أثر استخدام إستراتيجية قائمة على التعلم المستند إلى الدماغ فى تدريس الرياضيات على تنمية التحصيل الأكاديمى وبقاء أثر التعلم وبعض عادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوى أنماط السيطرة الدماغية المختلفة

د. ياسر عبدالرحيم بيومى
أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات
المساعد
كلية التربية – جامعة طنطا

مستخلص البحث:

هدف البحث الحالى إلى استقصاء أثر استخدام إستراتيجية قائمة على التعلم المستند إلى الدماغ فى تدريس الرياضيات على تنمية التحصيل الأكاديمى، وبقاء أثر التعلم، وبعض عادات العقل، لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائى ذوى أنماط السيطرة الدماغية المختلفة ، وقد أُستخدم المنهج شبه التجريبى القائم على تصميم المجموعتين: التجريبية والضابطة ذوى القياس القبلى والبعدى ، وتكونت عينة البحث من (١٢٠) تلميذ وتلميذة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائى ، تم اختيارهم بطريقة مقصودة من مجتمع البحث الأصلى والمتمثل فى جميع تلاميذ الصف الخامس الابتدائى الذين يدرسون فى المرحلة الابتدائية بمحافظة الغربية، خلال الفصل الدراسى الأول للعام الدراسى ٢٠١٧/٢٠١٨م، وقد تكونت المجموعة التجريبية من (٦٠) تلميذ وتلميذة درسوا وحدة "المجموعات" من كتاب الرياضيات للصف الخامس الابتدائى باستخدام الإستراتيجية قائمة على التعلم المستند إلى الدماغ ، كما تكونت المجموعة الضابطة من (٦٠) تلميذ وتلميذة درسوا نفس المحتوى بالإستراتيجية المعتادة ، وتم تطبيق أدوات البحث والمتمثلة فى: الاختبار التحصيلى ومقياس بعض عادات العقل على مجموعتى البحث، ومقياس السيطرة الدماغية على تلاميذ المجموعة التجريبية فقط؛ لتصنيفهم في ضوء نمط سيطرتهم الدماغية ، وقد أسفرت النتائج عن وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لكل من: الاختبار التحصيلى ومقياس بعض عادات العقل لصالح المجموعة التجريبية وبحجم تأثير مرتفع ، كما أثبتت نتائج تحليل التباين الأحادي عدم وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية فى التطبيق البعدى لكل من: الاختبار التحصيلى ومقياس بعض عادات العقل تُعزى إلى متغير نمط السيطرة الدماغية (أيمن – أيسر – متكامل) ، كما أسفرت النتائج عن عدم وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين البعدي والبعدي المؤجل؛ مما يدل على بقاء أثر التعلم لدى تلاميذ المجموعة التجريبية للوحدة المختارة، كما أشارت النتائج أيضاً إلى وجود علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى ومقياس بعض عادات العقل. وفى ضوء النتائج أوصى البحث بضرورة تطبيق واستخدام الإستراتيجية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ فى تعليم وتعلم الرياضيات بالمرحلة الابتدائية ، وضرورة الاهتمام بالتدريب على تنمية عادات العقل لدى المتعلمين بمختلف المراحل الدراسية من خلال تدريس الرياضيات ، وقد قدم البحث مجموعة من الدراسات والبحوث المقترحة فى هذا الصدد.

الكلمات المفتاحية: إستراتيجية – إستراتيجية قائمة على التعلم المستند إلى الدماغ – عادات العقل – أنماط السيطرة الدماغية المختلفة – تلاميذ المرحلة الابتدائية.

Abstract:

The present study investigates the effect of using a mathematics brain-based learning strategy on developing academic achievement, prolonged impact of learning, and some mental habits of primary fifth grade students with different brain control patterns.

The study used a quasi-experimental design with two groups: experimental and control and two assessments: pre and post. The purposely selected sample of the study comprised (120) fifth graders: males and females representing fifth graders studying at El-Gharbia governorate during the first term of the academic year 2017/2018.

The experimental group comprised 60 students: males and females who studied (the Groups) unit of the fifth grade mathematics bookusing the proposed mathematics brain-based learning strategy. The control group of the study comprised (60) students: males and females who studied the same content based using traditional learning strategies.

The tools of the study: an achievement test and some brain habits Scale have were administered to both groups participating in the study. However, the brain control scale was administered only to the experimental group so as to classify them based on their brain control patterns.

The results of the study indicated there werestatisticallysignificant differences at the ($\alpha \leq 0.05$) level between the mean scores of the experimental and control groups in favor of the experimental group on the post administration of both the achievement test and some brain habits Scale. However, using ANOVA, the results indicated there were no statistically significant differences at the ($\alpha \leq 0.05$) level between the mean scores of the experimental group on the post administration of both the achievement test and somebrain habits Scale due to the Brain Control Pattern variable (right - left - integrated).

The results also indicated there were no statistically significant differences at the ($\alpha \leq 0.05$) level between the mean scores of the experimental group on the post and the delayed post administration of both the achievement test and somebrain habits Scale indicating the prolongation of the learning effect among the group on the selected unit.

The result also indicated there was astatistically significant positive correlation at the ($\alpha \leq 0.05$) level between the mean scores of the experimental group on the post administration of the achievement test and somebrain habits Scale.

Based on these results, the present study recommends adopting the mathematics brain-based learning strategy in teaching and learning mathematics in the primary stage of education. The study also recommends paying a great attention to the importance of training on developing and promoting mind habits among learners across the various stages of mathematics education. The present study proposes a number of related studies of interest.

Key words : Strategy - Brain-Based Learning Strategies–Mind habits - Brain Control Patterns - Elementary school students - Mathematics Education.

المقدمة والإحساس بالمشكلة:

لقد شهد البحث التربوى خلال السنوات الأخيرة تحولاً كبيراً فى العملية التعليمية ، وكان اهتمام هذا التحول حول ما يجرى داخل عقل المتعلم وكيفية حدوث التعلم لديه ، وما يمتلكه من معارف وخبرات سابقة وقدرته على معالجة المعلومات وطريقة تفكيره وتعلمه ، وكل ما يحدث من عمليات التعليم والتعلم ذى المعنى فى دماغه ، حيث يتميز العصر الحالى بالثورة المعرفية والتكنولوجية والرقمية التى أثرت على أهداف التعليم والتعلم ، حيث سعت تلك الأهداف إلى إعداد جيل رقمى يمتلك المعرفة والخبرات والمهارات التى تمكنهم من تطوير طرق تعلمهم ، للتكيف مع متطلبات العصر الحالى.

ولقد شهد مجال تعليم وتعلم الرياضيات فى الفترة الحالية ومازال يشهد تحولات ، نتيجة بعض النتائج والتطبيقات لأبحاث الدماغ ، وقد تحول الاهتمام من العوامل الخارجية التى تؤثر على التعلم إلى البحث والتقصى حول الكيفية التى يتم بها تكوين ومعالجة المعرفة لدى المتعلم ، وطرق اكتسابها وما يحدث داخل دماغ المتعلم ، من خلال دراسة ما يدور داخل دماغه من عمليات عقلية ، تساعد فى تكوين الترابطات والعلاقات للمعلومات والخبرات الجديدة داخل البنية المعرفية ، وحضور الذهن واستثمار طاقته الكامنة إلى أقصى حد ممكن.

إذ من المحتمل أن تقود نتائج البحث فى الدماغ إلى تغيرات مهمة فى مختلف مجالات التعليم والتعلم من خلال الاستراتيجيات التعليمية ، وأنماط التفكير وأساليب التقويم ، وتنظيم وتهيئة البيئة الصفية، وهو ما أكدته العديد من الدراسات والأبحاث التربوية من أن معرفة آلية عمل الدماغ تسهل من طرق

إكساب المتعلمين المعرفة وتخفيف حدة القلق والتوتر ، وإحداث التوازن النفسى والاجتماعى ، وإنجاز المهام بدقة وسهولة ؛ ومن ثم ينبغى علـى كـل معلـم دراسـة تلـك الآليـة مـن خـلال دراسـة وفحـص نظريـة الـتعلم لجـانبى الـدماغ والاستراتيجيات التدريسية المتناغمة معه، من أجـل تحسـين أداء المـتعلم وتنشـيط تفكيـرهم وإثارته (عفانه والجيش،٢٠٠٨: ١٠).

وتعتبـر نظريـة الـتعلم المسـتند إلـى الدماغ من أهم النظريات التى حظيت باهتمام بالغ بين علماء النفس والتربية ؛ لما تتمتع به من دور فـى تنمية المهارات العقلية والمعرفية لدى المتعلم. وتستند نظرية التعلم المستند إلى الدماغ فى تفسيرها لعملية التعلم إلى أن خلايا الدماغ تتكون من نوعين رئيسيين من الخلايا هى (نصر ، ٢٠١٥: ٤٥٢):

- الخلايـا المختصـة بـالتعلم والتفكيـر ويطلق عليها العصبونات.
- الخلايـا الصـمغية المختصـة بتـوفير الغذاء لخلايا التفكير.

ويحـدث الـتعلم حينمـا تتشـابك العصـبونات مـع بعضـها الـبعض فـى منـاطق مختلفـة مـن الـدماغ ، نتيجـة شـحنات كهروكيميائيـة داخـل الخليـة ؛ بهـدف تبـادل المعلومـات ، ومـن ثـمَّ ينظـر علمـاء الـدماغ والأعصاب للتعلم بأنه: عملية تكوين ارتباطات بـين مجموعـة مـن العصـبونات ، وأنـه يـأتى نتيجة لتعرض المتعلم لخبرة جديدة تختص بها مجموعة العصبونات المشكلة للتعلم الجديد ، وكلما زادت الخبرة تشكلت روابط جديدة بين هـذه العصـبونات ، وهكـذا تـزداد الارتباطـات ويقوى ويفرز التعلم من خلال التكرار (الحارثى ، ٢٠٠١).

وتعتبـر مـادة الرياضـيات مـن المـواد الدراسـية التـى يسـتخدم فيهـا جـانبى الـدماغ ، ويرجـع الاخـتلاف فـى التنظـيم الـدماغى إلـى وجـود الاخـتلاف بـين الأفـراد فـى القـدرات ، والـذى يتجلـى فـى اسـتخدام النصـف الـدماغى الأيسـر بشـكل أكثـر وضـوحاً مـن اسـتخدام أساليب تعلم الجانب الأيمن من الدماغ.

ومـن ثـمَّ ينبغـى السـعى إلـى اسـتغلال قدرات وإمكانـات التلاميذ لتنشيط الجانـب غير المسيطر لهم والاستفادة مما لديهم من قدرات فى الجانب المسيطر ، وفى هذا الصدد أشارت نتائج العديد من الدراسات والبحوث (Barbara, 2002; Jensen, 2000) إلى أن الغالبية العظمى مـن الأفـراد يبـرز لـديهم الجانـب الأيسـر مـن الدماغ ؛ لأن طرق التعليم السائدة تسهم بشكل بالغ فى تنميته ، ولكننا يمكن أن نخرج المتعلم وننقله من سيطرة دماغية يسرى إلى يمنى من خـلال استخدام أنشطة وطرائق واستراتيجيات ، حيث أن الفرد لديه سيطرة من الجانبين ، ولكن سيطرة جانـب علـى الآخـر تـأتى مـن الطريقـة

والعادات التى تستخدم فى عمليات التعليم والتعلم ، والوضع الأمثل للتعلم هو أن يستغل المتعلم جانبى الدماغ ، من خلال استخدام المعلم لطرق متنوعة تستهدف تنمية الجانبين معاً.

وبالنظر إلى واقع تدريس الرياضيات فى المرحلة الابتدائية ، يُلاحظ أنه مازال يركز على تدريس المعلومات بطريقة يسيطر عليها الجانب الأيسر من الدماغ. ومن ثمَّ يُعد التدريس وفق إستراتيجية التعلم المستند إلى الدماغ ضرورة مُلحة لتدريس الرياضيات فى الوقت الحالى ؛ من أجل تحسين الذاكرة لدى المتعلم وتعزيز تعلمه ، وتحقيق النجاح (Willis, 2007:310).

وتأسيساً على ما سبق يتضح أهمية البحث عن طرق واستراتيجيات تحقق أكبر استفادة من نتائج أبحاث الدماغ ؛ لتصبح عملية التعليم والتعلم سهلة ومقبولة من التلاميذ ومناسبة لخصائص تفكيرهم واهتماماتهم ، وقد أشار كل من أندرسون وستيوارت (Anderson&Stewart,1997:94) ؛ وبيللو (Bello,2007) من أن المعلمين المستخدمين الأساليب المتناغمة مع أبحاث الدماغ بكفاءة ، يسهموا فى تشجيع تلاميذهم على المبادأة والقيادة ومناقشة المتعلمين لتوسيع استجاباتهم ، والسماح بوقت للانتظار أثناء طرح الأسئلة وتشجيعهم على التعاون مع بعضهم البعض ومع معلمهم ، وتوفير بيئات ثرية متحدية خالية من التهديد والوعيد والعقاب ، وتجعل التعلم ذا صلة بحياة المتعلم وتطبيق معرفته فى مجالات الدراسة الأخرى ، وتنمية ذاكرته طويلة المدى والتفكير الكلى للدماغ.

وعلى الرغم من أهمية مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ ، إلا أن العديد من الدراسات السابقة أشارت إلى أن ما يجرى داخل الصفوف الدراسية هو مضاد لعمل الدماغ ؛ مما أدى إلى ظهور العديد من العقبات ، أمام تعلم التلاميذ وعدم اكتسابهم للعديد من المهارات وعدم قدرتهم على توظيف أدمغتهم فى عملية التعلم.

ومما سبق يتضح أهمية التعلم المستند إلى الدماغ والاهتمام به كأحد التوجهات الحديثة التى تركز على الفهم العميق للدماغ ووظائفه المُعقدة ، وتنظيم عمليات تعلمه.

ولقد بيَّن كوستا وكاليك (٢٠٠٣أ: ١٥) أن عادات العقل تتوزع على جانبى الدماغ الأيمن والأيسر ، ويلاحظ أن الجانب الأيمن من الدماغ يتضمن أربع عمليات أساسية ويتفرع من كل عملية مجموعة من العادات العقلية وذلك كما يلى: (نوفل وسعيفان، ٢٠١١:٣٠٩)

١- **المعرفة: Cognitive** ويتفرع منها عادات عقلية مثل تطبيق المعارف

الماضية على أوضاع جديدة والتفكير فى التفكير والتساؤل وطرح المشكلات.

٢- **الدقة: Exact** ويتفرع منها عادات عقلية هى الدقة فى التعلم والتفكير وتقصى الدقة فى المنتجات.

٣- **اللين والمطاوعة: Supple** ويتفرع منها عادات عقلية هى التفكير بمرونة والإبداع والاستجابة بدهشة ورهبة.

٤- **السذاجة:** ويتضمن عادة التحلى بالدعابة.

أما فيما يختص بالجانب الأيسر فيتضمن ثلاث عمليات أساسية يتفرع منها مجموعة من العادات العقلية هى:

١- **التحكم والسيطرة: Control** ويتفرع منها عادات عقلية مثل المُثابرة والإقدام على المخاطر ومسئولة والتحكم بالتهور.

٢- **الفهم: Understanding** ويتفرع منها عادتين عقليتين هما: الاستماع للآخرين بفهم والتعاطف والتفكير التبادلى.

٣- **الحواس: Sensorial** ويتفرع منها عادتين عقليتين هما الاستعداد للتعلم مدى الحياة ، واستخدام جميع الحواس.

كما يرى نوفل وسعيفان (٢٠١١: ٣١٠) أن العمل على توظيف عادات العقل بنوع من التوازن لدى التلاميذ يعمل على تنشيط وظائف جانبى الدماغ ، حيث أن مناطق الدماغ التى تشترك فى التعلم أصبحت معلومة ومحددة من قِبَل علماء وباحثين علم الأعصاب.

وفى هذا الصدد فإن عادات العقل تنشأ نتيجة تفاعل طاقات الدماغ وإمكاناته التى يولد الطفل مزود بها وبين البيئة التى يعيش فيها ، فبقدر تنشيط البيئة لهذه الطاقات تتاح فرص نمو عادات العقل ، وبقدر تخاذل البيئة يُحرم أطفالنا من فرص التعبير عن طاقاته (القحطانى، ٢٠١٤: ١٥٣ ؛ عبد المجيد، ٢٠١٤: ١٣٧).

كما يشير تيشمان (Tishman,2000:3) إلى أن تنمية عادات العقل يتطلب من المعلمين استخدام أساليب تدريسية تساعدهم على تحسين الأفكار لاستيعابها ، كما أنها ترتبط بمراحل النمو المعرفى ؛ ولهذا يجب أن تكون الأنشطة التى نسعى من خلالها لتطوير العادات العقلية مناسبة للمراحل النمائية المعرفية للمتعلم.

وتأكيداً لما سبق فقد أكدت العديد من الدراسات والبحوث السابقة فعالية استخدام التعلم المستند إلى الدماغ فى التدريس فى تنمية عادات العقل لدى التلاميذ سواء بشكل

كلى أو تنمية أنماط معينة منها مثل دراسة القرنى (٢٠١٥) ؛ وعبد المجيد (٢٠١٤) ؛ والسواط (٢٠١٥) ؛ ونصر (٢٠١٥).

وقد تزايد الاهتمام بعادات العقل فى مناهج الرياضيات المدرسية ، حيث يعد أحد أسباب تدنى قدرة التلاميذ على إدراك المفاهيم الرياضية هو ضعف مستوى العادات العقلية المتطلبة لتعلم المفاهيم (Hart, 2008).

وقد أشار باير (Beyer, 2001: 28) إلى أن عادات العقل يجب التركيز عليها داخل الحصة ، وأن يكون المعلم على وعى بها ، وتتضح ضرورتها فى أنها جسور بين إرادة التلميذ فى التفكير وخصائص أنماط تفكيره. وتساعد على اكتساب أنماط متنوعة من التفكير وممارستها خلال المواقف ، وتزيد ثقة التلميذ فى اكتشاف ذاته المعرفية والوجدانية ، وتحفزه على المغامرة والعمل بطريقة فردية وفى مجموعات ، ويجب أن تكون أحد الأهداف المهمة التى يجب أن يخطط لها المعلمون كل حصة.

وفى ضوء ما سبق تتبلور فكرة البحث الحالى فى استخدام إستراتيجية قائمة على التعلم المستند إلى الدماغ فى تنمية التحصيل الأكاديمى وبقاء أثر التعلم وبعض عادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

هدف البحث:

يسعى البحث الحالى إلى استقصاء أثر استخدام إستراتيجية قائمة على التعلم المستند إلى الدماغ على تنمية التحصيل الأكاديمى وبقاء أثر التعلم وبعض عادات العقل لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائى من خلال مجموعة من المؤشرات والمقاييس الدالة على ذلك.

مشكلة البحث وأسئلته:

انطلاقاً من ضرورة تجريب وتنمية عادات العقل أثناء دراسة الرياضيات وتوظيفها عملياً بتطبيقها فى مواقف تعلم جديدة ، ومن خلال إجراء مجموعة من اللقاءات المفتوحة مع عدد من المعلمين والموجهين القائمين على التدريس والإشراف على تلاميذ الصف الخامس الابتدائى ومناقشتهم حول مدى ملائمة الاستراتيجيات المتبعة فى تنمية التحصيل وبقاء أثر التعلم وبعض عادات العقل فقد بينت نتائج اللقاءات ما يلى:

- ميل الغالبية العظمى من المعلمين إلى استخدام استراتيجيات تدريسية تقليدية لا تنمى عادات العقل بجانبى الدماغ لدى المتعلم.
- ذكر الكثير منهم عدم سماعهم عن عادات العقل من قبل ولا يدركون ما المقصود بها.
- الاطلاع على نتائج عينة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائى فى أكثر من ثلاث مدارس فى الاختبارات الخاصة بالرياضيات ، والتى تبين

منهـا ضـعف الأداء دون المسـتوى المطلوب فى التحصيل بوجه عام.

- كما لاحظ الباحث من خلال مسح مبـدئى لكتـب الرياضـيات للصـف الخـامس الابتـدائى ٢٠١٥/٢٠١٦م نـدرة الأهـداف والأنشـطة والمواقـف المرتبطة بتنمية عادات العقل.
- تأكيد العديد من الدراسات والبحوث السـابقة علـى أهميـة تنميـة عـادات العقل لـدى التلاميـذ بكافـة المراحـل الدراسـية ومختلـف مجـالات المعرفـة وخاصة الرياضيات.

وفـى ضـوء مـا تقـدم تتحـدد مشـكلة البحث الحالى فى انخفاض مستوى أداء تلاميذ الصـف الخـامس الابتـدائى فـى التحصـيل الأكاديمى فى مادة الرياضيات عامة ، وكذلك تدنى مستواهم فـى عـادات العقل ؛ لـذا يسـعى البحث الحالى إلى التصدى لبحث هذه المشكلة ومحاولـة التغلـب علـى هـذا التـدنى مـن خـلال استخدام إستراتيجية قائمـة علـى التعلم المستند إلـى الـدماغ ؛ بهـدف رفـع مسـتوى التحصـيل العـام لـدى تلاميـذ الصـف الخـامس الابتـدائى وبقاء أثر تعلمهم وتنمية عادات العقل لديهم ، ومن ثمَّ يمكن تحديد مشكلة البحث فى السؤال الرئيس التالى:

مـا أثـر اسـتخدام إسـتراتيجية قائمـة علـى الـتعلم المسـتند إلـى الـدماغ فـى تنميـة التحصـيل الأكـاديمى وبقـاء أثـر الـتعلم وتنميـة بعـض عـادات العقـل لـدى تلاميـذ الصـف الخامس الابتدائى؟

وينبثـق مـن هـذا السـؤال الـرئيس التسـاؤلات الفرعية التالية:

١- مـا أثـر اسـتخدام إسـتراتيجية قائمـة علـى التعلم المستند إلـى الـدماغ فـى تنميـة التحصـيل الأكـاديمى لـدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائى؟
٢- ما أثر استراتيجية قائمة على التعلم المستند إلـى الـدماغ فـى بقـاء أثـر الـتعلم لـدى تلاميـذ الصـف الخـامس الابتدائى؟
٣- مـا أثـر اسـتخدام إسـتراتيجية قائمـة علـى التعلم المستند إلـى الـدماغ فـى تنميـة بعـض عـادات العقـل المتمثلـة فـى المثـابرة – التفكيـر بمرونـة – تنميـة التسـاؤل وطـرح المشـكلات – تطبيق المعارف السابقة على مواقف جديدة – التفكير التبادلى لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائى؟
٤- ما العلاقة الارتباطية بين التحصيل الأكاديمى وبعض عادات العقل لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائى؟

مصطلحات البحث:

التعلم المستند إلى الدماغ: Brain Based Learning (BBL)

عرفه چنسن (Jensen, 2000: 32) بأنه "طريقة التعلم التى تؤكد على التعلم مع حضور الذهن ووجود الاستثارة العالية والواقعية والمتعة والتشويق والمرح والتعاون ، وغياب التهديد وتعدد وتداخل الأنظمة فى العملية التعليمية ، وغير ذلك من خصائص ومبادئ التعلم المتناغم مع عمل الدماغ".

كما عرفه زيتون (٢٠٠١: ٢) بأنه "فهم عملية التعلم اعتماداً على بنية الدماغ ووظيفته ، فالتعلم يحدث حينما تتاح للدماغ إمكانية إتمام عملياته الطبيعية".

فى حين عرفه خطاب (٢٠١٣: ١٠) بأنه "تقوم على استخدام استراتيجيات تدريسية وأنشطة تعليمية لتنشيط الجانب الأيمن لدى التلاميذ ذوى الجانب الأيسر المسيطر ، واستخدام استراتيجيات وأنشطة تعليمية أخرى لتنشيط الجانب الأيسر لدى التلاميذ ذوى الجانب الأيمن المسيطر والتدريس باستخدام استراتيجيات تدريسية وأنشطة تعليمية تعزز من تكامل جانبى الدماغ لدى التلاميذ ذوى تكامل جانبى الدماغ".

كما عرفه جاد الحق (٢٠١٦: ٨) بأنه "التعلم الذى فيه تهيئة خبرات تعليمية للطالب تتسم بالتحدى والدوافع الذاتية التى تمكنه من المعالجة النشطة لخبراته والتى تتضح نتائجها بصورة واضحة فى مهارات التفكير التأملى وعادات الاستذكار المرتبطة ببحثه".

ويعرفه البحث الحالى إجرائياً بأنه:

نظرية فى التعلم تقوم على استخدام استراتيجيات تدريسية وأنشطة تعلمية / تعليمية ثرية ومتحدية لتنشيط الجانب الأيمن من الدماغ لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائى ذوى السيطرة الدماغية اليسرى ، وكذلك استخدام استراتيجيات تدريسية وأنشطة تعليمية ثرية ومتحدية لتنشيط الجانب الأيسر من الدماغ لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائى ذوى السيطرة الدماغية اليمنى ، واستخدام استراتيجيات وأنشطة تعليمية ثرية ومتحدية لتقابل وتدمج جانبى الدماغ لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائى ذوى السيطرة الدماغية المتداخلة من خلال مجموعة من المراحل التى تتفق مع مبادئ نظرية التعلم المستند إلى الدماغ داخل بيئة تعلمية ثرية محفزة نشطة وممتعة فى غياب التهديد والرهبة التى تمكنهم من المعالجة النشطة لخبراتهم والتى تتضح نتائجها فى التحصيل لتلاميذ الصف الخامس الابتدائى وبقاء أثر تعلمهم وترقية بعض عادات العقل لديهم.

الإستراتيجية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ:

يعرفها البحث الحالى إجرائياً بأنها "مجموعة من المراحل والخطوات والإجراءات التى يتبعها المعلم فى تعليم رياضيات المرحلة

الابتدائية مُطبقاً مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ من خلال توظيف وممارسة مجموعة من الطرق والاستراتيجيات والخبرات التدريسية المتناغمة والمنسجمة مع عمل جانبى الدماغ والتى تقدم فى صورة مواقف تعليمية ، يقوم الدماغ بمعالجتها وربطها بالخبرات الحياتية اليومية ؛ مما يحقق التعلم ذى المعنى والفهم العميق للمحتوى الذى يقدم لتلاميذ الصف الخامس الابتدائى.

عادات العقل: Habits of Mind

عرفها بيركنز (Perkins, 2003: 2-7) بأنها "نمط من السلوكيات الذكية تقود المتعلم إلى أفعال وتتكون نتيجة لاستجابة الفرد إلى أنماط معينة من المشكلات والتساؤلات ، شريطة أن تكون حلول المشكلات وإجابات التساؤلات بحاجة إلى تفكير وبحث وتأمل".

فى حين يعرفها كوستا وكاليك (Costa & Kallick, 2008, 15-16, 2009: 1-7) بأنها "أنماط الأداء العقلى الثابت والمستمر فى العمل من أجل التوصل إلى سلوك ذكى وعقلانى لمواجهة مواقف الحياة المختلفة".

ويعرفها البحث الحالى إجرائياً بأنها

"مجموعة من السلوكيات العقلية الذكية التى يمارسها تلميذ الصف الخامس الابتدائى فى مواجهة المثيرات التى يتعرض لها أثناء ممارسة الأنشطة والمهام المتعلقة بتعلم الرياضيات ؛ بغية تحقيق الأهداف التعليمية المنشودة لتعلم الرياضيات وتتمثل فى عادات المثابرة والتفكير بمرونة والتفكير التبادلى والتساؤل وطرح المشكلات وتطبيق المعارف السابقة على الأوضاع الجديدة ، وتقاس بالدرجة التى يحصل عليها التلميذ بالصف الخامس الابتدائى فى مقياس عادات العقل المُعد لذلك الغرض.

أنماط السيطرة الدماغية: **Hemispheric Dominance**

عرفها القرعاوى والحمورى (٢٠١٣: ٢٢) بأنها "ميل الفرد إلى استخدام أحد نصفى الدماغ أو كليهما (أيسر – أيمن – متكامل) أكثر من الآخر أثناء معالجة المعلومات".

ويعرفها البحث الحالى إجرائياً بأنها:

ميل تلميذ الصف الخامس الابتدائى إلى الاعتماد على عمليات ووظائف الجانب الأيسر والأيمن للدماغ أو كليهما معاً أثناء معالجته للمعلومات ، ويعبر عن هذا الميل باستجابة تلميذ الصف الخامس الابتدائى ذوى السيطرة الدماغية المختلفة بالتفضيل بين فقرات مقياس السيطرة الدماغية الذى أعده تورانس لهذا الغرض.

التحصيل الأكاديمى (الدراسى): Academic **Achievement**

ويعرفه اللقانى والجمل (٢٠٠٣) بأنه "مدى استيعاب الطلبة لما فعلوا من خبرات معينة من خلال مفردات دراسية ويقاس بالدرجة التى يحصل عليها الطلاب فى الاختبارات التحصيلية المُعدة لهذا الغرض".

ويعرفه البحث الحالى إجرائياً بأنه:
مستوى الأداء أو الإنجاز الأكاديمى الذى يحرزه تلميذ الصف الخامس الابتدائى بعد دراسته لوحدة المجموعات ويقاس بالدرجة التى يحصل عليها فى الاختبار التحصيلى المُعد لهذا الغرض.

بقاء أثر التعلم:

يعرف إجرائياً فى هذا البحث بأنه:
مدى احتفاظ تلميذ الصف الخامس الابتدائى للمعلومات والمفاهيم والمهارات المتضمنة فى وحدة المجموعات من مقرر الرياضيات بعد شهر من الانتهاء من دراسة الوحدة وفق إستراتيجية قائمة على التعلم المستند إلى الدماغ ويقاس بواسطة الاختبار التحصيلى الذى تم إعداده لهذا الغرض.

أهمية البحث:

تتحدد أهمية البحث فيما يلى:

١- توجيه نظر القائمين على تخطيط مناهج الرياضيات والمعلمين إلى الاهتمام بتنمية عادات العقل من خلال تدريس مقررات الرياضيات المدرسية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

٢- إفادة واضعى ومخططى المناهج ومعلمى الرياضيات بالمرحلة الابتدائية بأهمية إستراتيجية التعلم المستند إلى الدماغ فى أنشطة ومواقف ومهام تعليم وتعلم الرياضيات ؛ بما يسهم فى تحسين نواتج التعلم.

٣- يسهم البحث الحالى فى تقديم أطروحة نظرية عن التعلم المستند إلى الدماغ وأهم مبادئه وخصائصه واستراتيجياته وطرائق تدريس جانبى الدماغ، وكذلك عادات العقل وكيفية تنميتها وطرق قياسها.

٤- تزويد القائمين على إعداد وتصميم وتدريس مناهج الرياضيات بمجموعة من المهمات والمواقف والأنشطة من خلال دليل المعلم الذى أُعد وفق إستراتيجية قائمة على التعلم المستند إلى الدماغ.

٥- يأتى هذا البحث استجابة للاتجاهات العالمية والمحلية التى تنادى بالتعليم من أجل تنمية عادات العقل والتى أصبحت من الضروريات المُلحة لمواجهة كل ما هو جديد فى عصر الرقمنة والعولمة.

٦- تقديم أدوات لقياس عادات العقل لتلاميذ الصف الخامس الابتدائى.

٧- فتح الآفاق الجديدة أمام الباحثين فى مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات ؛ لإجراء مزيد من الدراسات والبحوث على عينات من

تلاميذ المرحلة الابتدائية والإعدادية والثانوية.

محددات البحث:

اقتصر البحث الحالى على المحددات التالية:

١- عينة مختارة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائى بمدرسة الإصلاح الابتدائية المشتركة التابعة لإدارة شرق طنطا التعليمية بمحافظة الغربية.

٢- خمس عادات فقط من عادات العقل التابعة لنموذج كوستا وكاليك (costa&kellick,2003) والمتمثلة فى: عادة المثابرة ، وعادة التفكير بمرونة ، وعادة التفكير التبادلى ، وعادة التساؤل وطرح المشكلات ، وعادة تطبيق المعارف السابقة على أوضاع جديدة وذلك لملائمتها لطبيعة مادة الرياضيات وتلاميذ الصف الخامس الابتدائى.

٣- قياس مستوى التحصيل فى وحدة المجموعات لتلاميذ الصف الخامس الابتدائى فى الفصل الدراسى الأول من العام الدراسى ٢٠١٨/٢٠١٧م عند مستويات: (تذكر – فهم – تطبيق).

٤- وحدة المجموعات من كتاب الرياضيات المقرر على تلاميذ الصف الخامس الابتدائى فى الفصل الدراسى الأول من العام الدراسى ٢٠١٨/٢٠١٧م.

مجتمع البحث وعينته:

يعتبر مجتمع البحث تلاميذ الصف الخامس الابتدائى بجميع مدارس محافظة الغربية ، وقد تم اختيار العينة بطريقة مقصودة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائى من مدرسة الإصلاح الإبتدائية المشتركة التابعة لإدارة شرق طنطا التعليمية وكان قوام العينة (١٢٠) تلميذ وتلميذة تم تقسيمهم بطريقة عشوائية إلى مجموعتين ، مثلَّت أحداهما المجموعة التجريبية فصل (١/٥) وقوامه (٦٠) تلميذ وتلميذة ، والأخرى المجموعة المقارنة فصل (٢/٥) وقوامه (٦٠) تلميذ وتلميذة ، والجدول التالى يوضح توزيع أفراد عينة البحث وطريقة المعالجة.

جدول (١)

توزيع أفراد عينة البحث وطريقة المعالجة

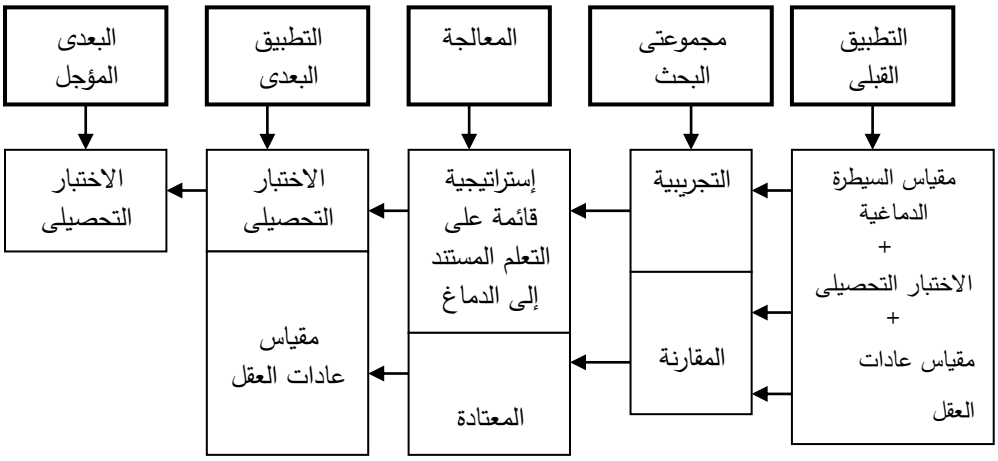
المجموعة	فصل	العدد	المعالجة
التجريبية	١/٥	٦٠	إستراتيجية قائمة على التعلم المستند إلى الدماغ
المقارنة	٢/٥	٦٠	الطريقة المعتادة

منهج البحث وتصميمه التجريبى:

اعتمد البحث الحالى على كل من المنهجين:

- الوصفى لدراسة متغيراته وبناء الأطر النظرية وتوصيف ودراسة عادات العقل المتعلقة بتصنيف كوستا وكاليك ، وبناء الأطر النظرية والدراسات والبحوث السابقة المرتبطة بالتعلم المستند إلى الدماغ ، وكذلك فى بناء الأدوات البحثية المتمثلة فى اختبار التحصيل الأكاديمى ومقياس عادات العقل.
- المنهج شبه التجريبى لاستقصاء فعالية إستراتيجية قائمة على التعلم المستند إلى الدماغ فى تنمية التحصيل وبقاء أثر التعلم وبعض عادات العقل لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائى.

