أثر توظيف استراتيجيات التعلم المستند للدماغ في تدريس الرياضيات على مستوى التحصيل الفوري والمؤجل وتنمية الاتجاه نحو الرياضيات وخفض مستوى القلق الرياضي لدى طلاب المرحلة المتوسطة ذوي صعوبات التعلم بالمملكة العربية السعودية

الباحث

د/ وائل عبد السميع فهمي متولي

أستاذ علم النفس التربوي المساعد ـ جامعة الملك سعود

أثر توظيف استراتيجيات التعلم المستند للدماغ في تدريس الرياضيات على مستوى التحصيل الفوري والمؤجل وتنمية الاتجاه نحو الرياضيات وخفض مستوى القلق الرياضي لدى طلاب المرحلة المتوسطة ذوي صعوبات التعلم بالمملكة العربية السعودية

الملخص:

هدفت الدراسة تنمية مستوى تحصيل التلاميذ ذوي صعوبات التعلم، واتجاههم الإيجابي نحو الرياضيات، وخفض مستوى القلق الرياضي لديهم، من خلال تعرف أثر توظيف استراتيجيات التعلم المستندة إلى عمل الدماغ في تدريس الرياضيات على التحصيل الفوري والمؤجل وتنمية الاتجاه نحو الرياضيات وخفض القلق الرياضي لدى طلاب الصف الأول المتوسط ذوي صعوبات التعلم بالمملكة العربية السعودية، وقد اختيرت عينة الدراسة بطريقة قصدية، وبلغ عدد أفرادها (٦٨) طالباً من الطلاب ذوي صعوبات تعلم الرياضيات والملتحقين بغرف المصادر أو على قائمة الانتظار من الصف الأول المتوسط بمدينة الرياض في المملكة العربية السعودية. موزعين على (٤) مدارس حكومية وتم تقسيم عينة الدراسة بطريقة عشوائية بسيطة إلى مجموعة تجريبية: تتكون من (٣٤) موزعين على مدرستين درست باستخدام استراتيجيات التعلم المستند للدماغ ، والأخرى ضابطة تتكون من (٣٤) طالباً موزعين على مدرستين درست بالطريقة الاعتيادية، ولتحقيق هدف الدراسة قام الباحث بإعداد دليل المعلم لتدريس وحدة " المضلعات والأشكال الرباعية" باستخدام استراتيجية التعلم المستند للدماغ، كما قام بتصميم اختبار تحصيلي للمحتوى العلمي، ومقياس الاتجاه نحو مادة الرياضيات، وآخر لقياس القلق الرياضي، وتم التحقق من صدقها وثباتها. وبعد تطبيق أدوات الدراسة أظهرت النتائج مستوى عالٍ لصالح المجموعة التجريبية التي تم التدريس لها وفقاً لاستراتيجية التعلم المستند إلى عمل الدماغ عن المجموعة الضابطة التي تم تدريسها بالطرق التقليدية، وأثبتت النتائج مدى تأثير استراتيجيات التعلم المستندة إلى عمل الدماغ في التحصيل الفوري والمؤجل، وتنمية الاتجاه نحو مادة الرياضيات، وخفض القلق الرياضي لدى عينة من الطلاب ذوي صعوبات التعلم بالمرحلة المتوسطة. وفي ضوء نتائج الدراسة يوصي الباحث بضرورة توظيف استراتيجية التعلم المستند للدماغ في تدريس الرياضيات لفئة الطلبة ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.

الكلمات المفتاحية: استراتيجية التعلم المستند للدماغ، التحصيلي الفوري والمؤجل، الاتجاه نحو مادة الرياضيات، القلق الرياضي، ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.

Abstract

"The Impact of brain-based learning strategies in teaching Math on immediate and delayed achievement, developing the attitude towards Math and reducing the level of Math anxiety among intermediate stage students with LD in KSA"

This study aimed to identify the effect of brain-based learning strategies in teaching Math on immediate and delayed achievement, developing the attitude towards Math and reducing Math anxiety among intermediate stage students with learning disabilities in Kingdom of Saudi Arabia. The sample of this study was intentionally chosen (N= 68) from the students suffering from learning disabilities in Math who are affiliated to the resource rooms or on the waiting list of the first intermediate class in Riadh City. These students were distributed on 4 public schools, and the sample was randomly divided into one groups: experimental: consisting of (34) students from two schools who received instructions using brain-based learning strategies, and a control group that consisted of (34) students from two schools, who received instructions by the traditional way. To achieve the objectives of this study, the researcher prepared a teacher guide for teaching the unit title "polygons and quadratic forms" using brain-based learning strategies, and designed the test of achievement of the scientific content, and attitude Scale towards Math, and another to measure the Math anxiety, All these have been tested for validity and reliability. the results were explained using the appropriate methods of explanation which referred to that experimental group who studied applying brain-based learning strategies achieved higher scores than control group which studied applying the traditional methods. The results proved that effectiveness of brain-based learning strategies in developing immediate and delayed achievement, the attitude towards Math and reducing Math anxiety among intermediate stage students with learning disabilities in Riyadh. In the light of the results of this study, the researcher recommends employing brain-based learning strategies in teaching Math for students with learning disabilities.

Keywords: Brain-based learning strategies, immediate and delayed achievement, attitude towards Math, Math anxiety, learning disabilities.

أولاً: المقدمة

يُعدْ مجال صعوبات التعلم من المجالات الحديثة نسبياً في ميدان التربية الخاصة وعلم النفس، وازداد مفهومها تبلوراً ووضوحاً للدلالة على خصائص محددة، بدءاً من ستينيات القرن العشرين الميلادي، وقد ظهر كمجال مستقل ضمن ميدان التربية الخاصة، كما أنه من المجالات المهمة التي يتضح فيها الفروق الفردية سواء بين الأفراد أو داخل الفرد إلى أقصى درجة ممكنة، حيث نجد الأفراد الذين يظهرون صعوبات في التعلم لا تبدو عليهم أعراض جسمية غير عادية كذلك فهم عاديون من حيث القدرة العقلية ولا يعانون من أي إعاقة سمعية أو بصرية أو جسمية أو صحية أو اضطرابات انفعالية أو ظروف أسرية غير عادية.

كما أن ذوي صعوبات التعليم قد يمتلكون قدرات عقلية تتشابه مع نظائرهم من العاديين، وربما يفوقونهم، ومع ذلك فإنهم غير قادرين على تعلم المهارات الأساسية مثل الانتباه أو الاستماع أو الكلام أو القراءة أو الحساب، مما يؤدي إلى انخفاض مستوى تحصيلهم عن زملائهم، ولقد بدأ الاهتمام بشكل واضح بالأفراد الذين يعانون من صعوبات في التعلم بهدف تقديم الخدمات التربوية والبرامج والاستراتيجيات العلاجية لهذه الفئة من الأفراد (قنصوه وآخرون، ٢٠١٦).

وصعوبات التعلم إما أن تكون نمائية وهي عبارة عن قصور أو اضطرابات في الانتباه، الذاكرة، الإدراك، التفكير، اللغة الشفهية أو صعوبات أكاديمية وهي التي يواجهها التلاميذ في المستويات الصفية المختلفة مثل التهجئة والتعبير الكتابي، القراءة والكتابة وإجراء العمليات الحسابية، وهناك علاقة قوية بينهما فالطفل الذي يعاني من صعوبة نمائية لا بد وأن يؤدي به ذلك إلى صعوبات أكاديمية (يوسف، ٢٠٠٧: ٦٤).

ويرى البعض أن صعوبات تعلم الرياضيات هي الأكثر انتشاراً ووضوحاً بين تلاميذ المدارس الابتدائية(Desoete et al, 2004) ، وأنها تستمر خلال سنوات المرحلة الثانوية كما أن التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات لا يعانون منها في المدرسة فحسب بل تستمر معهم في حياتهم اليومية والمهنية والعملية (Lerner, 2000).

ويشير دانيال هلالاهان وآخرون (٢٠٠٧) إلى أنه بالرغم من كثرة أعداد التلاميذ الذين يعانون من صعوبات التعلم، فإن عديداً من البرامج والاستراتيجيات التي يتم استخدامها في الوقت الراهن معهم لم يتم إعدادها في الأساس لتلاميذ صعوبات تعلم الرياضيات وحل المشكلات الخاصة بهم، ورفع مستوى تحصيلهم، حيث تعرض البرامج الأفكار الرياضية بشكل سريع وعميق، ولا تحتوي على فرص كبيرة للممارسة والتطبيق مما يؤثر سلباً على اتجاه التلاميذ نحو الرياضيات.

ولما كانت الرياضيات من أكثر المواد الدراسية تجريداً، لذا فإنها تعد من المقررات ذات الطابع المقلق، لذلك فالقلق الرياضي من أخطر المشكلات التي يواجهها الطلاب أثناء تعلم الرياضيات ولا سيما ذوي صعوبات التعلم، وتؤدي بالتالي إلى عدم الاستفادة من الجهود التي قد تبذلها مؤسسات التربية والتعليم من أجل تحسين تعلم الرياضيات (أحمد، ١٩٨٩؛ بلطية ومتولي، ١٩٩٩).

هذا وقد أبرز (Feaster, 2009)، أن تحصيل التلاميذ لمادة الرياضيات في الصفوف (١ – ٨) يعتمد بالدرجة الأولى على اتجاهاتهم نحو الرياضيات، كما أوضح (Mc Bride, 2014) أن هناك ارتباطاً موجباً بين القلق في الرياضيات والاتجاهات نحو الرياضيات كذلك أبرز (Olivier, 2018) أن أهم العوامل المسببة للقلق في الرياضيات هي التحصيل في الرياضيات والاتجاهات نحوها.

كما استنتجت بعض الدراسات أن هناك علاقة عكسية بين القلق الرياضي ومستوى التحصيل لدى الطلاب ذوي صعوبات تعلم الرياضيات من جهة، وبين القلق والاتجاه نحو مادة الرياضيات من جهة أخرى، ومن هذه الدراسات:(Marker, et al., 2017؛ صوالحة وعسفا، ٢٠٠٨)، وحيث إن" مادة الرياضيات تحتاج من الطالب إجراء بعض العمليات العقلية كالتذكر، والتفكير، والربط، والتخيل، والحدس، فإن القلق فيها يصيب الطالب بحالة من التوتر التي تؤثر على هذه العمليات ويحد من نشاطها، وبالتالي يتأثر تحصيله وتنمو لدى الطالب اتجاهات سلبية نحو مادة الرياضيات (صوالحة وعسفا،٢٠٠٨: ٣٣٣).

لذا فإن الطلاب من فئة ذوي صعوبات التعلم في حاجة ماسة إلى خدمات تربوية واستراتيجيات تعليمية – تعلمية فردية، خاصة لمساعدتهم على اكتساب المهارات المدرسية اللازمة، وتجاوز هذه الصعوبات وما يرتبط بها من انخفاض في مستوى التحصيل، واستخدام كامل مقدرتهم العقلية في عملية التعلم.

ونتيجة لأبحاث المخ الأخيرة التي كان لها الأثر الأكبر في تخصصات علم الأعصاب، الفسيولوجيا، الكيمياء الحيوية، الطب، التكنولوجيا، وعلم النفس، فقد شجع ذلك بعض علماء النفس التربوي على الاستفادة من هذه المعلومات وهذا التكامل في وظائف المخ الإنساني في تجويد عمليتي التعليم والتعلم فكانت بدايات ميلاد نظرية التعلم المستند للدماغ Brain Based Learning (BBL). (يوسف، ٢١٠٤: ٤١).

ويعد التعلم المستند للدماغ من الموضوعات الحديثة في الأدب التربوي والنفسي حيث يشكل دوراً مهماً في تجويد عمليتي التعلم والتعليم؛ فالتعلم ذو المعنى يكون أكثر فاعلية من التلقين كما في طريقة التدريس التقليدية التي تقمع استثارة الدماغ والوصول إلى التعلم الدائم. فالتعلم المستند للدماغ اهتم بتنمية الفصين الكرويين للدماغ معاً،

مستندة في ذلك إلى أن لكل فرد القدرة على التعلم وفقاً لظروفه وإمكانياته، حيث يمكن أن تزداد قدرته على التعلم بإثارة خلاياه العصبية وتنشيطها، والدماغ يمتز بالقدرة التكيفية مع المواقف المختلفة (عبد الباسط، ٢٠١٤: ٢٨).

وفي الآونة الأخيرة تعالت الأصوات مطالبة بضرورة التغيير في النظام التعليمي نتيجة لتراكم كم من المعلومات والدراسات والبحوث ذات الصلة بالمخ البشري، وتطورت الأبحاث المتعلقة بتركيب الدماغ، وتنوعت وأظهرت نتائجها ضرورة توافق المحتوى العلمي المقدم للتلاميذ مع خصائص تركيب الدماغ البشري لتحقيق الاستفادة القصوى من هذه الخصائص بقصد تحقيق أفضل نواتج ممكنة لعمليات التعليم والتعلم. (Caine & Caine, 1997)

ويشير كل من: (بدر، ٢٠٠٥: ١٠٩) ، (الجهوري، ٢٠٠٩: ٤٨)، و (Lee & Fon, 2011: 85) إلى أن أبحاث الدماغ التي بدأت في التسعينات من القرن الماضي تمثل ثورة جديدة في كيفية تكوين المعرفة، وفي تعليم وتعلم الرياضيات، وتدريب المعلمين على التدريس داخل الفصول ورفع مستوى التحصيل وتنمية الاتجاه نحو مادة الرياضيات، وخفض القلق الرياضي، فالمعلم الآن مازال يدخل الفصل ليدرس للتلاميذ بمعلومات ارتكزت على تربويات الستينات من القرن العشرين.

الإحساس بمشكلة الدراسة:

نتيجة للمستجدات الحاصلة في الميدان التربوي، وتطورات أبحاث الدماغ الأخيرة والتي كان لها الأثر في عدة مجالات، برزت الحاجة لتعرف على هذا الاتجاه المتمثل في النظرية التربوية الحديثة (نظرية التعلم المستند للدماغ) في إعداد المناهج الدراسية واستراتيجيات تدريسها، ودراسة أثرها في العملية التربوية ونتائجها، مثل التحصيل، والاتجاه نحو المواد الدراسية، والدافعية، وخفض القلق وغيره، وذلك من خلال التركيز على فئة من الطلاب ذوي صعوبات التعلم. لذا جاء هذا البحث موظفاً استراتيجية التعلم المستندة للدماغ في تدريس الرياضيات للطلاب ذوي صعوبات التعلم بالمرحلة المتوسطة على البيئة التربوية السعودية، وهي استراتيجية التعلم المتناغم أو المنسجم مع الدماغ أو التعلم مع حضور الذهن كاستجابة لفكر التطوير والتحسين في مجال الاستراتيجيات الحديثة، والتي تؤدي دوراً مهماً في العملية التربوية وخاصة لذوي صعوبات التعلم، وكون أن الباحث عمل لفترة طويلة في الميدان التربوي كأخصائي أول تعليم وتعلم الرياضيات، فقد لاحظ وجود ضعف في مستوى تحصيل الطلبة في الرياضيات ولا سيما ذوي صعوبات التعلم منهم وذلك من واقع نتائجهم، وأن العديد من الطلبة يواجهون صعوبة في تعلم الرياضيات لاعتيادهم على طرق واستراتيجيات تقليدية، تفتقر إلى عنصر التشويق، وأنهم يتعلمون مادة الرياضيات بشكل نظري يفتقر إلى التطبيق، وقد تعزى هذه الصعوبة إلى طبيعة المادة أو إلى الاستراتيجية التي يستخدمها المعلم في تدريس هذه المادة(الشريف،

٢٠٠٢)، كما لاحظ الباحث أيضاً تكون اتجاهات سلبية نحو الرياضيات لتلك الفئة من الطلبة، مما يؤثر على قلق الطلبة تجاه تلك المادة، وبما أن الاتجاهات التربوية الحديثة التي ظهرت مؤخراً تركز في الابتعاد عن الطريقة التقليدية في التعليم، والتي تقوم على التلقين دون الاهتمام بوضع المتعلم في بيئة صفية تعليمية يكون فيها التلميذ فاعلاً وتثير فيه الدافعية والتشويق للتعلم.

لهذا كله جاءت هذه الدراسة كمحاولة من قبل الباحث لتوظف استراتيجيات التعلم المستند للدماغ والتي أثبتت فاعليتها وكفاءتها التدريسية في تحقيق أهداف العملية التعليمية لفئة ذوي صعوبات التعلم على وجه الخصوص، وقدرتها على بث روح التفاعل الإيجابي، بعيداً عن الاستراتيجيات الاعتيادية في المواقف الصفية، تنمية التحصيل الفوري والمؤجل وتنمية الاتجاه نحو مادة الرياضيات، وخفض القلق الرياضي لدى الطلاب ذوي صعوبات التعلم.

