التي يجب أن تلقى الاهتمام من قبل القائمين على العملية التعليمية، حتى تراعى التطورات السريعة في مادة الرياضيات وحل المشكلات التي يصعب حلها من خلال أنواع التفكير الأخرى (عبد الواحد حميد الكبيسي، ٢٠١٣: ٤١).

ومن هذا المنطلق جاءت فكرة البحث الحالي، حيث يستهدف البحث الحالي تنمية مهارات التفكير الجانبي والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثالث الإبتدائي.

## مشكلة البحث:

تتحدد مشكلة البحث الحالي في وجود اتجاهات سلبية لتلاميذ المرحلة الابتدائية نحو مادة الرياضيات، وضعف قدرتهم على استخدام مهارات التفكير الجانبي (توليد ادراكات جديدة، توليد مفاهيم جديدة، توليد أفكار جديدة، توليد بدائل جديدة، توليد ابداعات (تجديدات) جديدة)، وضعف قدرة التلاميذ في حل المشكلات الرياضية غير الروتينية وتقديم حلول متعددة ومتنوعة ومختلفة لهذه المشكلات.

ومن ثم يسعى البحث الحالي إلى تحديد ما إذا كان تدريس الرياضيات وفق استراتيجيات التعلم المستند إلي الدماغ -والتي تتمثل في استراتيجيات تدريسية تقوم بتنشيط الجانب غير المسيطر من الدماغ (الأيمن أوالأيسر) أوالجانبين معاً- ينمي مهارات التفكير الجانبي لدى التلاميذ في الرياضيات، وكذلك يسهم في تكوين اتجاهات إيجابية للتلاميذ نحو تعلم مادة الرياضيات أم لا.

**<u>وذلك من خلال الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:</u>**

**ما أثر استخدام بعض استراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير الجانبي والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي؟**

## أسئلة البحث:

يتفرع من هذا السؤال السابق الأسئلة الفرعية التالية:

١. ما أثر استخدام بعض استراتيجيات التعلم المستند إلي الدماغ في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير الجانبي لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي؟

٢. ما أثر استخدام بعض استراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس الرياضيات على تنمية الاتجاه نحو الرياضيات لدى تملاميذ الصف الثالث الابتدائي؟

٣. ما العلاقة بين مهارات التفكير الجانبي والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي؟

## أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى:

١. تحديد أثر استخدام بعض استراتيجيات التعلم المستند إلي الدماغ في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير الجانبي لدى تلاميذ الصف الثالث الإبتدائي.

٢. تحديد أثر استخدام بعض استراتيجيات التعلم المستند إلي الدماغ في تدريس الرياضيات على تنمية الاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثالث الإبتدائي.

٣. تحديد العلاقة بين مهارات التفكير الجانبي والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ تلاميذ الصف الثالث الإبتدائي.

## أهمية البحث:

ترجع أهمية البحث الحالي في أنه قد يفيد :

١. المعلمين في كيفية التدريس لتنشيط جانبي الدماغ (الأيمن والأيسر) لتحسين قدرة تلاميذهم في استخدام مهارات التفكير الجانبي، وكذلك تنمية الاتجاهات الإيجابية نحو تعلم الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

٢. مخططي ومطوري مناهج الرياضيات في مراعاة طبيعة عمل جانبي الدماغ وتقديم أنشطة تتناسب مع التعلم المستند إلي الدماغ للتلاميذ في إعداد مناهج الرياضيات.

٣. مخططي ومطوري مناهج الرياضيات في مراعاة مهارات التفكير الجانبي والاتجاه في عند إعداد مناهج الرياضيات.

٤. الباحثين في الاستفادة من أدوات البحث التي أعدها الباحث والمتمثلة في: دليل المعلم لتدريس الرياضيات وفق بعض استراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ، وكراسة التلميذ، ومقياس السيطرة الدماغية، واختبار التفكير الجانبي، ومقياس الاتجاه نحو الرياضيات.

## حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على:

١. عينة من تلاميذ الصف الثالث الابتدائي من معهد صندفا الابتدائي الأزهري التابع لمنطقة المنيا الأزهرية المقيدين بالفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠١٥/٢٠١٦م.

٢. وحدتي " الجمع بما لا يزيد على ٩٩٩٩٩ "، و" الطرح بما لا يزيد على ٩٩٩٩٩ " المقررتين على تلاميذ الصف الثالث الابتدائي بالفصل الدراسي الأول نظراً لتضمنهما موضوعات كثيرة يمكن أن يستخدم فيها التلاميذ لغة الرياضيات كتابياً وشفهياً، وكذلك

لمناسبتهما مع التفكير الجانبي وتضمنهما أنشطة رياضية كثيرة يمكن استخدام استراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ لحلها .

٣.بعض الأساليب والاستراتيجيات التدريسية التي تتفق مع نظرية التعلم المستند إلي الدماغ والتي تتناسب مع الوحدتين الدراستين وهي :

- أنشطة تعليمية واستراتيجيات تدريسية خاصة بتنشيط الجانب الأيسر وتقدم للتلاميذ أصحاب الجانب الأيمن المسيطر: إستراتيجية تحليل المهمة، وكذلك استراتيجية حل المشكلات (STAR)، واستخدام المعينات السمعية .
- أنشطة تعليمية واستراتيجيات تدريسية خاصة بتنشيط الجانب الأيمن وتقدم للتلاميذ أصحاب الجانب الأيسر المسيطر: استراتيجية العصف الذهني، وكذلك استراتيجية التعلم بالاكتشاف، واستخدام الأشكال البصرية.
- التدريس للتلاميذ ذوي تكامل الجانبين باستخدام أنشطة تعليمية واستراتيجيات تدريسية من الفئتين السابقتين بالتبادل.

٤.بعض مهارات التفكير الجانبي، والتي منها (توليد ادراكات جديدة، توليد مفاهيم جديدة، توليد أفكار جديدة، توليد بدائل جديدة، توليد ابداعات (تجديدات) جديدة.

٥.بعض الجوانب التي يظهر فيها اتجاهات التلاميذ نحو الرياضيات ، والمتمثلة في الجوانب التالية : اتجاه التلاميذ نحو ( طبيعة الرياضيات ، وقيمة الرياضيات ، وتعلم الرياضيات ، والاستمتاع بالرياضيات) ، والتي حددتها مجموعة من الدراسات والكتابات التربوية في مستوى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي.

## فروض البحث:

يسعى البحث الحالي إلى التحقق من صحة الفروض التالية:

١. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الجانبي في الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية.

٢. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات التلاميذ ذوي الجانب الأيمن المسيطر في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الجانبي لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية ذوي الجانب الأيمن المسيطر.

٣. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات التلاميذ ذوي الجانب الأيسر المسيطر في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الجانبي لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية ذوي الجانب الأيسر المسيطر.

٤. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات التلاميذ ذوي تكامل الجانبين (الأيمن والأيسر) في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الجانبي لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية ذوي تكامل الجانبين (الأيمن والأيسر) .

٥. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ذوي الجانب المسيطر (أيمن- أيسر- الجانبين معاً) في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الجانبي تعزى للجانب المسيطر لصالح الجانبين معًا.

٦. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية .

٧. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات التلاميذ ذوي الجانب الأيمن المسيطر في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية ذوي الجانب الأيمن المسيطر.

٨. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات التلاميذ ذوي الجانب الأيسر المسيطر في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية ذوي الجانب الأيسر المسيطر.

٩. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات التلاميذ ذوي تكامل الجانبين (الأيمن والأيسر) في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية ذوي تكامل الجانبين (الأيمن والأيسر).

١٠. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ذوي الجانب المسيطر (أيمن- أيسر - الجانبين معاً) في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات تعزى للجانب المسيطر لصالح الجانبين معًا.

١١. توجد علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائياً بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لكل من اختبار التفكير الجانبي ومقياس الاتجاه نحو الرياضيات.

## خطوات البحث:

للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة فروضه اتبع الباحث الخطوات الآتية:

- الاطلاع على الأدبيات وبعض الدراسات السابقة التي تتعلق بكل من: التعلم المستند إلى الدماغ من حيث مفهومه وخصائصه ومبادئه واستراتيجياته، وأيضًا التفكير الجانبي، ومقياس الاتجاه نحو الرياضيات.
- اعداد المواد التعليمية وأدوات البحث والتي تتمثل في: دليل المعلم لتدريس وحدتي "الجمع والطرح" المقررتين على تلاميذ الصف الثالث الإبتدائ بالفصل الدراسي الأول وفقًا لمجموعة من استراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ- موضوعات كتاب التلميذ- اختبار التفكير الجانبي في الرياضيات- مقياس الاتجاه نحو الرياضيات، وتحديد الصدق والثبات لكل أداة، وزمن الإجابة عليها.
- اختيار عينة البحث وتقسيمها إلى مجموعتين، إحداهما تجريبية وتدرس وفقًا لمجموعة استراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ، والأخرى ضابطة وتدرس بالطريقة المعتادة.
- التطبيق القبلي لأدوات القياس (اختبار التفكير الجانبي في الرياضيات- مقياس الاتجاه نحو الرياضيات) على عينة البحث.
- تدريس وحدتي "الجمع والطرح" للمجموعة التجريبية وفقًا لمجموعة من استراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ، وللمجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة.
- التطبيق البعدي لأدوات القياس (اختبار التفكير الجانبي في الرياضيات- مقياس الاتجاه نحو الرياضيات) على عينة البحث.
- إجراء المعالجة الإحصائية المناسبة للبيانات للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة فروضه.

- عرض النتائج وتحليلها وتفسيرها.
- تقديم التوصيات والبحوث المقترحة في ضوء ما تسفر عنه نتائج البحث.

## مصطلحات البحث(*):

- **التعلم المستند إلى الدماغ: Brain- Based Learning**

يُعرف التعلم المستند إلى الدماغ في البحث الحالي بأنه نوع من التعلم يحفز الدماغ ويستثمر طاقاته الكامنة، ويوظف نتائج الأبحاث الحديثة في مجال الدماغ على عمليتي التعليم والتعلم.

- **استراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ: Strategies of Brain- Based Learning**

هي مجموعة من الإجراءات التي يمارسها المعلم داخل حجرة الدراسة لتنفيذ دروس رياضيات للصف الثالث الابتدائي مستخدمًا كل الإمكانات المتاحة في الموقف التعليمي لتحقيق أهداف تعليمية محددة مستندة في ذلك إلي آلية عمل الدماغ.

- **الدماغ: Brain**

هو "العضو المسئول عن تنظيم وظائف الجسد ، وهو الذي يتحكم في سلوكنا الأكثر بدائية، كما أنه مصدر ابداعاتنا الحضارية المتميزة بما في ذلك الموسيقى والفن والأدب والعلوم واللغة"، ويتكون الدماغ من جانبيين هما:

- الجانب الأيمن من الدماغ: وهو ذلك الجزء الذي يسيطر على الجزء الأيسر من الجسم، وهو مرتبط بالتفكير البصري وغير اللفظي والمكاني والمتشعب والتفكير الحدسي.
- الجانب الأيسر من الدماغ : وهو ذلك الجانب الذي يتحكم في الجزء الأيمن من الجسم وهو مسئول عن التفكير المتقارب والموجه بالتفاصيل، وكذلك التفكير التصنيفي والمنطقي واللفظي.

ومن ثم فإن نظرية التعلم المستند إلي الدماغ تقوم على استخدام استراتيجيات تدريسية وأنشطة تعليمية لتنشيط الجانب الأيمن لدي التلاميذ ذوي الجانب الأيسر المسيطر، واستخدام استراتيجيات تدريسية 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 .

- **التفكير الجانبي: Lateral Thinking**

يُعرف التفكير الجانبي في الرياضيات إجرائياً في البحث الحالي بأنه شكل من أشكال التفكير أو النشاط العقلي المرن الذي يعتمد على تداعي خيارات متعددة وحلول مقترحة كثيرة للمشكلات الرياضية التي تواجه التلاميذ عند دراستهم لوحدتي "الجمع بما لا يزيد علي ٩٩٩٩٩"، و"الطرح بما لا يزيد علي ٩٩٩٩٩"، ولا يكفي بحل وحيد بل يضع عدة حلول محتملة للمشكلة، ثم استبعاد الحلول غير المناسبة إلى أن يصل للحل الصحيح ومن ثم اتخاذ القرار، ويقاس بدرجة التلميذ التي يحصل عليها في الاختبار المعد لقياس مهارات التفكير الجانبي.

- **الاتجاه نحو الرياضيات: Attitude toward Mathematics**

(*) تم الاقتصار على التعريفات الإجرائية لمصطلحات البحث, ولمزيد من التفصيل عن هذه المصطلحات انظر الإطار النظري للبحث.

يُعرف الاتجاه نحو الرياضيات إجرائياً في البحث الحالي بأنه: مجموعة من المشاعر والاحاسيس التي تتصل باستجابة المتعلم نحو الرياضيات وتعلمها من حيث قبولها أو رفضه لها، والتي يحملها تلميذ الصف الثالث الابتدائي عن مادة الرياضيات، مقدرة بمجموع الدرجات التي يحصل عليها من خلال إجابته عن مقياس الاتجاه نحو الرياضيات الذي أعده الباحث لهذا الغرض.

## الإطار النظري والدراسات السابقة:

### المحور الأول : التعلم المستند إلى الدماغ :Learning - Based Brain

إن التعلم وظيفة الدماغ الطبيعية، وأكثر من ذلك فإن له القدرة على التعلم لا تنفذ، فكل دماغ بشري سليم بغض النظر عن العمر والجنس والجنسية أو الخلفية الثقافية مزود فطريا بمجموعة من القدرات الكامنة، منها: القدرة على استكشاف الأنماط، القدرة على التصحيح الذاتي والتعلم من الخبرة بواسطة تحليل البيانات الخارجية والتأمل الذاتي، قدرات هائلة لأنواع متعددة من الذاكرة، قدرة لا متناهية على الابتكار والابداع.

وعلى الرغم من توافر القدرات الكامنة والواسعة للدماغ البشري نجد تعددًا في الاتجاهات والنظريات المتعلقة بالتعلم المستند للدماغ، والسبب الرئيسي لذلك هو أننا وحتي قبل عدة سنوات مضت لم يكن مفهومًا مدى تعقد الطريقة التي يتعلم بها الدماغ وخصوصًا عندما يعمل بشكل مثالي، وعندما تفهم الإمكانيات والعمليات والمعالجات المتوافرة فإنه يمكن بعد ذلك تحقيق تلك القدرات الكامنة للدماغ البشري، بمعنى آخر تحسين التعلم (مكة عبد المنعم البنا، ٢٠١١: ١٤٩).

#### أولاً: آلية عمل الدماغ:

يقوم الدماغ بتجهيز المعلومات والخبرات، وزيادة الإمكانية لحدوث التعلم يعتمد على نمو ترابطات عصبية جديدة خلال المسارات والأنماط العديدة الآنية، فكل جزء داخل الدماغ يعمل في شكل تعاوني مع الأجزاء الأخرى لحدوث تعلم ذي معنى، لذا يمكن القول أن الدماغ يتعلم بطريقة أحسن عندما يعالج المعلومات المعرفية والنفسحركية والعاطفية بطريقة آنية (أحمد علي إبراهيم، ٢٠١٣: ١٩٥).

وعلم الدماغ هو نتاج تكامل وتعاون مجموعة من العلوم، منها علم الأعصاب وعلم الأعصاب وعلم الفسيولوجي وعلم البيوكيمياء وعلم الطب وعلم النفس وعلم الكمبيوتر، وقد اتضح من خلال هذا العلم أن الدماغ البشري منقسم إلى جانبين أيمن وأيسر ومرتبطان بواسطة حزمة من الألياف العصبية الحسية، ولايمكن أن يعمل الجانبين بشكل منفصل رغم أن كل جانب منهما له خصائصه (مكة عبد المنعم البنا، ٢٠١١: ١٣٨).

وقد توسعت أبحاث الدماغ في نهاية القرن العشرين وذلك بسبب ظهور التقنيات الحديثة التي أتاحت للعلماء فرص كشف أسرار الدماغ البشري، وحصلت بحوث الدماغ في السنوات الأخيرة على المصداقية والدعم المادي ولفت الانتباه إليها، حيث ظهر ذلك من خلال تصدر موضوعاتها عديد من المجلات والجرائد، وأصبحت محور نقاشات عديد من المؤتمرات والندوات، وتناقلت وسائل الإعلام المختلفة أهم ما يتوصل إليه العلماء في هذا المجال، كما ازداد عدد التربويين المهتمين بدراسة بحوث الدماغ ومحاولة تطبيقها في الميدان التربوي (مكة عبد المنعم البنا، ٢٠١١: ١٣٨).

ومن ثم فإن نتائج الأبحاث الحديثة المتعلقة بنصفي الدماغ وبعلم الأعصاب أدت إلى وجود أسلوبين مختلفين ولكن متكاملين في معالجة المعلومات، أحدهما خطي (خطوة إثر خطوة) يحلل الأجزاء التي تتشكل منها الأنماط ويتم ذلك في النصف الأيسر من الدماغ، والأسلوب الآخر مكاني وعلاقي يبحث ويبني الأنماط وهذا يتم في النصف الأيمن من الدماغ، وقد حرك هذا الاكتشاف قدرًا لاباس به من الإثارة بين المربين وولد لديهم رغبة في استكشاف التطبيقات التربوية للأبحاث المتعلقة بنصفي الدماغ (أحمد علي إبراهيم، ٢٠١٣: ١٨٥).

وقد هدفت دراسة محمد سيد سعيد (٢٠١٠) إلى محاولة التعرف على أثر التعلم القائم على عمل الدماغ في تنمية القدرة على التصور البصري المكاني لدى المتفوقين من الصف الأول الثانوي، وتوصلت نتائجها إلى: وجود فروق ذات دلالة في المناطق المستثارة في الدماغ – كما تقاس بجهاز ( fMRI) لصالح طلاب المجموعة التجريبية في القدرة على التصور البصري المكاني (ثنائي الأبعاد- ثلاثي الأبعاد- المدمج) قبل التدريب وبعد التدريب على برنامج التعلم القائم على عمل الدماغ.

**ثانياً: نظرية التعلم المستند إلى الدماغ:**

تعد نظرية التعلم المستند إلى الدماغ من الاتجاهات الحديثة التي ظهرت في الآونة الأخيرة من القرن القرن العشرين، وذلك نتيجة الاكتشافات الهائلة في بنائه ووظائفه، وأيضًا بسبب التقدم العلمي والتكنولوجي الذي توصل إلي حقيقة مؤداها أن البحث في نصفي الدماغ الأيمن والأيسر من الأمور الأكثر إثارة لاهتمام الباحثين والعلماء، ذلك لأن كل واحد من الأشخاص يفكر وفقًا لما يتميز به من قدرات ومهارات واهتمامات، وكل شخص يتعلم ويفكر بطريقة مختلفة عن غيره من الناس، وكان ذلك بمثابة ميلاد نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (غازي بن صلاح بن هليل المطرفي ، ٢٠١٤: ١٣٩)، (محمود هلال عبد الباسط ، ٢٠١٤ : ٣٥).

وتسمي نظرية التعلم المستند إلى الدماغ بنظرية التعلم المنسجم أو المتناغم مع الدماغ في مقابل التعلم المضاد للدماغ أو التعلم مع حضور الذهن، وهي تؤكد على أن كل فرد قادر على التعلم إذا ما توفرت بيئة التعلم الحافزة للتعلم، التي تتيح له الاستغراق في الخبرة التربوية دون تهديد (عبد القادر محمد عبد القادر، ٢٠١٤: ١٢٠)، وقد ظهرت نظرية التعلم المستند إلى الدماغ نتيجة بحوث علم الأعصاب المعرفي والتي تشرح كيفية تعلم الدماغ باعتباره عضو التعلم، وكذلك العمل على إحداث التكامل بين علم الأعصاب والفسيولوجي والكيمياء الحيوية وعلم النفس، وهو مجال دينامي منذ التسعينات، وذلك نتيجة تطور المعلومات حول فسيولوجيا الأعصاب وربطها بعمليات التعلم المعرفية، واستخدام تقنيات طبية في دراسة المخ مثل الرنين النووي المغناطيسي والاطلاق البوزيتروني، والتي يتم من خلالها قياس النشاط الالكتروني للخلايا العصبية جوسوامي، والدماغ في ظل هذه النظرية يتعلم بشكل طبيعي ويعطي المعلم الفرصة لتطبيق تعلم أفضل وفتح الباب لإمكانية غير محدودة في قاعة الدرس (سوسن محمد عز الدين، ٢٠١١: ٢٢٣).

وتؤكد نظرية التعلم المستند إلى الدماغ على أن كل فرد قادر على التعلم إذا ما توفرت له بيئة التعلم النشطة الحافزة على التعلم، حيث تعد هذه البيئة حافزة متى ما كانت خالية من التهديد والتوتر، وتتوافر فيها الدافعية والمكافأت والنشاط الحركي والانفعالي، كما تؤكد النظرية أيضًا على أهمية الحواس في وظائف أثناء المعالجة الدماغية، وأثر العادات الصحية في تقوية الذاكرة (غازي بن صلاح بن هليل المطرفي ، ٢٠١٤: ١٣٩).

وهناك عدة تعريفات لنظرية التعلم المستند إلى الدماغ نذكر بعض منها فيما يأتي:

- نظرية التعلم المستند إلى الدماغ هي تلك النظرية التي تهتم بكيفية عمل الدماغ الذي يبحث عن المعنى والأنماط والترابطات والاحتفاظ بالمعلومات الجديدة، وتكوين معنى للخبرات المادية والانفعالية والعقلية التي تخزن في الذاكرة ومن خلاله يمكن تحقيق حد أقصي للتعليم والتعلم، وتبحث عن الطرق التي تتعلم بها أدمغتنا بصورة أفضل (مروان أحمد محمد ، ٢٠١٥ : ٣٧).

- نظرية التعلم المستند إلى الدماغ هي نظرية تبنى على بنية المخ ووظيفته، وتنادي للفهم العميق للمخ ووظائفه المعقدة، ومن ثم تبنى أساليب أكثر فاعلية لعمليتي التعليم والتعلم(غازي بن صلاح بن هليل المطرفي، ٢٠١٤: ١٤٧).

- نظرية التعلم المستند إلى الدماغ هي 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 عبد الباسط، ٢٠١٤ : ٣٥).

- نظرية التعلم المستند إلى الدماغ هي تلك النظرية التي تهتم بالخصائص المميزة للأفراد الذين لديهم رغبة في الاعتماد بدرجة كبيرة على أي من وظائف النصفين الكرويين بالمخ في عملية توظيف وتشغيل المعلومات، حيث يكون الجانب الأيمن من الدماغ مسيطرًا على الجزء الأيسر من الجسم، وهو مرتبط بالتفكير البصري وغير اللفظي والمكاني والمتشعب والحدسي، ويكون الجانب الأيسر من الدماغ مسيطرًا على الجزء الأيمن من الجسم، وهو مسئول عن التفكير التقارب والتصنيفي والمنطقي واللفظي(Barabara,2011:70).

- نظرية التعلم المستند إلى الدماغ هي تلك النظرية التي تهتم بقيام الدماغ بوظائفه الطبيعية دون عوائق حتى يحدث التعلم بشكل أفضل، وذلك إذا تم تنشيط جانبي الدماغ لدي المتعلمين بحيث يعملان بشكل متكامل في أداء المهمة التعليمية (Tokean, 2009: 25).

- نظرية التعلم المستند إلى الدماغ هي نظرية تستند إلى بناء الدماغ ووظيفته، وتتضمن الإقرار بمبادئ الدماغ من أجل التعلم ذي المعنى، وتنظيم التعليم وفقًا لهذه المبادئ الموجودة في الدماغ (ناديا سميح السلطي، ٢٠٠٩ : ٢٧).

ومما سبق يمكن القول بأن نظرية التعلم المستند إلى الدماغ هي أسلوب أو منهج شامل للتعليم والتعلم يستند إلى افتراضات علم الأعصاب الحديثة التي توضح كيفية عمل الدماغ بشكل طبيعي، وتستند هذه النظرية إلى ما يعرف حاليا عن التركيب التشريحي للدماغ البشري وأدائه الوظيفي في مراحل تطورية مختلفة.

وقد هدفت دراسة صباح عبد الله عبد العظيم (٢٠١٠) إلى التعرف على فاعلية برنامج مقترح في الرياضيات في ضوء نظرية التعلم القائم على تركيب المخ في تنمية كل من التحصيل ومهارات التفكير لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وتوصلت نتائجها إلى فاعلية البرنامج في تنمية التحصيل ومهارات التفكير لدي تلاميذ عينة الدراسة، وهدفت دراسة سوسن محمد عز الدين (٢٠١١) إلى التعرف على أثر برنامج مقترح لاستراتيجيات التدريس وفق نظريتي التعلم بالدماغ والذكاءات المتعددة على تنمية مهارات التعلم النشط (التخطيط للدرس-تقديم الدرس- تقويم الدرس) لدي معلمات الرياضيات بالمرحلة الإبتدائية بمدينة جدة، وتوصلت نتائجها إلى فاعلية البرنامج المقترح في تنمية مهارات التعلم النشط لدي معلمات عينة الدراسة، وهدفت دراسة أحمد علي إبراهيم (٢٠١٣) إلى التعرف على أثر استخدام نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التواصل الرياضي ومهارات الحساب الذهني لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية، وتوصلت نتائجها إلى فاعلية نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية مهارات كل من التواصل الرياضي والحساب الذهني لدي تلاميذ الصف الثالث الإبتدائي (تلاميذ عينة الدراسة)، وهدفت دراسة أكيبوريك وأفاكان (Akyurek&Afacan,2013) إلى التعرف على أثر مدخل التعلم القائم على الدماغ على التحصيل واتجاهات ودافعية تلاميذ الصف الثامن في مادة العلوم، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فرق ذو دلالة إحصائية لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية في التحصيل والاتجاه والدافعية مقارنة بتلاميذ المجموعة الضابطة، وهدفت دراسة عبد القادر محمد عبد القادر (٢٠١٤) إلى الكشف عن فاعلية إستراتيجية مقترحة قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس الرياضيات في تنمية التحصيل ومهارات الحس العددي لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية، وأظهرت نتائجها وجود فرق ذو دلالة

إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لكل من اختبار التحصيل الرياضي واختبار مهارات الحس العددي لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

**ثالثاً: مفهوم التعلم المستند إلى الدماغ:**

اختلف مفهوم التعلم المستند إلى الدماغ في الكتابات التربوية المتعددة، فالبعض يعده إحدى النظريات المفسرة لعمل المخ البشري، ويعتبره البعض الآخر المداخل التي تستخدم فيها نتائج أبحاث علوم الأعصاب المشتقة من اكتشاف وفحص أنظمة متعددة للمخ وعمله، وتصور في إطار التعليم للتفكير والتعلم (غازي بن صلاح بن هليل المطرفي ، ٢٠١٤: ١٥٢)، وآخرون يعدونه تقنيات أو استراتيجيات تم اشتقاقها من أبحاث علم الأعصاب المعرفي وتم استخدامه لتدعيم تدريس المعلم ولزيادة قدرة المتعلم على استخدام طرق معينة يشعر من خلالها بالراحة (نادية سمعان لطف الله، ٢٠١٢: ٢٣٧)، أما إريك جينسن (٢٠٠٩: ٢٥) فيوضح أن التعلم المستند إلى الدماغ يمكن فهمه من خلال ثلاث كلمات هي الاندماج- الاستراتيجيات- الأسس، اي اندماج الاستراتيجيات المستندة على الأسس المشتقة من الدماغ، ويشير أوزدن وجلتيكيم(Ozden & Gulitekim, 2008: 5) إلي أن التعلم المستند إلى الدماغ هو تمييز رموز وشفرات الدماغ للتعلم ذي المعنى، والتحكم في عمليات التدريس وعلاقتها بهذه الأمور، ويضيفان أيضًا أنه يهدف إلى تدعيم امكانية التعلم، ويوفر إطارًا لكيفية التعليم والتعلم لخبراء التربية، ويضيف جينسن (Jensen, 2012 :15) أن هناك فرضية بسيطة ولكنها أساسية للتعلم المستند إلى الدماغ مفاداها أن الدماغ مرتبط بكل شئ يقوم به المعلمين والمتعلمين في المدرسة، أي أن الجانب الوجداني والدافعية والانفعالات والمشاعر تؤثر على التعلم، وأن أي انفصال يحدث بين الدماغ والجانب الوجداني يسبب خيبة الأمل، كما أن الفهم الأفضل للتعلم المستند إلى الدماغ يمكن اختصاره في ثلاث كلمات: المشاركة- الاستراتيجيات- المبادئ، فيجب على المعلمين إشراك المتعلمين في التعلم واستخدام الاستراتيجيات التي تقوم على أساس علمي صحيح.

وفيما يأتي عرض بعض التعريفات للتعلم المستند للدماغ في ضوء أراء بعض التربويين:

- مدخل شامل للتدريس باستخدام علوم الاعصاب، والذي يتم تنظيمه للمواقف التعليمية والتعلمية وفق بُنى وطبيعة الدماغ (Leslie, 2008 :408)،( Jensen, 2008 : 13) .

- نهج يستخدم البحوث الحديثة في علم الأعصاب، ويؤكد كيف يتعلم الدماغ بصورة طبيعية، بناءً على ما نعرفه حاليًا حول البنية الفعلية ووظائف الدماغ البشري في مختلف مراحل التطور (عبد اللطيف عبد القادر على، ٢٠٠٨: ٣٩).

- تقنيات أو استراتيجيات تم اشتقاقها من أبحاث علم الاعصاب المعرفي، وتم استخدامه لتدعيم تدريس المعلم، ولزيادة قدرة المتعلم على استخدام طرق معينة يشعر من خلالها بالراحة (Connell, 2009: 868336).

- التعلم الذي يتضمن مداخل للتعليم المدرسي معتمدًا على نتائج أبحاث الدماغ الحديثة لدعم وتنمية وتحسين استراتيجيات التدريس (عزو إسماعيل عفانه، ويوسف إبراهيم الجيش، ٢٠٠٩: ٦٦).

- أسلوب أو منهج شامل للتعليم والتعلم يستند إلى افتراضات علم الأعصاب الحديثة التي يوضح كيفية عمل الدماغ بشكل طبيعي، ويستند إلى ما يعرف حاليًا عن التركيب التشريحي للدماغ البشري وأدائه الوظيفي في مراحل تطورية مختلفة (نادية سميح السلطي، ٢٠٠٩ : ١٠٨).

- التعلم مع حضور الذهن، والذي يحدث في صورة ترابطات وتشابكات طبيعية داخل الدماغ، مع وجود الاستثارة العالية والواقعية والمتعة والتشويق والمرح والتعاون وغياب التهديد، وتعدد وتداخل الأنظمة داخل العملية التعليمية (سوسن محمد عز الين، ٢٠١١ : ٢٧)، (سامية حسين محمد، ٢٠١٤: ٣١).

- استناد عملية التعليم والتعلم إلى علم الاعصاب الذي يوضح كيفية عمل الدماغ البشري بشكل طبيعي، وتستند إلي ما يعرف عن التركيب التشريحي للمخ البشري وأداءه الوظيفي، بحيث تسمح للمتعلمين بربط التعلم بخبراتهم الحياتية ( مكة عبد المنعم البنا، ٢٠١١ : ١٤٤).

- ذلك التعلم المستند إلى مبادئ نظرية التعلم القائم على الدماغ، والذي يتم فيه تهيئة خبرات تتوافق مع دماغ المتعلم الذي يجب أن يتسم بالتحدي والدوافع الذاتية التي تمكنه من المعالجة النشطة لخبراته ( نادية سمعان لطف الله، ٢٠١٢ : ٢٣٥ ).

- التعلم المتوافق أو المنسجم مع الدماغ وفقًا للطريقة التى يعمل بها الدماغ كي يتعلم وبما يحقق أفضل استثارة ممكنة للدماغ ليتعلم بأفضل صورة ممكنة ويحقق أفضل النتائج (عبد القادر محمد عبد القادر، ٢٠١٤: ١١٩).

- ذلك العلم الذي يتضمن كيفية توظيف نتائج علوم الأعصاب والفسيولوجيا والطب في مجال التربية (غازي بن صلاح بن هليل المطرفي، ٢٠١٤: ١٥٣).

- العمليات العقلية المتمثلة في استقبال وإنتاج المعرفة القائمة على التكامل الوظيفي للنصفين الكرويين للمخ معًا داخل غرفة الدراسة (والي عبد الرحمن أحمد، ٢٠١٤: ٢١٧).

وفي ضوء التعريفات السابقة يعرف التعلم المستند إلى الدماغ في البحث الحالي بأنه نوع من التعلم يحفز الدماغ ويستثمر طاقاته الكامنة، ويوظف نتائج الأبحاث الحديثة في مجال الدماغ على عمليتي التعليم والتعلم.