وقد اعتمد البحث الحالى على التصميم شبه التجريبى قبلى – بعدى فى وجود المجموعة المقارنة ويمكن توضيح التصميم التجريبى بالشكل التالى:



شكل (١) يوضح التصميم التجريبى للبحث

أدوات البحث:

استخدم الباحث فى هذا البحث ثلاث أدوات رئيسة لجمع البيانات التجريبية تمثلت فيما يلى:

١- اختبار التحصيل الدراسى فى وحدة المجموعات لتلاميذ الصف الخامس الابتدائى. (إعداد الباحث)

٢- مقياس بعض عادات العقل. (إعداد الباحث)

٣- مقياس تورانس وآخرون لأنماط السيطرة الدماغية.ترجمة/ إلهام البلال (٢٠٠٣)

الإطار النظرى والدراسات السابقة:

يتنـاول الباحـث فـى هـذا الجـزء الأطروحـات والأدبيـات التربويـة المرتبطـة بالبحث الحالى ، حيث سيتم مناقشة الأطر النظرية المتعلقة بمتغيرات البحث ، المستقلة منها والتابعة ، وقد تم تناولها فى محورين رئيسيين هما: المحور الأول التعلم المستند إلى الدماغ ، وأهم الدراسات والبحوث السابقة التى تناولته بالدراسة والفحص والتقصى ، وفى المحور الثانى يتناول الباحث الحديث عن متغيرات البحث التابعة وهى التحصيل الدراسى ، وعادات العقل المنتجة وأهم الدراسات والبحوث التى تناولتها بالدراسة والتحقق من نموها وتطورها.

المحور الأول: التعلم المستند إلى الدماغ Brain Based Learning

أولاً: نظرية التعلم المستند إلى الدماغ: النشأة والماهية

لقد سيطرت أفكار النظرية السلوكية على تطبيقات التعلم فى نهايات الخمسينات وبداية الستينات من القرن الحالى ، وقد تمخضت عنها استراتيجيات وأساليب وطرق ومداخل تدريسية ، تستند على مبادئها من منطلق أن التعلم قابل للتجزئة إلى أجزاء قابلة للقياس ، وكان محور اهتمامهم ينصب على تعديل سلوك المتعلم ظاهرياً ، مستخدمين فى ذلك أساليب الثواب والعقاب؛ تحقيقاً لمخرجات التعلم المنشودة ، دون مراعاة لأهمية حدوثه وكيفية حدوثه فى دماغ المتعلم من خلال توظيفه للعمليات العقلية (الريماوى، ٢٠١١: ١٣٥).

وهو ما أكده الزغول وآخرون (٢٠٠٦: ١٣٥) من أن الثورة السلوكية فى بدايات القرن العشرين كانت بمثابة وثيقة معلنة لظهور علم السلوك ، والذى جعل من الدماغ صندوقاً أسوداً ، لا يدرى بما يجرى بداخله ، فجعله يتناسى عقله وسيطر عليه مبدأ الحتمية والآلية.

وقد ظهرت فى نهاية هذا القرن بارقة ثورة جديدة بحثت فى دماغ الإنسان ، فظهرت النظرية المعرفية فى التعلم والتى كان من روادها "كوفكا ، وكوهلر وفرتهيمر" وأبحاث ودراسات بياجيه وبرونر وأوزابل الذين أكدوا على التعلم ذى المعنى ، وكان تفكيرهم منصب على العمليات المعرفية التى تتم داخل عقل الإنسان من تفكير وانتباه وإدراك وتصور وتخيل (عبيدات وسهيلة ، ٢٠١٣: ١٣).

وتأسيساً على ما سبق ونتيجة له ظهرت تحولات فى غاية الأهمية للنظر إلى كيفية حدوث التعلم وبدأت تتبادر التساؤلات حول ما يحدث داخل دماغ المتعلم وكيفية تكوين المعارف لديه ، وقدرته على هضم ومعالجة المعلومات ، وأنماط تعلمه ، والبحث عن كيفية ترقية إمكانياتهم التعليمية ، وترقية قدراتهم العقلية وذلك لشعورهم بأهمية الفرد المفكر لا الفرد المدرب على العمل بشكل

روتينى وآلى ، فرد قادر على مجابهة المشكلات ولديه القدرة على اتخاذ القرار، والتعامل مع الثورة المعلوماتية التى يشهدها عصرنا الحالى.

ثم تبع ذلك ظهور مرحلة التقنيات الحديثة والتى مكنت العلماء من رؤية عمل الدماغ ، وكيفية تغذية المخ وتسجيل موجاته الكهرومغناطيسية ، ومعرفة مكوناته الفسيولوجية والبيولوجية والكيميائية ، ومن ثمَّ كيفية حدوث عملية التعلم بتقنيات حديثة متطورة مثل الرنين المغناطيسى ، التصوير الطبقى للدماغ ، والرنين الوظيفى ... إلخ (زيتون ، ٢٠٠١: ٢)

ونتيجة لهذه الأبحاث ظهرت العديد من النماذج التى توضح الارتباط بين وظائف الدماغ وانعكاساته التعليمية التى كان يمارسها المتعلم قديماً ، والتى سببت له العديد من الأضرار بفعل الأساليب التقليدية والمعتادة ، التى يتبعها المعلمون داخل الفصول الدراسية ، والتى كانت تغفل أهمية عمل الدماغ وأودت بنجاحهم فى العملية التعليمية للعديد من المخاطر (چنسن،٢٠١٤: ١٦-١٧).

وقد كانت بداية جديدة لميلاد نظرية التعلم المستند إلى الدماغ ، حيث أطلق على القرن الحادى والعشرون "بعقد الدماغ" من خلال ملاحظات وامتلاك علماء الأعصاب لأدوات تمكنهم من سبر أغوار الدماغ ، ورؤية كل ما يحدث بداخله ، وقد ظهرت نظرية التعلم المستند إلى الدماغ على يد علماء النفس التربويين كين وكين (Caine & Caine) واريك چنسن Eric Jensen وديفيد سوسا David Sousa وبات ولف Patewolf وهانافورد Hannaford وكوفاليك Kovalik من خلال رؤيتهم ومشاهدتهم لنواتج العملية المعرفية فى الدماغ على شكل أطياف وأضواء أو تدفقات للدم ، وقد تم الإفادة من تلك النتائج فى ترقية عمليتى التعليم والتعلم (السلطى ، ٢٠٠٩: ٧).

وقد أطلق عليها العديد من الأسماء فمنهم من يطلق عليها نظرية التعلم المنسجم مع الدماغ أو نظرية التعلم المتناغم مع الدماغ Brain Compatible Learning أو التعلم مع حضور الذهن Learning with Brain in Mind والتى تؤكد على أن كل فرد قادر على التعلم إذا ما توافرت له بيئة تعلم نشطة وثرية ، وحافزة تتيح له التفاعل مع خبراته التربوية بطريقة صحيحة وكذلك زيادة دافعيته للتعلم ، والسماح له بمعالجة المعلومات معالجة نشطة ، وربط التعلم بالخبرات الحياتية والواقعية .

وبالتالى فقد حظت هذه النظرية طرقاً إيجابية وداعمة ومنشطة تزيد من قدرة المتعلم وهى طرق تعتمد على مدى مناسبتها لتركيب وعمل ووظيفة الدماغ (Politano& Paquin, 2001).

وتنطلق أيضاً من تكاملها للعواطف والتغذية السليمة ، والبيئة الثرية بالمثيرات ، وغياب التوتر والتهديد والعقاب ، وزيادة مشاركة وتفاعل وتحصيل المتعلم (Duman, 2007).

ومن هنا بدأ النظر للمتعلم بنظرة جديدة فاعلة ونشطة توضح قدرته على كيفية إدارة حواسه وعقله ؛ من خلال معالجة المعلومات واستثمار ما يوجد لدى المتعلم من خصائص ، وإمكانات بيولوجية وتشريحية وعصبية (القرنى، ٢٠١٥: ٣٤).

وتبعاً لهذه النظرية فإن التعلم يحدث نتيجة لنوعين من الخلايا العصبية فى الدماغ: الخلايا المختصة بالتعلم والتفكير ويطلق عليها العصبونات ، والخلايا الصمغية المختصة بإمداد الغذاء والدم لخلايا التفكير ، ويحدث التعلم من خلال التشابك بين العصبونات بعضها البعض ؛ بغية تبادل المعلومات نتيجة مرور المتعلم بخبرة جديدة ، وكلما زادت الخبرات زادت التشابكات بين العصبونات (الرفوع والعيشى ، ٢٠١٤: ٢٤١) ؛ (Ozden,Gullekin,2008:3).

وكما يحدث التعلم عندما تصل المثيرات من خلال حواس الإنسان الخمسة إلى الدماغ ، ويبدأ نشاط عملية التفكير والذاكرة ، من خلال معالجتها بصورة أولية ، وفى نفس الوقت تنتقل المعلومات إلى منطقة الفصوص الأمامية أو الخلفية للدماغ داخل القشرة المخية ، حيث تصل المثيرات والمعلومات التى استقبلها الإنسان بحاسة البصر إلى الفصوص القفوية وتنتقل اللغة المقروءة والمسموعة إلى الفصوص الصدغية ، وتعمل الفصوص الأمامية على وضع المعلومات فى الذاكرة قصيرة المدى لفترة زمنية بين (٥-٢٠ ثانية) ثم تنطلق المعلومات إلى مناطق القشرة السفلية ، ويتوقف نشاطها على أهمية المثير فإذا كان ضرورياً تنشط أجزاء المخ ، وتنتقل إلى قرين آمون لكى يقوم بإجراء تدقيق لها ، وفى الختام يقوم قرين آمون بتنظيم هذه المعلومات وتوزيعها لتخزينها فى الذاكرة طويلة المدى (چنسن ، ٢٠١٤: ٢٨) ؛ (Jensen, 2005: 15-16) ؛ (قنصوة، ٢٠١٦: ٢٢).

وتقوم هذه النظرية على سند رئيس هو أن التعلم سيحدث داخل تراكيب ووظائف الدماغ طالما لم يمنع من إنجاز وظائفه الطبيعية.

وتأسيساً على ما سبق فلقد أصبح لنظرية التعلم المستند إلى الدماغ صيتاً واسعاً فى العملية التعليمية ، من خلال ما قدمته أبحاث علم الدماغ للعديد من النتائج والاكتشافات المُذهلة ، والتى من خلالها يمكننا تفسير كيفية حدوث التعلم ، والاستفادة من نواتجها بصورة تطبيقية ، ولذلك فتحت أبحاث علم الدماغ وتفسير وظائفه أبواباً نحو تقدم

العملية التعليمية المتعلمة (السلطى، ٢٠٠٣)؛ مما دفعنا للتساؤل عن ماهية التطبيقات التربوية التى يمكننا تطبيقها فى عملية التعليم والتعلم ومن هنا نشأة تلك النظرية التعلم المستند إلى الدماغ.

ولقد تناولت العديد من الأدبيات التربوية تعريفات متنوعة لنظرية التعلم المستند إلى الدماغ نتناول بعضها على سبيل المثال لا الحصر فى الجزء التالى:

فقد عرفها كل من كين وكين (Caine & Caine, 1997: 25) بأنها "النظرية التى تتضمن معرفة قواعد الدماغ للتعلم ذى المعنى ، وتنظيم التعلم بتلك القواعد فى الدماغ".

فى حين عرفها چنسن (Jensen, 2003: 32) بأنها "نظرية فى التعلم تؤكد على التعلم مع حضور الذهن ، مع وجود الاستثارة العالية والواقعية والمتعة والتشويق والمرح والتعاون وغياب التهديد ، وتعدد وتداخل الأنظمة والخبرات التعليمية ، وغير ذلك من خصائص التعلم المتناغم مع الدماغ".

وتعرف السلطى (٢٠٠٩: ١٠٨) نظرية التعلم المستند إلى الدماغ بأنها "أسلوب أو منهج شامل للتعليم والتعليم يستند إلى افتراضات علم الأعصاب الحديثة ، التى توضح كيفية عمل الدماغ بشكل طبيعى، وتستند إلى ما يُعرف حالياً بالتركيب التشريحى للدماغ البشرى ، وأدائه الوظيفى فى مراحل تطوره المختلفة".

كما يعرفها ويلسون (Wilson,2007) بأنها "المداخل التى تُستخدم فيه نتائج أبحاث علوم الأعصاب المشتقة من اكتشاف وفحص أنظمة متعددة للمخ ، وعمله وتصور فى إطار التعليم للتفكير والتعلم".

ويعرفها الجوهرى (٢٠١٤: ١٧) بأنها "توظيف استراتيجيات تدريسية وأنشطة تعليمية ومحتوى وبيئة تعليمية وأى إطار عمل شامل لعملية التعليم والتعلم قائمة على مبادئ أو قواعد مستمدة من فهم عمل الدماغ ، وتسمح للدماغ بالقيام بوظائفه الطبيعية طبقاً للطريقة التى فُطر عليها دون عوائق".

كما عرفها كل من أوزون وجلوتكن (Ozden & Glutekin, 2008: 5) بأنها "تمييز رموز وشفرات الدماغ للتعلم ذى المعنى ، والتحكم فى عمليات التدريس ، وعلاقتها بهذه الأمور ؛ بهدف تدعيم إمكانية التعليم وتوفير إطاراً لكيفية التعليم والتعلم".

ويعرفها كونل (Connell, 2009: 37) بأنها "التعليم الذى يوفر الطرق والاستراتيجيات التدريسية التى تنسجم مع عمل المخ ، ويتيح فرصة للطلاب لتصميم فصول وبيئات دراسية تتسع لمجموعات متنوعة منهم ؛ لتفعيل وتوظيف قدرات العقل البشرى فى عملية التعليم".

كما يعرفها (چنسن، ٢٠١٤: ١٨) بأنه توظيف استراتيجيات قائمة على مبادئ أو قواعد مستمدة من فهم عمل الدماغ ، وأنه تعلم يتم وفق الطريقة التى يعمل بها الدماغ.

وتعرفها باربرا (Barbara,2002) بأنها "النظرية التى تهتم بقيام الدماغ بوظائفه الطبيعية دون عوائق حتى يحدث التعلم بشكل أفضل ، وذلك إذا تم تنشيط جانبى الدماغ لدى التلاميذ بحيث يعملان بشكل متكامل ، وهى تعتمد على استخدام استراتيجيات تدريسية ، وأنشطة تعليمية لتنشيط الجانب الأيمن لدى التلاميذ ذوى الجانب الأيسر المسيطر واستخدام استراتيجيات تدريسية وأنشطة تعليمية لتنشيط الجانب الأيسر لدى التلاميذ ذوى الجانب الأيمن المسيطر واستخدام استراتيجيات تدريسية وأنشطة تعليمية تعزز من تكامل جانبى الدماغ لدى التلاميذ ذوى تكامل جانبى الدماغ".

فى حين عرفها كل من قطامى والمشاعله (٢٠٠٧: ١٢) بأنها "أسلوب أو منهج شامل للتعليم والتعلم يجعل الطالب أكثر إنتاجاً والمعلمين أقل إحباطاً ويغير نظرتهم إلى طلابهم ، كما أن هذه النظرية تستند إلى تركيب ووظيفة الدماغ وطالما أن الدماغ لم تمنع من إنجاز عملياته الطبيعية فإن التعليم سيحدث ، وهى ليست مدعومة فقط من قبل علم الأعصاب ولكنها مدعومة بأبحاث علم النفس المعرفى".

وقد عرفها سعيد (٢٠١٦: ١٦) بأنها "نظرة مستقبلية للتعليم والتدريس بالمدرسة الثانوية الصناعية الزخرفية قائمة على معرفة أفضل طرق وآليات عمل الدماغ ؛ سعياً وراء الحصول على نتائج متفرقة فى تعليم وتدريب الفرد، ووفقاً لاستراتيجيات تدريسية منتقاة بعناية فى بيئة تعليمية آمنة وثرية ، الأمر الذى يجعل مواقف التعليم والتدريس أكثر سهولة ومرونة وعمقاً".

كما عرفها سلامات (٢٠١٧: ١١) بأنها "التعلم سوف يكون أفضل بالنسبة للتلميذ إذا تمت الأنشطة التعليمية فى مناخ متوافق مع الطريقة التى يتعلم بها الدماغ. بمعنى أن هذا التعلم سيكون أكثر فاعلية إذا تم فى بيئة التلميذ الطبيعية ، لذلك تعتمد نظرية التعلم المستند إلى الدماغ على بنية الدماغ ووظيفته وطالما أن الدماغ لا يُمنع من القيام بعملياته الطبيعية فإن عملية التعلم سوف تتم ، فالتعلم المستند إلى الدماغ عبارة عن تطبيق مجموعة مبادئ ذات معنى تمثل الفهم البشرى الحالى لكيفية عمل الدماغ فى سياق التعلم".

ويعرفها خطاب (٢٠١٣: ١٠) بأنها "تقوم على استخدام استراتيجيات تدريسية وأنشطة تعليمية لتنشيط الجانب الأيمن لدى التلاميذ ذوى الجانب الأيسر المُسيطر ،

واستخدام استراتيجيات وأنشطة تعليمية أخرى لتنشيط الجانب الأيسر لدى التلاميذ ذوى الجانب الأيمن المسيطر ، والتدريس باستخدام استراتيجيات تدريسية وأنشطة تعليمية تعزز من تكامل جانبى الدماغ لدى التلاميذ ذوى تكامل جانبى الدماغ".

وقد عرفها أيضاً السمان (٢٠١٥: ٩) بأنها "نظرية تعليمية تقوم على الاعتماد على جانبى الدماغ الأيمن والأيسر لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائى بحيث يعملان بشكل متكامل حتى يتم علاج صعوبات القراءة لديهم من خلال استخدام استراتيجيات تدريسية وأنشطة تعليمية لتنشيط جانبى الدماغ الأيمن والأيسر لدى هؤلاء التلاميذ".

كما عرفتها القحطانى (٢٠١٤: ١١) بأنها "عملية متكاملة تعتمد على تهيئة مواقف تعليمية تشاركية تتوافق مع دماغ المتعلمة بطريقة تشجعها على المعالجة النشطة لخبراتها ومهاراتها ، وتكوين ترابطات وبناء معرفة متسقة ومتكاملة ، تستطيع تطبيقها من خلال مرورها بخمسة مراحل تتمثل فى الإعداد والاكتساب والتفصيل وتكوين الذاكرة والتكامل الوظيفى".

كما عرفتها جاد الحق (٢٠١٦: ٨) بأنها "التعلم الذى يتم فيه تهيئة خبرات تعليمية للطالب تتسم بالتحدى والدوافع الذاتية التى تمكنه من المعالجة النشطة لخبراته والتى تتضح نتائجها بصورة واضحة فى مهارات التفكير التكاملى وعادات الاستذكار".

ويتضح من التعريفات السابقة للتعلم المستند إلى الدماغ بأن:

١- وجود أنماط ثلاثة لمعالجة المعلومات التى يستقبلها المتعلم ، حددها تورانس وزملاءه (Torrance; Reynoldsand; Bell, 1977) فيما يلي:

أ- نمط التعلم المرتبط بالنصف الأيمن من الدماغ والذى يتميز بقدرته على تحديد العلاقات الكافية وتذكر الوجوه بسهولة والاستجابة للتعليمات البصرية والحركية والقدرة على القيام بأكثر من مهمة فى وقت واحد.

ب- نمط التعلم المرتبط بالنصف الأيسر من الدماغ والذى يتميز بأنه منطقى ومخطط ومتذكر للأسماء والمعانى بسهولة وهو لفظى تحليلى.

جـ- نمط التعلم المتكامل والذى يستطيع التلميذ من خلاله استخدام نصفى الدماغ معاً فى تنفيذ المهمات العقلية ولا تفضيل لأى من النمطين السابقين على الآخر.

٢- تعددت الاستراتيجيات والأنشطة التعليمية التى تساعد على استثارة النصف الكروى الأيمن والأيسر واستراتيجيات تدريسية تساعد على

استثارة النصفين معاً والتى سيتناولها الباحث لاحقاً.

٣- اعتماد نظرية التعلم المستند إلى الدماغ إلى مجموعة من المراحل والمبادئ لكل مرحلة استراتيجياتها وممارستها تتناغم معها.

وقد عرفها البحث الحالى إجرائياً بأنها نظرية تقوم على استخدام استراتيجيات تدريسية وأنشطة تعليمية ثرية لتنشيط الجانب الأيمن لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائى ذوى السيطرة الدماغية اليسرى ، واستخدام استراتيجيات تدريسية وأنشطة ثرية لتنشيط الجانب الأيسر لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائى ذوى السيطرة الدماغية اليمنى ، واستخدام استراتيجيات تدريسية وأنشطة متنوعة لتقابل وتدمج جانبى الدماغ لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائى ذوى السيطرة الدماغية المتداخلة من خلال مجموعة من المراحل التى تتفق مع نظرية التعلم المستند إلى الدماغ فى بيئة تعليمية ثرية محفزة نشطة وممتعة فى غياب التهديد والرهبة التى تمكنه من المعالجة النشطة لخبراته والتى تتضح نتائجها فى تحصيل تلاميذ الصف الخامس الابتدائى وبقاء أثر تعلمهم وترقية بعض عادات العقل لديهم.

وتعرف الإستراتيجية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ إجرائياً فى هذا البحث بأنها: مجموعة المراحل والخطوات والإجراءات التى يتبعها المعلم فى تعليم رياضيات الصف الخامس الابتدائي مطبقاً مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ من خلال توظيف وممارسة مجموعة من الطرائق والإستراتيجيات والخبرات التدريسية المتناغمة والمنسجمة مع عمل الدماغ والتى تقدم فى صورة مواقف تعليمية ، يقوم الدماغ بمعالجتها وربطا بالخبرات الحياتية الواقعية ؛ مما يحقق التعليم ذى المعنى والفهم العميق للمحتوى الذى يقدم لتلاميذ المرحلة الابتدائية.

وفى ضوء التعريف الإجرائى السابق لنظرية التعلم المستند إلى الدماغ يمكن استخلاص الأساس التالى:

١- استخدام استراتيجيات تدريسية متنوعة وأنشطة تعليمية لتنشيط جانبى الدماغ الأيمن والأيسر حتى يتم ترقية تحصيل تلاميذ الصف الخامس الابتدائى وبقاء أثر تعلمهم وترقية بعض عادات العقل لديهم.

كما يمكننا توضيح أهم سمات المتعلمين ذوى السيطرة الدماغية اليمنى واليسرى كما حددها إيريك جنسن (٢٠١٤: ٤٠) فى الجدول التوضيحى التالى:

جدول (٢)

سمات المتعلمين ذوى السيطرة الدماغية اليمنى واليسرى

يتسم المتعلمون ذوى السيطرة الدماغية اليمنى بأنهم	يتسم المتعلمون ذوى السيطرة الدماغية اليسرى بأنهم
يرتاحون أكثر مع العشوائية	يفضلون التعامل مع الأشياء بالتتابع
يتعلمون بشكل أفضل بدءاً من الكليات وانتهاءً بالجزئيات	يتعلمون جيداً "بدء" من الجزئيات وانتقالاً إلى الكليات
يفضلون النظام اللغوى الكلى فى القراءة	يفضلون نظام المقاطع فى القراءة
يحبون الصور والأشكال الكلية فى القراءة	يحبون الكلمات والرموز والحروف
يفضلون الأشكال البيانية والخرائط	يفضلون القراءة عن الموضوع أولاً
يحبون جمع معلومات عن العلاقات بين الأشياء	يميلون إلى جمع معلومات واقعية ذات صلة
يفضلون بيئات التعلم العفوية العامة	يفضلون التعليمات التفصيلية المرتبة
لديهم تركيز خارجى أكبر	لديهم تركز داخلى أكبر
يبحثون عن المداخل مفتوحة النهايات والحدة والمفاجآت	يبحثون عن البنية وإمكانية التنبؤ

كما يجب العمل على تنشيط جانبى الدماغ فى العملية التعليمية ، ولا ينبغى الفصل بينهما والتركيز على جانب دون الآخر ، حتى تتحقق الشمولية والتكاملية وتحقيق تعلم أفضل.

وقد أكد چنس (٢٠١٤: ٤٤) على ضرورة تنويع الأنشطة التعليمية التى تناسب قدرات كلاً من الجانبين للدماغ والتركيز على تعلم الدماغ بأكمله من أجل تعليم أمثل.

ومع ظهور خصائص المعالجات العقلية بكل من نصفى الدماغ ظهر مصطلح جديد أُطلق عليه السيطرة الدماغية Brain Dominance Concept ، كما يُطلق عليه أيضاً السيطرة المخية ، ونصف الدماغ القائد ، وعلى الرغم من اختلاف مسمياته إلا أنه يُشير إلى معنى واحد وهو سيطرة النصف الكروى الأيسر لدى غالبية المتعلمين وهو المسيطر على الحركات الإرادية واللغة والمنطق ، وذلك فى ضوء ما حدده علماء الأعصاب ، ومن هنا ظهر مفهوم السيطرة الدماغية ليشير إلى سيطرة أحد الجانبين مع الآخر ، والذى يتحكم

فـى تصـرفات المـتعلم أو اعتمـاده علـى أحـد جانبى الدماغ أكثر من الآخر (محمد وبكر ، ٢٠٠٧: ٥٢).

فـى حين أشار تورانس إلـى السيطرة الدماغيـة بأنهـا "أنمـاط للتفكيـر والـتعلم وتعنـى اسـتخدام المتعلمـين للمعلومـات فـى حلـولهم للمشـكلات ، والمتمثلـة فـى اسـتخدام وظـائف الجـانبين الأيسر والأيمن أو كليهما معاً ، فـى أثناء العملية العقلية وفـى أثناء توجيه السلوك البشرى". وقد أشار إلـى ثلاثـة أنمـاط للتفكيـر والتعلم على النحو التالى:

- النمط الأيمن: الذى يستخدم وظائف النصف الأيمن من الدماغ فى التعلم والتفكير.
- النمط الأيسر: الذى يستخدم وظائف النصف الأيسر من الدماغ فى التعلم والتفكير.
- الـنمط المتكامـل: والـذى يُقصـد بـه تكامـل وظـائف النصـفيين الكـرويين الأيمن والأيسر.

فى (صلاح أحمد ومحمد عامر ، ٢٠١٠)

ثانياً: أسس ومبادئ نظرية التعلم المستند إلى الدماغ:

تبنى نظرية التعلم المستند إلى الدماغ إلـى مجموعة من المبادئ والأسس والمسلمات التى تنطلق من بنية ووظيفة الدماغ وطبيعته ، والتى يتم ترقيتها باستمرار لكى تضمن ضبط عملية التعلم المتناغم مع الدماغ ؛ حيث تتيح للباحثين تبنى طرقاً وأساليب أكثر فعالية فى عمليتى التعليم والتعلم.

وقـد حـدد كـل مـن إريـك چنسـن (Caine & Caine, ٢٠٠١: ٣٧-١٤٦) ؛ (زيتـــــون ، ٢٠٠١: ١-٤١) ؛ (Jeffery,2004:8) ؛ (عفانـــة والخزنـــدار ، ٢٠٠٧: ١٢١-١٢٣) ؛ (عفانـــه والجـــيش ، ٢٠٠٩: ٣٩) ؛ (عز الدين ، ٢٠١٢ ، ٢٩) ؛ (السلطى ، ٢٠٠٤: ١٠٧) ؛ (Zull, 2002) ؛ (Tompkins, 2007) ؛ (Jensene, 2000) ؛ (Gulpinar, 2005) ؛ (خطـاب ، ٢٠١٣) ؛ (ســـلامات ، ٢٠١٧) ؛ (بـــدر ، ٢٠١٣) ؛ (محمد ، ٢٠١٤) ؛ (هلال ، ٢٠١٦) ؛ (سعيد ، ٢٠١٦) فيما يلى:

١- الـدماغ جهـاز حيـوى ، الجسـم والـدماغ والعقل وحدة دينامية واحدة.

٢- الدماغ ذو طبيعة اجتماعية The Brain Mind is Social System

٣- فطرية البحث عن المعنى The Search For Meaning is Innate

٤- البحـث عـن المعنـى يحـدث مـن خـلال التكويد أو التنميط أو النمذجة The Search for Meaning Occurs Through Patterning

٥- الانفعـالات مهمـة لحـدوث التكويـد أو التنميط Emotions are Critical To Patterning

٦- يُـدرك الـدماغ الأجـزاء والكليـات بشـكل متزامن

Every Brain Simultaneously Perceives and Parts Wholes

٧- يتضمن التعلم كلاً من الانتباه المركز والإدراك الطرفى أو المحيط

Learning Involves Both Focused Attention and Peripheral Perception

٨- يتضمن التعليم دائماً عمليات واعية وأخرى لا واعية:

Learning always Involves conscious and unconscious processes

٩- لدينا على الأقل طريقتان لتنظيم الذاكرة:

We Have at Least two Different Types of Memory

١٠- التعلم له صفة النماء والتطور

Learning Development

١١- التعلم يدعم بالتحدى ويكف بالتهديد

Complex Learning is Enhanced by Challenge & Inhabited Threat

١٢- كل عقل منظم بطريقة فردية

Every Brain is uniquely organized

ثالثاً: خصائص نظرية التعلم المستند إلى الدماغ: (محمود ٢٠٠٩، ٢٧٨)؛ (السلطى ، ٢٠٠٩: ١٠٧) ؛ (عفانة والجيش، ٢٠٠٩: ٩٧)

يتصف التعلم المستند إلى الدماغ بمجموعة من الخصائص نوجزها فيما يلى:

١- يزيد من قدرات التلاميذ على التعامل مع الأشياء بطريقة أفضل ؛ نتيجة تأثر الدماغ بالخبرات الحياتية والبيئية المحيطة والتجارب العملية ، حيث تتجدد خلايا الدماغ من حين لآخر حسب العمليات المكتسبة (الغوطى ، ٢٠٠٧: ٢٦)

٢- يفقد الدماغ المعنى المطلوب ، إذا كانت الخبرات التعليمية التى تواجهه أعلى أو أدنى من مستواه.

٣- الدافعية للتعلم تكون داخلية والتعلم مستمر، والتغذية الراجعة مباشرة ودائمة.

٤- تعد هذه النظرية نظاماً فى حد ذاتها وليست مجرد تصميماً مُعد مسبقاً.

٥- يتأثر التعلم المستند إلى الدماغ ذى الجانبين بمراحل نمو الإنسان ، حيث تنمو وتتطور قدراته بسرعة فى مرحلتى الطفولة والمراهقة، واللتين تعتبران من المراحل المهمة فى بناء قدراته ، خاصة فيما يتعلق بتعليم اللغة والأصوات ، ونطق الكلمات وتعلم المصطلحات والرموز ، والتفكير بطريقة بصرية فى الرسومات والتوضيحات واكتساب المهارات الحركية ، ونمو الجوانب الوجدانية وفهم متغيرات البيئة المحيطة (عبيد وعفانه ، ٢٠٠٣: ١٢٢).

٦- تعتمد على مواصفات الدماغ من أجل اتخاذ القرارات وحدوث التعلم.

٧- استثارة عالية وبشكل ملائم للانفعالات وغياب التهديد.

٨- يتصف التعلم المستند إلى الدماغ بالشمولية والواقعية.

٩- يتميز التعلم المستند إلى الدماغ بصفة التعاون.

١٠- التعلم المستند إلى الدماغ لا يتم فى بيئة تتصف بالتهديد والوعيد.

١١- يوفر إمكانية الحركة والنشاط والجلوس وجهاً لوجه ، كما فى استراتيجيات التعلم التعاونى.

١٢- المعلم دوره مُيسر ومرح وإبداعى ويقترح التساؤلات.

١٣- تعلم من أجل المتعة والمرح والانتهاء بالاحتفال.

١٤- تعلم يتم فيه توظيف الأنواع المتعددة للذكاءات.

١٥- يشمل التعلم المستند إلى الدماغ على العديد من الاستراتيجيات التعليمية ، التى تعتمد كلياً على نشاط المتعلم، مع الاهتمام بالنواحى الفسيولوجية والوجدانية والمعرفية والسمات الاجتماعية لكل تلميذ.

وعند التأمل فى الاستراتيجيات والأساليب التى تعتمد على التعلم المستند إلى الدماغ نجد أن جميعها تهتم بمناخ الصف الدراسى وبيئته، والذى يتجلى فى تنظيم جلوس المتعلمين بصورة متعاونة وجهاً لوجه ، والتشارك معاً أثناء التعلم مع توفير فرص الأمان والإضاءة والحرارة وألوان الحوائط والملصقات والرسومات التوضيحية ، وتهيئة وخلق روح الدعابة والمرح ، مع التعاون الإيجابى بين المعلم والتلاميذ ، والتلاميذ بعضهم البعض (Muscella, 2014: 26).