مشكلة الدراسة:

في ضوء ما سبق تتبلور مشكلة الدراسة في تدني مستوى التحصيل لدى الطلاب ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات بالإضافة لوجود اتجاهات سلبية لديهم نحوها مما يتطلب العلمي على تنمية هذا المستوى وتعديل تلك الاتجاهات، وهو ما تسعى إليه الدراسة الحالية.

أسئلة الدراسة:

ما أثر توظيف استراتيجيات التعلم المستند للدماغ في تدريس الرياضيات على مستوى التحصيل الفوري والمؤجل وتنمية الاتجاه نحو الرياضيات وخفض القلق الرياضي لدى طلاب الصف الأول المتوسط ذوي صعوبات التعلم بالمملكة العربية السعودية؟ ويتفرع من هذا التساؤل الرئيس عدة أسئلة فرعية وهي:

١. ما أثر توظيف استراتيجيات التعلم المستند للدماغ في تنمية مستوى التحصيل الفوري في وحدة " المضلعات والأشكال الرباعية " لدى طلاب الصف الأول المتوسط ذوي صعوبات التعلم؟
٢. ما أثر توظيف استراتيجيات التعلم المستند للدماغ في تنمية مستوى التحصيل المؤجل في وحدة " المضلعات والأشكال الرباعية " لدى طلاب الصف الأول المتوسط ذوي صعوبات التعلم؟
٣. ما أثر توظيف استراتيجيات التعلم المستند للدماغ في تنمية الاتجاه نحو مادة الرياضيات لدى طلاب الصف الأول المتوسط ذوي صعوبات التعلم؟

٤. ما أثر توظيف استراتيجيات التعلم المستند للدماغ في خفض القلق الرياضي لدى طلاب الصف الأول المتوسط ذوي صعوبات التعلم؟

أهداف الدراسة: هدفت الدراسة الحالية إلى:

١. رفع مستوى طلاب الصف الأول المتوسط من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات في التحصيل الفوري والمؤجل،
٢. تنمية مستوى الاتجاه الإيجابي نحو مادة الرياضيات لدى طلاب الصف الأول المتوسط ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.
٣. خفض القلق الرياضي لدى طلاب الصف الأول المتوسط ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.

أهمية الدراسة:

تكتسب الدراسة أهميتها كونها من الدراسات القليلة في المملكة العربية السعودية – في حدود علم الباحث – التي تتناول التحصيل الفوري والمؤجل وتنمية الاتجاه نحو مادة الرياضيات، وخفض القلق الرياضي لفئة ذوي صعوبات تعلم الرياضيات عن طريقة استراتيجيات التعلم المستندة إلى عمل الدماغ، ومن المتوقع أن تؤدي نتائجها إلى:

١. تنمية مستوى التحصيل الفوري والمؤجل والاتجاه الإيجابي نحو مادة الرياضيات، وخفض القلق الرياضي لدى الطلاب ذوي صعوبات التعلم بغية تحقيق مستوى جودة أفضل للنواتج التعليمية المرجوة لدى هذه الفئة من التلاميذ يمكن أن تبنى عليها محاولات أخرى.
٢. التعرف على اتجاهات الطلاب نحو مادة الرياضيات وقلقهم لها لما له من تأثير على تحصيلهم لمادة الرياضيات من أجل تنمية الاتجاهات في الجانب الإيجابي وخفض مستوى القلق.
٣. الاستفادة من الأدوات البحثية المضبوطة التي أعدها الباحث والمتمثلة في الاختبار التحصيلي في وحدة المضلعات والأشكال الرباعية المقررة على طلاب الصف الأول المتوسط، ومقياس الاتجاه نحو الرياضيات، ومقياس القلق الرياضي في إجراء دارسات مماثلة تستفيد من هذه الأدوات.
٤. تعد هذا الدراسة استجابة موضوعية لما ينادي به المربون والمتخصصون إلى ضرورة تقديم المادة الدراسية باستراتيجيات ومداخل جديدة تدعوا إلى تكييف المواقف التعليمية والتدريس مع طبيعة الدماغ، قد تؤدي إلى نتائج إيجابية في العملية التعليمية في مجال تدريس الرياضيات مما يسهم في إعداد إنسان قادر على مواكبة التطورات المستمرة ومواجهة متطلبات العصر الحالي، وتؤكد على التفاعل بين

المدرس والطالب في العملية التعليمية وأن يكون للطالب دور إيجابي في هذه العملية.

٥. حداثة الدراسة وأصالتها، إذ تفتقر البيئة العربية والسعودية – في حدود اطلاع الباحث – إلى دراسات بحثت في مشكلة الدراسة ومتغيراتها مجتمعة، وخاصة مع فئة ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.

المفاهيم الأساسية للدراسة: من خلال الأدبيات والدارسات السابقة يمكن تعريف مصطلحات الدراسة إجرائياً كما يلي:

١. استراتيجية التعلم المستند للدماغ: تعلم مستند إلى أبحاث الدماغ، من خلال اتباع مخطط تعليمي–تعملي، صمم وفقاً للتعلم المستند للدماغ، في وحدة " الأشكال ثنائية وثلاثية الأبعاد"، توفرت فيه استراتيجياته ومبادئه ومراحله، ويستند إلى افتراضات على الأعصاب والتركيب التشريحي للدماغ البشري تهدف إلى تهيئة الدماغ للتعلم بشكل طبيعي، مما يجعل عملية التعلم أكثر سهولة ومرونة وعمقاً.

٢. التحصيل الفوري: مجموعة الخبرات والمعلومات والمهارات التي اكتسبها التلميذ بعد دراسته لوحدة " الأشكال ثنائية وثلاثية الأبعاد"، وتقاس بالعلامة الكلية التي يحصل عليها التلميذ في الاختبار التحصيلي للوحدة المعدة لأغراض الدراسة، ذلك بعد الانتهاء من دراسة المادة التعليمية مباشرة.

٣. التحصيل المؤجل: مجموعة الخبرات والمعلومات والمهارات التي اكتسبها التلميذ بعد دراسته لوحدة " الأشكال ثنائية وثلاثية الأبعاد"، وتقاس بالعلامة الكلية التي يحصل عليها التلميذ في الاختبار التحصيلي للوحدة الذي أعيد تطبيقه بعد الانتهاء من دراسة المادة التعليمية بثلاثة أسابيع من تاريخ تطبيق الاختبار التحصيلي الفوري، ودون علم مسبق بموعد الاختبار من جانب الطلاب.

٤. الاتجاه نحو الرياضيات: استجابات التلميذ الإيجابية والسلبية التي تعبر عن مشاعره أو معتقداته أو استعداداته السلوكية أو حب استطلاعه نحو مادة الرياضيات أو المواقف المتعلقة بها والتي تعرض عليه بطريقة لفظية" ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ ذو صعوبات التعلم على" مقياس الاتجاه نحو مادة الرياضيات.

٥. قلق الرياضيات: حالة انفعالية تتسم بالتوتر والانزعاج وعدم الاستقرار تظهر عند التلميذ في المواقف التي تتطلب منه استخدام المعلومات الرياضية في حل بعض التمارين أو مواجهة مواقف تحتاج إلى تطبيق هذه المعلومات، ويقاس قلق الرياضيات في هذه الدراسة بالدرجة التي يحصل عليها التلاميذ على مقياس قلق الرياضيات، حيث تدل الدرجة العالية على زيادة مستوى القلق في الرياضيات، بينما تدل الدرجة المنخفضة على انخفاض مستوى القلق في الرياضيات.

٦. التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات: هم مجموعة من التلاميذ في الصف الأول المتوسط، حصلوا على درجات أدنى من المتوسط في اختبار تحصيلي في مادة الرياضيات، ويتميزون بمستوى ذكاء متوسط على الأقل، إلا أنهم يظهرون تباعداً دالاً إحصائياً بين تحصيلهم الأكاديمي الفعلي في مادة الرياضيات، وبين المستوى التحصيلي المتوقع منهم، وهم لا يعانون من أي إعاقات سمعية أو بصرية أو حركية أو تأخر عقلي أو اضطرابات انفعالية أو عوامل بيئية.

حدود الدراسة:

- الحدود البشرية: عينة من طلاب المرحلة المتوسطة (الصف الأول المتوسط).
- الحدود المكانية: تم تطبيق الدراسة الحالية في مدرستين متوسطة من المدارس الحكومية، التابعة لوزارة التربية والتعليم بمدينة الرياض، وذلك حسب توزيع الإدارة العامة للتربية والتعليم بمنطقة الرياض، حيث تم استبعاد المدارس الخاصة والتي يمكن أن يكون لها برامج تدريب محددة قد تهدد الصدق الخارجي للتجربة.
- الحدود الزمنية: تم تطبيق الدراسة الحالية خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ١٤٣٨/ ١٤٣٩هـ، الموافق ٢٠١٧/ ٢٠١٨م.
- منهج الدراسة: استخدم الباحث كل من:

١. المنهج الوصفي التحليلي؛ وذلك فيما يتعلق بالإطار النظري، والذي يتناول الأدبيات والبحوث والدراسات السابقة المتعلقة استراتيجيات التعلم المستندة إلى عمل الدماغ، التحصيل الفوري والمؤجل، الاتجاه نحو مادة الرياضيات، وخفض القلق الرياضي لفئة ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، وأدوات الدراسة وإجراءاتها ونتاجها.
٢. المنهج شبه التجريبي، متبعاً أحد تصميماته، وهو التصميم التجريبي ذو المجموعتين (المجموعة الضابطة تدرس بالطريقة التقليدية، والمجموعة التجريبية تدرس باستراتيجية التعلم المستندة إلى عمل الدماغ)؛ وذلك لقياس أثر توظيف استراتيجيات التعلم المستندة إلى عمل الدماغ في تدريس الرياضيات كمتغير مستقل على التحصيل الفوري والمؤجل، وتنمية الاتجاه نحو مادة الرياضيات وخفض القلق الرياضي لدى عينة من الطلاب ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة المتوسطة.

فروض الدراسة:

١. يوجد فرق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0,05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي على الاختبار التحصيل الفوري لصالح المجموعة التجريبية.

٢. يوجد فرق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = 0,05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي على الاختبار التحصيل المؤجل لصالح المجموعة التجريبية.
٣. يوجد فرق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = 0,05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي على مقياس الاتجاه نحو مادة الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية.
٤. يوجد فرق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = 0,05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي على مقياس القلق الرياضي لصالح المجموعة التجريبية.

ثانياً: الأدب النظري والدراسات السابقة

نظرية التعلم المستندة إلى الدماغ:

نشأت هذه النظرية منذ نهاية القرن الماضي، نتيجة بحوث علم النفس المعرفي التي توضح كيفية تعلم الدماغ، وتقوم هذه النظرية على التكامل بين علم الأعصاب والفسيولوجي والكيمياء الحيوية وعلم النفس، وتطورت هذه النظرية مع تطور علم الدماغ، ودراسة تركيب الدماغ والأعصاب، وتطور التقنيات الطبية الحديثة لدراسة الدماغ مثل الرنين النووي المغناطيسي والإشعاع البوزيتروني، والتي يتم من خلاله قياس نشاط الخلايا العصبية (Goswami, 2008, 4).

ويرى (Gulpinar, 2005, 302) أن نظرية التعلم المستند للدماغ تمثل منهجاً شاملاً للتعليم والتعلم، يستند إلى علم الأعصاب الحديث الخاص بالدماغ البشري، وتستند إلى علوم التشريح والأداء الوظيفي للدماغ، ويشتمل هذا النوع من التعلم على مفاهيم وآليات تعليمية وتعلمية مثل التعلم الإتقاني والتعلم الذاتي والذكاء المتعدد والعمل التعاوني والمحاكاة والتعلم التجريبي والتعلم الحركي والتعلم القائم على المشكلة.

ويسعى مؤيدو هذه النظرية إلى فهم كيفية عمل الدماغ البشري، وتطبيق تلك النتائج داخل غرفة الصف، وتوجد عدة مداخل تدريسية تقوم على الدماغ البشري منها: (استخدام أنشطة الحياة اليومية، عمليات التفكير داخل غرفة الصف، استخدام المواد الكتابية والسمعية والبصرية ومهارات التفكير العليا (Ravitch, 2007, 35).

ماهية التعلم المستندة إلى الدماغ:

وقد تناول الخبراء والباحثين مفهوم التعلم القائم على الدماغ، وسوف نعرض منها ما يلي:

ويعرف على أنه: "مدخل شامل للتدريس باستخدام علوم الأعصاب، والذي يتم تنظيمه للمواقف التعليمية التعلمية وفق بُنى وطبيعة الدماغ" (Connell, J, 2009: 29).

ويعرف على أنه: فهم عملية التعلم اعتماداً على بنية المخ ووظيفته؛ فالتعلم يحدث حينما تتاح إمكانية إتمام عملياته الطبيعية" (عبد العظيم، ٢٠١١: ٣٢٦).

ويعرف على أنه " توظيف استراتيجيات قائمة على مبادئ أو قواعد مستمدة من فهم عمل الدماغ" (جنسن، ٢٠١٤: ١٨).

ويعرف على أنه: " نظرية تبنى على بنية المخ ووظيفته، وتنادي للفهم العميق للمخ ووظائفه المعقدة، ومن ثم تبني أساليب أكثر فاعلية لعمليتي التعليم والتعلم" (المطرفي، ٢٠١٤: ١٤٧). كما يعرف على أنه: "تعلم يقوم على تنشيط الدماغ بمكوناته، ويقوم على المبادئ التالية: الترابط والتكامل بين الجسم والعقل، التعلم ذو المعنى، التعلم عملية اجتماعية نفسية، ويقوم على ربط الخبرات القديمة بالحالية" (هلال، ٢٠١٦: ١٥).

ويعرف على أنه: " مدخل شامل للتعليم والتعلم يستند إلى علوم الأعصاب؛ اعتماداً على بنية المخ ووظيفته وطبيعة الدماغ، حيث يتم تنظيم المواقف التعليمية والتعلمية وفق النمط المسيطر لدى المتعلم، فتستخدم استراتيجيات تدريس وأنشطة تعليمية؛ لتنشيط الجانب الأيمن لدى التلاميذ ذوي الجانب الأيسر المسيطر، وتستخدم استراتيجيات تدريس وأنشطة تعليمية أخرى لتنشيط الجانب الأسر لدى التلاميذ ذوي الجانب الأيمن المسيطر، والتدريس باستخدام استراتيجيات تدريسية وأنشطة تعليمية تعزز من تكامل جانبي الدماغ لدى التلاميذ ذوي تكامل جانبي الدماغ " (عبد ربه، ٢٠١٨: ١٤).

خصائص التعلم المستند للدماغ:

يشير كل من (Soonthornrojana, 2007: 311)، (Bas, 2010: 488)، (Rehman, et al. 2012: 119)، إلى أن هناك بعض الخصائص للتعلم المستند للدماغ وهي:

١. نظام في حد ذاته وليس تصميماً معد مسبقاً ولها تعاليم مطلقة.
٢. توجه متعدد الأنظمة حيث اشتق من عدة أنظمة هي علم الأعصاب وعلم النفس، الهندسة الوراثية، والكيمياء، والأحياء، والكمبيوتر.
٣. الدافعية للتعلم تكون داخلية والتعليم مستمر والتغذية الراجعة مباشرة ودائمة، طريقة للتفكير بشأن التعليم والتعلم.
٤. طريقة طبيعية وداعمة وإيجابية لزيادة القدرة على التعليم والتعلم.

٥. فهم عملية التعلم مستنداً إلى تركيب الدماغ ووظيفته.
٦. يعتمد على مواصفات وطبيعة الدماغ في اتخاذ القرارات وحدوث التعلم.
٧. التعاون والفاعلية.
٨. بيئة التعلم بيئة حافزة غنية بالمثيرات والعواطف الإيجابية.
٩. يركز على الانتباه والذاكرة.

مبادئ التعلم المستند إلى عمل الدماغ:

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

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

م	مبادئ التعلم المستند للدماغ	التطبيقات التربوية المرتبطة بالمبادئ	مؤشرات التعلم المستند للدماغ
١	الدماغ نظام حيوي، والجسم والدماغ والعقل وحدة ديناميكية واحدة	يحتاج المعلم لاختيار طرق ومداخل تدريسية متنوعة	طرح أسئلة التعلم التي تتضمن المكونات السمعية والبصرية
٢	الدماغ نظام اجتماعي	إعطاء الفرصة للطلاب للتعاون معاً للاختيار واتخاذ القرار عند حل المشكلة	التعرف على الطرق التي تجعل الطلاب يحبون التعلم أكثر، وتشجيعهم على المشاركة في تعلمهم.
٣	البحث عن معنى فطري	استخدام بيئة التعلم الغنية، وطرح تحديات تثير جميع الطلاب	وضع المتعلم في سياق مواقف ومشكلات حقيقية.
٤	البحث عن المعنى يتم من خلال الأنماط	تشجيع الطلاب على خلق أنماط ذات معنى ومرتبطة بشخصيتهم.	تشجيع الطلاب على طرح الأسئلة، واستخدام الصور والرموز.
٥	العواطف والانفعالات مهمة من أجل الأنماط والنماذج	يجب أن يفهم المعلم انفعالات الطلاب وطرق تفكيرهم، وجعل بيئة التعلم إيجابية.	التفاعل اليومي مع المعلمين، وتشجيع التعلم التعاوني.
٦	الدماغ يدرك الأجزاء والكليات بشكل متزامن	إقرار المعلم بميول الدماغ، وتشجيع بيئات التعلم الفعالة لها	استخدم المقارنات والتضاد بين الطلاب، وعمل التغذية الراجعة المستمرة.
٧	يتضمن التعلم كلاً من الانتباه المركز والإدراك	ينظم المعلم لانتباهات الطلاب، ويركز على ميسرات	استخدام المخططات وخرائط العقل والإيضاحات.