وقد هدفت دراسة علي وآخرون (Ali et al, 2010) إلى التعرف على أثر التعلم القائم على الدماغ على البيئة في تحسين التحصيل الأكاديمي في الفيزياء لمجموعة من طلاب المرحلة الثانوية في باكستان، وأظهرت نتائج الدراسة أن التعلم المستند إلى الدماغ له تأثير إيجابي في تحسين التحصيل الأكاديمي لطلاب عينة الدراسة (طلاب الجموعة التجريبية) مقارنة بالطريقة المعتادة، وهدفت دراسة صالح (Saleh, 2012) إلى الكشف عن فاعلية التعلم القائم على الدماغ على الأفكار المفاهيمية والدافعية نحو التعلم في مادة الفيزياء في المدارس الثانوية الماليزية، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فرق ذو دلالة إحصائية في اختبار المفاهيم الفيزيائية ومقياس الدافعية لصالح طلاب المجموعة التجريبية، وهدفت دراسة ميرى وشيفالي (Mary&Shefali, 2012) إلى الكشف عن فاعلية برنامج تعليمي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ على التحصيل الأكاديمي في علم الأحياء والإجهاد وعادات الدراسة لدى تلاميذ الصف الثامن في الهند، وكشفت نتائجها عن وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لكل من اختبار التحصيل والإجهاد وقياس عادات الدراسة لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، وهدفت دراسة حمادة عوض الله أبو المجد (٢٠١٣) إلى التعرف على أثر برنامج مقترح قائم على التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية التحصيل المعرفي ومهارات حل المشكلات والاتجاه نحو العلوم لتلاميذ الصفوف الأخيرة من المرحلة الإبتدائية (الصف الرابع والخامس والسادس الابتدائي) من التلاميذ منخفضي التحصيل الدراسي، وتوصلت نتائج الدراسة إلي وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في كل من اختبار التحصيل المعرفي واختبار مهارات حل المشكلات ومقياس الاتجاه نحو العلوم قبل تدريس البرنامج وبعده لصالح التطبيق البعدي، وهدفت دراسة هوف وآخرون (Houff et al, 2013) إلى الكشف عن معارف ومعتقدات وممارسات أعضاء هيئة التدريس في التعليم العالي للتعلم القائم على الدماغ ومدى استخدامه في التدريس، وأكدت نتائج الدراسة أن أعضاء هيئة التدريس مهتمين بالتعلم القائم على الدماغ، ويستخدمونه في تشجيع مشاركة الطلاب والتعلم في الفصول الدراسية، وهدفت دراسة ساري ونوفيتا (Sari&Novita, 2014) إلى الكشف عن فاعلية التعلم القائم على الدماغ على أنشطة الطلاب والتعلم في مادة العلوم للصف الحادي عشر، وأظهرت نتائجها فاعلية التعلم القائم على

الدماغ على أنشطة الطلاب والتعلم لدى طلاب عينة الدراسة، وهدفت دراسة سامية حسين محمد (٢٠١٤) إلى إستقصاء فاعلية برنامج قائم على التعلم المستند للدماغ في تنمية بعض عادات العقل ومفهوم الذات الأكاديمي لدى الطلاب ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الإبتدائية، وأظهرت نتائجها فاعلية البرنامج القائم على التعلم المستند للدماغ في تنمية بعض عادات العقل ومفهوم الذات الأكاديمي لدى الطلاب ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الإبتدائية، وهدفت دراسة علي محمد غريب (٢٠١٤) إلى إستقصاء فاعلية برنامج قائم على التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية أبعاد القوة الرياضية (التواصل والترابط والاستدلال الرياضي) لدى طلاب الصف الأول الثانوي، وأظهرت نتائجها وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار القوة الرياضية بأبعادها الثلاثة لصالح طلاب المجموعة التجريبية، وقد هدفت دراسة غازي بن صلاح بن هليل المطرفي (٢٠١٤) إلى الكشف عن فاعلية استراتيجية التعلم المستند إلى الدماغ (ثلاثية المراحل) ونمط السيطرة الدماغية في تنمية التفكير الناقد والاتجاه نحو مادة العلوم لدي طلاب العلوم مساق (١) بجامعة أم القري بالمملكة العربية السعودية، وأظهرت نتائجها وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لكل من اختبار التفكير الناقد ومقياس الاتجاه نحو العلوم لصالح طلاب المجموعة التجريبية، وهدفت دراسة محمود هلال عبد الباسط (٢٠١٤) إلى التعرف على أثر برنامج قائم على التعلم المستند إلى الدماغ على تنمية مهارات الكتابة الإقناعية ومهارات الحس اللغوي لدي طلاب شعبة اللغة العربية الفرقة الثالثة بكلية التربية، وأظهرت نتائجها وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لكل من اختبار الكتابة الإقناعية واختبار الحس اللغوي لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

**رابعاً: مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ:**

يعمل الدماغ وفق مبادئ أساسية توضح أساليب عمل الدماغ وطرقه في التعامل مع المعلومات والمعاني، ويتضمن التعلم المستند إلى الدماغ (القائم على قواعد الدماغ للتعلم ذي المعنى) اثني عشر مبدأ للتعلم، وفيما يأتي عرض لهذه المبادئ (سوزان كوفاليك، وكارين أولسن، ٢٠٠٤: ١-٥)، (Caine & Caine, 2007: 102-130)، (ذوقان عبيدات وسهيلة أبو السعد، ٢٠٠٧: ٣٣-٣٦)، (يوسف قطامي، ومجدي سليمان المشاعلة ، ٢٠٠٧ : ٢٥)، (Medina, 2008: 28-280)، (عزو إسماعيل عفانه، ويوسف إبراهيم الجيش، ٢٠٠٩: ٩٣-٩٩)، (نادية سميح السلطي، ٢٠٠٩: ١٠٩-١٢٦)، (سوسن محمد عز الدين، ٢٠١١: ٢٣٣)، (مكة عبد المنعم البنا، ٢٠١١: ١٥١- ١٥٣)، (Jensen, 2012: 31-36)، (أحمد علي إبراهيم، ٢٠١٣: ١٩٧-١٩٨)، (سامية حسين محمد، ٢٠١٤: ٢٦-٢٧)، (غازي بن صلاح بن هليل المطرفي ، ٢٠١٤: ١٥٤)، (محمود هلال عبد الباسط ، ٢٠١٤ : ٣٦):

(أ) مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ لـ "كين وكين" (Caine&Caine, 2007: 102-130):

١- الدماغ نظام حيوي، والجسم والدماغ والعقل وحدة ديناميكية واحدة:

يعمل الدماغ كنظام كغيره من الأنظمة الحيوية أو البيئية، وبالتالي تنطبق عليها مواصفات النظام الذي يتكون من أجزاء، ولكنه يعمل ككل، صحيح أن هناك مراكز خاصة للعواطف ومراكز خاصة للذاكرة وأن كل منطقة لها وظائفها الخاصة، لكن الدماغ يعمل ككل والعواطف والذاكرة تؤثران على بعضهما، وهناك بعض الاستراتيجيات المتناغمة مع هذا المبدأ وهي: تمرينات رياضة للدماغ- شرب الماء- وضع نباتات في الصف لتنقية الجو- إعطاء معلومات عن الدماغ (تركيبه-ووظائفه)، ودورات الجسم البيولوجيه، وأثر التغذية على الدماغ- المرح.

٢- الدماغ نظام اجتماعي:

يستمر الدماغ بالتغير طيلة الحياة تبعًا لانخراط الفرد مع الأخرين، لذلك لابد من النظر للأفراد كأجزاء من أنظمة اجتماعية أكبر، إذ يعتمد جزء من هويتهم على بناء المجتمع، وهناك بعض الاستراتيجيات المتناغمة مع هذا المبدأ وهي: العمل في مجموعات صغيرة – المناظرة- المنافسة والحوار- حلقات الأدب- التعلم التعاوني.

٣- البحث عن معنى فطري:

يشير مصطلح "البحث عن معنى فطري" بشكل عام إلى إعطاء معنى لخبرات الفرد، أي ترجمة خبرات الفرد إلى مشاعر وأحاسيس، ولهذا فهو يتضمن قيمه وأهدافه وأسئلته التي تدفعه للاستكشاف عن أشياء حوله، وتتغير الطرق التي يكون بها الفرد معنى من خبراته مع مرور الوقت، ولكن يستمر الدافع الرئيسي لعمل ذلك مدى الحياة، وهناك بعض الاستراتيجيات المتناغمة مع هذا المبدأ وهي: إعطاء وقت للتأمل والتفكير- إعطاء فترات راحة قصيرة- المنظم الشكلي- الخرائط الذهنية- تحضير الدرس مسبقًا- إجراء بحث إجرائي- عمل تجربة علمية- زيارات خارجية- استضافة زائر متحدث- حضور فيلم فيديو- الكتابة إلى مجلة- تحضير أسئلة من قبل الطلاب عن الموضوع قبل الدرس- التخيل.

٤- البحث عن المعنى يتم من خلال الأنماط:

إن الدماغ لا يعمل كآلة رسمية منطقية آلية، حيث يكون هذا الدماغ أفضل بكثير عند تكوين المعاني من الحياة بواسطة إيجاد أنماط من الترتيب والتصنيف والتنميط، ويشكل التصنيف جوهر عملية التنميط، ويكون بإيجاد التشابهات والاختلافات ومقارنة وفرز الملامح، إن الجميع مولودون ولديهم قدرة على تفسير العالم من حولهم بواسطة تصنيف خصائصه (التي تُحصى) في فئات وأصناف وأنواع، وهناك بعض الاستراتيجيات المتناغمة مع هذا المبدأ وهي: المنظم الشكلي- الخرائط المفاهيمية- KWL (ما أعرفه Know، ما أريد معرفته Wanted، ماذا تعلمتLearned)- بوسترات أو ملصقات- حضور فيلم فيديو- الاستماع إلي شريط مسجل- الخرائط الذهنية- استقراء المزايا والسلبيات- التصنيف- وضع الهدف- الكلمات المفتاحية.

٥- العواطف والانفعالات مهمة من أجل الأنماط والنماذج:

تغير تصور العلماء للدور الذي تلعبه العواطف والانفعالات في عملية التعلم، وتم تجاهل العواطف والانفعالات بشكل كبير في أوائل القرن العشرين، حيث لم يكن هناك اعتبار للنشاطات الداخلية للعقل، ومن ثم اهتم السلوكيون بالظواهر الكمية والقابلة للملاحظة وكذلك العواطف والانفعالات، ومنذ ذلك الوقت وعلى الأقل في ميدان التربية فقد تم التعامل مع العواطف والانفعالات على اعتبار أهميتها ولكن بشكل منفصل عن التفكير، وهناك بعض الاستراتيجيات المتناغمة مع هذا المبدأ وهي: لعب الأدوار- رواية أو نكته أو طرفة- مسرح- احتفالات- إتاحة الفرصة للتعبير عن العواطف والانفعالات- دراما- تغيير الحالة- تدريب استرخاء- كتابة تقارير ذاتية- المشي- تدريبات حركية- السؤال عن الانطباعات.

٦- الدماغ يدرك الأجزاء والكليات بشكل متزامن:

هناك نزعتان منفصلتان لدى جميع الناس من أجل تنظيم المعلومات ولكنهما متزامنتان، وتعمل إحداهما على اختزال المعلومات إلى أجزاء في حين تدرك الأخرى المعلومات وتتعامل معها بشكل سلسلة من الكليات، وتنبثق هذه النزعات من تنظيم الدماغ، ولقد توافرت بعض الأدلة على القدرة على التعامل مع كل من الكل والأجزاء من نتائج الأبحاث التي أجريت على الأدمغة والتي تم فيها فصل الشقين الأيمن والأيسر عن بعضهما بعملية جراحية، وهناك بعض الاستراتيجيات المتناغمة مع هذا المبدأ وهي: KWL - المنظم الشكلي- الخرائط الذهنية- البوسترات أو الملصقات- الدراما-

الموسيقى- الحركة- إخبار الطلبة بالموضوع الذي سيدرسونه في المحاضرة القادمة- وضع صور أو مخططات على الحائط- المنظم المتقدم- تنوع في أساليب التعلم (بصري، سمعي، موسيقى، رياضي،....)- الرحلات الميدانية- تعليم الطلبة بعضهم بعضًا ضمن مجموعات- العمل في مجموعات صغيرة.

٧- يتضمن التعلم كل من الانتباه المركز والإدراك الفطري:

إن الفكرة الجوهرية في هذا المبدأ هي أن الدماغ/العقل منشغل طيلة الوقت باستقبال أعداد لا تُحصى من الاحساسات والصور والمدخلات وعليها أن ينتقي منها باستمرار ويتجاهل ما تبقى، فالانتباه لموضوع ما في حد ذاته أمر طبيعي ويميل إلى أن يتركز على المثيرات الأكثر أهمية وملائمة لإرضاء الاحتاجات والرغبات، وفي أثناء الانتباه المباشر لموضوع ما فإنه يتم التأثر بمعلومات وموضوعات أخرى غيره ليست في بؤرة الانتباه مثل (الأصوات- الألوان- الحركات- ....)، وهناك بعض الاستراتيجيات المتناغمة مع هذا المبدأ وهي: العمل في مجموعات- المنظم الشكلي- الخرائط الذهنية- النمذجة- البوسترات- الشفافيات- الصور- أفلام فيديو- كتابة مقالات للمجلات- عمل مشاريع- إعطاء الطلبة خيارات (الموضوع، مكارم الجلسة، ...)- تنويع النشاطات- التخيل- استضافة زائر متحدث- تنويع الاستراتيجيات- الموسيقى- المرح- تغيير نبرة الصوت ودرجته.

٨- يتضمن التعلم دائمًا عمليات واعية وعمليات لا واعية:

إن اللاوعي حقيقي، ويستغرق عمليات اللاوعي المعرفي عدة مستويات من التعقيد العقلي، إذ تمتد من التحليل الروتيني لخصائص المثيرات المادية بواسطة الأجهزة الحسية إلى: تذكر حوادث ماضية- التحدث حسب القواعد- تخيل أشياء حاضرة- اتخاذ القرار، حيث تنتج الكثير من الأنماط والتصورات التي يتمسك بها الفرد بفعل المعالجة اللاواعية المستمرة، وهناك بعض الاستراتيجيات المتناغمة مع هذا المبدأ وهي: الدراما- الأشرطة السمعية- التغذية الراجعة من قبل الطلبة- التأمل في التفكير والتعلم- الحوار الداخلي- طرح الأسئلة.

٩- لدينا على الأقل طريقتان لتنظيم الذاكرة (نظام الذاكرة المكانية ومجموعة التعلم الصم):

يميز علماء النفس بين نوعين من الذاكرة: الثابتة والدينامية، فهناك أنظمة خاصة تخزن المعلومات الثابتة مثل الحقائق والمعاني والمهارات والانفعالية، وهذه الأنظة الثابته يمكن وصفها بأنها أنظمة تصنيف، ويمكن برمجة هذه الأنظمة بشكل مستقل أو من خلال الخبرة، وهناك بعض الاستراتيجيات المتناغمة مع هذا المبدأ وهي: المنظمات المتقدمة- تغيير البيئة (القاعة، الجلسة،....)- أفلام فيديو- استخدام الحاسوب والإنترنت- الشفافيات- استضافة زائر متحدث- العمل في مجموعات- مساعدات التذكر- الملصقات- لعب الأدوار- عمل مشاريع.

١٠- التعلم تطوري أو عملية نمائية:

إن الدماغ بتركيبه المعقد وقدراته اللامحدودة مرن بشكل كبير، يغير باستمرار من كينونته التي تشكلت بقوة بواسطة خبرات الفرد خلال مرحلة الطفولة وطيلة المراحل التالية، إن التطور الدماغي والتعلم هما وجهان لنفس العملة، فلا ينمو البناء المادي للدماغ بسبب توافر الغذاء والحماية له فحسب، بل تؤدي الخبرات الحياتية التي يمتلكها الفرد إلى ترابطات جديدة ما بين الأعصاب وإفراز كيمياويات تنقل الاشارات، وهناك بعض الاستراتيجيات المتناغمة مع هذا المبدأ وهي: KWL- التصنيف- خرائط المفاهيم- الخرائط الذهنية- التجارب العملية.

١١- التعلم يدعم بالتحدي ويكف بالتهديد:

هناك نظامان منصلان لإستجابة الخوف، فالنظام الأول يُطلق عليها "الطريق البعيد" وهو جهاز بطئ نسبيًا، والنظام الثاني يُطلق عليها "الطريق القريب" وهو سريع نسبيًا، أما آلية عمل هذين الجهازين فهي كالتالي: تذهب المعلومات الحسية إلى الثلاموس حيث يتكون الانطباع الخام الأولي للخبرات، فإذا لم يشر هذا الانطباع الأولي إلى وجود شئ مخيف تتوجه المعلومات الأولية إلى القشرة الحسية، وهناك تتم تنقية المدخلات الحسية وتتضح الأشياء التي يراها الانسان أو يسمعها أو يخبرها، وفي نفس الوقت تشكل الأميجدالا استجابات انفعالية تتوافق مع إدراك الفرد ومعلوماته، وتتكون لديه انفعالات هادئة، وهذا هو الطريق البعبد، أما إذا أشار الانطباع الخام الأولي إلى وجود شئ ما مخيف ترسل الإشارات بشكل مبدئي إلى الأميجدالا بدون الذهاب عبر القشرة الحسية، ويتم تنبيه استجابة "اضرب أو اهرب" في الحال، ويسمى هذا المسار بـ "الطريق القريب"، وهذه الإستجابة لا تحدث بسبب الخوف فقط إنما يتنبه الطريق القريب بواسطة الخوف المرتبط بالشعور بالعجز أو التعب، حيث يرتد الفرد في مثل هذه الظروف لبدائية أكثر أو إلى الاستجابات المبرمجة مبكرًا، ويفقد فرصة الوصول إلى أداء دماغي راق، وهناك بعض الاستراتيجيات المتناغمة مع هذا المبدأ وهي: طرح مشكلات واقعية ومناقشتها- اقتراح أسئلة للامتحان من قبل الطلبة- إعطاء خيارات (الموضوع، نوع الامتحان، نوع الجلسة، مكان الجلسة.....)- استضافة ضيف زائر- تغيير البيئة- العمل في مجموعات- الدراما- الموسيقى- التعلم الذاتي- الحاسوب- التعلم الذاتي- المرح.

١٢- كل دماغ منظم بطريقة فريدة:

على الرغم من أن الجميع لديهم نفس الأجهزة فإنهم مع ذلك مختلفون، فالعوامل التي تجعل منهم متشابهين هي نفسها التي تسمح لهم بأن يكونوا مختلفين، حيث يولد الجميع ولديهم مئات البلايين من الخلايا العصبية، لكن برمجتهم الوراثية مقرونة بالخبرات الفريدة، فلكل فرد شبكة توصيل عصبية تختلف عن تلك التي لدى أي شخص آخر، ويمتلك الجميع نفس الحواس، ولكن تختلف المدلالات الحسية لكل شخص في الماضي والحاضر والمستقبل بتأثير البيئات المختلفة والتركيب المختلف، وهناك بعض الاستراتيجيات المتناغمة مع هذا المبدأ وهي: تنوع أساليب التعلم- عمل بحوث حسب اختيار الطلبة- عمل مشاريع- التغذية الراجعة (تقييم ذاتي)- التعلم التعاوني- تصحيح الامتحان من قبل الطلبة (ذاتيًا)- إعطاء خيارات مكانية- إجراء دراسة حالة.

وكل مبدأ من هذه المبادئ يمكن تحقيقه في مواقف التعليم والتعلم، وذلك من خلال التدريس بمراحله الثلاثة (التخطيط- التقديم- التقويم)، وهذا بطبيعة الحال يتضمن قيام المعلم بتبنى أساليب وأنشطة وطرق واستراتيجيات تدريسية تتناغم مع مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ، وتكون هذه الأساليب والطرق والاستراتيجيات والأنشطة بمثابة المتطلبات الضرورية لحدوث التعلم الناجح والفعال، ويمكن توظيف هذه المبادئ في بناء وتنظيم محتوى منهج الرياضيات، كما يمكن الاستفادة منها وتفعيلها فيما يخص البيئة التعليمية بمكونيها المادي والنفسي (عزو إسماعيل عفانة، ويوسف إبراهيم الجيش ، ٢٠١٠ : ١٠٥).

وقد ربط كلينك (Klinek,2012:35-36) بين مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ وتطبيقاتها التربوية كما هي موضحة بالجدول التالي:

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

| مبادئ التعلم المستند للدماغ | التطبيقات التربوية المرتبطة بالمبادئ | مؤشرات التعلم المستند إلى الدماغ |
|---|---|---|
| الدماغ نظام حيوي، والجسم والدماغ والعقل وحدة ديناميكية واحدة | يحتاج المعلم لاختيار طرق ومداخل تدريسية متنوعة | طرح أسئلة التعلم التي تتضمن المكونات السمعية والبصرية |
| 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 |
| البحث عن معنى فطري | يجب على المعلم استخدام بيئة التعلم الغنية، وطرح تحديات تثير جميع الطلاب | وضع المتعلم في سياق مواقف ومشكلات حقيقية |
| البحث عن المعنى يتم من خلال الأنماط | يجب على المعلم أن يشجع طلابه على خلق الأنماط ذات المعنى والمرتبطة بشخصيتهم | تشجيع الطلاب على طرح الأسئلة، واستخدام الصور والرموز |
| العواطف والانفعالات مهمة من أجل الأنماط والنماذج | يجب أن يفهم المعلم انفعالات الطلاب وطريقة تفكيرهم، والتشجيع على التعلم التعاوني وبيئة التعلم الإيجابية | التفاعل اليومي مع المعلمين، وتشجيع التعلم التعاوني |
| الدماغ يدرك الأجزاء والكليات بشكل متزامن | إقرار المعلم بميول الدماغ، وتشجيع بيئات التعلم الفعالة لها | استخدام المقارنات والتضاد بين الطلاب وعمل التغذية الراجعة المستمرة |
| يتضمن التعلم كل من الانتباه المركز والإدراك الفطري | ينظم المعلم انتباهات الطلاب، ويركز على ميسرات التعلم | استخدام المخططات وخرائط العقل والإيضاحات |
| يتضمن التعلم دائمًا عمليات واعية وعمليات لا واعية | يجب أن يشجع المعلم الطلاب على المشاركة الفعالة للمتعلم بدلاً من المتلقي السلبي | استخدام الوسائل المرئية والمسموعة والتعلم التشاركي |
| لدينا على الأقل طريقتان لتنظيم الذاكرة | المعلم الفعال يستفيد 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 |
| التعلم تطوري أو عملية نمائية | يستخدم المعلم الواقعية في التعلم بقدر الإمكان ويشجع المشاركة النشطة، ويضمن النشاط التعليمي للعروض والمشاريع التي ينجزها الطلاب بأيديهم، ويستخدم الصور البصرية مع تكامل الموضوعات المختلفة | استخدام خرائط العقل وتشجيع التخيل العقلي وتمثيل الأدوار |
| 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 |
| كل دماغ منظم بطريقة فريدة | يشجع المعلم الطلاب للتعبير عن أنفسهم بطرق مختلفة | تزويد المتعلمين بالخيارات والبدائل وإعطاؤهم الوقت للتأمل |

يوضح الجدول السابق مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ وتطبيقاتها التربوية المرتبطة بها ومؤشراتها.

(ب) مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ لـ "سوزان كوفاليك، وكارين أولسن" (٢٠٠٤: ١-٥):

١- الذكاء هو نتيجة للخبرة.

٢- التعلم علاقة بين الدماغ والجسم غير قابلة للانفصال.

٣- يوجد أنواع متعددة من الذكاء/ذكاءات متعددة.

٤- التعلم عملية تتكون من خطوتين هما: اكتشاف الأنماط وفهمها، تكوين برامج عقلية ذات معنى.

٥- الشخصية تؤثر على التعلم والأداء.

(ج) مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ لـ "ميدينا" (Medina, 2008: 28-280):

١- التدريبات والأنشطة الحركية. ٢- القدرة على البقاء. ٣- التوصيل. ٤- الانتباه.

٥- الذاكرة قصيرة المدى. ٦- الذاكرة طويلة المدى. ٧- النوم والراحة.

٨- التوتر والانفعال. ٩- التكامل الحسي. ١٠- الرؤية.

١١- الجنس. ١٢- البحث والاكتشاف.

(د) مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ لـ "جينسن" (Jensen, 2012:31-36):

١- التفرد. ٢- الخصائص والعناوين. ٣- العواطف والانفعالات.

٤- الانتباه. ٥- المرونة. ٦- حصيلة التعلم. ٧- التنبؤ والتوقع. ٨- المسائل البيئية. ٩- تكامل العقل والجسد. ١٠- الذاكرة المرنة. ١١- التصور والإدراك. ١٢- الظروف الاجتماعية. ١٣- مراحل التطور. ١٤- صنع المعنى.

ويتضح مما سبق أن مبادئ "كين، وكين Caine&Caine" تتفق مع معظم المبادئ الأخرى، فهي الأشمل والأعم للتعلم المستند إلى الدماغ.

وقد هدفت دراسة أوزدن وجلتيكيم (Ozden & Gulitekim, 2008) إلى التعرف على أثر تطبيق مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ على تنمية التحصيل والاحتفاظ بالتعلم في العلوم لدي تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي، وتوصلت نتائجها إلى فاعلية تطبيق مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية التحصيل الأكاديمي والاحتفاظ بالتعلم لدى تلاميذ المجموعة التجريبية، وهدفت دراسة بيلو (Bello, 2009) إلى التعرف على فاعلية مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية التفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية، وتوصلت نتائجها إلى أن تدريب المعلمين على تلك المبادئ أدى إلى تحسين الأداء الأكاديمي لدى تلاميذهم وزيادة تفكيرهم الرياضي في مسائل الكسور والقسمة.

**خامساً: أسس التدريس وفقًا للتعلم المستند إلى الدماغ:**

يعتمد التدريس والتعلم المستند إلى الدماغ على مجموعة أسس من أهمها ما يلي (عزو إسماعيل عفانة، ويوسف إبراهيم الجيش، ٢٠٠٩: ١٢٧-١٢٨)، (محمود هلال عبد الباسط، ٢٠١٤ : ٤٠-٤١)، (والي عبد الرحمن أحمد، ٢٠١٤: ٢٢٥-٢٢٦)، (مروان أحمد محمد ، ٢٠١٥ : ٣٨):

١- يتحسن الدماغ بجانبيه الأيمن والأيسر كلما تعرض المتعلم إلى مواقف وخبرات تعليمية مرتبطة بالبيئة الصفية أو المحيطة بالمتعلم.

٢- يفقد دماغ المتعلم المعنى المطلوب إذا كانت الخبرات التعليمية التي يتعرض لها أعلى أو أقل من مستواه.

٣- يتصف دماغ المتعلم بخصائص تتفق مع طبيعته.

٥- ينمو الدماغ عند المتعلم كلما انتقل أو تدرج من صف إلى آخر.

٦- يتأثر نمو الدماغ بالمواقف المحرجة أو المواقف التي تهدد كيان المتعلم.

٧- النظام الدماغي للمتعلم يتصف بالحركة والنشاط على الرغم من أنه معقد في تكوينه ومهامه.

٨- يستطيع الدماغ البشري أن ينمذج الخبرات أو يعطيها اسمًا معينًا أو مفتاحًا خاصًا، وذلك من أجل سهولة الفهم وإدراك المعنى.

٩- كل متعلم له صفات دماغية خاصة تختلف من فرد إلى آخر، وذلك مثل بصمة إصبع الإبهام.

١٠-يقوم كل جانب من جانبي الدماغ بمهام خاصة به.

ويستنتج الباحث مما سبق بأن الدماغ يمتلك قدرات ومهارات مختلفة ومتنوعة تتباين من فرد إلى آخر، وهذا يعتمد على مدى نضج الجانب الفسيولوجي لدى الفرد، وأيضًا يعتمد على العوامل البيئية والإجتماعية والثقافية المحيطة بالفرد، ولكن الآلية التي يعمل بها الدماغ هي آلية واحدة لدى جميع

البشر، كما أن التكوين الدماغي لدى كل البشر هو أيضًا واحد، مما يُعني بأن الدماغ البشري يتصف بخصائص ثابتة بغض النظر عن الإختلافات الخارجية الأخرى.

**سادساً: استراتيجيات التدريس في التعلم المستند إلى الدماغ:**

تختلف وظائف نصفي الدماغ في تناولها لنوعية المعلومات التي تحتويها الطرق التعليمية التي يتعرض لها الفرد، فيعمل النصف الكروي الأيسر في الأنشطة اللفظية والتحليلية والرمزية والمجردة والدافعية والرقمية والمنطقية والخطية، في حين يتناول النصف الأيمن الأنشطة التركيبية والمكانية والكلية والحسية والحدسية والخيالية وغير اللفظية، ويُعني ذلك أن النصف الكروي الأيسر يتحكم في التفكير التحليلي ولاسيما اللغة (القراءة والكتابة)، ويعمل على تجهيز المعلومات بشكل متسلسل ومتتابع، وهذا ما يهتم به في نظم التعليم، وقد أدى ذلك إلى سيطرة النصف الكروي الأيسر على العمليات العقلية لدى معظم الأفراد، مما دفع التربويين للعمل على تنمية عمليات النصف الكروي الأيمن المختص بالابتكار والمهارات اللفظية والحدس (والي عبد الرحمن أحمد، ٢٠١٤: ٢٢٥).

وهناك مجموعة من الاستراتيجيات المستخدمة في التعلم المستند إلى الدماغ في كل نصف من الدماغ، حيث يوجد استراتيجيات للنصف الكروي الأيمن واستراتيجيات للنصف الكروي الأيسر واستراتيجيات لكليهما معًا، ويمكن توضيح تلك الاستراتيجيات فيما يأتي (عزو إسماعيل عفانة، ويوسف إبراهيم الجيش، ٢٠٠٩: ١٥٩- ١٦٠)، (محمود هلال عبد الباسط ، ٢٠١٤ : ٣٧-٣٨)، (والي عبد الرحمن أحمد، ٢٠١٤: ٢٢٦-٢٢٧):

- استراتيجيات النصف الكروي الأيمن: وتتمثل في:

استراتيجية التأليف والتركيب، استراتيجية المتشابهات، استراتيجية المجاز (إيجاد علاقة بين شيئين ليس بينهما علاقة)، استراتيجية الزيارات الميدانية، استراتيجية المنظم الشكلي، استراتيجية التجارب العملية، استراتيجية الشرح المرئي أو البصري، استراتيجية تناول عدة موضوعات في آن واحد وبشكل متواز، استراتيجية التعلم بالحواس وتكوين الصور الذهنية.

- استراتيجيات النصف الكروي الأيسر: وتتمثل في:

استراتيجية الأسئلة المباشرة، استراتيجية دورة التعلم، استراتيجية المهام المجزأة، استراتيجية الشرح اللفظي أو اللغوي، استراتيجية المتناقضات، استراتيجية التتابع والتسلسل، استراتيجية تعلم منطوق النظريات والقوانين، استراتيجية الأسئلة المباشرة والتي تتطلب التذكر المعرفي البسيط، استراتيجية استخدام الأنشطة الواقعية في فهم العلاقات.

- استراتجيات نصفي الدماغ معًا: وتتمثل في:

استراتيجية التناظر، استراتيجية المحاكاة، استراتيجية التفكير الافتراضي، الاستراتيجيات البصرية، استراتيجية تحليل وجهات النظر، استراتيجية الإكمال، استراتيجية تطبيق الأنظمة الرمزية، استراتيجية العمليات المتبادلة، استراتيجية الخرائط الذهنية، الاستراتيجيات الاجتماعية.

**سابعاً: استراتيجيات التعلم المستند إلى (المتناغم مع) الدماغ:**

يعتبر مدخل التعلم المستند إلى الدماغ مدخل استراتيجي يعتمد على عدة نظريات مرتبطة بطريقة عمل الدماغ، ومن أكثر الاستراتيجيات المستخدمة حوالي ثمانية عشر إستراتيجية أكد كثير من الباحثين على استخدامها، وطبقًا لما أشار إليه هؤلاء الباحثون فإن هذه الاستراتيجيات تعمل على تنمية المهارات بدرجة كبيرة، وينتج عنها مستويات مرتفعة من الاحتفاظ طويل المدى في الذاكرة، وزيادة القدرة على التركيب والتطبيق، ويرجع السبب في ذلك إلى أنها تؤدي إلى بناء ممرات سريعة، فعندما يتعلم المتعلمون بطرق ذات مغزى فإنهم ينغمسون بكل طاقاتهم في التعلم، ثم يربطون

المعلومات الحالية بالمعرفة السابقة، وتُصنف الاستراتيجيات الثمانية عشر إلى سبع مجموعات تشمل: استراتيجيات الجدة Novelty ، استراتيجيات المحاكاة Simulations ، استراتيجيات الصلة بالموضوع Relevancy ، استراتيجيات بصرية Visual ، استراتيجيات اجتماعية Socialization، استراتيجيات بيئية Environment، وفيما يأتي عرض لهذه الاستراتيجيات (أحمد علي إبراهيم ، ٢٠١٣ : ١٩٩-٢٠١)، (مروان أحمد محمد ، ٢٠١٥ : ٣٩):

١- استراتيجيات الجدة Novelty devices:

تُعرف استراتيجيات الجدة بأنها " جالبة الانتباه الفطري"، وهي فعالة جدًا لأنها تشغل الدماغ و تحفزه على الانتباه والتركيز أثناء تعلمه، ومن هذه الاستراتيجيات: استخدام الطرفة/ الدعابة Use of Humor - استخدام القصص Use of storytelling - استخدام الموسيقى Use of Music- استخدم معينات التذكر Use of Mnemonic .

٢- استراتيجيات المحاكاة Simulation devices:

إن الهدف من هذه الاستراتيجيات 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، ومن أمثلة استراتيجيات المحاكاة: استخدام لعب الأدوار والدراما Use of Role Playing and Drama - استخدام التعلم المستند للمشكلات والخبرة الواقعية Use Based Learning Problems and Actual Experience.

٣- الاستراتيجيات الحسية Sensory devices:

تدخل المعلومات إلى الدماغ 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، فإن المعلم حينئذ يُطبق أنواع متكررة من المهام ليضمن تخزين المعلومات في الذاكرة طويلة المدى، ومن هذه الاستراتيجيات الحسية: استخدام اللمس Use of Touch- استخدام الحركة Use of Movement - استخدام الروائح العطرة Use of Aromas- رياضة الدماغ Brain Gym .

٤- الاستراتيجيات وثيقة الصلة Relevancy Devices:

يعتبر ربط التعلم الجديد بالقديم إستراتيجية ضرورية متوافقة مع الدماغ ولازمة لحدوث التعلم، فالتفكير المجرد يُنمى من خلال ربط ما هو جديد بما هو معروف، حيث إن ربط التعلم الجديد بالتعلم القديم يجذب الانتباه ويعطي المعنى، وهناك بعض من الاستراتيجيات ذات الصلة والتي تكفل حدوث مثل هذه الترابطات اللازمة لحدوث التعلم مثل: استخدام الابتسامات Use of Smiles – الاستعارات Metaphors - التمثيلات Analogies- استخدام الكتابة والتأمل Use of Writing and Reflection.

٥- الاستراتيجيات البصرية Visual Devices:

إن العينين تحتوي 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، ولكن تزيد من إدراك المفاهيم من خلال ربط المعارف الجديدة بالمعرفة السابقة، لذا فإن استخدام المعينات البصرية يُحسن من التعلم والاستبقاء، ومن الاستراتيجيات البصرية التي يمكن استخدامها: استخدام الخرائط العقلية Use of Mind Maps- استخدام المخططات

البيانية Use of Graphic Organizers- استخدام الأشكال والصور Use of Shapes and Images.

٦- الاستراتيجيات الاجتماعية Socialization devices:

لكي يحدث تعلم تبحث الشبكات العصبية وتقوي الترابطات أو المسارات بين الخلايا العصبية، مما يؤدي إلى مزيد من الوصلات العصبية synapses التي تعمل على حدوث اتصال بين الخلايا العصبية وبعضها، حيث إن بيئات التعلم الداعمة والآمنة والتعاونية تُشعل الانفعالات بطريقة إيجابية، وتحفز الانتباه والمعنى والذاكرة في الدماغ، وهكذا يتبين أن الاستراتيجيات الاجتماعية يمكن أن تكون أدوات فعالة في تحسين التعلم، ومن هذه الاستراتيجيات: استخدام العصف الذهني والمناقشة Use of Brainstorming and Discussion- استخدام التعلم التعاوني Use of Cooperative Learning.

٧- الاستراتيجيات البيئية Environmental Devices:

تشير أدبيات البحث إلى أن تقديم بيئة تعلم مادية مثالية أمر ضروري وحاسم يعمل على زيادة قدرة المتعلم على اكتساب المادة المقدمة، ولكي يمكن إعداد بيئة تعلم متناغمة مع الدماغ يجب الأخذ في الاعتبار بعض الترتيبات المتناغمة مع الدماغ، ومن هذه الاعتبارات مكان التعلم، فالتهوية الصحية ودرجات الحرارة المريحة والإضاءة المناسبة ومقاعد الجلوس المناسبة وألوان دهانات حوائط حجرة الدراسة كلها عوامل حاسمة لتصميم بيئة تعلم متوافقة مع الدماغ، بالإضافة إلى الاعتبارات السابقة يجب الأخذ في الاعتبار تصميم الجداول المدرسية التي يجب أن تكون مزودة بفترات استراحة مناسبة، ومن هذه الاستراتيجيات: استخدام فترات الراحة Use of Rest Periods- استخدام اختزال الضغط النفسي Use of Stress Reduction.

يتبن مما سبق أن هناك تكامل بين وظائف النصفين الكرويين للدماغ ، وهذا ما يمنح العقل قدرته ومرونته ، فإننا لا نفكر 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، وفيما يلي مجموعة من الأنشطة الصفية لتفعيل الجانب غير المسيطر من الدماغ عند المتعلمين :

- **المتعلمون ذوو الجانب الأيسر غير المسيطر من الدماغ :**

١. تكليف المتعلمين بأنشطة ومهام تعليمية تحتاج منهم إلي وضع الأشياء في ترتيب وتسلسل منطقي مثل ترتيب الأرقام أو استنتاج أو تنظيم وترتيب جمل .

٢. عرض مشكلات ومساعدة التلاميذ اقتراح بدائل لحلها واختبار صحتها والتوصل إلي الحل الصحيح .

٣. إتاحة الفرصة للمتعلمين لفهم الأنشطة والمهام التعليمية قبل القيام بها ، وذلك من خلال إعطائهم تعليمات واضحة ومكتوبة تحدد خطوات العمل وطرق السير .