ومن خلال استعراض الخصائص السابقة ، يمكننا مناقشة أهم خصائص التعلم المتعارض مع الدماغ مقابل التعلم المتناغم معه من خلال الجدول التالى: (السلطى ، ٢٠٠٩: ١٣٣) ؛ (الصوافطة ، ٢٠١٠، ٢٤) ؛ (القرنى ، ٢٠١٥: ٤٥)

جدول (٣)

خصائص التعلم المتناغم مع الدماغ مقابل التعلم المضاد للدماغ

التعلم المتناغم مع الدماغ	التعلم المضاد للدماغ
غياب التهديد	استخدام المحاضرات الإخبارية بشكل مباشر
التعاون	التأكيد على المحتوى
شمولى وواقعى	التأكيد على التعلم فى بيئة هادئة

يؤكد على السياق والمعنى والقيمة	الجلوس فى مقاعد ثابتة
الانتهاء بالاحتفال	التعرض للموضوع فى بداية الحصة
استخدام كلى للغة الإيجابية	يهدد المعلم باستخدام المكافآت والعقاب
تعلم الموضوع من خلال تعدد وتداخل الأنظمة	استخدام عبارات سلبية باستمرار وكذلك عبارات النهى والأمر
التعلم غرض التوجه (ذو هدف)	التعلم فردى والتفاعل محدود
توظيف أنواع الذكاءات المتعددة	تأثيره الانفعالى منخفض
استثارة عالية وبشكل ملائم للانفعالات وغياب التهديد	الدافعية خارجة إذ يتم دفع التعلم بالدرجات
غنى بالحديث والموسيقى والنشاط والحركة والمناظر	تغذية سلبية عديمة الجدوى أو متأخرة
توجد تغذية راجعة مباشرة ودراماتيكية	يطلب عادة إجابة للسؤال
المعلم ميسر ومرح وإبداعى	الاعتقاد بأن التعليم صعب
الدافعية داخلية	يعتمد التعلم على نتائجه
التقييم مستمر	تدريس المواضع بشكل منفصل
يوفر إمكانية الحركة والجلسة وجهاً لوجه	ينتهى التعلم عندما ينتهى الوقت ويستنفذ طاقة المتعلم

وقد أكد السلطى (٢٠٠٤: ١٣١) أن النظرية البنائية من أكثر النظريات المشتركة مع نظرية التعلم المستند إلى الدماغ ، فكل منهما ينادیان بالتعلم النشط فى سياق أصيل ذى معنى ، داخل سياق اجتماعى وفير بالتفاعل والتشاركية ، والسماح لكل متعلم ببناء معانيهم الخاصة لخبراتهم ، كما أن كليهما ينادى باستخدام المشاريع والتعلم بالعمل ، وإشراك الطلاب فى اتخاذ القرار ، وأن أدوار المعلم هو التيسير والتوجيه والإرشاد ، ومن ثمَّ فالدليل واضح على التشابه الكبير بين مبادئ المذهب البنائى ومبادئ التعلم المستند إلى الدماغ.

رابعاً: مراحل التعلم المستند إلى الدماغ وفقاً لوظائف الدماغ وطبيعة عمله:

لقد حددت العديد من نتائج البحوث والدراسات التى أجريت على وظائف الدماغ وطبيعة عمله ، عدة مراحل لكيفية حدوث التعلم بداخله، واكتسابه للمعلومات ومعالجتها وتوظيفها ، بالطريقة التى تضمن مخرجات

تعلم جيدة وفاعلة ، ومن أهم هذه المراحل ما يلى:
(Ozden & Gultekin, 2008); (Jensen, 2001: 130-140); (جنسن ، ٢٠٠٧: ٢٠١); (Jeffery, 2004); (Jensen, 2008)

المرحلة الأولى: الاستعداد للتعلم (التعرض القبلى) Preparation for Learning

ونعنى بها تجهيز وتهيئة الدماغ لعملية التعلم واستقبال المعلومات ، وتنشيط خبراته السابقة واستدعائها وربطها بموضوع التعلم لجديد ؛ وذلك ليتعرف التلاميذ على الفكرة العامة للموضوع المراد تعلمه ، وجمع المعلومات حوله ، وإمدادهم بالمثيرات وعوامل جذب الانتباه ، وهنا يتوقف سرعة وفهم التلميذ للمعلومات بمدى خلفيته عن الموضوع المراد تعلمه.

المرحلة الثانية: الإندماج المنظم فى عملية التعلم (الاندماج وتكوين المعنى) (اكتساب المعلومات)

ونعنى بها اندماج المتعلم فى موضوع التعلم ، والتفاعل مع الخبرات المقدمة إليه ، والتكيف معها ، وبذلك يفرض على المعلم إعداده وتوجيهه لمزيد من الأسئلة، التى تكشف عن العلاقات وإدراك الترابطات بين المعلومات ، التى يريد إكسابها للتلاميذ ؛ مما يتيح لهم الفرص لاستنتاج واكتشاف تلك الارتباطات والعلاقات وتحقيق الفهم المتكامل لديهم، من خلال تشكيل ترابطات عصبية نتيجة الخبرات الأصيلة المترابطة، وكلما زادت تلك الارتباطات ازداد المعنى الذى يكونه الدماغ لدى المتعلم، فيما يخص موضوع التعلم ، مما يحقق فهمه واستيعابه له ، ومن ثمَّ يصبح أكثر قدرة على الامتداد فى المراحل التالية، حيث أن الدماغ لا يتوقف فقط عند استقبال المعلومات، ولكنه يتعايش ويندمج معها، ويقوم بصنع المعنى وبنائه؛ بما يؤدى إلى تكوين معارف أكبر وبشكل منظم ومتسلسل.

المرحلة الثالثة: المعالجة النشطة للمعلومات (التفصيل) Active Processing

وفيها يحتاج المتعلمون إلى التعايش والتشاور والتحاور ، ومن ثمَّ يجب على المعلم أن يُتيح وفقاً للمعالجة الشخصية بعد التعلم كى تتأكد المعلومات ، وفى هذه المرحلة أيضاً يقوم الدماغ بالعديد من الوظائف التى من شأنها التكيف والتقبل والتعديل للمعلومات المكتسبة ، من خلال ممارسة مهارات كالتصنيف والتفسير والتحليل والاستنتاج ، وتلك العمليات لا تقف عند الفهم المباشر للمعلومات ، لكنها تمتد إلى معرفة ما وراءها من أفكار ومعلومات ضمنية ، وإدراك أوجه الشبه والاختلاف بينها.

المرحلة الرابعة: تكوين الذاكرة وتكاملها Memory Formation

والهدف منها تقوية التعلم واسترجاع المعلومات بشكل أفضل ، بحيث يكون لدى المتعلم القدرة على استبقاء المعلومات واستدعائها حينما يتطلب منه ذلك ، وفى هذه المرحلة يقوم الدماغ بعد أن حدد المعلومات

وأحدث بينها ترابطات وعلاقات وقام بمعالجتها ، بتخزينها فى الذاكرة لفترة طويلة لاستدعائها فى مواقف أخرى تعليمية كانت أم حياتية مشابهة ، وهذه المرحلة تعنى أن يقوم الدماغ باستخدام وتوظيف كل ما تعلمه فى المراحل السابقة ، حتى يمكنه اتخاذ القرارات وإصدار الأحكام نحو موضوع التعلم، أو يُبدى اهتماماً وانبهاراً بما تعلمه، ويعطى الدليل على ذلك ، أو لعرض ما فهمه بطريقة أخرى، وفى هذه الحالة يضيف الدماغ خبرات جديدة من خلال المعلومات المستمدة ، والتى اكتسبها وحفظها وخزنها فى ذاكرته.

المرحلة الخامسة: التكامل الوظيفى أو الاندماج البنائى (الإثبات واختبار الثقة)

Constructive Integration

وفى هذه المعلم يحتاج كل متعلم أن يبرهن على تعلمه بنفسه ولنفسه ، ويقوم الدماغ فى هذه المرحلة بتحقيق ما يسمى بالتكامل الوظيفى ، وهى تهدف إلى الاستفادة مما تم تعلمه مؤخراً ، وتوظيفه فيما بعد؛ بغية التوسع فيه ، وتكوين ارتباطات عصبية موسعة داخل الدماغ تعمل على تكوين معان إضافية لما تعلمه.

وقد اقترح چنسن (Jensen, 2015: 145) نموذج تدريسى فى التعلم المستند إلى الدماغ يتضمن ثلاث مراحل رئيسية هى:

أولاً: قبل التعلم وتمثل ١٠% من وقت الحصة ويتضمن خطوتين:

١- إعداد المتعلمين.

٢- إعداد بيئة مناسبة للتعلم.

ثانياً: أثناء التعلم وتمثل ٨٠% من وقت الحصة ويتضمن الخطوات التالية:

١- الاندماج.

٢- تشكيل أو تصميم التعلم.

٣- الاكتساب.

٤- التوسع العميق من خلال المحاولة والخطأ والتغذية الراجعة والعمليات النشطة.

٥- ربط التعلم بالخبرات السابقة (تقوية الذاكرة).

ثالثاً: بعد التعلم وتمثل ١٠% من وقت الحصة وتتضمن خطوتين هما:

١- استقرار ثبات التعلم.

٢- مراجعة التعلم واستخدامه.

خامساً: العوامل المؤثرة فى التعلم المستند إلى الدماغ

هناك العديد من العوامل التى تؤثر فى التعلم المستند إلى الدماغ ، فكل تلميذ يأتى المدرسة ودماغه ملئ بالخبرات وليس فارغاً ، وقد تشكلت خبراته من العديد من المؤثرات الداخلية والخارجية حوله ، ولكن علينا أن نستثمر تلك العوامل والمؤثرات ، لجعل التعلم المستند إلى الدماغ أكثر جدوى ، وذى معنى ، ومن ثم يمكننا تحديد تلك العوامل التى أوجزتها الدراسات والبحوث السابقة فيما يلى:

(عفانه والجيش ، ٢٠٠٩: ١٠٥-١١١) ؛ (السلطى، ٢٠٠٩: ١٠١) ؛ (القرنى

، ٢٠١٥: ٣٢-٣٣) ، (Barbara, 2003: 471) ، (محمد ، ٢٠١٠: ١٠٩).

١- العامل البيولوجى Biological Factor

ينبغى على المعلمين أن يكونوا على دراية كافية بكيفية عمل الدماغ ، وكيفية تخزينه للمعلومات ونسيانها ، ويكونوا على علم بتركيب الدماغ ووظائفه ؛ حتى يمكنهم إفادة المعلمين إلى أقصى درجة ممكنة ، ومن ثمَّ يجب عليهم توفير بيئة تسمح بمراعاة هذا النوع من التعلم ، وخاصة الطرق التى ينبغى أن يستخدمها المعلمون لكى تنمى دماغ المتعلم لتحقيق أهداف محددة ، وذلك من خلال استخدام ورش عمل تيسر عليهم تطبيق استراتيجيات تتناغم مع خصائص أدمغة المتعلمين وتحدث الفهم لديهم.

٢- العامل الوراثى Heredity Factor

تلعب الوراثة دوراً بالغ الأهمية فى التعلم المستند إلى الدماغ ، من خلال تأثير الجينات على قدرات وعمل ووظيفة الدماغ ، من حيث وظائفه كالتذكر والذكاء والتفكير ، كما تؤثر الصفات الوراثية فى التعلم وتتأثر به ، وكلما كانت الجينات تحمل وتمتلك العديد من الصفات كلما كان الوصول إلى تعلم عال القدرات العقلية؛ بما يتيح للمتعلم التفاعل مع المواقف الحياتية والتعليمية بصورة فاعلة.

٣- العامل الانفعالى Active Factor

لاشك أن الخبرات العاطفية المصحوبة بانفعالات حادة تؤثر تأثيراً كبيراً على عمل ووظيفة الدماغ، من حيث قدرته على التركيز والانتباه والتذكر والتفكير ، لأنها تعتبر من المحفزات لعملية التعلم ، كما تعتبر العواطف والانفعالات الإيجابية من الأشياء الميسرة للإدراك والانتباه، ومن ثمَّ فعلى المعلمين مراعاة انفعالات المتعلمين، وخاصة التى تؤثر على وظائف واضطرابات الجهاز العصبى لديهم.

٤- العامل البيئى Environmental Factor

يعتبر العامل البيئى من العوامل المؤثرة على جينات الفرد، وتتأثر بالعوامل البيئية المحيطة بها، وقد أكدت العديد من نتائج البحوث المتعلقة بالدماغ أنه يغير من بنيته وتراكيبه ووظائفه كرد فعل استجابى للمؤثرات والتغيرات البيئية الخارجية، ومن ثمَّ فعلى المعلمين توفير بيئيات ثرية وغنية ومتحدية، ولا تتميز بالصعوبة والتعقيد والتهديد ، حتى لا يتعثر عمل الدماغ.

٥- العامل الحسى حركى (الحركى) Movement and Feeling Factor

نعلم أن الدماغ يستقبل معلوماته من خلال الحواس الخمسة للإنسان، وتعتبر تلك الحواس هى مستقبلات للمعلومات من العالم الخارجى ، ومن ثمَّ فإن أى إصابة أو تشويه أو عجز فى أى حاسة من الحواس يؤدى إلى إعاقة فى عمل ووظيفة الدماغ عند المتعلم ،

ويصبح عديم القدرة على التكيف والاندماج مع مجتمع الأسوياء، ومن ثمَّ ينبغى على المعلمين أن يفحصوا الجوانب الحسية الحركية لتلاميذهم؛ بغية توفير جو مناسب للاستفادة من المثيرات التعليمية إلى أقصى درجة ممكنة.

٦- العامل الغذائى Nutrilional Factor

فالدماغ يتأثر بالتغذية والنظام الغذائى المعتمد على المكونات الغذائية المتنوعة ، بحيث تجعل من الدماغ نشط وتتحسن قدراته ووظائفه.

كما أن هناك عوامل أخرى تتمثل فى الانتباه ، وحدة محتوى التعلم ودرجة تعقيده والخبرات السابقة ، والاختلاف بين الجنسين فى مراكز الدماغ الأكثر نشاطاً ، والفروق الفردية بين المتعلمين والحركة والاهتمام بالجانب الانفعالى وتقديم أنشطة تعطيهم فرصاً لتأكيد تعلمهم وخبرة المعلم التدريسية ومؤهلاته (جنسن ، ٢٠١٤) ؛ (الجهورى ، ٢٠٠٩: ٥٤-٥٥) ؛ (Kapadia, 2013)

سادساً: الأهمية التربوية للتعلم المستند إلى الدماغ

يعتبر تطبيق إستراتيجية التعلم المستند إلى الدماغ فى تدريس الرياضيات من الأشياء المهمة لخلق وابتكار أنماط وسياقات ومحتوى ذى أهمية بما يتم تعليمه ، والسماح للمتعلمين بالمشاركة الفاعلة فى خبرات التعلم ، والانفعال بالتعلم من المحورة حول المعلم إلى التمركز حول المتعلم.

وقد أظهر التعلم المستند إلى الدماغ واستراتيجياته المتناغمة على عمل الدماغ دوراً بارزاً فى التعلم وتعتبر لها أهمية فى خلق بيئة غنية وثرية ومتحدية وهادئة للتعلم ، بعيداً عن التوتر والتهديد حيث تتميز بما يلى: (Jensen, 2000: 78) ؛ (Fischer et al, 2007: 1) ؛ (القرنى ، ٢٠١٥: ٥٧-٥٨) ؛ (زيتون ، ٢٠٠١: ١٦) ؛ (الحارثى ، ٢٠١٠: ٥٥) ؛ (Connel, 2009: 37)

١- تصميم الأنشطة والمهام التعليمية وفقاً لاهتمامات وحاجات التلاميذ ، وتوفر لهم فرص البحث عن المعنى ، وتؤكد على التعلم التعاونى فى مجموعات صغيرة تعاونية تشاركية ، وتصمم بطريقة مترابطة متسقة لا تنفصل فيها الجزئيات عن الكليات.

٢- غَيَّر التعلم المستند إلى الدماغ الاعتقادات السائدة عند كثير من التربويين ، بأن هناك أشكال من التعلم تناسب الجانب الأيمن وأخرى للجانب الأيسر، وأن هناك تفضيلات لكل منها، ينشط من خلالها أكثر من الآخر، ولكن الثابت أن أجزاء الدماغ يتفاعل معاً بشكل كبير عند التعلم.

٣- يصحح العديد من الممارسات التعليمية الخاطئة، والناتجة من الفهم

غير الدقيق لطبيعة وإمكانات الدماغ البشرى فى مراحل التعلم المختلفة.

٤- يربط ويوظف ويطبق نتائج البحوث المرتبطة بأبحاث الدماغ وعملية التعلم؛ لتأصيل قدرات الدماغ البشرى فى عملية التعلم.

٥- تمد المعلمين بالإجراءات والتكنيكات التى تساهم فى إثراء البيئة التعليمية ، وتوفر جو صفى خالى من التهديد والوعيد، وإفساح الفرص للحوار والمناقشة ، وتوفير أنشطة التحدى ، واستخدام أساليب التدريس متعددة الأنماط ، والسماح للتلاميذ بالحركة داخل الصف والسماح لهم باتخاذ القرارات والمشاركة فيها.

٦- تفرض على المتعلمين بضرورة الاشتراك فى تحديات ذات معنى من خلال العمل التعاونى والمشاركة فى المناقشات والحوارات الصفية، وعملية التقويم.

وتعتبر الاستراتيجيات المتناغمة مع التعلم المستند إلى الدماغ مستقاه من الأهمية التربوية لتلك النظرية والتى تعطى مبررات لاستخدام تلك الاستراتيجيات إلى ما يلى: (قطامى والمشاعلة ، ٢٠٠٧: ١٠٨-١١)

١- تعتبر إستراتيجية تعمل على زيادة إنتاجية المتعلمين وتقليل إحباطهم.

٢- فى ضوء هذه الإستراتيجية ، يتعلم الدماغ بشكل طبيعى مع إعطاء المعلمين الفرص لتطبيق تعلم فعال ، ويفتح آفاق لإمكانيات لا متناهية فى قاعة الدرس.

٣- يختلف دور المعلم فى الإستراتيجية ، حيث لا يعتمد دوره على مجرد نقل المعلومات للتلاميذ ، والاعتماد على التقييم التجميعى لكم المعلومات التى قد تم تخزينها لديهم.

ولكن فى إطار هذه الإستراتيجية يصبح كل من المعلم والتلاميذ، والتلاميذ بعضهم لبعض متعاونين معاً ، وتعتبر المسئولية مشتركة ، حيث يعرف التلاميذ ماذا يريدون أن يفعلوا ، ويتعلمون الوقت الواجب فيه المحافظة على النظام والانضباط.

٤- يعتبر الدماغ هو عنصر التعلم والتفكير وفى هذه الإستراتيجية توفر فرصاً للتعلم لكى يكون متناغماً مع عمليات ووظائف الدماغ.

وقد أكدت العديد من الدراسات والبحوث التى استخدمت نظرية التعلم المستند إلى الدماغ وإستراتيجية التعلم المستند إلى الدماغ والبرامج التى قامت عليها إلى العديد من الأهمية التربوية لتلك النظرية وإستراتيجية التعلم المستندة إليها ، حيث أجرى هلال (٢٠١٦)

فاعلية إستراتيجية قائمة على التعلم المستند إلى الدماغ فى تنمية بعض مهارات القوة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ، وقد أشارت النتائج إلى فاعلية الإستراتيجية المقترحة القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ فى تنمية مهارات القوة الرياضية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى ، وأوصت الدراسة بضرورة تدريب المعلمين على استخدام الإستراتيجية المقترحة فى تدريس الرياضيات.

كما قام قنصوه (٢٠١٦) بدراسة فاعلية برنامج قائم على التعلم المستند إلى الدماغ لعلاج صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى ذوى صعوبات التعلم ، وأسفرت نتائج الدراسة وجود فروق ذو دلالة إحصائية بين متوسطى رتب درجات القياسين القبلى والبعدى فى الاختبار التشخيصى ، وذلك لصالح القياس البعدى ، وكذلك فى كل مستوى ، كما اتضح أن نسبة الكسب المعدل لدرجات التلاميذ (عينة الدراسة) تتراوح بين (١,٢–١,٣٢) وهى أكثر من ١,٢ وهذا يدل على التحسن المرتفع فى أداء التلاميذ فى الاختبار التشخيصى ككل والمستويات المعرفية المكونة له.

وقد استقصى نصر (٢٠١٥) فاعلية التعليم المستند إلى الدماغ فى تدريس مقرر طرق تدريس الرياضيات للطلاب المعلمين فى تنمية عادة التفكير بمرونة والاتجاه نحوه ، وأسفرت النتائج عن وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية فى القياسين القبلى والبعدى فى اختبار عادة التفكير بمرونة كأحد عادات العقل ، لصالح التطبيق البعدى ، كما وجد فرق دال إحصائياً بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية فى القياس القبلى والبعدى فى مقياس الاتجاه نحو التعلم المستند إلى عمل الدماغ فى مواقف التعليم والتعلم ، لصالح التطبيق البعدى.

كما قام السواط (٢٠١٥) ببحث فعالية برنامج تدريبى قائم على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ فى تنمية الكفاءة الذاتية المدركة ، وبعض عادات العقل لدى طلاب الجامعة. وقد كشفت نتائج البحث عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطى درجات طلاب مجموعتى البحث (التجريبية والضابطة) على مقياس الكفاءة الذاتية الأكاديمية المدركة فى القياس البعدى ، لصالح طلاب المجموعة التجريبية ، كما أظهرت نتائج البحث عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطى درجات طلاب مجموعتى البحث (التجريبية والضابطة) على مقياس عادات العقل فى القياس البعدى ، لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

كما قامت آدم (٢٠١٥) بدراسة استهدفت استقصاء فعالية إستراتيجية مقترحة فى ضوء نظرية التعلم المستند إلى جانبى الدماغ على التحصيل ومهارات التفكير البصرى ، والكفاءة الذاتية المُدركة لدى طالبات المرحلة الإعدادية ، وقد أثبتت نتائج الدراسة فعالية التدريس بالإستراتيجية المقترحة فى ضوء نظرية التعلم المستند إلى جانبى الدماغ فى تنمية التحصيل الرياضى ، والتفكير البصرى ، ورفع مستوى كفاءة الذات المُدركة ، لدى طلاب المجموعة التجريبية ، وأوصت بتوظيف التطبيقات التربوية لنظرية الدماغ ذو الجانبين فى تحسين نواتج تعلم الرياضيات.

كما أجرى الجوهرى (٢٠١٤) بحث استهدف فيه استقصاء فعالية برنامج مقترح قائم على التعليم المستند إلى الدماغ فى تنمية بعض مهارات التفكير الهندسى ، ومستوى التحصيل الدراسى فى الهندسة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. وقد دلت نتائج البحث إلى تفوق المجموعة التجريبية التى درست باستخدام البرنامج المقترح القائم على التعلم المستند للدماغ على المجموعة الضابطة التى درست بالطريقة العادية فى التفكير الهندسى والتحصيل ، كما دلت نتائج التطبيق البعدى لاختبار التفكير الهندسى ، انخفاض فاعلية الطريقة المتبعة بالمدارس فى تنمية مهارات التفكير الهندسى والذى اتضح من تدنى درجاتهم عند كل مستوى من مستويات التفكير الهندسى وفى الاختبار ككل. كما وجدت فروق بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة الضابطة فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار التحصيل لصالح التطبيق البعدى.

كما وضع محمد (٢٠١٤) تصور مقترح لمنهج رياضيات الصف الأول الثانوى العام فى ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ كدراسة تحليلية ، وقد أظهرت النتائج عدم تفعيل محتوى الكتاب للعمليات العقلية فى جانبى الدماغ بالشكل المتكامل والمتوازن ، كما أهمل المنهج الكثير من العمليات العقلية ، فجاء بعضها دون المستوى الصحيح والمطلوب فى ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ ، وجاءت العمليات الأخرى منعدمة تماماً ، أى أنها لم تفعل فى هذا المحتوى نهائياً من خلال تحليل المحتوى فى ضوء تلك النظرية ، وقد أوصى الباحث بإعادة النظر فى محتوى كتاب الرياضيات بالصف الأول الثانوى العام ، وفق لمبادئ وأسس هذه النظرية ، كما قدم الباحث تصوراً تخطيطياً مقترحاً لبناء منهج رياضيات الصف الأول الثانوى العام فى ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ.

كما هدفت دراسة عبد القادر (٢٠١٤) إلى استقصاء فاعلية إستراتيجية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ فى تنمية مهارات الحس العددى لدى تلاميذ

المرحلة الابتدائية واتضح من نتائج الدراسة وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠١) بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية التى درست باستخدام الإستراتيجية المقترحة والمجموعة الضابطة التى درست بالطريقة المعتادة ، لصالح درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ، فى الاختبار التحصيلى ، وكذلك فى اختبار مهارات الحسى العددى ، وأرجع ذلك إلى استخدام حواس التلميذ وتنوع مشاركته أثناء الدرس وتوفير البيئة الغنية فى ضوء خصائص التعلم المستند إلى الدماغ.

أما دراسة الفلمبانى (٢٠١٤) فقد هدفت إلى معرفة أثر التعلم المستند إلى الدماغ فى تنمية مهارات ما وراء التعلم والتحصيل الأكاديمى لدى طالبات كلية التربية بجدة فى المملكة العربية السعودية. وكانت نتائج الدراسة تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة فى مهارات ما وراء التعلم، وفى التحصيل الأكاديمى بشكل ملحوظ.

وقد أجرى السيد (٢٠١٤) دراسة هدفت إلى قياس أثر إستراتيجية قائمة على التعلم المستند إلى الدماغ على تنمية مهارات الحسى العددى والتحصيل فى مادة الرياضيات ، وكانت عينته من تلاميذ المرحلة الابتدائية ، وقد توصلت الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠١) بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى الاختبار التحصيلى فى الرياضيات، واختبار مهارات الحس العددى فى الرياضيات، لصالح أفراد المجموعة التجريبية، التى درست بإستراتيجية التعلم المستند إلى الدماغ.

وقد استهدف خطاب (٢٠١٣) دراسة أثر استخدام نظرية التعلم المستند إلى الدماغ فى تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التواصل الرياضى، والحساب الذهنى لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. وقد أسفرت نتائج الدراسة إلى فاعلية التدريس وفق نظرية جانبى الدماغ فى تنمية التواصل الرياضى ، والحساب الذهنى.

وهدفت دراسة سالم (٢٠١٣) إلى استقصاء أثر برنامج مقترح قائم على التعلم المستند إلى الدماغ فى تنمية مهارات حل المشكلات لدى التلاميذ منخفضى التحصيل بالمرحلة الابتدائية ، واتضح من نتائج الدراسة وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠١) بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى اختبار مهارات حل المشكلات قبل التدريس وبعده لصالح التطبيق البعدى ، كما وجد أن تأثير البرنامج المقترح فى تنمية مهارات حل المشكلات لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائى منخفض التحصيل بلغ ٢,٢٣ ، مما يدل على أن له حجم تأثير كبير.

كما توصلت بدر (٢٠١٣) إلى فاعلية إستراتيجية مقترحة قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ فى تنمية مهارات التواصل الرياضى ، والدافعية للإنجاز الدراسى لدى تلميذات المرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية واتضح من نتائج الدراسة وجود فروق بين فئة التلميذات ذى السيطرة اليمنى فى المجموعة التجريبية ونظيرتها فى المجموعة الضابطة لصالح المجموعة التجريبية ، وكذلك بالنسبة لفئة التلميذات ذى السيطرة اليسرى ، ولكن لا توجد فرق بين فئة التلميذات ذوى تكامل الجانبين فى المجموعتين التجريبية والضابطة ، كما اتضح تفوق طالبات المجموعة التجريبية عن نظيراتهن فى المجموعة الضابطة فى مقياس الدافعية للإنجاز، كما وجدت فروق بين فئة التلميذات ذى السيطرة اليمنى فى المجموعة التجريبية ونظيرتها فى المجموعة الضابطة ، لصالح المجموعة التجريبية، كذلك بالنسبة لفئة التلميذات ذى السيطرة اليسرى ، أما بالنسبة لفئة التلميذات ذى تكامل الجانبين لا توجد فروق ، كما وجدت علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائياً بين درجات تلميذات المجموعة التجريبية فى التطبيق البعدى لكل من اختبار التواصل الرياضى، ومقياس الدافعية للانجاز الدراسى. كما اتضح أن النسبة المعدلة للكسب لاختبار التواصل الرياضى ، ومقياس الدافعية للإنجاز الدراسى عالية ؛ مما يدل على فاعلية التدريس وفق الإستراتيجية القائمة على نظرية جانبى الدماغ فى تنمية التواصل الرياضى والدافعية للإنجاز الدراسى.

كما درست إدجار (Adejar, 2011) أثر إستراتيجية التعلم القائم على الدماغ فى تحصيل الطلبة فى الرياضيات فى المدارس الثانوية العليا فى نيجيريا. وأظهرت النتائج تفوق الطلبة الذين درسوا الإستراتيجية القائمة على الدماغ على الطلبة الذين درسوا بأسلوب المحاضرة التقليدية ، وأوصت الباحثة بأن تُعتمد هذه الإستراتيجية فى تدريس الرياضيات فى المدرسة الثانوية العليا.

وقام القرنى (٢٠١٠) بدراسة هدفت إلى تصور مقترح لتطوير تدريس الرياضيات فى ضوء مهارات التدريس الإبداعى، ومتطلبات التعلم المستند إلى الدماغ. وأظهرت نتائج الدراسة تفوق المجموعة التى درست المادة من خلال المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة فى تحديد مهارات التدريس الإبداعى المرتبط بمراحل (التخطيط والتنفيذ والتقويم للتدرب)، وكذلك تفوق المجموعة نفسها فى تحديد متطلبات التعلم المستند إلى الدماغ، واللازم توافرها فى كل من البيئة التعليمية لتدريس مادة الرياضيات ، والسلوك التدريسى لمعلمى الرياضيات ، ومحتوى فهم الرياضيات.

وقد قام دومان (Dumman, 2010) بدراسة هدفت إلى التعرف على أثر التعلم المستند إلى الدماغ على التحصيل الدراسى للطلاب مع مختلف أنماط التعلم ، وكشفت نتائج الدراسة إلى أن منهج التعلم المستند إلى الدماغ فى المجموعة التجريبية كان أكثر فعالية فى زيادة التحصيل لدى الطلاب ، ومع ذلك لم يلاحظ أى اختلاف بين مستويات التحصيل للطلاب في المجموعة التجريبية يرجع لاختلاف أنماط التعلم.

وقد أجرت أبو زيد (٢٠١٠) دراسة هدفت إلى استقصاء أثر برنامج تعليمى مبنى على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ فى تنمية مهارات التفكير التنبؤى الإبداعى لدى طالبات الكليات الجامعية فى الأردن ، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة على المقياس ، لصالح أفراد المجموعة التجريبية، ترجع إلى البرنامج التعليمى ، كما لم توجد فروق تعزى إلى أثر السنة الدراسية فى جميع الأبعاد وفى الأداة ككل.

وقد هدفت دراسة رجب (٢٠٠٩) إلى معرفة أثر برنامج مقترح قائم على جانبى الدماغ فى تنمية بعض مهارات التفكير فى الرياضيات لدى طلاب الصف الخامس الأساسى بغزة ، مقارنة بالطريقة العادية وقد قام الباحث بتبنى اختبار السيطرة الدماغية من ترجمة عفانه والجيش (٢٠٠٨) كأداة أولى،كما قام بإعداد اختبار التفكير الرياضى، وقد توصلت الدراسة إلى وجود فرق بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين تعزى للبرنامج،كما وجدت فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠١) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية ذوى الجانب الأيمن المسيطر ومتوسط أقرانهم فى المجموعة الضابطة ذوى الجانب الأيمن المسيطر فى التفكير الرياضى تعزى للبرنامج المقترح وكذلك بالنسبة لطلاب ذوى الجانب الأيسر المسيطر فى المجموعة التجريبية تفوقوا عن أقرانهم ذوى الجانب الأيسر المسيطر فى المجموعة الضابطة ، كما وجدت فروق لصالح المجموعة التجريبية ذوى الجانبين الأيمن والأيسر معاً ، ومتوسط أقرانهم فى المجموعة ذوى الجانبين الأيمن والأيسر معاً فى اختبار التفكير فى الرياضيات تعزى للبرنامج المقترح لصالح طلاب المجموعة التجريبية ذوى الجانبين معاً.

كما أظهرت نتائج دراسة جوان (Juan, 2006) وجود فروق دالة إحصائياً فى زيادة التحصيل لصالح المجموعة التجريبية التى درست أنشطة تعليمية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ.

وقد أجرت السلطى (٢٠٠٢) دراسة هدفت إلى معرفة أثر البرنامج التعليمى –

التعلمى المبنى على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ فى التحصيل الدراسى وانتقال أثر التعلم وأساليب التعلم وأسلوب التفكير التحليلى والشمول، وقد أسفرت نتائج الدراسة إلى عدم وجود فروق للبرنامج التعليمى – التعلمى فى كل من التحصيل الدراسى ، وانتقال أثر التعلم وأساليب التفكير الشمولى والتحليلى ، بينما وجدت أثر له فى تفضيلات أساليب التعلم الجسمى / الحركى والضمن شخصى والبين شخصى، كما أن البرنامج كان فعالاً فى إكساب الطلاب استراتيجيات متناغمة مع الدماغ ، وعادات دراسية جيدة وتحفيز أكثر للمشاركة الصفية.

تعقيب الباحث على دراسات المحور الأول:

بعد استقراء الدراسات والبحوث التى تناولت تطبيقات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ واستراتيجياته ، تبين من الدراسات فاعلية التعلم المستند إلى الدماغ وتناغمه مع الطلاب ؛ لتسهيل وتيسير عملية التعليم والتعلم ، والتعرف على العمليات الرياضية الفاعلة فى جانبى الدماغ ، فقد خلصت جميعها إلى معرفة وقياس أثر نظرية التعلم المستند إلى الدماغ واستراتيجياته على التحصيل الدراسى ، والاحتفاظ بالمعرفة والخبرات السابقة ، وبقاء أثر التعلم ، والتفكير الرياضى وتحديد متطلبات التعلم السابقة للتعلم المستند إلى الدماغ.

كما يلاحظ من خلال استعراض الدراسات والبحوث السابقة التى بحثت موضوع التعلم المستند إلى الدماغ أن موضوع التعلم المستند إلى الدماغ حظى اهتماماً كبيراً من قبل الباحثين ، وذلك نظراً لما يتمتع به الموضوع من أهمية فى عملية التعليم ، وقد أشارت جميعها إلى أن العلاقة بين التعلم المستند إلى الدماغ والدافعية للتعلم وللإنجاز كانت إيجابية ، كما أن هناك اتفاقاً بين جميع الدراسات على التأثير الإيجابى لنظرية التعلم المستند إلى الدماغ واستراتيجياته على التحصيل الدراسى وعلى التعلم بشكل عام ، وقد تناولت عدد من الدراسات والبحوث تنمية الجوانب الوجدانية لتعليم وتعلم الرياضيات مثل الاتجاهات والدافعية للتعلم والإنجاز ، وتناولت بعضها تنمية المفاهيم العلمية ، كما تنوعت الأدوات البحثية المستخدم فى تقييم فاعلية وأثر التعلم المستند إلى الدماغ فى التعلم ومنها الاختبارات التى أعدها الباحثين لقياس الجوانب المعرفية والوجدانية ، والتحصيل الدراسى ، والتفكير العلمى ، واختبارات أعدت مسبقاً مثل اختبار ستافورد للتحصيل ، كما شملت أدوات القياس على بطاقات للملاحظة واستبانات.

كما تعددت عينات الدراسات والبحوث ، حيث شملت جميع مراحل التعليم العام والجامعى ، وقد تباينت نتائج الدراسات من حيث تأثير اختلاف أنماط السيطرة الدماغية فى تعلم المواد الدراسية المختلفة ، كما أشارت بعض الدراسات إلى عدم وجود

فروق بين أفراد مجموعة البحث فى المتغيرات التابعة تُعزى لنمط التفكير والتعلم تبعاً لنمط السيطرة الدماغية.