	الفطري	التعلم	
٨	يتضمن التعلم دائماً عمليات واعية وعمليات لا واعية	يجب أن يشجع المعلم الطلاب على المشاركة الفعالة بدلاً من السلبية والتلقي.	استخدام الوسائل المرئية والمسموعة والتعلم التشاركي.
٩	لدينا على الأقل طريقتان لتنظيم الذاكرة	الاستفادة من طبيعة المخ ونظام الذاكرة المكانية، والتي يجب إثراؤها بمرور الوقت، وضبط الإجراءات التي يتم من خلالها الربط بالخبرة السابقة.	تضمين مواقف حياتية وواقعية في التعلم.
١٠	التعلم تطوري أو عملية نمائية	يستخدم المعلم الواقعية في التعلم، ويشجع المشاركة النشطة، ويضمن النشاط التعليمي العروض والمشاريع التي ينجزها الطلاب بأيديهم، ويستخدم الصور البصرية.	استخدام خرائط العقل وتشجيع التخيل العقلي وتمثيل الأدوار.
١١	التعلم يدعم بالتحدي ويكف بالتهديد.	يقوم المعلم بخلق بيئة تعلم هادئة ومريحة مع تشجيع التحدي.	استخدام فنيات الهدوء والمقاعد ولإضاءة ودرجة الحرارة المناسبة والمريحة للطلاب.
١٢	كل دماغ منظم بطريقة فريدة	يشجع المعلم الطلاب للتعبير عن أنفسهم بطرق مختلفة.	تزويد التلميذ بخيارات وبدائل وإعطاؤه وقتاً للتأمل.

وبالتالي على معلم الرياضيات وضع المبادئ في الحسبان عند التدريس للتلاميذ بشكل عام، وذوي صعوبات التعلم بشكل خاص، ومراعاة التطبيقات التربوية المرتبطة بهذه المبادئ من خلال استخدام المقارنات والتضاد بين التلاميذ، وعمل التغذية الراجعة المستمرة، ووضع المتعلم في سياق مواقف ومشكلات حقيقية، وطرح أسئلة التعلم التي تتضمن المكونات السمعية والبصرية، وغيرها. (عبد ربه، ٢٠١٨: ٢١٩- ٢٢٠).

العوامل المؤثرة على التعلم في ضوء نظرية التعلم المستند للدماغ: (جنسن، ٢٠١٤، ٥٢- ٥٣).

١. الانتباه: يجب ألا نحرص على أن يكون التلاميذ منتبهين لمدة زمنية طويلة؛ لأن ذلك غير مجد، وإنما لا بد من إعطائهم وقت للاستقرار والراحة والاسترخاء والتنفس العميق بما يساعد على التعلم الجيد والتفكير.

٢. جدة محتوى التعلم ودرجة تعقيده والخبرات السابقة: حيث كلما زادت الخلفية السابقة للمحتوى، كلما قل وقت المعالجة واكتساب المعلومة.

٣. الاختلافات بين النوعين في مراكز الدماغ الأكثر نشاطا: حيث تزداد القدرة اللغوية لدى البنات أسرع من البنين، وتنمو المهارة البدنية والمهارة في المهام الفراغية مبكراً لدى البنين عن البنات، ومن ثم يجب على المعلم أن يختار الأنشطة التي تناسب كل جنس.

٤. الفروق الفردية بين المتعلمين: حيث يجب على المعلم احترام الفروق الفردية بين الطلاب، والكف عن وصفهم ببطيء التعلم أو مفرط النشاط.

٥. الحركة: حيث البدن النشيط يدعم العقل النشيط والذاكرة، ويجب على المعلم أن يضع أنشطة رياضية ضمن جدوله اليومي، وأن يعطيها قدر دقيقتين في بداية الحصة وفي أثنائها حينما تتراجع طاقة الطلاب، وأن يجعلهم يقفون أثناء مواصلة التحدث لبضعة دقائق، وأن نسمح لهم بالاختيار بين الجلوس والوقوف، ويسمح لهم أحياناً بممارسة الأنشطة اليدوية، وتمرينات المد اليومية، المشي، التعبير الحركي، لعب الأدوار، تغيير المقاعد، وألعاب الحركة.

٦. الاهتمام بالجانب الانفعالي: لأنه منشط لكل الجوانب (المعرفية، والمهارية، الوجدانية، القيمية، الأخلاقية)، ويجب التركيز على الدافعية الداخلية للتلميذ من خلال تخليص الطلاب من التهديد، وتوفير العمل الجماعي والملصقات الإيجابية، تدريب الطلاب على التحكم في انفعالاتهم، استخدام التغذية الراجعة، ويمكن للتلاميذ أن يقدموا التغذية الراجعة لأنفسهم من خلال الكمبيوتر والدراما وتعليم الأقران، ويمكن للمعلم أن يخفف الضغوط على تلاميذه من خلال:
   - زيادة إحساسهم بالأمن، تشجيع المناقشات، وتقديم الدعم والمساعدة عند الضرورة.
   - تشجيع العلاقات الإيجابية بين المتعلمين.
   - تنشيط التعلم السابق من خلال مراجعة الدروس السابقة.
   - إعطائهم فرصة للتعبير عن أنفسهم باستخدام الفن أو الحركة أو الشعر أو الأناشيد.

٧. تقديم أنشطة تعطيهم فرصة لتأكيد تعلمهم: فالطلاب لا يحتاجون فقط إلى التعلم، ولكنهم يحتاجون إلى معرفة أنهم تعلموا ما تم تدريسه (جنسن، ٢٠١٤، ١٤٦)، ويمكن إنماء دماغ وذكاء التلميذ بنسبة أفضل بتوفير بيئة وأنشطة إثرائية لبناء وصلات عصبية جديدة (جنسن، ٢٠١٤، ٢٨٣).

٨. العامل الغذائي: فالنظام الغذائي المتكامل والقائم على أسس علمية والذي يشتمل فيتامينات يجعل الدماغ ينشط وتتحسن قدراته (الجهوري، ٢٠٠٩: ٥٤- ٥٥٩).
٩. خبرة المعلم التدريسية ومؤهلاته التربوية والكلية التي تخرج منها: كما تؤكد دراسات كل من (Morris, l., 2010), (Kapadia, D., 2013).

استراتيجيات التعلم المستند للدماغ:

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

وتوجد استراتيجيات للنصف الكروي الأيمن، واستراتيجيات للنصف الكروي الأيسر، واستراتيجيات لكليهما معاً، ويمكن توضيح تلك الاستراتيجيات فيما يأتي: (عبد الباسط، ٢٠١٤: ٣٧- ٣٨)، (أحمد، ٢٠١٤: ٢٢٦- ٢٢٧)، (هلال، ٢٠١٦: ٢١)، (قنصوة وآخرون، ٢٠١٦: ٢١٤).

أولاً: استراتيجيات النصف الكروي الأيمن وتتمثل في: استراتيجية التأليف والتركيب، واستراتيجية المتشابهات، واستراتيجية المجاز (إيجاد علاقة بين شيئين ليس بينهما علاقة)، واستراتيجية الزيارات الميدانية، واستراتيجية المنظم الشكلي، واستراتيجية التجارب العملية، واستراتيجية الشرح المرئي أو البصري، واستراتيجية تناول عدة موضوعات في آن واحد ويشكل متواز، واستراتيجية التعلم بالحواس وتكوين الصور الذهنية.

ثانياً: استراتيجيات النصف الكروي الأيسر وتتمثل في: استراتيجية الأسئلة المباشرة، واستراتيجية دورة التعلم، واستراتيجية المهام المجزأة، واستراتيجية الشرح التفصيلي أو اللغوي، واستراتيجية المتناقضات، واستراتيجية التتابع والتسلسل، واستراتيجية تعلم منطوق النظريات والقوانين، واستراتيجية الأسئلة المباشرة والتي تتطلب التذكر المعرفي البسيط، واستراتيجية استخدام الأنشطة الواقعية في فهم العلاقات.

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

نماذج التعلم المستند للدماغ:

تعددت نماذج التعلم المستند للدماغ فمنها:

أ) نموذج التدريس الموجه للدماغ: ويتضمن هذا النموذج ست مراحل متتالية ومترابطة بصورة داخلية وهي (هارديمن، ٢٠١٣: ٤١- ١٠٩).

١. إعداد المناخ الانفعالي للتعلم.
٢. تهيئة بيئة التعلم المادية.
٣. تصميم خبرة التعلم.
٤. تدريس المعرفة التقريرية والإجرائية.
٥. التدريس من أجل التوسع وتطبيق المعرفة.
٦. تقويم التعلم.

ب) نموذج جنسن إيريك (Jensen, 2005: 145)

يُعد أحد النماذج التي يستند إليها التعلم القائم على الدماغ ومبادئه ويتكون النموذج من ثلاث مراحل أساسية وكل مرحلة تتضمن خطوات محددة وهي:

أولاً: مرحلة قبل عملية التعلم: وهي تمثل بنسبة ١٠% من زمن عملية التدريس وفي هذه المرحلة يتم:

- إعداد وتهيئة المتعلم.
- تهيئة بيئة التعلم.

ثانياً: مرحلة أثناء عملية التعلم: وهي تمثل بنسبة ٨٠% من زمن عملية التدريس وفي هذه المرحلة يتم إجراء عدة خطوات هي:

١. الدعوة أو الاشتراك وذلك لتنشيط انفعالات الطلاب وجذب انتباههم.
٢. تشكيل وتصميم خبرة التعلم من خلال جعل التعلم هام وذو علاقة بحياة الطلاب.
٣. الاكتساب من خلال اكتساب المعارف والقيم والمهارات والخبرات.
٤. التوسع وذلك من خلال تعميق التعلم بالمحاولة مع إعطاء التغذية المرتدة والعمليات النشطة.
٥. الاتصال وتقوية الذاكرة من خلال تواصل الطلاب مع بعضهم ومع المعلم ومع أنفسهم.

ثالثاً: مرحلة بعد عملية التعلم: وهي تمثل بنسبة ١٠% من زمن عملية التدريس ويتم فيها إجراء خطوتين هما:

- استقرار وثبات التعلم.
- مراجعة واستخدام التعلم.

وفي ضوء العرض السابق يمكننا القول بأن أساليب التعليم والتعلم في أغلب الأحيان ترتكز على حشو عقول الطلبة سواء أكانوا عاديين أو ذوي صعوبات التعلم بالمعلومات والقوانين، ومن هنا فإنه يجب الاعتماد على الأساليب المجدية والتي تفسح المجال أمام المتعلمين للمزيد من المشاركة الفعالة في إنجاز الدرس، واستخلاص نتائجه، وتحقيق أهدافه وذلك بإثارة الاستعداد، وحفز المواهب، وتعزيز القدرات والابتكار، بهدف

المزيد من النمو والفعالية، ومن بين هذه الأساليب والاستراتيجيات الحديثة نظرية التعلم المستند للدماغ Brain Based Learning (BBL) حيث يتم من خلالها تنشيط المخ للتعلم وتوظيف قدراته.

الدراسات السابقة:

حظي موضوع التعلّم المستند للدماغ خلال السنوات العشرة الأخيرة اهتماماً متزايداً لدى العديد من الباحثين والدارسين في ميدان علم النفس المعرفي والتربوي سواء أكان ذلك محلياً أم عربياً أم عالمياً، ولم يعثر الباحث على أية دراسة محلية أو عربية تناولت أثر توظيف استراتيجية التعلم المستندة إلى الدماغ في تدريس مادة الرياضيات على التحصيل الفوري والمؤجل وتنمية الاتجاه نحو مادة الرياضيات وخفض القلق الرياضي لدى عينة من الطلاب ذوي صعوبات التعلم، ولكنه وجد العديد من الدراسات والبحوث التي اهتمت بمتغير أو أكثر من متغيرات الدراسة، لذا تم الأخذ بأقرب هذه الدراسات، وفيما يلي عرضاً لتلك الدراسات ذات العلاقة تم ترتيبها من الأحدث إلى الأقدم:

أجرى مارشال (Marshall, 2018) دراسة هدفت إلى الكشف عن أثر استخدام استراتيجيات التعلم المستندة إلى الدماغ عند طلبة الصف التاسع الأساسي من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بإحدى مدارس ولاية كاليفورنيا، على كل من تنمية بعض مهارات القوة الرياضياتية، وتحصيلهم الفوري والمؤجل في الرياضيات واتجاهاتهم نحوها، وتكون مجتمع الدراسة من طلبة الصف التاسع الأساسي والمنتظمين في مدارسهم للعام الدراسي ٢٠١٥ / ٢٠١٦ م، وبلغ حجم عينة الدراسة (٢٤) طالباً من طلاب الصف التاسع الأساسي، وقد أظهرت نتائج الدراسة تفوق المجموعة التجريبية في تنمية مهارات القوة الرياضياتية، والتحصيل المؤجل، وفي الاتجاهات، وأظهروا رغبتهم وسرورهم أثناء عملية التطبيق ، بينما لم تظهر الدراسة وجود أية فروق بين المجموعتين في التحصيل المباشر.

ودراسة التخاينة (٢٠١٨) والتي هدفت إلى تقصي أثر استخدام استراتيجية التعلم المستند للدماغ في تنمية التفكير الرياضي، وخفض القلق لدى طلبة المرحلة الأساسية في مدارس عمان، تكونت عينة الدراسة من (١٠١) طالباً وطالبة من طلبة مدارس عمان للصف الثامن الأساسي ذوي مستويات مختلفة من القلق الرياضي، قُسموا عشوائياً إلى مجموعتين إحداهما تجريبية، والأخرى ضابطة. وللإجابة عن أسئلة الدراسة طوّر الباحث اختباراً في التفكير الرياضي تم التحقق من صدقه وثباته، وأداة لقياس القلق الرياضي، كذلك تم التحقق من صدقها وثباتها. وأظهرت نتائج الدراسة وجود فرق دال إحصائياً بين المتوسطين الحسابيين لعلامات طلاب المجموعتين التجريبية(التي درست باستخدام استراتيجية التعلم المستند للدماغ) ، والضابطة (التي درست بالطريقة الاعتيادية) في التفكير الرياضي والقلق الرياضي، وفي ضوء نتائج الدراسة أوصى الباحث بضرورة استخدام استراتيجية التعلم المستند للدماغ في تدريس الرياضيات.

أما زولمان (Zollman, 2018) فقام بدراسة هدفت إلى التعرف على فاعلية استراتيجية التعلم المستندة إلى عمل الدماغ، مقارنة بالطريقة التقليدية في التدريس، في تحصيل التلاميذ واحتفاظهم بالمعلومات لمدة أطول، وكذلك لقياس الاتجاه نحو التعلم. وتكونت عينة الدراسة من (٦٠) طالباً من طلاب الصف التاسع، حيث تم تقسيمهم بطريقة عشوائية إلى ثلاث مجموعات تجريبية استراتيجية التعلم المستندة إلى عمل الدماغ ، ومجموعة ضابطة استخدمت الطريقة التقليدية، ولقياس درجة الاحتفاظ بالمعلومات. وقد أظهرت النتائج تفوق المجموعة الضابطة (الذين درسوا بالطريقة التقليدية) في اختبار قياس الاحتفاظ الفوري، بينما في الاختبار المؤجل والذي طبق بعد فترة من التجربة كانت النتائج متساوية في درجة التحصيل.

أما دراسة ماير (Myer, 2017) هدفت هذه الدراسة إلى معرفة أثر التعلم بالمستند للدماغ على التحصيل في مادة الرياضيات، وخفض مستوى القلق الرياضي لدى عينة من طلاب الصف الخامس ذوي صعوبات التعلم في مادة الرياضيات، وتكونت عينة الدراسة من (٤٤) طالباً وطالبة بمدرستين في غرب تركيا منهم (٢٠) من الذكور، و (٢٤) من الإناث، واتبع الباحث المنهج التجريبي القائم على مجموعتين مجموعة تجريبية التي استخدمت مبادئ التعلم القائم على الدماغ، ومجموعة ضابطة درست باستخدام الطريقة العادية حيث وُزعت العينة على المجموعتين، وتمثلت أدوات الدراسة في اختبار التحصيل ومقياس القلق الرياضي، وأسفرت نتائج الدراسة عن وجود فروق دالة إحصائياً في متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية ومتوسط درجات طلبة المجموعة الضابطة في الاختبار البعدي للتحصيل وكذلك في مقياس القلق الرياضي لصالح المجموعة التجريبية.