٤. يعطي المعلم أنشطة صفية غير متشعبة أو غير متفرعة للمتعلمين ، وتعتمد علي التسلسل المنطقي من الصغير إلي الكبير ، أو الجزء إلي الكل .

- **المتعلمون ذوو الجانب الأيمن غير المسيطر من الدماغ :**

١. تكليف المتعلمين بعمل وسائل تعليمية أو مشاريع جماعية مثل عمل ملصقات أو لوحات أومجسمات ، كما ينبغي تكليفهم بمهمات إبداعية تحتاج إلي أنماط تفكير عليا .

٢. عرض الموضوعات والأنشطة علي المتعلمين لاختيار ما يناسبهم منها ، بحيث تكون المهام

المطلوبة منهم تحتاج إلي توزيع الأدوار وتقسيم المهام ، ثم نقد العمل المنجز .

٣. عرض بعض الأمثلة علي المتعلمين ثم الطلب منهم الوصول للقاعدة أو التعميم بحيث يقوم المتعلمون بربط الاجزاء .

٤. الطلب من المتعلمين تحليل موضوعات أو قصص معينة مرتبطة بموضوع الدرس واستنتاج كلمات لها سياق معين أو استنتاج ما يستفاد من قصة أو موضوع معين .

إعطاء أسئلة صفية وواجبات بيتية تحتاج من المتعلمين إجابات مفتوحة ، بحيث يمكن للمتعلمين استخدام حد مهم للتفكير ، وإبداء آراء متعددة تنمي التفكير وتصقله .

وقد هدفت دراسة سيكيس (Sikes,2010) إلى التعرف على فاعلية استراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وتوصلت نتائجها إلى فاعلية تلك الاستراتيجيات في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ عينة الدراسة، وهدفت دراسة باربارا (Barbara,2011) إلى المقارنة بين استراتيجية المجموعات التعاونية المستندة إلى التعلم الدماغي والطريقة التقليدية في التحصيل، وتوصلت نتائجها إلى فاعلية استراتيجية المجموعات التعاونية المستندة إلى التعلم الدماغي في التحصيل، وهدفت دراسة نانسي عمر حسن (٢٠١٣) إلى التعرف على فعالية بعض استراتيجيات التعلم القائم المخ في تدريس الرياضيات في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى تلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسي، وأشارت نتائج إلى تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية الذين درسوا باستراتيجيات التعلم القائم على المخ في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي وذلك مقارنة بتلاميذ المجموعة الضابطة الذين درسوا نفس المقرر بالطريقة التقليدية، وهدفت دراسة تقوى إبراهيم عبد الهال (٢٠١٥) إلى التعرف على أثر استخدام بعض استراتيجيات التدريس المستندة إلى عمل الدماغ في تنمية التحصيل والتفكير الابتكاري لدى طلاب الصف الأول الإعدادي، وأظهرت نتائجها وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لكل من اختبار التحصيل الدراسي واختبار التفكير الابتكاري لصالح طلاب المجموعة التجريبية، وهدفت دراسة محمود أحمد نصر (٢٠١٥) إلى الكشف عن 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، وأظهرت نتائجها وجود فاعلية للنموذج التدريسي في تنمية بعض عادات العقل لدى طلاب عينة الدراسة، وأيضًا تنمية الاتجاه نحو التعلم المستند إلى الدماغ لديهم.

**ثامناً: خصائص التعلم المستند إلى الدماغ:**

يتفق "أشرف يوسف أبو عطايا، وأحمد عبد القادر بيرم" مع "جينسن Jensen" على أن خصائص التعلم القائم على الدماغ تتمثل فيما يأتي (أشرف يوسف أبو عطايا، وأحمد عبد القادر بيرم، ٢٠٠٧: ٢٤١-٢٤٢)، (Jensen, 2008: 108)، (عزو إسماعيل عفانة، ويوسف إبراهيم الجيش، ٢٠٠٩: ١٢٢)، (عبد القادر محمد عبد القادر، ٢٠١٤: ١٢٢)، (محمود هلال عبد الباسط ، ٢٠١٤ : ٣٩):

- طريقة في التفكير تتعلق بتعلم شئ ما أو إنجاز عمل معين.
- فهم عملية التعلم يتم من خلال الاعتماد على تركيب الدماغ ووظيفته.
- أنه يعد نظامًا في حد ذاته وليس تصميمًا معد مسبقًا ولا تعاليم مقدسة.
- طريقة طبيعية وداعمة وإيجابية لتحسين القدرة على التعليم والتعلم.
- يعتمد على مواصفات الدماغ من أجل اتخاذ القرارات وحدوث عملية التعلم.

- ليس مذهبًا ولا صفة طبية يجب اتباعها، ولكنه يشجع على الأخذ بما يعرف عن طبيعة الدماغ في عملية اتخاذ القرار، فباستخدام ما يعرف عن الدماغ يمكن اتخاذ قرارات أفضل، ويمكن الوصول إلي طلاب أكثر فاعلية بأقل قدر من الإخفاق.
- اتجاه متعدد الأنظمة، حيث اشتق من عدة أنظمة مثل: الكيمياء- علم الأعصاب- علم النفس- الهندسة الوراثية- الأحياء- علم الحاسوب.
- يتأثر بمراحل النمو، فكلما مر الفرد بمرحلة جديدة كلما تطور التعلم المستند إلى الدماغ.
- للخبرة دور كبير في التعلم المستند إلى الدماغ، حيث إن ذلك التعلم يتأثر بالخبرات والتجارب وما يمر به الفرد في حياته، فالخلايا الدماغية تتجدد وتتطور وتنمو كلما اكتسب الفرد أنماطًا جديدة من التفكير، مما يؤدي إلى تعلم أشياء أكثر صعوبة وتعقيدًا.
- يؤكد على ديناميكية الذكاء وتغيره، حيث إن هذا التعلم يؤمن بتعدد الذكاءات واختلاف القدرات لدى الأفراد وإمكانية اكتسابه، فالدماغ يتأثر بالبيئة وما تأتي به الحواس، لذلك فهناك مرونة في الدماغ وفقًا للمؤثرات الخارجية.

وقد حدد كل من "نادية سميح السلطي" (٢٠٠٩: ١٣٣-١٣٤)، و"مكة عبد المنعم البنا" (٢٠١١: ١٥٤)، "غازي بن صلاح بن هليل المطرفي" (٢٠١٤: ١٥٣-١٥٤) خصائص التعلم المتناغم مع الدماغ في التالي:

- غياب التهديد. - التعاون. - استثارة عالية وبشكل ملائم للانفعالات. - شمولي وواقعي.
- توظيف أنواع الذكاء المتعدد. - يؤكد على السياق والمعنى والقيمة. – التقييم المستمر.
- تعلم المواضيع من خلال تعدد وتداخل الأنظمة. - يوجد تغذية راجعة مباشرة ودراماتيكية.
- غالبًا ما يكون غنيًا بالحديث الموسيقى والنشاط والحركة والمناظر. - الدافعية داخلية.
- التعلم الأمثل يصعب قياسه بشكل مباشر. - استخدام كلي للغة إيجابية. - البحث عن أسئلة.
- التعلم من أجل الاستمتاع. - الانتهاء باحتفال. - المعلم مسهل ومرح وابداعي.
- المعلم يقترح ويسأل ويخبر. - التعلم غرضي (ذو هدف).
- يوفر امكانية الحركة والجلسة وجهًا لوجه. - بداية أطول ونهاية ووسط قصيران.
- البيئة غنية بالمثيرات والانفعالات.

**تاسعاً: العوامل المؤثرة في التعلم المستند إلى الدماغ:**

هناك العديد من العوامل المؤثرة في التعلم المستند إلى الدماغ، فالمتعلم لا يأتي إلى المدرسة كصفحة بيضاء، ولكنه يأتي ولديه الكثير من الخبرات التي اكتسبها في سنواته الأولى، فقد تشكل دماغ المتعلم بواسطة تأثيرات متعددة، إلا أن الاستخدام الأكثر فاعلية لهذه المؤثرات لجعل التعلم المستند إلى الدماغ ذي معنى وأكثر فاعلية يتطلب معرفة العوامل الموثرة في التعلم المستند إلى الدماغ (أشرف يوسف أبو عطايا، وأحمد عبد القادر بيرم، ٢٠٠٧: ٢٣٨-٢٤٠).

يتفق كل من "إيريك جينسن" (٢٠٠٩: ٢١٧)، عزو إسماعيل عفانة، ويوسف إبراهيم الجيش"(٢٠٠٩: ٢١٧)، "ناديا سميح السلطي" (٢٠٠٩: ١٠١-١٠٢)، "مكة عبد المنعم البنا"(٢٠١١: ١٥٣) على أن العوامل الموثرة في التعلم المستند إلى الدماغ هي:

١- العامل الوراثي: إن وصول المتعلم إلى مستوى عالٍ من القدرات العقلية أو الابداع يكون من خلال ما يملك الفرد من موروثات أو جينات تحمل من الصفات ما يسمح للمتعلم بالتفاعل مع المواقف التعليمية أو الحياتية بصورة فعالة.

٢- العامل البيئي: يولد الانسان ولديه القدرة والاستعداد على تكييف دماغة للتعايش مع البيئة المحيطة به، حيث يتطور ويتحسن الدماغ بالمشاركة والتعاون والتفاعل مع الآخرين.

٣- العامل البيولوجي: ينبغي على المتعلمين أن يكونوا قادرين على فهم وتركيب الدماغ ووظائفه، وكذلك كيفية عمل الدماغ وتخزينه للمعلومات ونسيانه لها.

٤- العامل الانفعالي: تؤثر الخبرات العاطفية التي يصحبها انفعالات حادة على عمل الدماغ من قدرة الفرد على التركيز والانتباه والتذكر والتفكير، وللانفعالات المعتدلة بعض الفوائد منها:

- تزيد الشحنة الوجدانية المصاحبة للانفعال من تحمل المتعلم وتزوده بدوافع تدفعه لتحقيق أهدافه.
- الانفعالات مصدر سعادة للمتعلم.

٥- العامل الحسي الحركي: الحركة الجسمية هامة لإحداث عملية التعلم لدى المتعلمين، فحركات الجسم تساعد في إفراز منشطات طبيعية في الجسم وتزيد من مستوى طاقة المتعلم وتساعده في عملية تخزينه للمعلومات واسترجاعها.

٦- العامل الغذائي: يتأثر الدماغ بالتغذية وخاصة بالنظام الغذائي المملوء بالدهون، فالنظام الغذائي القائم على أسس علمية ويعتمد بصورة مباشرة على الفيتامينات يجعل الدماغ ينشط وينمو ويتحسن في قدراته وانجازاته.

**عاشراً: التعلم المستند إلى الدماغ والعملية التعليمية (متطلبات التعلم المستند إلى الدماغ):**

إن التعلم المستند إلى الدماغ يلعب دورًا مهمًا في المجالات التعليمية المختلفة، وذلك لتركيزه على الجوانب العقلية والدماغية للمتعلم وكيفية التعامل مع المتعلم في ضوء خصائصه الدماغية والتفكيرية، ولهذا فإن تصميم العملية التعليمية في ضوء هذا النوع من التعلم ينبغي مراعاة الأمور التالية (عزو إسماعيل عفانة، ويوسف إبراهيم الجيش، ٢٠٠٩: ١٢٣-١٢٦)، (غازي بن صلاح بن هليل المطرفي، ٢٠١٤: ١٥٥-١٥٦):

- محتوى المنهج:

١- اختيار محتوى المنهج في ضوء خصائص البيئة المحيطة بالمتعلم بحيث يجد المتعلم للخبرات المتعلمة معنى، ثم يستطيع دمج هذه الخبرات في بنيته العقلية.

٢- تنظيم محتوى المنهج في ضوء قدرات المتعلمين الفكرية، وذلك من أجل الاستفادة من القدرات الديناميكية للدماغ في بناء الخبرات وتنظيمها.

٣- تضمين المحتوى موضوعات تراعي الفروق الفردية في القدرات الذكائية الخاصة، بحيث تنشط الوصلات العصبية للدماغ في إيجاد الأنماط التركيبية اللازمة لإحداث المعنى المطلوب.

- دور المعلم:

١- أن يكتشف المعلم أنماط التعلم وأساليبه الخاصة بكل متعلم، والتعرف على ما يتمتع به المتعلم من قدرات دماغية معينه.

٢- أن يُهيئ المناخ الصفي الملائم بما يتفق مع العمل التعاوني، حيث إن الخبرات المكتسبة بالعمل التعاوني تسمح بتوفير أساليب للتفاعل الاجتماعي واحترام الآخرين.

٣- إتاحة الفرصة للمتعلمين لتحليل وتركيب الأشياء بحيث يكتسب المتعلم مهارات حركية وتوافقًا جسميًا، وذلك عن طريق الحوار والمناقشة والعمل الفردي والجماعي.

٤- أن يكون المعلم قادرًا على اكتشاف إمكانيات المتعلمين البصرية وتوسيعها، فعندما يعرض المعلم لطلابه معلومات لفظية وبصرية معًا، فإن ذلك يوفر فرصة أفضل لنجاح المتعلمين الذين يعتمدون على المعالجات البصرية في تعلمهم، فعرض الأشكال والرسومات والصور المناسبة تساعد المتعلمين على التمثيل العقلي وتكوين صور ذهنية للمحسوسات.

٥- أن يُعطي المعلم فرصة لليقظة العقلية والعصف الذهني بحيث يستطيع المتعلمون الاستعانة بأدمغتهم سواء أكانت اليمنى أو اليسرى أو الأثنين معًا في اكتشاف البيئة الخارجية وإثارة التعلم المرغوب.

٦- توفير مرتكزات فكرية تمكن المتعلمين من التعامل مع المشكلات العلمية والاجتماعية وغيرها من المشكلات بحيث تسود عملية التعلم التحدي الهادف، وتسمح بتكوين اهتمامات واتجاهات مرغوبة نحو الموضوعات الدراسية، وتزيد من اقبالهم على حل مشكلات علمية واجتماعية تتفق مع قدراتهم الذكائية العامة والخاصة.

٧- عدم إشعار المتعلمين بالتهديد أثناء عملية التعلم، وإتاحة الفرصة لهم للتعبير عن رغباتهم باستخدام أساليب مريحة وممتعة مثل: الألعاب التعليمية- لعب الأدوار- المسرحيات المدرسية- ..... وغيرها.

٨- تنشيط المتعلمين داخل البيئة الصفية وخارجها من خلال توفير وسائل تقنية متعددة، بحيث تمكنهم من إدراك الأبعاد المكانية للأشياء، وتحريك المتعلم بحيث يشعر بأهمية التعلم ودورهما في تنمية الجوانب الجسمية وتحمل المسؤولية في إنجاز المهام التعليمية المطلوبة منه.

- دور المتعلم:

١- أن يكون المتعلم قادرًا على المشاركة مع الآخرين في صناعة القرارات التي تخصهم وتوجيه قدراتهم الذكائية بأنفسهم بالتركيز على الموضوعات التي تصقلها وتنميها.

٢- أن يتمكن المتعلم من التعامل مع أساليب حل المشكلات بأنواعها المختلفة والتي تُنمي قدرات المتعلم الذكائية في جانبي الدماغ سواء أكان ذلك من خلال المحسوسات المدركة أو من خلال التعامل مع الأرقام والرموز والمصطلحات الرياضية والعلمية وغيرها.

٣- مشاركة المتعلمين في التفاعل مع المؤسسات التعليمية الخارجية، بحيث يستطيع كل منهم أن يطور من دماغه الذي يعتمد بصورة مباشرة على الواقع والتفاعل الاجتماعي وعلاقاته المختلفة.

٤- أن يكون المتعلم مدركًا لعمليات التقويم اللازمة لتعلمه فرديًا وجماعيًا بحيث يتمكن من إعطاء نفسه صورة خاصة حول موضوعات معينة تُلبي حاجاته وبخاصة شخصيته الذاتية، وذلك ليتعرف على قدراته الذكائية الضعيفة والتي هي بحاجة إلى تطور ونمو مستمرين.

٥- أن يتسم المتعلم بالقدرة على استخدام الجوانب الجسمية في خدمة النمو العقلي، بحيث يقوم ببناء وتركيب الأشياء بطرق معينة تُعطي للأفكار المتعلمة معنى، حيث إن لكل فرد سماته الخاصة ويتعلم طبقًا لها.

- تقنيات التعليم:

تساعد التقنيات الحديثة المتعلمين على التفاعل الإيجابي مع الموضوعات الدراسية التي يمكن برمجتها على هيئة أفلام وأطوانات تُعرض خلال عملية التعلم الصفية، ومن أهم هذه التقنيات ما يأتي:

١- استخدام أجهزة الكمبيوتر وشبكات الانترنت في تنمية القدرات الذكائية المختلفة، وذلك باعتبار أن تلك الأجهزة تعد مصدرًا هامًا في تزويد المتعلمين بالموضوعات الأساسية واللازمة لعملية التعلم القائمة على الدماغ ذي الجانبين.

٢- الاستعانة بالمعامل الدراسية في تنمية القدرات المهارية مثل: حل المشكلات- إجراء التجارب- اكساب المفاهيم العلمية والرياضية- تعديل البُنى العقلية وتطويرها.

٣- الاستفادة من بنك المعلومات والمكتبات المدرسية في البحث والتطوير والتعلم، حيث يستطيع المتعلمون بناء قاعدة معلومات تزيد من تخيلهم للموضوعات الدراسية، وتمكنهم من توسيع مداركهم، وتحسين أساليب وطرق تعلمهم.

٤- استخدام قاعدة الفن في تنمية قدرات المتعلمين التفكيرية واكسابهم مهارات تصويرية لمضامين الأشكال والرسومات والصور التي تُوحي بها، وتنمية قدراتهم السمعية والحسية من الأناشيد والألحان الموسيقية وغيرها.

٥- ومن تقنيات التعليم التي ظهرت حديثًا: الرحلات المعرفية والمتاحف والفصول الافتراضية والتعليم الالكتروني، عمل متاحف ومعارض ومعسكرات صفية للمتعلمين تساعدهم على تنمية مواهبهم الخاصة، واطلاعهم على نتاجات البيئة المحلية في صناعة الوسائل التعليمية اللازمة لفهم الموضوعات العلمية المختلفة، وتنمية مهاراتهم من خلال صناعة تلك الوسائل بأنفسهم، الأمر الذي يُحسن من الجوانب الجسمية والحسية والبصرية والإدراكية وغيرها.

ويمكن توضيح تصميم التعليم من منظور التعلم المستند إلى الدماغ من خلال التطرق إلى تخطيط المنهج ودور المعلم والمتعلم وبيئة الصف وآلية تحقيقهما، وذلك كما هو موضح بالجدول التالي (ذوقان عبيدات وسهيلة أبو السميد، ٢٠٠٧: ١٣-٢٠)، (غازي بن صلاح بن هليل المطرفي، ٢٠١٤: ١٥٥-١٥٦):

**جدول (٢)**
**الممارسات التدريسية المرتبطة بالتعلم المستند إلى الدماغ وآلية تحقيقها**

| الممارسات التدريسية | آلية تحقيقها |
|---|---|
| تخطيط المنهج | - يصمم المنهج وفقًا لاهتمامات الطلاب (منهج سياقي) له صلات بخبرات البيئة الخارجية الواقعية.<br>- بناء الموضوعات بشكل نسقي متكامل، بحيث لا تنفصل الكليات عن الأجزاء مما يساعد على تكوين المعنى واستخدام النصفين الكرويين.<br>- اختيار وتقديم المحتوى ذوي المعنى في ضوء خصائص البيئة المحيطية بالمتعلم حتي يسهل دمج هذه الخبرات في بيئة الدماغ. - تقنيات التعليم يتم استخدامها كميسرات وليست متغيرات منفصلة. |
| دور المعلم | - اكتشاف أنماط التعلم الخاصة بكل طالب وما يتمتع به من قدرات دماغية.<br>- تهيئة اليقظة والبعد عن التهديد أثناء التعلم. - استخدام المعلومات اللفظية والبصرية والتكامل بين المدخل الكلي والتحليلي. – - تهيئة المناخ الصفي بما يلائم العمل التعاوني. - دمج المتعلمين في مواقف تعلم حقيقية.<br>- السماح للطلاب بالنهوض والحركة. – تشجيع استفسارات الطلاب. – إثارة التحدي الهادف دائمًا.<br>- إعطاء الفرصة لليقظة العقلية. - تقديم البدائل والاختيارات للطلاب (تعلم جماعي- تعلم زوجي- تعلم فردي).<br>- الاهتمام بالمعرفة القبلية للطلاب عن المفاهيم المقدمة لهم. |
| دور المتعلم | - المشاركة في اكتساب المعرفة. - التفاعل مع الآخرين. - تأمل عمليات تفكيره.<br>- القيام بالأنشطة التي تيسر عمل نصفي الدماغ. - النهوض والتحرك أثناء التعلم. |
| بيئة الصف | - بيئة آمنة ليس بها تهديد للنشاط الدماغي. - بيئة مرنة تهتم بالتعلم ذي المعنى الذي يحدث من خلال الأنشطة الحقيقية. - تدعم التعلم التعاوني. - تقدم بيئات تعلم حقيقية.<br>- بيئة غنية بالمثيرات والتي أن تتم من خلال (خبرات المعايشة- الانغماس- المعطيات الحقيقية- الخبرات التمثيلية- الخبرات الثانوية- الخبرات الرمزية). |

ويتضح من الجدول السابق أن للمعلم دورًا كبيرًا في التعلم المستند إلى الدماغ، ويرتكز الدور الأكبر في تهيئة بيئة التعلم واكتشاف أنماط تعلم الطلاب، أما الطالب فعليه أن يتأمل ما يقوم به من أنشطة في أثناء التعلم، ويقوم بتنفيذ الأنشطة التي تيسر عمل الدماغ والتفاعل مع أقرانه، أما تصميم المنهج في

التعلم المستند إلى الدماغ فهو يهتم بدرجة كبيرة بالتعلم ذي المعنى ويكون ذلك في ضوء مواقف حياتية تثير التحدي وتبتعد عن التهديد.

وقد هدفت دراسة ويمر (Weimer,2007) إلى التعرف على أراء طلاب ومعلمي المرحلة المتوسطة في استخدام التعلم المستند إلى الدماغ في تحقيق مشاركة المتعلم في عملية التعلم وتعزيز الذاكرة طويلة المدى لدى المتعلمين، وتوصلت نتائجها إلى أن استخدام التعلم المستند إلى الدماغ جعل التعلم ذات صلة بحياة الطلاب، وتطبيق المعرفة في مجالات أخرى، وبالتالي تنمية الذاكرة طويلة المدى، وهدفت دراسة أيمن رجب محمد (٢٠٠٩) إلى معرفة أثر برنامج مقترح قائم على جانبي الدماغ لتنمية بعض مهارات التفكير في الرياضيات لدى طلاب الصف الخامس الأساسي بغزة مقارنة بالطريقة المعتادة، وتوصلت نتائجها إلى: وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية ودرجات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير في الرياضيات لصالح طلاب المجموعة التجريبية تُعزى للبرنامج المقترح، وهدفت دراسة باس (Bas,2010) إلى الكشف عن فاعلية التعلم القائم على الدماغ في تنمية مستويات تحصيل تلاميذ الصف السادس في مادة اللغة الإنجليزية واتجاهاتهم نحو المادة، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لكل من اختبار التحصيل الأكاديمي ومقياس الاتجاه لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، وهدفت دراسة دومان (Duman,2010) إلى التعرف على أثر التعلم القائم على المخ على التحصيل الأكاديمي من خلال أنماط التعلم والتفكير لدى طلاب قسم العلوم الاجتماعية بكلية التربية، وأظهرت نتائج الدراسة تحسن التحصيل الأكاديمي وأنماط السيطرة الدماغية لدى طلاب المجموعة التجريبية مقارنة بالمجموعة الضابطة، وهدفت دراسة يعن الله بن علي القرني (٢٠١٠) إلى وضع تصور مقترح لتطوير تدريس الرياضيات في ضوء مهارات التدريس الابداعي ومتطلبات التعلم المستند إلى الدماغ، وتوصلت الدراسة إلى النتائج التالية: جميع مهارات التدريس الابداعي المتضمنة بأداة الدراسة تعتبر مهارات لازمة لمعلم الرياضيات بالمرحلتين المتوسطة والثانوية في تخطيط وتنفيذ وتقويم تدريس الرياضيات، جميع متطلبات التعلم المستند إلى الدماغ المتضمنة بأداة الدراسة تعتبر متطلبات لازمة في كل من (البيئة التعليمية لتدريس الرياضيات- السلوك التدريسي لمعلم الرياضيات- محتوى منهج الرياضيات)، وهدفت دراسة توفيكي وديميرال (Tufekci & Demiral,2011) إلى التعرف على فاعلية التعلم المستند للدماغ في تنمية التحصيل والاسترجاع في العلوم واتجاهات الطلاب تجاه المقررات وعملية التعلم، وتوصلت نتائجها إلى فاعلية التعلم المستند للدماغ في تنمية المستويات العليا من التحصيل لدى طلاب المجموعة التجريبية، وهدفت دراسة حسين وآخرون (Hussain et al,2011) إلى التعرف على أثر التعلم القائم على الدماغ من خلال نشاط جماعة الأقران على التحصيل الأكاديمي في مادة العلوم لدى طلاب المدرسة الثانوية، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الأكاديمي لصالح طلاب المجموعة التجريبية، وهدفت دراسة مكة عبد المنعم البنا (٢٠١١) إلى التعرف على فاعلية نموذج تدريسي مقترح قائم على التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية الابداع والتواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي، وتوصلت نتائجها إلى فاعلية النموذج المقترح في تنمية الابداع والتواصل الرياضي لدى تلاميذ عينة الدراسة، وهدفت دراسة فارجيس (Varghese,2012) إلى التعرف على فعالية التعلم المستند إلى الدماغ في اكتساب مفاهيم علم النفس، وأيضًا دراسة السيطرة الدماغية وأساليب التعلم المفضلة لدى طلاب كلية التربية، وتوصلت نتائجها إلى: فاعلية التعلم المستند إلى الدماغ في اكتساب مفاهيم علم النفس لدي طلاب عينة الدراسة، وهدفت دراسة كلينك (Klinek,2012) إلى التعرف على مدى فهم طلاب كلية التربية للمعرفة والمعتقدات والممارسة حول التعلم المستند للدماغ، وأيضًا مدى استفادتهم منها في فصولهم، وتوصلت نتائجها إلى أن طلاب عينة الدراسة لديهم عن كيفية تعلم الدماغ ولكنهم يحتاجون إلى المزيد

من التدريب على أفضل الظروف التي يتعلم فيها الدماغ، وتوصلت نتائجها أيضًا إلى أن هناك علاقة موجبة قوية بين المعرفة والمعتقدات بينما لا توجد علاقة بين المعرفة وممارسات التعلم المستند للدماغ، وهدفت دراسة نادية سمعان لطف الله (٢٠١٢) إلى التعرف على فاعلية نموذج تدريسي مقترح في ضوء التعلم القائم على الدماغ في تنمية المعارف الأكاديمية والاستدلال العلمي والتنظيم الذاتي في العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وتوصلت نتائجها إلى فاعلية النموذج المقترح في تنمية المعارف الأكاديمية والاستدلال العلمي والتنظيم الذاتي لدى تلاميذ عينة الدراسة، وهدفت دراسة ريهمان، وبوخاري (Rehman&Bokhari,2013) إلى التعرف على فعالية التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية قدرة طلاب المدارس الثانوية على التفكير وأيضًا تنمية الجوانب الوجدانية لديهم وتحسين قدرتهم على التذكر من خلال تعلم الرياضيات، وأظهرت نتائجها فعالية التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية التفكير والجوانب الوجدانية لدى طلاب عينة الدراسة وتحسين قدرتهم على التذكر، وهدفت دراسة رياسات (Riasat,2014) إلى التعرف على أثر التعلم المستند إلى الدماغ على التحصيل الأكاديمي في مادة العلوم لدى طلاب الصف الأول الثانوي، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الأكاديمي لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

**حادي عشر: التعلم المستند إلى الدماغ والنصفان الكرويان (جانبي الدماغ):**

يتكون الدماغ من نصفين كرويين يطلق عليهما أحيانًا الدماغ الأيمن والدماغ الأيسر، وعلى الرغم من تشابه هذين النصفين بل وتطابقهما إلا أن لكل منهما قدرات وظيفية مستقلة، بمعنى أن لكل نصف من نصفي كرة المخ سيطرة أساسية على بعض مظاهر السلوك، فالنصف الكروي الأيمن يسيطر على الشق الأيسر من الجسم في حين أن النصف الكروي الأيسر يسيطر على الشق الأيمن من الجسم، أما مفهوم الجانبية فهو مفهوم نسبي بمعنى أن نصفي الدماغ يلعبان دورًا في كل سلوك، فعلى سبيل المثال إذا كان النصف الأيسر مهمًا في اللغة فإن النصف الأيمن أيضًا له بعض القدرات اللغوية (عزو إسماعيل عفانة، ويوسف إبراهيم الجيش، ٢٠٠٩: ١٥٧).

إن التفاعل بين النصفين الكرويين للدماغ عن طريق الجسم الجاسيء عبارة عن ميكانيزم لتحويل المعلومات الحسية وتنسيق المعالجة بين النصفين الكرويين، كما يؤدي دور هام في التجهيز الانتباهي للمفاهيم وتبويب المعلومات، لأنه يسمح بتقسيم الجهد عبر النصفين الكرويين، كما يسمح بالتجهيز المتوازي في تنظيم العمليات الإدراكية، ولذا فإن الجسم الجاسيء يمكن اعتباره مكونًا من شبكة عصبية تشكل أساس الضبط الانتباهي، كما أن سرعة نقل المعلومات الحسية بين النصفين الكرويين للدماغ من النصف الكروي الأيمن إلى النصف الكروي الأيسر أسرع من سرعة نقل المعلومات الحسية من النصف الكروي الأيسر إلى النصف الكروي الأيمن (والي عبد الرحمن أحمد، ٢٠١٤: ٢٢١).

وقد تم اكتشاف نظرية نصفي الدماغ على يد العالم "روجر سبيري Roger Sperry" عندما قدم مجموعة من الدراسات بهدف الوقوف على الفصل المخي، وتحديد الوظائف المختلفة المرتبطة بكل نصف من النصفين الكرويين، حيث أشار "سبيري" إلى أن النصف الأيمن من الدماغ مسئولاً عن مجموعة من الأنشطة والنصف الأيسر من الدماغ مسئولاً عن مجموعة أخرى من الأنشطة، وبوجه عام يصبح النصف الأيسر نشطًا عندما يبدأ الدماغ في التعامل مع المنطق والقوائم والخطوط والكلمات والأرقام والتحليل، أما النصف الأيمن فهو ينشط عندما يحتاج الدماغ إلي التعامل مع الإيقاعات أو الألوان أو الصور أو رؤية الصورة الكلية للأشياء (أزهار عبد المنعم محمد، ٢٠١٣: ٥٩).

وقد وضع "تورانس Torrance" قائمة بوظائف النصفين الكرويين للدماغ (الأيمن- الأيسر) يوضحها الجدول التالي (أحمد علي إبراهيم، ٢٠١٣: ١٩٥)، (والي عبد الرحمن أحمد، ٢٠١٤: ٢٢٣):

**جدول (٣): وظائف النصفين الكرويين للدماغ لتورانس (Torrance, 1981)**

| وظائف النصف الكروي الأيمن للدماغ | وظائف النصف الكروي الأيسر للدماغ |
|---|---|
| القراءة للأفكار الرئيسية | القراءة للتفاصيل |
| البحث عن الاختصاصات غير المؤكدة | البحث عما هو مؤكد أو حقيقة |
| التنبؤ عن طريق الحدس | التوصل إلى تنبؤات بطريقة منظمة |
| تذكر الصور والخيالات | استرجاع الأسماء والكلمات |
| التعامل مع عدة أشياء في وقت واحد | التعامل مع شئ واحد في وقت واحد |
| الاستبصار الفجائي | الاستنتاج بطريقة استدلالية |
| عدم الثبات في التجريب | الضبط والنظام في التجريب |
| الكتابة الخيالية | الكتابة غير الخيالية (الواقعية) |
| شرود الذهن أحيانًا | حضور الذهن دائمًا |
| تذكر الحقائق المتعلمة مما يدور حوله | تذكر الحقائق المتعلمة فقط |
| الابتكار وتحسين الهوايات | تجميع الأشياء |
| حب التخمين | الرهان على ما هو أكيد |
| شرح المشاعر عن طريق الشعر والغناء الموسيقى | شرح المشاعر بلغة مباشرة وواضحة |
| تنظيم الأشياء لتوضح العلاقات بينها | تنظيم الأشياء في تسلسل زمني أو حجمي أو حسب الأهمية |
| تذكر الأصوات والنغمات | تذكر المعلومات اللفظية |
| ابتكار الأشياء والأساليب | تحسين الأشياء والأساليب |
| وضع الخيالات والأفكار | النسخ وإكمال التفاصيل |
| الاستماع للموسيقى أثناء القراءة | حب الهدوء أثناء القراءة |
| التعلم التجريبي عن طريق الأداء | التعلم عن طريق الاستدلال المنطقي |
| حب التعليمات غير المحددة | معرفة ما يجب عليها عمله |
| تذكر الوجوه | تذكر الأسماء |
| التقريب والتقدير | الدقة في القياس |

هذا وقد قام مكارثي وموريس (McCarthy & Morris, 1994, 7) بوضع قائمة بوظائف النصفين الكرويين تبعا لاختلاف أنماط معالجة المعلومات لدى المتعلمين في خمس مجموعات رئيسة كما في الجدول التالي:

**جدول (٤) : وظائف النصفين الكرويين**
**لمكارثي وموريس(McCarthy&Morris, 1994)**

| م | نمط معالجة المعلومات في الجانب الأيمن من الدماغ | م | نمط معالجة المعلومات في الجانب الأيسر من الدماغ |
|---|---|---|---|
| ١ | كليHolistic | ١ | تتابعيSequential |
| ٢ | عاطفيAffective/ Emotional | ٢ | معرفي Cognitive/ Reasoning |
| ٣ | إبداعيCreative | ٣ | تحليليAnalytical |
| ٤ | بصريVisual | ٤ | لفظيVerbal |
| ٥ | فنيArtistic | ٥ | منطقيLogical |

كما وضع هيرمان (Herman,1995) قائمة بخصائص كل نمط من أنماط معالجة المعلومات بناء على نتائج الأبحاث السابقة، وهو يوضح نمطي معالجة المعلومات الأيمن والأيسر، ويقسم النمط الأيمن إلى جزأين أيمن علوي *(D)*، أيمن سفلي *(C)*، بينما النمط الأيسر فيقسمه إلى أيسر علوي *(A)*، أيسر سفلي *(B)* كما يلي:

**جدول (٥): خصائص كل نمط من أنماط معالجة المعلومات لهيرمان (Herman, 1995)**

| الأيمن العلوي (D) | الأيسر العلوي (A) |
|---|---|
| يتعلم من خلال:<br>ـ الاعتماد علي البدايات والأفكار الأولية. ـ اكتشاف الاحتمالات.<br>ـ تكوين مفاهيم. ـ تركيب محتوي. | يتعلم من خلال:<br>ـ اكتساب وتجميع الحقائق. ـ التحليل المنطقي.<br>ـ التفكير من خلال الأفكار والمعطيات. ـ بناء الأمثلة. |
| **الأيمن السفلي (C)** | **الأيسر السفلي (B)** |
| يتعلم من خلال:<br>ـ الاستماع وتبادل الأفكار. ـ تكامل الخبرات مع النفس.<br>ـ استغراق المشاعر. ـ التناغم والمحتوي. | يتعلم من خلال:<br>ـ تنظيم وتركيب المحتوي. ـ تقييم واختبار النظريات.<br>ـ الممارسة. ـ تطبيق المحتوي. |

ويوضح (عزو إسماعيل عفانة ويوسف إبراهيم الجيش، ٢٠٠٩ : ١٤٠-١٤١) أنماط التعلم المسيطر على جانبي الدماغ عند المتعلمين في الجدول التالي :

**جدول (٦)**

**مقارنة بين أنماط التعلم المسيطر على جانبي الدماغ عند المتعلمين**

| م | أنماط التعلم المسيطرة علي الجانب الأيمن | أنماط التعلم المسيطرة علي الجانب الأيسر |
|---|---|---|
| ١. | يعمل ويقرأ في مجموعات | يعمل ويقرأ لوحده |
| ٢. | يدمج المادة العلمية مع ما توصل إليه البحث العلمي من تصورات لبعض المشاريع | يدمج المادة العلمية مع آخر ما توصل إليه البحث العلمي من خلال دراسته لموضوع معين |
| ٣. | يشارك في نشاطات صفية ويثير ضجة ايجابية | يلتزم بالهدوء أثناء الدرس بدون أي ضجة |
| ٤. | ينسجم مع المرئيات ويمل من المحاضرة | يواجه صعوبة في فهم الدرس بالمرئيات |
| ٥. | ينجز أعماله ولكنه ينتقل من موضوع لآخر | دقيق وينجز أعماله لدرجة الكمال |
| ٦. | يفهم الدرس من خلال تصور الأهداف المطلوبة | يفهم الدرس عندما توضع الأهداف مسبقاً |
| ٧. | يتقبل المعلومات من خلال الرسومات | يتقبل المعلومات عن طريق الشرح ويدونها |
| ٨. | يحث المعلم علي شرح المفاهيم البسيطة | يحث المعلم علي شرح المفاهيم المعقدة |
| ٩. | يشارك الآخرين في حل الواجبات المدرسية | ينفرد في حل الواجبات المدرسية |
| ١٠. | يفهم الدرس من خلال سماع المناقشات | يفهم الدرس في الهدوء |

ويشير عزو إسماعيل عفانة ويوسف إبراهيم الجيش على الرغم من الوظائف المختلفة لكلا الفصين من الدماغ نجد تفاعل بينهما، إذ أن النصف الأيسر يختص بوظائف الكلمات والأعداد ، التسلسل ، التحليل ، المنطق بينما النصف الأيمن يختص بوظائف الموسيقي ، والألوان ، الفراغ ، التخيل ، الأحلام .