اتفقت جميع الدراسات والبحوث مع البحث الحالى فى تناولها للتعلم المستند إلى الدماغ كمتغير مستقل ولكن عند قياس بعض عادات العقل والتحصيل وبقاء أثر التعلم.

وقد استفاد الباحث من بحوث ودراسات المحور الأول فى إعداد دليل المعلم وفقاً لإستراتيجية التعلم المستند إلى الدماغ ، وكذلك فى تحديد واختيار التصميم التجريبى المناسب للبحث ، وصياغة فروضه تبعاً لنتائج الدراسات ، وكذلك اختيار الأساليب الإحصائية المناسبة للتحقق من صحة وتلك الفروض.

سابعاً: انعكاسات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ على التعلم (التطبيقات التعليمية لبحوث الدماغ)

لقد انعكست مبادئ نظرية التعلم المستند إلى الدماغ والأبحاث التى جرت عليه فى كثير من الدرويات والمجلات العلمية ، انطلاقاً من دورها البالغ فى تعلم الإنسان وكيفية اكتسابه للمعارف.

وقد أشارت العديد من الأطر النظرية والأدبيات التربوية إلى مجموعة من المحاور المتعلقة بتعليم الرياضيات ، والتى توظف فيها مبادئ نظرية التعلم المستند إلى الدماغ ، وتظهر فيها نواتجها وآثارها وذلك على النحو التالى: (زيتون ، ٢٠٠١: ١٦-٢٢) ؛ (عفانه والجيش ، ٢٠٠٩: ١٢٩-١٣٢) ؛ (الجهورى ، ٢٠٠٩: ٥٩-٦١) ؛ (خطابية ، ٢٠١١: ١١٢) ؛ (القرنى ، ٢٠١٥: ٣٤-٣٥)

المناهج:

يصمم المنهج وفق نظرية التعلم المستند إلى الدماغ وفقاً لاحتياجات واهتمامات التلاميذ، وجعل التعلم سياقياً ، بمعنى أن يكون وثيق الصلة بخبرات البيئة الحياتية والواقعية ، ويتعرض لحل المشكلات المحيطة بالمتعلم ، كما يوفر المنهج المزيد من الفرص للبحث عن المعنى ؛ حتى يصبح التعلم ذى معنى ، وفى ضوء مبدأ أن لكل دماغ تنظيمه الفريد فمن المهم أن يسمح المنهج للتلاميذ بتهيئة بيئات التعلم الخاصة به ، والمرتبطة باحتياجاتهم واهتماماتهم الفردية ، كما يجب أن تصمم موضوعات المنهج بشكل مترابط ومتسلسل ؛ حتى لا تفصل فيها الجزئيات عن الكليات، كما ينبغى على المنهج أن يوفر بيئة صفية تسودها اتجاهات إيجابية بين المعلم والتلاميذ والمادة الدراسية ، وتوفير جو من الأمن والهدوء بعيداً عن التهديد والتوتر والوعيد وذلك لأهمية العواطف فى عمليات حفظ المعلومات وتخزينها فى الذاكرة وسهولة استرجاعها ، على أن يوفر فرصة لأنشطة تتحدى التلاميذ وتجنب

المعلومات المبعثرة والمنفصلة ؛ حتى لا تجعل من التعلم صعباً.

كما يجب أن تصمم مناهج الرياضيات بما يتوافق مع وجود ثلاث مجموعات متباينة من الطلاب أحدهما يسيطر عليه الجانب الأيمن للدماغ والثانية تضم طلاب يسيطر عليهم الجانب الأيسر والثالثة تضم طلاب لديهم النمط المتكامل ، ومن ثمَّ لابد من تنويع اختيار موضوعات المحتوى وطرق تنظيمه وعرضه وترتيب الأنشطة والمهام الرياضية بما يتوافق مع نمط السيطرة لدى التلاميذ.

بيئة التعلم:

تتميز بيئة التعلم المستند إلى الدماغ بالنشاط والانهماك فى خبرة التعلم ، كما تصمم حجرات الدراسة بخبرات ثرية ومتحدية تساعد على إثارة الوصلات العصبية بالدماغ ، على أن تكون تلك الخبرات تعاونية تطبيقاً لمبدأ أن الدماغ ذو طبيعة تعاونية ، وأن العلاقات الاجتماعية تؤثر على خبرات التعلم ، وتتضح أيضاً أهمية الملصقات والأعمال الفنية ولوحات الإعلانات والموسيقى والوعى بأن حماس المعلم ونمذجته تمثلان علامات هامة حول قيمة ما يجرى تعلمه.

طرائق التدريس واستراتيجياته:

هناك العديد من الإستراتيجيات التى تتناغم مع عمل ووظيفة الدماغ والتى سوف نتعرض لها لاحقاً . إلا أنه من الأهمية تنويع استراتيجيات تدريس الرياضيات ؛ بما يتوافق مع أنماط السيطرة الدماغية لدى التلاميذ ، فكلما توافقت استراتيجيات التدريس المستخدمة مع نمط التعلم لدى التلميذ فى ضوء الجانب المسيطر لديه كلما تفاعل معها التلميذ ونشط ليكتسب خبرات الرياضيات ، وبالتالى تتحسن نواتج تعلمه. ولقد تعددت الاستراتيجيات المتناغمة مع التعلم المستند إلى الدماغ والتى يمكن مناقشة بعض منها لا حصرها فيما يلى: (Nevill, 2003; Pyne, 2002; Sousa, 2001; Basham, 2007); (خطاب، ٢٠١٣: ١٩٧- ١٩٨)

١- إستراتيجية الجدة:

وهى مهمة لتشغيل الدماغ وتحفيزه على الانتباه والتركيز أثناء التعلم وفيها استخدام الطرائف والألغاز والدعابة واستخدام القصص والموسيقى ومعينات التذكر – الأسئلة الحافزة.

٢- إستراتيجية المحاكاة: Simulation Strategies

وهى كما أشار إليها (Nevills, 2003) أن الهدف منها هو مساعدة التلميذ على تشفير المعلومات ، ثم تكاملها وترابطها مع المعلومات التى تم تخزينها سابقاً ، ثم يقوم الدماغ بمعالجتها ، ومن ثمَّ لابد أن يكون لدى المتعلم خبرات سابقة مخزنة فى الدماغ ، وإلا

سرعان ما تفقد المعلومات الجديدة من الدماغ ، ومن أمثلة هذه الإستراتيجيات: استخدامات لعب الأدوار والدراما والتعلم المستند للمشكلات والخبرة الواقعية.

٣- الاستراتيجيات الحسية Sensory Strategies

وهى التى يستخدم خلالها حواس المتعلم المتعددة ، حتى يتمكن الدماغ من تخزين المعلومات مباشرة فى ذاكرته القصيرة ، ومن ثمَّ يطبق المعلم أنواع متكررة من المهام ليتم تخزينها فى الذاكرة طويلة الأمد ومن هذه الاستراتيجيات:

- استخدام اللمس.
- رياضة الدماغ.
- استخدام الحركة.
- الروائح المعطرة.

٤- الاستراتيجيات وثيقة الصلة Relevancy Stretegies

وهى تساعد على ربط خبرات المتعلم السابقة بالخبرات الجديدة ؛ لجذب انتباهه وتوضيح المعنى ، وذلك لأن التفكير المجرد يُنمى من خلال ربط ما هو جديد بما هو موجود فى الذاكرة ، ومن هذه الاستراتيجيات: استخدام الابتسامات والاستعارات والتمثيلات – استخدام الكتابة والتكامل.

٥- الاستراتيجيات البصرية Visual Strategies

حيث تعتبر حاسة البصر من أكثر الحواس استقبالاً للمعلومات وتحتل حوالى ٨٠% من المستقبلات الحسية ، ومن ثمَّ تعتبر من أكثر الحواس معالجة للمعلومات فى الدماغ ، وذلك بمعدل ١٠٠ مليون جزء فى الثانية (Jensen, 2004) ، وتعتبر المعينات البصرية أدوات استبقاء فعالة ، تزيد من إدراك المفاهيم من خلال ربط المعارف الجديدة بالمعارف السابقة (خطاب، ٢٠١٣ ,Willis, 2006;) ومن ثمَّ فاستخدام المعينات البصرية يحسن من التعلم وتجعله باق الأثر ، ومن الاستراتيجيات البصرية المتناغمة مع التعلم المستند إلى الدماغ:

- الخرائط العقلية.
- المخططات البيانية.
- الأشكال والصور والرسوم.
- الخرائط المفاهيمية.

٦- الاستراتيجيات الاجتماعية Socialization Strategies

وهى الاستراتيجيات التى تساعد على تحسن التعلم ، من خلال البيئات الداعمة والآمنة والخالية من التهديد والتوتر ، والتى تحفز الانتباه وتثير الانفعالات والمعنى والذاكرة فى الدماغ ، ومن ثمَّ تعتبر الاستراتيجيات الاجتماعية أدوات فاعلة فى تحسين التعليم ومنها:

- العصف الذهنى.
- الحوار والمناقشة.
- التعلم التعاونى والتشاركى.
- إستراتيجية .K.W.L.

٧- **الاستراتيجيات البيئية Environmental Strategies**

وهى التى تساعد على زيادة قدرة المتعلم على التعلم من خلال التهوية الصحية ودرجات الحرارة المناسبة والإضاءة المريحة وملائمة مقاعد الجلوس، وتصميم لون الحوائط وتنظيم اللوحات والملصقات والرسومات عليها وكذلك تصميم شكل الجداول الدراسية واستخدام فترات الراحة المناسبة ومنها:

- استخدام فترات الراحة.
- اختزال الضغط النفسى والقلق.

ومن الاستعراض السابق لأهم الاستراتيجيات المتناغمة مع التعلم المستند للدماغ يتضح التكامل بين عمل ووظائف جانبى الدماغ وهو ما يعطى للدماغ القدرة والمرونة.

أما عن المحتوى المتناغم مع التعلم المستند إلى الدماغ لابد أن يراعى ما يلى: (أبو رياس ، ٢٠٠٧ ؛ القرنى ، ٢٠١٠ ؛ محمد ، ٢٠١٤)

١- أن يكون محتوى شامل مؤسساً على خبرات الحياة الواقعية.
٢- يحتوى على مشكلات من حياة التلاميذ الواقعية يقومون بحلها.
٣- أن يتضمن المحتوى خبرات ومهام تعمل على توظيف قدرات الدماغ لمعالجة أكثر من شئ فى آن واحد.
٤- أن يبنى المحتوى ويصمم من أجل تكوين التعليم ذى المعنى والقائم على الفهم.
٥- يشجع ويتيح خبرات يؤديها التلاميذ بصورة تعاونية ، وتمكنهم من الحوار والمناقشة والتفاوض واتخاذ القرارات.
٦- احتواءه على أنشطة وتطبيقات عملية للمهارات فى سياقات ذات صلة بحياة التلميذ.
٧- أن تحتوى موضوعات المحتوى على موضوعات تحدٍ ، لا يستطيع أى تلميذ القيام بها بمفرده ، وعليه إشراك جميع أعضاء مجموعته معه.
٨- أن يكون المحتوى ملائم مع المرحلة العمرية لنمو الدماغ لدى التلميذ.

دور المعلم المتناغم مع التعلم المستند إلى الدماغ:

يعتبر دور المعلم فى ظل التعلم المستند إلى الدماغ بالغ الأهمية فى زيادة فاعلية الدماغ من خلال استخدام الاستراتيجيات المتناغمة مع جانبى الدماغ ، والتدريس المعتمد على مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ ، ومن ثمَّ فعليه معرفة المزيد حول الدماغ الإنسانى ، وكيف يمكن أن يساعد التعلم المستند إلى الدماغ فى تحسين مستوى التعلم وفيما يلى بعض من هذه الأدوار والتى حددتها الدراسات والبحوث والأدبيات التربوية

السابقة: (عبيد وعفانه ، 125-126: ٢٠٠٣ ؛ عفانه والجيش ، ١٣١: ٢٠٠٩).

- تهيئة البيئة الصفية المناسبة فى إتاحة التفاعل الاجتماعى بين الطلاب ، وتوفير فرص متنوعة للعمل التعاونى فى مجموعات صغيرة ؛ بما يمكننا من استثمار عمل ووظائف الدماغ.
- أن يكون قادراً على استكشاف إمكانات تلاميذه البصرية وتمديدها ؛ حتى يمكنه استغلال فرص عرض المعلومات اللفظية والبصرية معاً ؛ حتى يوفر فرص أفضل لنجاح تعلم التلاميذ.
- مرحاً وموجه وميسر ، ومهتم بإثارة التفكير والإبداع والحوار والمناقشة.
- يوفر جو من التحدى ، والتخلى عن جو التهديد والرهبة والخوف والوعيد.
- يستخدم الأساليب متعددة الأنماط فى التعليم من خلال توفير أنشطة تستفيد منها الأنماط المختلفة.
- تعزيز الخبرات الرياضية المكتسبة فى دماغ المتعلم والعمل على استقبالها إلى ذاكرته طويلة الأمد ، وتوظيفها فى مواقف جديدة تتحدى تفكير تلاميذه.
- تصميم أنشطة تعليمية ثرية وغنية تستهدف تنشيط جانبى الدماغ ، بحيث توجههم إلى التفكير فى الفكرة العامة لموضوع التعلم ، ثم التفكير فى الجوانب التفصيلية له.
- توفير مواقف ومهام وأنشطة تعليمية توجه التلاميذ لممارسة العمليات المعرفية وما وراء المعرفية ؛ بغية تنشيط أدمغتهم وتحفيز تفكيرهم خلال عملية التعلم.
- يسمح بالفرص لليقظة الذهنية والعصف الذهنى ؛ حتى يستطيع التلميذ الاستعانة بدماغه فى اكتشاف البيئة الخارجية وإثارة التعلم المرغوب.
- مراعاة الفروق الفردية بين التلاميذ وما تعكسه هذه الفروق من أساليب للتفكير والتعلم والإدراك والمعالجة المعرفية وما وراء المعرفية لخبرات التعليم والتعلم.
- يستخدم استراتيجيات تدريسية متناغمة مع الدماغ مثل: التعاونية والمناقشة والحوار والمخططات والأشكال البيانية والخرائط الذهنية.
- يهتم بالجوانب المتكاملة للشخصية الجسمية منها والعقلية والمهارية والوجدانية والاجتماعية ، بحيث

يسمح للتلاميذ بالحركة والنشاط والتعاون والحوار والمناقشة وإصدار الأحكام واتخاذ القرارات.

- يهيئ البيئة المادية والفيزيقية للصف ، بحيث توفر فرص تعلم فعال كالإضاءة الجيدة والمناسبة والتهيئة المناسبة والجلسة المريحة للتلاميذ.
- تطويع منظومة تعليم الرياضيات فى ضوء نمط السيطرة الدماغية لدى التلاميذ ، ومساعدتهم على إعمال العقل ، والوصول بكل منهم إلى أقصى ما تسمح به قدراته العقلية ومهاراته العقلية وفقاً لنوع سيطرته الدماغية السائدة لديه وتنمية أساليب تفكيره التى تتوافق مع الجانب المسيطر لديه.
- تعزيز الخبرات الرياضية المكتسبة فى دماغ المتعلم ، والعمل على انتقالها للذاكرة طويلة الأمد بتوظيفها فى مواقف جديدة تتحدى تفكيرهم.
- ربط المعرفة الرياضية بتطبيقاتها فى الحياة اليومية للتلاميذ ؛ مما يوفر لهم نماذج واقعية لتطبيق الخبرة المكتسبة من الرياضيات فى حل مشكلاتهم الواقعية والحياتية وتوظيف مهارات حل المشكلات واتخاذ القرار أثناء التعامل مع الموقف الحياتى ؛ بما يوسع أطره العقلية.
- توظيف تقنيات تكنولوجيا الحاسبات فى تطوير الأبنية المعرفية ، والقدرات العقلية لدى جميع التلاميذ فى الرياضيات ؛ بما يدعم الجانب المسيطر وتنشيط الجانب غير المسيطر من الدماغ.

دور المتعلم فى التعلم المستند إلى الدماغ:

يلعب التلميذ فى ظل التعلم المستند إلى الدماغ أدواراً تختلف عن دوره فى التعلم التقليدى ويمكن تلخيصها فى ضوء ما أوردته الأدبيات التربوية فيما يلى:

- قادراً على المشاركة مع الآخرين فى صناعة القرارات التى توجه قدراته وذكائه بنفسه والتركيز على الموضوعات التى تنميها.
- نشط وآمناً ومستمتع بالتعلم ، مشارك بحماس ، مناقش ، محترم للآخرين ومتعاون معهم.
- مفكر ومُبدع وناقد لنفسه والآخرين ومشاركاً فى تقييم نفسه قبل وبعد التعلم.
- يستمتع بالصور والألوان والموسيقى والتعزيز واكتشاف المعلومات والبحث عن حلول للمشكلات والتحدى والإثارة.

- المشاركة فى بناء المعرفة وتكوين المعنى.
- يتعلم كيف يحل مشكلاته الواقعية.
- يشترك فى صنع القرارات عن الطريقة والمحتوى ويقوم بتوجيه نفسه.
- يشترك فى عملية تقييم نفسه ذاتياً ويكون تقويمه مستمراً أثناء العملية التعليمية.

تقنيات التدريس المتناغمة مع التعلم المستند إلى الدماغ:

ينبغى الاستفادة من تطبيقات التكنولوجيا المعاصرة من الحاسبات والانترنت وأجهزة العرض السمعية والبصرية والمشتركة فيها معاً وذلك لتطوير الأبنية المعرفية فى دماغ المتعلم ، والسعى نحو توفير بيئات حافزة يتعلم فيها التلاميذ من خلال المناقشات والتغذية الراجعة والمستمرة ، كما يجب أن تسهم التقنيات الحديثة والوسائل المناسبة فى تحسين وتسهيل عملية التعلم ، كما تساعدهم على تصور وتخيل وفهم المفاهيم الصعبة ، والعمل على إنشاء بنوك للمعرفة على غرار ما قامت به وزارة التربية والتعليم مؤخراً يساعد فى إثراء ثقافتهم وتنمية قدراتهم العملية.

تقويم تعليم وتعلم التلاميذ فى الرياضيات فى ضوء التعلم المستند إلى الدماغ:

يمكن تقييم ما تم تحقيقه من الأهداف المحددة مسبقاً من خلال نوعين من التقويم:

أ- تقويم ذاتى بحيث تُقوم كل مجموعة عملها وعمل كل طالب بداخلها.

ب- تقويم خارجى بحيث تُقوم كل مجموعة عمل المجموعة الأخرى ، ويُقوم المعلم عمل المجموعات ويقدم المعلم التغذية الرجعية الفورية للتلاميذ ؛ للتعرف على نقاط الضعف لديهم للتغلب عليها وتدعيم نقاط القوة ، وذلك بالحوافز والإثراء والحوافز والمكافآت المادية والمعنوية.

كما يرتكز التقويم وفق التعلم المستند إلى الدماغ على مجموعة من القواعد والأسس من أهمها:

١- تنويع أساليب التقويم وأن يكون تقويماً حقيقياً وواقعياً مطابقاً للواقع أو الحقيقة ويكون شاملاً ومتكاملاً ومتنوع الأهداف ومستمراً ويقدم عروضاً للاختبار والتقييم الذاتى.

٢- أن يكون تعاونياً بمعنى مشاركة التلاميذ والخبراء وأولياء الأمور ومؤسسات المجتمع المحلى فى عملية التقويم.

٣- أن يكون التقويم داعماً لعملية التعلم ، بحيث يسمح للتلاميذ باختيار أساليب

التعلم والتفكير لديهم ومراقبة تعلمهم وتحمل مسئوليته.

٤- يفضل استخدام ملفات الإنجاز للتقويم الشامل للتعلم ومراعاة فترات الصعود والهبوط فى نشاط الدماغ واختيار الوقت المناسب لتلك النشاط لإجراء عملية التقويم.

٥- دعم حرية اختيار تعلمهم ودعم حرية اختيار التلاميذ لوسيلة التقويم.

وفى ضوء ما سبق عرضه لمراحل التعلم المستند إلى الدماغ واستراتيجياته التدريسية وطرائقه ، وأنشطته ودور المعلم والمتعلم فيها ، يمكن اشتقاق مجموعة من المراحل والخطوات التى تسير وفقها الإستراتيجية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ ، آخذين فى الاعتبار طبيعة كل من تلاميذ المرحلة الابتدائية وطبيعة رياضيات المرحلة الابتدائية وتشمل هذه المرحلة على:

ملامح الإستراتيجية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ والمتبعة فى هذا البحث:

١- المرحلة الأولى: الإعداد والتمهيد Warm up

وفيها يهيئ المتعلم وتهيئ بيئة التعلم الفيزيقية ، ومناقشة ومراجعة الخبرات السابقة تمهيداً لإقامة جسور بينها وبين موضوع التعلم الجديد ، بحيث يمكننا من تنشيط دماغ المتعلم بإقامة الترابطات وإدراك العلاقات الممكنة ، ثم يقدم فى هذه المرحلة نظرة كلية وعامة عن الموضوع محل الدرس ، على أن يوفر المعلم للمتعلمين أماكن مريحة للجلوس فى صورة مقاعد مقابلة لبعضها البعض ؛ حتى يتحقق عنصر التعلم وجهاً لوجه ، من خلال التفاعل والتعلم التعاونى ، وإتاحة فرصة للحركة ، وعدم الثبات لفترة طويلة فى نفس المكان مثل ممارسة التصفيق الجماعى وتمثيل الأدوار ، واستخدام الموسيقى الهادئة كخلفية للتعلم ؛ لتزيد من حماس التلاميذ عند أداء المهام ولخفض القلق والتوتر أثناء الحصة ، على أن تقدم أنشطة التمهيد بحيث تراعى السياق الواقعى للتلميذ بربط خبرات التعلم بالحياة اليومية له ، كما يمكننا توفير الارتباطات العصبية للخبرات السابقة وذلك بمراجعتها وتقديم جدول (KWL) للتقويم الذاتى والذى يقيس (ماذا يعرف التلميذ K وماذا يريد أن يتعلم W ، وماذا تعلم L).

٢- المرحلة الثانية: الاكتساب Acquisition

من خلال عرض موضوع الدرس عرضاً مباشراً من خلال توفير السبورات واللوحات والأوراق والملخصات ، وكذلك العرض غير المباشر مثل تعليق لوحات بصرية متعلقة بموضوع التعلم وهما مكملتان لبعضهما البعض ، وذلك حتى يكتسب دماغ المتعلم عدد لا بأس به من الخبرات ؛ لكى يستخرج منها ما يرغب تعلمه ، على أن يتم مشاركة التلميذ فى هذه المرحلة بعض الوقت

وعدم الاكتفاء بالاستماع فقط ، واستخدام أنشطة كالقراءة والمثيرات البيئية ولعب الأدوار والمشاريع الجماعية.

٣- المرحلة الثالثة: التفصيل والتوسع والامتداد Elaboration and Extention

وفيها يتم ربط الموضوعات وتدعيم وتعميق وترسيخ الفهم من خلال دمج التلاميذ فى الأنشطة التعليمية ؛ من أجل الفهم الأعمق وتقديم التغذية الراجعة من خلال استراتيجيات صريحة وضمنية منبثقة من استراتيجيات التعلم النشط مثل: التعلم التعاونى والاكتشاف بأنواعه الاستقرائى والاستنباطى وحل المشكلات والعصف الذهنى والخرائط الذهنية والمفاهيمية وإستراتيجية (فكر – زاوج – شارك) العرض (المباشر ، وإعطاء فرص للتلاميذ للحركة والمناقشة والحوار مع المعلم ومع أقرانهم واحترام الآراء وتوفير الأمن والمتعة للتلاميذ.

٤- المرحلة الرابعة: مراجعة المعلومات واسترجاعها Revision and Import Information

وتهدف المرحلة إلى تقوية التعلم واسترجاع المعلومات بشكل أفضل من خلال التأمل والسياق والتغذية الرجعية والاستناد إلى التعلم القبلى ؛ مما يساعد على عمق المعالجة الدماغية من خلال عمليات الاسترخاء الذهنى ، والتدريب الموجه الذى يقوم به التلاميذ بشكل تعاونى للتأكد من استيعابهم للمفاهيم.

٥- المرحلة الخامسة: تقويم تعلم التلاميذ وتقديم التغذية الراجعة Evaluation and Feedback

وذلك للتأكد من مدى تحقيق الأهداف بعد الوصول إلى نهاية مراحل الإستراتيجية ، من خلال استخدام مجموعة متنوعة وثرية من الأدوات التى تتمثل فى اختبارات التحصيل ومقياس عادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

٦- المرحلة السادسة: التلخيص وإعطاء التكليفات المنزلية:

وفيها تتم مراجعة وتلخيص عام لما تم تعلمه فى موضوع الدرس من معلومات وخبرات ، من خلال استخدام الخرائط المفاهيمية والذهنية ، وذلك لترسيخ المعلومات فى دماغ التلاميذ ، ثم نقدم للتلاميذ التكليفات والتعينات المنزلية والخاصة بتطبيق التعليم على مواقف وخبرات جديدة وإعداد وتحضير الدرس القادم ، وإدراك الترابطات والعلاقات بينه وبين الدرس الحالى ، وفى النهاية نقدم للتلاميذ الشكر والثناء على مشاركتهم الإيجابية فى أنشطة الدرس والمهام والمشكلات المطروحة.

المحور الثانى: عادات العقل والتعلم المستند إلى الدماغ Habits of Mind

أولاً: عادات العقل: النشأة والماهية

كانت بداية ظهور مفهوم عادات العقل على يد كوستا وكاليك ، حيث بدأت

أفكارهما بالظهور فى عام ١٩٨٢ ، ثم طبقت تجاربهم فى غرف الصف ، والتى كونت الشكل المتكامل لعادات العقل ، وقد أصدر كوستا كتاباً أطلق عليه "تنمية العقول" عام ١٩٩١م وكان مصدراً لتعليم التفكير ، وقد قدم كوستا وكاليك ١٦ عادة عقلية تميز الأشخاص ذوى الأداء الأفضل (عبد المجيد ، ٢٠١٤: ٢٢ ؛ القضاه ، ٢٠١٤: ٣٦).

وأصبحت عادات العقل تمثل السلوكيات الفكرية المتعلمة والتى يتم اختيارها فى أوقات معينة لممارسة التفكير ، بحيث تقود إلى عمل إنتاجى ، وتصبح طريقة اعتيادية نحو أفعال أكثر ذكاء.

وتشير العادة العقلية إلى الطريقة أو السلوك المتبع الذى يستخدم فيه الفرد أو يطبق فيه تفكيره ، وقد عرفها كوستا وكاليك (Costa & Kallick, 2008: 17) بأنها "نزعة الفرد إلى التصرف بطريقة ذكية عند مواجهة مشكلة ما وعندما تكون الإجابة أو الحل غير متوفر فى أبنيته المعرفية ، إذ قد تكون المشكلة على هيئة موقف محير أو لغز أو موقف غامض".

وقد عرفها الحارثى (٢٠٠٢: ١٣) بأنها العادات التى تدبر وتنظم وترتب العمليات العقلية وتضع نظام الأولويات السليمة لهذه العمليات ، فتساعد فى تصميم مسار الإنسان فى هذه الحياة".

بينما يعرفها بيركنز (Perkins, 2003: 27) أنها "نمط من السلوكيات الذكية يقود المتعلم إلى أفعال ، وهى تتكون نتيجة لاستجابة الفرد إلى أنماط معينة من المشكلات ، والتساؤلات شريطة أن تكون حل المشكلات أو إجابات التساؤلات بحاجة إلى تفكير وبحث وتأمل".

أما قطامى وثابت (٢٠٠٩: ١٥٠-١٥١) عرفاها بأنها "عبارة عن مركب من المهارات والمواقف والتلميحات والتجارب الماضية والميول ، وهى تعنى تفضيل نمط من الأدوات الذهنية على غيره ، لذا فهى ضمنياً صنع اختيارات حول أى الأنماط ينبغى استخدامه فى وقت معين ، كما أنها تتضمن حساسية نحو التلميحات السياقية لموقف ما؛ مما يوحى بأن الظرف هو الوقت المناسب الذى يكون استخدام هذا النمط فيه مفيداً".

وقد عرفها كل من نوفل وسعيفان (٢٠١١: ٢٩٩) فقد عرفاها بأنها "مجموعة من المهارات والاتجاهات والقيم التى تمكن الفرد من بناء تفضيلات من الأداءات أو السلوكيات الذكية ، بناء على المثيرات والمنبهات التى يتعرض لها ، بحيث تقوده إلى انتقاء عملية ذهنية أو أداء سلوك من مجموعة خيارات متاحة أمامه لمواجهة مشكلة ما ، أو قضية أو تطبيق سلوك بفاعلية والمداومة على هذا المنهج".

وفى ضوء العرض السابق لبعض التعريفات التى تناولت عادات العقل يمكن تقديم التعريف الإجرائى لعادات العقل فى هذا البحث كما يلى: مجموعة من السلوكيات العقلية الذكية التى يمارسها تلميذ الصف الخامس الابتدائى فى مواجهة المثيرات التى يتعرض لها أثناء ممارسة الأنشطة المتعلقة بتعلم الرياضيات ؛ بغية تحقيق الأهداف التعليمية المنشودة لتعلم الرياضيات وتتمثل فى عادات: المثابرة ، التفكير بمرونة ، والتفكير التبادلى ، والتساؤل وطرح المشكلات وتطبيق المعارف السابقة على الأوضاع الجديدة ، وتقاس بالدرجة التى يحصل عليها تلميذ الصف الخامس الابتدائى فى مقياس عادات العقل المُعد لذلك الغرض.

ثانياً: خصائص أو سمات عادات العقل التى توجد لدى الأفراد الذين يمتلكون تلك العادات: (القرنى ، ٢٠١٥: ٦٦)

- **القيمة Value:** ويقصد بها اختيار نمط سلوكى عقلى ذكى من بين الأنماط المختلفة وتطبيقه أو العمل به للاعتقاد بأن الأنماط الأخرى أقل منه إنتاجية.
- **الرغبة أو الميل Inclination:** وتتمثل بالشعور فى الرغبة لاختبار نمط سلوكى فكرى دون غيره.
- **الحساسية Sensitivity:** وتعنى إدراك الفرص والمواقف الملائمة للتفكير واختيار الأوقات المناسبة للتطبيق.
- **القدرة Capability:** وتتمثل فى امتلاكه المهارات الأساسية لتطبيق أنماط السلوك الفكرى المناسب.
- **الالتزام أو التعهد Commitment:** وتعنى مواصلة السعى للتكامل فى أداء نمط السلوكيات العقلية وتحسين مستوى هذا الأداء باستمرار.
- **السياسة Policy:** وتتمثل فى دمج الأنماط العقلانية فى جميع الأعمال والقرارات والممارسات ورفع مستواها وجعلها سياسة عامة للعمل لا ينبغى تخطيها.

كما أن هناك مجموعة من الافتراضات تشكل الأساس النظرى للتدريب على عادات العقل ، للوصول به إلى فاعلية عالية وجعله يمتلك عادات ذهنية متقدمة تصل به إلى أقصى حد وهى: (عبد المجيد ، ٢٠١٤: ١٣٢)

- العقل آلة التفكير يمكن تشغيلها بكفاءة عالية.
- نمتلك جميعاً العقل ونستطيع إدارته كما نريد.
- لدينا القدرة على التوجيه الذاتى للعقل وتقييمه ذاتياً وإدارته وتعديله.

- يمكن تعلم عادات العقل للوصول إلى نتاجات تشغيل الذهن وإدارته.
- يمكن تحديد مجموعة من العادات والمهارات للوصول إلى أعلى كفاءة فى الأداء فى كل عادة.
- نستطيع أن نضيف أى عادة جديدة بتعاملنا مع العقل ، ونستطيع أن نمده بالطاقة الذهنية لنتوقع أعلى أداء.
- تتكون العادات العقلية نتيجة لاستجابة الفرد إلى أنماط من المشكلات أو التساؤلات ، شرط أن تكون حلول المشكلات وإجابات التساؤلات يحتاج إلى بحث واستقصاء وتفكير عميق.
- يمكن تنظيم بعض المواقف التعليمية لتحقيق امتلاك العادة الذهنية ضمن مادة دراسية محددة.
- يجب التأمل فى استخدام عادات العقل وسلوكياتها المختلفة لمعرفة مدى تأثيرها ، ومحاولة تعديلها للتقدم بها نحو تطبيقات مستقبلية.
- ترتكز عادات العقل على النظرة التكاملية للمعرفة ، والقدرة على انتقال أثر التعلم ، فهى قابلة للانتقال من مادة إلى أخرى ومن سياق لآخر.

ثالثاً: تصنيف كوستا وكاليك (Costa & Kallick, 2008) لعادات العقل:

تعتبر عادات العقل هى خلاصة أبحاث الدماغ حتى عام (٢٠٠٣) فقد قام كل من كوست وكاليك بتجميع عادات العقل فى (١٦) عادة عقلية ، يمكن أن تساهم فى بناء إنسان أفضل فى كل المجالات ، ويمكنها أن ترفع مستوى الذكاء وأن تساعد العقل البشرى على تحسين وتطوير نفسه ، وأن تسهل من حياتنا جميعاً ، ويعد هذا التصنيف من أكثر التصنيفات ارتباطاً بنظرية التعلم المستند إلى الدماغ ، فقد قام كوستا وكاليك بتوزيع العادات العقلية على جانبى الدماغ وهو ما يوضحه الشكل التالى: (نوفل ، ٢٠٠٨: ٩٥)

شكل (٢) مكونات الدماغ

وفيما يلى وصفاً موجزاً لكل عادة من العادات العقلية الواردة فى قائمة كوستا وكاليك:

١- المثابرة Persisting

وتعنى الالتزام بالمهمة التى يقوم عليها الفرد لحين اكتمالها ، وعدم الاستسلام

أمام الصعوبات والقدرة على تحليل المشكلات واستخدام استراتيجيات متنوعة لحلها بطريقة منظمة ومنهجية.

٢- التحكم بالتهور (الاندفاع) Managing Impulsivity

وتعنى التأنى والتفكير قبل التسرع فى حل المشكلة التى يتعرض لها الفرد ، وتأسيس رؤية لخطة عمل أو هدف أو اتجاه قبل البدء ، والكفاح لتوضيح وفهم الإرشادات الخاصة بها وتطوير إستراتيجية للتعامل مع المشكلة ، من خلال تأجيل إعطاء الحكم الفورى حول تلك الفكرة إلى حين الفهم التام لها ، والإمعان فى البدائل والنتائج قبل التصرف.

٣- الإصغاء بفهم وتعاطف Listening with Understanding and Empathy

وتعنى الاستماع للآخرين واحترام أفكارهم والتجاوب معهم بطريقة سليمة ، وملائمة وتظهر لدى الطلاب فى إعادة صياغة ما قاله زملاءهم والتعديل بإضافة ملاحظاتهم ، ثم تقديرها وتقديم أمثلة عليها.