أما دراسة توماس (Toumasis, 2015) هدفت الدراسة إلى الكشف عن تأثير استراتيجيات التعلم المستندة إلى التعلم بالمستندة إلى عمل الدماغ في تحصيل بعض المفاهيم الهندسية والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية من ذوي صعوبات التعلم، وتكونت عينة الدراسة من (٢٨) تلميذ من تلاميذ المرحلة الابتدائية، تم تقسيمهم إلى مجموعتين المجموعة التجريبية وعددهم (١٤) تلميذ درسوا باستخدام استراتيجية التعلم المستندة إلى عمل الدماغ، والمجموعة الضابطة وعددهم (١٤) تلميذ درسوا بالطريقة التقليدية، وأخضعت عينة الدراسة لاختبار المفاهيم الهندسية المعد من قبل الباحث، ولمقياس الاتجاه نحو الرياضيات تطبيقاً قبلياً وبعدياً بعد التأكد من صدقهما وثباتهما، وأبان تحليل البيانات عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لكل من اختبار تحصيل المفاهيم الهندسية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي ومقياس الاتجاه نحو الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية.

وأجرى الطيطي (٢٠١٤) دراسة هدفت إلى استقصاء أثر برنامج تعليمي للتعلم المستند للدماغ في الدافعية للتعلم والتحصيل والتفكير العلمي لدى طلبة الصف الخامس الأساسي. وتكونت عينة الدراسة من (١٥٠) طالبًا وطالبة في الصف الخامس الأساسي في مدرستين؛ واحدة للطلاب وأخرى للطالبات في مديرية التربية والتعليم/ قصبة اربد، وتم اختيار شعبتين من كل من المدرستين وتم توزيعها عشوائيًّاً إلى مجموعتين :الأولى تجريبية وبلغ عدد طلبتها (٧٦) طالباً وطالبة، والأخرى ضابطة وبلغ عدد طلبتها (٧٤) طالباً وطالبة. واستخدم الباحث مقياس دافعية التعلم، واختبار التحصيل، واختبار مهارات التفكير العلمي. وأظهرت نتائج الدراسة إلى تفوق مستوى دافعية التعلم والتحصيل والتفكير العلمي بدلالة إحصائية (α=0.05) لبرنامج التعلم المستند للدماغ مقارنة بطلبة المجموعة الضابطة، وهناك فروق في مستوى الدافعية للتعلم كأثر للتفاعل بين الطريقة والجنس، وعدم وجود فروق دالة إحصائيًّا بين مستويات دافعية التعلم والتحصيل والتفكير العلمي كأثر للجنس.

وقامت كايا (Kaya, 2014) ببحث هدف إلى التعرف على أثر استخدام التعلم المستند إلى عمل الدماغ في التحصيل الفوري والمؤجل في الرياضيات، لدى طلاب الصف السابع الأساسي ذوي صعوبات التعلم، حيث تكونت عينة البحث من (٧٦) طالباً وطالبة تم اختيارهم بطريقة عشوائية من بين (٦) مدارس بولاية أوهايو وهم من فئة الطلبة ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين، ودرست المجموعة التجريبية باستخدام نظرية التعلم المستند إلى عمل الدماغ، والمجموعة الضابطة درست بالطريقة التقليدية، كما وقد قامت الباحثة بإجراء اختبار قبلي للتحقق من تكافؤ المجموعتين، كما قامت بإعداد اختبار تحصيلي لقياس تحصيل الطلاب الفوري والمؤجل، وقد أظهرت النتائج عدم وجود فروق دالة إحصائياً على التحصيل الفوري لمجموعتي الدراسة للصف السابع الأساسي تعزى لطريقة التدريس أو الجنس أو التفاعل بينهما، كما أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التحصيل المؤجل لمجموعتي الدراسة للصف السابع تعزى لطريقة التدريس ولصالح المجموعة التجريبية.

أما دراسة جيري (Geary, 2013) فقد هدفت هذه الدراسة تقصي أثر التعلم المستند للدماغ على التحصيل الفوري والمؤجل، والاتجاه نحو مادة الرياضيات بالنمسا، وتكونت عينة الدراسة من (٧١) طالباً من طلاب الصف السابع في ثلاثة مدارس بفيينا، واستخدم الباحث المنهج التجريبي القائم على ثلاث مجموعات مجموعة تجريبية تكونت من (٢٠) طالباً، ومجموعة ضابطة أولى تكونت من (٢٠) طالباً، والمجموعة الضابطة الثانية تكونت من (٢١) طالباً، وتمثلت أدوات الدراسة في استبيان لاستطلاع الاتجاه نحو مادة الرياضيات، واختبار تحصيلي في مادة الرياضيات لقياس المعرفة والفهم، واختبار مقدرة التفكير المنطقي لحل المشكلات الرياضية، وكذلك مقياس السيطرة الدماغية،

وأسفرت نتائج الدراسة عن فاعلية التعلم المستند للدماغ في تطوير الاتجاه نحو مادة الرياضيات لدى الطلاب، وكذلك أظهرت هذه الدراسة أن أنشطة التعلم التي تقوم على التعلم المستند للدماغ لها أثر كبير على التحصيل الفوري والمؤجل لطلاب المجموعة التجريبية.

أما دراسة هيمان (Heyman, 2011). فقد هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر التعلم المستند للدماغ في التحصيل الفوري والمؤجل والاحتفاظ بالتعلم والاتجاه نحو مادة الرياضيات لدى عينة من الطلاب ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بماليزيا، وتكونت عينة الدراسة من (٣٠) طالب من طلاب الصف الثامن بإحدى المدارس الأساسية في شرق كوالالمبور، واتبع الباحث المنهج التجريبي القائم على مجموعتين مع اختبار قبلي – بعدي حيث وُزعت العينة بالتساوي على مجموعة تجريبية درست بالتعلم المستند للدماغ ومجموعة ضابطة درست بالطريقة التقليدية، وتمثلت أدوات الدراسة في اختبار السيطرة الدماغية واختبار للتحصيل وكذلك اختبار للاحتفاظ بالتعلم واختبار لقياس الاتجاه، وتم استخدام اختبار مان ويتني لإيجاد متوسط الفروق بين درجات المجموعتين، وأسفرت نتائج الدراسة عن وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية ومتوسط درجات المجموعة الضابطة في الاختبار البعدي لكل من التحصيل والاحتفاظ والاتجاه نحو مادة الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية.

وقام والكير .(Walker, 2010) ببحث هدف إلى التعرف على أثر استخدام التعلم المستند إلى عمل الدماغ في تحصيل بعض المفاهيم الرياضية لطلبة الصف الثالث الأساسي ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بولاية تكساس، وقد تكونت عينة البحث من(٢٤) طالباً وطالبة وطالبة من ذوي صعوبات التعلم قسمت إلى مجموعتين كل مجموعة (١٢) طالباً وطالبة، وطبق الاختبار مرتين (فوري ومؤجل)، ودلت نتائج البحث على أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) في تحصيل طلبة الصف الثالث الأساسي للمفاهيم الرياضية على الاختبار(الفوري والمؤجل) باختلاف طريقة التدريس ولصالح المجموعة التجريبية، وكذلك توصل الباحث إلى وجود تفاعل بين طريقة التدريس والجنس بالنسبة للتحصيل ولا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) على الاختبار الفوري والمؤجل باختلاف الجنس.

دراسة توفسكي وديمرل (Tufekci & Demirl, 2009)

هدفت الدراسة إلى الكشف عن أثر التعليم المبني على نظرية التعلم المستند للدماغ في تطوير القدرة على التعلم والاحتفاظ به، وتنمية الاتجاهات الإيجابية نحو مادة الرياضيات. وتكونت عينة الدراسة من (٤٠) طلباً وطالبة من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بجامعة غازي في أنقرة بتركيا، وتم تطبيق برنامج تدريبي مبني على نظرية التعلم المستند للدماغ على الطلبة بعد توزيعهم إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية

ومجموعة ضابطة، وبينت نتائج الدراسة تفوق طلبة المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في مجالات الدراسة؛ مما يشير إلى أن طريقة التعلم المستند للدماغ لها أثر واضح وفعال في زيادة الإنجازات العلمية والاحتفاظ بالتعلم لدى الطلبة من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، كما أنها تنمي اتجاهات إيجابية نحو عملية التعلم في مادة الرياضيات.

التعليق على الدراسات السابقة:

من خلال استعراض تلك العينة من الدراسات السابقة، يلاحظ أنها قد اتفقت مع الدراسة الحالية في أهمية توظيف استراتيجيات التعلم المستندة إلى الدماغ في عملية التعلم، واستطلاع آخر ما توصل إليه العلم في أبحاث الدماغ والتعلم المستند له، وأثر ذلك في العملية التعليمية للطلاب بجميع الفئات بشكل عام، وذوي صعوبات التعلم بالمرحلة المتوسطة بشكل خاص، حيث أظهرت جميع نتائج الدراسات السابقة وجود أثر إيجابي استخدام الاستراتيجيات التعليمية التي تتلاءم مع التعلم المستند للدماغ في التعلم على الطريقة الاعتيادية في تنمية بعض مهارات القوة الرياضياتية، وتحصيلهم الفوري والمؤجل في الرياضيات واتجاهاتهم نحوها كدراسة مارشال (Marshall, 2018) وفي تحصيل التلاميذ واحتفاظهم بالمعلومات لمدة أطول كدراسة زولمان(Zollman, 2018) ، وفي تنمية التفكير الرياضي وخفض القلق في دراسة التخاينة (٢٠١٨)، وأثر الاستراتيجية على التحصيل في مادة الرياضيات، وخفض مستوى القلق الرياضي في دراسة ماير (Myer, 2017)، وتحصيل بعض المفاهيم الهندسية والاتجاه نحو الرياضيات مع دراسة توماس(Toumasis, 2015) .

كما اتفقت الدراسة الحالية مع بعض الدراسات في الهدف كدراسة كل من: ماير (Myer, 2017) ، ودراسة كايا (Kaya, 2014) ، وجيري (Geary, 2013) ، ودراسة هيمان (Heyman, 2011)

كما أن هناك من الدراسات ما اتفق مع الدراسة الحالية في المرحلة العمرية لأفراد العينة مثل دراسة جيري (Geary, 2013)، كما اختلفت بقية الدارسات في المرحلة العمرية لأفراد عينة الدراسة فمنها من طبق على عينة من طلبة المرحلة الابتدائية كدراسة توماس(Toumasis, 2015) ، ودراسة والكير Walker, (2010).ومنها من طبق على طلبة الصف الثامن كدراسة التخاينة (٢٠١٨)، ومنها من طبق على طلبة الصف التاسع الأساسي كدراسة مارشال (Marshall, 2018)؛ ودراسة زولمان (Zollman, 2018) .كما اتفقت بعض الدراسات مع الدراسة الحالية في النتائج التي توصلت إليها كدراسة التخاينة (٢٠١٨)، ودراسة جيري (Geary, 2013)، ودراسة هيمان (Heyman, 2011) ، ودراسة والكير .(Walker, 2010).

كما واختلف الدراسة الحالية مع دراسة كايا (Kaya, 2014)، ودراسة مارشال (Marshall, 2018) من حيث عدم وجود أي فروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في التحصيل الفوري.

كما اختلفت دراسة زولمان(Zollman, 2018) ؛ مع نتائج الدراسة الحالية حيث أظهرت نتائجها تفوق المجموعة الضابطة (الذين دراسوا بالطريقة التقليدية) في قياس الاحتفاظ الفوري، بينما في الاختبار المؤجل والذي طبق بعد فترة من التجربة كانت النتائج متساوية في درجة التحصيل.

ويتضح من العرض السابق أن هناك من الدراسات ما أيد ما توصلت إليه الدراسة الحالية، وبذلك أصبحت تلك الدراسات بمثابة دعامة للدراسة الحالية، وهناك من الدراسات ما تعارض مع الدراسة الحالية واستطاع الباحثون أن يوظفوا ذلك التعارض لصالح دراسته الحالية، وبصورة تجعلها أكثر ثراء وتتيح للمطلع رؤية عميقة واسعة لكل وجهات النظر المعروضة عن استراتيجيات التعلم المستندة إلى عمل الدماغ في تدريس الرياضيات.

وقد اختلفت الدراسة الحالية عن جوانب من الدراسات السابقة التي تم عرضها في الآتي:

- هذه الدراسة استهدفت أثر توظيف استراتيجيات التعلم المستند للدماغ في تدريس الرياضيات على التحصيل الفوري والمؤجل، وتنمية الاتجاه نحو الرياضيات، وخفض مستوى القلق الرياضي لدى طلاب المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية؛ مما قد يعطي هذه الدراسة مكانة بين مجموعة الدارسات السابقة.
- هذه الدراسة تأتي مؤكده لبعض ما توصلت إليه الدراسات السابقة من نتائج وموضحة لمدى الاختلاف مع بعضها الآخر باختلاف هدفها، وحج العينة، ونوعها، والفترة الزمنية التي أجريت فيها، والبيئة التي أجريت فيها والمنهج والاستراتيجيات المطبقة في الدراسة.

عليه فقد تمت الاستفادة من الدراسات السابقة في بناء الخطوط العريضة للدراسة الحالية، وبناء أدوات الدراسة، ومعرفة أساليب المعالجة الإحصائية المناسبة، وصياغة فروض الدراسة، وعرض ومناقشة النتائج وتفسيرها، وتقديم التوصيات والمقترحات، وذلك في ضوء الأسئلة التي تحاول الدراسة الإجابة عنها فضلاً عن أنها ساعدت في تكوين تصور كامل عن الاستراتيجيات المستندة إلى عمل الدماغ، ودورها في تحسين المخرجات التعليمية وما يرتبط بها من مشكلات لفئة من الطلاب ليست بالقليلة في مجتمعاتنا العربية.

ثالثاً: منهجية الدراسة وإجراءاتها

يتضمن هذا الجزء وصفاً لمجتمع الدراسة وعينتها، والأدوات المستخدمة فيها، وإجراءات تطبيقها وتصحيحها، وتفسير نتائجها، ومن ثم عرضاً لكيفية حساب معاملات الثبات والصدق للأدوات المستخدمة للعينة، وغيرها من المعالجات الإحصائية التي تم اتباعها للإجابة عن أسئلة الدراسة.

مجتمع الدراسة:

تكون مجتمع الدراسة من جميع الطلاب ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالصف الأول المتوسط المسجلين في المدارس التابعة لوزارة التربية والتعليم، وذلك في مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية للعام الدراسي ١٤٣٨/ ١٤٣٩هـ، الموافق ٢٠١٧/ ٢٠١٨م.

عينة الدراسة:

اشتملت عينة الدراسة الأولية على (١٠٠) طالب من المسجلين ببرنامج غرفة المصادر تحت فئة ذوي صعوبات التعلم وفقاً لتشخيص أخصائي صعوبات التعلم بمدرستين من المدارس الحكومية بمدينة الرياض حيث تم اختيار المدرستين على أساس تشابههما من حيث الموقع والمستويات الاجتماعية والثقافية والاقتصادية بمتوسط أعمار (١٢,٨) سنة، ثم قام الباحث بإعادة التشخيص للعينة وذلك لاعتماد عملية التقييم الرسمي بالمدارس على المحك الأكاديمي فقط في فرز حالات صعوبات التعلم وهو يتعارض مع المعايير المتفق عليها علمياً وعالمياً، حيث يتم وضع جميع منخفضي التحصيل تحت فئة ذوي صعوبات التعلم رغم تداخل العديد من الفئات تحت مظلة انخفاض المستوى التحصيلي مثل بطيئي التعلم، المتأخرون دراسياً وأكثر الفئات تداخلاً مع فئة صعوبات التعلم وهم ذوي التفريط التحصيلي، واعتبر الباحث العينة السابقة بمثابة فرزاً أولياً لأفراد العينة:

واتبع الباحث الخطوات التالية لتحديد الفئة المستهدفة بالدراسة، وتم ذلك من خلال مسح أولي لجميع الطلاب ذوي صعوبات التعلم المقيدين ببرنامج غرف المصادر من طلاب الصف الأول المتوسط بالمدارس التي تم تحديدها، وقد تمت هذه المرحلة بناءً على الخطوات الآتية:

١. تطبيق محك التباعد الخارجي بين الذكاء والتحصيل:

وهو التباعد بين القدرة العقلية والأداء الأكاديمي، فقد قام الباحث بتطبيق اختبار المصفوفات المتتابعة الملونة لرافن ١٩٤٧ (تعريب: فتحية عبد الرءوف، ٢٠١٢) ، على جميع أفراد العينة؛ واستبعد الباحث التلاميذ الذين يزيد تحصيلهم أو يساوي المتوسط، بالإضافة للتلاميذ ذوي الذكاء المتوسط وفوق المتوسط ممن تقل نسبة ذكائهم عن

المتوسط، ويعد الاختبار من اختبارات الذكاء غير اللفظي، وهو خالٍ من تأثير الثقافة إلى حدٍ كبير، ويعتمد أساساً على التطبيق الجمعي، ويمكن أن يطبق على المستوى الفردي أيضاً، وبعد تصحيح الاختبار ورد الدرجات الخام إلى المعايير المئينية للاختبار فقد تم استبعاد عدد (١٨) طالباً بناءً على الإجراء السابق.