**ومما سبق يتضح أن :**

***الدماغ** : هو العضو المسئول عن تنظيم وظائف الجسد ، وهو الذي يتحكم في سلوكنا الأكثر بدائية، كما أنه مصدر إبداعاتنا الحضارية المتميزة بما في ذلك الموسيقى والفن والأدب والعلوم واللغة ، ويتكون من جانبين أحدهما أيمن والآخر أيسر ، إلا أن هناك العديد من الدراسات الحديثة تؤكد أن الدماغ يعمل بكليته ولا يمكن فصل الجانب الأيمن عن الجانب الأيسر في التعامل مع المواقف الحياتية .

**الجانب الأيمن للدماغ** : يختص بإعادة بناء وتركيب الأجزاء لتكوين كل متكامل ، والرسوم والخيال والإبداع.

**الجانب الأيسر للدماغ :** يختص بعمليات التحليل والمنطق والأرقام. والنقد ، وينتقل بصورة خطية .

**السيطرة الدماغية اليمنى :** هي ميل الفرد إلى الاعتماد على وظائف الجانب الأيمن للدماغ أثناء معالجة المعلومات.

**السيطرة الدماغية اليسرى** : هي ميل الفرد إلى الاعتماد على وظائف الجانب الأيسر للدماغ أثناء معالجة المعلومات.

**السيطرة الدماغية المتكاملة (جانبي الدماغ)**: هي ميل الفرد إلى الاعتماد على وظائف جانبي الدماغ الأيمن والأيسر معاً ، أثناء معالجة المعلومات.

كما أنه على الرغم من اختصاص كل جانب من جانبي الدماغ بأنماط تفكير معينة، فإن ذلك لا يلغي عمل الدماغ بشكل متكامل وموحد، وأن العمليات العقلية التي نستقبل بها المعارف والخبرات ونعيد إنتاجها تستدعي نشاط الجانبين معاً، إلا أن أغلب الناس لأسباب مختلفة يطورون أنماطاً معينة للتفكير في أحد الجانبين دون الآخر من خلال القيام بأنشطة وعمليات تختص بهذا الجانب أو ذاك .

وقد هدفت دراسة أشرف يوسف أبو عطايا، وأحمد عبد القادر بيرم (٢٠٠٧) إلى التعرف على فاعلية برنامج مقترح قائم على التدريس لجانبي الدماغ لتنمية الجوانب المعرفية في العلوم لدى طلاب الصف التاسع في غزة، وتوصلت نتائجها إلى فاعلية البرنامج المقترح في تنمية الجوانب المعرفية في العلوم لدى طلاب عينة الدراسة، وهدفت دراسة نسرين سالم حمش (٢٠١٠) إلى التعرف على بعض أنماط التفكير الرياضي وعلاقتها بجانبي الدماغ لدى طلبة الصف التاسع الأساسي بغزة، وأظهرت نتائجها وجود فروق ذات دلالة إحصائية في أنماط التفكير الرياضي لدى طلبة الصف التاسع الأساسي بغزة إلى متغير الجنس (ذكور- إناث) وذلك لصالح الإناث، كما أظهرت أيضًا وجود تفاعل دال إحصائيًا في أنماط التفكير الرياضي يُعزى إلى تأثير المتغيرين المستقلين (الجنس وجانبي الدماغ)، وهدفت دراسة حياة عبد الرسول المجادي وماجدة محمود صالح (٢٠١٠) إلى التعرف على فاعلية أنشطة حسية مقترحة في الرياضيات لتحقيق تكامل التعلم الدماغي لطفل الروضة، وأظهرت نتائج الدراسة أن الأنشطة المقترحة في الرياضيات لتحقيق تكامل التعلم الدماغي كان لها أثر كبير في تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة، وهدفت دراسة معزز محمد سليم (٢٠١٢) إلى الكشف عن أثر استخدام استراتيجية الخطوات السبع في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في جانبي الدماغ لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة، وأظهرت نتائجها وجود فروق دالة إحصائيًا في مستوى بعض مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات المجموعة التجريبية تُعزى إلى الجانب المسيطر من الدماغ (أيمن- أيسر- الجانبين معًا) لصالح طالبات الجانب الأيمن الدماغ، وهدفت دراسة أزهار عبد المنعم محمد (٢٠١٣) إلى التعرف على فعالية برنامج قائم على إعمال نصفي المخ في تنمية كل من مهارات التفكير التاريخي والاتجاه نحو المادة لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، وتوصلت نتائجها إلى: وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ عينة الدراسة في التطبيق القبلي والبعدي لكل من: (لاختبار مهارات التفكير التاريخي ككل وكل مهارة على حدة- ومقياس الاتجاه نحو المادة) لصالح التطبيق البعدي، وهدفت دراسة والي عبد الرحمن أحمد (٢٠١٤) إلى التعرف على أثر استخدام استراتيجية تدريسية مقترحة قائمة على جانبي الدماغ في تنمية بعض الذكاءات المتعددة من خلال تدريس الدراسات الاجتماعية لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الذكاءات المتعددة لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

**ثاني عشر: الفرق بين نظرية التعلم المستند إلى الدماغ والنظرية المعتادة في المدارس:**

تشير الأدبيات التربوية إلى اختلاف التعلم في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ عن النظرية التقليدية المعتادة السائدة في المدارس في العديد من الجوانب الأساسية، والجدول التالي يعرض أهم وجوه الاختلاف بين النظريتين (عزو إسماعيل عفانة، ويوسف إبراهيم الجيش، ٢٠٠٩: ١٢٣-١٢٤)، (Arokoyu & Telima, 2011: 15)، (أحمد على إبراهيم، ٢٠١٣: ١٩٨)، (والي عبد الرحمن أحمد، ٢٠١٤: ٢٢٩):

**جدول (٧)**
**الفرق بين نظرية التعلم المستند إلى الدماغ والنظرية المعتادة في المدارس**

| أوجه المقارنة | النظرية التقليدية | نظرية التعلم المستند إلى الدماغ |
|---|---|---|
| الإطـــــار الفلسفي | المادة العلمية محور التعلم | آلية عمل الدماغ أساس عملية التعلم |
| التنظيم | تنظيم المادة العلمية منطقيًا | تنظيم الأنشطة في ضوء خصائص التعلم المستند إلى الدماغ |
| العوامل المؤثرة | فيزيائية خارجية تتعلق بكمية المعلومات | بيولوجية وفسيولوجية تتعلق بالدماغ بدرجة كبيرة |
| تطور المعرفة | استظهار المعرفة وتخزينها | بناء تراكيب معرفية في بنية الدماغ |
| المعلم | إيجابي نشط، يعرض المعلومات للتلاميذ | موجه وفاحص لخصائص المتعلمين وأدمغتهم |
| المتعلم | سلبي غير متفاعل | إيجابي متفاعل مع الآخرين لتنمية التراكيب المعرفية في الدماغ |
| الأنشطة | نادرة تعتمد على الشرح والمحاضرة والمنافسة الفردية | متنوعة تقوم على دراسة التشابهات والمتناقضات والتعلم التعاوني واستراتيجيات ما وراء المعرفة |
| المناخ الصفي | مضبوط خال من التحركات، وتسلطي يسوده استقبال المعلومات | خال من التهديد يسوده التحدي والمجازفة، وهو بيئة خصبة وغنية تثير التفكير |
| التقويم | قياس أدنى مستويات المعرفة والتذكر والاستيعاب | قياس القدرات الدماغية في الجانبين الأيمن والأيسر ومحاولة تنشيطهما |

ويتضح من الجدول السابق أهمية نظرية التعلم المستند إلى الدماغ مقارنة بالنظرية (أي الطريقة) التقليدية من خلال أوجه المقارنة بينهما.

**المحور الثاني : التفكير الجانبي: Lateral Thinking**

يرتبط التفكير الجانبي بالمفكر العالمي (إدوارد دي بونو) الذي يطق عليه باللغة الإنجليزية (Lateral Thinking)، وقد اعتمد في تطويره لهذا النوع من التفكير على فهم الآلية التي يعمل بها الدماغ من الناحية العلمية (علي محمد غريب، ٢٠١٦: ٤٨).

**أولاً: مفهوم التفكير الجانبي:**

- التفكير الجانبي هو الخروج من المألوف في التفكير، والبحث عن طرق أخرى غير اعيادية للوصول إلى الحل (عبد الواحد حميد الكبيسي، ٢٠١٣: ١٩٩).

- التفكير الجانبي هو التفكير خارج الصندوق، والخروج من نمطية التفكير الموضوعي إلى التفكير المنطقي الابداعي (فاضل زام صالح، ٢٠١٤: ٣٧٨).

- التفكير الجانبي هو تفكير يجعل المتعلم يفكر خارج حدود التفكير التقليدي، ويواجه المشكلات بأفكار أفضل للحصول على نتائج فورية، ويصمم طرق لحل المشكلات الرياضية، ويطور أفكار جديدة، ويسعى إلى تغيير الأفكار والمفاهيم والمدركات، لتوليد مفاهيم ومدركات جديدة قابلة للتطبيق (علي محمد غريب، ٢٠١٦: ٤٠).

ويُعرف التفكير الجانبي في الرياضيات إجرائياً في البحث الحالي بأنه شكل من أشكال التفكير أو النشاط العقلي المرن الذي يعتمد على تداعي خيارات متعددة وحلول مقترحة كثيرة للمشكلات الرياضية التي تواجه التلاميذ عند دراستهم لوحدتي "الجمع بما لا يزيد علي ٩٩٩٩٩"، و"الطرح بما

لا يزيد علي ٩٩٩٩٩"، ولا يكفي بحل وحيد بل يضع عدة حلول محتملة للمشكلة، ثم استبعاد الحلول غير المناسبة إلى أن يصل للحل الصحيح ومن ثم اتخاذ القرار، ويقاس بدرجة التلميذ التي يحصل عليها في الاختبار المعد لقياس مهارات التفكير الجانبي.

**ثانياً: مبادئ التفكير الجانبي:**

تتمثل مبادئ التفكير الجانبي في الآتي (علي محمد غريب، ٢٠١٦: ٤٨):

- التعرف على الأفكار المتسلطة، والتي تستقطب باقي الأفكار.
- البحث عن اختيارات إدراكية بديلة عن الرؤية الأحادية.
- الهروب عن النمطية التقليدية المسيطرة على عمليات التفكير، لأن النمط لا يأتي بأفكار جديدة.
- استخدام الصدفة، أي ادخال عنصر من العشوائية والمفاجأة لتجديد الأفكار.

**ثالثاً: عناصر التفكير الجانبي:**

- اختيار الفرضيات- طرح الأسئلة الصحيحية- الابداع- التفكير المنطقي (علي محمد غريب، ٢٠١٦: ٤٨).
- البدائل- التركيز- التحدي- الدخول العشوائي (عبد الواحد حميد الكبيسي، ٢٠١٣: ١٩٩).

**رابعاً: منظومة التفكير الجانبي:**

تتمثل منظومة التفكير الجانبي في الآتي (عبد الواحد حميد الكبيسي، ٢٠١٤: ٣٦٩):

١- مدخلات (أفراد لديهم الاستعداد للتفكير- أساليب تكنولوجية- مناخ بيئي ابتكاري).

٢- عمليات (إدراك الحالة للتفكير- حضانة الفكرة- التحقق من الفكرة أو الحل).

٣- مخرجات (أفكار جديدة- طرق عمل جديدة- نماذج جديدة).

**خامساً: مميزات التفكير الجانبي:**

تتمثل مميزات التفكير الجانبي في أن الفرد (إدوارد دي بونو، ٢٠١٠: ٣١):

- يبتكر أكبر قدر ممكن من الحلول والبدائل.
- ينظر إلى أكثر من جهة وابتكاري.
- يقفز من خطوة إلى خطوة أخرى.

**سادساً: مهارات التفكير الجانبي:**

تتمثل مهارات التفكير الجانبي في الآتي (علي محمد غريب، ٢٠١٦: ٤٩-٥٠)، (عبد الواحد حميد الكبيسي، ٢٠١٣: ١٣١-١٣٢):

**١- توليد ادراكات جديدة:**

يُقصد بالإدراك الوعي أو الفهم، بمعنى أن يصبح المتعلم مدركاً للأشياء من خلال التفكير فيها، بمعنى آخر الإدراك هو الفكير الغرضي الواعي الهادف لما يقوم به المتعلم من عمليات (عقلية) ذهنية، بغرض الفهم أو اتخاذ القرار أو حل المشكلات أو الحكم على الأشياء أو القيام بعمل ما، فالإدراك نوع من الرؤية الداخلية التي توجه المتعلم نحو الفكرة بهف فهمها، ويؤكد (دي بونو) على أن التفكير

والإدراك أمراً واحداً، وبناءً على تعريف دي بونو للتفكير بأنه القصي للخبرة من أجل غرض ما، فقد يكون هذا الغرض تحقيق الفهم أو اتخاذ القرار أو حل المشكلات أو القيام بعمل ما.

**٢- توليد مفاهيم جديدة:**

يشير (دي بونو) إلى أن المفاهيم هي أساليب أو طرق عامة لعمل الأشياء، ويعبر عن المفاهيم أحياناً بطرق واضحة، وحتى يُعبر عن مفهوم ما لابد من بذل مجهود لاستخلاص هذا المفهوم، وثمة ثلاثة أنواع من المفاهيم هي:

أ- مفاهيم غرضية: أو ذات هدف، وهي تتعلق بما يحاول المتعلم أن يحققه.

ب- مفاهيم آلية: حيث تصف مقدار الأثر الذي سينتج عن عمل ما.

ج- مفاهيم القيمة: والتي تشير إلى الكيفية التي يكتسب العمل من خلالها قيمته.

ومن المحتمل أن تكون القدرة على تكوين المفاهيم المجردة هي أساس القدرة على التحليل، حيث إن الأفراد يستخدموا المفاهيم طوال حياتهم وفي كل وقت، ولكن الأفراد لا يشعروا بالارتياح عند تعاملهم مع المفاهيم الغامضة أو المجردة، ولكنهم يكونوا أكثر ارتياحاً عندما يتعاملون مع المفاهيم المحسوسة.

**٣- توليد أفكار جديدة:**

يُعرف (دي بونو) الفكرة بأنها شئ يتصور (يفهم) من خلال العقل، والأفكار هي طرق مادية لتطبيق المفاهيم، والمفاهيم يجب أن تكون محددة، ويجب أن توضع الفكرة موضع الممارسة، ومن أجل توليد أفكار جديدة يحذر (دي بونو) من الرفض السريع والفوري للأفكار، ويشير إلى أن الرفض السريع للأفكار يأتي من القيود التي فرضت على العقل، فإذا كانت الفكرة لا تتوافق مع هذه القيود فإنها تتجه نحو الرفض، وهذا هو الاستخدام المبكر للتفكير المتشائم، لكن الأمر يتطلب أن يتم التفكير في هذه الحالة بطريقة تشير إلى التفاؤل، بل قد يتطلب التفكير في هذه الحالة وذلك للحصول على حزمة من الأفكار الابداعية، ومن هذه اللحظة يتركز الجهد المبذول نحو تحسين وبناء الفكرة.

**٤- توليد بدائل جديدة:**

من مبادئ التفكير الجانبي أنه طريقة خاصة لتأمل الحلول بين مجموعة ممكنة ومتاحة، حيث يهتم التفكير الجانبي باكتشاف أو توليد طرق أخرى لإعادة وتنظيم المعلومات المتاحة، وتوليد حلول جديدة بدلاً من السير في خط مستقيم، والذي يقود عندئذ إلى تطوير نمط واحد، والبحث عن طرق بديلة أمر طبيعي لدى الأفراد الذين يشعرون أنهم يقومون بذلك، وهذا أمر صحيح إلى حد ما، لكن البحث من خلال التفكير الجانبي يذهب إلى ما هو أبعد من البحث الطبيعي، ففي البحث الطبيعي عن البدائل يبحث الأفراد عن أفضل البدائل الممكنة، لكن البحث عن البدائل من خلال توظيف التفكير الجانبي يتيح للأفراد توليد بدائل كثيرة بحسب قدرة هؤلاء الأفراد، ولا يبحث التفكير الجانبي عن أفضل البدائل، ولكن عن البدائل المتعددة، وليس من الضروري أن تكون البدائل خاضعة للنمط، وقد يشكل أحد البدائل نقطة بداية مفيدة، كما قد يعمل على حل بعض المشكلات دون عناء.

**٥- توليد ابداعات (تجديدات) جديدة:**

يؤكد (دي بونو) أن الابداع هو العمل على إنشاء شئ جديد بدلاً من تحليل حدث قديم، وتشمل الابداعات أو التجديدات نمطاً من التفكير الجانبي، وغالباً ما يكون توليد الابداعات المألوفة سريعاً بينما إنتاج الابداعات الأصيلة يحدث ببطء.

ومن خلال ما سبق نجد أن التفكير الجانبي يشجع على ممارسة التفكير خارج الصندوق، وينمي قدرة التلاميذ على التخيل للوصول إلى حل المشكلات، ويساعد على توليد الأفكار وإيجاد الحلول المبدعة للمشكلات الصعبة، فهو تفكير ابداعي يهتم بالبحث عن العناصر الأساسية للموقف التعليمي.

**ومن الدراسات المرتبطة بالتفكير الجانبي:**

- دراسة (عبد الواحد حميد الكبيسي، ٢٠٠٩) والتي هدفت إلى قياس أثر استراتيجية العصف الذهني على التحصيل في الرياضيات والتفكير الجانبي لدى طلبة الصف الثاني المتوسط، وتوصلت نتائجها إلى تفوق طلاب المجموعة التجريبية التي درست باستخدام استراتيجية العصف الذهني على طلاب المجموعة الضابطة في التحصيل في الرياضيات والتفكير الجانبي.

- دراسة (Alex, 2010) والتي توصلت إلى فاعلية نموذج حل المشكلة للابداع المنظم في تنمية التفكير الجانبي، والقدرة على ممارسة الفكرة وتقييمها، ووجود علاقة بين التفكير الجانبي ونتائج القرارات.

- دراسة (Kumari& Aggarwal, 2012) والتي أجريت في الهند، وهدفت إلى التعرف على العلاقة بين التفكير الجانبي والذكاء والتحصيل، وتم اختيار (٢٠٠) طالبة من الكلية والمعلمين، وتوصلت إلى وجود علاقة ارتباطية موجبة بين التحصيل والتفكير الجانبي.

- دراسة (عبد الواحد حميد الكبيسي، ٢٠١٤) والتي هدفت إلى قياس أثر استراتيجية المفاهيم الكرتونية على التحصيل في الرياضيات والتفكير الجانبي لدى طلبة الصف الأوسط المتوسط، وتوصلت نتائجها إلى تفوق طلاب المجموعة التجريبية التي درست باستخدام استراتيجية المفاهيم الكرتونية على طلاب المجموعة الضابطة في التحصيل في الرياضيات والتفكير الجانبي.

- دراسة (عبد الواحد حميد الكبيسي وعلاء عبد الزهرة الأمين، ٢٠١٤) والتي هدفت إلى قياس أثر استراتيجية الجيجسو على التحصيل في الرياضيات والتفكير الجانبي لدى طلبة الصف الخامس العلمي، وتوصلت نتائجها إلى تفوق طلاب المجموعة التجريبية التي درست باستخدام استراتيجية الجيجسو على طلاب المجموعة الضابطة في التحصيل في الرياضيات والتفكير الجانبي.

- دراسة (علي محمد غريب، ٢٠١٦) والتي هدفت إلى التعرف على فاعلية استخدام نموذج تدريسي مقترح قائم على التعلم السريع في تدريس الرياضيات لتنمية التفكير الجانبي والتنظيم الذاتي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، وأظهرت نتائجها فاعلية النموذج التدريسي المقترح القائم على التعلم السريع في تنمية التفكير الجانبي والتنظيم الذاتي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

**المحور الثالث : الاتجاه نحو الرياضيات Attitude Towards Mathematics :**

تلعب الاتجاهات دورًا هامًا في عملية التعلم، فالتلميذ الذي حباه الله قدرات عقلية عالية ولازمة النجاح في أي مجال من مجالات الحياة، قد تواجهه بعض الصعوبات التعليمية، وذلك بسبب اتجاهاته السلبية نحو الدراسة أو المادة الدراسية، ومما يجدر ذكره أن الاتجاهات من الموضوعات التي تهم المعلمين وأولياء الأمور وكل من له صلة بالتربية والتعليم، فعن طريق الاتجاهات يمكن وضع الأفراد الناجحين في الحياة في المكان المناسب وتصميم البرامج والمناهج الجادة التي تراعي الاتجاهات وتعمل على التعزيز الإيجابي منها وتلافي السلبي، وتعد عملية تكوين الاتجاهات الإيجابية من أهم أهداف المجتمع التربوية التي يسعى إلى إكسابها للأبناء (أحمد علي إبراهيم، ٢٠١٢: ١٤٦).

ومن ثم فإن تنمية اتجاهات المتعلمين نحو دراسة الرياضيات يمثل أحد أهداف تدريسها في جميع المراحل التعليمية، وقد تضمنت معايير تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية تنمية اتجاهات التلاميذ نحو دراستها، ولأهمية هذا المتغير سيتم تناوله من خلال العناصر الآتية:

**أولاً: مفهوم الاتجاه:**

لقد تعددت التعريفات التي تناولت موضوع الاتجاه بشكل عام نظراً لكونه ظاهرة نفسية، ويمكن القول أنها ركزت على أن الاتجاه هو استعداد مكتسب لدى المتعلم يرتبط بالجانبين العقلي والوجداني، ويؤثر على رأيه في المواقف التي يتعرض لها، كما يحدد طريقة تفضيله للموضوعات التي يدرسها، ومن هذه التعريفات:

- الاتجاه هو "مجموعة من المشاعر والاحاسيس التي تتصل باستجابة المتعلم نحو الرياضيات وتعلمها من حيث قبولها أو رفضه لها والتي يحملها المتعلم" (أحمد علي إبراهيم، ٢٠١٢: ١٢٩).

- الاتجاه هو "الاستجابة التي تتكون من خلال مرور المستجيب بتجارب وخبرات واقعية تجعله يستجيب بالقبول أو الرفض إزاء الأفكار التي تتعلق بالرياضيات من حيث درجة الصعوبة وأهميتها بالنسبة له" (أحمد عفت مصطفى، ٢٠١٤: ١١٦).

- الاتجاه هو "الاستجابة الناتجة عن شعور التلميذ الثابت نسبياً بالموافقة أو الرفض نحو دراسة مادة الرياضيات" (رفعت عبد الصمد أبو الغيط، ٢٠١١: ١٢٧)، (عبد الرحيم بكر عثمان، ٢٠١٤: ١٥٤).

- الاتجاه هو "استجابات الطالبة التي تعبر عن شعورها، وإحساسها بحب الرياضيات وقيمتها والاهتمام بها، وثقتها في مستواها الرياضي، بما يؤدي إلى جهد أكبر وتحصيل أعلى، والرغبة في مواصلة دراسة الرياضيات في المراحل التالية" (مها بنت محمد السرحاني، ٢٠١٤: ١٣).

ويُعرف الاتجاه نحو الرياضيات إجرائياً في البحث الحالي بأنه: مجموعة من المشاعر والاحاسيس التي تتصل باستجابة المتعلم نحو الرياضيات وتعلمها من حيث قبولها أو رفضه لها، والتي يحملها تلميذ الصف الثالث الابتدائي عن مادة الرياضيات، مقدرة بمجموع الدرجات التي يحصل عليها من خلال إجابته عن مقياس الاتجاه نحو الرياضيات الذي أعده الباحث لهذا الغرض.

**ومما سبق يتضح أن الاتجاه:**

- استعداد وميل نحو موضوع معين.
- مكون نفسي وجداني.
- استجابة القبول أو الرفض.
- شعور عام يتميز بالثبات النسبي.
- قابل للتعديل والتغيير.
- مكتسب وليس فطري.

**ثانياً: مكونات الاتجاه:**

إن عملية تكوين الاتجاهات عملية ديناميكية تمثل محصلة عمليات تفاعل معقدة بين الفرد وبين معالم بيئته الفيزيقية والاجتماعية وتجدر الإشارة إلى أن المكونات الأساسية للاتجاه قد تختلف أو تتباين في درجة قوتها واستقلاليتها من فرد لأخر، فقد يمتلك فرد حقائق ومفاهيم ومعلومات كثيرة (مكون معرفي) عن موضوع ما، غير أنه لا يشعر نحو موضوعات بالارتياح أو الرغبة أو الموافقة (مكون وجداني) تؤدي بدورها إلى اتخاذ سلوك أو فعل (مكون سلوكي اتجاها) (محمود أحمد نصر، ٢٠١٥: ٢٨٣).

وهناك ثلاثة مكونات أساسية متداخلة ومترابطة للاتجاه يمكن أن تتجمع معاً لتعطي في النهاية سلوكاً موحداً، وهذه المكونات هي (عبد الرحيم بكر عثمان، ٢٠١٤: ١٦٨)، (مها بنت محمد السرحاني، ٢٠١٤: ٣٧)، (محمود أحمد نصر، ٢٠١٥: ٢٨٤)، (سيد محمد عبد الله، ٢٠١٦: ٣٦-٣٧):

**١. المكون المعرفي:**

يمثل هذا المكون المرحلة الأولى لتكوين الاتجاه، والذي يتمثل في كل ما لدى الفرد من معتقدات وأفكار وتصورات نحو موضوع الاتجاه، أي أنه يتضمن مجموعة من الحقائق والمفاهيم والمعلومات الموضوعية المتوافرة لدى الفرد عن موضوع الاتجاه.

**٢. المكون الوجداني الانفعالي أو العاطفي:**

ويمثل المرحلة الثانية في تكوين الاتجاه، ويتضمن مشاعر الفرد بالارتياح أو عدم الارتياح وانفعالاته بالحب أو الكراهية وبالتأييد أو الرفض لموضوع الاتجاه، فبعد أن يجمع الفرد معلومات حول موضوع الاتجاه تظهر لديه الأحاسيس والمشاعر، أي أنه أسلوب شعوري عام يؤثر في استجابة الفرد في قبول أو عدم قبول موضوع الاتجاه.

**٣. المكون السلوكي:**

ويمثل المرحلة الثالثة في تكوين الاتجاه، والذي يشير إلى استجابة الفرد العلمية نحو الاتجاه بطريقة ما، نتيجة ما يحمله من معتقدات وأحاسيس ومشاعر تكونت لديه نحو موضوع الاتجاه، والتي نبعت من المعرفة الكافية بموضوع الاتجاه وعاطفته المصاحبة لهذه المعرفة، فالاتجاهات تعمل كموجهات للسلوك حيث تدفع الفرد إلى العمل وفق الاتجاه الذي تبناه.

**ثالثاً: خصائص الاتجاه:**

تشير العديد من الأدبيات إلى بعض خصائص الاتجاهات، مثل (عبد الرحيم بكر عثمان، ٢٠١٤: ١٦٧)، (مها بنت محمد السرحاني، ٢٠١٤: ٣٧-٣٨)، (محمود أحمد نصر، ٢٠١٥: ٢٨٥)، (سيد محمد عبد الله، ٢٠١٦: ٣٩):

١. الاتجاهات مكتسبة عن طريق التعلم وليس وراثياً، بمعنى أن الاتجاهات مكتسبة عبر العملية التعليمية والتنشئة الاجتماعية، وبذلك يمكن اكتسابها وتعديلها بالتعليم والتعلم.

٢. الاتجاهات تنبئ بالسلوك، أي أنها تعمل كموجهات للسلوك، ويستدل عليها من السلوك الظاهري للفرد، فالفرد ذو الاتجاهات العلمية يمكن أن تكون اتجاهاته إلى حد كبير منبئات بسلوكه العلمي.

٣. الاتجاهات دينامية، بمعنى أنها تحرك سلوك الفرد نحو الموضوعات التي تنظم حوله.

٤. الاتجاهات اجتماعية، أي أنها تؤثر في علاقة المتعلم بزملائه أو العكس، والاتجاهات تؤثر بشكل مباشر على السلوك الفردي، كما أن المتعلم ربما يؤثر في استجابة (سلوك) المتعلمين الآخرين.

٥. الاتجاهات استعداد للاستجابة، حيث تختلف بحسب المثيرات التي ترتبط بها، وتغلب الذاتية على الاتجاه، وبالتالي تعد الاتجاهات استعدادات للاستجابة.

٦. الاتجاهات ثابتة نسبياً وقابلة للتعديل والتغيير، حيث تسعى الاتجاهات بوجه عام إلى المحافظة على ذاتها، لأنها متى تكونت وبخاصة تلك الاتجاهات المتعلمة في مراحل تعليمية مبكرة، فإنه يصعب تغييرها نسبياً لأنها مرتبطة بالإطار العام لشخصية الفرد، ومع ذلك فهي قابلة للتعديل والتغيير، لأنها مكتسبة ومتعلمة تبعاً لمدى قوتها.

٧. الاتجاهات قابلة للقياس ما دام أنها تتضمن الموقف التقويمي في فقرات المقياس، والتي تضم سمات كامنة في الفرد تنعكس في سلوكه، وتعبر عن علاقته بموضوع ما.

٨. تتضمن الاتجاهات عنصراً عملياً معرفياً يعبر عن معتقدات الفرد وخبراته عن موضوعات الاتجاه.

٩. الاتجاهات عقلانية، وتشير إلى تأثير الاتجاهات بأساليب التفكير وعمليات العلم والاكتشاف وبناء الأفكار المفيدة، وترتبط ارتباطاً مباشراً بالإدراك.

١٠. الاتجاهات لا تتكون في فراغ، ولكنها تتضمن علاقة بين فرد وموضوع ما.

١١. تتكون الاتجاهات من الخبرة السابقة التي تعلمها أو مر بها الفرد، وترتبط بالسلوك الحاضر، وتشير إلى السلوك المستقبلي.

١٢. تتكون الاتجاهات من ثلاثة أبعاد هي : المعرفية، والوجدانية، والسلوكية.

**رابعاً: مصادر الاتجاه:**

الاتجاه يمكن أن يتولد من مصادر عدة، منها (عبد الرحيم بكر عثمان، ٢٠١٤: ١٦٧):

١- الأسرة- وسائل الإعلام- البيئة والمجتمع.

٢- الخبرة الذاتية، فالخبرة السارة يمكن أن تؤدي إلى اتجاه إيجابي، بينما الخبرة غير السارة قد تؤدي إلى اتجاه سلبي.

٣- رغبة الفرد في التقرب من جماعات معينة أو البعد عنها، بحسب ما تحققه له من إشباع.

٤- معلم المادة، والذي يلعب دوراً مهماً في تكوين اتجاهات معينة لدى المتعلمين نحو المادة التي يدرسها لهم.

٥- التكامل بين مجموعة من الاستجابات، فعندما تكون استجابة الفرد نحو موقف ما سلبية فقد يؤدي ذلك إلى اتجاه سلبي نحو كل من له علاقة بهذا الموقف، فكره المتعلم لمعلم مادة ما يمكن أن يؤدي إلى كره المتعلم للمادة نفسها.

**خامساً: تعديل الاتجاه:**

عملية تعديل الاتجاه أو تغييره ليس بالعملية السهلة، وذلك لأن الاتجاه قد يصبح بمرور الوقت مكون من مكونات شخصية الفرد، خاصة إذا كان الاتجاه تم اكتسابه في مرحلة مبكرة من تنشئة الفرد، وفيما يلي بعض الأساليب التي يمكن استخدامها في تعديل الاتجاه (عبد الرحيم بكر عثمان، ٢٠١٤: ١٦٨-١٦٩):

١- استخدام المعلومات، أي تطبيق المعلومات في مواقف حياتية مرتبطة بالمتعلم

٢- استخدام أساليب الاشتراط، فالثواب يولد اتجاه إيجابي، والعقاب يولد إتجاه سلبي.

٣- ملاحظة سلوك الفرد، فملاحظة المتعلم لسلوك والده أو معلمه قد يعدل من اتجاهه.

٤- الانضمام إلى جماعة جديدة، كانظمام المتعلم إلى جماعة دارسي الرياضيات أو نادي الرياضيات بغرض تعديل اتجاهه نحو مادة الرياضيات.

٥- تنمية التحصيل وتحقيق النجاح الدراسي يؤديان إلى تكوين اتجاهات إيجابية نحو المادة.

٦- التواصل الجيد مع الفرد، ومحاولة إقناعه بتعديل اتجاهه، وذلك باستخدام المنطق والحقائق، وربط الجانب المعرفي بالجانب الوجداني.

وفي مجال تدريس الرياضيات يمكن تعديل اتجاه المتعلم نحو مادة الرياضيات إذا تحقق ما يلي (مرفت محمد كمال، ٢٠٠٨: ١١٧):

- فيما يتعلق بالمتعلم، يجب أن يكون لديه قابلية لما يتعلمه في الرياضيات.
- فيما يتعلق بالمادة، يجب أن تكون الرياضيات ذات معنى وأهمية بالنسبة للمتعلم، حتى يمكنه تكوين اتجاه إيجابي نحوها.
- فيما يتعلق بالمعلم، يجب على المعلم أن يظهر للمتعلم أهمية مادة الرياضيات، وأن يقدم له المحتوى الرياضي بطريقة تناسبه.