٤- التفكير بمرونة Thinking Flexibly

ويعنى التمتع بأقصى قدر من السيطرة وامتلاك الطاقة لتغيير الآراء عند تلقى بيانات إضافية ، والانشغال فى مخرجات وأنشطة متعددة فى آن واحد ، والاعتماد على ذخيرته المختزنة واستراتيجياته فى حل المشكلات ، وممارسة المرونة من خلال تقرير متى يكون التفكير الواسع الأفق ملائماً ، ومتى يتطلب الموقف دقة تفصيلية وابتكار مقاربات جديدة والسعى إليها.

٥- التفكير فى التفكير (ما وراء المعرفة) Meta Cognition Thinking about Thinking

وتعنى قدرة التلميذ على تخطيط إستراتيجية أو مهارات تفكير يمارسها ويقيم جودتها ، كما تعنى قدرة المتعلم على ذكر الخطوات اللازمة لخطة عمله ووصف ما يعرف وما يحتاج إلى معرفته والقدرة على تقييم كفاءة خطته وشرح خطوات تفكيره.

٦- الاجتهاد من أجل الدقة Striving for Accuracy and Precision

ويعنى أخذ وقت كاف فى تفحص الأمور ومراجعة القواعد التى ينبغى الالتزام بها ، ومراجعة النماذج التى يتعين إتباعها ؛ للتأكد من أن المنتجات النهائية توائم تلك المعايير مواءمة تامة ، وإيصال العمل إلى درجة من الكمال عن طريق العمل المتواصل للحصول على أقصى أداء ممكن ومتابعة التعلم المستمر للوصول لذلك العمل وإنجاز المهمة الموكلة بإتقان.

٧- التساؤل وطرح المشكلات Questioning and Posing Problems

وتشير إلى قدرة الطالب على طرح أسئلة وتوليد عدد من البدائل ؛ لحل المشكلات عندما تحدث أو عندما تُعرض عليه من خلال الحصول على معلومات من مصادر متعددة والقدرة على اتخاذ القرار ، كما تعنى للظواهر

الموجودة من حوله بشكل متعمق ، بل ومعرفة أسبابها وما يحيط بها من معلومات.

٨- تطبيق المعارف السابقة على الأوضاع الجديدة

Applying Post Knowledge to New Situations

ونعنى بها التعلم من التجارب عن طريق اللجوء إلى الماضى لاستخلاص التجارب عند مواجهة مشكلة جديدة محيرة ، ومقارنة ما يتم عمله حالياً بتجارب مرت فى الماضى أو بالإشارة إلى تلك التجارب ، واسترجاع مخزون المعارف والتجارب واعتبارها مصادر بيانات لدعم الآراء والقدرة على استخلاص المعنى من تجربة ما ، والسير بها قدماً ، ومن ثم تطبيقها على وضع جديد.

٩- التفكير والتواصل بوضوح ودقة

thinking and Communication with Clarity Precision

وتعنى التعبير بوضوح ودقة عن التفكير واستخدام لغة دقيقة فى وصف الأعمال وتحديد الصفات وتمييز التشابهات والاختلافات واستخدام مصطلحات محددة والبُعد عن الإفراط فى التصميمات ودعم الفرضيات ببيانات مقبولة ، وبالتالى يصنع الطالب قراراً أكثر شمولية من خلال القراءة الجيدة للموقف.

١٠- جمع البيانات باستخدام جميع الحواس

Gathering Data Through All Sense

وتعنى إدخال جميع المعلومات إلى الدماغ ، من خلال مصادر حسية ذوقية ، سمعية وشمية ولمسية وحركية وبصرية ، واشتقاق معظم التعلم اللغوى والثقافى والمادى من البيئة من خلال ملاحظة الأشياء واستيعابها عن طريق الحواس.

١١- الإبداع – التخيل – التجديد Creating – Imaging – Innovating

وتعنى التفكير بأساليب غير نمطية ، وتحرير إمكانات الإبداع وممارسة التفكير الأصيل، وتقمص المتعلم للأدوار والحلول البديلة ، والبحث عن الطلاقة الفكرية وتصور نفسه فى أدوار مختلفة ومواقف متنوعة.

١٢- الاستجابة بدهشة ورهبة (الاستمتاع فى التعلم) Responding with Wonderment and Awe

وتعنى السعى لحل المشكلات التى تعترض الأفراد وتقديم تلك الحلول للآخرين ، والابتهاج عن التمكن من تحديد مشكلات ، وحلها والاستمتاع فى مواجهة تحدى وإيجاد الحلول ومواصلة التعلم مدى الحياة ، والسعى لاستطلاع الأمور والتواصل مع العالم ، والشعور بالانبهار تجاه الأمور غير التقليدية ، والشعور بالحماسة والمحبة تجاه التعلم والتقصى والإتقان.

١٣- الإقدام على مخاطر مسؤولة Taking Responsible Risks

وهى الانطلاق فى تجارب وأساليب تفكير جديد ، بسبب التجريب واختبار فرضيات من خلال خبرات سابقة واستغلال الفرص لمواجهة التحدى الذى تعرضه عملية حل المشكلات ، والمعلم فى ذلك يوفر بيئة آمنة

لطلابه ويتقبل جميع أفكارهم حيال خبرات السابقين ورؤيتهم ووجهات نظرهم حولها.

١٤- إيجاد الدعابة (التفكير بمرح) Finding Humor

وهى القدرة على إدراك الأوضاع فى موقف مناسب وأصيل مثير للاهتمام ، والميل إلى إنشاء الدعابة بصورة أكبر ، ووضع قيمة أكبر لتملك روح لدعابة وإلى استحسان وفهم دعابات الآخرين وإلى التلاعب المحبب عند تبادل الدعابة اللفظية مع الآخرين والانتعاش عند العثور على حالات من عدم التطابق وإدراك المفارقات والتهكم والعثور على الثغرات والقدرة على الضحك من المواقف ومن أنفسهم.

١٥- التفكير التبادلى Thinking Interdependently

ويعنى قدرة الفرد على تبرير الأفكار واختبار مدى صلاحية استراتيجيات الحلول وتقبل التغذية الراجعة ، والتفاعل والتعاون والعمل ضمن مجموعات ، والمساهمة فى المهام الموكلة للمجموعة.

١٦- الاستعداد الدائم للتعلم المستمر Remaining Open to Continuous Learning

ونعنى به التعلم المستمر وامتلاك الثقة وحب الاستطلاع والبحث المتواصل وراء المشكلات على أنها ظروف ثمينة للتعلم ؛ من أجل تحسين هذا التعلم والارتقاء وتحسين الذات.

وتأسيساً على العادات السابقة ، نجد أنها متداخلة وهو ما أكده كوستا وكاليك (Costa, Kallick, 2008) من أن العديد من العادات تتجمع بصورة طبيعية كالعنقود ، وعندما تنظر بدقة فى تلك المؤشرات الخاصة بكل عادة تجد نفسك بحاجة إلى النظر فى عادات أخرى مرتبطة بها ، وعلى سبيل المثال الطلاب الذين لديهم مثابرة لابد لهم أن يستفيدوا من معارفهم السابقة ويطبقون تلك المعارف فى حل مشاكل جديدة (Angela and others, 2009) ؛ (كمال ، ٢٠١٤) ؛ (عبد المجيد ، ٢٠١٤).

كما يلاحظ من العرض السابق أهمية تنمية عادات العقل لدى المتعلمين ، وقد أشارت العديد من الدراسات والبحوث السابقة التى تناولت تلك العادات.

وقد تبنى البحث الحالى خمسة عادات عقلية من تصنيف كوستكا وكاليك وهى: المثابرة ، التفكير بمرونة ، التساؤل وطرح الأسئلة ، تطبيق المعارف السابقة على الأوضاع الجديدة ، التفكير التبادلى".

رابعاً: أهمية تنمية عادات العقل فى الرياضيات

يعتبر تنمية عادات العقل لدى تلميذ المرحلة الابتدائية من الأهداف الرئيسة للتربية ، حتى يتمكن من ممارستها فى مواجهة الأمور المختلفة فى حياته اليومية ، وحتى يمكنه التفاعل والتناغم والتكيف مع المتناقضات الفكرية والعلمية والأخلاقية فى المجتمع فى ظل عصر العولمة الذى نعيش فيه.

وقد أجمعت العديد من الدراسات والبحوث التربوية التى تناولت تنمية عادات العقل على دورها الفاعل فى العملية التعليمية ويمكن تلخيصها فيما يلى: (عبيدة ، ٢٠١١) ؛ (قطامى وعمور ، ٢٠٠٥) ؛ ؛(أحمد ، ٢٠١٣) ؛ (زنقور ، ٢٠١٣) ؛ (القرنى ، ٢٠١٣) ؛ (Mark, 2010) ؛ (Mentors, 2013)

١- يتيح الفرصة للمتعلم لرؤية مسار تفكيره ، واكتشاف كيف يعمل عقله أثناء حل المشكلات.

٢- تضفى جو من المتعة على التعلم ، فكل متعلم له أن يفكر بطريقته الخاصة مهما كانت غريبة أو غير مألوفة لدى الآخرين.

٣- تُكسب المتعلم القدرة على مزج مهارات التفكير الناقد ومهارات التفكير الإبداعى ومهارات التنظيم للوصول إلى أفضل أداء.

٤- تدرب المتعلم على تحمل المسئولية ، بطرح المعلم عدد من المهام ويترك الفرصة للمتعلم لأداء المهام التى تعود على أدائها عقلياً.

٥- تدرب المتعلم على التخطيط بدقة فى ضوء متطلبات المهمة التى يقوم بها ووفق معايير يضعها بنفسه ؛ لتقييم مدى نجاح أدائه فى المهمة.

٦- تنمية بعض المهارات العقلية من خلال توفير البيئات التى يحتاجها المتعلم.

٧- تكسب المتعلم الرغبة فى الحل الإبداعى للمشكلات والقدرة على اتخاذ القرار والحساسية فى التعامل مع الآخرين ، والاهتمام بهم ومساعدتهم بأساليب داعمة.

٨- توفر للمتعلم التعلم من خلال مختلف مصادر التعلم ؛ بغية تحقيق مستوى أفضل من الفهم والتميز.

٩- استخدام مهارات التفكير المكتسبة بنجاح فى المواقف المختلفة من خلال عادة تطبيق الخبرات والمعارف السابقة.

١٠- الاستماع إلى الآخرين والتعرف على أفكارهم وآرائهم وتحليلها حتى يصل إلى أفضل نتيجة من خلال عادة التفكير التبادلى.

١١- الوصول إلى حلول للمشكلات والقضايا التى تجابهه فى الحياة من خلال عادة طرح التساؤلات.

١٢- تغيير آرائه وتصوراته الخاطئة عن بعض المفاهيم فى ضوء ما يتم الوصول إليه من معارف جديدة ثبت صحتها.

١٣- تساعد على تنمية السلوكيات الذكية عند بناء المعرفة والفهم الرياضى بصورة أكثر عمقاً.

١٤- تجمع عادات العقل بين مهارات التفكير وإرادة دافعية التلميذ على ممارسة التفكير الرياضى.

١٥- تساعد على استخدام الحواس والعقل فى التعلم ، وتدعو التلميذ إلى الدقة فى جمع البيانات والمثابرة والكفاح فى البحث عن درجة من المعقولية فى الحلول الرياضية.

١٦- تساعد عادات العقل على الإبداع الرياضى والمغامرة والتفكير بدرجة من المرونة.

١٧- تساعد على تنمية العمليات الرياضية منها التواصل والاستدلال والترابطات وحل المشكلات والتمثيلات.

١٨- تجمع عادات العقل بين بناء المعرفة ومهارات ما وراء المعرفة.

وقد تناولت العديد ومن الدراسات والبحوث تنمية عادات العقل كأحد المتغيرات التابعة لبحوثهم ، ومن هذه الدراسات ما قام به السواط (٢٠١٥) التعرف على فعالية برنامج تدريبى قائم على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ فى تنمية الكفاءة الذاتية الأكاديمية المُدركة ، وبعض عادات العقل لدى طلاب الجامعة. وقد كشفت نتائج البحث عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطى درجات طلاب مجموعتى البحث (التجريبية والضابطة على مقياس الكفاءة الذاتية الأكاديمية المُدركة فى القياس البعدى ، لصالح طلاب المجموعة التجريبية، كما أشارت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة على مقياس عادات العقل فى القياس البعدى ، لصالح المجموعة التجريبية.

كما درس نصر (٢٠١٥) فاعلية التعلم المستند إلى الدماغ فى تدريس مقرر طرق تدريس الرياضيات للطلاب المعلمين فى تنمية عادة التفكير بمرونة والاتجاه نحو التعلم المستند إلى الدماغ ، وأسفرت النتائج عن وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية فى القياسين القبلى والبعدى فى اختبار عادة التفكير بمرونة كأحد عادات العقل ، لصالح التطبيق البعدى ، كما وجد فرق دال إحصائياً بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية فى القياسين القبلى والبعدى فى مقياس الاتجاه نحو التعلم المستند إلى عمل الدماغ فى مواقف التعليم والتعلم ، لصالح التطبيق البعدى.

كما هدفت دراسة آدم (٢٠١٤) إلى قياس فعالية وحدة تدريبية فى عادات العقل فى تنمية التحصيل الرياضى ، والتفكير الإبداعى ، والاتجاه نحوها ونحو الرياضيات لدى الطالبات الجامعيات. وتوصلت النتائج إلى أن تدريب الطالبات على توظيف عادات العقل أثناء تعلم مقرر مبادئ الرياضيات كان له أثر وفعالية فى تنمية التحصيل فى الرياضيات ، والاتجاه الإيجابى نحوها ، وكذلك أثره فى تنمية التفكير الإبداعى ككل ، وعلى مستوى كل مهارة فرعية.

كما قام جوده (٢٠١٤) بدراسة استخدمت التعلم المستند إلى الدماغ فى تنمية بعض عادات العقل وفهم الذات الأكاديمى لدى ذوى صعوبات التعلم فى الرياضيات فى المرحلة الابتدائية.

كما هدفت دراسة شريف وحسن (٢٠١١) إلى تحديد العلاقة بين عادات العقل المنتجة والذكاء الوجدانى وأثره على التحصيل لدى طلاب المرحلة الثانوية. وتوصلا إلى وجود علاقة ارتباطية موجبة بين درجات الطلاب على مقياس عادات العقل والتحصيل ، كما وجدت علاقة ارتباطية موجبة بين درجاتهم على مقياس عادات العقل ومقياس الذكاء الوجدانى.

كما هدفت دراسة عبيدة (٢٠١١) إلى قياس أثر استخدام التفكير فى تدريس الرياضيات لتنمية عادات العقل المنتجة ومستويات التفكير التكاملى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى. وأسفرت النتائج إلى وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠١) بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لمقياس عادات العقل المنتجة بصفة عامة وكل منها على حدة ، وكذلك فى اختبار التفكير التأملى بصفة عامة ومهاراته كل على حدة ، لصالح المجموعة التجريبية ، كما وجدت علاقة طردية بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيق البعدى لمقياس عادات العقل المنتج ، ودرجاتهم فى التطبيق البعدى لاختبار التفكير التكاملى.

وقد أكد مارك وآخرون (Mark, et al., 2010) فى دراستهم التى استهدفت تنمية عادات العقل لعينة من تلاميذ الصف السابع ، وقد درست عادات العقل التالية: عادات التفكير الرياضى وتضمن الاستدلال وحل المشكلات بطرائق متنوعة ، بالإضافة إلى التواصل وقد اعتمدت الدراسة على قياس العلاقة بين عادات العقل المنتج ومهارات التفكير الجبرى.

وفى دراسة منتورز (Mentors et l., 2010) التى هدفت تنمية عادات العقل لدى الطلاب المعلمين ، واعتمدت على أنشطة حل المشكلات فى الجبر ، وقد تم إعداد مقياس

من ١٣٠ مفردة لقياس عادات العقل المنتج فى الجبر ارتبطت بالعادات الستة عشرة. وتوصلت النتائج إلى ضرورة مراعاة تنويع التدريس حيث إن لكل عادة متطلبات خاصة فى الرياضيات.

وقد قام عبد السلام (٢٠٠٩) بدراسة هدفت إلى تحديد فعالية نموذج أبعاد التعلم لمارازانو على تنمية الاستيعاب المفاهيمى ، وعادات العقل لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائى. وأسفرت النتائج إلى تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية على تلاميذ المجموعة الضابطة فى مقياس عادات العقل وكذلك فى اختبار الاستيعاب المفاهيمى ، وكان حجم التأثير كبير للنموذج على كل منهما.

وقد سعت دراسة عبد الله (٢٠٠٩) إلى دراسة أثر استخدام استراتيجيات التفكير على تنمية بعض عادات العقل لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائى. وتوصلت النتائج إلى تفوق المجموعة التجريبية على الضابطة فى عادة التفكير بمرح ، وعادة التفكير فوق المعرفى ، وكان حجم التأثير كبير ، كما وجدت علاقة ارتباطية موجبة بين درجات التلاميذ فى الاختبار التحصيلى وبين كل من مقياس ما وراء المعرفة ومقياس التفكير بمرح.

وقد هدفت دراسة ماستوكا (٢٠٠٧) التعرف على عادات العقل لدى طلاب المرحلة المتوسطة ودورها فى استخدام عمليات ومهارات التفكير العليا وتنمية القدرة على حل المشكلات واتخاذ القرار فى حياتهم الأكاديمية والشخصية. وتوصلت الدراسة إلى أن العادات العقلية: تحرى الدقة والمثابرة والتفكير بمرونة والاستماع بفهم وتعاطف والتحكم فى الاندفاع من أكثر العادات التى تستخدم فى حل المشكلات.

وقد استقصت دراسة يوسف (٢٠٠٤) تحديد أثر مجموعات التعلم التعاونى فى تنمية قدرة طلاب المرحلة المتوسطة على الاستدلال الرمزى واللفظى وبعض عادات العقل. وأسفرت نتائجها إلى تحسن مستوى تلاميذ المجموعة التجريبية عن تلاميذ المجموعة الضابطة فى عادة المثابرة والمرونة.

تعقيب الباحث على بحوث ودراسات المحور الثانى:

من خلال استعراض الباحث للبحوث والدراسات السابقة التى تناولت عادات العقل لدى المتعلمين فى كافة المراحل الدراسية ، وفى مختلف المواد الدراسية ومنها الرياضيات نجد ما يلى:

- هدفت معظم هذه الدراسات إلى تنمية عادات العقل مستخدمين فى ذلك نماذج ومداخل واستراتيجيات وبرامج تعليمية مختلفة مثل استراتيجيات "حلل – اسأل – استقصى" "والبداية – الاستجابة – التقييم" وخرائط التفكير ومدخل غرائب الصور والرسوم الإبداعية.

- تناولت معظم الدراسات السابقة عادات العقل كمتغير تابع فى حين تناولتها البعض الآخر كمتغير مستقل فى تنمية متغيرات أخرى كالتفكير التحليلى والميول العلمية والممارسات واتخاذ القرار وحل المشكلات.
- تباينت الدراسات السابقة من حيث تناولها لعادات العقل ، منها من اعتمد على تصنيف مارازانو ، فى حين تناولتها دراسات أخرى العادات من تصنيف كوستا وكاليك وذلك نظراً لبساطته وشموله ووضوحه.
- اعتمدت الدراسات على عينات مختلفة من مختلف المراحل التعليم العام والجامعى ، فمنها تناول عادات العقل وتنميتها لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ، وأخرى لعينات من طلاب المرحلة المتوسطة ، وثالثة لعينات من طلاب المرحلة الثانوية وأخيراً عينات من طلاب المرحلة الجامعية والمعلمين.
- استخدمت جميع الدراسات مقياس عادات العقل القائم على تدريج ليكرت للتعرف على أثر المتغيرات المستقلة والمعالجة التجريبية فى تنمية عادات العقل ، فى حين استخدمت دراسات أخرى اختبارات لقياس عادات العقل.
- وجدت العديد من الدراسات علاقات ارتباطية دالة موجبة بين تنمية عادات العقل ومتغيرات أخرى كاكتساب المفاهيم العلمية ، والتحصيل الدراسى ونمو مفهوم الذات الأكاديمى لدى الطلاب.
- اتفق البحث الحالى مع بعض الدراسات والبحوث التى تناولت تنمية عادات العقل كمتغير تابع وتختلف عنها فى نوع المعالجة المستخدمة فى تنمية عادات العقل لدى طلاب المرحلة الابتدائية ، والتى تمثلت فى إستراتيجية التعلم المستند إلى الدماغ ، وقد استفاد البحث الحالى من دراسات وبحوث تنمية عادات العقل فى تناوله للإطار النظرى ؛ للتعرف على ماهية عادات العقل وتصنيفاتها واستراتيجياتها والبرامج التى اهتمت بتنميتها وتحديد وسائل وأدوات قياسها ، وفى اختيار أنسب الأساليب الإحصائية المناسبة للتحقق من صحة فروضه.
- اهتمت بعض الدراسات بالكشف عن مدى تنمية عادات العقل (١٦) ككل ، بينما اهتم البعض الآخر بالكشف عن تنمية بعض العادات.

خامساً: استراتيجيات وطرائق تنمية عادات العقل

لقد أشار كل من كوستا وكاليك ومارازانو إلى أنه يمكن استخدام مجموعة من الخطوات والإجراءات فى مساعدة التلاميذ على

نمو عادات العقل لديهم أثناء تدريس المقررات الدراسية المختلفة ، على أن يتم تعزيزها بصورة مباشرة وصريحة ، وتعتبر من أهم الاستراتيجيات التعليمية التى يمكن من خلالها تنمية عادات العقل:

(كوستا وكاليك، ٢٠٠٣ ؛ قطامى وعمور ، ٢٠٠٥ ؛ القرنى ، ٢٠١٥ ؛ هلال ، ٢٠١٣)

١- إستراتيجية الأسئلة التى تتحدى التلاميذ وأفكارهم.

٢- إستراتيجية العصف الذهنى Brain Storming.

٣- إستراتيجية التعلم التعاونى Cooperative Learning.

٤- إستراتيجية أدوات اللغة: من خلال توفير نماذج من اللغة والفكر فى بناء قدرات التلاميذ على معالجة عمليات التفكير ، حيث تعتبر اللغة هى الأساس لممارسة عادات العقل.

٥- إستراتيجية الحل الإبداعى للمشكلة.

٦- إستراتيجية لعب الأدوار.

٧- إستراتيجية القصص المعبرة عن حياة الشخصيات.

٨- الحوار السقراطى والمناظرة والمناقشة والحوار.

٩- الألغاز والطرائف العلمية.

١٠- الألعاب التعليمية.

١١- تدريس الأقران.

١٢- خرائط المفاهيم.

١٣- التعلم بالاكتشاف.

١٤- توفير بيئات غنية بالمثيرات.

١٥- التفكير فى التفكير.

١٦- التدريس التبادلى.

١٧- تطبيق الخبرات والمعارف السابقة على الأوضاع الجديدة.

وفيما يلى نعرض بعض الممارسات التدريسية المناسبة لكل عادة من عادات العقل التى تبناها البحث الحالى والتى تعتبر من متطلبات تدريس الرياضيات ، وذلك كما يوضحه الجدول التالى:

جدول (٤)

توصيف الممارسات التدريسية لتنمية عادات العقل فى الرياضيات

م	عادات العقل	الممارسات التدريسية
١	المثابرة	أنشطة البرهان الرياضى الشكلى والاستدلال وحل المشكلات

م	عادات العقل	الممارسات التدريسية
		والألغاز والطرائف العلمية.
٢	التفكير بمرونة	التفكير التعاونى مفتاح التفكير بمرونة والعروض لتعرف كيف يفكر الآخرون.
٣	التساؤل وطرح صياغة الأسئلة والمشكلات	الأسئلة التنقيبية عند حل المسائل الرياضية. صياغة مشكلة رياضية حول مفهوم ما.
٤	تطبيق المعارف السابقة على الأوضاع الجديدة	استخدام إستراتيجية حل المشكلات والعصف الذهنى للاستثارة الذهنية واستراتيجيات الترابط الرياضى واستدعاء المعلومات.
٥	التفكير التبادلى	توظيف الألعاب التعليمية والأنشطة التعاونية بالإضافة إلى استخدام استوديو التفكير.

(عبيده ، ٢٠١١: ١١٩-١٢٠)

سادساً: دور معلم الرياضيات فى تنمية عادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية:

(آدم ، ٢٠١٤: ١١٧-١١٩)

- تنمية عادة المثابرة:

يعمل معلم الرياضيات على تشجيع التلاميذ على الانتهاء من خطوات العمل فى المهام الرياضية المكلفون بها ، وفى مهام حل المشكلات يُشجع التلاميذ على أداء جميع خطوات وإجراءات الحل ، وتعزيز الأداء والتشجيع ، ومساعدتهم فى التغلب على المعوقات والعراقيل التى تواجههم ، من خلال استخدام عبارات التشجيع والحماس والتحدى وتوظيف المسابقات والألغاز فى الرياضيات لزيادة روح التحدى وزيادة الدافعية.

- تنمية عادة التفكير بمرونة:

يجب التركيز على نوعية الأسئلة والأمثلة التى تتطلب التفكير التباعدى ، والمشكلات التى لها أكثر من حل صحيح وتعديل المسارات الخاطئة وتعديل الاعتقادات بأنه لا توجد سوى طريقة واحدة للحل ، وتحفيزهم وتشجيعهم على التفكير فى كل الحلول الممكنة ، والتى تؤدى لإثبات المطلوب ، وتقبل أفكار الآخرين التى تبدو لأول وهلة غير مقبولة ، ونقذها وفق معايير محددة للحكم على مدى صحتها.

- تنمية عادة التساؤل وطرح الأسئلة والمشكلات:

يجب على المعلم تشجيع التلاميذ على طرح أقصى عدد من الأسئلة الفردية حول مشكلة ما ، وتجنب تقليل المعلم لأهمية السؤال المطروح من التلميذ ، حتى ولو كان بسيطاً ،

وتوضيح للتلاميذ أن كثرة طرح الأسئلة تعمل كمثيرات للعقل ، وتتحدى التفكير وتنمى وتحفز الانتباه والتفكير ، وعليه إثابة التلاميذ الذين طرحوا أكبر عدد من التساؤلات الذاتية المتعلقة بالموقف المشكل ، وعليه أيضاً احترام وتقدير جميع التساؤلات والعمل على إيجاد إجابات صحيحة لها ، وعليه تكليف التلاميذ بكتابة جميع أفكارهم وطرح أسئلتهم حول الأفكار ، وكيفية تنفيذها والتحقق من صحتها وسبب اختيارها ، على أن يتصف بسعة الصدر ويتيح فرص للإجابة عن تلك التساؤلات.

– تنمية عادة تطبيق المعارف السابقة على مواقف جديدة:

يجب على معلم الرياضيات الكشف عن وتقصى المعرفة السابقة لدى تلاميذه واتخاذها أساساً لبناء المعارف الجديدة عليها ، وأن يوضح للتلاميذ العلاقات والارتباطات بين تلك المعارف ، وإقناعهم بأن الرياضيات هى لغة البناء المتكامل والتراكيب المترابطة ، وكلما كان لدى التلميذ الوعى بإيجاد المعنى وفهم الترابطات والعلاقات بين المعارف السابقة والجديدة ، كلما أمكن له إيجاد ترابطات وتشابكات عقلية ومعرفية وتكوين وبناء خبرات جديدة ، وذلك من خلال طرح أسئلة عليهم مثل: ما علاقة هذا المفهوم بما سبق تناوله من مفاهيم رياضية؟ استخدام وتوظيف خرائط المفاهيم لتوضح تلك الارتباطات والتشابكات بين المفاهيم ، وسؤالهم عن علاقة وارتباط درس اليوم بالدروس السابقة فى نفس الوحدة أو الوحدات السابقة لها؟ كما يعمل المعلم على بناء جسور للتعلم من خلال تطبيقات يمكن فيها توظيف الخبرات الرياضية على مواقف جديدة ومشكلات واقعية من الحياة اليومية ؛ حتى تكون المعرفة الرياضية وظيفية وتطبيقية بقدر دمجها وربطها فى أدمغة التلاميذ ، حتى يدركون أهمية الرياضيات وتقديرها كعلم خادم لجميع العلوم.

– تنمية عادة التفكير التبادلى:

يجب على معلم الرياضيات توظيف مهام تعليمية تعاونية ، يتطلب ذلك العمل فى مجموعات عمل تعاونية صغيرة ، وتوفير فرص لإقامة العلاقات والتفاعلات الإيجابية بين التلاميذ أثناء العمل فى المجموعات فى دروس الرياضيات ، وترسيخ مفاهيم التعاون وتقبل الرأى الآخر والنقد البناء الذى يحفز علاقات التعاون الناجحة ، على أن يكون ترسيخ هذه المفاهيم فى السياق ومرتبطاً بالدرس وموظفاً لتحقيق أهدافه.

ويرى نوفل وسعيفان (٢٠١١: ٣١٠) أن العمل على توظيف عادات العقل بنوع من التوازن لدى التلاميذ يعمل على تنشيط وظائف جانبى الدماغ ، حيث أن مناطق الدماغ التى تشترك فى التعلم أصبحت معلومة ومحددة من قبل علماء وباحثين الأعصاب.

وقد أوضحت صفاء الأعصر أن عادات العقل تنشأ نتيجة تفاعل طاقات الدماغ وإمكانياته التى يولد الطفل مزود بها وبين البيئة التى يعيش فيها ، فبقدر تنشيط البيئة لهذه الطاقات يتاح فرص نمو عادات العقل ، وبقدر تخاذل البيئة يحرم أطفالنا من فرص التعبير عن طاقاتهم (القحطانى ، ٢٠١٤: ١٥٣ ؛ عبد المجيد ، ٢٠١٤: ١٣٧)

كما يشير تيشمان (Tishman, 2000) إلى أن تنمية العادات تطلب من المعلمين استخدام أساليب تدريسية تساعدهم على تحسين الأفكار لاستيعابها ، كما أنها ترتبط بمراحل النمو المعرفى ؛ ولهذا يجب أن تكون الأنشطة التى نسعى من خلالها لتطوير العادات العقلية مناسبة للمرحلة النمائية المعرفية للمتعلم.

وتأكيداً لما سبق فقد أكدت العديد من الدراسات والبحوث السابقة فعالية استخدام التعلم المستند إلى الدماغ فى التدريس فى تنمية عادات العقل لدى التلاميذ ، سواء تنميتها بشكل كلى ، أو تنمية أنماط معينة منها ومنها دراسة: (القرنى ، ٢٠١٥) ؛ (عبد المجيد ، ٢٠١٤) ؛ (السواط ، ٢٠١٥) ؛ (نصر ، ٢٠١٥)

ثامناً: تقييم وقياس عادات العقل:

وعن عملية تقييم وقياس عادات العقل فقد أشار كوستا وكاليك (Costa & Kallick, 2000: 20) إلى إمكانية استخدام مجموعة من المؤشرات التى تدل على الممارسات الدالة حول مدى امتلاك التلاميذ لعادات العقل ، وقد اختلفت الدراسات والبحوث السابقة حول الأداة المستخدمة فى قياس عادات العقل فى الرياضيات ، فمنهم من استخدم مقاييس تعتمد على التصنيفات الليكرتية ، والبعض الآخر استخدم اختبار لقياسها ، وآخرون استخدموا بطاقات ملاحظة مع ضرورة تكرارها واستخدامها بصفة دورية.

وقد تتطلب عادات العقل أنظمة متعددة لقياسها ، تأخذ فى اعتبارها الاختبارات الكمية لتقييم نواتج التعلم الصادرة عن عادات العقل ، ولكنها ليست الوحيدة فهناك طرق وأدوات أخرى لقياس عادات العقل تعتمد على أدوات التقويم البديل أو الواقعى أو الأصيل أو الحقيقى والذى يعكس أداء التلميذ فى المواقف الحقيقية وفى مجالات ومواقف تربوية حقيقية ومن هذه الأدوات: (كوستا وكاليك ، ٢٠٠٢ ؛ نوفل ٢٠٠٨ ؛ نوفل وسعيفان ، ٢٠١١ ؛ القرنى ، ٢٠١٥).

فروض البحث:

بعد استقراء الإطار النظرى ونتائج الدراسات والبحوث السابقة يمكن صياغة فروض البحث الحالى على النحو التالى:

١- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدى

لاختبار التحصيل الأكاديمي (ككل) وعند كل مستوى من مستوياته (تذكر– فهم– تطبيق) – لصالح المجموعة التجريبية.

٢- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدى لمقياس بعض عادات العقل(ككل) وعند كل مكون من مكوناته(المثابرة– التفكير بمرونة– التفكير التبادلي– التساؤل وطرح المشكلات– تطبيق المعارف الماضية على أوضاع جديدة) – لصالح المجموعة التجريبية.

٣- توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية في التطبيق البعدى لاختبار التحصيل الأكاديمي (ككل) وعند كل مستوى من مستوياته (تذكر– فهم– تطبيق) تُعزى إلى نمط السيطرة الدماغية(أيمن– أيسر– متكامل).

٤- توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدى لمقياس بعض عادات العقل(ككل) وعند كل مكون من مكوناته(المثابرة– التفكير بمرونة– التفكير التبادلي– التساؤل وطرح المشكلات– تطبيق المعارف الماضية على أوضاع جديدة) تُعزى إلى نمط السيطرة الدماغية(أيمن– أيسر– متكامل)

٥- لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدى والبعدى المؤجل لاختبار التحصيل الأكاديمي (ككل).

٦- لا توجد علاقة ارتباطيه دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدى لاختبار التحصيل الأكاديمي ومقياس بعض عادات العقل.

إجراءات وخطوات البحث:

ينتمى هذا البحث إلى فئة البحوث التى تستهدف بحث معالجة متغير مستقل تجريبى على متغير تابع ، لذلك فالمنهج شبه التجريبى القائم على تصميم المجموعتين التجريبية والضابطة ذى القياسين القبلى والبعدى ، يُعد من أكثر المناهج مناسبة لهذا الغرض.

وتقوم فكرة تصميمه التجريبى على اختيار مجموعتين مثَّلت إحداهما المجموعة التجريبية والأخرى المجموعة الضابطة، وتم

تطبيق اختبار التحصيل الأكاديمى ، ومقياس بعض عادات العقل قبلياً على مجموعتى البحث ؛ بغية التأكد من تكافؤ المجموعتين فى التحصيل و بعض عادات العقل ، كما تم تطبيق مقياس أنماط السيطرة الدماغية قبلياً على تلاميذ المجموعة التجريبية لتصنيفهم حسب أنماط سيطرتهم الدماغية(أيمن- أيسر- متكامل)، كما تم تدريس موضوعات الوحدة المختارة باستخدام الإستراتيجية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ ، بينما خضعت المجموعة الضابطة لدراسة نفس الوحدة باستخدام الطريقة المعتادة ، وبعد انتهاء الخطة الزمنية من قبل توجيه الرياضيات بالغربية لتدريس موضوعات الوحدة ، تم تطبيق الاختبار التحصيلى ومقياس بعض عادات العقل بعدياً وتطبيق الاختبار التحصيلى بعدياً مؤجلاً على تلاميذ المجموعة التجريبية بعد مرور شهر من التطبيق البعدى الأول ، ومن خلال مقارنة نتائج التحليل الإحصائى لبيانات مجموعتى البحث الناجمة عن التطبيق البعدى والبعدى المؤجل لأدوات البحث يمكن التعرف على الأثر الذى أحدثته الإستراتيجية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ على المتغيرين التابعين (التحصيل – بعض عادات العقل) لدى طلاب الصف الخامس الابتدائى ذوى أنماط السيطرة الدماغية المختلفة.