٢. تطبيق محك الاستبعاد:

ويعد من أهم المحكات في تشخيص حالات الطلاب ذوي صعوبات التعلم، وفيه يتم استبعاد الطلاب الذين ترجع صعوبات التعلم لديهم إلى حالات الإعاقة السمعية أو البصرية أو الحركية أو العوامل البيئية أو التخلف العقلي أو الاضطراب الانفعالي أو الحرمان البيئي أو الثقافي، وقد تم استبعاد (٨) طلاب بناءً على الإجراء السابق.

٣. تطبيق مقاييس تقدير الخصائص السلوكية على التلاميذ ذوي صعوبات التعلم:

قام الباحث بتطبيق مقياس الخصائص السلوكية على عينة الدراسة المتبقية، وذلك للفصل بين الطلاب من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، وأولئك الذين يعانون من تدني التحصيل في مادة الرياضيات نتيجة لانتمائهم إلى فئة ذوي التفريط التحصيلي **Underachievers**. حيث كل تلميذ يزيد تقديره عن (٢٣) درجة في مقياس التقدير التشخيصي لصعوبات تعلم الرياضيات، يكون لديه صعوبات تعلم في الرياضيات، وأقل من (٢٣) درجة يكون من ذوي التفريط التحصيلي، وتم استبعاد (٦) حالات ممن لم ينطبق عليها تطبيق مقاييس تقدير الخصائص السلوكية لذوي صعوبات التعلم (الزيات، ٢٠٠٧)، وبالتالي أصبحت عينة صعوبات تعلم الرياضيات في الدراسة الحالية (٦٨) طالباً.

اتبع الباحث الإجراءات الآتية في اختيار عينة الدراسة وهي:

١. قام الباحث باختيار المدارس المشمولة في الدراسة من مدينة الرياض بطريقة قصدية، وذلك بسبب توفر العدد الكافي فيها من الطلاب الذين تنطبق عليهم شروط الدراسة، بالإضافة إلى رغبة إدارة المدارس ومعلميها في التعاون مع الباحث.

٢. عقد لقاء بمعلمي غرف المصادر والرياضيات في المدارس المعنية حيث تم عقد ثلاثة لقاءات مع معلم المجموعة التجريبية، ومعلم المجموعة الضابطة؛ وذلك لتوضيح أهداف التجربة، وشرح كيفية استخدام دليل المعلم في الشرح، وكيفية قياس صعوبات تعلم الرياضيات في الوحدة المختارة، بالإضافة لاطلاعهم على المعايير الواجب توافرها في عينة الدراسة وهي: أن يكون الطالب من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، وأن يكون ملتحق بغرفة المصادر، وألا يعاني الطالب من أي إعاقة أو

مشكلات نفسية أو مشكلات سلوكية أو أي أمراض وذلك من خلال مراجعة ملف البيانات الشاملة للطالب،

٣. تم توزيع عينة الدراسة النهائية والبالغ عددها (٦٨) طالباً من ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات من الصف الأول المتوسط والموزعين على أربعة مدارس في مدينة الرياض تم اختيارها بناء على وجود العدد الأكبر ممن حققوا شرط الدراسة بالطريقة العشوائية البسيطة إلى مجموعتين من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بواقع (٣٤) طالب للمجموعة التجريبية والتي تدرس باستخدام استراتيجية التعلم المستندة إلى عمل الدماغ، (٣٤) طالب للمجموعة الضابطة والتي تدرس الرياضيات بالطريقة المعتادة، وذلك بكتابة أسماء الطلاب على مجموعة أوراق ثم سحبها.

- **أدوات الدراسة:**

لتحقيق أهداف الدراسة استخدام الباحث الأدوات الآتية:

١. دليل المعلم لتوظيف استراتيجية التعلم المستند للدماغ في تدريس الرياضيات:

- تم إعداد دليل المعلم لتدريس وحدة" المضلعات والشكل الرباعي" المقررة على طلاب الصف الأول الإعدادي في مادة الرياضيات بالفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ١٤٣٨/ ١٤٣٩هـ، الموافق ٢٠١٧/ ٢٠١٨م باستخدام نموذج التدريس القائم على التعلم المستند للدماغ، وقد مر إعداد الدليل بالخطوات الآتية:
- الاطلاع على الأدبيات والبحوث السابقة التي استخدمت التعلم والتدريس المستند إلى عمل الدماغ في تدريس الرياضيات للاستفادة منها في إعداد الدليل الحالي.
- تحديد الهدف من الدليل: حيث هدف إلى مساعدة معلم الرياضيات في تدريس الوحدة المحددة باستخدام نموذج التدريس القائم على التعلم المستند للدماغ.
- إعداد مقدمة الدليل والفلسفة التي تقوم عليها الوحدة: ويتناول الإشارة فيه للمعلم إلى أهمية الدليل دون أن يكون قيداً على اجتهاده أو ابتكاره، كما يتناول الفلسفة التي تقوم عليها وحدة "المضلعات والأشكال الرباعية"، ونبذة مختصرة عن نظرية التعلم المستند للدماغ، ومراحلها وكيفية الاستفادة من الاستراتيجية في تحقيق الخرجات التعليمية المستهدفة للوحدة، وبعض الإرشادات والتوجيهات للمعلم أثناء استخدامه للنموذج.
- الأهداف العامة للدليل: وفيه يتناول الأهداف العامة من الدليل؛ لتكون مرشداً للمعلم يعمل على تحقيقها.

- أهمية وحدة المضلعات والأشكال الرباعية: وتتضمن أهمية الوحدة حتى تكون بمثابة حافزاً ودافعاً للقيام بتدريسها على أكمل وجه.
- أهداف وحدة المضلعات والأشكال الرباعية: وتشمل الأهداف الإجرائية التي تسعى الوحدة إلى تحقيقها.
- تحديد الخطة الزمنية لتدريس الوحدة: والتي قدرت بـ (١٠) حصص.
- التخطيط لتدريس دروس الوحدة: حيث تضمنت خطة كل درس ما يلي: عنوان الوحدة، عنوان الدرس، الأهداف السلوكية للدرس قابلة للملاحظة والقياس، الوسائل التعليمية والأدوات المستخدمة، الأنشطة التعليمية المستخدمة، خطوات عرض الدرس وفق مراحل نظرية التعلم المستند للدماغ، وسائل وأساليب التقويم حيث تم إعداد وسائل التقويم لموضوعات الوحدة بما يساعد المعلم على التقويم المستمر لنواتج تعلم الوحدة.
- عرض الدليل بصورته الأولية على مجموعة من المتخصصين في مجال تدريس الرياضيات: بغرض التأكد من صلاحيته للاستخدام، لإبداء الرأي وإجراء التعديلات المناسبة، وفي ضوء آرائهم تم عمل التعديلات اللازمة، وبذلك أصبح دليل المعلم صالحاً للاستخدام في صورته النهائية.

٢. اختبار تحصيلي:

لتحقيق أهداف الدراسة تم إعداد اختبار تحصيلي في وحدة " المضلعات والأشكال الرباعية" للصف الأول المتوسط، لقياس مدى تأثير استراتيجيات التعلم المستندة إلى عمل الدماغ على تحصيل الطلاب الفوري والمؤجل بعد تنفيذ الدراسة، وقد تم بناء هذا الاختبار، وفق جدول المواصفات، وذلك بعد أن قام الباحث بتحليل المحتوى الرياضي لكتاب الصف الأول المتوسط. لفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠١٧/ ٢٠١٨م الموافق ١٤٣٨/ ١٤٣٩هـ، وذلك لدروس الوحدة المختارة، وما تشتمل عليه من (حقائق، مفاهيم، تعميمات، مهارات)، وتحديد الأهداف السلوكية المطلوب من الطلاب تحقيقها بعد دراستهم للمحتوى، حيث أشتمل الاختبار في صورته المبدئية على (٢٨) فقرة من نوع الاختيار من متعدد؛ لأنه أجود أنواع الاختبارات الموضوعية وأكثرها صدقاً وثباتاً.

صدق الاختبار:

للتحقق من صدق الاختبار تم عرض فقراته على عدد من المحكمين من أعضاء هيئة التدريس في جامعة الملك سعود، وعدد من المتخصصين في تعليم الرياضيات، وعدد من مشرفي المرحلة المتوسطة، حيث طلب منهم إبداء ملاحظاتهم على الاختبار من حيث وضوح الأسئلة ونوعيتها ومحتواها وملاءمتها لمستوى طلاب الصف الأول المتوسط من فئة ذوي صعوبات التعلم، وذلك للتحقق من شمول الاختبار لجوانب التعلم المختلفة في دروس الرياضيات مجال الدراسة الحالية، وسلامة الصياغة اللغوية والعلمية لكل سؤال، وفي ضوء آراء المحكمين وملاحظاتهم وتوصياتهم واقتراحاتهم أعيدت صياغة بعض

الفقرات، وحذف بعضها الآخر، وبذلك أصبح الاختبار جاهزاً للتجريب الاستطلاعي بصورته النهائية.

التجريب الاستطلاعي للاختبار:

تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية قوامها (٢٧) طالباً من طلاب الصف الأول المتوسط من خارج عينة الدراسة. بهدف:

- معرفة مدى وضوح تعليمات الاختبار ومفرداته، وقد أظهرت النتائج أنه لم يبد الطلاب ملاحظات على تعليمات الاختبار، أو مفرداته.
- تحديد زمن الاختبار عن طريق حساب متوسط مجموعة أزمنة الطلاب، وبذلك أصبح الزمن المناسب لتطبيق الاختبار هو (٤٥) دقيقة شاملة لإعطاء تعليمات الاختبار للطلاب.
- حساب معاملات السهولة لأسئلة الاختبار، حيث تراوحت قيم تلك المعاملات بين (٠,٤٦-٠,٨٨)، وهي قيم مناسبة لهدف الاختبار.
- حساب معاملات التمييز لأسئلة الاختبار، حيث تراوحت بين (٠,٠٥٩- ٠,٩٨٧)، مما يدل على مناسبة أسئلة الاختبار للتمييز بين المستويات المختلفة للطلاب.
- حساب معامل ثبات الاختبار، وقد قام الباحث بحساب ثبات الاختبار باستخدام معادلة " ألفا كرونباخ" حيث بلغ معامل ثبات الاختبار (Alfa = 0,93)، وهو معامل ثبات مرتفع ومطمئن لاستخدام الاختبار وبالتالي أصبح الاختبار جاهز في صورته النهائية.

مقياس الاتجاه نحو مادة الرياضيات:

- إعداد مقياس الاتجاه نحو الرياضيات: تم إعداد مقياس الاتجاه نحو الرياضيات وفقاً للخطوات الآتية:

- **الهدف من المقياس:**

قياس اتجاهات تلاميذ الصف الأول المتوسط ذوي صعوبات تعلم الرياضيات نحو مادة الرياضيات.

- **تحديد محاور المقياس:**

حدد الباحث أبعاد المقياس في ضوء أدبيات التربية، ومجموعة من الأبحاث والدراسات التي استهدفت بناء مقاييس الاتجاه نحو مادة الرياضيات، وطبيعة التلاميذ ذوي صعوبات التعلم وخصائصهم، حيث تم تحديد أربعة أبعاد للمقياس تتمثل في: (الاستمتاع بمادة الرياضيات – أهمية مادة الرياضيات وقيمتها – الاهتمام بمادة الرياضيات – معلم مادة الرياضيات)، وقد تكون من (٣٧) عبارة أعدت بعناية وروعي في إعدادها

- ✓ أن تكون مرتبطة بالهدف الذي وضعت من أجله.
- ✓ أن تكون واضحة في صياغتها ولا تحتمل أكثر من معنى.
- ✓ أن تكون قصيرة حتى لا تبعث الملل في نفس المستجيب.
- ✓ أن تكون متنوعة، فمنها ذات الاتجاه الإيجابي نحو مادة الرياضيات، ومنها ذات الاتجاه السالب.

والجدول الآتي يوضح توزيع الفقرات عل المحاور الأربعة:

جدول (٢) يوضح توزيع الفقرات على المحاور الأربعة

م	المحور	عدد العبارات	أرقام العبارات
١	الاستمتاع بمادة الرياضيات	١٠	١، ٣، ٧، ١٢، ١٨، ٢٣، ٢٦، ٢٩،٣٠،٣٣
٢	أهمية مادة الرياضيات وقيمتها	١١	٦، ٨، ١١، ١٥، ١٧، ١٩، ٢٤، ٢٨، ٣١، ٣٤، ٣٦
٣	الاهتمام مادة الرياضيات	١٠	٢، ٤، ٩، ١٣، ٢٠، ١٦، ٢٢، ٣٢،٣٥، ٣٧
٤	معلم مادة الرياضيات	٦	٥، ١٠، ١٤، ٢١، ٢٥، ٢٧
	المجموع	٣٧	

الخصائص السيكومترية للمقياس:

صدق المقياس: للتحقق من الصدق الظاهري لمقياس الاتجاه نحو مادة الرياضيات، تم عرض المقياس في صورته المبدئية على مجموعة من المحكمين من أساتذة علم النفس التربوي، ومناهج وطرق تدريس الرياضيات، والصحة النفسية، بهدف التعرف عل آرائهم حول:

- ✓ مدى وضوح تعليمات المقياس وملاءمتها لخصائص طلاب الصف الأول المتوسط ذوي صعوبات التعلم.
- ✓ تحديد مدى ارتباط كل عبارة من عبارات المقياس بالمحور الذي صيغت لقياسه.
- ✓ تحديد مدى إيجابية كل عبارة أو سلبيتها.
- ✓ مدى مناسبة العبارات المتضمنة لمستوى طلاب الصف الأول المتوسط ذوي صعوبات التعلم وقياس اتجاههم نحو مادة الرياضيات.
- ✓ مدى مناسبة أبعاد المقياس من حيث الصياغة اللغوية والغرض الذي وضعت من أجله.
- ✓ مدى سلامة الصياغة اللغوية والعلمية لعبارات المقياس.

- ✓ إضافة أو حذف أو تعديل ما يرونه مناسباً.

وقد تفضل السادة المحكمون بإبداء آرائهم في عدد من الملاحظات التي تتعلق بنقل بعض العبارات إلى الأبعاد التي تنتمي إليها بدقة، وحذف بعض العبارات لتكرارها ضمنياً مع عبارات سابقة، وإعادة صياغة بعض العبارات واختصار بعضها،

وبعد إجراء التعديلات اللازمة وفق آراء المحكمين، أصبح المقياس يتكون من (٣٠) عبارة نصفها عبارات موجبة والنصف الآخر عبارات سالبة تقريباً، وبذلك أصبح المقياس صالحاً لأجراء التجربة الاستطلاعية.

طريقة تصحيح المقياس:

تم اتباع " نموذج ليكرت Likert – type " ذي الثلاث نقاط (موافق – غير متأكد – غير موافق) في تقدير درجات المقياس، بحيث يكون أوزان درجات العبارات الموجبة(٣ – ٢ – ١)، ويكون أوزان درجات العبارات السالبة (١ – ٢ – ٣)، وتكون الدرجة الكلية للطالب هي مجموعة الدرجات المعطاة عل بنود الاختبار.

ونظراً لأن المقياس يتألف من (٣٠) عبارة فيكون المجموع الكلي للمقياس فيحصل الطالب من خلاله على درجة في الفترة (٣٠ – ٩٠) ثم تقسم الدرجة الكلية على عدد المفردات (٣٠) فيحصل الطالب على درجة في الفترة (١ –٣) ويحدد اتجاه الطالب في المقياس الحالي وفق المعيار الآتي:

- ٣ تقريباً اتجاه إيجابي قوي.
- ٢,٥ تقريباً اتجاه إيجابي.
- ٢ تقريباً اتجاه غير محايد.
- ١,٥ تقريباً اتجاه سلبي.
- ١ تقريباً اتجاه سلبي قوي.

