

أثر التعلم المستند إلى الدماغ في تحصيل طالبات الصف الخامس

العلمي في مادة الرياضيات واتجاهاتهن نحوها

م. انتظار عبد القادر محمد الحمداني

وزارة التربية- مديرية تربية نينوى

المستخلص

هدف البحث الحالي إلى التعرف على (أثر التعلم المستند إلى الدماغ في تحصيل طالبات الصف الخامس العلمي في مادة الرياضيات واتجاهاتهن نحوها)؛ تكونت عينة البحث من (٧٠) طالبة من طالبات الصف الخامس العلمي وزعوا بالتساوي إلى مجموعتين تجريبية وضابطة بواقع (٣٥) طالبة لكل مجموعة، ثم كافأت الباحثة بين المجموعتين إحصائياً في متغيرات: (العمر الزمني، اختبار معلومات سابقة، المعدل العام للرياضيات للعام السابق، الاتجاه نحو الرياضيات)، وقد أعدت الباحثة اختباراً تحصيلياً تكون من (٣٠) فقرة موضوعية من نوع (اختيار من متعدد)، ومقياساً للاتجاه نحو الرياضيات تكون من (٣٠) فقرة ذات الخمسة بدائل (موافقة بشدة، موافقة، غير موافقة، غير موافقة بشدة)، موزعة على ستة مجالات (الاتجاه نحو طبيعة مادة الرياضيات، الاتجاه نحو قيمة مادة الرياضيات، الاتجاه نحو الاستمتاع بالرياضيات، الاتجاه نحو تعلم الرياضيات، الاتجاه نحو مدرسة الرياضيات، الاتجاه نحو النجاح في الرياضيات) وقد تم استخراج الصدق والثبات لكليهما، وقد قامت الباحثة بتدريس المجموعتين، وبعد انتهاء التجربة، تم تطبيق الاداتين على مجموعتي البحث، وقد اظهرت النتائج :

* وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية التي درست بالتعلم المستند إلى الدماغ ومتوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية في اختبار التحصيل لصالح المجموعة التجريبية.

الكلمات المفتاحية: التعلم ، الدماغ ، مادة الرياضيات ، طالبات الصف الخامس العلمي.



The effect of brain-based learning on the achievement of fifth grade students in mathematics and their attitudes towards it

Lecturer: Entithar A. Al. Hamdani

Ministry of Education- Nineveh Education Directorate

entithar884@gmail.com

Abstract

The aim of the current research is to identify (the effect of brain-based learning on the achievement of fifth-grade female students in mathematics and their attitudes towards it); The sample of the research consisted of (70) female students of the fifth scientific grade, and they were distributed equally into two experimental and control groups, with (35) students for each group. Lateral Thinking Test), the researcher prepared an achievement test consisting of (30) objective items of the type (multiple choice), and a measure of attitude towards mathematics consisting of (30) items with five alternatives (strongly agree, agree, disagree, disagree Strongly agree), distributed over six domains (attitude towards the nature of mathematics n direction towards the value of mathematics, towards enjoyment of mathematics, direction towards learning mathematics, direction towards mathematics school, and direction towards success in mathematics). The researcher taught the two groups, and after the experiment ended, the two tools were applied to the two research groups, and the results showed:

*There is a statistically significant difference at the significance level (0.05) between the average scores of the experimental group students who studied using brain-based learning and the average scores of the control group students who studied in the traditional way in the achievement test in favor of the experimental group.

* There is a statistically significant difference at the significance level (0.05) between the average scores of the experimental group students who studied using brain-based learning and the average scores of the control group students who studied in the traditional way in the measure of attitude towards mathematics in favor of the experimental group.

Key words: Learning, the brain, mathematics, fifth grade science students.