**سادساً: قياس الاتجاه:**

يمكن قياس الاتجاهات من خلال إبداء الآراء والمعتقدات حول موضوع الاتجاه، وأن استخدام الاتجاه في فهم السلوك والتنبؤ به يحتاج إلى مقاييس يحقق لها الثبات والصدق، مما أدى إلى بناء أنواع من المقاييس للاتجاهات، يحتوي التركيب الاعتيادي لها على مجموعة من العبارات التي يمكن أن تعبر عن الاتفاق معها أو بعضها، وتوزع الدرجات الناتجة للعينة التي طبق عليها المقياس على المدى المتصل للاتجاه، حيث يمثل الاتجاه على هيئة خط مستقيم يمتد بين نقطتين، إحداهما تمثل أقصى القبول للموضوع المعني، بينما تمثل الأخرى أقصى الرفض لهذا الموضوع، وتقسم المسافة الفاصلة بين النقطتين إلى نصفين يلتقيان عند نقطة الصفر، التي تمثل الحياد التام، ويتدرج إحدى النقطتين شيئاً فشيئاً نحو ازدياد القبول كلما ابتعدنا عن نقطة الحياد (الاتجاه الإيجابي)، ويتدرج النصف الأخر نحو ازدياد الرفض (الاتجاه السلبي) (رجاء محمود أبو علام،٢٠٠٦ : ٣٨٥).

إن قياس الاتجاهات يتمثل في إعطاء أرقام للأفراد بناء على أنظمة معينة، الغاية منها إيجاد تشابه بين الأرقام المعنية واتجاهات الفرد نحو الموضوع المراد قياسه، وقياس الاتجاه يتكون من تقويم استجابة الفرد لمجموعة من المواقف، تتمثل تلك المواقف بمجموعة العبارات أو المفردات الخاصة بموضوع الاتجاه التي يستجيب لها الفرد بعدة فئات من الاستجابات المحددة كأوافق أو لا أوافق (محمود أحمد نصر، ٢٠١٥: ٢٨٧).

وهناك علاقة قوية بين سلوك الأفراد واتجاهاتهم، وهذه العلاقة القوية جعلت علماء البحث العلمي يهتمون بسلامة قياس اتجاهات الأفراد، وهذا ما أدى إلى ظهور مقاييس وأساليب مختلفة لقياس الاتجاه، ومن هذه المقاييس: مقياس ترستون (Thurstone Scale) ، ومقياس جوتمان ( Guttman Scale)، ومقياس ليكرت (Likert Scale )، ومقياس اختلاف المعني (Semantic Scale)، ومقياس المصفوفة الاجتماعية (Sociometric Scale) (عبد الرحيم بكر عثمان، ٢٠١٤: ١٦٩-١٧٠)، (محمود أحمد نصر، ٢٠١٥: ٢٨٧-٢٨٨)، (سيد محمد عبد الله، ٢٠١٦: ٣٨).

**وفيما يلي عرض لبعض منها:**

**١. مقياس لويس ترستون (Thurstone Scale) :**

يسمى هذا المقياس مقياس الفترات المتساوية الظهور، ويقوم على أساس المقارنة الثنائية إما بالتأييد التام أو الرفض التام، حيث يطلب من المفحوص المقارنة بين عبارات تتعلق باتجاه معين والحكم عليها من حيث شدة الاتجاه أيهما أكثر إيجابية وأيهما أكثر سلبية، ويتكون هذا المقياس من عدد من العبارات لكل منها وزن خاص وقيمة معبرة عن وضعها بالنسبة للمقياس ككل، ويتراوح عدد العبارات في المقياس الواحد بين ٢٠ – ٥٠ عبارة، لكن هذا المقياس يتطلب وقتاً وجهداً في إعداده من حيث التجميع المبدئي لعدد كبير من الفقرات وتقسيمها بواسطة عدد كبير أيضاً من المحكمين كل على حده (صلاح الدين محمود علام ، ٢٠٠٠ : ٥٢٣- ٥٣٥).

**٢. مقياس جوتمان (Guttman Scale):**

قام جوتمان بتصميم مقياس متدرج يتحقق فيه شرط مهم، هو أنه إذا قام المفحوص بالموافقة على عبارة فلابد أنه وافق على العبارات التى تليها ولم يوافق على العبارات التي تعلوها، وتكون درجة المفحوص هي النقطة التي تفصل بين كل العبارات السفلي التي وافق عليها والتي لم يوافق عليها، وبهذا فإن هذه المقياس لا يشترك شخصان في درجة واحدة إلا إذا كان قد اختار نفس العبارات، بمعنى أن هذا المقياس لا يصلح إلا لقياس الاتجاهات التي يمكن فيها وضع عبارات يمكن تدريجها من أجل تحقيق الشرط الأساسي لجوتمان، لذلك كان استخدام هذا المقياس في قياس الاتجاهات محدود (حامد عبد السلام زهران ، ٢٠٠٠ : ١٨٧ – ١٨٨).

**٣. مقياس ليكرت (Likert Scale ):**

يُطلق على هذا المقياس مقياس التقديرات المجملة أو التقدير الجمعي، ويُعد هذا المقياس من أكثر مقاييس الاتجاهات شيوعاً واستخداماً في العلوم الاجتماعية، وذلك لسهولة تصميمه وكثرة المعلومات التي يمكن جمعها باستخدامه، ويتطلب وقت وجهد أقل من الوقت والجهد الذي تتطلبه المقاييس الأخرى، ويؤدي إلى نتائج مماثلة، حيث لا يعتمد اعتماداً كلياً على تقييم المحكمين، ويعتمد على اختيار عدد من العبارات تتناول الاتجاه المراد قياسه، أي أنه يتم تقديم عدة عبارات للمفحوصين تتصل بالموضوع المراد معرفة اتجاه المفحوص نحوه، وأمام كل عبارة عدد من بدائل الاستجابة تمتد على متصل لشدة الاتجاه تبدأ من الموافقة بشدة وتنتهي بعدم الموافقة بشدة، حيث يدلي فيه المفحوص باستجابته على كل عبارات المقياس بوضع علامة تدل على رغبته لأحد بدائل الاستجابة، وتنقسم العبارات في هذا المقياس إلى قسمين متساويين، الأول عبارات موجبة والثاني عبارات سالبة، فمثلاً يمكن استخدام مقياس ليكرت الخماسي للتعرف على الاتجاه نحو موضوع معين وهو (موافق بشدة – موافق – غير متأكد – غير موافق – غير موافق بشدة)، ويتم تحويل استجابة المفحوص على كل عبارة من عبارات المقياس إلى أوزان تقديرية تتراوح من (١ : ٥) في حالة المقياس الخماسي أو تتراوح من (١ : ٣) في حالة المقياس الثلاثي (موافق – محايد – غير موافق)، أو تتراوح من (١ : ٧) في حالة المقياس السباعي (غير موافق بشدة – غير موافق – غير موافق إلي حد ما – غير متأكد – موافق إلي حد ما – موافق – موافق بشدة) وذلك وفقاً لنوع العبارة (صلاح الدين محمود علام ، ٢٠٠٠ : ٥٣٩- ٥٤٤).

**٤. مقياس ثيرستون (Thurstone Scale):**

ويعتمد على جمع عدد من العبارات التي تعكس درجات مختلفة من الموافقة أو عدم الموافقة، بحيث يعطي لكل عبارة درجة أو وزن نسبي من قبل المحكمين (عبد الرحيم بكر عثمان، ٢٠١٤: ١٦٩).

**٥. أسلوب ملاحظة السلوك:**

ويعتمد على ملاحظة سلوك الفرد لتحديد اتجاهه(عبد الرحيم بكر عثمان، ٢٠١٤: ١٦٩).

**سابعاً: أهمية تنمية الاتجاه نحو الرياضيات:**

لقد اهتم موضوع اتجاه المتعلمين نحو الرياضيات وفروعها مكانة كبيرة في العملية التعليمية، وأصبحت مساحة البحوث التربوية التي تتناوله تزداد يوماً بعد، ورأت كثير من الدراسات بأن تحسين اتجاهات المتعلمين نحو الرياضيات يجب أن ينظر إليه كهدف وقيمة.

وبالرغم من التطور الملحوظ للرياضيات المدرسية وتحديث أساليب تعلمها ومداخله، والاتجاه نحو تطوير أداء معلميها إلا أنه يُلاحظ أن هناك شعوراً محسوساً بين المهتمين بأمر تعليم الرياضيات والقائمين عليها من تربويين ومعلمين بأن الجانب الانفعالي من تدريسها ما زال دون المستوى

المطلوب تحقيقه، وأن مشاعر الخوف والعزوف عن الرياضيات تعتري الكثير من المتعلمين، بل وعدم الرغبة في التخصص فيها مستقبلاً، ورغم ذلك يظل تنمية الاتجاه نحو الرياضيات من الأهداف الوجدانية مأمولة التحقق في مجال العملية التعليمية، تلك التي لا تقل أهمية عن الجوانب المعرفية والمهارية، بل قد تفوقها في الأهمية، ولكي تتحقق الأهداف المعرفية والمهارية لا بد وأن تتولد لدى المتعلم اتجاهات موجبة نحو دراسة الرياضيات، وأن تنمو ميوله نحوها، وأن يقدر أهميتها (أحمد عفت مصطفى, ٢٠١٤: ١٢٥).

وبعيداً عن إذا ما كان الاتجاه نحو الرياضيات قد يؤثر أو يتعلق بعوامل كثيرة في البيئة الصفية إلا أنه يجب الإشارة إلى أن التعرف على الاتجاه نحو الرياضيات قد يفيد فيما يلي (مها بنت محمد السرحاني, ٢٠١٤: ٣٩):

- العمل على تحسين وتطوير الاتجاهات السلبية لدى المتعلمين.
- تساعد على التنبؤ بسلوك المتعلمين تجاه موضوعات الرياضيات في المراحل التعليمية الأعلى. – توقع درجات تحصيل المتعلمين في الرياضيات.
- توقع أسلوب تفكير المتعلمين في الرياضيات.
- المساعدة على تحقيق أهداف تدريس الرياضيات.
- اختيار الأنشطة التعليمية بل وطرق التدريس المناسبة.

وتظهر أهمية التعرف على الاتجاهات نحو الرياضيات وقياسها في الآتي (أحمد علي إبراهيم، ٢٠١٢: ١٤٤):

١. أنها متعلمة ومكتسبة، وبالتالي يمكن تغييرها وتطوير برنامج لتدعيم الاتجاهات المرغوبة، ويمكن بعد التعرف على الاتجاهات محاولة تعديل وتطوير السلبية منها وتحسينها.
٢. إمكانية التنبؤ من خلال المعرفة باتجاهات الأفراد النفسية بسلوكهم في المواقف المختلفة، وبالتالي إمكانية استخدام الاتجاهات كمنبئات بظواهر نفسية لها أهميتها الخاصة، ويمكن توقع مستويات تحصيل التلاميذ في الرياضيات في ضوء نوعية اتجاهاتهم نحوها في بعض الأحيان لارتباط الاتجاهات بالتحصيل في حدود معينة.
٣. تحديد رغبات التلاميذ وتفضيلاتهم نحو المادة الدراسية، واختيارهم للتخصصات الدراسية التي يرغبون في الاستمرار في دراستها في ضوء اتجاهاتهم.
٤. ارتباط الاتجاهات نحو الرياضيات ببعض الأهداف المهمة لتعليم الرياضيات في الجانب الوجداني، ومن هذه الأهداف: إدراك التلاميذ للرياضيات وأهميتها، الاستمتاع بمادة الرياضيات، تحقيق المنفعة من دراسة الرياضيات.

مما سبق يتضح أن تعليم وتعلم الرياضيات للتلاميذ ليس الهدف منه تنمية مهارة العمليات الرياضية وحل مسائل مجردة فحسب، وإنما أصبح تعليم الرياضيات يهدف إلى إكساب التلاميذ أساليب التفكير الصحيح بما ينمّي قدراتهم على حل ما يواجههم من مشكلات في بيئتهم، وكذلك تنمية اتجاهات إيجابية لدى التلاميذ نحو مادة الرياضيات، ومن ثم لم تعد النظرة إلى الرياضيات تركز فقط على التساؤل: ما الذي نعلّمه ؟ ، وإنما تهتم أيضاً بالتساؤل : كيف نعلّمه؟ ولماذا نعلّمه هكذا ؟ .

وخلاصة القول أن أداء المعلم داخل الفصل بما يستخدمه من أساليب وأنشطة تعليمية قد يكون له التأثير الموجب أو السلبي على اتجاهات التلاميذ نحو المادة التي يدرّسها، ويسهم بشكل كبير على تكوين اتجاهات التلاميذ نحو دراسة الرياضيات، ويتضح مما سبق أن هناك علاقة بين أسلوب معلم

الرياضيات واتجاه التلاميذ نحو الرياضيات، فإقبال التلاميذ على الرياضيات أو إحجامهم قد يرجع إلى سلوك المعلم وإلى الطرائق التي يستخدمها مع تلاميذه في تدريس الرياضيات، وأن الاتجاه نحو الرياضيات يتكون من اتجاهات التلميذ نحو المعلم وطريقة تدريسه، ومن هنا يصبح ترغيب التلاميذ في دراسة الرياضيات وبيان جمالها وقوتها وأهميتها من أهم أهداف تدريسها.

وأكدت العديد من الدراسات على ضرورة تنمية الاتجاه نحو الرياضيات والسعي نحو استخدام استراتيجيات ومداخل تدريسية تسهم في تنمية الاتجاهات الإيجابية نحو تعلم مادة الرياضيات لدى المتعلمين، ومن هذه الدراسات: دراسة تاريم وفيكرا (Tarim & Fikri, 2008)، ودراسة مرفت محمد كمال (٢٠٠٨)، ودراسة أرزاق رجب محمد (٢٠٠٩)، ودراسة تايلور (Taylor, 2009)، ودراسة سهيل رزق دياب (٢٠٠٩)، ودراسة فايزة أحمد حمادة (٢٠٠٩)، ودراسة سماح عبد الحميد سليمان (٢٠١٠)، ودراسة إبراهيم محمد عبد الله (٢٠١١)، ودراسة رفعت عبد الصمد أبو الغيط (٢٠١١)، ودراسة ريزنتشينكو (Reznichenko, 2011)، ودراسة مكة عبد المنعم البنا (٢٠١١)، ودراسة أحمد علي إبراهيم (٢٠١٢)، ودراسة إيهاب السيد شحاته (٢٠١٢)، ودراسة لين (Lin,2012)، ودراسة منال أحمد عبد الله (٢٠١٣)، ودراسة هالة محمود حسن (٢٠١٣)، ودراسة إيمن ويالدرين (Emin& Yildiran, 2013)، ودراسة أحمد عفت مصطفى (٢٠١٤)، ودراسة زينب محمد صفوت (٢٠١٤)، ودراسة عبد الرحيم بكر عثمان (٢٠١٤)، ودراسة مها بنت محمد السرحاني (٢٠١٤)، ودراسة سيد محمد عبد الله (٢٠١٦).

**الطريقــة والإجــراءات:**

( ١ ) **متغيرات البحث:** اشتمل البحث الحالي على المتغيرات التالية :

١- المتغير المستقل : ويتمثل في تدريس الرياضيات وفق بعض استراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ.

٢- المتغيرات التابعة : تتمثل المتغيرات التابعة في هذا البحث فيما يلي:

- مهارات التفكير الجانبي: وهي (توليد ادراكات جديدة ، توليد مفاهيم جديدة ، توليد أفكار جديدة ، توليد بدائل جديدة، توليد ابداعات (تجديدات) جديدة).
- الاتجاه نحو الرياضيات: وجوانبه هي (اتجاه التلاميذ نحو طبيعة مادة الرياضيات، واتجاه التلاميذ نحو قيمة مادة الرياضيات، واتجاه التلاميذ نحو تعلم مادة الرياضيات، واتجاه التلاميذ نحو الاستمتاع بمادة الرياضيات).

**( ٢ ) منهــج البحث:**

اعتمد البحث الحالي على المنهج شبة التجريبي : وتمثل في تقسيم عينة البحث إلى مجموعتين عشوائياً أحداهما تجريبية والأخرى ضابطة، وتم تقسيم كل مجموعة منها إلى ثلاثة فئات باستخدام مقياس السيطرة الدماغية وهم:

١) **الفئة الأولى: تلاميذ لديهم الجانب الأيسر هو المسيطر،** وهي التي تدرس باستخدام أنشطة واستراتيجيات تدريس لتنشيط الجانب الأيمن غير المسيطر في المجموعة التجريبية، وتدرس بالأساليب المعتادة في المجموعة الضابطة .

٢) **الفئة الثانية: تلاميذ لديهم الجانب الأيمن هو المسيطر،** وهي التي تدرس باستخدام أنشطة واستراتيجيات تدريس لتنشيط الجانب الأيسر غير المسيطر في المجموعة التجريبية، وتدرس بالأساليب المعتادة في المجموعة الضابطة .

٣) **الفئة الثالثة: تلاميذ متكافئين في السيطرة،** وهي التي تدرس باستخدام أنشطة من الفئتين السابقتين، واستراتيجيات تدريس لتنشيط الجانب الأيمن والأيسر معاً في المجموعة التجريبية، وتدرس بالأساليب المعتادة في المجموعة الضابطة .

وتم تطبيق أدوات القياس (اختبار التفكير الجانبي، ومقياس الاتجاه نحو الرياضيات) قبلياً للتأكد من تكافؤ كل فئة مع نظيرتها في المجموعتين التجريبية والضابطة قبل التجربة وتكافؤ المجموعتين ككل. وبعد الانتهاء من التجربة (التدريس وفق بعض استراتيجيات التعلم المستند إلي الدماغ للمجموعة التجريبية، وبالطريقة المعتادة مع المجموعة الضابطة) تم تطبيق أدوات القياس بعدياً، وتم اختبار دلالة الفرق بين متوسطات رتب درجات كل فئة مع نظيرتها في متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة وكذلك المجموعتين ككل.

**( ٣ ) بناء أدوات البحث:**

**أولاً : إعداد المواد التعليمية:**

**١- إعداد كتاب التلميذ:**

لإعداد واختيار الأنشطة الرياضية التي تقدم للتلاميذ قام الباحث بجمع أنواع مختلفة من الأنشطة الرياضية المتوافقة مع محتوي وحدتي " الجمع بما لا يزيد علي ٩٩٩٩٩ "، و" الطرح بما لا يزيد علي ٩٩٩٩٩" المقررتين لتلاميذ الصف الثالث الابتدائي بالفصل الدراسي الأول من مصادر مختلفة (كالكتب العلمية والرسائل الجامعية والمجلات العلمية ومناهج الرياضيات)، وكذلك تتوافق مع كل فئة من الفئات الثلاثة من التلاميذ وهم (تلاميذ لديهم الجانب الأيسر هو المسيطر، تلاميذ لديهم الجانب الأيمن هو المسيطر، تلاميذ متكافئين في السيطرة) .

وتم تصنيف هذه الأنشطة في موضوعات تعليمية في الرياضيات مناسبة لتلاميذ الصف الثالث الابتدائي، حيث تم تحديد الأنشطة الرياضية لكل موضوع من موضوعات الوحدتين، ثم قام الباحث بتحديد عدد حصص الدروس (١٠) حصص، مدة كل حصة (٤٥) دقيقة.

وتم عرض كتاب التلميذ بصورته الأولية على مجموعة من السادة المحكمين[١] ، وذلك بهدف التأكد من صدقه ومناسبته لتلاميذ الصف الثالث الابتدائي، ومعرفة آراء المحكمين حول مناسبة الأنشطة الرياضية المقدمة في كتاب التلميذ من حيث : الزمن المخصص لها والهدف منها وإجراءات تطبيقها، ومناسبة أنشطة كل فئة من الفئات الثلاثة من التلاميذ (تلاميذ لديهم الجانب الأيسر هو المسيطر، تلاميذ لديهم الجانب الأيمن هو المسيطر، تلاميذ متكافئين في السيطرة) مع خصائص هذه الفئة، وقد أشار المحكمين إلى ملائمة محتوى أنشطة كتاب التلميذ لتلاميذ الصف الثالث الابتدائي، وملائمة الإجراءات المتبعة في تنفيذها لهم .

وقد أجري الباحث التعديلات التي أشار إليها السادة المحكمين علي كتاب التلميذ، وأصبح كتاب التلميذ[٢] في صورته النهاية وصالح للتطبيق.

**٢- إعداد دليل المعلم لتدريس الرياضيات وفق بعض استراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ :**

تم بناء دليل لمعلم الرياضيات بالمرحلة الابتدائية يوضح له كيفية تدريس وحدتي " الجمع بما لا يزيد علي ٩٩٩٩٩ " ، و" الطرح بما لا يزيد علي ٩٩٩٩٩ " باستخدام بعض استراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ معتمداً في ذلك على ما تم استخلاصه من إطار نظري ودراسات سابقة، وقد تم إعداد هذا الدليل وفقاً للخطوات التالية:

---

[١] ملحق (١) : قائمة بأسماء السادة المحكمين .

[١] ملحق (٢) : موضوعات كراسة التلميذ في وحدتي " الجمع بما لا يزيد علي ٩٩٩٩٩ " ، " الطرح بما لا يزيد علي ٩٩٩٩٩ " لتلاميذ الصف الثالث الابتدائي .

١. تحديد موضوعات الدروس.

٢. تحديد الأنشطة الرياضية التي تقدم للتلاميذ بحيث تتيح لهم القدرة علي ممارسة مهارات التفكير الجانبي، حتى يمكن تنميتها لديهم في جو يسوده الحرية وحب لمادة الرياضيات، على أن يتم ذلك في ضوء بعض استراتيجيات التعلم المستند إلي الدماغ .

٣. تحديد الإرشادات المناسبة داخل كل درس من دروس الوحدة .

**وقد اشتمل دليل المعلم على ما يلي:**

١. مقدمة .

٢. الأهداف العامة لتدريس الوحدتين .

٣. التفكير الجانبي : مفهومه ، وأشكاله ، ومهاراته .

٤. الاتجاه نحو الرياضيات : مفهومه، مكوناته، خصائصه، قياسه، أهمية تنميته لدى التلاميذ.

٥. التعلم المستند إلى الدماغ: مفهومه، خصائصه، مبادئه، استراتيجياته.

٦. الخطوات الإجرائية لتدريس الرياضيات وفق بعض استراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ.

٧. الخطة الزمنية لتدريس الوحدتين .

٨. توجيهات عامة للمعلم عند استخدام بعض استراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس الوحدتين.

٩. دروس الوحدتين، على أن يخطط كل درس كما يلي :

- كتابة عنوان الدرس .
- كتابة أهداف الدرس في صورة إجرائية .
- كتابة مهارات التفكير الجانبي التي يمكن تنميتها من خلال الدرس .
- تحديد الوسائل التعليمية التي تستخدم في الدرس .
- تحديد خطة سير الدرس باستخدام بعض استراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ .
- كتابة تقويم الدرس .

وبعد إعداد دليل المعلم لتدريس وحدتي " الجمع بما لا يزيد علي ٩٩٩٩٩ " ، و"الطرح بما لا يزيد علي ٩٩٩٩٩ " لتلاميذ الصف الثالث الابتدائي في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ، تم عرضه على مجموعة من المحكمين ، لتحديد مدي مناسبة الأنشطة الرياضية المستخدمة في الوحدتين لتنشيط جانبي الدماغ ، وكذلك تحديد مدي مناسبة الأساليب والاستراتيجيات التدريسية المستخدمة وفق التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس أنشطة الوحدتين ، وأيضاً تحديد مدي ملائمة أساليب التقويم المستخدمة ، وقد قام الباحث بإجراء التعديلات التي اقترحها السادة المحكمين ، وأصبح دليل المعلم صالحاً للاستخدام في صورته النهائية[١] .

(١) ملحق (٣) : دليل المعلم لتدريس وحدتي " الجمع بما لا يزيد علي ٩٩٩٩٩ " ، " الطرح بما لا يزيد علي ٩٩٩٩٩ " في ضوء بعض استراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ لتلاميذ الصف الثالث الابتدائي.

**ثانياً : إعداد أدوات القياس:**

**١. إعداد مقياس السيطرة الدماغية:**

**( أ ) تحديد الهدف من المقياس:**

هدفت مقياس السيطرة الدماغية تعرف نمط السيطرة الدماغية لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي وتقسيم التلاميذ وفق لها إلى ثلاث فئات : تلاميذ لديهم الجانب الأيسر هو المسيطر ، وتلاميذ لديهم الجانب الأيمن هو المسيطر، وتلاميذ متكافئين في سيطرة الجانبين .

**( ب ) مصادر اشتقاق بنود المقياس :**

بعد الاطلاع على بعض الدراسات السابقة والإطار النظري حول نظرية التعلم المستند إلى الدماغ وبعض مقاييس السيطرة الدماغية مثل :(Torrance, ,1981), (McCarthy &Morris, 1994), (Herman, 1995), (Quilty, 1999), (محمد عباس المغربي، ٢٠٠٠)، (Coggins, 2002)،(Sheridan, 2001) (محمد حسانين محمد ومجدي محمد الشحات، ٢٠٠٢)، (هناء محمد سليمان ، ٢٠٠٦)، (عزو إسماعيل عفانة ويوسف إبراهيم الجيش، ٢٠٠٩)، (محمد سيد سعيد، ٢٠١٠)، (أحمد علي إبراهيم، ٢٠١٢)،(Klinek , 2012) ،.

تم صياغة مفردات المقياس في صورته الأولية ، وقد تكون من (٤٠) مفردة تمثل ثلاثة مكونات هي : السيطرة اليسرى – السيطرة اليمنى – السيطرة التكاملية .

**( جـ ) ضبط مقياس السيطرة الدماغية :**

**١. صدق مقياس السيطرة الدماغية :**

للتحقق من صدق مقياس السيطرة الدماغية تم عرضه على مجموعة من المحكمين[٢] المتخصصين في مجالات : علم النفس التربوي والقياس النفسي والصحة النفسية والمناهج وطرق التدريس وذلك بهدف تحديد ما يرونه لازما وضروريا من تعديلات أومقترحات من خلال :

- إبداء الرأي في سلامة اللغة ودقتها.
- إضافة أو حذف أي مفردة .
- مدى اتفاق أبعاد المقياس مع التعريف الإجرائي للسيطرة الدماغية
- مدى انسجام البدائل مع الموقف.
- مدى انتماء المفردة للبعد الذي تنتمي إليه.

وقد أجرى الباحث التعديلات اللازمة في ضوء آراء المحكمين ، واستبعدت المفردات غير المناسبة والتي قل نسبة الاتفاق عليها عن (٨٠%) وعددها (٤) مفردات .

**٢. ثبات مقياس السيطرة الدماغية :**

لحساب ثبات مقياس السيطرة الدماغية استخدم الباحث معامل ألفا – كرونباخ، حيث تم تطبيق المقياس على عينة استطلاعية قوامها (٣٨) تلميذاً من تلاميذ الصف الثالث الابتدائي بمعهد أشروبة الابتدائي التابع لإدارة بني مزار التعليمية الأزهرية، ويوضح الجدول التالي معاملات الثبات التي تم الحصول عليها .

[٢] **ملحق (١) : قائمة بأسماء السادة المحكمين .**

**جدول (٨)**
**يوضح معاملات ثبات مقياس السيطرة الدماغية على العينة الاستطلاعية**

| م | أبعاد الاختبار | ألفا كرونباخ |
|---|---|---|
| ١ | الجانب الأيمن | ٠.٧٢٤ |
| ٢ | الجانب الأيسر | ٠.٧٨٣ |
| ٣ | الجانبين معًا | ٠.٨١٨ |
| | المقياس ككل | |

ويتضح من الجدول السابق أن مقياس السيطرة الدماغية يتمتع بدرجة عالية من الثبات.

**٣. حساب زمن الاختبار:**

لقد قام الباحث باستخدام طريقة التسجيل التتابعي للزمن الذي استغرقه كل تلميذ في الإجابة عن مقياس السيطرة الدماغية ، ثم تم حساب المتوسط لهذه الأزمنة ، وقد توصل الباحث إلى أن زمن المقياس بالتقريب (٣٠) دقيقة .

**( د ) الصورة النهاية لمقياس السيطرة الدماغية :**

بعد أن قام الباحث بإعداد مقياس السيطرة الدماغية ، وعرضه على المحكمين ، وتعديله في ضوء مقترحاتهم وتعديلاتهم ، والتأكد من صدقه وثباته أصبح مقياس السيطرة الدماغية صالح للتطبيق ، وتم تطبيقه في صورته النهائية[1] ، ووضع التعليمات الخاصة به ، وقد اشتمل المقياس على (٣٦) مفردة، ويطلب من التلميذ وضع علامة (✓) أمام كل عبارة التي تتفق مع رأيه من بين الاستجابات الثلاثة المعطاة ، ويتم إعطاء درجة للفرد على العبارات التي يختارها لتتحدد درجة كل نمط من الأنماط الثلاثة وفقاً لمفتاح التصحيح الخاص به (العبارة الأولى لذوي أصحاب السيطرة اليمني ، العبارة الثانية لذوي أصحاب السيطرة اليسرى ، العبارة الثالث 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). (أحمد علي إبراهيم، ٢٠١٢ : ١٦٣).

**جدول (٩)**
**درجة النمط المسيطر لأفراد العينة**

| النمط | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | درجة النمط المسيطر |
|---|---|---|---|
| الأيمن | ١٤.٣٦ | ٨.٧٠ | ٢٣.٠٦ |
| الأيسر | ٩.٤٤ | ٥.٤٤ | ١٤.٨٨ |
| المتكامل | ١٢.١٩ | ٧.٨٩ | ٢٠.٠٨ |

**٢- إعداد اختبار التفكير الجانبي:**

تم إعداد اختبار التفكير الجانبي وفق ثلاث مراحل هي :

**المرحلة الأولى : التخطيط وإعداد الاختبار :**

أ. تحديد الهدف من الاختبار .
ب. تحديد مهارات التفكير الجانبي التي يقيسها الاختبار .
ج. إعداد الصورة الأولية للاختبار .
د. تحديد طريقة تصحيح الاختبار .

**المرحلة الثانية : ضبط الاختبار :**

أ. التأكد من صدق الاختبار .
ب.التأكد من ثبات الاختبار .
ج. حساب زمن الاختبار .

**المرحلة الثالثة : إعداد الصورة النهائية للاختبار .**

[1] ملحق (٤) : الصورة النهائية لمقياس السيطرة الدماغية .

**وسوف يتناول الباحث خطوات كل مرحلة بشئ من التفصيل فيما يلي:**

**المرحلة الأولى : التخطيط وإعداد الاختبار :**

تمت وفق الخطوات التالية :

**أ. تحديد الهدف من الاختبار :**

يهدف هذا الاختبار إلى قياس قدرة تلاميذ الصف الثالث الابتدائي على استخدام مهارات التفكير الجانبي .

**ب. تحديد مهارات التفكير الجانبي التي يقيسها الاختبار :**

من خلال الرجوع إلي الدراسات والأدبيات التربوية التي تناولت مهارات التفكير الجانبي والإطار النظري وبعض اختبارات التفكير الجانبي (عبد الواحد حميد الكبيسي، ٢٠٠٩)، (Kumari& Aggarwal, 2012)، (عبد الواحد حميد الكبيسي، ٢٠١٤)، (عبد الواحد حميد الكبيسي وعلاء عبد الزهرة الأمين، ٢٠١٤)، (علي محمد غريب، ٢٠١٦)، ومن خلال تحليل محتوي وحدتي "الجمع بما لا يزيد علي ٩٩٩٩٩ " ، " الطرح بما لا يزيد علي ٩٩٩٩٩ " لتحديد المهارات الرئيسة والفرعية المتضمنة فيهم، توصل الباحث إلى مجموعة من المهارات للتفكير الجانبي يجب أن يتمكن منها تلاميذ الصف الثالث الابتدائي والتي يقيسها اختبار التفكير الجانبي، والتي ستظهر في جدول مواصفات الاختبار فيما بعد وفق ما جاءت في الوحدتين.

**ج. إعداد الصورة الأولية للاختبار:**

قام الباحث بإعداد عدداً من الأسئلة في صورة مواقف (حياتية ، وتعليمية ، وتقويمية) تتطلب استخدام لغة الرياضيات في مستوي تلاميذ الصف الثالث الابتدائي لكي تقيس التفكير الجانبي، وتم إعداد الصورة الأولية للاختبار ، والتي روعي فيها :

**من حيث الشكل :**

- مناسبة الأسئلة لمستوي تلاميذ الصف الثالث الابتدائي .
- وضوح الأسئلة والمطلوب منها بالضبط .
- مناسبة الأسئلة لتعريف التفكير الجانبي ومهاراته .
- **صياغة تعليمات الاختبار**: لقد قام الباحث بإعداد صفحة في مقدمة الاختبار تتناول التعليمات الموجهة للتلاميذ ، واستهدفت توضيح طبيعة الاختبار وكيفية الإجابة عنه ، ولقد راعى الباحث أن تكون هذه التعليمات واضحة ودقيقة بحيث يستطيع التلاميذ من خلالها القيام بما هو مطلوب منهم دون غموض أو لبس .

**من حيث المضمون:**

في ضوء الأدبيات والدراسات التربوية التي تناولت التفكير الجانبي ، فقد روعي أن يتضمن الاختبار مواقف تتطلب استخدام مهارات التفكير الجانبي.

ويوضح الجدول التالي مواصفات اختبار التفكير الجانبي:

نننننننننننننننننننننننننن

نننننننننننننننننن

جدول ١٠ أفقـــــــــــــــي

**د. تحديد طريقة تصحيح الاختبار :**

يُعطى لكل سؤال درجة واحدة إذا كانت الإجابة صحيحة ، وصفر إذا كانت الإجابة غير صحيحة، وبعد ذلك يتم تفريغ درجات كل تلميذ في استمارة تفريغ درجات اختبار التفكير الجانبي تحت كل مهارة من مهارات التفكير الجانبي .

**المرحلة الثانية : ضبط الاختبار :**

بعد صياغة مفردات الاختبار ، وتعليماته ، وتحديد طريقة تصحيحه، تم ضبط الاختبار من خلال:

**( أ ) التأكد من صدق الاختبار :**

**١. صدق المحتوى (الصدق الظاهري) :**

للتحقق من صدق الاختبار تم عرضه مع جدول المواصفات وطريقة تصحيحه على مجموعة من المحكمين[١] وذلك للتعرف على :

- ـ مدى وضوح ودقة تعليمات الاختبار .
- مدى مناسبة الصياغة اللغوية لمستوى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي .
- مدى مناسبة الأسئلة لقياس قدرة تلاميذ الصف الثالث الابتدائي علي التواصل الرياضي .
- إضافة أو حذف أو تعديل ما ترونه من الأسئلة التي يتضمنها الاختبار

ولقد أجرى الباحث التعديلات اللازمة في ضوء آراء المحكمين ، وبذلك أصبح الاختبار صادقاً منطقياً أومن حيث المحتوى .

**٢. صدق الاتساق الداخلي للاختبار (صدق المفردات) :**

تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية قوامها (٣٨) تلميذاً وتلميذة من تلاميذ وتلميذات الصف الثالث الابتدائي بمعهد أشروبة الابتدائي الأزهري في بداية العام الدراسي ٢٠١٥/٢٠١٦م ، وتم التأكد من صدق الاتساق الداخلي لاختبار التفكير الجانبي عن طريق حساب معامل الارتباط بين درجات مهارات التفكير الجانبي بعضها البعض ، وارتباطها بدرجة التفكير الجانبي الكلية التي تم الحصول عليها من الدراسة الاستطلاعية ، وقد استخدم الباحث في إيجاد معاملات الارتباط برنامج (SPSS) إصدار (١٦) وكانت معاملات الارتباط كما يوضحها الجدول التالي :

**جدول (١١): يوضح الاتساق الداخلي بين كل مهارة في اختبار التفكير الجانبي ودرجة الاختبار ككل**

| مهارات التفكير الجانبي | معامل الارتباط |
|---|---|
| توليد ادراكات جديدة | ٠.٨١١** |
| توليد مفاهيم جديدة | ٠.٧٦٥** |
| توليد أفكار جديدة | ٠.٨٢٧** |
| توليد بدائل جديدة | ٠.٨٤٣** |
| **توليد ابداعات جديدة** | **٠.٧٩٠** |

**العلامة (**) تدل علي أن المهارة دالة عند مستوى ٠.٠١**

[١] ملحق (١) : قائمة بأسماء السادة المحكمين.