وعلى ذلك يكون اتجاه الطالب ذوي صعوبة التعلم في الرياضيات سالباً إذا حصل على درجة تنحصر بين (١، ١,٥) ، وقد روعي أن يقوم المعلم بقراءة تعليمات المقياس وتوضيحاه للطلاب عند تطبيقه.

التجربة الاستطلاعية للمقياس:

تم تطبيق المقياس استطلاعياً على العينة المشار إليها سابقاً وذلك بهدف:

- تحديد زمن تطبيق المقياس: حيث بلغ متوسط زمن الإجابة عن جميع مفردات المقياس (٢٠) دقيقة.

- **ثبات المقياس: استخدام الباحث معادلة ألفا كرونباخ للاتساق الداخلي في حساب معامل ثبات المقياس على العينة الاستطلاعية والمكونة من (٢٩) طالب من طلاب الصف الأول المتوسط ذوي صعوبات التعلم للعام الدراسي ١٤٣٨/ ١٤٣٩هـ الموافق ٢٠١٧/ ٢٠١٨م من غير عينة الدراسة، وبلغ معامل ثبات مقياس الاتجاه قدره (٧٩، ٠) مما يدل على أن المقياس يتمتع بدرجة مناسبة من الثبات، وبذلك يكون المقياس صالحاً للتطبيق ويحقق أغراض الدراسة الحالية.**

مقياس القلق الرياضي:

- **إعداد مقياس القلق الرياضي: تم إعداد مقياس القلق الرياضي وفقاً للخطوات الآتية:**
- **الهدف من المقياس:**

قياس مستوى القلق الرياضي لطلاب مجموعة الدراسة من طلاب الصف الأول المتوسط ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.

- **تحديد محاور المقياس:**

حدد الباحث أبعاد المقياس في ضوء أدبيات التربية، ومجموعة من الأبحاث والدراسات ذات الصلة في مجال تدريس الرياضيات وعلم النفس وقياس القلق التي استهدفت بناء مقاييس القلق الرياضي، وفي ضوء خصائص طلاب المرحلة المتوسط ، ومحتوى الرياضيات بتلك المرحلة تم تحديد خمس محاور تمثل مواقف تعكس القلق الرياضي، وهذه المحاور هي (مواقف تتعلق بطبيعة مادة الرياضيات، مواقف تتعلق بمعلم الرياضيات، مواقف تتعلق ببيئة التعلم، مواقف تتعلق بالتحصيل في مادة الرياضيات، مواقف تتعلق بالاختبار في مادة الرياضيات)، وقد تكون من (٣٨) عبارة أعدت بعناية وروعي في إعدادها:

- ✓ **أن تكون مرتبطة بالهدف الذي وضعت من أجله.**
- ✓ **أن تكون واضحة في صياغتها ولا تحتمل أكثر من معنى.**
- ✓ **أن تكون قصيرة حتى لا تبعث الملل في نفس المستجيب.**

تم إعداد المقياس وفقاً " نموذج ليكرت Likert – type " ذو التدرج الخماسي وهي (أوافق بشدة، أوافق، متردد، أرفض، أرفض بشدة) في تقدير درجات المقياس نظراً لسهولة هذا النوع وتميزه بقدر عالي من الصدق والثبات، والدرجة التي تمنح للطالب نتيجة إجابته هي (٥ – ٤ – ٣ – ٢– ١) وتعكس الدرجة العالية التي يحصل عليها الطالب في هذا المقياس درجة عالية من قلق الرياضيات بينما تعكس الدرجة المنخفضة التي يحصل عليها في هذا المقياس درجة منخفضة من هذا القلق.

الخصائص السيكومترية للاختبار:

صدق المقياس: للتحقق من الصدق الظاهري لمقياس القلق الرياضي، تم عرض المقياس في صورته المبدئية على مجموعة من المحكمين من أساتذة علم النفس التربوي، ومناهج وطرق تدريس الرياضيات، والصحة النفسية، بهدف التعرف عل آرائهم حول:

- ✓ مدى وضوح تعليمات المقياس وملاءمتها لخصائص طلاب الصف الأول المتوسط ذوي صعوبات التعلم.
- ✓ مدى مناسبة محاور المقياس من حيث الصياغة اللغوية والغرض الذي وضعت من أجله.
- ✓ تحديد مدى ارتباط كل عبارة من عبارات المقياس بالمحور الذي صيغت لقياسه.
- ✓ مدى مناسبة العبارات المتضمنة لمستوى طلاب الصف الأول المتوسط ذوي صعوبات التعلم وقياس اتجاههم نحو مادة الرياضيات.
- ✓ إضافة أو حذف أو تعديل ما يرونه مناسباً.

وفي ضوء آراء المحكمين تم تعديل بعض المفردات وحذف بعضها وأضيفت مفردات جديدة لم تكن موجودة في الصورة المبدئية للمقياس.

وبعد إجراء التعديلات اللازمة وفق آراء المحكمين، أصبح المقياس يتكون من (٣٠) عبارة موزعة على المحاور الخمس السابق الإشارة إليها، نصفها عبارات موجبة والنصف الآخر عبارات سالبة تقريباً.

والجدول الآتي يوضح توزيع الفقرات على المحاور الخمس:

جدول (٣) يوضح توزيع الفقرات على المحاور الخمسة

م	المحور	عدد العبارات	أرقام العبارات
١	مواقف تتعلق بطبيعة مادة الرياضيات	٨	٦، ٧، ١٠، ١٣، ٢٠، ٢٦، ٢٧، ٢٩
٢	مواقف تتعلق بمعلم الرياضيات	٦	١، ٥، ٢٢، ٩، ٢٨، ١٧
٣	مواقف تتعلق ببيئة التعلم	٤	٤، ١٥، ١٨، ٢٤
٤	مواقف تتعلق بالتحصيل في مادة الرياضيات	٧	٢، ١٢، ١٦، ١٩، ٢١، ٢٥، ٣٠
٥	مواقف تتعلق بالاختبار في مادة	٥	٣، ٨، ١١، ١٤، ٢٣

	الرياضيات		
المجموع	٣٠		

طريقة تصحيح المقياس:

يوجد أمام كل مفردة من مفردات المقياس خمسة اختيارات وهي (أوافق بشدة، أوافق، متردد، أرفض، أرفض بشدة) وتعكس الإجابة (أوافق بشدة) درجة عالية من القلق، أما الإجابة (أرفض بشدة) فتعكس درجة منخفضة من القلق، أما الإجابة (متردد) فتعكس درجة محايدة من القلق، وأعطيت هذه الإجابات في تقدير الدرجات الأوزان التالية على التوالي (٥، ٤، ٣، ٢، ١) وبذلك تبلغ الدرجة العظمى لمفردات المقياس (١٥٠) درجة ومجموع الدرجات الصغرى لمفردات المقياس (٣٠) درجة توزع كما يلي:

مرتفع القلق: إذا حصل الطالب درجة تتراوح ما بين (١٢٠ – ١٥٠) درجة.

متوسط القلق: إذا حصل الطالب درجة تتراوح ما بين (٦٠ – أقل من ١٢٠) درجة.

منخفض القلق: إذا حصل الطالب درجة تتراوح ما بين (٣٠ – أقل من ٦٠) درجة.

التجربة الاستطلاعية للمقياس:

تم تطبيق المقياس استطلاعياً على العينة المشار إليها سابقاً وذلك بهدف:

- **تحديد زمن تطبيق المقياس: حيث بلغ متوسط زمن الإجابة عن جميع مفردات المقياس (٣٠) دقيقة.**
- **ثبات المقياس: استخدام الباحث معادلة ألفا كرونباخ للاتساق الداخلي في حساب معامل ثبات المقياس على العينة الاستطلاعية والمكونة من (٢٩) طالب من طلاب الصف الأول المتوسط ذوي صعوبات التعلم للعام الدراسي ١٤٣٨/ ١٤٣٩هـ الموافق ٢٠١٧/ ٢٠١٨م من غير عينة الدراسة، وبلغ معامل ثبات مقياس القلق الرياضي (٠,٨٩) وهو معامل ثبات يمكن الوثوق به، وبذلك أخذ المقياس صورته النهائية.**

خطوات إجراءات الدراسة:

يمكن تلخيص خطوات بناء وتطبيق أدوات الدراسة وفقاً للخطوات الآتية:

١. تتبع الأدبيات والدراسات السابقة ذات الصلة بالموضوع وصياغة الإطار النظري للدراسة.

٢. صياغة فروض الدراسة في ضوء الإطار النظري ونتائج الدراسات السابقة.
٣. اختيار مجموعتين عشوائياً من طلاب الصف الأول المتوسط إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة.
٤. تحديد الوقت الزمني لتنفيذ المحتوى " وحدة المضلعات والأشكال الرباعية" من كتاب الرياضيات للصف الأول المتوسط بالفصل الدراسي الثاني لكلا المجموعتين بواقع (١٢) حصة دراسية، على أن تدّرس المجموعة التجريبية باستخدام استراتيجيات التعلم المستند إلى عمل الدماغ.
٥. إعداد أدوات الدراسة، والتأكد من صدقها وثباتها، والتي تضمن: الاختبار التحصيلي، مقياس الاتجاه نحو مادة الرياضيات، والقلق الرياضي
٦. تطبيق أدوات الدراسة، وتضمنت:

- تم تطبيق الاختبارات القبلية للتأكد من تكافؤ المجموعات التجريبية والضابطة وهي الاختبار التحصيلي، مقياس الاتجاه نحو مادة الرياضيات، مقياس القلق الرياضي.
- تم إعداد الوحدة المختارة باستخدام استراتيجيات التعلم المستند إلى عمل الدماغ، وتم عمل دليل للمعلم، وكراسة أنشطة للطلاب ذوي صعوبات التعلم.
- تم تطبيق وتنفيذ الدراسة، وذلك خلال الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ١٤٣٨/ ١٤٣٩هـ، الموافق ٢٠١٧/ ٢٠١٨م، وفقاً للخطة الزمنية لتدريس الوحدة المختارة، وقبل التدريس تم مقابلة معلمي المجموعة التجريبية والتوضيح لهم كيفية التدريس بالاستراتيجيات المستندة إلى الدماغ، حيث تم التدريس باستخدام استراتيجيات التعلم المستندة إلى الدماغ للمجموعات التجريبية، أما المجموعة الضابطة فتم تدريسها بالطريقة التقليدية، وتم تقديم دليل المعلم لمعلمي المجموعة التجريبية، وتدريبهم على كيفية التدريس، ثم تقديم الوسائل التي تعينهم في التدريس، وتم حضور بعض الحصص لمعلمي المجموعة التجريبية أثناء الدرس وتقديم التغذية الراجعة لهما خلال التطبيق، وذلك للتأكد من التزامهم بالاستراتيجية التي تم توظيفها في تدريس الوحدة المقترحة، حيث تم تقديم عدد من التوصيات لمعلمي المجموعة التجريبية منها: إعداد بيئة الفصل والتعامل مع الطلاب، وتشجيعهم على المشاركة، وتقديم التعزيز المناسب.
- بعد الانتهاء من تطبيق الدراسة، تم تطبيق كل من الاختبار التحصيلي الفوري، ومقياس الاتجاه نحو مادة الرياضيات، ومقياس القلق الرياضي، وذلك لقياس مدى توظيف استراتيجيات التعلم المستند إلى عمل الدماغ في تدريس

الرياضيات على التحصيل، والاتجاه نحو مادة الرياضيات، وخفض القلق الرياضي.

- بعد ثلاثة أسابيع من الانتهاء من تنفيذ الدراسة، طبق الاختبار التحصيلي البعدي على المجموعتين، وذلك لقياس التحصيل البعدي المؤجل، حيث تم اتباع نفس الإجراءات ذاتها كما في الاختبار الفوري، مع عدم إخبار الطلاب بموعد الاختبار.

٧. إجراء التحليل الإحصائي للبيانات باستخدام حزمة البرامج الإحصائية للعلوم الاجتماعية (Spss. V. 20) بواسطة اختبار "ت" T-test لحساب دلالة الفرق بين المجموعتين التجريبية والضابطة، لتحديد حجم تأثير المتغير المستقل (استراتيجية التعلم المستند إلى عمل الدماغ) تحديدًا كميًا على المتغيرات التابعة باعتباره الوجه المكمل للدلالة الإحصائية، تم استخدام مربع إيتا (μ^2) حيث يعتمد على تقدير التباين المنظم الذي تحدثه المعالجة التجريبية (المتغير المستقل) من التباين الكلي في درجات المتغير التابع، بما يفيد في تقدير نسبة التباين المفسر من التباين الكلي والتي يمكن تفسيرها وإرجاع ذلك إلى المتغير المستقل(أبو حطب، وصادق، ٢٠١٠: ٤٣٩).

٨. عرض النتائج الإحصائية وتفسيرها ومناقشتها في ضوء الإطار النظري والدراسات السابقة، وتقديم التوصيات والمقترحات.

ضبط المتغيرات:

للتأكد من تكافؤ مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة جاءت نتائج تطبيق أدوات الدراسة كما يلي:

جدول (٤) يوضح المتوسطات والانحراف المعياري وقيمة" ت" للمجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي

البيان / السمة	المتوسط		الانحراف المعياري		التباين		قيمة ف	دلالة ف	درجات الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة
	تجريبية	ضابطة	تجريبية	ضابطة	تجريبية	ضابطة					
التحصيل السابق	٤٨,٦	٤٥,٤	٧,٣	٥,١	١,٤	١,٢	٠,٧	غير دالة	٦٦	٠,٣٢	غير دالة
الاتجاه نحو الرياضيات	٤٣,٥	٤١,٧	٦,٢	٤,٤	١,٥	١,٤	١,٥٧	غير دالة	٦٦	٠,٤٣	غير دالة
قلق	١٩,١	٢٣,٨	٤,٢	٢,٩	٠,٤	٠,٣	١,٦	غير	٦٦	١,٠٣	غير

الرياضيات									دالة		دالة

يتضح من الجدول السابق تكافؤ مجموعتي الدراسة، المجموعة التجريبية التي تم التدريس لها باستخدام استراتيجيات التعلم المستند إلى عمل الدماغ، بينما المجموعة الضابطة والتي تم التدريس لها بالطريقة المعتادة.

رابعاً: عرض نتائج الدراسة وتحليلها وتفسيرها:

يهدف هذا المحور إلى عرض النتائج التي أسفرت عنها الدراسة الحالية، والتحقق من صحة فروضها، وتحليلها وتفسيرها وتقديم التوصيات والمقترحات والتطبيقات التربوية.

التحقق من صحة الفرض الأول:

لاختبار صحة الفرض الأول والذي ينص على أنه " يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة في القياس البعدي للاختبار التحصيل الفوري لصالح طلاب المجموعة التجريبية ".

وللتحقق من صحة هذا الفرض. تم حساب قيمة (ت) لمتوسطين غير مرتبطين بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي الفوري، وكذلك تم حساب حجم الأثر ونوعه لاستراتيجية التعلم المستندة لعمل الدماغ بالمقارنة مع التدريس بالطريقة المعتادة، والجدول (٥) يوضح النتائج.

جدول (٥)

يوضح قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي الفوري وقيمة مربع إيتا وحجم التأثير ونوعه

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "ت" المحسوبة	مستوى الدلالة (٠,٠٥)	قيمة (μ^2)	قيمة (d)	حجم التأثير
التجريبية	٣٤	٢٨ ،٦٦	٤,٨٣	٦٦	١١,٣٥	دالة	٠,٨١	٢,٩٣	كبير
الضابطة	٣٤	١٥ ،١١	٦ ،٥٦						

يتضح من الجدول السابق أن قيمة "ت" المحسوبة بلغت (١١,٣٥) وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة(α=0.05) ، مما يدل على أن هناك فرقاً جوهرياً بين

المجموعتين في أدائهم على الاختبار التحصيلي الفوري في الرياضيات، وهذا يدل على أن استخدام استراتيجية التعلم المستند للدماغ في تدريس مادة الرياضيات له أثر إيجابي على التحصيل الفوري لدى الطلاب ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، بالإضافة إلى تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي على الاختبار التحصيلي الفوري، ولذلك تقبل الفرضية الأولى، أي أنه:" "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة (α=0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية (الذين درسوا باستخدام استراتيجية التعلم المستندة إلى عمل الدماغ)، وطلاب المجموعة الضابطة (الذين درسوا بالطريقة التقليدية) في القياس البعدي للاختبار التحصيل الفوري، وذلك لصالح طلاب المجموعة التجريبية".

كما يتضح من الجدول السابق أن حجم تأثير المتغير المستقل (توظيف استراتيجية التعلم المستند إلى عمل الدماغ) على المتغيرات التابعة كبيراً، نظراً لأن قيمة (d) أكبر من (٠,٨)، وهذا يعني أن ٨١% من التباين الكلي للمتغير التابع يرجع إلى تأثير المتغير المستقل، مما يدل على أن توظيف استراتيجية التعلم المستندة إلى عمل الدماغ في تدريس الوحدة المعدّة كان لها تأثير كبير في تنمية التحصيل الفوري لدى طلاب الصف الأول المتوسط ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.