الفصل الأول: التعريف بالبحث:

أولاً: مشكلة البحث The problem of the Research



يعد تدني مستوى التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات مشكلة كبيرة لا بد لها من حل، فهي مشكلة مقدره الأبعاد، تارة تكون مشكلة نفسية وتربوية، وتارة أخرى تكون مشكلة اجتماعية يهتم بها علماء النفس بالدرجة الأولى، ومن ثم المربون والاختصاصيون الاجتماعيون والآباء، وقد حظيت باهتمام الكثير من التربويين والآباء والطلبة أنفسهم وتفكيرهم كونهم المصدر الأساس في إعاقة النمو والتقدم للحياة المتجددة. (الزهيري، ٢٠١٨، ص ٥٦٨).

ولانخفاض التحصيل في الرياضيات تأثيراته السلبية على الطالب كالشعور بالإحباط وإضعاف دافعيته نحو تعلمها وتكوين اتجاهات سلبية نحو دراستها، إذ تتلخص النظرة الشائعة عن الرياضيات في أنها مادة مملّة بحاجة إلى نوع خاص من العقل، وأنها تجذب الطلبة الذين لهم ميل نحوها أو دافعية لتعلمها؛ فضلاً عن أنها مادة صعبة وتقترب عند غالبيتهم بشعور قوي بالإخفاق، وهذا التصوّر السلبي منتشر في كثير من البلدان وعلى مستويات مختلفة وينتقل كالعدوى من جيل إلى جيل، بل إنّ كثيراً من الطلبة يتباهى بكرهه للرياضيات وعدم وجود دافعية لتعلمها. (الزهيري، ٢٠١٤، ص ٣٥٥).

وقد لاحظت الباحثة من خلال خبرتها في مجال تدريس الرياضيات في المدارس الثانوية، أن هناك انخفاضاً ملحوظاً في تحصيل طالبات الصف الخامس العلمي في مادة الرياضيات، وقد يعود هذا إلى طرائق التدريس المستخدمة في التدريس التي تركز على الحفظ والتلقين والاستظهار وجعل الطالبة متلقية للمعلومات والمعارف، وعدم إعطاءهن أي دور له للمشاركة الفعّالة في العملية التعليمية، وهذا ما حدا بالباحثة إلى اختيار التعلم المستند إلى الدماغ لتدريس مادة الرياضيات لطالبات الصف الخامس العلمي لمعرفة أثره في تحصيلهن واتجاهاتهن نحو الرياضيات، لذا تتحدد مشكلة البحث الحالي في الإجابة عن السؤال الآتي:

ما اثر التعلم المستند إلى الدماغ في تحصيل طالبات الصف الخامس العلمي في مادة الرياضيات واتجاهاتهن نحوها ؟

ثانياً: أهمية البحث :The significance of the Research

نظراً للتطور الحاصل في مناهج الرياضيات وتدريسها، أوصت النظريات الحديثة في التربية والتعليم بتبني وسائل وأساليب حديثة في التدريس عامة وتدريس الرياضيات خاصة تساعد الطلبة على اكتساب مفاهيمها فضلاً عن إكسابهم أساليب التفكير السليم، إذ لم يعد هدف تعلم وتعليم الرياضيات قاصراً على تحصيل أنواع المعارف والحقائق والمفاهيم والمبادئ



والنظريات والمهارات الرياضية بل يتعدى ذلك على تنمية القدرات العقلية ومستويات التفكير المختلفة لديهم.

وتعد الرياضيات من المواد الأساسية التي يجب اكتساب مفاهيمها ومهاراتها بشكل جيد؛ لما لها من أهمية في تنمية القدرة على التفكير، وصقل مهارات المتعلم الأساسية في حياته اليومية، وأصبح لزماً على الثقافة الرياضية أن ترفع المتعلم إلى مستوى المسؤولية ليحقق تعليماً رياضياً أفضل، يخلق جيلاً مفكراً ومُنتجاً وقادراً على مواجهة متطلبات المستقبل بكفاية، فهي علم من إبداع العقل البشري، وطريقة للبحث تعتمد على المنطق والتفكير العقلي مُستخدمة السرعة البديهة وسعة الخيال ودقة الملاحظة، لهذا فقد قيل إنها سيدة العلوم بلا منازع وخادمتها في الوقت نفسه، وهذه هي عظمة الرياضيات، كما تؤدي دوراً كبيراً في التطبيقات العلمية والعملية، ولا أحد يُنكر دورها الكبير الذي تؤديه في التطور التكنولوجي الهائل وفي الصناعات الحديثة، كما تعد أرضاً خصبةً لتعليم التفكير بأنواعه لدى المتعلمين. (الزهيري، ٢٠١٨، ص ٥٦٥).