وللإجابة عن أسئلة البحث وتساؤلاته وللتحقق من صحة فروضه تم اتباع الإجراءات التالية:

١- اختبار المحتوى الدراسى:

تم اختيار وحدة "المجموعات" من كتاب الرياضيات المقرر على تلاميذ الصف الخامس الابتدائى فى الفصل الدراسى الأول من العام الدراسى ٢٠١٨/٢٠١٧م وقد تم اختيار موضوعات محتوى الوحدة للمبررات التالية:

- اشتمال الوحدة على بعض القضايا ذات الصلة بالحياة اليومية للتلاميذ ، وتمثل تطبيقاتها المتعددة أهمية قصوى فى حياتهم اليومية.
- اشتمال الوحدة على العديد من الأنشطة التى يقوم بها التلاميذ بتنفيذها ، ويمكن من خلالها تنمية مستويات التحصيل ، وممارسة بعض عادات العقل المحددة فى هذا البحث.

إعداد وتصميم أدوات ومواد البحث:

أولاً: إعداد دليل المعلم:

تم إعداد دليل المعلم الاسترشادى لتدريس موضوعات وحدة "المجموعات" وفقاً لمراحل الاستراتيجية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ ، وقد اشتمل الدليل على ما يلى:

- مقدمة الدليل.
- نبذة مختصرة عن التعلم المستند إلى الدماغ.

- مراحل الاستراتيجية المقترحة القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ.
- الأهداف السلوكية المرجو تحقيقها من الوحدة.
- تحديد الأدوات والمواد التعليمية المستخدمة فى كل درس من دروس الوحدة.
- تحديد نمط الأداء والاستراتيجيات المتبعة فى كل درس من دروس الوحدة.
- تحديد المفردات والمهارات المتضمنة فى كل درس من دروس الوحدة.
- إجراءات السير وفق مراحل الإستراتيجية المقترحة القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ.
- تحديد أساليب التقويم المتبعة فى كل درس.
- تحديد التكليفات والواجبات المنزلية لكل درس.

وقد تم عرض دليل المعلم فى صورته الأولية على مجموعة من السادة المحكمين فى مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات ؛ للحكم على مدى صلاحية الدليل من ناحية الصياغة العلمية ، ومدى مناسبته لعينة البحث ، ووضوح دور كل من المعلم والمتعلم فى تدريس الوحدة وفق الإستراتيجية المقترحة القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ ، وقد تم مراعاة توجيهات ومقترحات السادة المحكمين خلال التعديل النهائى لدليل المعلم ، وبذلك أصبح الدليل صالح للاستخدام فى صورته النهائية ملحق (٤).

ثانياً: إعداد الاختبار التحصيلى:

١- تحديد الهدف من الاختبار:

يهدف الاختبار إلى قياس تحصيل تلاميذ الصف الخامس الابتدائى فى وحدة المجموعات عند المستويات المعرفية (تذكر – فهم – تطبيق).

٢- تحليل محتوى وحدة:

تم تحليل محتوى وحدة المجموعات إلى عناصر التحليل: مفاهيم ، مهارات ، تعميمات وقد قام زميل آخر [*] بتحليل محتوى الوحدة بصورة منفردة ، وقد تم حساب معامل ثبات التحليل بينهما فكان (٠,٨٤٩) وأصبح التحليل فى صورته النهائية ملحق (٢).

٣- صياغة الأهداف السلوكية:

تم صياغة الأهداف السلوكية لدروس وحدة المجموعات فى ضوء المستويات المعرفية (تذكر– فهم– تطبيق) وقد تم عرض صياغة الأهداف فى صورتها المبدئية على مجموعة من السادة المحكمين ، وقد قام الباحث بإجراء التعديلات المناسبة على هذه الأهداف بحيث أصبح عددها الكلى (٤٦) هدفاً ملحق (٣).

٤- تحديد الأهمية النسبية والوزن النسبى لمكونات الاختبار:

تم تحديد الأهمية النسبية والوزن النسبى لدروس وحدة المجموعات لتلاميذ

---

[*] د. حسن عوض الجندى: مدرس مادة الرياضيات والإحصاء – بكلية التربية النوعية – جامعة طنطا.

الصف الخامس الابتدائى فى ضوء معيار عدد الصفحات لكل موضوع من موضوعات الوحدة والجدول التالى يوضح الأهمية النسبية والوزن النسبى لكل موضوع من موضوعات وحدة المجموعات لتلاميذ الصف الخامس الابتدائى.

جدول (٥) : الأهمية والوزن النسبى لموضوعات وحدة المجموعات لتلاميذ الصف الخامس الابتدائى

الموضوعات	عدد الصفحات	الأهمية النسبية	الوزن النسبى	عدد المفردات
ماذا تعنى المجموعة	٢	%١٠	٤	٢
التعبير عن المجموعة	٢	%١٠	٤	٢
انتماء عنصر إلى المجموعة	١	%٥	٢	١
أنواع المجموعات	٢	%١٠	٤	٢
المجموعات المتساوية	١	%٥	٢	١
الاحتواء والمجموعات الجزئية	٢	%١٠	٤	٢
تقاطع مجموعتين	٢	%١٠	٤	٢
اتحاد مجموعتين	٢	%١٠	٤	٢
المجموعة الشاملة	١	%٥	٢	١
مكملة المجموع	١	%٥	٢	١
الفرق بين مجموعتين	٤	%٢٠	٨	٤
المجموع	٢٠	١٠٠		٢٠

٥- صياغة مفردات وتعليمات الاختبار التحصيلى:

قام الباحث فى ضوء الأوزان النسبية لموضوعات الاختبار ومستويات الأهداف المعرفية ، ونوع المفردات وفى ضوء التقدير المبدئى له بتحديد عدد أسئلة الاختبار ، حيث بلغت (٢٠) مفردة ، كما تم صياغة تعليمات الاختبار بلغة واضحة ومعروفة وملائمة لمستوى نضج التلاميذ بالصف الخامس الابتدائى.

والجدول التالى يوضح توصيف الاختبار التحصيلى فى وحدة المجموعات لتلاميذ الصف الخامس الابتدائى.

جدول (٦)

توصيف الاختبار التحصيلى فى وحدة المجموعات لتلاميذ الصف الخامس الابتدائى

م	الموضوع مستوى الهدف	تذكر	استيعاب	التطبيق	المجموع	
					العدد	%
١	ماذا تعنى المجموعة	–	١، ٢	–	٢	%١٠
٢	التعبير عن المجموعة	–	٣، ٤	–	٢	%١٠
٣	انتماء عنصر إلى المجموعة	٥	–	–	١	%٥
٤	أنواع المجموعات	–	٦	٧	٢	%١٠
٥	المجموعات المتساوية	–	٨	–	١	%٥
٦	الاحتواء والمجموعات الجزئية	٩	–	١٠	٢	%١٠
٧	تقاطع مجموعتين	–	١٢	١١	٢	%١٠
٨	اتحاد مجموعتين	–	–	١٣، ١٤	٢	%١٠
٩	المجموعة الشاملة	–	١٥	–	١	%٥
١٠	مكملة المجموع	–	–	١٦	١	%٥
١١	الفرق بين مجموعتين	–	١٨	١٧، ١٩، ٢٠	٤	%٢٠
	المجموع	٢	٩	٩	٢٠	%١٠٠

٦- عرض الاختبار فى صورته المبدئية على المحكمين (ضبط الاختبار)

بعد أن قام الباحث بصياغة المفردات ، وكتابة التعليمات الخاصة به ، قام بعرضه فى صورته المبدئية على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين فى المناهج وطرق التدريس وبعض من موجهى ومعلمى الرياضيات بالمرحلة الابتدائية (ملحق ١) وذلك لإبداء الرأى فى مدى مناسبة مفردات الاختبار التحصيلى لتلاميذ الصف الخامس ، فى ضوء المستويات المعرفية المتطلبة ومدى مناسبته لهم لغوياً وعقلياً ، وقد أبدى السادة المحكمون مجموعة من الآراء والمقترحات والتعديلات والتى فى ضوئها قام الباحث بتعديل مفردات الاختبار وفق هذه التوجيهات.

٧- التجربة الاستطلاعية للاختبار:

قـام الباحـث بتطبيـق الاختبـار التحصيلى استطلاعياً بعد تعديله وتنقيحه فى ضـوء آراء السـادة المحكمـين ، علـى عينـة استطلاعية مـن تلاميـذ الصـف الخـامس فـى العـام الدراسـى ٢٠١٦/٢٠١٧م وقـد بلـغ عـدد تلاميـذ أفـراد العينـة الاسـتطلاعية (٢٥) تلميـذ وتلميـذة مـن مدرسـة الإصـلاح الابتدائيـة المشـتركة التابعـة لإدارة شـرق طنطـا التعليميـة بمحافظة الغربية ، وذلك بهدف الاطمئنان على وجود درجة من الصدق والثبات ، بحيث يمكن الاعتمـاد علـى صـلاحية الاختبـار كـأداة مـن أدوات القياس.

كمـا اسـتخدم الباحـث البيانـات التـى نتجت عن التجربة الاستطلاعية فى كل من:

(٧-١) تحديد زمن الاختبار:

تـم تحديـد الـزمن الـلازم لتطبيـق الاختبـار التحصـيلى بواسـطة حسـاب متوسـط الأزمنـة التـى اسـتغرقها التلاميـذ فـى التطبيـق الاستطلاعى ، وأسفرت النتائج على أن زمن الاختبار هو (٩٠) دقيقة.

(٧-٢) حساب ثبات الاختبار:

تـم اسـتخدام طريقـة إعـادة الاختبـار Test-Retest لحساب ثبات الاختبار ، حيث تم تطبيـق الاختبـار مـرتين متتـاليتين علـى نفـس العينـة الاسـتطلاعية ، بفـارق زمنـى حـوالى أسـبوعين ، ولإيجـاد معامـل ثبـات الاختبـار ، استخدم الباحث الحزمة الإحصائية $SPSS_{21}$ ، ووجد أن معامل ثبات الاختبار (٠,٨٦٥) وهو معامـل ثبـات مرتفـع ، يمكـن الوثـوق بالنتـائج التـى يزودنـا بهـا ، كمـا يمكـن الاعتمـاد عليـه كأداة بحثية.

(٧-٣) حساب صدق الاختبار:

لبحث صـدق الاختبـار التحصـيلى ، تـم إجـراء التعـديلات والاقتراحـات التـى أبـداها السادة المحكمين مـن خـلال عـرض الاختبـار وجـدول مواصـفاته علـيهم ؛ لتحديـد مـدى مطابقتـه ودقـة صـياغته اللغويـة والعلميـة للمفردات ومناسبتها لتلاميذ عينة البحث ، وقد أجرى الباحث كافة التعديلات المقترحة وفق تلك الآراء.

(٧-٤) حساب معاملات السهولة والصعوبة لمفردات الاختبار:

تـم حسـاب معـادلات السـهولة والصـعوبة لمفـردات الاختبـار ، ووجـد أنهـا تراوحـت بـين (٠,٢١-٠,٨٣) وتفسـر بأنهـا ليست شديدة السهولة وليست شديدة الصعوبة ، وظل الاختبار بمفرداته كما هو (٢٠) مفردة.

(٧-٥) حساب معامل التمييز بين مفردات الاختبار:

تم حساب معاملات التمييز لمفردات الاختبار، وقد تراوحت ما بين (٠,١٩-٠,٨١) وبذلك تعتبر مفردات الاختبار ذات قدرة مناسبة للتمييز.

٨- وضع الاختبار فى صورته النهائية:

بعد حساب المعاملات الإحصائية المتطلبة لتقنين الاختبار ، أصبح الاختبار جاهزاً فى صورته النهائية للتطبيق على عينة البحث (ملحق٥).

ثالثاً: مقياس بعض عادات العقل:

تم إعداد مقياس بعض عادات العقل لتلاميذ الصف الخامس الابتدائى وفق الخطوات التالية:

أ- تحديد الهدف من المقياس:

هدف المقياس إلي قياس مستوي رقي بعض عادات العقل لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي ذوى أنماط السيطرة الدماغية المختلفة.

ب- تحديد أبعاد المقياس:

تم تحديد أبعاد مقياس بعض عادات العقل لتلاميذ الصف الخامس الابتدائى من خلال:

- الإطلاع على الأدبيات التربوية والدراسات والبحوث السابقة التي اهتمت بدراسة وتنمية عادات العقل كدراسة القرنى (٢٠١٥).
- الإطلاع على مجموعة من المقاييس التى هدفت إلى قياس عادات العقل لدى المتعلمين فى المراحل المختلفة وقد تم الاستفادة من هذه المقاييس فى إعداد مقياس البحث الحالى وقد روعى:

- تحديد الإطار العام لمقياس عادات العقل فى البحث الحالى.
- تحديد شكل المفردة أو العبارة التى تقيس العادة العقلية والتى تم تحديدها فى صورة موقف أو مشكلة حياتيه يتعرض لها التلميذ ، ويمكن من خلالها التنبؤ بمدى امتلاكه لعادات العقل.
- تحديد عدد المفردات أو العبارات التى تقيس كل عادة عقلية.
- اختيار عادات العقل المتمثلة فى: المثابرة ، التفكير بمرونة ، التفكير التبادلى ، التساؤل وطرح المشكلات ، تطبيق المعارف السابقة على أوضاع جديدة، وذلك لمناسبتها لتلاميذ الصف الخامس الابتدائى وتعليم وتعلم الرياضيات.
- تحديد نمط الاستجابة عن كل عبارة من عبارات المقياس ، حيث تكون الاستجابة وفق مقياس ليكرت الثلاثى (دائماً – أحياناً – نادراً).

جـ- صياغة مفردات وعبارات المقياس:

تم صياغة مجموعة من المفردات والعبارات تحت كل عادة عقلية التى يتم تحديدها ، بحيث تكون فى صورة جدلية تختلف حولها وجهات النظر وقد روعى عند صياغة تلك المفردات ما يلى:

- ملاءمتها ومناسبتها لتلاميذ الصف الخامس الابتدائى من حيث الصياغة اللغوية والأسلوب.

- تجنب التلميحات اللفظية التى قد توحى بالاستجابات.
- الموازنة بين المفردات الإيجابية والسلبية فى المقياس.
- وضوح وبساطة المفردة أو العبارة.
- احتواء المفردة على فكرة واحدة بمعنى بساطتها وعدم تركيبها.

د- صياغة تعليمات المقياس:

تم صياغة تعليمات المقياس بصورة واضحة ، ليسهل على التلميذ فهمها عند الاستجابة وقد اشتملت التعليمات على:

الهدف من المقياس – عدد مفرداته – مثال لكيفية الاستجابة لمفردات المقياس والمكان المخصص لها – توجيه التلميذ للإجابة عن كل العبارات ، وعدم البدء فى الاستجابة عن المقياس إلا حينما يؤذن له بذلك.

هـ- صدق المقياس:

تم عرض المقياس فى صورته الأولية على مجموعة من السادة المحكمين فى مجال المناهج وطرق التدريس وعلم النفس ، وذلك لتحديد مدى ملائمة العادات الخمس لتلاميذ الصف الخامس الابتدائى ، ومدى ملائمة كل فقرة من فقرات المقياس للعادة العقلية التى يقيسها ، والسلامة اللغوية والعلمية لعبارات المقياس ، ومدى ملائمة نمط الاستجابة المختار وفق ليكرت ، وإضافة أو حذف ما يرونه مناسباً.

وقد أبدى المحكمون بعض الآراء والمقترحات والملاحظات حول المقياس من حيث إعادة صياغة بعض فقرات المقياس لتناسب تلاميذ المرحلة الابتدائية.

و- التجربة الاستطلاعية للمقياس:

تم تطبيق المقياس فى صورته المبدئية على عينة استطلاعية من تلاميذ الصف الخامس الابتدائى الذين درسوا الوحدة مسبقاً من مدرسة الجهاد الابتدائية المشتركة التابعة لإدارة شرق طنطا التعليمية بمحافظة الغربية فى العام الدراسى ٢٠١٤/٢٠١٥م وبلغ عددهم (٢٠) تلميذ وتلميذة وهدفت التجربة الاستطلاعية للمقياس ما يلى:

تعليمات المقياس:

أكدت التجربة الاستطلاعية وضوح تعليمات المقياس ، نظراً لعدم وجود استفسارات من قبل التلاميذ فيما يتعلق ببند التعليمات الخاصة بالمقياس.

وضوح عبارات المقياس:

تم تسجيل بعض الملاحظات أثناء التجربة الاستطلاعية للمقياس حول عبارات المقياس غير المفهومة ، وقد تم تعديل العبارات فى ضوء فهم التلاميذ لها.

تحديد زمن المقياس:

تم حساب زمن الإجابة عن المقياس من خلال حساب متوسط الأزمنة التى استغرقها جميع تلاميذ عينة التجربة الاستطلاعية وقسمتها على عددهم ، حيث بلغ (٤٥) دقيقة.

ثبات المقياس:

تم حساب معامل الثبات للمقياس باستخدام طريقة إعادة الاختبار، وقد قام الباحث بتطبيق الاختبارات علي عينة قوامها (٢٠) من تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي ، ثم أعيد تطبيق الاختبار مرة أخري بعد فاصل زمني قدرة ثلاثة أسابيع، وقد استخدم الباحث الحزمة الإحصائية $SPSS_{21}$ لحساب معامل الأرتباط. وقد بلغ معامل الثبات للمقياس ككل (٠,٩٦) وهو معامل ثبات مرتفع، ومن ثم يمكن الوثوق بالنتائج التي يزودنا بها المقياس، كما يمكن الاعتماد عليها كأدوات بحثية.

جدول (٧) معاملات ثبات مقياس عادات العقل (ككل) وكل مكون من مكوناته

العادة	معامل الارتباط
المثابرة	0.86*
التفكير بالمرونة	0.78*
التفكير التبادلي	0.84*
التساؤلات وطرح المشكلات	0.98*
تطبيق المعارف السابقة على أوضاع جديدة	0.66*
عادات العقل (ككل)	0.824*

حساب صدق الاتساق الداخلي لعبارات المقياس:

جدول (٨)

معاملات الارتباط بين درجات أبعاد كل عادة والعادات ككل (الدرجة الكلية للمقياس)

العادة	**معامل الارتباط**
المثابرة	.516*
التفكير بالمرونة	.813**
التفكير التبادلي	.679**
التساؤلات وطرح المشكلات	.748**
تطبيق المعارف السابقة على أوضاع جديدة	.827**

عادات العقل (ككل)	0.7166**

** دالة عند مستوي(٠,٠١)

الصورة النهائية للمقياس:

فى ضوء آراء وتوجهات ومقترحات السادة المحكمين ونتائج التجربة الاستطلاعية ، أصبح المقياس فى صورته النهائية يشمل (٣٠) عبارة منها (١٥) موجبة و (١٥) عبارة سالبة وأصبحت الدرجة الكلية للمقياس (٩٠) درجة والصغرى (٣٠) درجة، ملحق(٦).

ثالثاً: مقياس السيطرة الدماغية:

قام تورانس وآخرون (Torrance et al., 1977) بإعداد مقياس السيطرة الدماغية ، وأطلق عليه طريقتك فى التعلم والتفكير Your Style of Thinking and Learning وقد أسفرت نتائج الدراسات والبحوث عن إعداد ثلاث صور للمقياس هى أ ، ب ، جـ (عز الدين ، ٢٠١٢) ، وقد قام كل من رياض وعبادة (١٩٨٦) بترجمة المقياس وتقنينه على البيئة العربية.

أ- الهدف من المقياس:

هدف المقياس إلى تحديد أسلوب التفكير والتعلم أو أنماط السيطرة الدماغية السائدة لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائى وهى (الأيمن – الأيسر – المتكامل)

ب- وصف المقياس:

يشمل المقياس فى صورته (أ) المُعدة للصغار بداية الصف الرابع الابتدائى وحتى الثالث الإعدادى على (٣٨) مجموعة من العبارات وهى عبارات تشير إلى أسلوب مشتق من وظائف النصف الأيمن ويرمز لها بالحروف (أ) فى مفتاح التصحيح ، وأخرى تشير إلى أسلوب مشتق من وظائف النصف الكروى الأيسر ، يرمز لها بالحرف (ب) فى مفتاح الإجابة ، وعبارات ثالثة تشير إلى أسلوب مشتق من وظائف جانبى الدماغ ويرمز لها بالحرف (جـ) فى مفتاح الإجابة ، وقد تضمن ملحق (٧) مقياس السيطرة الدماغية فى صورته (أ) ، كما تضمن ملحق (٨) مفتاح تصحيح مقياس السيطرة الدماغية.

جـ- طريقة تطبيق المقياس:

يطبق المقياس بصورة جماعية على التلاميذ مع التأكيد على ما يلى:

- أطلب من التلاميذ قراءة العبارات جيداً قبل الاستجابة عليها.
- أتأكد من فهم التلاميذ لعبارات المقياس.
- أطلب منهم اختيار أحد الاختيارات التى يرى التلميذ أنها تنطبق بدرجة كبيرة عليه أكثر من غيرها ، وذلك بالتأشير بعلامة (√) أمام العبارة المختارة.
- توجيه التلاميذ بعدم اختيار أكثر من عبارة فى كل مجموعة من العبارات.

- يستغرق زمن تطبيق المقياس (٢٥) دقيقة.

د- طريقة تصحيح المقياس:

عند تطبيق المقياس ، يتم استخراج ثلاث درجات لكل تلميذ ، درجة على كل نمط من أنماط السيطرة الدماغية (الأيسر – الأيمن – المتكامل) ويصنف التلميذ ذوى نمط سيطرة دماغية ما باستخدام معيار للتصنيف يعتمد على أن التلميذ إذا حصل على درجة مساوية أو أكبر من متوسط درجات أفراد العينة فى النمط + انحراف معيارى واحد) فى درجات أى نمط هو النمط المسيطر (الشهرى ، ٢٠٠٩: ٣٦٥) ؛ (القرنى ، ٢٠١٥: ١٤٥).

هـ- التجربة الاستطلاعية للمقياس:

تم إجراء التجربة الاستطلاعية للمقياس على عينة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائى قوامهم (٣٠) تلميذ وتلميذة من تلاميذ مدرسة الجهاد الابتدائية المشتركة التابعة لإدارة شرق طنطا التعليمية فى العام الدراسى ٢٠١٦/٢٠١٧م ، وذلك بهدف حساب الصدق والثبات للاختبار كما يلى:

صدق المقياس:

اعتمد المقياس فى بنائه على نتائج العديد من البحوث والدراسات السابقة فى تحديد وظائف جانبى الدماغ ، وعليه فالمقياس يتمتع بالصدق المنطقى.

وقد تم حساب صدق التكوين من خلال الاتساق الداخلى للمفردات من خلال حساب معامل الاتساق الداخلى (معامل الارتباط) بين مجموعة درجات كل نمط مسيطر (أيسر – أيمن – متكامل) والدرجة الكلية للاختبار.

إجراء التجربة الأساسية:

تم تنفيذ التجربة الأساسية وفق الخطوات التالية:

أ- اختيار عينة البحث:

قام الباحث باختيار عينة البحث من تلاميذ الصف الرابع الابتدائى بمدرسة الإصلاح الابتدائية المشتركة التابعة لإدارة شرق طنطا التعليمية بمحافظة الغربية وقد تم تقسيم العينة إلى مجموعتين إحداهما تجريبية فصل (١/٥) وعددهم (٦٠) تلميذ وتلميذة والأخرى مقارنة فصل (٢/٥) وعددهم (٦٠) تلميذ وتلميذة.

ب- التطبيق القبلى لأدوات البحث:

قبل البدء فى تدريس الوحدة الدراسية المختارة ، تم تطبيق الاختبار التحصيلى ومقياس بعض عادات العقل على المجموعتين التجريبية والضابطة؛ بهدف التأكد من تكافؤ المجموعتين فى التحصيل وبعض عادات العقل وتم تصحيح الاختبار والمقياس ومعالجة النتائج إحصائياً باستخدام الرزمة الإحصائية

$SPSS_{21}$ ، وكانت النتائج كما هى موضحة بالجداول التالية:

ولكي يتحقق الباحث من تجانس المجموعتين قبليا، تم تطبيق اختبار (ت) t-test (لمتوسطين غير مرتبطتين) في حساب التجانس لمجموعتي البحث، وذلك للتعرف علي دلالة الفروق بين متوسطي المجموعتين في التطبيق القبلي لاختبارالتحصيل الأكاديمي في الرياضيات، ومقياس عادرات العقل والجدول التالي يلخص هذه النتائج والجدول التالي يلخص هذه النتائج.

جدول (٩) نتائج اختبار (ت) لدراسة الفروق بين متوسطي مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبارالتحصيل الأكاديمي في الرياضيات، ومقياس بعض عادات العقل

الاختبار	مجموعتي البحث	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "ف"	قيمة "ت"	مستوي الدلالة
التحصيل الأكاديمي	التجريبية	13.78	1.63	118	0.008	**0.113**	غير دالة
	الضابطة	13.75	1.61				
مقياس عادات العقل	التجريبية	22.87	3.22	118	0.003	0.085	غير دالة
	الضابطة	22.82	3.23				

يتضح من نتائج الجدول السابق عدم وجود فرق دال إحصائيا بين مجموعات البحث في التطبيق القبلي لاختبار التحصيل الاكاديمي (ككل)، ومقياس بعض عادات العقل (ككل)، وبالتالي يمكن التنبؤ بتكافئ المجموعات قبلياً في متغيرات البحث التابعة.

كما تم تطبيق مقياس تورانس وآخرون لأنماط السيطرة الدماغية على تلاميذ المجموعة التجريبية ؛ وذلك بهدف تصنيفهم لثلاث مجموعات تبعاً لنمط السيطرة الدماغية (الأيمن – الأيسر – المتكامل) وكان توزيعهم كما فى الجدول التالى:

جدول (١٠)

تصنيف تلاميذ المجموعة التجريبية تبعاً لنمط السيطرة الدماغية

نمط السيطرة الدماغية	عدد التلاميذ
الأيمن	٢٢
الأيسر	٢١
المتكامل	١٧
المجموع	٦٠

جـ- تدريس الوحدة المختارة لتلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة:

تم البدء فى تطبيق التجربة للمجموعتين التجريبية والضابطة واستغرقت مدة

التطبيق (٢٢) بواقع (٢) حصة فى الأسبوع لكل مجموعة.

د- التطبيق البعدى لأدوات البحث:

بعد الانتهاء من تدريس الوحدة المختارة لتلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة ، تم تطبيق الاختبار التحصيلى ومقياس بعض عادات العقل ، كما تم تطبيق الاختبار التحصيلى بعدياً مؤجلاً على تلاميذ المجموعة التجريبية بعد مرور شهر من التطبيق البعدى الأول.

و- إجراء المعالجات الاحصائية للبيانات فى ضوء ما أسفرت عنه نتائج تطبيق الاختبار التحصيلى ومقياس عادات العقل ، ومقياس السيطرة الدماغية ومناقشتها واستخلاص التوصيات والمقترحات.

مناقشة النتائج التى توصل إليها البحث:

الفرض الأول

للتحقق من صحة الفرض الأول من فروض البحث والذي ينص علي: " يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الاكاديمي (ككل) وعند كل مستوي من مستوياته (تذكر –فهم – تطبيق) –لصالح المجموعة التجريبية.

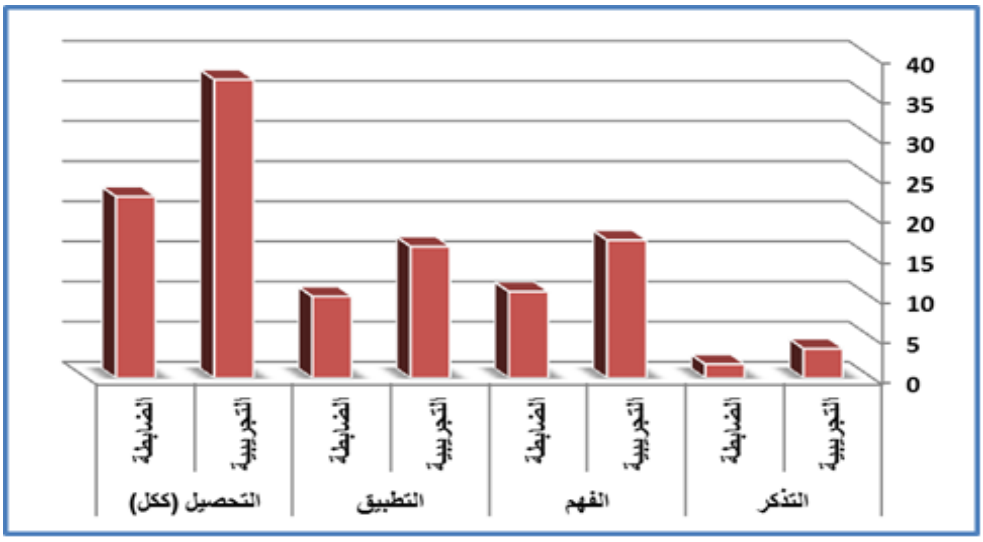
قام الباحث بحساب المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات تلاميذ مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الأكاديمي، ولاختبار صحة هذا الفرض تم حساب (t-test لمتوسطين غير مرتبطين) للمقارنة بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية، والضابطة، والجدول التالي يلخص هذه النتائج:

جدول (١١) يوضح نتائج اختبار "ت" للمقارنة بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الأكاديمي (ككل) وعند كل مستوي من مستوياته (تذكر –فهم – تطبيق)

المستوى	المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "ت"	مستوي الدلالة	مربع إيتا η2	حجم التأثير	قوة دلالة التأثير
التذكر	التجريبية	3.65	0.48	118	17.84	دالة عند مستوي ٠,٠٥	0.73	5.39	كبير جداً
	الضابطة	1.70	0.70						
الفهم	التجريبية	17.17	0.94	118	39.46	دالة عند مستوي ٠,٠٥	0.93	26.39	كبير جداً
	الضابطة	10.75	0.84						
التطبيق	التجريبية	16.37	0.74	118	42.54	دالة عند مستوي ٠,٠٥	0.94	30.67	كبير جداً
	الضابطة	10.15	0.86						
التحصيل (ككل)	التجريبية	37.18	1.48	118	59.12	دالة عند مستوي ٠,٠٥	0.97	59.24	كبير جداً
	الضابطة	22.60	1.21						

نتبين من النتائج التي يلخصها الجدول السابق أن قيمة "ت" دالة عند مستوي (**α≥٠,٠٥**)؛ مما يشير إلي وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية، والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الأكاديمي (ككل) وعند كل مستوي من مستوياته (تذكر – فهم – تطبيق)– لصالح المجموعة التجريبية ، وتأسيساً على ما سبق فقد تم قبول الفرض الأول من فروض البحث والذي ينص علي : يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (α ≤٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الأكاديمي (ككل) وعند كل مستوي من مستوياته (تذكر – فهم – تطبيق)– لصالح المجموعة التجريبية.

وبالرغم من أن نتيجة الاختبار توضح أن الاختلاف بين الأداء القبلي والأداء البعدي اختلافاً معنوياً، أي لا يرجع للصدفة، فهو لا يخبرنا بالكثير عن قوة تأثير الاستراتيجية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ؛ ولذلك نقوم بحساب إحصاء مربع إيتا لحساب حجم التأثير، وقد بلغ مربع إيتا (٠,٩٧) وهذا يعني أن ٩٧% من الحالات يمكن أن يُعزي التباين في الأداء إلي تأثير المعالجة باستخدام الاستراتيجية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ ؛ مما قد يكون له أثراً كبيراً في تنمية التحصيل الأكاديمي في الرياضيات.



شكل (٣) درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الأكاديمي (ككل) وعند كل مستوي من مستوياته (تذكر –فهم – تطبيق)

الفرض الثاني

للتحقق من صحة الفرض الثاني من فروض البحث والذي ينص علي: " يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس بعض عادات العقل (ككل) وعند كل مكون من مكوناته (المثابرة، التفكير بمرونة، التفكير التبادلي، التساؤلات وطرح المشكلات، تطبيق المعارف السابقة على أوضاع جديدة) – لصالح المجموعة التجريبية.

قام الباحث بحساب المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات تلاميذ مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لمقياس بعض عادات العقل (ككل)، وعند كل مكون من مكوناته (المثابرة، التفكير بمرونة، التفكير التبادلي، التساؤلات وطرح المشكلات، تطبيق المعارف السابقة على أوضاع جديدة)، ولاختبار صحة هذا الفرض تم حساب (t-test لمتوسطين غير مرتبطين) للمقارنة بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية، والضابطة، والجدول التالي يلخص هذه النتائج

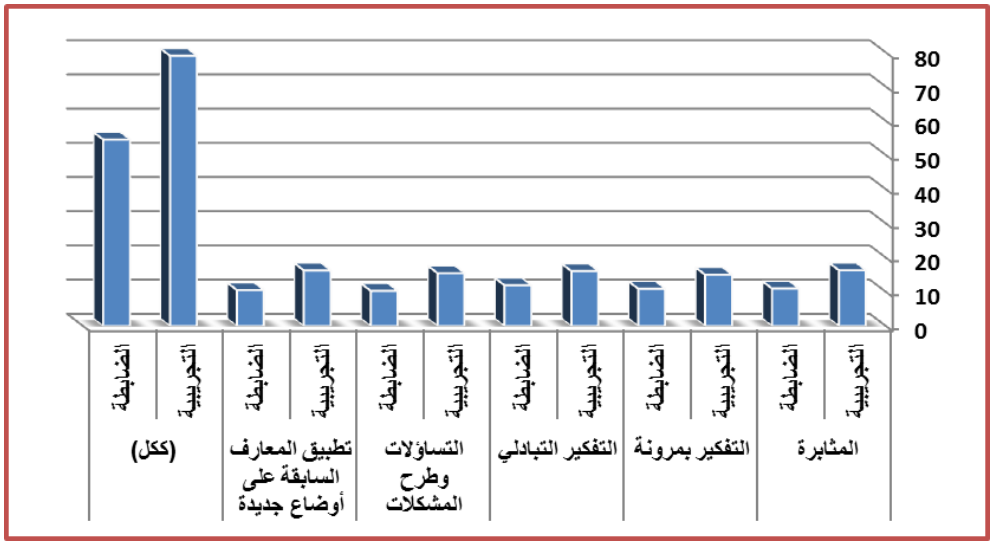
جدول (١٢) يوضح نتائج اختبار "ت" للمقارنة بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس بعض عادات العقل (ككل) وعند كل مكون من مكوناته (المثابرة، التفكير بمرونة، التفكير التبادلي، التساؤلات وطرح المشكلات، تطبيق المعارف السابقة على أوضاع جديدة)

المكون	المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "ت"	مستوي الدلالة	مربع ايتا η2	حجم التأثير	قوة دلالة التأثير
المثابرة	التجريبية	16.28	0.74	118	35.69	دالة عند مستوي ٠,٠٥	0.92	21.58	كبير جداً
	الضابطة	10.95	0.89						
التفكير بمرونة	التجريبية	14.98	0.95	118	24.49	دالة عند مستوي ٠,٠٥	0.83	10.16	كبير جداً
	الضابطة	10.88	0.88						
التفكير التبادلي	التجريبية	16.05	0.87	118	17.36	دالة عند مستوي ٠,٠٥	0.72	5.11	كبير جداً
	الضابطة	11.90	1.63						
التساؤلات وطرح المشكلات	التجريبية	15.43	0.67	118	31.45	دالة عند مستوي ٠,٠٥	0.89	16.76	كبير جداً
	الضابطة	10.28	1.08						
تطبيق المعارف السابقة على أوضاع جديدة	التجريبية	16.25	0.77	118	33.83	دالة عند مستوي ٠,٠٥	0.91	19.39	كبير جداً
	الضابطة	10.50	1.07						
(ككل)	التجريبية	79.00	2.00	118	63.57	دالة عند مستوي ٠,٠٥	0.97	68.49	كبير جداً
	الضابطة	54.52	2.21						

نتبين من النتائج التي يلخصها الجدول السابق أن قيمة "ت" دالة عند مستوي (α≤ ٠,٠٥)؛ مما يشير إلي وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية، والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس بعض عادات العقل (ككل) وعند كل مكون من مكوناته (المثابرة، التفكير بمرونة، التفكير التبادلي، التساؤلات وطرح المشكلات، تطبيق المعارف السابقة على أوضاع جديدة)– لصالح المجموعة التجريبية، وتأسيساً على ما سبق فقد تم قبول الفرض الثاني من فروض البحث والذي ينص علي : يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (α≤٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس بعض عادات العقل (ككل) وعند كل مكون من مكوناته (المثابرة، التفكير بمرونة، التفكير التبادلي، التساؤلات وطرح المشكلات، تطبيق المعارف السابقة على أوضاع جديدة) لصالح المجموعة التجريبية.