يتضح من الجدول السابق أن معاملات الارتباط بين مهارات التفكير الجانبي التي يقيسها الاختبار بعضها البعض تراوحت ما بين (٠.٧٢٩، ٠.٨٤٣) وهي معاملات مرتفعة ، مما يشير إلى صدق الاتساق الداخلي للاختبار.

**( ب ) التأكد من ثبات الاختبار:**

وقد تم التحقق من ثبات الاختبار من خلال التجربة الاستطلاعية عن طريق حساب " معامل ألفا – كرونباخ" لمهارات الاختبار الخمسة والاختبار ككل ، وقد وجد أن قيمة هذه المعاملات تراوحت ما بين (٠.٦٠ ، ٠.٩٠) ، وهي قيم تشير إلى تمتع الاختبار بمهاراته الخمسة بدرجة عالية من الثبات ، والجدول التالي يوضح ذلك :

**جدول (١٢)**

**معاملات ثبات اختبار التفكير الجانبي بمهاراته الخمسة باستخدام معامل" ألفا – كرونباخ "**

| المهارات | توليد ادراكات جديدة | توليد مفاهيم جديدة | توليد أفكار جديدة | توليد بدائل جديدة | توليد ابداعات جديدة | الاختبار ككل |
|---|---|---|---|---|---|---|
| معامل الثبات | **٠.٦٠ | **٠.٦٥ | **٠.٧٠ | **٠.٧٨ | **٠.٦٦ | **٠.٩٠ |

**** تدل علي أن قيمة معامل الثبات دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠١)**

**( جـ ) حساب زمن الاختبار :**

لقد قام الباحث باستخدام طريقة التسجيل التتابعي للزمن الذي استغرقه كل تلميذ في الإجابة عن الاختبار ، ثم تم حساب المتوسط لهذه الأزمنة ، وقد توصل الباحث إلى أن زمن الاختبار بالتقريب (٩٠) دقيقة .

**المرحلة الثالثة : الصورة النهائية للاختبار :**

بعد أن قام الباحث بإعداد الاختبار ، وعرضه على المحكمين ، وقام بتعديله في ضوء مقترحاتهم ، وتحديد زمن الاختبار ، والتأكد من صدقه وثباته ، أصبح الاختبار صالحاً للتطبيق ، وتم تجربته في صورته النهائية[١] ، ووضع التعليمات الخاصة به ، وقد أشتمل الاختبار على (٣٥) مفردة يتضمن (٥٠) سؤالاً ، وتحدد الزمن اللازم للإجابة عن أسئلة الاختبار وهو (٩٠) دقيقة.

**٣- إعداد مقياس الاتجاه نحو الرياضيات:**

**( أ ) تحديد الهدف من مقياس الاتجاه نحو الرياضيات:**

يهدف مقياس الاتجاه نحو الرياضيات التعرف على آراء التلاميذ الشخصية نحو مادة الرياضيات، من حيث تحديد اتجاه التلاميذ نحو طبيعة مادة الرياضيات ، واتجاه التلاميذ نحو قيمة مادة الرياضيات، واتجاه التلاميذ نحو تعلم مادة الرياضيات، واتجاه التلاميذ نحو الاستمتاع بمادة الرياضيات.

**( ب ) مصادر اشتقاق عبارات مقياس الاتجاه نحو الرياضيات:**

قام الباحث بما يلي لاشتقاق عبارات مقياس الاتجاه نحو الرياضيات:

(١) ملحق (٥) : الصورة النهائية لاختبار التفكير الجانبي .

- الإطلاع على العديد من الكتابات الأدبية والدراسات والبحوث السابقة مثل: دراسة تاريم وفيكرا (Tarim & Fikri, 2008)، ودراسة مرفت محمد كمال (٢٠٠٨)، ودراسة تايلور (Taylor, 2009)، ودراسة سهيل رزق دياب (٢٠٠٩)، ودراسة فايزة أحمد حمادة (٢٠٠٩)، ودراسة سماح عبد الحميد سليمان (٢٠١٠)، ودراسة إبراهيم محمد عبد الله (٢٠١١)، ودراسة رفعت عبد الصمد أبو الغيط (٢٠١١)، ودراسة ريزنتشينكو (Reznichenko, 2011)، ودراسة مكة عبد المنعم البنا (٢٠١١)، ودراسة أحمد علي إبراهيم (٢٠١٢)، ودراسة إيهاب السيد شحاته (٢٠١٢)، ودراسة لين (Lin,2012)، ودراسة منال أحمد عبد الله (٢٠١٣)، ودراسة إيمن ويالدرين (Emin& Yildiran, 2013)، ودراسة أحمد عفت مصطفى (٢٠١٤)، ودراسة زينب محمد صفوت (٢٠١٤)، ودراسة عبد الرحيم بكر عثمان (٢٠١٤)، ودراسة مها بنت محمد السرحاني (٢٠١٤) والتي اهتمت بقياس اتجاه التلاميذ نحو مادة الرياضيات بهدف معرفة الجوانب التي تظهر فيها اتجاهات التلاميذ نحو الرياضيات التي أشارت إليها هذه الأدبيات والدراسات .
- مقابلة مجموعة من المعلمين للتعرف علي انطباعات التلاميذ حول مادة الرياضيات ، ووجهة نظر تلاميذهم حول قيمتها وفائدتها ، والاستمرار في تعلمها والاستمتاع بها
- مقابلة مجموعة من التلاميذ للتعرف على انطباعاتهم حول مادة الرياضيات ، قيمتها وفائدتها ، والاستمرار في تعلمها والاستمتاع بها .

في ضوء ما سبق أعد الباحث مقياس لاتجاهات التلاميذ نحو الرياضيات ، يتضمن الأبعاد التالية: اتجاه التلاميذ نحو طبيعة مادة الرياضيات ، واتجاه التلاميذ نحو قيمة مادة الرياضيات ، واتجاه التلاميذ نحو تعلم مادة الرياضيات ، واتجاه التلاميذ نحو الاستمتاع بمادة الرياضيات .

**(جـ) صدق وثبات مقياس الاتجاه نحو الرياضيات:**

١. **صدق مقياس الاتجاه نحو الرياضيات:**

**(١) صدق المحتوى (الصدق الظاهري):**

للتحقق من صدق مقياس الاتجاه نحو الرياضيات تم عرضه على مجموعة من المحكمين[١] وذلك بهدف تحديد ما يرونه لازما وضروريا من تعديلات أومقترحات من خلال:

- تحديد ما إذا كان كل عبارة من عبارات المقياس تظهر اتجاه التلاميذ نحو الرياضيات أم لا .
- مدي اتساق كل عبارة مع البعد الذي تندرج تحته .
- تعديل أو حذف ما يرونه من عبارات المقياس حسب وجهة نظر سيادتهم .
- إضافة أية عبارات لم يتضمنها المقياس .

**وقد أشار المحكمون إلى ما يلي:**

- تعديل صياغة بعض العبارات ، وهي تعديل " أجد أن تعلّم الرياضيات وإتقانها يساعدني في كسب الرزق " إلى " أنظر إلي تعلم الرياضيات وإتقانها علي أنها تساعدني علي كسب الرزق "، وتعديل صياغة البند " أرى أنه يمكن تعلّم الرياضيات ذاتياً" إلى "أرى أنه لا يمكن تعلّم الرياضيات ذاتياً " .

[١] ملحق (١) : قائمة بأسماء السادة المحكمين .

- حذف بعض العبارات نظراً لتكرار مضمنها مع عبارات أخري في المقياس ، وهي : عبارة " أرى أن تعلم الرياضيات ضروري للحياة " ، " أرى أن الرياضيات ضرورية لجميع التلاميذ " ،" مادة الرياضيات من المواد المفضلة لي " ،" لا أهتم بالرياضيات كثيراً " ، " أرى أن مادة الرياضيات أساسية " .
- تعديل الأخطاء المطبعية .

ولقد أجرى الباحث التعديلات اللازمة في ضوء آراء المحكمين .

**(٢) صدق الاتساق الداخلي للمقياس (صدق المفردات) :**

تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية قوامها (٣٨) تلميذاً وتلميذة من تلاميذ وتلميذات الصف الثالث الابتدائي بمعهد أشروبة الابتدائي الأزهري في بداية العام الدراسي ٢٠١٥/٢٠١٦م ، وتم التأكد من صدق الاتساق الداخلي لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات بطريقتين :

١- حساب معامل الارتباط بين درجات أبعاد مقياس الاتجاه نحو الرياضيات ، وارتباطها بدرجة المقياس الكلية التي حصل عليها الباحث من الدراسة الاستطلاعية ، وقد استخدم الباحث في إيجاد معاملات الارتباط برنامج (**SPSS**) إصدار (١٦) وكانت معاملات الارتباط كما يوضحها الجدول التالي :

**جدول (١٣): مصفوفة الارتباط بين أبعاد المقياس و الدرجة الكلية لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات**

| أبعاد مقياس الاتجاه نحو الرياضيات | الدرجة الكلية |
|---|---|
| اتجاه التلاميذ نحو طبيعة مادة الرياضيات | ٠.٨٣** |
| اتجاه التلاميذ نحو قيمة مادة الرياضيات | ٠.٨٩** |
| اتجاه التلاميذ نحو تعلم مادة الرياضيات | ٠.٩١** |
| اتجاه التلاميذ نحو الاستمتاع بمادة الرياضيات | ٠.٨٤** |

**العلامة (**) تدل علي أن المهارة دالة عند مستوى (٠.٠١)**

يتضح من الجدول السابق أنه بلغت معاملات اتساق أبعاد مقياس الاتجاه نحو الرياضيات مع الدرجة الكلية للمقياس علي الترتيب : اتجاه التلاميذ نحو تعلم مادة الرياضيات (٠.٩١) ، واتجاه التلاميذ نحو قيمة مادة الرياضيات (٠.٨٩) ، واتجاه التلاميذ نحو الاستمتاع بمادة الرياضيات (٠.٨٤) ، واتجاه التلاميذ نحو طبيعة مادة الرياضيات (٠.٨٣) وجميعها معاملات ارتباط دالة إحصائيا عند مستوى ٠.٠١، وهي معاملات مرتفعة ، مما يشير إلى إمكانية النظر إلى المقياس بأبعاده الاربعة كوحدة كلية مع إمكانية الأخذ والتعامل بالدرجة الكلية له .

يتضح مما سبق أن المقياس يتصف باتساق داخلي جيد ، وبالتالي يمكن الاطمئنان إلى الصدق الداخلي للمقياس .

٢- حساب معاملات الارتباط بين درجات كل مفردة من مفردات المقياس ، ودرجة المقياس الكلية التي حصل عليها الباحث من الدراسة الاستطلاعية ، ويوضح الجدول التالي قيم معاملات الارتباط:

**جدول (١٤)**
**مصفوفة الارتباط بين درجات كل مفردة من مفردات مقياس الاتجاه نحو الرياضيات والدرجة الكلية للاتجاه نحو الرياضيات**

| م | معامل الارتباط | م | معامل الارتباط | م | معامل الارتباط | م | معامل الارتباط |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ١ | ٠.٥١** | ١٤ | ٠.٣٣* | ٢٧ | ٠.٣٩* | ٤٠ | ٠.٤٨** |
| ٢ | ٠.٥٦** | ١٥ | ٠.٣٣* | ٢٨ | ٠.٥٠** | ٤١ | ٠.٣٨* |
| ٣ | ٠.٣٨* | ١٦ | ٠.٥٠** | ٢٩ | ٠.٥٨** | ٤٢ | ٠.٥٨** |
| ٤ | ٠.٥٢** | ١٧ | ٠.٥٣** | ٣٠ | ٠.٥٧** | ٤٣ | ٠.٥٩** |
| ٥ | ٠.٣٦* | ١٨ | ٠.٥٨** | ٣١ | ٠.٤٧** | ٤٤ | ٠.٤٥** |
| ٦ | ٠.٦٤** | ١٩ | ٠.٥٠** | ٣٢ | ٠.٥٧** | ٤٥ | ٠.٥٥** |
| ٧ | ٠.٥٤** | ٢٠ | ٠.٣٩* | ٣٣ | ٠.٥٤** | ٤٦ | ٠.٤٤** |
| ٨ | ٠.٥٢** | ٢١ | ٠.٤٣** | ٣٤ | ٠.٦٤** | ٤٧ | ٠.٥١** |
| ٩ | ٠.٤٨** | ٢٢ | ٠.٦٧** | ٣٥ | ٠.٥٩** | ٤٨ | ٠.٥٨** |
| ١٠ | ٠.٥٩** | ٢٣ | ٠.٦٦** | ٣٦ | ٠.٥٧** | ٤٩ | ٠.٥٥** |
| ١١ | ٠.٥٨** | ٢٤ | ٠.٥٧** | ٣٧ | ٠.٦٢** | ٥٠ | ٠.٥٩** |
| ١٢ | ٠.٦١** | ٢٥ | ٠.٣٧* | ٣٨ | ٠.٥٥** | ٥١ | ٠.٤٩** |
| ١٣ | ٠.٦٢** | ٢٦ | ٠.٥١** | ٣٩ | ٠.٤٧** | ٥٢ | ٠.٦٣** |

**العلامة (*) تدل علي أن المفردة دالة عند مستوي (٠.٠٥) ، العلامة (**) تدل علي أن المفردة دالة عند مستوي (٠.٠١)**

يتضح من الجدول السابق أن معاملات الاتساق للمفردات المكونة لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات دالة إحصائيا مما تدل علي صدق الاختبار.

مما سبق يتضح أن المقياس متسق في فقراته من جهة، و في مقياس الاتجاه نحو الرياضيات التي يقيسها من جهة أخرى، مما تدل علي صدق المقياس.

**٢. <u>ثبات مقياس الاتجاه نحو الرياضيات</u> :**

وقد تم التحقق من ثبات المقياس من خلال التجربة الاستطلاعية -حيث تم تطبيق المقياس على (٣٨) تلميذاً وتلميذة من تلاميذ وتلميذات الصف الثالث الابتدائي بمعهد أشروبة الابتدائي الأزهري في بداية العام الدراسي ٢٠١٥/٢٠١٦م- عن طريق حساب " معامل ألفا – كرونباخ" لابعاد المقياس الاربعة والمقياس ككل ، وقد وجد أن قيمة هذه المعاملات تراوحت ما بين (٠.٧٩ ، ٠.٩٥) وهي قيم تشير إلى تمتع المقياس بأبعاده الاربعة بدرجة عالية من الثبات ، والجدول التالي يوضح ذلك :

**جدول (١٥)**
**معاملات ثبات مقياس الاتجاه نحو الرياضيات بأبعاده الاربعة**

| المهارات | اتجاه التلاميذ نحو طبيعة مادة الرياضيات | اتجاه التلاميذ نحو قيمة مادة الرياضيات | اتجاه التلاميذ نحو تعلم مادة الرياضيات | اتجاه التلاميذ نحو الاستمتاع بمادة الرياضيات | المقياس ككل |
|---|---|---|---|---|---|
| معامل الثبات | ٠.٨٨** | ٠.٧٩** | ٠.٨٥** | ٠.٨٨** | ٠.٩٥** |

**** تدل علي أن قيمة معامل الثبات دالة إحصائياً عند مستوي (٠.٠١)**

**( د ) الصورة النهاية لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات :**

بعد أن قام الباحث بإعداد مقياس الاتجاه نحو الرياضيات ، وعرضه على المحكمين ، وتعديله في ضوء مقترحاتهم وتعديلاتهم ، والتأكد من صدقه وثباته أصبح مقياس الاتجاه نحو الرياضيات صالح للتطبيق ، وتم تطبيقه في صورته النهائية[١] ، ووضع التعليمات الخاصة به ، وقد اشتمل مقياس

(١) ملحق (٦) : الصورة النهائية لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات .

الاتجاه نحو الرياضيات على (٥٢) عبارة ، وقد احتوى مقياس الاتجاه نحو الرياضيات على أربعة أبعاد رئيسة تظهر فيها اتجاهات التلاميذ نحو الرياضيات ، واشتمل كل من هذه الابعاد الرئيسة على بنود فرعية مرتبطة بها ، ويطلب من التلميذ وضع علامة (✓) أمام كل عبارة وأسفل الاستجابة التي تتفق مع رأيه من بين الاستجابات (موافق بشدة ، أو موافق ، أو غير متأكد ، أو غير موافق ، أو غير موافق بشدة ) ، وفيما يلي جدول مواصفات الصورة النهائية لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات :

**جدول (١٦)**
**جدول مواصفات الصورة النهائية لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات**

| البعد | أرقام العبارات الإيجابية | أرقام العبارات السلبية | عدد العبارات |
|---|---|---|---|
| اتجاه التلاميذ نحو طبيعة مادة الرياضيات | ٣، ٤، ٥، ٧، ٩، ١٠، ١١ ، ١٣ | ١ ، ٢، ٦، ٨، ١٢ | ١٣ |
| اتجاه التلاميذ نحو قيمة مادة الرياضيات | ١٤، ١٦، ١٨، ٢٠، ٢٢ | ١٥، ١٧، ١٩، ٢١، ٢٣، ٢٤، ٢٥ | ١٢ |
| اتجاه التلاميذ نحو تعلم مادة الرياضيات | ٢٦،٢٧،٢٨،٢٩،٣٣،٣٤،٣٧ | ٣٠،٣١،٣٢،٣٥،٣٦،٣٨ | ١٣ |
| اتجاه التلاميذ نحو الاستمتاع بمادة الرياضيات | ٣٩،٤٠،٤١،٤٢،٤٣،٤٤،٤٥،٤٩،٥١،٥٢ | ٤٦،٤٧،٤٨،٥٠ | ١٤ |
| المجموع | ٣٠ | ٢٢ | ٥٢ |

يوضح الجدول السابق أرقام العبارات الإيجابية والسلبية تحت كل بعد من أبعاد الصورة النهائية لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات .

**عينــة البحث:**

تكونت عينة البحث من (٦٣) تلميذاً وتلميذة بالصف الثالث الابتدائي من معهد صندفا الابتدائي الأزهري التابع لإدارة بني مزار التعليمية الأزهرية بطريقة عشوائية، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين إحداهما تجريبية قوامها (٣٠) تلميذاً وتلميذة ودرست محتوى الوحدتين وفقاً لبعض استراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ، والأخرى ضابطة قوامها (٣٣) تلميذاً وتلميذة ودرست نفس المحتوى بالطريقة المعتادة، وتم تطبيق أدوات البحث الحالي عليهم في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠١٥/٢٠١٦ م ، 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) ، وصنف التلاميذ على أساس درجة النمط المسيطر للبحث الحالي( ن =٩٠ ) تلميذاً كما في الجدول التالي :

**جدول (١٧)**
**درجة النمط المسيطر لأفراد العينة**

| النمط | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | درجة النمط المسيطر |
|---|---|---|---|
| الأيسر | ٩.٤٤ | ٥.٤٤ | ١٤.٨٩ |
| الأيمن | ١٤.٣٦ | ٨.٧٠ | ٢٣.٠٦ |
| المتكامل | ١٢.١٩ | ٧.٨٩ | ٢٠.٠٩ |

**( ٤ ) تنفيذ تجربة البحث:**

تم تطبيق مقياس السيطرة الدماغية من أجل تقسيم تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة إلى ثلاثة فئات هي : تلاميذ لديهم الجانب الأيسر هو المسيطر ، تلاميذ لديهم الجانب الأيمن هو المسيطر ، تلاميذ لديهم تكامل في جانبي الدماغ .

وتم تطبيق أدوات القياس قبلياً والمتمثلة في اختبار التفكير الجانبي ومقياس الاتجاه نحو الرياضيات على المجموعتين التجريبية والضابطة للتأكد من تكافؤ المجموعتين .

ثم تم تدريس وحدتي "الجمع بما لا يزيد علي ٩٩٩٩٩ " ، " الطرح بما لا يزيد علي ٩٩٩٩٩ " وفقاً لبعض استراتيجيات التعلم المستند للدماغ لتلاميذ المجموعة التجريبية من قبل معلم الفصل ، وذلك

بعد عقد عدة لقاءات بين معلم الفصل والباحث ، وضح الباحث له خلالها كيفية تدريس الوحدتين وفقاً لبعض استراتيجيات التعلم المستند للدماغ ، وكذلك مهارات التفكير الجانبي وجوانب الاتجاه نحو الرياضيات المراد تنميتها ، وقام الباحث بحضور عدة حصص مع المعلم للتأكد من سير التدريس وفقاً لبعض استراتيجيات التعلم المستند للدماغ ، إذ استخدمت أنشطة تعليمية واستراتيجيات تدريسية ملائمة لخصائص كل فئة من الفئات الثلاثة المدرجة تحت المجموعة التجريبية والتي صنفت حسب نوع السيطرة الدماغية (أيسر – أيمن – الجانبان معًا) :

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

٢- أنشطة تعليمية واستراتيجيات تدريسية خاصة بتنشيط الجانب الأيمن، وتقدم للتلاميذ أصحاب الجانب الأيسر المسيطر: إستراتيجية العصف الذهني ، وكذلك إستراتيجية التعلم بالاكتشاف، واستخدام الأشكال البصرية.

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

وقد استغرق تدريس الوحدتين (٢٠) حصة ، وقد درس تلاميذ المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة، وللتعرف على مدى تقدم التلاميذ (التجريبية والضابطة) في التكامل في استخدام جانبي الدماغ في التفكير تم تطبيق مقياس السيطرة الدماغية على تلاميذ المجموعة التجريبية بعد ٥ حصص من بداية التدريس فإذا وجد أن بعض التلاميذ مازال يغلب عليهم نمط السيطرة يستمرون في المجموعة التي ينتمون إليها ، أما إذا حصل بعض التلاميذ على درجات تدل على تكافؤ الجانبين يتم تحويلهم إلى المجموعات المتكافئة ، وتم إعادة ذلك بعد الحصة العاشرة ، وأيضاً بعد الحصة الخامسة عشر، وفي النهاية فإن مجموعة التلاميذ الذين لا يزالون يفكرون باستخدام نمط معين بشكل أكثر ومسيطر عن الآخر، تم عمل بروفيلات لهؤلاء التلاميذ وتقديم تقرير لإدارة المعهد ولأولياء أمورهم لمحاولة التركيز معهم فيما بعد على الجانب غير المسيطر، وتم إجراء تطبيق المقياس في نفس المراحل على تلاميذ المجموعة الضابطة دون إجراء أي تعديل لهم .

وبعد الانتهاء من تدريس الوحدة، تم تطبيق اختبار التفكير الجانبي ومقياس الاتجاه نحو الرياضيات بعدياً على تلاميذ عينة البحث.

**( ٥ ) المعالجة الإحصائية:**

بعد تطبيق أدوات القياس قبلياً وبعدياً على تلاميذ عينة البحث تم تصحيح أوراق إجابات على تلاميذ عينة البحث في أدوات القياس، ثم تم رصد النتائج في جداول تمهيداً لمعالجتها إحصائياً وتحليلها وتفسيرها والتحقق من صحة فروض البحث، ومن ثم الإجابة عن أسئلة البحث الحالي، وقد تم استخدام الأساليب الإحصائية التالية:

**أولاً : بالنسبة للإحصاء الوصفي:**

١. المتوسط ( م )
٢. الانحراف المعياري (ع)
٣. النسب المئوية (%)

**ثانياً : بالنسبة للإحصاء الاستدلالي :**

١. اختبار (ت) لمتوسطين مرتبطين (ن١≠ن٢) (صلاح مراد : ٢٠٠٠ ، ٢٣٨)

٢. اختبار مان ويتني للمعالجات اللابارامترية لعينتين مستقلين

٣. تحليل التباين ANOVA أحادي الاتجاه

٤. معامل الارتباط لبيرسون (صلاح مراد : ٢٠٠٠ ، ١٤٨)

**ثالثاً : بالنسبة لفاعلية البرنامج :**

١. نسبة الكسب المعدل لبلاك Black (رشـدي فام منصور : ١٩٩٧)

**٢.** معادلة حجم الأثر (رشـدي فام منصور : ١٩٩٧)

**نتائج البحث وتحليلها وتفسيرها :**

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

**( ١ ) اختبار صحة فروض البحث:**

**أولاً : اختبار صحة الفرض الأول:**

بالنسبة للفرض الأول من فروض البحث والذي ينص على ما يلي : " توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الجانبي لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية " .

للتحقق من صحة هذا الفرض قام الباحث بحساب قيمة (ت) للمقارنة بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الجانبي ، ويتضح ذلك من الجدول التالي :

**جدول (١٨): قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الجانبي ككل وفي كل مهارة من مهاراته**

| البيانات الإحصائية / مهارات التفكير الجانبي | المجموعة التجريبية (٣٠) | | المجموعة الضابطة (٣٣) | | درجة الحرية | قيمة (ت) الجدولية | | قيمة(ت) المحسوبة | مستوى الدلالة الإحصائية | حجم التأثير (d) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | م | ع | م | ع | | ٠.٠٥ | ٠.٠١ | | | |
| ١) توليد ادراكات جديدة . | ٦.٥٧ | ٢.٧٠ | ٤.٣٩ | ٣.٩ | ٦١ | ٢.٠٠ | ٢.٦٦ | ٢.٩٥ | ٠.٠١ | 0.80 |
| ٢) توليد مفاهيم جديدة . | ١.٦٧ | ١.٧ | ٠.٨٥ | ١.٠٩ | ٦١ | ٢.٠٠ | ٢.٦٦ | ٢.٩٢ | ٠.٠١ | 0.80 |
| ٣) توليد أفكار جديدة . | ٦.٦٠ | ٣.٦٦ | ٤.٤٢ | ٢.٧٨ | ٦١ | ٢.٠٠ | ٢.٦٦ | ٢.٦٣ | ٠.٠٥ | 0.70 |
| ٤) توليد بدائل جديدة . | ٤.١٣ | ٢.٤٣ | ١.٧٦ | ١.٢٥ | ٦١ | ٢.٠٠ | ٢.٦٦ | ٤.٨١ | ٠.٠١ | 1.20 |
| ٥) توليد ابداعات جديدة . | ٢.٣٧ | ٠.٨٩ | ١.٤٠ | ١.٠٠ | ٦١ | ٢.٠٠ | ٢.٦٦ | ٤.٠٨ | ٠.٠١ | 1.04 |
| المجمـــــــوع | ٢١.٣٤ | ٨.٩١ | ١٢.٨٢ | ٦.٣٩ | ٦١ | ٢.٠٠ | ٢.٦٦ | ٤.٠٣ | ٠.٠١ | 1.03 |

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمة (ت) الجدولية ، وكذلك يتضح أن حجم التأثير كبير حيث أنه أكبر من (٠.٨) في كل مهارة من مهارات التفكير الجانبي والمجموع الكلي فيما عدا المهارة الثالثة فهما متوسطان التأثر بالمتغير المستقل ، مما يدل على وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في كل مهارة من مهارات التفكير الجانبي والمجموع الكلي لصالح

المجموعة التجريبية ، أي تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية علي تلاميذ المجموعة الضابطة في كل مهارة من مهارات التفكير الجانبي وفي الاختبار ككل ، وبذلك تم التحقق من صحة الفرض الأول .

**ثانياً : اختبار صحة الفرض الثاني :**

بالنسبة للفرض الثاني من فروض البحث والذي ينص على ما يلي : " توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات التلاميذ ذوي الجانب الأيمن المسيطر في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الجانبي لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية ذوي الجانب الأيمن المسيطر " .

للتحقق من صحة هذا الفرض قام الباحث بحساب قيمة (U) للمقارنة بين متوسطي رتب درجات التلاميذ ذوي الجانب الأيمن المسيطر في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الجانبي ، ويتضح ذلك من الجدول التالي :

**جدول (١٩): قيمة " U " لاختبار مان ويتني Mann-Whitney Test ودلالتها الإحصائية لرتب الفرق بين درجات التلاميذ ذوي الجانب الأيمن المسيطر في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الجانبي في كل مهارة من مهاراته والاختبار ككل**

| البيانات الإحصائية / مهارات التفكير الجانبي | المجموعة التجريبية (٧) | | المجموعة الضابطة (٩) | | ن | قيمة (U) الجدولية | | قيمة(U) المحسوبة | مستوى الدلالة الإحصائية | قوة العلاقة لاختبار مان وتيني (قT) | دلالة قوة العلاقة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | مجموع الرتب | متوسط الرتب | مجموع الرتب | متوسط الرتب | | ٠.٠٥ | ٠.٠١ | | | | |
| ١) توليد ادراكات جديدة . | ٨٢.٥ | ١١.٧٩ | ٥٣.٥ | ٥.٩٤ | ١٤ | ١.٩٦ | ٢.٥٨ | ٢.٤٧ | ٠.٠٥ | 0.73 | قوية |
| ٢) توليد مفاهيم جديدة. | ٦٨.٥ | ٩.٧٩ | ٦٧.٥ | ٧.٥ | ١٤ | ١.٩٦ | ٢.٥٨ | ١.٠٣ | غير دالة | 0.29 | ضعيفة |
| ٣) توليد أفكار جديدة. | ٦٦ | ٩.٤٣ | ٧٠ | ٧.٧٨ | ١٤ | ١.٩٦ | ٢.٥٨ | ٠.٦٩ | غير دالة | 0.21 | ضعيفة |
| ٤) توليد بدائل جديدة. | ٨٠ | ١١.٤٣ | ٥٦ | ٦.٢٢ | ١٤ | ١.٩٦ | ٢.٥٨ | ٢.٢٣ | ٠.٠٥ | 0.65 | قوية |
| ٥) توليد ابداعات جديدة. | ٨١.٥ | ١١.٦٤ | ٥٤.٥ | ٦.٠٦ | ١٤ | ١.٩٦ | ٢.٥٨ | ٢.٤٥ | ٠.٠٥ | 0.70 | قوية |
| المجمـــــــوع | ٨١.٥ | ١١.٦٤ | ٥٤.٥ | ٦.٠٦ | ١٤ | ١.٩٦ | ٢.٥٨ | ٢.٣٤ | ٠.٠٥ | 0.70 | قوية |

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (U) المحسوبة أكبر من قيمة (U) الجدولية في المجموع الكلي التفكير الجانبي والمهارات الأولي والرابعة والخامسة بينما لاتوجد فروق بالنسبة للمهارات الثانية والثالثة ، مما يدل على وجود فرق ذي دلالة إحصائية لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية ذوي الجانب الأيمن المسيطر في اختبار التفكير الجانبي ، أي وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي رتب درجات التلاميذ ذوي الجانب الأيمن المسيطر في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الجانبي ككل والمهارات الأولي والرابعة والخامسة وذلك لصالح المجموعة التجريبية بينما لاتوجد فروق بالنسبة للمهارات الثانية والثالثة، وقد أكد ذلك أيضاً قيم قوة العلاقة بين المتغير المستقل والتابع لاختبار مان ويتني.

**ثالثاً : اختبار صحة الفرض الثالث:**

بالنسبة للفرض الثالث من فروض البحث والذي ينص على ما يلي : " توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات التلاميذ ذوي الجانب الأيسر المسيطر في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الجانبي لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية ذوي الجانب الأيسر المسيطر " .

للتحقق من صحة هذا الفرض قام الباحث بحساب قيمة (U) للمقارنة بين متوسطي رتب درجات التلاميذ ذوي الجانب الأيسر المسيطر في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الجانبي ، ويتضح ذلك من الجدول التالي :

**جدول (٢٠)**

**قيمة " U " لاختبار مان ويتني Mann-Whitney Test ودلالتها الإحصائية لرتب الفرق بين درجات التلاميذ ذوي الجانب الأيسر المسيطر في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الجانبي في كل مهارة من مهاراته والاختبار ككل**

| البيانات الإحصائية | المجموعة التجريبية (١٥) | | المجموعة الضابطة (١٣) | | ن | قيمة (U) الجدولية | | قيمة(U) المحسوبة | مستوى الدلالة الإحصائية | قوة العلاقة لاختبار مان وتيني (قT) | دلالة قوة العلاقة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| مهارات التفكير الجانبي | مجموع الرتب | متوسط الرتب | مجموع الرتب | متوسط الرتب | | ٠.٠٥ | ٠.٠١ | | | | |
| ١) توليد ادراكات جديدة. | ٢٧٢ | ١٨.١٣ | ١٣٤ | ١٠.٣١ | ٢٦ | ١.٩٦ | ٢.٥٨ | ٢.٥٤ | ٠.٠٥ | 0.56 | متوسطة |
| ٢) توليد مفاهيم جديدة. | ٢٥٨.٥ | ١٧.٢٣ | ١٤٧.٥ | ١١.٣٥ | ٢٦ | ١.٩٦ | ٢.٥٨ | ٢.٠٤ | ٠.٠٥ | 0.42 | متوسطة |
| ٣) توليد أفكار جديدة. | ٢٦٣ | ١٧.٥٣ | ١٤٣ | ١١ | ٢٦ | ١.٩٦ | ٢.٥٨ | ٢.١١ | ٠.٠٥ | 0.47 | متوسطة |
| ٤) توليد بدائل جديدة. | ٢٧٩.٥ | ١٨.٦٣ | ١٢٦.٥ | ٩.٧٣ | ٢٦ | ١.٩٦ | ٢.٥٨ | ٢.٨٨ | ٠.٠١ | 0.64 | قوية |
| ٥) توليد ابداعات جديدة. | ٢٦٤.٥ | ١٧.٦٣ | ١٤١.٥ | ١٠.٨٨ | ٢٦ | ١.٩٦ | ٢.٥٨ | ٢.٢٦ | ٠.٠٥ | 0.48 | متوسطة |
| المجمـــــــــوع | ٢٧٥ | ١٨.٣٣ | ١٣١ | ١٠.٠٨ | ٢٦ | ١.٩٦ | ٢.٥٨ | ٢.٦٥ | ٠.٠١ | 0.59 | متوسطة |

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (U) المحسوبة أكبر من قيمة (U) الجدولية في كل مهارة من مهارات التفكير الجانبي والمجموع الكلي ، مما يدل على وجود فرق ذي دلالة إحصائية لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية ذوي الجانب الأيسر المسيطر في اختبار التفكير الجانبي ، أي وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي رتب درجات التلاميذ ذوي الجانب الأيسر المسيطر في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الجانبي ومهاراته الفرعية وذلك لصالح المجموعة التجريبية ، حيث كانت قيمة " U " دالة عند مستوى (٠.٠٥) . وقد أكد ذلك أيضاً قيم قوة العلاقة بين المتغير المستقل والتابع لاختبار مان ويتني .

**رابعاً : اختبار صحة الفرض الرابع:**

بالنسبة للفرض الرابع من فروض البحث والذي ينص على ما يلي : " توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات التلاميذ ذوي تكامل الجانبين (الأيمن والأيسر) في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الجانبي لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية ذوي تكامل الجانبين (الأيمن والأيسر) " .