لذا فإنّ منهج تعليم التفكير صار أحد المجالات المهمة في تكوين شخصية المتعلم، إذ إنّ الهدف الأسمى للتربية هو تصنيع المواطن لكي يصبح أكثر اتزاناً ونفعاً وملاءمة للقرن الحادي والعشرين، لذا حينما يُدرّب المتعلم على إدارة عجلة ذهنه، وزيادة سرعة هذه العجلة لكي يستطيع مواكبة التطور المعرفي والتكنولوجي (الإنترنت) فإننا نحقق توليف شخصية مكيفة سوية تشعر بالثقة والاطمئنان والإنسجام الشخصي والاجتماعي. (الزهيري، ٢٠١٧، ص ٢٣٦).

وتعد تنمية الاتجاهات الايجابية نحو الرياضيات من الأهداف الأساسية لتدريس الرياضيات، فالطالب الذي لديه اتجاه ايجابي نحو مادة الرياضيات سوف يقوم بدراسة مادة الرياضيات بشغف، ومحاولة لتفسير بعض الظواهر والمواقف الاجتماعية تفسير رياضية، ويكثر من الاستهام عن الجديد من الأفكار الرياضية، ويحاول استنتاج بعض الأفكار بنفسه. (الردادي، ٢٠٠٧، ص ٣).

ولتتحقق الأهداف التربوية المرجوة تنافس علماء التربية وعلماء النفس عامة والمهتمون منهم بطرائق التعليم والتعلم خاصة على طرح أساليب وتقنيات تعليمية متنوعة تجعل من المتعلم مفكراً ناقداً، بعد أن كان يمثل الشخص المتلقي للمعلومات والناقل للمعارف



والحقائق، وكان من بين آخر الأساليب وأكثرها حداثة ما يسمى بالتعلم النشط *Active Learning*. (أمبوسعيدي والحوسنية، ٢٠١٩، ص ٢٤).

وقد شهد النظام التربوي العالمي في بداية الألفية الثالثة ظهور نظريات تربوية جديدة عدة، مما أدى على تحول جذري في النظر إلى عمليات التعلم والتعليم، وقد أظهرت الاكتشافات في مجال أبحاث الدماغ وتطورات علم النفس المعرفي طرائقاً جديدة من التفكير فيما يتعلق بتوظيف ما توصل إليه العلم الحديث في أبحاث الدماغ في عمليات التعلم، وقد أُطلق على الفترة ما بين (١٩٩٠-٢٠٠٠م) بسنوات الدماغ، حيث أتاحت التكنولوجيا الحديثة للعلماء المجال لاكتشافات جديدة، وتمكنوا من دراسة العمليات التي تحدث في الدماغ، ونتيجة لذلك فإن مفهوم "التعلم المستند إلى الدماغ" وكيفية الاستفادة منه وتوظيفه في عملية التعلم وتلبية احتياجات الطلبة أصبح محط اهتمام كثير من البحوث التربوية. (Dozier&Meyer, 2009).

وقد شهد العقدان الأخيران من القرن الماضي تقدماً كبيراً في البحوث والدراسات في مجال الدماغ البشري، فأصبح ينظر إليه على أنه جهاز حيوي معقد ومتنامي ومتعدد الأنظمة، وأنه يشكل ويعيد تشكيل نفسه بفعل الخبرات الحياتية. (بابطين، ٢٠١٢، ص ١٩٨).