وتفسر تلك النتيجة أن الوحدة المعدة باستخدام تلك نظرية التعلم المستندة إلى الدماغ بما يتضمن من استراتيجيات متنوعة وأنشط متعددة، جعل ذوي صعوبات التعلم يتعلمون دون ملل وعدم الخوف من الفشل في تحقيق المهام التعليمية، وقد أثر ذلك سلوك المتعلمين ذوي صعوبات التعلم، مقارنة بالطرق التقليدية والتي تعتمد على استخدام الأساليب المجردة والتي تجعل الطلاب يشعرون بالملل داخل الحصة الصفية، ويخشون الفشل في تحقيق المهام والنجاح فيها مما يولد لديهم صعوبات أكاديمية في مادة الرياضيات، إضافة إلى أن استراتيجية التعلم المستند إلى عمل الدماغ شوقت الطلاب لحصة الرياضيات ووفرت التعزيز الفوري والمتواصل لديهم، حيث ساعدت الطلاب على التفاعل مع بعضهم وبالتالي أدى إلى زيادة تحصيلهم واحتفاظهم بالمفاهيم فترة طويلة، وهذا يفسر تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في التحصيل الفوري. كل ذلك يؤكد على أن استراتيجية التعلم المستند للدماغ لها مردودها الإيجابي على التحصيل الفوري لذوي صعوبات تعلم الرياضيات.

وتتفق هذه النتيجة مع دراسة كل من: دراسة زولمان (Zollman, 2018) حيث أظهرت نتائج تلك الدراسة تفوق المجموعة الضابطة (الذين درسوا بالطريقة التقليدية) في قياس الاحتفاظ الفوري، ودراسة كل من: (Marchman, 2016)، (Geary, 2013)، (Heyman, 2011)، (Walker, 2010)، والتي أشارت نتائجها إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي

لاختبار التحصيل الفوري ولصالح المجموعة التجريبية، مما يعني وجود أثر إيجابي لاستخدام استراتيجيات التعلم المستند للدماغ على التحصيل الفوري. واختلفت نتيجة هذه الدراسة مع دراسة مارشال (Marshall, 2018)؛ وكايا (Kaya, 2014) حيث أظهرت نتائجها عدم وجود فروق دالة إحصائياً على التحصيل الفوري لمجموعتي الدراسة تعزى لاستراتيجية التعلم المستند للدماغ.

التحقق من صحة الثاني:

لاختبار صحة الفرض الثاني والذي ينص على أنه " يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية (الذين درسوا باستخدام استراتيجية التعلم المستند للدماغ)، وطلاب المجموعة الضابطة (الذين درسوا بالطريقة التقليدية) في القياس البعدي للاختبار التحصيل المؤجل لصالح طلاب المجموعة التجريبية ".

وللتحقق من صحة الفرض الثاني تم استخدام اختبار " ت " لمتوسطين غير مرتبطين بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي الفوري، وكذلك تم حساب حجم الأثر ونوعه لاستراتيجية التعلم المستند للدماغ بالمقارنة مع التدريس بالطريقة المعتادة، والجدول (٣) يوضح النتائج.

جدول (٣)

يبين قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي المؤجل

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "ت" المحسوبة	مستوى الدلالة (٠,٠٥)	قيمة (μ^2)	قيمة (d)	حجم التأثير
التجريبية	٣٤	٢٦ ،٤٨	٢,٠١	٦٦	١٣,٢٣	دالة	٠,٨٤	٣,٢٤	كبير
الضابطة	٣٤	١٣ ،٨٤	٥ ،٨٣						

يتضح من الجدول السابق أن قيمة "ت" المحسوبة بلغت (١٣,٢٣) وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة(α=0.05) ، مما يدل على أن هناك فرقاً جوهرياً بين المجموعتين في أدائهم على الاختبار التحصيلي المؤجل في الرياضيات، وهذا يدل على أن استخدام استراتيجية التعلم المستند للدماغ في تدريس مادة الرياضيات لها أثر إيجابي على التحصيل المؤجل لدى الطلاب ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، بالإضافة إلى تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي على الاختبار التحصيلي

المؤجل، ولذلك تقبل الفرضية الثانية، أي أنه:" "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة (α=0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية (الذين درسوا باستخدام استراتيجية التعلم المستندة إلى عمل الدماغ)، وطلاب المجموعة الضابطة (الذين درسوا بالطريقة التقليدية) في القياس البعدي للاختبار التحصيل المؤجل، وذلك لصالح طلاب المجموعة التجريبية".

كما يتضح من الجدول السابق أن حجم تأثير المتغير المستقل (توظيف استراتيجية التعلم المستند إلى عمل الدماغ) على المتغيرات التابعة كبيراً، نظراً لأن قيمة (d) أكبر من (٠,٨)، وهذا يعني أن ٨٤% من التباين الكلي للمتغير التابع يرجع إلى تأثير المتغير المستقل، مما يدل على أن توظيف استراتيجية التعلم المستندة إلى عمل الدماغ في تدريس الوحدة المعدّة كان لها تأثير كبير في تنمية التحصيل المؤجل لدى طلاب الصف الأول المتوسط ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.

وفي الغالب يعزو الباحث فاعلية استراتيجية التعلم المستندة إلى عمل الدماغ في تنمية التحصيل الدراسي المؤجل في مادة الرياضيات، حيث أسهمت تلك الاستراتيجية في زيادة التفاعل بين المتعلم والمادة الدراسية، وبالتالي الاحتفاظ بها مستقبلاً، ويؤكد ذلك (Marshall, 2018)، لا سيما وأن الطالب السعودي غير معتاد على التعلم وفق استراتيجية التعلم المستندة إلى عمل الدماغ، مما أسهم في بقاء أثر تعلمه لفترة زمنية أطول. كما يمكن عزو هذه النتيجة أيضاً لما تتصف به تلك الاستراتيجية من قدرة عالية على ربط العملية التعليمية بالممارسة العملية، التي تحول الخبرة المعنوية إلى عمليات محسوسة. وهذا ما أشار إليه (Marchman, 2016) الذي أوضح أن استراتيجية التعلم المستندة إلى عمل الدماغ تعتمد على تفعيل دور المتعلم في العملية التعليمية مؤكداً أن هذه الاستراتيجية قادرة على جعل المتعلم مركز الاهتمام ومحوره الأساسي، مما يعني مشاركة المتعلم في عملية التعلم في وسط تربوي يتسم بالمرح والاستمتاع. ويمكن عزو هذه النتيجة أيضاً إلى قدرة تلك الاستراتيجية على تحويل غرفة الصف إلى بيئة عمل تعاونية، تجذب المتعلم وتشوقه لعملية التعلم، وهذا ما أكده كل من (Kaya, 2014)، (Geary, 2013)،(Heyman, 2011) ، اللذين أشاروا إلى قدرة استراتيجية التعلم المستندة إلى عمل الدماغ على صناعة بيئة تعلم صالحة تربوياً وقادرة على تحقيق كامل أهداف المنهاج الدراسي ولأطول مدة ممكنة، لتصبح الاستراتيجية المستندة إلى عمل الدماغ كما يراها كل من: (Zollman, 2018)، (Toumasis, 2015)، (Walker, 2010) ، استراتيجية تدريسية ناجحة في مجال الرياضيات في اكتساب الطلاب من فئة ذوي صعوبات التعلم في جملة المهارات والمفاهيم والتعميمات لمادة الرياضيات بأسلوب سهل وميسر، بشكل يضمن تحقيق النمو المتكامل للمتعلم من خلال إشباع حاجاته النفسية والاجتماعية والعلمية، وبالتالي الإسهام في بقاء أثر التعلم لفترة أطول، وهذا عكس طريقة التدريس الاعتيادية والتي تعتمد على استخدام الأساليب المجردة، والتي تجعل

الطلاب يشعروا بالملل داخل الحصة الصفية، والتي سرعان ما تنسى المفاهيم الرياضية ولا يحتفظوا بها لفترة طويلة.

ويعتقد الباحث أن عدم علم الطلاب بموعد الاختبار أدى إلى استبعاد المتغير الدخيل وهو اهتمام الأهل بأبنائهم في فترة الاختبارات الأمر الذي أدى إلى ظهور الفروق في التحصيل المؤجل بين المجموعتين التجريبية والضابطة.

واتفقت هذه النتيجة مع ما توصلت إليه بعض الدراسات التي أكدت على احتفاظ الطلاب بالتعلم نتيجة توظيف استراتيجية التعلم المستندة إلى عمل الدماغ في تدريس الرياضيات للطلاب ذوي صعوبات التعلم، كدراسة كل من: (Marshall, 2018)، (Kaya, 2014)، (Geary, 2013)،(Heyman, 2011) ، والتي أشارت نتائجها إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي لاختبار التحصيل المؤجل ولصالح المجموعة مما يعني وجود أثر إيجابي لاستخدام استراتيجيات التعلم المستند للدماغ على التحصيل المؤجل.

التحقق من صحة الفرض الثالث:

لاختبار صحة الفرض الثالث والذي ينص على أنه " يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين (الذين درسوا باستخدام استراتيجيات التعلم المستند للدماغ)، وطلاب المجموعة الضابطة (الذين درسوا بالطريقة التقليدية) في القياس البعدي مقياس الاتجاه نحو مادة الرياضيات لصالح طلاب المجموعة التجريبية ".

وللتحقق من صحة الفرض الثالث تم استخدام اختبار " ت "، وكذلك تم حساب حجم الأثر ونوعه لاستراتيجية التعلم المستندة لعمل الدماغ بالمقارنة مع التدريس بالطريقة المعتادة، والجدول (٤) يوضح النتائج.

جدول (٤)

يبين قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو مادة الرياضيات، وحجم الأثر ونوعه

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "ت" المحسوبة	مستوى الدلالة (٠,٠٥)	قيمة (μ^2)	قيمة (d)	حجم التأثير
التجريبية	٣٤	٥٩ ،٦٥	١٠,٤٩	٦٦	٤,٨٩	دالة	٠,٨٠	٢,٨٣	كبير

الضابطة	٣٤	٤٩ ،٠١	٧ ،٦٠						

يتضح من الجدول السابق أن قيمة "ت" المحسوبة بلغت (٤,٨٩) وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة(α=0.05) ، مما يدل على أن هناك فرقاً جوهرياً بين المجموعتين في أدائهم على مقياس الاتجاه نحو مادة الرياضيات، وهذا يدل على أن استخدام استراتيجيات التعلم المستند للدماغ في تدريس مادة الرياضيات له أثر فاعل على اتجاهات الطلاب ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، بالإضافة إلى تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاهات نحو الرياضيات. ولذلك تقبل الفرضية الثالثة، أي أنه:" "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة (α=0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية (الذين درسوا باستخدام استراتيجيات التعلم المستند للدماغ)، وطلاب المجموعة الضابطة (الذين درسوا بالطريقة التقليدية) في القياس البعدي لمقياس الاتجاه نحو مادة الرياضيات، وذلك لصالح طلاب المجموعة التجريبية".

كما يتضح من الجدول السابق أن حجم تأثير المتغير المستقل (توظيف استراتيجية التعلم المستند إلى عمل الدماغ) على المتغيرات التابعة كبيراً، نظراً لأن قيمة (d) أكبر من (٠,٨)، وهذا يعني أن ٨٠% من التباين الكلي للمتغير التابع يرجع إلى تأثير المتغير المستقل، مما يدل على أن توظيف استراتيجيات التعلم المستند للدماغ في تدريس الوحدة المعدّة كان لها تأثير كبير في تنمية الاتجاه نحو مادة الرياضيات لدى طلاب الصف الأول المتوسط ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.

وفي الغالب يعزو الباحث فاعلية توظيف استراتيجيات التعلم المستند للدماغ في تنمية الاتجاهات نحو مادة الرياضيات إلى تحول في اتجاهات الطلاب تجاه الرياضيات، حيث أتاحت استراتيجية التعلم المستند إلى عمل الدماغ إلى إثارة دافعية الطلاب نحو التعليم، هذا بالإضافة تنوع الوسائل والتمارين المستخدمة وإعادة التدريس للأجزاء التي تتطلب ذلك مع الاهتمام بالتقويم البنائي والانتقال للأجزاء التالية بعد إتقان الطلاب للجزء موضع التعلم، ترتب على كل ذلك نمو اتجاه إيجابي نحو الرياضيات، وزيادة حب التلاميذ لها نتيجة الاستمتاع بدارستها وزيادة اقتناعهم بإمكانية تعلمها وشعورهم بأهميتها في بعض المواقف الحياتية، وكذلك حبهم لمعلم الرياضيات نتيجة احترامه لأدائهم وتشجيعهم على التعلم، مقارنة بالتدريس الاعتيادي، وقد لاحظ الباحث أثناء الحصص اهتمام طلاب المجموعة التجريبية بمادة الرياضيات أكثر من اهتمام طلاب المجموعة الضابطة، مما يفسر زيادة اهتمامهم بالرياضيات وبالتالي يحسن اتجاههم نحوها.

واتفقت هذه النتيجة مع نتائج دراسة كل من: (Marshall, 2018)؛ و (Zollman, 2018)؛ و (Toumasis, 2015)، ودراسة (Geary, 2013)، ودراسة (Heyman, 2011)، ودراسة (Tufekci & Demirl, 2009)، والتي أشارت نتائجها

إلى وجود أثر إيجابي لاستخدام استراتيجيات التعلم المستند للدماغ على اتجاهات الطلاب نحو مادة الرياضيات.

التحقق من صحة الرابع:

ينص الفرض الرابع على أنه" يوجد فرق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0,05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي على مقياس القلق الرياضي لصالح المجموعة التجريبية "

وللتحقق من صحة الفرض الرابع تم استخدام اختبار " ت "، وكذلك تم حساب حجم الأثر ونوعه لاستراتيجية التعلم المستندة لعمل الدماغ بالمقارنة مع التدريس بالطريقة المعتادة، والجدول (٥) يوضح النتائج.

جدول (٥)

يبين قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس القلق الرياضي، وحجم الأثر ونوعه

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "ت" المحسوبة	مستوى الدلالة (٠,٠٥)	قيمة (μ^2)	قيمة (d)	حجم التأثير
التجريبية	٣٤	١٤٧,١٠	١٣,١٧	٦٦	٩,٥٣	دالة	٠,٩٤	٥,٥٩	كبير
الضابطة	٣٤	١١٧,٤٥	١١,٢٥						

يتضح من الجدول السابق أن قيمة "ت" المحسوبة بلغت (٩,٥٣) وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة(α=0.05) ، مما يدل على أن هناك فرقاً جوهرياً بين المجموعتين في أدائهم على مقياس القلق الرياضي حيث يتجه الفرق لصالح أفراد المجموعة التجريبية، وهذا يدل على أنه نتيجة لتوظيف الباحث لاستراتيجيات التعلم المستند إلى عمل الدماغ في تدريس مادة الرياضيات كان له أثر فاعل في خفض مستوى القلق الرياضي لدى الطلاب ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، أي أنه:" "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة (α=0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية (الذين درسوا باستخدام استراتيجية التعلم المستندة إلى عمل الدماغ)، وطلاب المجموعة

الضابطة (الذين درسوا بالطريقة التقليدية) في القياس البعدي لمقياس القلق الرياضي، ذلك لصالح طلاب المجموعة التجريبية".

كما يتضح من الجدول السابق أن حجم تأثير المتغير المستقل (توظيف استراتيجيات التعلم المستند إلى عمل الدماغ) على المتغيرات التابعة كبيراً، نظراً لأن قيمة (d) أكبر من (٠,٨)، وهذا يعني أن ٩٤% من التباين الكلي للمتغير التابع يرجع إلى تأثير المتغير المستقل، مما يدل على أن توظيف استراتيجية التعلم المستندة إلى عمل الدماغ في تدريس الوحدة المعدّة كان لها تأثير كبير في خفض مستوى القلق الرياضي لدى طلاب الصف الأول المتوسط ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.

وتعزى هذه النتيجة إلى استراتيجيات التعلم المستند للدماغ، حيث أن هذه الاستراتيجية تساعد على خفض القلق الرياضي، وذلك من خلال تهيئة التعلم، وتوفير الأمن بالإضافة إلى شعور طلاب المجموعة التجريبية بالراحة النفسية وعدم الخوف والثقة، ، فالتعلم المستند للدماغ من فوائده تقليل الخوف والرهبة من الرياضيات، ومن مبادئ هذه الاستراتيجية التحدي، وتركيزها على المدخلات البيئية، والتوجيه نحو خبرات عملية، والتزويد بالتغذية الراجعة ضروري، توفير الأمن والحماية وهو جانب مهم في خفض القلق، كما أن متابعته وتوجيه المعلم لتلاميذ المجموعة التجريبية أثناء إجراء عمليات الحل لها دورها الإيجابي في تخفيف قلقهم أثناء حل التمارين المعروضة عليهم، أما تلاميذ المجموعة الضابطة فقد لا يتعرفوا على جوانب الخطأ التي يخفقوا فيها أثناء حل التدريبات مما قد يؤدي إلى عدم ارتياحهم للتعامل مع مثل هذه التدريبات.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج كل من دراسة ودراسة التخاينة (٢٠١٨)، ودراسة ماير (Myer, 2017) ، والتي أشارت نتائجها إلى وجود أثر إيجابي لاستخدام استراتيجيات التعلم المستند للدماغ على خفض مستوى القلق الرياضي لدى الطلاب ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.