للتحقق من صحة هذا الفرض قام الباحث بحساب قيمة (U) للمقارنة بين متوسطي رتب درجات التلاميذ ذوي تكامل الجانبين (الأيمن والأيسر) في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الجانبي ، ويتضح ذلك من الجدول التالي :

**جدول (٢١)**
**قيمة " U " لاختبار مان ويتني Mann-Whitney Test ودلالتها الإحصائية لرتب الفرق بين درجات التلاميذ ذوي تكامل الجانبين (الأيمن والأيسر) في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الجانبي في كل مهارة من مهاراته والاختبار ككل**

| البيانات الإحصائية / مهارات التفكير الجانبي | المجموعة التجريبية (٨) | | المجموعة الضابطة (١١) | | درجة الحرية | قيمة (U) الجدولية | | قيمة(U) المحسوبة | مستوى الدلالة الإحصائية | قوة العلاقة لاختبار مان وتيني (قT) | دلالة قوة العلاقة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | مجموع الرتب | متوسط الرتب | مجموع الرتب | متوسط الرتب | | ٠.٠٥ | ٠.٠١ | | | | |
| ١) توليد ادراكات جديدة . | ٨٤ | ١٠.٥ | ١٠٦ | ٩.٦٤ | ١٧ | ١.٩٦ | ٢.٥٨ | ٠.٣٣ | غير دالة | 0.09 | ضعيفة |
| ٢) توليد مفاهيم جديدة. | ٩٨.٥ | ١٢.٣١ | ٩١.٥ | ٨.٣٢ | ١٧ | ١.٩٦ | ٢.٥٨ | ١.٦٣ | غير دالة | 0.42 | متوسطة |
| ٣) توليد أفكار جديدة. | ٨٤.٥ | ١٠.٥٦ | ١٠٥.٥ | ٩.٥٩ | ١٧ | ١.٩٦ | ٢.٥٨ | ٠.٣٨ | غير دالة | 0.10 | ضعيفة |
| ٤) توليد بدائل جديدة. | ١٠٣.٥ | ١٢.٩٤ | ٨٦.٥ | ٧.٨٦ | ١٧ | ١.٩٦ | ٢.٥٨ | ٢ | ٠.٠٥ | 0.53 | متوسطة |
| ٥) توليد ابداعات جديدة. | ١٠٠ | ١٢.٥ | ٩٠ | ٨.١٨ | ١٧ | ١.٩٦ | ٢.٥٨ | ١.٧٣ | غير دالة | 0.45 | متوسطة |
| المجمـــــــوع | ٩١.٥ | ١١.٤٤ | ٩٨.٥ | ٨.٩٥ | ١٧ | ١.٩٦ | ٢.٥٨ | ٠.٩٥ | غير دالة | 0.26 | ضعيفة |

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (U) المحسوبة أقل من قيمة (U) الجدولية في كل مهارة من مهارات التفكير الجانبي فيما عدا المهارة الرابعة والمجموع الكلي ، مما يدل على عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية ذوي تكامل الجانبين (الأيمن والأيسر) في اختبار التفكير الجانبي ، أي أنه لايوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي رتب درجات التلاميذ ذوي تكامل الجانبين (الأيمن والأيسر) في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الجانبي ومهاراته الفرعية فيما عدا المهارة الرابعة ، وقد أكد ذلك أيضاً قيم قوة العلاقة بين المتغير المستقل والتابع لاختبار مان ويتني .

**خامساً : اختبار صحة الفرض الخامس:**

بالنسبة للفرض الخامس من فروض البحث والذي ينص على ما يلي : " توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ذوي الجانب المسيطر (أيمن - أيسر – الجانبين معاً ) في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الجانبي تعزى للجانب المسيطر لصالح الجانبين معًا".

للتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار كروسكال - واليس لإيجاد مربع كاي للفروق اللابارامترية بين المجموعات الثلاثة ، ويوضح الجدول التالي نتائج ذلك .

**جدول (٢٢): قيمة (كا$^{٢}$) لاختبار كروسكال – واليس ودلالتها الاحصائية للفروق بين متوسطات رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ذوي الجانب المسيطر (الأيمن – الأيسر – الجانبين معًا) في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الجانبي ككل ومهاراته**

| البيانات الإحصائية<br>مهارات التفكير الجانبي | المجموعة التجريبية ذوي الجانب الأيمن المسيطر (٧) | | المجموعة التجريبية ذوي الجانب الأيسر المسيطر (١٥) | | المجموعة التجريبية ذوي تكامل الجانبين (٨) | | درجة الحرية | قيمة (كا$^{٢}$) الجدولية | | قيمة(كا$^{٢}$) المحسوبة | مستوى الدلالة الإحصائية |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | مجموع الرتب | متوسط الرتب | مجموع الرتب | متوسط الرتب | مجموع الرتب | متوسط الرتب | | ٠.٠٥ | ٠.٠١ | | |
| ١) توليد ادراكات جديدة. | ١٣٩.٩٩ | ١٩.٥٧ | ٢٣٨.٠٥ | ١٥.٨٧ | ٩٠ | ١١.٢٥ | ٢ | ٥.٩٩ | ٩.٢١ | ٣.٤٥ | غير دالة |
| ٢) توليد مفاهيم جديدة. | ١١٥.٥ | ١٦.٥ | ٢٢٢.٤٥ | ١٤.٨٣ | ١٢٧.٠٤ | ١٥.٨٨ | ٢ | ٥.٩٩ | ٩.٢١ | ٠.٢١ | غير دالة |
| ٣) توليد أفكار جديدة. | ١١.٤٨ | ١.٦٤ | ٢٦٧ | ١٧.٨ | ٩٥.٥٢ | ١١.٩٤ | ٢ | ٥.٩٩ | ٩.٢١ | ٢.٤٢ | غير دالة |
| ٤) توليد بدائل جديدة. | ١١٢ | ١٦ | ٢٤٨.٥٥ | ١٦.٥٧ | ١٠٤.٤٨ | ١٣.٠٦ | ٢ | ٥.٩٩ | ٩.٢١ | ٠.٨٨ | غير دالة |
| ٥) توليد ابداعات جديدة. | ١٠٩.٤٨ | ١٥.٦٤ | ٢٢٦.٥ | ١٥.١ | ١٢٨.٩٦ | ١٦.١٢ | ٢ | ٥.٩٩ | ٩.٢١ | ٠.٠٨ | غير دالة |
| المجمـــــــــوع | ١١٧.٥٣ | ١٦.٧٩ | ٢٥١.٥٥ | ١٦.٧٧ | ٩٦ | ١٢ | ٢ | ٥.٩٩ | ٩.٢١ | ١.٧٣ | غير دالة |

يتضح من الجدول السابق أنه لاتوجد فروق دالة إحصائيًا بين متوسط رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ذوي الجانب الأيمن ومتوسط رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ذوي الجانب الأيسر ومتوسط رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ذوي الجانبين معًا في اختبار التفكير الجانبي ككل وفي كل مهارة من مهاراته ، فقد كانت قيم (كا$^{٢}$) غير دالة إحصائيًا .

وقد يعزى عدم وجود الفروق بين تلاميذ الجانب المسيطر (الأيمن – الأيسر – الجانبين معًا) إلى أن البرنامج بما يحويه من أنشطة واستراتجيات التدريس ساعد على تنمية التفكير الجانبي لدى المجموعات الثلاثة بشكل متكافئ .

**سادساً : اختبار صحة الفرض السادس:**

بالنسبة للفرض السادس من فروض البحث والذي ينص على ما يلي : " توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية " .

للتحقق من صحة هذا الفرض قام الباحث بحساب قيمة (ت) للمقارنة بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات ، ويتضح ذلك من الجدول التالي :

**جدول (٢٣): قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات ككل وفي كل محور من محاوره**

| البيانات الإحصائية<br>محاور<br>مقياس الاتجاه نحو الرياضيات | المجموعة التجريبية (٣٠) | | المجموعة الضابطة (٣٣) | | درجة الحرية | قيمة (ت) الجدولية | | قيمة(ت) المحسوبة | مستوى الدلالة الإحصائية | حجم التأثير (d) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | م | ع | م | ع | | ٠.٠٥ | ٠.٠١ | | | |
| اتجاه التلاميذ نحو طبيعة مادة الرياضيات. | ٤.٣٧ | ١.٩٧ | ٣.٠٩ | ٢.٣٤ | ٦١ | ٢.٠٠ | ٢.٦٦ | ٢.٣٣ | ٠.٠٥ | 0.60 |
| اتجاه التلاميذ نحو قيمة مادة الرياضيات. | ١١.٠٣ | ٣.٥٤ | ٨.٣٠ | ٥.٦٤ | ٦١ | ٢.٠٠ | ٢.٦٦ | ٢.٣٢ | ٠.٠٥ | 0.60 |
| اتجاه التلاميذ نحو تعلم مادة الرياضيات. | ٢.٩٧ | ١.٤٠ | ١.٩١ | ١.٥٥ | ٦١ | ٢.٠٠ | ٢.٦٦ | ٢.٨٣ | ٠.٠١ | 0.72 |
| اتجاه التلاميذ نحو الاستمتاع بمادة الرياضيات. | ٣.٨٧ | ٢.٠٨ | ٢.٥٨ | ٢.٣١ | ٦١ | ٢.٠٠ | ٢.٦٦ | ٢.٣٣ | ٠.٠٥ | 0.60 |
| المجمـــــــوع | ٢٢.١٩ | ٧.٥٤ | ١٥.٨٨ | ١١.٤٧ | ٦١ | ٢.٠٠ | ٢.٦٦ | ٢.٦٢ | ٠.٠١ | 0.67 |

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمة (ت) الجدولية ، وكذلك يتضح أن حجم التأثير متوسطة حيث أنها أكبر من (٠.٥) في كل محور من محاور مقياس الاتجاه نحو الرياضيات والمجموع الكلي ، مما يدل على وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في كل محور من محاور مقياس الاتجاه نحو الرياضيات والمجموع الكلي لصالح المجموعة التجريبية ، أي تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية على تلاميذ المجموعة الضابطة في كل محور من محاور مقياس الاتجاه نحو الرياضيات وفي المقياس ككل ، وبذلك تم التحقق من صحة الفرض الأول.

**سابعاً : اختبار صحة الفرض السابع:**

بالنسبة للفرض السابع من فروض البحث والذي ينص على ما يلي : " توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات التلاميذ ذوي الجانب الأيمن المسيطر في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية ذوي الجانب الأيمن المسيطر " .

للتحقق من صحة هذا الفرض قام الباحث بحساب قيمة (U) للمقارنة بين متوسطي رتب درجات التلاميذ ذوي الجانب الأيمن المسيطر في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات ، ويتضح ذلك من الجدول التالي :

**جدول (٢٤)**

**قيمة " U " لاختبار مان ويتني Mann-Whitney Test ودلالتها الإحصائية لرتب الفرق بين درجات التلاميذ ذوي الجانب الأيمن المسيطر في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات في كل محور من محاوره والمقياس ككل**

| البيانات الإحصائية<br>محاور مقياس الاتجاه نحو الرياضيات | المجموعة التجريبية (٧) | | المجموعة الضابطة (٩) | | درجة الحرية | قيمة (U) الجدولية | | قيمة(U) المحسوبة | مستوى الدلالة الإحصائية | قوة العلاقة لاختبار مان وتيني (قT) | دلالة قوة العلاقة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | مجموع الرتب | متوسط الرتب | مجموع الرتب | متوسط الرتب | | ٠.٠٥ | ٠.٠١ | | | | |
| اتجاه التلاميذ نحو طبيعة مادة الرياضيات. | ٧٢.٥ | ١٠.٣٦ | ٦٣.٥ | ٧.٠٦ | ١٤ | ١.٩٦ | ٢.٥٨ | ١.٤٤ | غير دالة | 0.41 | متوسطة |
| اتجاه التلاميذ نحو قيمة مادة الرياضيات. | ٨١ | ١١.٥٧ | ٥٥ | ٦.١١ | ١٤ | ١.٩٦ | ٢.٥٨ | ٢.٣٢ | ٠.٠٥ | 0.68 | قوية |
| اتجاه التلاميذ نحو تعلم مادة الرياضيات. | ٧٨.٥ | ١١.٢١ | ٥٧.٥ | ٦.٣٩ | ١٤ | ١.٩٦ | ٢.٥٨ | ٢.٢٤ | ٠.٠٥ | 0.60 | قوية |
| اتجاه التلاميذ نحو الاستمتاع بمادة الرياضيات. | ٨١.٥ | ١١.٦٤ | ٥٤.٥ | ٦.٠٦ | ١٤ | ١.٩٦ | ٢.٥٨ | ٢.٣٦ | ٠.٠٥ | 0.70 | قوية |
| المجمـــــــوع | ٧٩.٥ | ١١.٤٣ | ٥٢.٥ | ٦.٥٣ | ١٤ | ١.٩٦ | ٢.٥٨ | ٢.٥٥ | ٠.٠٥ | 0.76 | قوية |

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (U) المحسوبة أكبر من قيمة (U) الجدولية في كل محور من محاور مقياس الاتجاه نحو الرياضيات والمجموع الكلي فيما عدا المحور الأول ، مما يدل على وجود فرق ذي دلالة إحصائية لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية ذوي الجانب الأيمن المسيطر في مقياس الاتجاه نحو الرياضيات، أي وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي رتب درجات التلاميذ ذوي الجانب الأيمن المسيطر في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات ومحاوره الفرعية وذلك لصالح المجموعة التجريبية فيما عدا المحور الاول والخامس ، حيث كانت قيمة "U " دالة عند مستوى (٠.٠٥) ، وقد أكد ذلك أيضاً قيم قوة العلاقة بين المتغير المستقل والتابع لاختبار مان ويتني .

**ثامناً : اختبار صحة الفرض الثامن:**

بالنسبة للفرض الثامن من فروض البحث والذي ينص على ما يلي : " توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات التلاميذ ذوي الجانب الأيسر المسيطر في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية ذوي الجانب الأيسر المسيطر " .

للتحقق من صحة هذا الفرض قام الباحث بحساب قيمة (U) للمقارنة بين متوسطي رتب درجات التلاميذ ذوي الجانب الأيسر المسيطر في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات ، ويتضح ذلك من الجدول التالي :

**جدول (٢٥)**

**قيمة " U " لاختبار مان ويتني Mann-Whitney Test ودلالتها الإحصائية لرتب الفرق بين درجات التلاميذ ذوي الجانب الأيسر المسيطر في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات في كل محور من محاوره والمقياس ككل**

| البيانات الإحصائية<br>محاور مقياس الاتجاه نحو الرياضيات | المجموعة التجريبية (١٥) | | المجموعة الضابطة (١٣) | | درجة الحرية | قيمة (U) الجدولية | | قيمة(U) المحسوبة | مستوى الدلالة الإحصائية | قوة العلاقة لاختبار مان وتيني (قT) | دلالة قوة العلاقة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | مجموع الرتب | متوسط الرتب | مجموع الرتب | متوسط الرتب | | ٠.٠٥ | ٠.٠١ | | | | |
| اتجاه التلاميذ نحو طبيعة مادة الرياضيات. | ٢٦٥.٥ | ١٧.٧ | ١٤٠.٥ | ١٠.٨١ | ١٦ | ١.٩٦ | ٢.٥٨ | ٢.٢٥ | ٠.٠٥ | 0.49 | متوسطة |
| اتجاه التلاميذ نحو قيمة مادة الرياضيات. | ٢٦١.٥ | ١٧.٤٣ | ١٤٤.٥ | ١١.١٢ | ١٦ | ١.٩٦ | ٢.٥٨ | ٢.٠٤ | ٠.٠٥ | 0.45 | متوسطة |
| اتجاه التلاميذ نحو تعلم مادة الرياضيات. | ٢٧٧.٥ | ١٨.٥ | ١٢٨.٥ | ٩.٨٨ | ١٦ | ١.٩٦ | ٢.٥٨ | ٢.٨٩ | ٠.٠١ | 0.62 | قوية |
| اتجاه التلاميذ نحو الاستمتاع بمادة الرياضيات. | ٢٦٦.٥ | ١٧.٧٧ | ١٣٩.٥ | ١٠.٧٣ | ١٦ | ١.٩٦ | ٢.٥٨ | ٢.٣٢ | ٠.٠٥ | 0.50 | متوسطة |
| المجموع | ٢٧٢.٥ | ١٨.١٧ | ١٣٣.٥ | ١٠.٢٧ | ١٦ | ١.٩٦ | ٢.٥٨ | ٢.٥٤ | ٠.٠٥ | 0.56 | متوسطة |

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (U) المحسوبة أكبر من قيمة (U) الجدولية في كل محور من محاور مقياس الاتجاه نحو الرياضيات والمجموع الكلي ، مما يدل على وجود فرق ذي دلالة إحصائية لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية ذوي الجانب الأيسر المسيطر في مقياس الاتجاه نحو الرياضيات ، أي وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي رتب درجات التلاميذ ذوي الجانب الأيسر المسيطر في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات ومحاوره الفرعية وذلك لصالح المجموعة التجريبية ، حيث كانت قيمة " U " دالة عند مستوى (٠.٠٥) .

كما قام الباحث بحساب حجم تأثير استخدام بعض استراتيجيات التعلم المستند إلي الدماغ في تدريس الرياضيات على تنمية الاتجاه نحو الرياضيات للتلاميذ ذوي الجانب الأيسر المسيطر باستخدام معادلة قوة العلاقة لاختبار مان ويتني، وأتضح أن دلالة قوة العلاقة بين المتغير المستقل والتابع متوسطة ، حيث أنها تساوي تزيد عن ٠.٥٠، ويدل ذلك على أن استخدام استراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ أسهم في تنشيط الجانب الأيمن من الدماغ لدى التلاميذ ذوي الجانب الأيسر المسيطر.

**تاسعاً : اختبار صحة الفرض التاسع:**

بالنسبة للفرض التاسع من فروض البحث والذي ينص على ما يلي: "توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات التلاميذ ذوي تكامل الجانبين (الأيمن والأيسر) في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية ذوي تكامل الجانبين (الأيمن والأيسر)".

للتحقق من صحة هذا الفرض قام الباحث بحساب قيمة (U) للمقارنة بين متوسطي رتب درجات التلاميذ ذوي تكامل الجانبين (الأيمن والأيسر) في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات ، ويتضح ذلك من الجدول التالي :

**جدول (٢٦)**

**قيمة " U " لاختبار مان ويتني Mann-Whitney Test ودلالتها الإحصائية لرتب الفرق بين درجات التلاميذ ذوي تكامل الجانبين (الأيمن والأيسر) في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو االرياضيات في كل محور من محاوره والمقياس ككل**

| البيانات الإحصائية<br>محاور مقياس الاتجاه نحو الرياضيات | المجموعة التجريبية (١٠) | | المجموعة الضابطة (١١) | | درجة الحرية | قيمة (U) الجدولية | | قيمة(U) المحسوبة | مستوى الدلالة الإحصائية | قوة العلاقة لاختبار مان وتيني (قT) | دلالة قوة العلاقة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | مجموع الرتب | متوسط الرتب | مجموع الرتب | متوسط الرتب | | ٠.٠٥ | ٠.٠١ | | | | |
| اتجاه التلاميذ نحو طبيعة مادة الرياضيات. | ١٠٣.٥ | ١٠.٣٥ | ١٢٧.٥ | ١١.٥٩ | ١٧ | ١.٩٦ | ٢.٥٨ | ٠.٤٧ | غير دالة | 0.12 | ضعيفة |
| اتجاه التلاميذ نحو قيمة مادة الرياضيات. | ١٠٨.٥ | ١٠.٨٥ | ١٢٢.٥ | ١١.١٤ | ١٧ | ١.٩٦ | ٢.٥٨ | ٠.١١ | غير دالة | 0.03 | ضعيفة |
| اتجاه التلاميذ نحو تعلم مادة الرياضيات. | ١٠٧.٥ | ١٠.٧٥ | ١٢٣.٥ | ١١.٢٣ | ١٧ | ١.٩٦ | ٢.٥٨ | ٠.١٨ | غير دالة | 0.05 | ضعيفة |
| اتجاه التلاميذ نحو الاستمتاع بمادة الرياضيات. | ٩٩ | ٩.٩ | ١٣٢ | ١٢ | ١٧ | ١.٩٦ | ٢.٥٨ | ٠.٧٩ | غير دالة | 0.20 | ضعيفة |
| المجموع | ١٠٣.٥ | ١٠.٣٥ | ١٢٧.٥ | ١١.٥٩ | ١٧ | ١.٩٦ | ٢.٥٨ | ٠.٤٦ | غير دالة | 0.12 | ضعيفة |

مما سبق يتضح أن قيمة (U) المحسوبة أقل من قيمة (U) الجدولية في كل محور من محاور مقياس الاتجاه نحو الرياضيات والمجموع الكلي ، مما يدل على عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية ذوي تكامل الجانبين (الأيمن والأيسر) في مقياس الاتجاه نحو الرياضيات ، أي لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي رتب درجات التلاميذ ذوي تكامل الجانبين (الأيمن والأيسر) في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات ومحاوره الفرعية ، وقد أكد ذلك أيضاً قيم قوة العلاقة بين المتغير المستقل والتابع لاختبار مان ويتني.

**عاشراً : اختبار صحة الفرض العاشر:**

بالنسبة للفرض العاشر من فروض البحث والذي ينص على ما يلي : " توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ذوي الجانب المسيطر (أيمن - أيسر – الجانبين معا ) في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات تعزى للجانب المسيطر لصالح الجانبين معًا " .

للتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار كروسكال - واليس لإيجاد مربع كاي للفروق اللابارامترية بين المجموعات الثلاثة ، ويوضح الجدول التالي نتائج ذلك .

**جدول (٢٧)**
**قيمة (كا٢) لاختبار كروسكال – واليس ودلالتها الاحصائية للفروق بين متوسطات رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ذوي الجانب المسيطر (الأيمن – الأيسر – الجانبين معًا) في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات في كل محور من محاوره والمقياس ككل**

| البيانات الإحصائية / محاور مقياس الاتجاه نحو الرياضيات | المجموعة التجريبية ذوي الجانب الأيمن المسيطر (٧) | | المجموعة التجريبية ذوي الجانب الأيسر المسيطر (١٥) | | المجموعة التجريبية ذوي تكامل الجانبين (٨) | | درجة الحرية | قيمة (كا٢) الجدولية | | قيمة(كا٢) المحسوبة | مستوى الدلالة الإحصائية |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | مجموع الرتب | متوسط الرتب | مجموع الرتب | متوسط الرتب | مجموع الرتب | متوسط الرتب | | ٠.٠٥ | ٠.٠١ | | |
| اتجاه التلاميذ نحو طبيعة مادة الرياضيات. | ١٣٣.٤٩ | ١٩.٠٧ | ٢٢٩.٠٥ | ١٥.٢٧ | ١٠٢.٤٨ | ١٢.٨١ | ٢ | ٥.٩٩ | ٩.٢١ | ١.٩٩ | غير دالة |
| اتجاه التلاميذ نحو قيمة مادة الرياضيات. | ١١٥.٩٩ | ١٦.٥٧ | ٢١٧.٥ | ١٤.٥ | ١٣١.٥٢ | ١٦.٤٤ | ٢ | ٥.٩٩ | ٩.٢١ | ٠.٤٠ | غير دالة |
| اتجاه التلاميذ نحو تعلم مادة الرياضيات. | ١٤٣.٩٩ | ٢٠.٥٧ | ٢٣٤ | ١٥.٦ | ٨٧.٠٤ | ١٠.٨٨ | ٢ | ٥.٩٩ | ٩.٢١ | ٥.٥٨ | غير دالة |
| اتجاه التلاميذ نحو الاستمتاع بمادة الرياضيات. | ١٣٤.٤٧ | ١٩.٢١ | ٢٢٥.٤٥ | ١٥.٠٣ | ١٠٤.٩٦ | ١٣.١٢ | ٢ | ٥.٩٩ | ٩.٢١ | ١.٩٩ | غير دالة |
| المجموع | ١٣٦.٥٣ | ١٩.٧٩ | ٢٢٦.٩٥ | ١٥.١٣ | ٩٩.٥٢ | ١٢.٤٤ | ٢ | ٥.٩٩ | ٩.٢١ | ٢.٦٧ | غير دالة |

يتضح من الجدول السابق أنه لاتوجد فروق دالة إحصائيًا بين متوسط رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ذوي الجانب الأيمن ومتوسط رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ذوي الجانب الأيسر ومتوسط رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ذوي الجانبين معًا في اختبار مقياس الاتجاه نحو الرياضيات ككل وفي كل محور من محاوره ، فقد كانت قيم (كا٢) غير دالة إحصائيًا .

وقد يُعزى عدم وجود الفروق بين تلاميذ الجانب المسيطر (الأيمن – الأيسر – الجانبين معًا) إلى أن البرنامج بما يحويه من أنشطة واستراتيجيات التدريس ساعد على تنمية الاتجاه نحو الرياضيات لدى المجموعات الثلاثة بشكل متكافئ .

**حادي عشر : اختبار صحة الفرض الحادي عشر:**

بالنسبة للفرض الحادي عشر من فروض البحث والذي ينص على ما يلي : " توجد علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائياً بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لكل من اختبار التفكير الجانبي ومقياس الاتجاه نحو الرياضيات " .

للتحقق من صحة الفرض قام الباحث بحساب معامل الارتباط بين درجات المجموعة التجريبية في اختبار التفكير الجانبي ومقياس الاتجاه نحو الرياضيات في التطبيق البعدي، ولقد قام الباحث بحساب معامل ارتباط بيرسون حيث بلغت قيمة معامل الارتباط بينهما تساوي (٠.٦٠) وهو ارتباط دال عند مستوى (٠.٠١) ، مما يدل على أن العلاقة بين التفكير الجانبي والاتجاه نحو الرياضيات علاقة ارتباطية طردية دالة عند مستوى (٠.٠١) ، ويوضح الجدول التالي العلاقة بين المهارات الفرعية للتفكير الجانبي والمحاور الفرعية لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات.

جدول (٢٨)
العلاقة بين المهارات الفرعية للتفكير الجانبي والمحاور الفرعية لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات

| محاور مقياس الاتجاه نحو الرياضيات / مهارات التفكير الجانبي | اتجاه التلاميذ نحو طبيعة مادة الرياضيات | اتجاه التلاميذ نحو قيمة مادة الرياضيات | اتجاه التلاميذ نحو تعلم مادة الرياضيات | اتجاه التلاميذ نحو الاستمتاع بمادة الرياضيات | مقياس الاتجاه نحو الرياضيات ككل |
|---|---|---|---|---|---|
| توليد ادراكات جديدة | ٠.٤٨** | ٠.٤٣* | ٠.٥٢** | ٠.٥١** | ٠.٥٥** |
| توليد مفاهيم جديدة | ٠.٣٤ | ٠.٣٣ | ٠.٢٣ | ٠.٣٦* | ٠.٣٨* |
| توليد أفكار جديدة | ٠.٤٧** | ٠.٥٢** | ٠.٣٨* | ٠.٤٧** | ٠.٥٧** |
| توليد بدائل جديدة | ٠.٤٠* | ٠.٤٢* | ٠.٣٨* | ٠.٣٢ | ٠.٤٦** |
| توليد ابداعات جديدة | ٠.٢٩ | ٠.٥٤** | ٠.٤٠* | ٠.١٨ | ٠.٤٢* |
| التفكير الجانبي ككل | ٠.٥٠** | ٠.٥٥** | ٠.٤٨** | ٠.٥٠** | ٠.٦٠** |

يتضح من الجدول السابق أن تحسن مهارات التفكير الجانبي ساعد على تحسن محاور الاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المجموعة التجريبية .

وهذا يرجع إلى أثر استخدام بعض استراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير الجانبي والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المجموعة التجريبية .

## ( ٢ ) تحليل نتائج البحث:

قام الباحث بتحليل النتائج التي أسفر عنها البحث من خلال تحديد فاعلية البرنامج ، وتحليل نتائج اختبار التفكير الجانبي وتحليل نتائج مقياس الاتجاه نحو الرياضيات ، وفيما يلي توضيح ذلك :

## أولاً : فاعلية البرنامج :

ولتحديد فاعلية استخدام بعض استراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس الرياضيات فى تنمية التفكير الجانبي ومقياس الاتجاه نحو الرياضيات قام الباحث بما يلى :

١. حساب متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى اختبار التفكير الجانبي ومقياس الاتجاه نحو الرياضيات فى التطبيقين القبلى والبعدى .
٢. حساب النسبة المعدلة للكسب لبلاك لكل من اختبار التفكير الجانبي ومقياس الاتجاه نحو الرياضيات، والجدول التالي يوضح النتائج :

جدول (٢٩)
النسب المعدلة للكسب ودلالتها لاختبار التفكير الجانبي ومقياس الاتجاه نحو الرياضيات

| الأداة / الدليل الإحصائى | متوسط درجات التطبيق القبلى | متوسط درجات التطبيق البعدى | النهاية العظمى | النسبة المعدلة للكسب | الدلالة الإحصائية |
|---|---|---|---|---|---|
| اختبار التفكير الجانبي | ٠.٠١ | ٢٤.٣٧ | ٥٠ | ١ | دالة إحصائياً |
| مقياس الاتجاه نحو الرياضيات | ٠.٠٦ | ٢٤.٠٧ | ٤٠ | ١.٢٠ | دالة إحصائياً |

يتضح من الجدول السابق أن النسبة المعدلة للكسب لاختبار التفكير الجانبي تساوي الواحد الصحيح ولمقياس الاتجاه نحو الرياضيات أكبر من الواحد الصحيح ، مما يدل على فاعلية التدريس وفق استراتيجيات نظرية جانبي الدماغ فى الجوانب التى يقيسها اختبار التفكير الجانبي ومقياس الاتجاه نحو الرياضيات ، وهذه النتائج تؤكد النتائج السابقة .

**ثانياً : تحليل نتائج اختبار التفكير الجانبي:**

قام الباحث بحساب متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في كل مهارة من مهارات التفكير الجانبي والمجموع الكلي ، ثم إيجاد النسبة المئوية لمتوسط كل مهارة من مهارات التفكير الجانبي والمجموع الكلي ، والجدول التالي يوضح ذلك :

**جدول (٣٠)**
**النسبة المئوية لاداء تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في مهارات التفكير الجانبي**

| مهارات التفكير الجانبي | المجموعة التجريبية (%) | المجموعة الضابطة (%) |
|---|---|---|
| ١) توليد ادراكات جديدة . | 46.93 | 31.36 |
| ٢) توليد مفاهيم جديدة. | 33.40 | 17.00 |
| ٣) توليد أفكار جديدة . | 50.77 | 34.00 |
| ٤) توليد بدائل جديدة . | 41.30 | 17.60 |
| ٥) توليد ابداعات جديدة . | 59.25 | 35.00 |
| المجموع الكلي | 48.74 | 30.42 |

يتضح من الجدول السابق تفوق أداء تلاميذ المجموعة التجريبية على أداء تلاميذ المجموعة الضابطة في مهارات التفكير الجانبي والمجموع الكلي .

**ثالثاً : تحليل نتائج مقياس الاتجاه نحو الرياضيات :**

قام الباحث بحساب متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في كل محور من محاور مقياس الاتجاه نحو الرياضيات ثم إيجاد النسبة المئوية لكل مهارة والمجموع الكلي ، والجدول التالي يوضح ذلك :

**جدول (٣١)**
**النسبة المئوية لاداء تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في مقياس الاتجاه نحو الرياضيات**

| محاور مقياس الاتجاه نحو الرياضيات | المجموعة التجريبية (%) | المجموعة الضابطة (%) |
|---|---|---|
| ١) اتجاه التلاميذ نحو طبيعة مادة الرياضيات. | 54.63 | 38.63 |
| ٢) اتجاه التلاميذ نحو قيمة مادة الرياضيات. | 61.28 | 46.11 |
| ٣) اتجاه التلاميذ نحو تعلم مادة الرياضيات. | 74.25 | 47.75 |
| ٤) اتجاه التلاميذ نحو الاستمتاع بمادة الرياضيات. | 64.50 | 43.00 |
| المجموع الكلي | 60.18 | 42.43 |

يتضح من الجدول السابق تفوق أداء تلاميذ المجموعة التجريبية على أداء تلاميذ المجموعة الضابطة في محاور مقياس الاتجاه نحو الرياضيات والمجموع الكلي .

## ( ٣ ) تفسير نتائج البحث:

**أولا : تفسير نتائج اختبار التفكير الجانبي :**

أكدت نتائج التطبيق القبلي لاختبار التفكير الجانبي أن مجموعتي البحث التجريبية والضابطة متكافئتين من حيث القدرة على التفكير الجانبي ، ولذا فان الباحث يعزى هذا الفرق إلى التدريس وفقاً لبعض استراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ للمجموعة التجريبية .

ويرجع الباحث تفوق التدريس وفقاً لبعض استراتيجيات التعلم المستند إلي الدماغ على الأساليب المتبعة في تنمية التفكير الجانبي إلى أن:

١- الخرائط الذهنية الحاسوبية أكسبت طلاب المجموعة التجريبية أسلوبا ذا معنى جعلهم يدركون ويحللون ويركبون الأفكار ذات العلاقة ، وينظرون إلى الأفكار نظرة شمولية، ويفسرون المعرفة الجديدة اعتمادًا على المعرفة القبلية الموجودة في بنيتهم المعرفية .

٢- النموذج المقترح القائم على استراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ بما يتضمنه من خطوات متنوعة قد ساعد على التعلم الفعال، وإعطاء التلاميذ فرصة لاستثمار قدراتهم العقلية في التعلم، وتوسيع وتعميق فهمهم لجوانب التعلم المتضمنة بمحتوى مقرر الرياضيات للصف الثالث الإبتدائي، وتزويدهم بخبرات تعلم نشطة وممتعة، وتقديم بيئة تعلم غنية بالمثيرات والتي تناسب كل أنماط التعلم، وتوفر أنشطة تعليمية مشوقة تسهم في مساعدة التلاميذ على التفاعل الدائم، والاعتماد على النفس، وزيادة الثقة بأنفسهم، مما أكثر رضاً وتقبلاً وحباً للمادة

٣- التلاميذ الذين يتميزون بأسلوب التفكير الجانبي يتميزون بالتجديد والابتكار، والتعامل مع المشكلات التي تحفز العقل على إنشاء أفكار مبدعة بواسطة التركيز والترتيب أثناء التفكير.

٤- استخدام الخرائط الذهنية الحاسوبية ساعدت التلاميذ على استنتاج واستنباط المعرفة الرياضية من هذه الخرائط، وتحقيق الترابط بين المعارف السابقة واللاحقة، بالإضافة وضع الافتراضات اللازمة لفهم محتويات الخريطة والعلاقات بين أجزائها.

ويمكن تفسير تفوق أداء تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الجانبي على أدائهم في التطبيق القبلي بأن المجموعة التجريبية لم تكن قد تم التدريس لها وفقاً لبعض استراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ عند التطبيق القبلي ، أما عند التطبيق البعدى فإن التلاميذ قد تم التدريس لها وفقاً لبعض استراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ ، والتي ساعدتهم على الأداء بفرق دال بين التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي لاختبار التفكير الجانبي.

**ثانياً : تفسير نتائج مقياس الاتجاه نحو الرياضيات :**

أكدت نتائج التطبيق القبلي لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات أن مجموعتي البحث التجريبية والضابطة متكافئتين في الاتجاه نحو الرياضيات ، ولذا فان الباحث يعزى هذا الفرق إلى دراسة تلاميذ المجموعة التجريبية باستخدام البرنامج المقترح القائم على بعض استراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ.

ويرجع الباحث تفوق البرنامج الإثرائي المقترح القائم علي بعض استراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ على الأساليب المتبعة في تنمية الاتجاه نحو الرياضيات إلى الأسباب التالية :

١. أن البرنامج المقترح القائم على بعض استراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ يقوم على دور المعلم والتلميذ ، والتلميذ له الدور الأكبر في هذه البرنامج ، وأن استخدام استراتيجيات هذه

النظرية يساعد التلاميذ على إدراك أهمية مادة الرياضيات في التعامل مع المشكلات سواء في الحياة اليومية أو مشكلات في المواد الدراسية.

٢. قام البرنامج المقترح القائم على بعض استراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ على إعطاء التلاميذ الحرية للتفكير ، وتجنب ما يعوق إبداعات التلاميذ باستخدام كلمات أو إشارات أو إيماءات ، أو بيئة غير مناسبة ، مثل الجواب الصحيح ، هذا ليس منطق، لاتكون أحمق(لاتستظرف)، حل سخيف ، الضوضاء ،... الخ .