وبالرغم من أن نتيجة الاختبار توضح أن الاختلاف بين الأداء القبلي والأداء البعدي اختلافاً معنوياً، أي لا يرجع للصدفة، فهو لا

يخبرنا بالكثير عن قوة تأثير الاستراتيجية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ؛ ولذلك نقوم بحساب إحصاء مربع إيتا لحساب حجم التأثير، وقد بلغ مربع إيتا (٠,٩٧) وهذا يعني أن ٩٧% من الحالات يمكن أن يُعزي التباين في الأداء إلي تأثير المعالجة باستخدام الاستراتيجية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ ؛ مما قد يكون له أثراً كبيراً في تنمية بعض عادات العقل في الرياضيات.



شكل (٤) درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس بعض عادات العقل (ككل) وعند كل مكون من مكوناته (المثابرة، التفكير بمرونة، التفكير التبادلي، التساؤلات وطرح المشكلات، تطبيق المعارف السابقة على أوضاع جديدة)

الفرض الثالث:

للتحقق من صحة الفرض الثالث من فروض البحث والذي ينص علي: " توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوي ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الأكاديمي (ككل) وعند كل مستوي من مستوياته (تذكر –فهم –تطبيق) يُعزى إلي نمط السيطرة الدماغية.

قام الباحث بحساب المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الأكاديمي (ككل) وعند كل مستوي من مستوياته (تذكر –فهم –تطبيق) يُعزي إلي نمط السيطرة الدماغية، كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (١٣) المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات طلاب المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الأكاديمي (ككل) وعند كل مستوي من مستوياته (تذكر –فهم –تطبيق) يُعزي إلي نمط السيطرة الدماغية

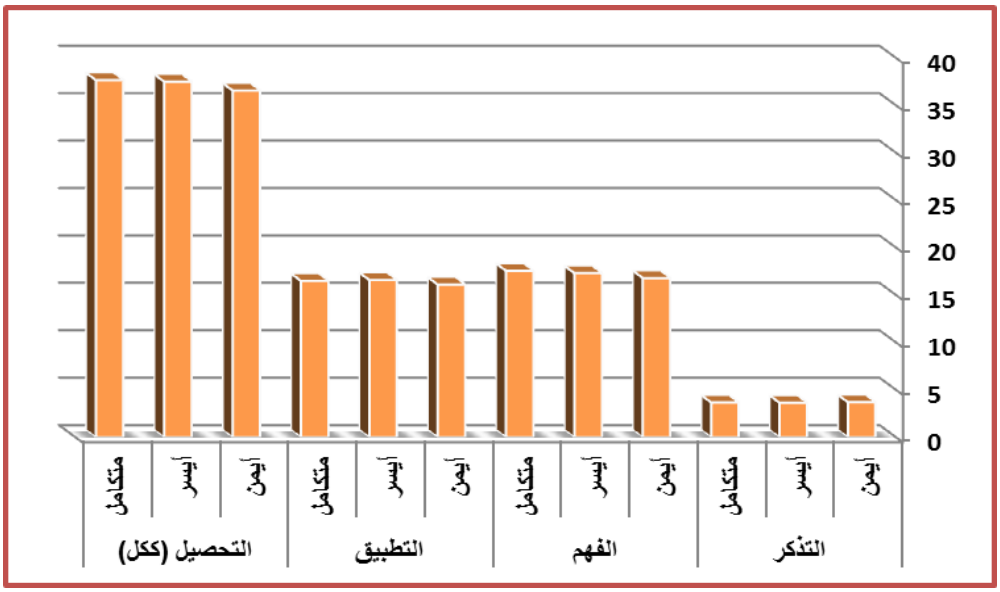
المستوي	نمط السيطرة الدماغية	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري
تذكر	أيمن	22	3.68	0.48
	أيسر	21	3.62	0.50
	متكامل	17	3.65	0.49
فهم	أيمن	22	16.77	1.15
	أيسر	21	17.29	0.85
	متكامل	17	17.53	0.51
تطبيق	أيمن	22	16.09	0.92
	أيسر	21	16.57	0.51
	متكامل	17	16.47	0.62
التحصيل (ككل)	أيمن	22	36.55	1.87
	أيسر	21	37.48	1.17
	متكامل	17	37.65	0.93

ثم قام الباحث بتطبيق اختبار تحليل التباين احادي الاتجاه One Way ANOVA؛ للتعرف علي دلالة الفروق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الأكاديمي (ككل) وعند كل مستوي من مستوياته (تذكر –فهم – تطبيق) والجدول التالي يلخص هذه النتائج.:

جدول (١٤) نتائج اختبار تحليل التباين احادي الاتجاه One Way ANOVA لدراسة الفروق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الأكاديمي (ككل) وعند كل مستوي من مستوياته (تذكر –فهم –تطبيق) يُعزي إلي نمط السيطرة الدماغية

المستوي	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	مستوي الدلالة
تذكر	بين المجموعات	.043	2	.021	.089	.915
	داخل المجموعات	13.607	57	.239		
	التباين الكلي	13.650	59			
فهم	بين المجموعات	5.949	2	2.974	3.655	.052
	داخل المجموعات	46.385	57	.814		
	التباين الكلي	52.333	59			
تطبيق	بين المجموعات	2.737	2	1.369	2.672	.078
	داخل المجموعات	29.196	57	.512		
	التباين الكلي	31.933	59			
التحصيل (ككل)	بين المجموعات	14.408	2	7.204	3.584	.054
	داخل المجموعات	114.575	57	2.010		
	التباين الكلي	128.983	59			

يتضح من نتائج الجدول السابق عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الأكاديمي (ككل) وعند كل مستوي من مستوياته (تذكر –فهم –تطبيق) يُعزي إلي نمط السيطرة الدماغية" حيث بلغت قيمة **(ف)** (٠,٠٨٩، ٣,٦٥، ٢,٦٧، ٣,٥٨) علي الترتيب، وهي قيمة غير دالة إحصائياً عند مستوي **(α≤ ٠,٠٥)**؛ وبالتالي يمكن رفض الفرض الثالث من فروض البحث والذي ينص علي : " توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوي (α≤ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الأكاديمي (ككل) وعند كل مستوي من مستوياته (تذكر –فهم –تطبيق) يُعزي إلي نمط السيطرة الدماغية.



شكل (٥) متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الأكاديمي (ككل) وعند كل مستوي من مستوياته (تذكر – فهم – تطبيق) يُعزي إلي نمط السيطرة الدماغية

الفرض الرابع:

<u>للتحقق من صحة الفرض الرابع من فروض البحث والذي ينص علي:</u> " توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوي ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لمقياس بعض عادات العقل (ككل) وعند كل مكون من مكوناته (المثابرة، التفكير بمرونة، التفكير التبادلي، التساؤلات وطرح المشكلات، تطبيق المعارف السابقة على أوضاع جديدة) يُعزي إلي نمط السيطرة الدماغية.

قام الباحث بحساب المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لمقياس بعض عادات العقل (ككل)، وعند كل مكون من مكوناته (المثابرة، التفكير بمرونة، التفكير التبادلي، التساؤلات وطرح المشكلات، تطبيق المعارف السابقة على أوضاع جديدة) يعَزي إلي نمط السيطرة الدماغية "، كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (١٥) المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات طلاب المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي لمقياس بعض عادات العقل (ككل) وعند كل مكون من مكوناته (المثابرة، التفكير بمرونة، التفكير التبادلي، التساؤلات وطرح المشكلات، تطبيق المعارف السابقة على أوضاع جديدة) يعًزي إلي نمط السيطرة الدماغية

المكون	نمط السيطرة الدماغية	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري
المثابرة	أيمن	22	16.18	0.80
	أيسر	21	16.33	0.73
	متكامل	17	16.35	0.70
التفكير بمرونة	أيمن	22	14.82	1.01
	أيسر	21	15.14	0.91
	متكامل	17	15.00	0.94
التفكير التبادلي	أيمن	22	15.86	1.04
	أيسر	21	16.14	0.73
	متكامل	17	16.18	0.81
التساؤلات وطرح المشكلات	أيمن	22	15.36	0.73
	أيسر	21	15.43	0.68
	متكامل	17	15.53	0.62
تطبيق المعارف السابقة على أوضاع جديدة	أيمن	22	16.18	0.73
	أيسر	21	16.33	0.86
	متكامل	17	16.24	0.75
مقياس بعض عادات العقل(ككل)	أيمن	22	78.41	2.32
	أيسر	21	**79.38**	1.56
	متكامل	17	79.29	1.96

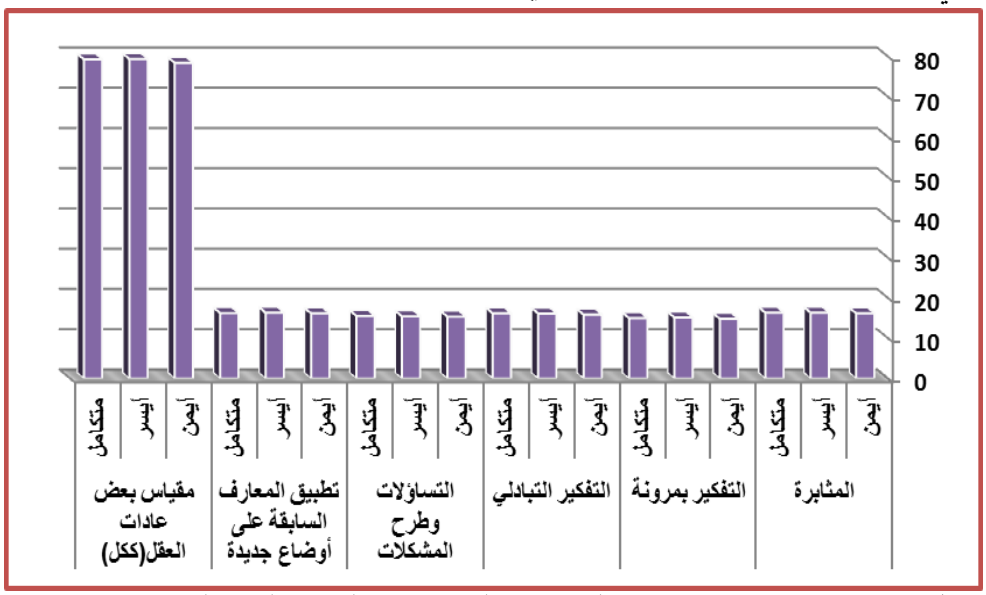
ثم قام الباحث بتطبيق اختبار تحليل التباين احادي الاتجاه One Way ANOVA للتعرف علي دلالة الفروق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لمقياس بعض عادات العقل (ككل) وعند كل مكون من مكوناته (المثابرة، التفكير

بمرونة، التفكير التبادلي، التساؤلات وطرح أوضاع جديدة) يعًزي إلي نمط السيطرة المشكلات، تطبيق المعارف السابقة على الدماغية والجدول التالي يلخص هذه النتائج.

جدول (١٦) نتائج اختبار تحليل التباين احادي الاتجاه One Way ANOVA لدراسة الفروق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لمقياس بعض عادات العقل (ككل) وعند كل مكون من مكوناته (المثابرة، التفكير بمرونة، التفكير التبادلي، التساؤلات وطرح المشكلات، تطبيق المعارف السابقة على أوضاع جديدة) يعًزي إلي نمط السيطرة الدماغية

المكون	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	مستوي الدلالة
المثابرة	**بين المجموعات**	.362	2	.181	.324	.725
	داخل المجموعات	31.822	57	.558		
	التباين الكلي	32.183	59			
التفكير بمرونة	**بين المجموعات**	1.139	2	.570	.626	.538
	داخل المجموعات	51.844	57	.910		
	التباين الكلي	52.983	59			
التفكير التبادلي	**بين المجموعات**	1.217	2	.609	.795	.457
	داخل المجموعات	43.633	57	.765		
	التباين الكلي	44.850	59			
التساؤلات وطرح المشكلات	**بين المجموعات**	.264	2	.132	.285	.753
	داخل المجموعات	26.469	57	.464		
	التباين الكلي	26.733	59			
تطبيق المعارف السابقة على أوضاع جديدة	**بين المجموعات**	.252	2	.126	.205	.815
	داخل المجموعات	34.998	57	.614		
	التباين الكلي	35.250	59			
مقياس بعض عادات العقل(ككل)	**بين المجموعات**	12.200	2	6.100	1.554	.220
	داخل المجموعات	223.800	57	3.926		
	التباين الكلي	236.000	59			

يتضح من نتائج الجدول السابق عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لمقياس بعض عادات العقل (ككل) وعند كل مكون من مكوناته (المثابرة، التفكير بمرونة، التفكير التبادلي، التساؤلات وطرح المشكلات، تطبيق المعارف السابقة على أوضاع جديدة) يعًزي إلي نمط السيطرة الدماغية "؛ حيث بلغت قيمة **(ف)** (٠,٣٢٤، ٠,٦٢٦، ٠,٧٩٥، ٠,٢٨٥، ٠,٢٠٥، ١,٥٥٤) علي الترتيب، وهي قيمة غير دالة إحصائياً عند مستوي **(α≤ ٠,٠٥)**؛ وبالتالي يمكن رفض الفرض الثالث من فروض البحث والذي ينص علي : " توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوي (α≤ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لمقياس بعض عادات العقل (ككل) وعند كل مكون من مكوناته (المثابرة، التفكير بمرونة، التفكير التبادلي، التساؤلات وطرح المشكلات، تطبيق المعارف السابقة على أوضاع جديدة) يعًزي إلي نمط السيطرة الدماغية "



شكل (٦) متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لمقياس بعض عادات العقل (ككل) وعند كل مكون من مكوناته (المثابرة، التفكير بمرونة، التفكير التبادلي، التساؤلات وطرح المشكلات، تطبيق المعارف السابقة على أوضاع جديدة) يُعزي إلي نمط السيطرة الدماغية

للتحقق من صحة الفرض الخامس من فروض البحث والذي ينص علي: **لا يوجد فرق دال**

الفرض الخامس:

إحصائياً عند مستوى (α ≤ ٠,٠٥) بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيق البعدى والبعدى المؤجل للاختبار التحصيلى (ككل).

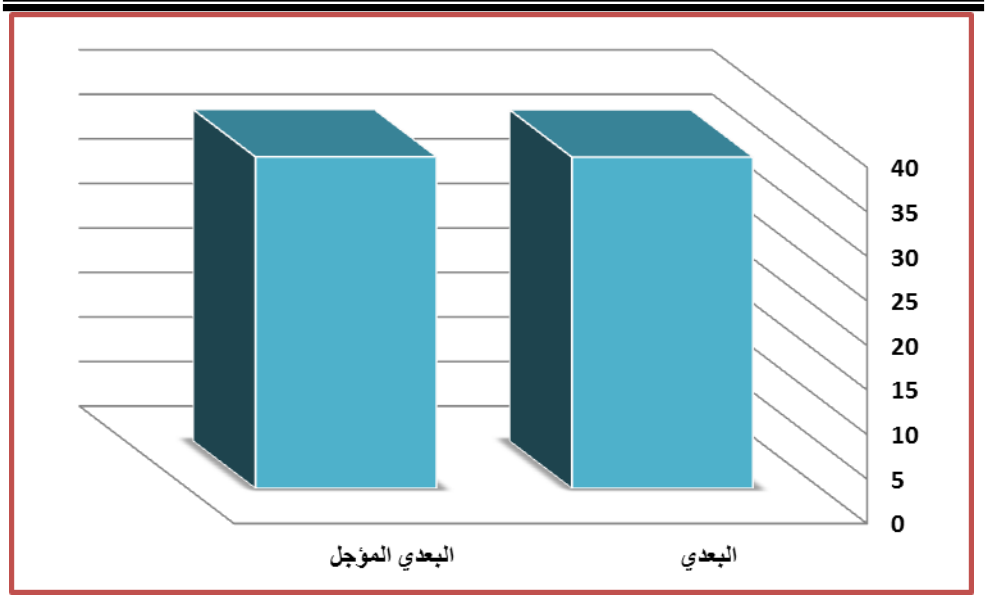
ولاختبار صحة هذا الفرض تم حساب (t-test لمتوسطين مرتبطين) للمقارنة بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين البعدي والبعدي المؤجل لاختبار التحصيل الأكاديمي (ككل)، والجدول التالي يوضح تلك النتائج:

جدول (١٧) يوضح نتائج اختبار "ت" للمقارنة بين المتوسطين البعدى والبعدى المؤجل لدرجات تلاميذ المجموعة التجريبية للاختبار التحصيلي (ككل)

التطبيق	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "ت"	مستوي الدلالة
البعدي	37.18	1.47	59	1.42	غير دالة
البعدي المؤجل	37.21	1.50			

يتضح من الجدول السابق أن قيمة "ت" غير دالة عند مستوي (α≤٠,٠٥) بين المتوسطين البعدى والبعدى المؤجل لدرجات تلاميذ المجموعة التجريبية للاختبار التحصيلي (ككل)؛ مما يشير إلي عدم وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي والبعدي المؤجل للاختبار التحصيلي (ككل)

وبالتالي تم قبول الفرض الخامس والذي ينص علي: **لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (α ≤ ٠,٠٥) بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيق البعدى والبعدى المؤجل للاختبار التحصيلى (ككل).**



شكل (٧) متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين البعدي والبعدي المؤجل علي الاختبار التحصيلي (ككل).

الفرض السادس:

للتحقق من صحة الفرض السادس من فروض البحث والذي ينص علي: **لا توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائياً عند مستوى (α ≤ ٠,٠٥) بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى ومقياس عادات العقل.**

وتم التحقق من صحة هذا الفرض من خلال:

حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجة تلاميذ المجموعات التجريبية في التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى ومقياس بعض عادات العقل.**والجدول التالي يوضح تلك النتائج:**

جدول (١٨) يوضح قيمة "ر" ودلالتها الاحصائية للعلاقة الارتباطية بين متغيرات البحث

المتغيرات	التحصيل الأكاديمي	عادات العقل
التحصيل	1	.976**
عادات العقل		

تشير نتائج الجدول السابق إلي:

وجود علاقة ارتباطية دالة موجبة عند مستوي **(α≥ ٠,٠١)** بين درجات اختبار التحصيل الأكاديمي في الرياضيات، ودرجاتهم علي مقياس بعض عادات العقل، حيث بلغت قيمة "ر" =(٠,٩٧٦) وهي دالة عند مستوي **(α≥ ٠,٠١)**.

ويمكن للباحث رفض الفرض الصفري والذي ينص علي: لا توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى ومقياس عادات العقل. " وقبول الفرض البديل القائل: توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى ومقياس عادات العقل.

مناقشة النتائج وتفسيرها:

كشفت نتائج البحث عن تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام الاستراتيجية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ على أقرانهم في المجموعة الضابطة الذين درسوا نفس الوحدة باستخدام الاستراتيجية المعتادة في متوسط درجات التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الأكاديمي في الرياضيات (ككل) وعند كل مستوى من مستوياته (تذكر– فهم– تطبيق) ،وكذلك في التطبيق البعدي لمقياس بعض عادات العقل (ككل) وعند كل مكون من مكوناته(المثارة– التفكير بمرونة– التفكير التبادلي– التساؤل وطرح المشكلات– تطبيق المعارف السابقة على أوضاع جديدة) عند مستوى دلالة($\alpha \leq$ ٠,٠٥) وبحجم تأثير مرتفع؛ يرجع لاستخدام المتغير المستقل ، كما كشفت النتائج عن عدم وجود فرق دال إحصائياً بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين البعدي والبعدي المؤجل لاختبار التحصيل الأكاديمي (ككل) وعند كل مستوى من مستوياته، ما عدا التذكر؛ لصالح التطبيق البعدي؛ مما يدل على بقاء أثر تعلم موضوعات وحدة المجموعات لدى تلاميذ المجموعة التجريبية ، ويمكن أن تُعزى النتائج إلى مايلي:

- تعد الاستراتيجية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ من الاستراتيجيات التى تتصف بالإجراءات والآليات الجيدة، التي تسهم في ترقية التحصيل الأكاديمي لدى تلاميذ المجموعة التجريبية، من خلال انغماسهم في مجموعات غير متجانسة من البحث، وتفاعلهم أثناء القيام بالأنشطة والمهام الرياضية المتنوعة والتفاعلية التي تضمنتها وحدة المجموعات ، والتي أظهرت حماس وإيجابية التلميذ في المواقف والمهام التعليمية في كثير من أوقات التعلم، وكذلك من خلال قيام التلميذ ببناء معرفته بنفسه ولنفسه وفق استعدادته وقدراته؛ مما أظهر دافعيته للتعلم، واستنفار طاقته الكامنة للتوصل إلى الاجابات الملائمة لمواقف ومهام التعلم، بما يتوافق مع مبادىء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ.

- وفرت الاستراتيجية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ بيئة تعليمية داعمة ومشجعة ومتحدية، في جو يسوده الهدوء والسكينة والطمأنينة، بعيداً عت التوتر والتهديد والوعيد ، واعتمدت على المثيرات التي شجعت على تحسين عملية التعلم، وهو ما يتيح للدماغ فرصة التفاعل والتناغم مع المواقف الجديدة، من خلال انغماس التلميذ في مشكلات وثيقة الصلة بحياته الواقعية؛ مما قد ساهم في اتساع مداركه لاستقبال المعارف الجديدة التي تضمنتها الوحدة المختارة، وتعميق المعالجة الدماغية وترقية التحصيل لدى المتعلم.
- ساعدت الاستراتيجية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ التلميذ عللى الاسترجاع الفوري للمعلومات، وهو ما يتفق مع عمل الدماغ، الذي يتصف بالمرونة، فضبلً عن اتفاق مبادىء النظرية البنائية مع مبادىء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ، من حيث التعلم ذي المعنى، وبناء المتعلم لمعرفته بنفسه ولنفسه، أثناء استرجاعه للخبرات والمتطلبات السابقة، ومواجهة الخبرات الجديدة التي تتحدى بنيته المعرفية، وهو ما قدمته الاستراتيجية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ لتلاميذ المجموعة التجريبية ؛ مما انعكس إيجابياً على ترقية تحصيلهم الأكاديمي وبقاء أثر التعلم في وحدة المجموعات.
- أتاحت المراحل التي تضمنتها الاستراتيجية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ للتلاميذ في المجموعة التجريبية بناء تعلمهم بأنفسهم؛ مما ساهم في اكتساب اتجاهات إيجابية نحو التعلم، من خلال ما اتصفت به المراحل من عناصر الجذب والتشويق والاثارة والمتعة؛ مما شجع التلاميذ في المجموعة التجريبية على التعلم بشكل أفضل وفعال، وجعل التدريس وفق تلك الاستراتيجية أفضل ، وأكثر متعة عما هو متاح في الاسترتيحية المعتادة، والذي من المرجح أن يكون له أثراً إيجابياً في ترقية تحصيلهم الأكاديمي في الرياضيات، وبقاء أثر تعلمهم.
- قدمت الاستراتيجية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ لتلاميذ المجموعة التجريبية التغذية الراجعة المستمرة، وشجعتهم على القيام بعمليات التحليل والنمذجة وصياغة التنبؤات، وحل المشكلات والتطبيق أثناء دراستهم لوحدة المجموعات؛ ومما قد اسهم في ترقية تحصيلهم الأكاديمي في تلك الوحدة.
- أتاحت المجموعات التعليمية الصغيرة القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ

فرصة جيدة لاختيار طرائق وتقويمات متنوعة، ما بين مهام بها تحدٍ وأخرى يفضلها التلاميذ، واختيارهم للطرق التي تعبر عن معرفتهم، من خلال الرسوم والكتابة والخرائط الذهنية والنماذج المتاحة، واستخدام المعلم لجداول التعلم الذاتي K-W-L الذي ساعد في قياس مهارات التعبير والتلخيص لديهم، وهذا بدوره ربما ساعد في ترقية عادات العقل لدى تلاميذ المجموعة التجريبية.

- جعلت الاستراتيجية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ التلاميذ في المجموعة التجريبية يشعرون بالمتعة والراحة ، من خلال الأنشطة والمهام التعليمية المتنوعة، ومن ثم أصبح لديهم القدرة على التأمل والفحص والتقييم لما يقدمونه من أفكار، وأصبح لديهم الحرية التامة في التعبير عن أفكارهم، أثناء ممارسة عادة التساؤلات وطرح المشكلات، والمناقشة والحوار، مع أفراد المجموعة التعاونية، ومع معلمهم، واستخدام ما لديهم من خبرات سابقة لاستخدامها في الإجابة عن التساؤلات وحل المشكلات الآنية، مما زاد لديهم الثقة بالنفس وتقدير الذات.
- أتاحت الاستراتيجية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ للتلاميذ في المجموعة التجريبية بمشاركة أفكارهم وتبادل الآراء ووجهات النظر، مع أقرانهم في المجموعة، وتقبل الرأي والرأي الآخر، وتقبل النقد بطريقة بناءة أثناء ممارسة أساليب التعلم المختلفة، مثل التعلم التعاوني، والعصف الذهني، والحوار والمناقشة، وهو ما قد أسهم في ترقية التفكير التبادلي لديهم.
- اشتملت مراحل الاستراتيجية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ على التنوع في أنماط التعلم القائم على الذكاءات المتعددة؛ مما قد أسهم في إيجاد نوع من التناغم بين نمط تعلم التلميذ وتعليمه، وبالتالي جعل التعلم أكثر فعالية لجميع تلاميذ المجموعة التجريبية.
- وجهت الاستراتيجية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ تلاميذ المجموعة التجريبية ذوي أنماط السيطرة الدماغية المختلفة (أيمن- أيسر- متكامل) إلى الأنشطة والمهام التعليمية التي تناسب كل منهم، من خلال استخدام استراتيجيات وطرائق تدريسية وأنشطة تعليمية متنوعة ومتطورة؛ مما شجع التلاميذ على إنتاج المعرفة، وهو ما قد أسهم في ترقية التحصيل الأكاديمي لدى تلاميذ المجموعة التجريبية بدرجات متفاوتة.
- جمعت الاستراتيجية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ بين أنماط التفكير التحليلية والشمولية، التي يتصف بها كل

من جانبي الدماغ الأيمن والأيسر؛ مما شجع التلاميذ في المجموعة التجريبية على الحصول على المعارف، فضلاً عن تصميم الوحدة المختارة وفق الاستراتيجية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ أثار لديه التحدي، وأحدث نوعاً من التطور النوعي في مستويات التحصيل الأكاديمي لديه، بالإضافة إلى تنشيطها لذهنه وتخزين المعلومات لمدة طويلة، نتيجة ترسيخ الحقائق والمفاهيم العلمية؛ مما قد أسهم في بقاء أثر تعلمهم للوحدة المختارة، وترقية تحصيلهم الأكاديمي في الرياضيات.

- أحدثت الأنشطة المستخدمة في دليل المعلم المعد وفق الاستراتيجية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ في وحدة المجموعات تكاملاً بين عمل نصفي الدماغ، من خلال توفيره للأنشطة والمهام المتنوعة التي تناسب كل نمط من أنماط السطرة الدماغية، لدى تلاميذ المجموعة التجريبية، فضلاً عن تنوع مصادر التعلم والأدوات والوسائل التعليمية المستخدمة؛ مما قد أسهم في إعطاء فرصة أكبر لمعالجة المعلومات بالنمط الذي يناسب كل منهم، وإجرائهم للأنشطة بمستوى متقارب رغم اختلاف أساليب التعلم.

- راعت الاستراتيجية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ الفروق الفردية بين التلاميذ، حيث أنها لا تقدم الشرح جرعة واحدة، وإنما بناءً على حاجة التلميذ للمعرفة المطلوبة، فضلاً على أنها تحثهم على البحث والتأمل للوصول للمعرفة، وتحقق لهم عناصر الجذب والتشويق والاثارة؛ مما قد أسهم في ازدياد نسبة النجاح، من خلال القيام بالمهام والأنشطة ومعالجة المعلومات، وصياغة الأسئلة واستخدام الخبرات السابقة في المواقف الجديدة داخل غرفة الصف، وهذا بدوره أسهم في ترقية عادات العقل لديهم.
- خاطبت الأنشطة التعليمية والمهام التي تضمنها دليل المعلم في وحدة المجموعات والمعد وفق الاستراتيجية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ والتي قام تلاميذ المجموعة التجريبية بممارسة حواسهم المختلفة، والتي سمحت لكل تلميذ تعلم المواد التجريبية طبقاً لنمط التفكير والذكاء المفضل لديه؛ مما قد أسهم في ترقية عادات العقل بدرجات متفاوتة لدى تلاميذ المجموعة التجريبية ذوي أنماط السيطرة الدماغية المختلفة.
- صممت الأنشطة والمهام التعليمية في الاستراتيجية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ وفقاً لاهتمامات وحاجات

التلاميذ، ووفرت لهم فرص البحث عن المعنى ، وأكدت على التعلم التعاونى فى مجموعات صغيرة تعاونية تشاركية ، وتصمم بطريقة مترابطة متسقة لا تنفصل فيها الجزئيات عن الكليات.

- غَيَّر التعلم المستند إلى الدماغ الاعتقادات السائدة عند كثير من التلاميذ ، بأن هناك أشكال من التعلم تناسب الجانب الأيمن وأخرى للجانب الأيسر، وأن هناك تفضيلات لكل منها، ينشط من خلالها أكثر من الآخر، ولكن الثابت أن أجزاء الدماغ يتفاعل معاً بشكل كبير عند التعلم.
- مدت الاستراتيجية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ للمعلم بالإجراءات والتكنيكات التى ساهمت فى إثراء البيئة التعليمية ، ووفرت جو صفى خالى من التهديد والوعيد، وأفسحت الفرص للحوار والمناقشة ، ووفرت أنشطة التحدى ، واستخدام أساليب التدريس متعددة الأنماط ، والسماح للتلاميذ بالحركة داخل الصف والسماح لهم باتخاذ القرارات والمشاركة فيها.
- فرضت الاستراتيجية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ على المتعلمين بضرورة الاشتراك فى تحديات ذات معنى من خلال العمل التعاونى والمشاركة فى المناقشات والحوارات الصفية، وعملية التقويم.
- صمم دليل المعلم وفق الاستراتيجية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ حسب احتياجات واهتمامات التلاميذ، وجعل التعلم سياقياً ، بمعنى أن يكون وثيق الصلة بخبرات البيئة الحياتية والواقعية ، ويتعرض لحل المشكلات المحيطة بالمتعلم ، كما وفر الدليل المزيد من الفرص للبحث عن المعنى ؛ حتى يصبح التعلم ذى معنى ، وفى ضوء مبدأ أن لكل دماغ تنظيمه الفريد فمن المهم أن يسمح المنهج للتلاميذ بتهيئة بيئات التعلم الخاصة به ، والمرتبطة باحتياجاتهم واهتماماتهم الفردية
- صممت موضوعات الدليل بشكل مترابط ومتسلسل ؛ حتى لا تفصل فيها الجزئيات عن الكليات، كما وفرت الاستراتيجية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ بيئة صفية تسودها اتجاهات إيجابية بين المعلم والتلاميذ والمادة الدراسية ، ووفرت جو من الأمن والهدوء بعيداً عن التهديد والتوتر والوعيد، وذلك لأهمية العواطف فى عمليات حفظ المعلومات وتخزينها فى الذاكرة وسهولة استرجاعها ، من خلال توفيرها لفرص لأنشطة تتحدى التلاميذ

وتجنب المعلومات المبعثرة والمنفصلة ؛ حتى لا تجعل من التعلم صعباً.