في ضوء ما سبق نستنتج أن استراتيجية التعلم المستندة إلى عمل الدماغ في تدريس الرياضيات اعتمدت على إشراك الطلاب بصورة إيجابية في العملية التعليمية، والتعاون الإيجابي بين الطلاب بعضهم مع بعض أثناء تنفيذ الاستراتيجية داخل الفصل الدراسي، وجاذبية عرض استراتيجية التعلم المستندة إلى عمل الدماغ في تدريس الرياضيات واعتمادها على الصور، والرسومات، والألوان، والمجسمات، في مواقف تعليمية توفر التسلية والمتعة، وتجعل الطلاب نشيطين وفاعلين، وتثير فيهم روح المنافسة، بالإضافة إلى إقامة جو من الألفة والمودة بين أفراد العينة، وتجنب أسلوبي اللوم والعقاب. بالإضافة إلى التعزيز الفوري وتشجيع الطالب على ممارسة الأنشطة المصاحبة، وتوفر التدريب المستمر على توظيف ما تعلمه الطلاب من مفاهيم، وتعميمات، وعلاقات في حل مشكلات متنوعة على موضوع الدرس. واعتماد استراتيجية التعلم المستندة إلى عمل

الدماغ في تدريس الرياضيات على مبدأ الإثارة، والمنافسة، والتعزيز، والتشويق، حيث إنها صممت بحيث تراعي الطلاب وخصائصهم.

هذا بالإضافة إلى أنها تعتمد على تفعيل دور المتعلم في العملية التعليمة مؤكداً أن هذه الاستراتيجية قادرة على جعل المتعلم مركز الاهتمام ومحوره الأساس، مما يعني مشاركته في عملية التعلم في وسط تربوي يتسم بالمرح والاستمتاع. ويمكن عزو هذه النتيجة أيضا إلي قدرة الاستراتيجية على تحويل غرفة الصف إلى بيئة عمل تعاونية، تجذب المتعلم وتشوقه لعملية التعلم، وبالتالي يكتسب الكثير من المعارف التي تنميه علمياً حيث إن الاستراتيجية موضع الدراسة لها القدرة على صناعة بيئة تعلم صالحة تربويا وقادرة على تحقيق كامل أهداف المنهج الدراسي ولأطول مدة ممكنة، لتصبح هذه الاستراتيجية القائمة على التعلم ذي المعنى كما أنها أثبتت فاعليتها كطريقة تدريسية ناجحة في اكتساب المتعلم جملة المضامين المعرفية والمهارية والوجدانية للمنهاج التربوي بأسلوب سهل وميسر، بشكل يضمن تحقيق النمو المتكامل للمتعلم من خلال إشباع حاجاته النفسية والاجتماعية والعلمية، وبالتالي إسهام في بقاء أثر التعلم لفترة أطول.

توصيات ومقترحات وتطبيقات تربوية:

لعل من الملائم أن تختتم الدراسة الحالية بعدد من التوصيات والمقترحات والتطبيقات التربوية التي تؤدي – إذا ما أخذت في الاعتبار ووجدت طريقاً للتنفيذ– إلى تحسين التعلم لدى الطلبة العاديين وذوي صعوبات التعلم بمراحل التعليم المختلفة والانتقال بهم من اتجاهات سالبة معطلة نحو مادة الرياضيات إلى اتجاهات إيجابية نشطة ترفع وتطور منظومة الأداء، وبالتالي خفض مستوى القلق الرياضي لديهم، ومنها الآتي:

١. التركيز في برامج تطوير معلمي الرياضيات على مهارة تكوين بيئة صفية تعزز خصائص التعلم المستند للدماغ، وتشجع الطلاب لتحقيق أهداف التعلم بواسطة خصائص نصفي الدماغ.
٢. تزويد المعلمين والمعلمات بمعلومات عن المخ البشري باعتباره العضو الطبيعي للتعلم في الإنسان والإفادة من نتائج البحث المخي داخل قاعات الدراسة بمدارسنا.
٣. تشجيع معلمي الرياضيات على توظيف مبادئ ومراحل استراتيجية التعلم المستند للدماغ في تدريس الرياضيات، وذلك من خلال عقد دورات تدريبية لهم للتعرف على كيفية تنفيذها داخل الصف الدراسي.
٤. توجيه أنظار المسئولين والمعلمين إلى ضرورة تضمين نظريات واستراتيجيات التعلم المستند للدماغ في المناهج لجميع الطلبة، وبالأخص ذوو الاحتياجات الخاصة.
٥. ينبغي تغيير طبيعة قاعات الدراسة لتلائم التعلم المستند للدماغ، بتجهيزها بكافة الوسائل اللازمة لنجاح استخدام هذه الاستراتيجية.

٦. إجراء المزيد من الدراسات والبحوث التجريبية التي تتناول كفاءة التعلم المستند للدماغ لدى الطلبة، وبالأخص ذوو الاحتياجات الخاصة، للتحقق من مدى فاعليته في حفز قدرات المتعلمين وتطوير منظومة الأداء بمراحل التعليم المختلفة.

المراجع

أولاً: المراجع العربية:

- أحمد، والي عبد الرحمن (٢٠١٤). أثر استخدام استراتيجية تدريسية مقترحة قائمة على جانبي الدماغ في تنمية بعض الذكاءات المتعددة من خلال تدريس الدراسات الاجتماعية لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، العدد (٥٧)، فبراير، ص ص: ٢٠٩-٢٥٤.
- بدر، محمد إبراهيم (٢٠٠٥). الاتجاهات الحديثة في تدريس الرياضيات للفئات ذوي الاحتياجات الخاصة. متاح في: http://mdadr.net/articles/view.asp?id=34
- بلطية، حسن هاشم؛ متولي، علاء الدين سعد (١٩٩٩). فعالية نمذج الألعاب التعليمية التنافسية في علاج صعوبات تعلم الرياضيات وخفض القلق الرياضي المصاحب لها لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوي صعوبات التعلم. الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات. مجلة تربويات الرياضيات، المجلد (٢)، أكتوبر، ص ص ١٦-٢٣.
- التخاينة، بهجت حمد (٢٠١٨). أثر استخدام استراتيجية التعلم المستند للدماغ في تنمية التفكير الرياضي وخفض القلق لدى طلبة المرحلة الأساسية في مدارس عمان. مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية. غزة، المجلد (٢٦)، العدد الأول، ص ص ٢٨٣-٣٠١.

- جنسن، إيريك (٢٠١٤). التعلم استناداً إلى الدماغ النوذج الجديد للتدريس، (ترجمة: هشام محمد سلامة، وحمدي أحمد عبد العزيز)، ط١، القاهرة: دار الفكر العربي.
- الجهوري، ناصر بن علي (٢٠٠٩). المناهج الدراسية تخطيطها واستراتيجيات تدريسها في ضوء نظرية التعلم المستند للدماغ. بحث مقدم إلى ندوة المناهج الدراسية: رؤى مستقبلية جامعة السلطان قابوس.
- الزيات، فتحي مصطفى (٢٠٠٧). مقاييس تقدير الخصائص السلوكية للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم. القاهرة: دار النشر للجامعات. ج. م. ع
- صوالحة، محمد أحمد؛ وعسفا، مريم محمد (٢٠٠٨). فعالية استخدام إجراءات التعزيز في خفض مستوى قلق الاختبار في مادة الرياضيات لدى عينة من الصف السادس في الأردن، مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية، ٢٠ (٢)، ص ص ٣٢٧-٣٦٣.
- الطيطي، مسلم (٢٠١٤). أثر برنامج تعميمي للتعلم المستند للدماغ في الدافعية للتعلم والتحصيل والتفكير العلمي لدى طلبة الصف الخامس الأساسي (رسالة دكتوراة غير منشورة). جامعة اليرموك، الأردن.
- عبد الباسط، محمود هلال (٢٠١٤). برنامج قائم على التعلم المستند للدماغ لتنمية مهارات الكتابة الإقناعية وأثره في الحس اللغوي لدى طلاب شعبة اللغة العربية بكلية التربية. مجلة القراءة والمعرفة، الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة، العدد (١٥٨)، الجزء الأول، ديسمبر، ص ص ٢١-٨٣.
- عبد العظيم، صباح عبد الله (٢٠١١). برنامج مقترح في الرياضيات وفقاً لنظرية التعلم القائم على المخ البشري لتنمية التحصيل والتفكير الإبداعي لتلاميذ المرحلة الإعدادية. مجلة كلية التربية بالسويس، المجلد (٢)، العدد (٣)، ص ص ٣٢٠-٣٦٠.
- عبد ربه، سيد محمد عبد الله (٢٠١٨). أثر استخدام استراتيجيات التعلم المستندة إلى عمل الدماغ في تنمية البرهان الرياضي والتفكير التأملي وخفض قلق الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي. مجلة تربويات الرياضيات. المجلد (٢١) العدد (٣) الجزء الثالث. يناير. ص ص ٢٠٥- ٢٥٨.
- قطامي، يوسف؛ المشاعلة، مجدي سليمان (٢٠٠٧). الموهبة والإبداع وفق نظرية الدماغ، ط١، عمان، المملكة العربية الأردنية الهاشمية، ديبونو للطباعة والنشر والتوزيع.
- قنصوة، محمد؛ قنديل، عزيز؛ متولي، علاء الدين (٢٠١٦). فاعلية برنامج قائم على التعلم المستند للدماغ لعلاج صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي ذوى صعوبات التعلم. مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية

لتربويات الرياضيات، المجلد (١٩) العدد (٩)، الجزء الثالث، يوليو، ص ص ١٨٤ – ٢٣٨.

- كوفياك، سوزان ج؛ أولسن، كاردين د (٢٠٠٤). تجاوز التوقعات: دليل المعلم لتطبيق أبحاث الدماغ في غفة الصف، الكتاب الأول، (ترجمة: مدارس الظهران الأهلية)، ط١، الدمام المملكة العربية السعودية، دار الكتاب التربوي للنشر والتوزيع.
- المطرفي، غازي بن صلاح بن هليل (٢٠١٤). فاعلية استراتيجية التعلم المستند للدماغ ونمط السيطرة الدماغية في تنمية التفكير الناقد والاتجاه نحو مادة العلوم لدى طلاب مساق (١) علوم بجامعة أم القرى بالمملكة العربية السعودية. مجلة كلية التربية، جامعة بنها، المجلد (٢٥)، العدد (٩٩)، يوليو، ص ص: ١٣٥-٢٤٠.
- هارديمن، ماريال م (٢٠١٣). ربط أبحاث الدماغ بالتدريس: نموذج التدريس الموجه للدماغ، (ترجمة: صباح عبد الله عبد العظيم)، الطبعة الأولى، القاهرة: دار النشر للجامعات.
- هلال، سامية حسنين عبد الرحمن (٢٠١٦). فاعلية استراتيجية قائمة على التعلم المستند للدماغ في تنمية بعض مهارات القوة الرياضياتية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، المجلد (١٩) العدد (٣)، الجزء الثالث، يناير، ص ص ٦-٥٦
- يوسف، سليمان عبد الواحد (٢٠٠٧). المخ وصعوبات التعلم: رؤية غيي إطار علم النفس العصبي المعرفي، القاهرة: الأنجلو المصرية.
- يوسف، سليمن عبد الواحد (٢٠١٤). توظيف أبحاث التعلم المستند للدماغ BBL) (داخل مؤسساتنا التربوية لدى العاديين وذوي صعوبات التعلم :مدخل لتحسين التعلم وتطوير منظومة الأداء بجامعاتنا العربية. المؤتمر القومي السنوي الثامن عشر لمركز تطوير التعليم الجامعي بجامعة عين شمس. مركز تطوير التعليم الجامعي. أغسطس. العدد (٢٦). ص ص ٣٧ – ٥١.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

- **Bas, G. (2010): Effects of Brain-Based Learning on Achievement Levels and Attitudes towards English Lesson., Elementary Education Online., V.9, N. 2, PP: 488-507, Available at (http://ilkogretim-online.org.tr), relative on: 31/1/2013.**
- **Connell, J. Diane (2009): The Global Aspects Of Brain-Based Learning. Educational HORIZONS, PP28-39.**
- **Geary, D. (2013). The Effect of Brain-Based Learning Approach on Students, Attitudes Toward Mathematics. *e-Journal of New World Sciences Academy, 4*(3),779-796.**

- **Goswami, U. (2008): principles of learning implication for teaching , a cognitive neuroscience perspective *journal of philosophy of education,* 42 (3,4) 382-399.**
- **Gulpinar, M. (2005). The Principles of Brain-Based Learning and Constructivist Model in Education. *Educational Sciences: Theory & Practices,* 5(2), 299-306.**
- **Heyman, W. (2011, September/ 5-9). *The effect of brain based learning on academic success, attitude and retrieval of information in science and technology classes*. In ESERA conference, Lyon, France.**
- **Jensen, E. (2005): Teaching with the brain in mind. (2 nd Ed). Alexandria, VA: Association for Supervisio Curriculum Development.**
- **Kapadia- D, Rashida H. (2014) "Level of awareness about knowledge, belief and practice of brain based learning of school teachers in Greater Mumbai region; *Social-and Behavioral Sciences* 123, 97-105.**
- **Kaya, O. (2014). The Effects Brain-Based Learning Strategy on Mathematics Achievement, Journal of Learning Disabilities, *33*, 168-179.**
- **Klinek, R. (2012): Brain-Based Learning: Knowledge, beliefs, and practices of college of education. Ph.D. Dissertation, Indiana, University of Pennsylvania.**
- **Lee, k. & fong, s. (2011): Neuroscience and the teaching of mathematics *"Educational and theory,* 43, (l),81-87**
- **Marchman, K . (2016). "A Comparative Study of the Strategies on Immediate Cognitive Learning and Retention of Varying Ability Groups in A High School Biology Classroom". Ed. D. Auburn University, Dissertation Abstract International,. 45(20).**
- **Marshall, S.(2018). The Effects Brain-Based Learning Strategy to developing some mathematical strength skills, Immediate and delayed achievement in mathematics and attitudes towards it, In the ninth grade students with learning disabilities in mathematics. . Journal of learning disabilities. 36(5),437-479.**
- **Morris,l.,t (2010) " Brain-Based Learning And Classroom Practice: A Study Investigating Instructional Methodologies Of Urban School Teachers "A Dissertation For The Degree Of Doctor Of Education Arkansas State University.**
- **Myer, R., (2017): The Effects Brain-Based Learning Strategy on Mathematics Achievement, and reduce the level of mathematics anxiety in a sample of fifth grade students with learning disabilities in mathematics, International Journal of Math Education, Vol. 28,No. 6, Pp. 633-654.**

- **Ravitch, D. (2007): *Edspeak: A Glossary of education terms, phrases, buzzwords, and jargon.* Alexandria, va: Association for supervision and curriculum development.**
- **Rehman, Aziz-Ur-., Malik Mushtaq Ahmad., Hussain, Shafqat., Iqbal, Zafar., & Rauf, Muhammad. (2012): Effectiveness of Brain-Based Learning Theory on Secondary Level Students of Urban Area. Journal of Managerial Sciences, January, Vol. v1, No.1, PP: 113-122.**
- **Soonthornrojana, W. (2007): A Teaching Model Development for Reading Comprehension by Brain-Based Learning Activities International Conference on Educational Reform, Mahasarakham University, Thailand, November, PP:9-11.**
- **Toumasis, C. (2015):" The Effects Brain-Based Learning Strategy on Mathematics Achievement of Some Geometric concepts and direction towards mathematics Disabilities of Primary Students with learning disabilities, Journal of Learning Disabilities, 17 (2), 25-38 .**
- **Tufekci, S., & Demirl, M. (2009). The Effect of Brain- Based Learning on Achievement, Retention, Attitude and Learning Process, Presidia Social and Behavioral Sciences, vol. 1: P.p. 1791.**
- **Walker, G. (2010). Instructional Design for Students with Learning Disabilities. Journal of Learning Disabilities,30 (4),130-142.**
- **Zollman, A. (2018). The Effects Brain-Based Learning Strategy on Mathematics Achievement, Attitudes and Creativity". Dissertation Abstracts International. 40(10). P. 2538.**