٣. أن البرنامج المقترح القائم على بعض استراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ يوفر جو يسوده المرح والسعادة والحب لمادة الرياضيات مستخدماً أنشطة تعليمية كالألعاب والألغاز والتدريبات الرياضية غير الروتينية تثير تفكير واهتمام التلاميذ، وتجعلهم يشعرون بأهمية وقيمة الرياضيات في تقدم البشرية ، والتوصل للاختراعات الحديثة التي تسهل علينا أمور ومشكلات حياتنا .

٤. اعتمد البرنامج المقترح القائم على بعض استراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ على إحساس التلميذ بأن ما يتعلمه في هذه المرحلة التعليمية – المرحلة الابتدائية – أساس لما يتعلمه في المراحل التعليمية التالية ، وأنه يحتاج للمفاهيم والعمليات الرياضية التي يتعلمها في دراسة موضوعات رياضية في مراحل أعلي من التعليم ، وأنها ستجعلهم يتعلمونها بسهولة ويسر ، وأن ما يتعلمونه سيفيدهم في حياتهم اليومية .

٥. اعتمد البرنامج المقترح على تقبل المعلم من التلاميذ جميع أفكارهم ، حتى ولو لم تكن بالمستوى المطلوب ، مع محاولة تصحيحها بالأساليب التربوية الصحيحة .

٦. تضمن البرنامج المقترح مجموعة من الأنشطة ذات طبيعة أكاديمية شيقة ، تستثير في التلاميذ الرغبة في دراسة المادة من ناحية وحبها والاستكشاف والابداع فيها من ناحية أخرى .

٧. أسلوب العمل داخل الفصل يقوم على التعاون بين التلاميذ ، والذي من شأنه بث روح التنافس بين المجموعات ، وتنمية علاقات اجتماعية بين التلاميذ .

٨. ويرجع الباحث أن أعلى نسبة أداء للتلاميذ في محور اتجاه التلاميذ نحو تعلم مادة الرياضيات إلى أن معظم الأنشطة تتطلب من التلاميذ طرح طرق متعددة ومتنوعة وجديدة في الحل ، والسعي نحو توليد أفكار رياضية صحيحة في جو يسوده الحرية ، وحصول محور اتجاه التلاميذ نحو طبيعة مادة الرياضيات أقل نسبة بالرغم أنها كبيرة إلى أن تلاميذ المرحلة الابتدائية يصعب عليهم إدراك طبيعة مادة الرياضيات .

٩. كان الجو السائد فى بيئة التعلم وفق استراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ يقوم على الحرية، وإتاحة الفرصة أمام التلاميذ على طرح أفكارهم دون تخوف لإطلاق ابداعتهم دون وضع قيود عليهم، وعدم السخرية أو الاستهزاء من الأفكار والآراء المطروحة .

ويمكن تفسير تفوق أداء تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي على أدائهم في التطبيق القبلي بأن المجموعة التجريبية لم تكن قد درست وفق البرنامج المقترح القائم على بعض استراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ عند التطبيق القبلي ، أما عند التطبيق البعدى فإن التلاميذ درست وفق هذا البرنامج ، والتي ساعدتهم على الأداء بفرق دال بين التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي فى مقياس الاتجاه نحو الرياضيات .

## ( ٤ ) توصيات البحث :

في ضوء نتائج البحث يوصى الباحث بما يلي :

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- تشجيع المعلمين علي الاهتمام بالتفكير الكلي للدماغ وتنشيط جانبي الدماغ ، واستخدامهم في حل المشكلات الرياضية .

٣- تضمين المناهج الدراسية أنشطة تعليمية تخاطب جانبي الدماغ وصياغتها بصورة تساعد على تنمية التفكير الجانبي ، والاتجاه نحو الرياضيات.

٤- تشجيع المعلمين علي الاعتماد على مواطن القوة لدى تلاميذهم في تنشيط جانب الدماغ غير النشط .

٥- تشجيع معلمي الرياضيات على استخدام استراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ، لأنها تجعل التلاميذ على أكثر قدرة على الاحساس بالمشكلات الرياضية ابداعياً .

٦- استخدام طرق وأساليب تنمية التفكير الجانبي في عمليتي تعليم وتعلم الرياضيات لجميع المراحل التعليمية، ابتداء من رياض الأطفال حتى مرحلة الدراسات العليا، بحيث يتم التركيز على تعلم المهارات من أجل المستقبل المتغير.

٧- تشجيع المعلمين على استخدام مهارات التفكير الجانبي المختلفة ، وجوانب الاتجاه نحو الرياضيات داخل حجرة الدراسة ، وتدريب تلاميذهم على استخدامها بشكل فعال .

٨- تنوع الأسئلة في الامتحانات بما تخاطب جانبي الدماغ ، وعدم التركيز على نمط من الأسئلة الذي يخاطب جانب معين من الدماغ دون الآخر .

٩- تقليص محتوى المنهج الدراسي مما يساعد المعلمين على إعطاء وقت أطول للاهتمام بالتفكير والتفكير الجانبي .

١٠- إعادة النظر في مناهج الرياضيات ومحتواها وعرضها بأسلوب شيق ومصاغة بطرق تفجر وتنشط مهارات التفكير الجانبي في الرياضيات لدى التلاميذ ، وتقوم على المبادرة والدراسة والتجريب ، والابتعاد عن التركيز على الحفظ والاستظهار ، وتتطلب التفكير وتوليد الأفكار من التلاميذ .

١١- إعادة النظر في أساليب التقويم المتبعة وأشكال الامتحانات الحالية، وذلك بتضمين أسئلة في الامتحانات تقيس مهارات التفكير الجانبي لدى التلميذ، مما تجعل التلميذ يهتم بالاستكشاف والتفكير بأسلوب مبدع .

١٢- تطوير برامج إعداد معلم الرياضيات والاستمرار في تدريبهم ونموهم المهني والأكاديمي ، وتطوير وتعديل اتجاهات المعلمين نحو الابداع والمبدعين ، من أجل إعداد المعلم المبدع الذي يتوفر فيه العلم والمعرفة والفهم لأساليب التربية وطرائقها وواجباتها وإمكانية تطبيقها والإبداع فيها، مما يساعد على تنمية مهارات التفكير الجانبي لدى التلاميذ.

١٣- ضرورة اهتمام الإدارات المدرسية والتعليمية باستراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ ، وعمل جمعيات ونوادي الرياضيات، وإقامة أولمبياد الرياضيات، والتشجيع على إقامة مدارس ومعاهد خاصة تهتم بالابتكارات العلمية، والعمل على جذب التلاميذ المبدعين والموهوبين لها، وتوفير الإمكانيات والمتطلبات التي تساعد على توليد الأفكار.

## ( ٥ ) البحوث المقترحة:

فى ضوء ما توصل إليه البحث من نتائج يقترح الباحث القيام بإجراء البحوث التالية :

١- فاعلية التدريس وفق استراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ فى تنمية جوانب أخرى لدى التلاميذ مثل :

- تنمية مهارات التفكير الرياضي والجبري .
- تنمية مهارات حل المشكلات .
- تنمية مهارات التفكير الناقد والابداعي والتأملي.
- تنمية مهارات التواصل والترابط والاستدلال الرياضي .
- تنمية مهارات البرهان الرياضي.
- تنمية مستويات التفكير الهندسي.
- تنمية مهارات الحس الرياضي بأنواعه المختلفة (العددي- الهندسي- الجبري- الإحصائي).
- تنمية الحساب الذهني .

٢- إجراء بحوث تتناول طرق وأساليب تدريسية أخرى من الممكن أن تسهم في تنمية مهارات التفكير الجانبي وجوانب الاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ومراحل تعليمية مختلفة مثل :

- استراتيجيات الذكاءات المتعددة .
- استراتيجيات ما وراء المعرفة .
- استراتيجيات التعلم التعاوني .
- استراتيجيات التعلم البنائي .
- استراتيجيات نظرية تريز TRIZ.
- استراتيجيات حل المشكلات .
- استراتيجيات التعلم النشط .
- الهيبرميديا .

٣- دراسة لتحديد مدى نمو مهارات التفكير الجانبي وجوانب الاتجاه نحو الرياضيات لدى الأفراد الدارسين للرياضيات.

٤- دراسة لتحديد الصعوبات التي تواجه دراسي الرياضيات في استخدام مهارات التفكير الجانبي .

٥- دراسة لتحديد الفروق بين التلاميذ ذوي السيطرة اليمني واليسري والمتكاملة في تعلم الرياضيات.

٦- دراسة فاعلية بعض البرامج التعليمية المقترحة من شأنها تنمية التفكير الجانبي في الرياضيات والاتجاه نحوها .

٧- دراسة فاعلية برنامج تدريبي لمعلمي الرياضيات قائم على استراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس الرياضيات ، ومعرفة أثره على بعض جوانب التعلم لدى متعلميهم مثل التحصيل وبقاء أثر التعلم وبعض أنماط التفكير.

٨- إجراء بحوث تجريبية تُستخدم فيها استراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ على تلاميذ الفئات الخاصة (المتفوقين- بطئ التعلم- ذوي صعوبات التعلم- المتأخرين دراسيًا- الصم والبكم- المكفوفين)، ومعرفة أثره على التحصيل الدراسي.

٩- دراسة أثر استخدام استراتيجيات أخرى قائمة على التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير الجانبي والاتجاه نحو الرياضيات .

١٠- دراسة وصفية تقويمية في مدى استخدام المعلمين والمعلمات لاستراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ في عملية التدريس.

١١- دراسة وصفية تقويمية لمناهج الرياضيات المقررة بجميع مراحل التعليم المختلفة في ضوء مدى تأثيرها على تنمية جوانب الاتجاه الإيجابي نحوها فيها وتنمية مهارات التفكير الجانبي لديهم.

١٢- تطوير مقررات الرياضيات بالمرحلة الإعدادية في ضوء استراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ.

## مراجـع البحث:

### أولاً : المراجع العربية :


١- إبراهيم محمد عبد الله (٢٠١١): "فاعلية استخدام إستراتيجية قبعات التفكير الست في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية والاتجاه نحو مادة الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة" ، مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، كلية التربية، جامعة بنها، مج (١٤)، أبريل، ص ص: ٦-٥٨.

٢- أحمد عفت مصطفى (٢٠١٤): "أثر استخدام الرياضيات العرقية في تحصيل الهندسة لدى الطلاب البدو بالصف الخامس الابتدائي واتجاههم نحوها" ، مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، كلية التربية، جامعة بنها، مج (١٧)، ع (٤)، أبريل، ج (٢)، ص ص: ١٠٥-١٦٤.

٣- أحمد علي إبراهيم (٢٠١٢): "فاعلية برنامج إثرائي مقترح قائم نظرية تريز (TRIZ) في تنمية مهارات التفكير التوليدي والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية"، مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، كلية التربية، جامعة بنها، مج (١٥)، أكتوبر، ج (١)، ص ص: ١٢٢-.١٨٩

٤- أحمد علي إبراهيم (٢٠١٣): "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)، ص ص: ١٨٣-٢٥١.

٥- إدوارد دي بونو (٢٠١٠): الابداع الجاد: استخدام قوة التفكير الجانبي لخلق أفكار جديدة، تعريب بسمه النوري، الرياض: مكتبة العبيكان.

٦- أرزاق رجب محمد (٢٠٠٩): "فاعلية برنامج مقترح في الرياضيات باستخدام المدخل الكشفي على التحصيل والاتجاه نحو الرياضيات للفتيات المحرومات من التعليم"، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة المنيا.

٧- إريك جينسن (٢٠٠٩): التعلم المبني على العقل، ترجمة مكتبة جرير، المملكة العربية السعودية: مكتبة جرير للنشر والتوزيع.

٨- أزهار عبد المنعم محمد (٢٠١٣): "إعمال نصفي المخ باستخدام الخرائط الذهنية في تنمية مهارات التفكير التاريخي والاتجاه نحو المادة لتلاميذ المرحلة الإعدادية"، مجلة القراءة والمعرفة، الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة، كلية التربية، جامعة عين شمس، ع (١٣٦)، فبراير، ج (١)، ص ص:٥٣-٧٤.

٩- أشرف يوسف أبو عطايا، وأحمد عبد القادر بيرم (٢٠٠٧): "برنامج مقترح قائم على التدريس لجانبي الدماغ لتنمية الجوانب المعرفية في العلوم لدى طلاب الصف التاسع"، مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، كلية التربية، جامعة عين شمس، مج (١٠)، ع (١)، سبتمبر، ص ص: ٢٢٩-.٢٦٢

١٠- أيمن رجب محمد (٢٠٠٩): "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.

١١- إيهاب السيد شحاته (٢٠١٢): "فاعلية تدريس وحدة مقترحة في الاحتمالات قائمة على خرائط التفكير في تنمية التحصيل والتفكير الابداعي والاتجاه نحو الرياضيات لدى طلاب المرحلة الإعدادية"، مجلة البحث في التربية وعلم النفس، كلية التربية، جامعة المنيا، مج (٢٥)، ع (١)، أبريل، ج (٢)، ص ص: ١-١٠٨.

١٢- جيهان موسى اسماعيل (٢٠٠٩): "أثر برنامج محوسب في ضوء نظرية جانبي الدماغ على تنمية مهارات التفكير فوق المعرفي لدى طالبات الصف الحادي عشر بمادة تكنولوجيا المعلومات بمحافظات غزة"، رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة.

١٣- حامد عبد السلام زهران (٢٠٠٠) : علم النفس الاجتماعي ، القاهرة : عالم الكتب.

١٤- تقوى إبراهيم عبد العال (٢٠١٥): "أثر استخدام بعض استراتيجيات التدريس المستندة إلى عمل الدماغ في تنمية التحصيل والتفكير الابتكاري لدى طلاب الصف الأول الإعدادي"، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة بني سويف.

١٥- ذوقان عبيدات، وسهيلة أبو السميد (٢٠٠٧): الدماغ والتعلم والتفكير، عمان: دار الفكر.

١٦- رجاء محمود أبو علام (٢٠٠٦) : مناهج البحث في العلوم النفسية والتربوية ، القاهرة : دار النشر للجامعات، ط (٥).

١٧- رشـــدي فـام منصـور (١٩٩٧) : " حجـم التـأثير الوجـه المكمـل للدلالـة الإحصـائية "، المجلـة المصـرية للدراسات النفسية ، مج (٧)، ع (١٦)، ص ص: ١٢٤-.١٦٢

١٨- رفعت السيد غراب (٢٠١٠): "فعالية برنامج حاسوبي في علاج صعوبات تعلم الرياضيات وتنمية مهارات التفكير الجانبي والإدراك البصري المكاني لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية"، رسالة دكتوراه، كلية التربية بدمياط، جامعة المنصورة.

١٩- رفعت عبد الصمد أبو الغيط (٢٠١١): "فاعلية استخدام المنصة الإلكترونية (E-Podium) كتقنية مساعدة أثناء تدريس مقرر مقدمة في الرياضيات (Precalculus) في تنمية اتجاهات الطلاب وخفض قلقهم الرياضي"، مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، كلية التربية، جامعة بنها، مج (١٤)، يناير، ج (١)، ص ص: ١١٦-١٦٥.

٢٠- زينب محمد صفوت (٢٠١٤): "تطوير منهج "الهندسة والقياس" في ضوء مدخل التعلم النشط لتلاميذ المرحلة الإعدادية لتنمية التحصيل والتفكير الابداعي والاتجاه نحو الرياضيات"، رسالة دكتوراه، كلية البنات، جامعة عين شمس.

٢١- سامية حسين محمد (٢٠١٤): "فاعلية برنامج قائم على التعلم المستند للدماغ في تنمية بعض عادات العقل ومفهوم الذات الأكاديمي لدى الطلاب ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الإبتدائية"، مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، كلية التربية، جامعة بنها، مج (١٧)، ع (٨)، أكتوبر، ج (٣)، ص ص: ٦- ٧٨.

٢٢- سماح عبد الحميد سليمان (٢٠١٠): "فعالية الأنظمة التدريسية المتكاملة في تنمية التحصيل والتفكير الابتكاري لذوي صعوبات تعلم الرياضيات في المرحلة الإعدادية واتجاهاتهم نحوها"، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة بورسعيد.

٢٣- سهيل رزق دياب (٢٠٠٩): "أثر استخدام استراتيجية مقترحة لحل المسائل الهندسية على تحصيل طلاب الصف الثامن الأساسي واتجاهاتهم نحو الرياضيات"، مجلة جامعة الأزهر بغزة، سلسلة العلوم الإنسانية، مج (١١)، ع (١-B)، ص ص: ١-٤٣.

٢٤- سوزان ج. كوفاليك، وكارين د. أولسن (٢٠٠٤): تجاوز التوقعات: دليل المعلم لتطبيق أبحاث الدماغ في غرفة الصف، ترجمة: مدارس الظهران الأهلية، الدمام: دار الكتاب التربوي للنشر والتوزيع.

٢٥- سوسن محمد عز الدين (٢٠١١): "أثر برنامج مقترح لاستراتيجيات التدريس وفق نظريتي التعلم بالدماغ والذكاءات المتعددة على تنمية مهارات التعلم النشط لدى معلمات الرياضيات بالمرحلة الإبتدائية بمدينة جدة"، المؤتمر العلمي الحادي عشر للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات (واقع تعليم وتعلم الرياضيات "مشكلات وحلول ورؤي مستقبلية)، دار الضيافة - جامعة عين شمس، في ١٩ يوليو، ص ص: ٢٢٢- ٢٤٨.

٢٦- سيد محمد عبد الله (٢٠١٦): " أثر استخدام مسرحة المناهج في علاج صعوبات تعلم الرياضيات وتنمية الاتجاه نحو المادة لدى تلاميذ الصف الثاني الابتدائي"، مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، كلية التربية، جامعة بنها، مج (١٩)، ع (٢)، يناير، ج (٣)، ص ص: ١-٦١.

٢٧- صباح عبد الله عبد العظيم (٢٠١٠): "برنامج مقترح في الرياضيات وفقًا لنظرية التعلم القائم على تركيب المخ لتنمية التحصيل وبعض مهارات التفكير لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية"، رسالة دكتوراه، كلية التربية بالسويس، جامعة قناة السويس.

٢٨- صلاح الدين محمود علام (٢٠٠٠) : القياس والتقويم التربوي أساسياته وتطبيقاته وتوجهاته المعاصرة ، القاهرة : دار الفكر العربي.

٢٩- صلاح مراد (٢٠٠٠): الأساليب الإحصائية في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية ، القاهرة : مكتبة الأنجلو المصرية .

٣٠- عبد الرحيم بكر عثمان (٢٠١٤): "أثر استخدام التعلم البنائي مصحوباً ببعض المواد اليدوية الملموسة في تدريس الهندسة على تحصيل تلاميذ المرحلة الإعدادية واتجاهاتهم نحوها"، مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، كلية التربية، جامعة بنها، مج (١٧)، ع (٣)، أبريل، ج (١)، ص ص: ١٤٣-١٩٣.

٣١- عبد القادر محمد عبد القادر (٢٠١٤): "فاعلية إستراتيجية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية مهارات الحس العددي لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية"، مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، كلية التربية، جامعة بنها، مج (١٧)، ع (٢)، يناير، ج (٢)، ص ص: ١١٣- ١٥٥.

٣٢- عبد الواحد حميد الكبيسي (٢٠٠٩): "أثر استراتيجية العصف الذهني في تدريس الرياضيات على التحصيل والتفكير الجانبي لدى طلاب الصف الثاني المتوسط"، مجلة أبحاث البصرة (العلوم الإنسانية)، مج (٣٤)، ع (١)، مارس، ص ص: ٤٧ - ٨٣

٣٣- عبد الواحد حميد الكبيسي (٢٠١٣): التفكير الجانبي: تدريبات وتطبيقات عملية، عمان: مركز ديبونو لتعليم التفكير.

٣٤- عبد الواحد حميد الكبيسي (٢٠١٤): "أثر استراتيجية المفاهيم الكرتونية في التحصيل والتفكير الجانبي لطلبة الصف الأول المتوسط في الرياضيات"، مجلة جامعة تكريت، مج (٣١)، ع (٢)، يناير، ص ص: ١١٠- ١٤٦.

٣٥- عبد الواحد حميد الكبيسي، وعلاء عبد الزهرة الأمين (٢٠١٤): أثر استرتيجية الجيجسو في تحصيل طلبة الصف الخامس العلمي في الرياضيات وتفكيرهم الجانبي"، مجلة الكوفة للحاسوب والرياضيات، مج (٢)، ع (٢)، ديسمبر، ص ص: ٢٣١- ٢٨٧.

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

٣٧- علي محمد غريب (٢٠١٤): "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، مج (١٧)، يناير، ج (١)، ص ص: ٢٧٤-٢٨٥.

٣٨- علي محمد غريب (٢٠١٦): "نموذج تدريسي مقترح قائم على التعلم السريع لتنمية التفكير الجانبي والتنظيم الذاتي في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي"، مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، كلية التربية، جامعة بنها، مج (١٩)، ع (٢)، يناير، ج (٢)، ص ص: ٣١-٨٣.

٣٩- غازي بن صلاح بن هليل المطرفي (٢٠١٤): "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، مج (٢٥)، ع (٩٩)، يوليو، ج (١)، ص ص: ١٣٥- ٢٤٠.

٤٠- فاضل زام صالح (٢٠١٤): "التفكير الجانبي لدى طلبة الجامعة"، مجلة الأستاذ، مج (٢)، ع (٢٠٩)، أبريل، ص ص: ١١-٥٢.

٤١- محمد بن برجس مشعل الشهراني (٢٠١٠) :"أثر استخدام نموذج ويتلي في تدريس الرياضيات على التحصيل الدراسي والاتجاه نحوها لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي"، رسالة ماجستير، جامعة أم القرى، مكة المكرمة .

٤٢- محمد حسانين محمد ومجدي محمد الشحات (٢٠٠٢): "استراتيجيات الذاكرة وحل المشكلات لدى عينة من أنماط السيادة المخية المختلفة "دراسة تجريبية"، مجلة كلية التربية ببنها ، جامعة الزقازيق، مج (١٢)، ع (٥٢) ، يوليو، ص ص: ٤٥-٩٦.

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

٤٤- محمد عباس المغربي (٢٠٠٢): "استراتيجيات التنظيم والاستدعاء الإنتاجي للمعلومات الموضوعية لتلاميذ الصف الثاني الثانوي في ضوء أنماط السيطرة المخية" ، مجلة كلية التربية ببنها، جامعة الزقازيق، مج (١٠) ، ع (٥٠) ، أكتوبر ، ص ص: ١٢٤-١٩٧.

٤٥- محمود أحمد نصر (٢٠١٥): "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، في ٨ أغسطس، ص ص: ٢٦٣-٣٢٠.

٤٦- محمود هلال عبد الباسط (٢٠١٤): "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، كلية التربية، جامعة عين شمس، ع (١٥٨)، ديسمبر، ج (١)، ص ص:٢١-٨٣.

٤٧- مروان أحمد محمد (٢٠١٥): "برنامج قائم على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ لعلاج صعوبات القراءة لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية"، مجلة القراءة والمعرفة، الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة، كلية التربية، جامعة عين شمس، ع (١٥٩)، يناير، ج (١)، ص ص:٢٩-٦١.

٤٨- مراد هارون سليمان (٢٠٠٩): "أثر استخدام إستراتيجية العصف الذهني في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في جانبي الدماغ لدى طلاب الصف الحادي عشر"، رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة.

٤٩- مرفت محمد كمال (٢٠٠٨): "أثر استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية القدرة على حل المشكلات الرياضية والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية مختلفي المستويات التحصيلية"، مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، كلية التربية، جامعة بنها، مج (١١)، يناير، ص ص: ٨١-١٤٠.

٥٠- ميرفت أسامة محمد (٢٠١٠): "فاعلية استخدام استراتيجية التعليم التعاوني في تحصيل طلبة الصف السابع الأساسي في الرياضيات واتجاهاتهم نحوها في مدينة طولكرم "، رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية، نابلس – فلسطين.

٥١- معزز محمد سليم (٢٠١٢): "أثر استخدام استراتيجية الخطوات السبع في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في جانبي الدماغ لدى طالبات الصف الثامن الأساسي"، رسالة ماجستير، الجامعة الاسلامية بغزة، فلسطين.

٥٢- مكة عبد المنعم البنا (٢٠٠٧): "فعالية وحدة مقترحة في الهندسة الكسورية لطلاب كلية التربية وأثرها على التفكير الابداعي والاتجاه نحو الرياضيات"، المؤتمر العلمي السابع للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات (الرياضيات للجميع)، دار الضيافة- جامعة عين شمس، في الفترة من (١٧-١٨) يوليو، ص ص: ١٨١- ٢٣٥.

٥٣- مكة عبد المنعم البنا (٢٠١١):"برنامج قائم على الخبرات العالمية وأثره على التحصيل والاتجاه نحو الرياضيات لدى طلاب الصف الأول الثانوي"، مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، كلية التربية، جامعة بنها، مج (١٤)، أبريل، ص ص: ١٢٠- ١٦٤.

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

٥٥- منال أحمد عبد الله (٢٠١٣): "فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على استخدام الحاسوب في تدريس الرياضيات في تنمية مهارات التفكير الابداعي والتحصيل الدراسي والاتجاهات نحو المادة لدى تلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسي بمملكة البحرين"، رسالة دكتوراه، معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة.

٥٦- مها بنت محمد السرحاني (٢٠١٤): "أثر استخدام نموذج التعلم البنائي على تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية" ، مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، كلية التربية، جامعة بنها، مج (١٧)، ع (٢)، يناير، ج (٢)، ص ص: ٦-٦١.

٥٧- ناديا سميح السلطى (٢٠٠٩) : التعلم المستند إلى الدماغ ، ط (٢)، عمان، الاردن: دار المسيرة للنشر والتوزيع .

٥٨- نادية سمعان لطف الله (٢٠١٢): "نموذج تدريسي مقترح في ضوء التعلم القائم على الدماغ لتنمية المعارف الأكاديمية والاستدلال العلمي والتنظيم الذاتي في العلوم لتلاميذ الصف الأول الإعدادي"، مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، كلية التربية، جامعة عين شمس، مج (١٣)، ع (٢)، سبتمبر، ص ص: ٢٢٩-٢٧٩.

٥٩- نانسي عمر حسن (٢٠١٣): "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)، أبريل، ج (١)، ص ص: ١٧-٣٥.

٦٠- نسرين سالم حمش (٢٠١٠): "بعض أنماط التفكير الرياضي وعلاقتها بجانبي الدماغ لدى طلبة الصف التاسع الأساسي بغزة"، رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الاسلامية بغزة، فلسطين.

٦١- هالة محمود حسن (٢٠١٣): "أثر استخدام بعض استراتيجيات التعلم النشط على تحصيل تلاميذ الصف الرابع الابتدائي في الهندسة واتجاههم نحو تعلمها"، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة المنيا.

٦٢- هناء محمد سليمان الحازمي (٢٠٠٦): "فاعلية استخدام برنامج مقترح في تنمية نمط تعلم النصف كروي الأيمن للدماغ لدي طالبات العلوم بالمرحلة المتوسطة بالمدينة المنورة "، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة طيبة .

٦٣- والي عبد الرحمن أحمد (٢٠١٤): "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، كلية التربية، جامعة عين شمس، ع (٥٧)، فبراير، ص ص: ٢٠٩-٢٥٤.

٦٤- يعن الله بن علي القرني (٢٠١٠): "تصور مقترح لتطوير تدريس الرياضيات في ضوء مهارات التدريس الابداعي ومتطلبات التعلم المستند إلى الدماغ"، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة أم القرى، السعودية.

## ثانياً : المراجع الأجنبية :

65- Akyurek, E., Afacan, O. (2013): "Effects of Brain-Based Learing Approach on Students' Motivation and Attitudes Levels in Science Class", Mevlana International Journal of Education (MIJE), Vol (3), No (1), pp: 104-119.

66- Alex, K. (2010): "Influence of Presonal Preferred Creative Problem Solving Style & Organizational Creativity Factors on Types of Lateral Thinking ", Degree (Ph.D), The Senate of University Putra Malaysia, Psasir, Upm. Edu.My/222371/A.

67- Ali, R., Hukamdad, G., Shahzad, S., Khan, H. (2010): "The Impact of Brain Based Learning on Students Academic Achievement, Interdisciplinary", Journal of Contemporary Research in Business, Vol (2), No (2), Auquest, pp: 545-556.

68- Arokoyu, A., Telima, A.(2011) : "The Brain Theory and its Educational Implication for Effective Science Teaching and Learning in Nigeria" , European Journal of Scientific Research , Vol (58), No(4), April, PP: 12-22.

69 -Barbara, L. (2011): "Inside the Brain – Based Learning Class Room", Journal for Science Education, Vol (81), No (1), June, pp: 67-90.

70- Bas, G. (2010): "Effects of Brain-Based Learning on Students' Achievement Levels and Attitudes towards English Lesson", Jounal of Elementary Education Online, Vol (9), No (2), May, pp: 488-507.

71- Bello,D. (2009): "the effect of Brain – Based Learning with teacher training in division and fraction in fifth grade students of aprivate school, Ph.D. Dissertation, Minnesota, Capella University.

72- Caine, R., Caine, G. (2007): "Principles Wheel: The Brain/Mind learning principles", Available at : http:// www.Cainelearning.com/pwheel/index.html., Retrieved at: 31/1/2013.

73- Coggins , P. E. (2002) **:** "Corpus Callosum Variation in Gifted and Talented Per-Adolescent Children University of Idaho College Graduate Studies " , PH.D., University of Idaho

74- Connell, J. (2009): "The Global Aspects of Brain Learning", ERIC: EJ868336.

75- Duman, B.(2010): "Celebration of the Neurons: The Application of Brain-Based Learning in Classroom Environment", ERIC:ED500159, Retrieved at: 23/11/2012.

76- Herman, N. (1995) : The Creative Brain, (2nd Ed. ) , U.S.A : Quebec or Printing Book Group .

77- Houff, S., Klinger, M., Coffman, T. (2013): "Using Brain-Based Learing Strategies in the Classroom: In Jan Herrington et al (Eds)", Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications, pp: 2060-2069.

78- Hussain, S., Anwar, S., Majoka, I. (2011): "Effect of Peer Group Activity Brain-Based Learning on Student Academic Achievement in Physics AT Secondary Level", Journal of Academic Research, Vol (13), No (1), Jume, pp: 940-944.

79- Jensen, E.(2008): "A fresh look at Brain – Based Learning", Available at: http:// www.jenson learning center.com., Retrieved at: 14/5/2013.

80- Jensen, E. (2012): "10 Most Effective Tipe for Using Brain – Based Learning and Teaching", Available at: http:// www.jenson learning center.com., Retrieved at: 14/5/2013.

81- Klinek, R. (2012): "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.

82- Kumari, S., Aggarwal, M. (2012): "Intelligence and Achievement as the Correlates of Lateral Thinking of the Student Teachers", International Indexed & Referred Research Journal, Vol (1V), No (41), June, pp: 72-78.

83- Lawrence, A.,Xavier, A. (2013): "Lateral Thinking of Prospective Teachers: Light House", Journal of Educational Reflection, Vol (1), No (1), September-ISSN, pp: 2319-5517.

84- Leslie, O. (2008): "Overview of Brain – Based Education", Available at: http://www.UWSP.edu/education/wilson/brain/bboverview.html, Retrieved at: 17/2/2013.

85- Lin, C. (2012): "A Study of Pre-Service Teachers' Attitudes about Computers and Mathematics Teaching: The Impact of Web-based Instruction, Southern Illinios University Carbondale", International Journal for technology in Mathematics Education, Vol (15), No (2), May, PP: 54-59.

86- Mary, V., Shefali, P. (2012): "Igniting Students' Potential through Viable Instruction Strategies- A Roadmap for Excellence in Education", Research Journal of Recent Sciences, Vol (1), No (4), March, PP: 368-370.

87- McCarthy, B & Morris, S (1994) : The format System, Theory and Practice, Barrington, Excel.

88- Medina, J. (2008): Brain Rules, Seattle: Pear Press.

89- Ozden, M., Gulitekim, M. (2008): "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), october, pp: 1-17.

90- Quilty ,S. (1999) : "Cognitive Learning Bias of College Students in a Viation Programme", Journal of Transportation World Wide, Vol. (1), No. (5), pp:52-59.

91- Rehman, A.,Bokhari, M. (2013): "Effectiveness of Brain-Based Learning Theory at Secondary Level", International Journal of Academic Research, Vol (3), No (4), January, PP: 83-87.

92- Reznichenko, N. (2011): "Design and Study of the Instrument to Assess Students' Attitude toward Graphing Calculator", Journal of Cpmputer in Mathematics and Science Teaching, Vol (18), No (1), Auguest, pp: 49-60.

93- Robert, A. (2013): "Confusing rotation like operation in space mind and brain in development geometric sense", britith Journal of Mathematical and Statistical psychology, Vol (151), N0 (1), January, PP: 137-146.

94- Riasat, A. (2014): "The Impact of Brain-Based Learning on students Academic

Achievement", Interdisciplinary Journal of Contemporary Research In Business, Vol (2), No (2), June, pp: 325-336.

95- Saleh, S. (2012): "The effectiveness of Brain-Based Teaching Approach in dealing with the problems of students' Conceptual understanding and learning motivation towards physics", Journal of Educational Studies, Vol (38), No (1), pp: 19-29.

96- Sari, N., Novita, D. (2014): "Brain-Based learning Approach on learning Process Reaction Rate Matter in Sman 1 Kebomas Gresik", Unesa Journal of Chemical Education, Vol (3), No (1), pp: 93-98.

97- Sikes, D. (2010): "Applying Brain – Based Teaching techniques to Great Expectations methodology", Ed.D. Dissertation, walden university, united states minnesota.

98- Sheridan, S. (2001): "The Neurological Significance of Childrens Drawings: Scribble Hypothesis " , International Visual Literacy Association Journal, Vol (4), No (5), pp: 12-17.

99- Tarim, K. & Fikri, A.(2008) **:** "The Effect of Cooperative Learning on Turkish Elementary Students Mathematics Achievement and Attitude Towards Mathematics Using TAI and STAD Methods", Educational Studies in Mathematics,Vol(67), No (1), June, pp: 52-59 .

100- Taylor, M., J. (2009): "The Effects of A Computerized Algebra Program on Mathematic Achievement of College and University Freshmen Enrolled in A Developmental Mathematics Course", Journal of College Reading and Learning, Vol (39), No (1), May, pp: 65-69.

101- Torrance, P. (1981): "Some Evidence Regarding Development of Cerebral Lateralization" , Pereceptual and Motor Skills, Vol.(6) .

102- Tufekci, S., Demiral, M. (2011): "The Effect of Brain – Based Learning on achievement, retention attittude and learning process", Paper presented at world conference on educational sciences, Nigde-Turky, December, pp: 23-25.

103- Varghese, M. (2012): "Brain – Based Learning-a neurobiological took-box for an interactive learning environment", International Multidisciplinary E-Journal, Vol (11), No (3), March, PP: 20-24.

104- Weimer, C. (2007): "Engaged learning through the use of Brain-Based Teaching: A case study of Eight middle school classroom", Ph.D. Dissertation, Northern Illinois University.

105- Willis,J.(2007): " Brain – Based Teaching Stategies for Improving Students Memory, Learning and Test- Taking Success", Chilhood Education, Vol (83), No (5), P310, ERIC.Ej770920.

106- Yildiran, G. & Emin, A. (2013) : "The Effect of Mastery Learning and Cooperative, Competitive and Individualistic Learning Environment Organizations on Achievement and Attitudes in Mathematics", Journal of the Korea Society of Mathematical Education Series, Vol (3) , No (1), May, 21-25.