- صممت موضوعات الدليل المعد وفق الاستراتيجية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ بما يتوافق مع وجود ثلاث مجموعات متباينة من الطلاب أحدهما يسيطر عليه الجانب الأيمن للدماغ والثانية تضم طلاب يسيطر عليهم الجانب الأيسر والثالثة تضم طلاب لديهم النمط المتكامل، وقد تم التنويع في اختيار موضوعات المحتوى وطرق تنظيمه وعرضه وترتيب الأنشطة والمهام الرياضية بما يتوافق مع نمط السيطرة لدى التلاميذ.
- تميزت بيئة التعلم المستند إلى الدماغ بالنشاط والانهماك فى خبرة التعلم ، كما صممت حجرات الدراسة بخبرات ثرية ومتحدية تساعد على إثارة الوصلات العصبية بالدماغ ، على أن تكون تلك الخبرات تعاونية تطبيقاً لمبدأ أن الدماغ ذو طبيعة تعاونية ، وأن العلاقات الاجتماعية تؤثر على خبرات التعلم ، وتتضح أيضاً أهمية الملصقات والأعمال الفنية ولوحات الإعلانات والموسيقى والوعى بأن حماس المعلم ونمذجته تمثلان علامات هامة حول قيمة ما يجرى تعلمه.
- عززت الخبرات الرياضية المكتسبة فى دماغ المتعلم والعمل على استقبالها إلى ذاكرته طويلة الأمد ، وتوظيفها فى مواقف جديدة تتحدى تفكير تلاميذه.
- صممت الأنشطة التعليمية الثرية والغنية التي تستهدف تنشيط جانبى الدماغ ، بحيث توجههم إلى التفكير فى الفكرة العامة لموضوع التعلم ، ثم التفكير فى الجوانب التفصيلية له.
- وفرت الاستراتيجية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ مواقف ومهام وأنشطة تعليمية توجه التلاميذ لممارسة العمليات المعرفية وما وراء المعرفية ؛ بغية تنشيط أدمغتهم وتحفيز تفكيرهم خلال عملية التعلم.
- سمحت الاستراتيجية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ بالفرص لليقظة الذهنية والعصف الذهنى ؛ حتى يستطيع التلميذ الاستعانة بدماغه فى اكتشاف البيئة الخارجية وإثارة التعلم المرغوب.
- راعت الاستراتيجية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ الفروق الفردية بين التلاميذ وما تعكسه هذه الفروق من أساليب للتفكير والتعلم والإدراك والمعالجة المعرفية وما وراء المعرفية لخبرات التعليم والتعلم.
- استخدمت الاستراتيجية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ استراتيجيات تدريسية متناغمة مع الدماغ مثل: التعاونية

والمناقشة والحوار والمخططات والأشكال البيانية والخرائط الذهنية.

- اهتمت الاستراتيجية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ بالجوانب المتكاملة للشخصية الجسمية منها والعقلية والمهارية والوجدانية والاجتماعية ، بحيث يسمح للتلاميذ بالحركة والنشاط والتعاون والحوار والمناقشة وإصدار الأحكام واتخاذ القرارات.
- تم تهيئة البيئة المادية والفيزيقية للصف ، بحيث وفرت فرص لتعلم فعال كالإضاءة الجيدة والمناسبة والتهيئة المناسبة والجلسة المريحة للتلاميذ.
- عززت الخبرات الرياضية المكتسبة فى دماغ المتعلم ، والعمل على انتقالها للذاكرة طويلة الأمد بتوظيفها فى مواقف جديدة تتحدى تفكيرهم.
- ربطت الاستراتيجية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ المعرفة الرياضية بتطبيقاتها فى الحياة اليومية للتلاميذ ؛ مما يوفر لهم نماذج واقعية لتطبيق الخبرة المكتسبة من الرياضيات فى حل مشكلاتهم الواقعية والحياتية وتوظيف مهارات حل المشكلات واتخاذ القرار أثناء التعامل مع الموقف الحياتى ؛ بما يوسع أطره العقلية.

اتفقت نتائج البحث الحالي مع نتائج البحوث والدراسات السابقة التي تناولت استخدام استراتيجية على التعلم المستند إلى الدماغ مثل دراسة: السلطى (٢٠٠٢)؛ جوان (Juan, 2006)؛أوزدين وجلتكين (Ozden & Gultekin, 2008)؛ رجب (٢٠٠٩)؛ حسين (٢٠١١)؛ دومان (Dumman, 2010)؛ السيد (٢٠١٤)؛ الفلمبانى (٢٠١٤)؛ عبد القادر (٢٠١٤)؛ آدم (٢٠١٥)؛ ؛ القرنى (٢٠١٥)؛ عبد المجيد (٢٠١٤)؛ السواط (٢٠١٥)؛ نصر (٢٠١٥)؛ الجوهرى (٢٠١٤)؛ (عبيدة ، ٢٠١١) ؛ (قطامى وعمور ، ٢٠٠٥) ؛(أحمد ، ٢٠١٣) ؛ (زنقور ، ٢٠١٣) ؛ (القرنى ، ٢٠١٣) ؛ (Mark, 2010) ؛ (Mentors, 2013)؛ جوده (٢٠١٤)؛ عبد الله (٢٠٠٩)؛ ماستوكا (٢٠٠٧)؛ يوسف (٢٠٠٤)؛ مارك وآخرون (Mark, et al., 2010)؛ عبد السلام (٢٠٠٩)؛ عبد المجيد (٢٠١٤) والتي أكدت جميعها على فعالية استراتيجية التعلم المستند إلى الدماغ في ترقية التحصيل الأكاديمي وبقاء أثر التعلم وترقية عادات العقل لدى تلاميذ المراحل الدراسية المختلفة وفي مختلف المقررات الدراسية.

توصيات البحث:

في ضوء النتائج التي أسفر عنها البحث الحالي يمكن تقديم مجموعة من التوصيات التالية:

١- ضرورة تضمين المناهج الدراسية بأنشطة تعليمية تتناغم مع مع عمل جانبي الدماغ، وصياغتها بطريقة تسمح في ترقية التحصيل وعادات العقل لدى تلاميذ المراحل الدراسية المختلفة.

٢- عقد دورات تدريبية لمعلمي الرياضيات في المراحل الدراسية المختلفة لكيفية تصميم البرامج التعليمية التي تنشط عمل جانبي الدماغ وباستخدام نماذج واستراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ.

٣- توجيه نظر مخططي ومصممي مناهج الرياضيات بالمراحل الدراسية المختلفة بأهمية تزويدها بأنشطة وتدريبات تتناغم مع أنماط السيطرة الدماغية (أيمن- أيسر- متكامل) بحيث تستهدف تدعيم الجانب المسيطر وتنشيط الجانب غير المسيطر لدي الطلاب.

٤- ضرورة تنويع أسئلة ومفردات الاختبارات بما يخاطب جانبي الدماغ، وعدم التركيز على نمط الأسئلة التي تخاطب جانب معين من الدماغ دون الأخر.

٥- تطوير مناهج الرياضيات بالمراحل الدراسية المختلفة في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ؛ لما لها من اسهامات هامه في تعلم الطلاب للرياضيات.

٦- الاستفادة من دليل المعلم المعد وفق الاستراتيجية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ والذي طبق في هذ البحث في تدريس وحدة المجموعات لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

٧- تصميم مقررات طرق تدريس الرياضيات بكليات التربية لموضوعات تتفق مع نظرية التعلم المستند إلى الدماغ، مع تكلف الطلاتب بعمل مشاريع بحثية لبعض الدروس التطبيقية لتلك النظرية.

مقترحات البحث:

استكمالاً للجهود التي قام بها الباحث في البحث الحالي، يمكن اقتراح المزيد من الدراسات والبحوث المستقبلية التالية:

١ إجراء المزيد من الدراسات والبحوث التي تستهدف الكشف عن فعالية استخدام استراتيجية التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس الرياضيات بالمراحل الدراسية المختلفة على تنمية متغيرات تابعة أخرى مثل:

- مهارات اتخاذ القرار
- تعديل التصورات البديلة
- تنمية مهارات الذات الأكاديمية
- التفكير الرياضي
- التفكير الناقد والابداعي
- الذكاءات المتعددة
- الدافعية للانجاز
- التفكير عالي الرتب

٢- إجراء دراسة مقارنة لفاعلية استخدام استراتيجية التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس الرياضيات بالمراحل الدراسية المختلفة، وبعض الاستراتيجيات الأخرى في تنمية متغيرات تابعة أخرى .

٣- إجراء دراسة وصفية تستهدف الكشف عن مدى تضمين مناهج الرياضيات في المراحل الدراسية المختلفة لأسس ومبادىء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ.

٤- إجراء دراسة وصفية للوقوف على الكفايات التدريسية اللازمة لمعلمي الرياضيات في المراحل الدراسية المختلفة في ضوء أسس ومبادىء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ.

٥- استخدام برامج قائمة على التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس الرياضيات لعلاج صعوبات التعلم في الرياضيات لدى تلاميذ المراحل الدراسية المختلفة.

دراسة العلاقة الارتباطية بين نمط السيطرة الدماغية المختلفة لدى الطلاب مختلفي المستويات التحصيلية وقدراتهم الابداعية في الرياضيات.

قائمة المراجع

أولاً: المراجع العربية

١. أبو المعاطى، يوسف جلال (٢٠٠٤). مدى فعالية مجموعات التعلم التعاونية فى تنمية القدرة على الاستدلال الرمزى واللفظى وبعض العادات العقلية لدى طلاب المرحلة المتوسطة ، **مجلة كلية التربية بالمنصورة** ، العدد (٥٦).

٢. أبو جادو، صالح محمد ونوفل محمد بكر (٢٠٠٧). **تعليم التفكير: النظرية والتطبيق** ، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

٣. أبو رياش، حسين وعبد الحق، زهرية (٢٠٠٧). **علم النفس التربوى للطالب الجامعى والمعلم الممارس**، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

٤. أبو زيد، نيفين محمد (٢٠١٠). **فاعلية برنامج تعليمى قائم على نظرية التعلم المستند إلى الوظيفة الدماغية فى تنمية التفكير الإبداعى والتنبؤى لدى طالبات الكليات الجامعية فى الأردن**. رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية العلوم التربوية والنفسية ، جامعة عمان العربية.

٥. أحمد، شعبان عبد العظيم (٢٠١٣). فعالية استخدام نموذج أبعاد التفكير فى تنمية المهارات العقلية المكونة لعادات العقل المنتج والدافعية للإنجاز لدى طلاب كلية التربية بأسيوط. **المجلة العلمية لكلية**

التربية. جامعة أسيوط العدد (٣) ، المجلد (٢٩) ، ص ص ٥٨٥-٦٣٧.

٦. أحمد، صلاح وعامر، محمد (٢٠١٠). أنماط التعلم والتفكير وعلاقتها بالتفاؤل والتشاؤم لطلبة التخصصات التكنولوجية ، **المجلة المصرية للدراسات النفسية** ، القاهرة.

٧. آدم، ميرفت محمد كمال محمد (٢٠١٥). فعالية إستراتيجية مقترحة فى ضوء نظريات التعلم المستند إلى الدماغ: دراسة تحليلية ، **دراسات عربية فى التربية وعلم النفس** ، **السعودية** ، العدد (٥٤) ، أكتوبر ، ص ص٣٧١-٤١٦.

٨. الجهورى، ناصر بن على بن محمد (٢٠٠٩). المناهج الدراسية : تخطيطها واستراتيجيات تدريسها فى ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ. **بحث مقدم إلى ندوة المناهج الدراسية رؤى مستقبلية والمنعقدة فى الفترة من ١٦-١٨ مارس بقسم المناهج وطرق التدريس ، كلية التربية ، جامعة السلطان قابوس.**

٩. الجوهرى، خالد محمد محمود (٢٠١٤). فعالية برنامج مقترح قائم على التعلم المستند للدماغ فى تنمية بعض مهارات التفكير الهندسى ومستوى التحصيل الدراسى فى الهندسة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ، **مجلة البحث العلمى فى التربية** ، العدد (١٥) ، الجزء (٤) ، ص ص٧٧٥-٨٢٤.

١٠. الحارثى، إبراهيم أحمد (٢٠٠١). **التفكير والتعلم والذاكرة فى ضوء أبحاث الدماغ.** الرياض: مكتبة الشقيرى.

١١. الحارثى، إبراهيم أحمد (٢٠٠٢). **العادات العقلية وتنميتها لدى التلاميذ**، الرياض: مكتبة الشقيرى.

١٢. الرفوع، محمد أحمد والعيشى، تيسير خليل (٢٠١٤). أثر استخدام نموذج التدريس القائم على الدماغ فى تحصيل طلاب الصف العاشر الأساسى فى مادة الرياضيات واتجاهاتهم نحوها ، **مجلة العلوم التربوية** ، الجزء (١) ، العدد (٣) ، يوليو.

١٣. السلطى، ناديا سميح (٢٠٠٢). **أثر برنامج تعليمى مبنى على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ فى تنمية القدرة على التعلم الفعال.** رسالة دكتوراه غير منشورة ، جامعة عمان العربية للدراسات العربية ، عمان: الأردن.

١٤. السلطى، ناديا سميح (٢٠٠٩). **التعلم المستند إلى الدماغ.** عمان: دار المسيرة للنشر والطباعة والتوزيع.

١٥. السمان، مروان أحمد محمد (٢٠١٥). برنامج قائم على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ لعلاج صعوبات القراءة لدى تلاميذ

المرحلة الإبتدائية ، **مجلة القراءة والمعرفة ، مصر** ، العدد (١٥٩) ، يناير ، ص ص٢٩-٦١.

١٦. السواط، وصل الله بن عبد الله حمدان (٢٠١٥). فعالية برنامج تدريبى قائم على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ فى تنمية الكفاءة الذاتية الأكاديمية المدركة وبعض عادات العقل لدى طلاب الجامعة ، **مجلة كلية الآداب ، جامعة بنها** ، العدد (٤٠) ، الجزء (٣) ، إبريل ، ص ص١٥١٥-١٥٢٠.

١٧. السيد، رجب وأحمد، جيهان (٢٠٠٩). فاعلية تصميم مقترح لتعلم مادة الكيمياء منسجم مع الدماغ فى تنمية عادات العقل والتحصيل لدى طلاب المرحلة الثانوية ذوى أساليب معالجة المعلومات المختلفة ، **مجلة دراسات تربوية واجتماعية** ، المجلد (١٥) ، العدد (١).

١٨. السيد، سامية عبد العزيز (٢٠١٤). **برنامج قائم على استراتيجيات التفكير المتشعب فى تدريس الرياضيات لتنمية القوة الرياضية وبعض عادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية** ، رسالة دكتوراه ، غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة الزقازيق.

١٩. الشهرى، جاسن الرافع (٢٠٠٩). أنماط التعلم والتفكير لدى طلاب وطالبات جامعة طيبة ، **مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية** ، جامعة أم القرى ، المجلد (١) ، العدد (٢) يوليو ، ص ص٣٥٣-٤٠٠.

٢٠. الفلمبانى، دينا خالد أحمد (٢٠١٤). **أثر برنامج تدريسى قائم على التعلم المستند إلى الدماغ ومستوى دافعية الإتقان فى تنمية ومهارات ما وراء التعلم والتحصيل الأكاديمى لدى طالبات كلية التربية بالمملكة العربية السعودية**. رسالة دكتوراه ، غير منشورة، معهد الدراسات التربوية ، جامعة القاهرة.

٢١. القحطانى، منى على سيف (٢٠١٤). أثر إستراتيجية التعلم المستند للدماغ فى تدريس العلوم على تنمية مهارات التفكير الابتكارى والاتجاهات نحوها لدى طالبات المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية ، **مجلة كلية التربية** ، جامعة طنطا ، العدد (٥٣) يناير ، ص ص ٣٤٦-٣٧٩.

٢٢. القرعان، جهاد سليمان والحمورى، خالد عبد الله (٢٠١٣). أنماط السيطرة الدماغية الشائعة لدى الطلبة المتفوقين تحصيلياً والعاديين فى السنة التحضيرية فى جامعة القصيم ، **مؤتة للبحوث والدراسات ، سلسلة العلوم الإنسانية**

والاجتماعية ، العدد (٢) ، المجلد (٢٨) ، ص ص١١-٣٢.

٢٣. القرنى، مسفر بن خفير منى (٢٠١٥). أثر **استخدام إستراتيجية التعلم المستند إلى الدماغ فى تدريس العلوم على تنمية التفكير عالى الرتبة وبعض عادات العقل لدى طلاب الصف الثانى المتوسط ذوى أنماط السيطرة الدماغية المختلفة** ، رسالة دكتوراه ، غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة أم القرى ، المملكة العربية السعودية.

٢٤. القرنى، معين (٢٠١٠). **تصور ومقترح لتطوير تدريس الرياضيات فى ضوء مهارات التدريس الإبداعى ومتطلبات التعلم المستند إلى الدماغ** ، رسالة دكتوراه ، غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة أم القرى.

٢٥. اللقانى، أحمد والجمل، على (٢٠٠٣). **معجم المصطلحات التربوية المعرفية فى المناهج وطرق التدريس** ، القاهرة.

٢٦. بدر، بثينه محمد (٢٠١٣). فاعلية إستراتيجية مقترحة قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ فى تنمية مهارات التواصل الرياضى والدافعية للإنجاز لدى تلميذات المرحلة الإبتدائية ، بالمملكة العربية السعودية ، **مجلة تربويات الرياضيات "الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات** ، المجلد (١٦) ، الجزء (٢) ، العدد (٤) أكتوبر ، ص ص ١٣-٦٩.

٢٧. جاد الحق، نهلة عبد المعطى الصادق (٢٠١٦). إستراتيجية مقترحة قائمة على التعلم المستند إلى الدماغ لتنمية مهارات التفكير التأملى وعادات الاستذكار فى الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوى ، **مجلة التربية العلمية** ، المجلد (١٩) ، العدد (١) ، يناير ، ص ص١٣٧-١٨٩.

٢٨. جنسن، إريك (٢٠٠١). **كيف نوظف أبحاث الدماغ فى التعليم** ، ترجمة مدارس الظهران (الأهلية) ، الدمام ، المملكة العربية السعودية : دار الكتاب التربوى للنشر.

٢٩. جنسن، إريك (٢٠٠٩). **التعلم المبنى على العقل** ، ط١ ، ترجمة مكتبة جرير الرياض ، المملكة العربية السعودية: مكتبة جرير للنشر والتوزيع.

٣٠. جنسن، إريك (٢٠١٠). **كيف نوظف أبحاث الدماغ فى التعلم.** (ترجمة مدارس الظهران الأهلية) ، الدمام: دار الكتاب التربوى للتشر والتوزيع.

٣١. جنسن، إريك (٢٠١٤). **التعلم استناداً إلى الدماغ النموذج الجديد للتدريس.** ترجمة هشام سلامة وحمدى عبد العزيز ، القاهرة: دار الفكر العربى.

٣٢.جودة، سامية حسين محمد (٢٠١٤). فاعلية برنامج قائم على التعلم المستند للدماغ فى تنمية بعض عادات العقل ومفهوم الذات الأكاديمى لدى الطلاب ذوى صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الابتدائية ، **مجلة تربويات الرياضيات** ، **الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات** ، كلية التربية ، جامعة بنها ، المجلد (١٧) ، العدد (٨) ، أكتوبر ، ص ص٦-٧٨.

٣٣.حمش، نسرين محمد (٢٠١٠). **بعض أنماط التفكير الرياضى وعلاقتها بجانبى الدماغ لدى طلبة الصف التاسع الأساسى بغزة**. رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، الجامعة الإسلامية غزة.

٣٤.خطاب، أحمد على إبراهيم (٢٠١٣). أثر استخدام نظرية التعلم المستند إلى الدماغ فى تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التواصل الرياضى والحساب الذهنى لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ، **مجلة القراءة والمعرفة** ، الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة ، الجزء (١) ، العدد (١٤٤) أكتوبر.

٣٥.خطابية، عبدالله محمد (٢٠١١). **تعليم العلوم للجميع**. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

٣٦.زنقور، ماهر محمد صالح (٢٠١٣). استخدام المدخل المفتوح القائم على حل المشكلة فى تدريس الرياضيات لتنمية مهارات التفكير المتشعب وبعض عادات العقل لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائى. **مجلة تربويات الرياضيات**، المجلد (١٦). يوليو ، ص ص٦-١٢٨.

٣٧.زيتون، كمال عبد الحميد (٢٠٠١). تحليل ناقد لنظرية التعلم القائم على المخ وانعكاسها على تدريس العلوم. **المؤتمر العلمى الخامس للجمعية المصرية للتربية العلمية "التربية العلمية للمواطنة"** أبو قير ، الإسكندرية ، المجلد (١) ، يوليو ٢٩ يوليو – أغسطس ، ص ص١-٤١.

٣٨.سالم، حمادة عوض الله أبو المجد (٢٠١٣). برنامج مقترح قائم على التعلم المستند إلى الدماغ فى تنمية مهارات حل المشكلات لدى التلاميذ منخفضى التحصيل بالمرحلة الابتدائية، **مجلة البحث العلمى فى التربية** ، العدد (١٤) ، المجلد (١) ، ص ص٦٨٥-٧١١.

٣٩.سعيد، وائل أحمد راضى (٢٠١٦). فاعلية إستراتيجية تدريسية مقترحة للتعلم المستند إلى الدماغ فى تنمية مهارات التفكير البصرى لدى طلاب المدرسة الثانوية الصناعية الزخرفية ، **المجلة التربوية** ، المجلد (٤٦) ، أكتوبر ، ص ص ٤٧-١٣١.

٤٠.سلامات، محمد خير محمود (٢٠١٧). فاعلية استخدام برنامج تعليمى قائم على التعلم المستند إلى الدماغ فى تنمية المفاهيم العلمية والمهارات الحياتية لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة ، **المجلة التربوية** ، الكويت ، المجلد (٣) ، العدد (١٢٤) سبتمبر ، ص ص١٥٧-١٩٨.

٤١.شريف، صلاح وحسن، إسماعيل (٢٠١١). العلاقة بين كل من عادات العقل والذكاء الوجدانى وأثر ذلك على التحصيل الدراسى لدى طلاب المرحلة الثانوية من الجنسين ، **مجلة التربية العلمية** ، المجلد (١٢) ، العدد (٢).

٤٢.صالح، سماح حسين (٢٠١١). **أثر استخدام غرائب صور ورسوم الأفكار الإبداعية لتدريس مقرر العلوم على تنمية التحصيل وبعض عادات العقل لدى طالبات الصف الأول المتوسط بمدينة مكة المكرمة** ، رسالة دكتوراه ، غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة أم القرى.

٤٣.عبد القادر، عبد القادر محمد (٢٠١٤). فاعلية إستراتيجية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ فى تنمية الحس العددى لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ، **مجلة تربويات الرياضيات** ، المجلد (١٧) ، العدد (٢) '، يناير ، ص ص١١٣-١٥٥.

٤٤.عبد المجيد، عبد الله إبراهيم يوسف (٢٠١٤). أثر استخدام نظرية التعلم المستند إلى الدماغ فى تدريس الفلسفة على تنمية بعض عادات العقل والاتجاه نحو دراسة المادة لدى طلاب المرحلة الثانوية المتفوقين دراسياً، **دراسات عربية فى التربية وعلم النفس ، السعودية** ، العدد (٥٣) ، سبتمبر ، ص ص١١١-١٧٥.

٤٥.عبيد، وليم وعفانه، عزو (٢٠٠٣). **التفكير والمنهاج المدرسى** ، ط (١) ، الكويت: دار الفلاح للنشر والتوزيع.

٤٦.عبيدات، ذوقان وأبو السميد، سهيلة (٢٠١٣). **الدماغ والتعلم والتفكير**. عمان: دار ديبونو للنشر والتوزيع.

٤٧.عبيدة، ناصر السيد عبد الحميد (٢٠١١). استخدام استوديو التفكير فى تدريس الرياضيات لتنمية عادات العقل المنتج ومستويات التفكير التأملى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى. **مجلة العلوم التربوية**. العدد (١٧٣)، ص ص ١٠٣-١٤٧.

٤٨.عز الدين، سحر محمد يوسف (٢٠١٢). **برنامج مقترح قائم على التكامل بين البنائية والتعلم المستند إلى الدماغ لتنمية مهارات ما وراء المعرفة فى الاستقصاء المعملى فى العلوم لدى طلاب كلية**

التربية ، رسالة دكتوراه ، غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة بنها.

٤٩. عفانه، عزو إسماعيل والجيش، يوسف إبراهيم (٢٠٠٩). **التدريس والتعلم بالدماغ ذى الجانبين**. عمان: دار الثقافة للنشر والتوزيع.

٥٠. عفانه، عزو إسماعيل والخزندار، نائلة (٢٠٠٧). **التدريس الصفى بالذكاءات المتعددة**. عمان: دار المسيرة.

٥١. عيد، أيمن رجب محمد (٢٠٠٩). **برنامج مقترح قائم على جانبى الدماغ لتنمية بعض مهارات التفكير فى الرياضيات لدى تلاميذ الصف الخامس الأساسى** ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، كلية التربية ، الجامعة الإسلامية.

٥٢. قطامى، يوسف والمشاعلة، مجدى سليمان (٢٠٠٧). **الموهبة والإبداع وفق نظرية الدماغ**. عمان: ديبونو للطباعة والنشر والتوزيع.

٥٣. قطامى، يوسف وثابت، فدوى ناصر (٢٠٠٩). **عادات العقل لطفل الروضة – النظرية والتطبيق** ، عمان: ديبونو للنشر والتوزيع.

٥٤. قطامى، يوسف وعمور، أميمة محمد (٢٠٠٥). **عادات العقل والتفكير ، النظرية والتطبيق**. عمان: دار الفكر للنشر والتوزيع.

٥٥. قنصوه، محمد الشحات عبد الفتاح إبراهيم (٢٠١٦). فاعلية برنامج قائم على التعلم المستند إلى الدماغ لعلاج صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى ذوى صعوبات التعلم ، **مجلة تربويات الرياضيات** ، المجلد (١٩) ، العدد (٩) ، يوليو ، ص ص١٨٤–٢٣٨.

٥٦. كمال، مرفت محمد (٢٠١٤). فعالية وحدة تدريبية فى عادات العقل فى تنمية التحصيل الرياضى والتفكير الإبداعى والاتجاه نحوها ونحو الرياضيات لدى الطالبات الجامعيات ، **مجلة دراسات عربية فى التربية وعلم النفس** ، رابطة التربويين العرب ، العدد (٤٨) ، الجزء (٢) أبريل.

٥٧. كوستا، آرثر وكاليك، بينا (٢٠٠٣أ). **استكشاف وتقصى عادات العقل**. ترجمة مدارس الظهران الأهلية، المملكة العربية السعودية ، الدمام: دار الكتاب التربوى للنشر والتوزيع.

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

٥٩. كوستا، آرثر وكاليك، بينا (٢٠٠٣ج). **تقويم عادات العقل وإعداد تقارير عنها**.

ترجمة مدارس الظهران الأهلية، المملكة العربية السعودية ، الدمام: دار الكتاب التربوى للنشر والتوزيع.

٦٠.كوستا، آرثر وكاليك، بينا (٢٠٠٣د). **تكامل عادات العقل والمحافظة عليها**. ترجمة مدارس الظهران الأهلية، المملكة العربية السعودية ، الدمام: دار الكتاب التربوى للنشر والتوزيع.

٦١.محمد، ختاش (٢٠١٥). نظرية التعلم المتناغم مع الدماغ وتوظيفاتها فى التعليم والتعلم الخاص. **مجلة الحقوق والعلوم الإنسانية ، جامعة زيان عاشور بالجلفة ، الجزائر** ، المجلد (٢) ، العدد (٢٤) سبتمبر.

٦٢.محمد، فايز محمد منصور (٢٠١٤). تصور مقترح لمنهج رياضيات الصف الأول الثانوى العام فى ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ: دراسة تحليلية ، **دراسات عربية فى التربية وعلم النفس** ، السعودية ، العدد (٥٤) ، أكتوبر ، ص ص٣٧١-٤١٦.

٦٣.محمود، صلاح الدين عرفه (٢٠٠٦). **تفكير بلا حدود. رؤى تربوية معاصرة فى تعليم التفكير وتعلمه** ، القاهرة: عالم الكتب.

٦٤.نصر، محمود أحمد محمود (٢٠١٥). فاعلية التعلم المستند إلى الدماغ فى تدريس مقرر طرق تدريس الرياضيات للطلاب المعلمين فى تنمية عادة التفكير بمرونة والاتجاه نحوه، **المؤتمر العلمى السنوى الخامس عشر للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية مهارات القرن الحادى والعشرين** ، أغسطس ، ص ص٤٥٠-٤٨٦.

٦٥.نوفل، محمد بكر (٢٠٠٨). **تطبيقات عملية فى تنمية التفكير باستخدام عادات العقل**. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

٦٦.نوفل، محمد بكر وسعيفان، محمد قاسم (٢٠١١). **دمج مهارات التفكير فى المحتوى المدرسى**. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

٦٧.هلال، سامية حسنين عبد الرحمن بيومى (٢٠١٦). فاعلية إستراتيجية قائمة على التعلم المستند للدماغ فى تنمية بعض مهارات القوة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ، **مجلة تربويات الرياضيات** ، المجلد (١٩) ، العدد (٣) ، يناير ، ص ص٦-٥٦.

ثانياً: المراجع الأجنبية

68. Adejare, S. (2011). Effects of Brain-Based Learning Strategy on Student's Achievement in Senior Secondary Schlool Mathematics in Oyo State Nigeria, **Cypriot Journal of Education Sciences;** June, vol. 6, Issue, 2, p. 91.

79. Costa, A. & Kallick, B. (2009). **Habits of Mind Across the Curriculum: Practical and Creative Strategies for Teacher**. Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD) Alexandria, Virginia, USA.
80. Duman, B. (2010). "Celebration of the Neurons: The Application of Brain-Based Learning in Classroom Environment"; **Eric**: ED500159. Retreved at: 23111/2012.
81. Fischer, K; Daniel, D.; Immordino-Yang, M.; Stern, E; Battro, A & Koizumi, H. (2007). Why Mind, Brain, and Education? Why now? Mid, **International Mind, Brain, and Education Society and Blackwell Publishing Inc,** vol.1, No.1, pp. 1-2.
82. Gulpinar, M. (2005). The Principles of Brain-Based Learning and Constructivist Models in Education, **Journal of Educational Science: Theory & Practice,** vol. 5, No.2.
83. Hart, H. R. (2008). **Practical Strategies for the Teaching of Thinking.** Boston: Allyn and Bacon.
84. Jeffrey, M. (2004). Brain-based Learning and industrial Technology Education Practice: Implications for Consideration. **Dissertation**. Centeral Michigan University.
85. Jensen, J.; MCDaniel, M.; Woodard, S. & Kummer, T. (2014). Teaching to the test … or Testing to Teach: Exams Requiring Higherorder Thinking Skillls Encourage Greater Conceptual Understanding. **Educational Psychology Review.** 26 (2), pp. 307-329.
86. Jensene, E. (2000). **Brain Based Learning.** San Diago, CA: The Brain Store.
87. Jensene, E. (2005). **Teaching with The Brain in Mind**. New York. The Association for Supervision and Curriculum (ASCDI).
69. Anderson, O. & Stewart (1997). "A Neuron Cognitive on Current Learning Theory and Science Instructional Strategies, **Science Education,** 81 (1), pp. 67-90.
70. Avci, E. & Yagbasan, R. (2009). The Effect of Brain-Based Learning Approach on Students' Attitude Towards Science, **e-Journal of New World Science Academy, 4 (3) pp. 779-796.**
71. Barbara, K. (2002). **Inside the Brain Learning Classroom**, Prentice-Hall, Inc. New Jersey.
72. Basham, K. L. (2007). **The Effects of 3-Dimensional CADD Modeling Software on The Development of Spatial Ability of Ninth Grade Technology Discovery Students,** PhD Lauisiana State University.
73. Beyer, B. (2001). **What Research Suggests About Teaching Thinking Skills,** www.debono.edu.
74. Caine, R. & Caine, G. (2002). **The Brain / Mind Principles Wheel.** Retrieved from: http//www.cainlearning.com/pwheel.
75. Connell, J. (2009). The Global Aspects of Brain-Based Learning. **Eric:** EJ868336.
76. Costa, A. & Kallick, B. (2000). **Discovering and Exploring Habits of Mind**, U.A, Association for supervision and Curriculum Development (ASCD), Alexandria, Virginia, U.S.A.
77. Costa, A. & Kallick, B. (2002). **Descibing 16 Habits of Mind**, Reteieved from http//www.faculty.ksu.edu.sa/74114 education.pdf, pp. 1-14.
78. Costa, A. & Kallick, B. (2008). **Learning and Leading with Habits of Mind: 16 Essential Characteristics For Success**. Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD) Alexandria, Virginia, USA.

88. Jensene, E. (2008). **A Fresh Look at Brain-Based Learning**, Available at: http//www,ienson. Learning Center.com., Retrieved at: 1415/2013.
89. Jesene, E. (2004). **Brain Compatible Strategies.** San Diego, CA: The Brain Store, Inc.
90. Jphn, C. (2008). **The eorizing Habits of Mind of Frame Work for Learning Centeral Queensland University**, Available at. http://aassaquitte2012.pbworks.com.
91. Juna, S. (2006). The Effect of Brain-Based Instruction to Improve on Students' Academic Acheivement in Social Studies. 9th **International Conference on Engineering Education, 17-255.**
92. Kapadia, D; Rashida, H. (2014). Levels of Awareness about Knkowledge, Belief and Practice of Brain. Based Learning of School Teachers in Greater Mumbai Region; **Social and Behavirol Science.** 123, pp. 97-105.
93. Mark, J., Cuoco, A. Goldenberg, E. P. & Sarah, S. (2010). Contemporary Curriculum Issue: Developing Mathematical Habits of Mind, **Mathematics Teaching in The Middel School,** 15 (9), pp. 505-509.
94. Mentors, R., Magiera, M., Moyer, J. Vanden Kieboom (2010). Preservice Teachers' Algebraic Habits of Mind, **School Science and Mathematics**, Vol. 23 (4); pp. 59-65.
95. Nevills, P. (2003). Cruising The Cerebral Superhigh Way. **Journal of Staff Development,** vol (24), No. (19).
96. Ozden, M. Gultekin, M. (2008). The Effects of Brain-Based Learning on Academic Achievement and Retention of Knowledge in Science Course. **Electronic of Science Education (South Westem University). 12 (1), 1-17.**
97. Perkins, D. (2003). Education for in Sight. **Educational Leadership. 49 (2), 4-8.**
98. Pyne, K. (2002). **Understanding: The How, The Why, The What,** High Lands, TX: Ahal Process.
99. Saleh, S. (2011). The Effectiveness of Brain-Based Teaching Approach in Generating Students Learning Motivation Towards the Subject of Physics, **A Quolitative Approach uschina. Education Review** A, 63-72.
100. Sousa, D.A. (2001). **How the Brain Learns: A Classroom Teacher's Guide, (2nd Ed).** Thousand Oaks, CA: Crowin Press, Inc.
101. Tishman, S. (2000). **Why Teach Habits of Mind?** In Costa, A. & Kallick, B (Eds.) **Descovering and Exploring Habits of Mind,** Virginia (USA) Association for Supervision and Curriculum Development.
102. Tompkins, A. (2007). "**Brain-Based Learning Theory**: An Oline Course Design Model, ED.D. Dissertation, Liberty University.
103. Torrance, P. (1987). Some Evidence Regarding Development of Cerebral Lateralization. **Preceptual and Motors Skills,** pp. 261-262.
104. Tufekci, S. & Demirel, M. (2009). The Effect of Brain-Based Learning on Achievement, Retention, Attitude and Learning Process, **Procedia Social and Behavioral Sciences,** vol. (1), pp. 1791-1782.
105. Wills, J. (2007). "Brain-Based Teaching Strategies for Improving Students Memory, Learning and Test-taking Success", **Childhood Education**, 83, (5), 24-34.
106. Wilson, L. (2007). **Overview of Brain-Based. Education,** www.uwsp.edu/colion/wilson/brain/bboverview.htm.
107. Zull, J. (2002). **The Art of Changing the Brain.** Sterling, VA: Stylus Publishing