ويستند التعلم الدماغي إلى حقيقة مفادها أن لكل إنسان دماغاً فريداً من نوعه، وهو قادر على التعلم والاكتساب إذا توافرت له الظروف المناسبة، وتزداد قدراته على التعلم بإثارة خلاياه العصبية وتنشيطها على تشكيل أكبر عدد من الوصلات العصبية مع الخلايا العصبية الأخرى؛ فالدماغ يمتاز بالقدرة التكيفية مع المواقف المختلفة، وهو نظام تكيفي معقد وفريد، قادر على معالجة أكثر من مهمة بشكل متوازٍ، وهو اجتماعي يتأثر بجملة العوامل الاجتماعية والانفعالية، بحيث يكون في أفضل أداء عندما تتفاعل جملة العوامل البيولوجية والمعرفية والانفعالية والاجتماعية معاً. (طلاحة والزغول، ٢٠٠٩، ص ٢٧٤).

ويؤكد التعلم الدماغي أن التباين بين الأفراد في أنماط التعلم والتفكير يرجع إلى اعتمادهم أحد نصفي الدماغ في استقبال المعلومات ومعالجتها، إذ أن الدماغ يستطيع التعلم بشكل أفضل عندما يشترك كلا نصفيه معاً في معالجة المعلومات وتخزينها واسترجاعها.

لذلك ارتأت الباحثة إلى تجريب التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس الرياضيات لطالبات الصف الخامس العلمي ومعرفة فاعليته في تحصيلهن واتجاهاتهن نحو الرياضيات.



مما سبق تتجلى أهمية البحث الحالي في:

1. استجابته للاتجاهات التربوية المعاصرة التي تُنادي بإدخال نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في التدريس.
2. قد يسهم في تدريس الرياضيات بفاعلية أكثر باستخدام الأساليب الأكثر تناغماً مع الدماغ.
3. اهتمام وزارة التربية في العراق ومشرفي الرياضيات الاختصاصيين وفي تطوير طرائق التدريس الرياضيات وتحديثها ، مما اعطى اهمية للتفكير في تجريب استراتيجيات حديثة تتسجم مع خصائص المتعلم، وقد تساعد على تنمية اتجاهاتهن الايجابية نحو الرياضيات.
4. يساعد واضعي مناهج الرياضيات على تصميم المناهج الملائمة للتعلم المستند إلى الدماغ.
5. إضافة لبنة المعرفة العلمية العربية لقلّة الدراسات التي تناولت التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس الرياضيات (على حد علم الباحثة).
6. يمكن عدّ البحث الحالي (على حد علم الباحثة) من البحوث الأولى في البيئة العراقية الذي تتناول التعلم المستند إلى الدماغ في التحصيل والاتجاه نحو الرياضيات، مما تبرز أهميته، وحاجة الاستفادة من نتائجه في الارتقاء بتدريس مُدرسي الرياضيات ومُدرساتها ونقل الخبرة إلى طلبتهم.

ثالثاً: هدف البحث Aim of the Research:

يهدف البحث الحالي إلى التعرف على (أثر التعلم المستند إلى الدماغ في تحصيل طالبات الصف الخامس العلمي في مادة الرياضيات واتجاهاتهن نحوها).

رابعاً: فرضيتا البحث Hypothes of the Research:

من أجل تحقيق هدف البحث صيغت الفرضيتان الصفريتان الآتيتان:

* لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0,05) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية التي تدرس بالتعلم المستند إلى الدماغ ومتوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة التي تدرس بالطريقة التقليدية في اختبار التحصيل.



* لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية التي تدرس بالتعلم المستند إلى الدماغ ومتوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة التي تدرس بالطريقة التقليدية في مقياس الاتجاه نحو الرياضيات .

خامساً: حدود البحث Limits of the research:

يقتصر البحث الحالي على:

١. طالبات الصف الخامس العلمي في الاعداديات والثانويات النهارية للبنات التابعة لوزارة التربية في المديرية العامة لمحافظة نينوى.
٢. الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠٢٠-٢٠٢١ م .
٣. الفصول الثلاثة الأولى: (الفصل الأول: اللوغاريتمات) و(الفصل الثاني: المتتابعات) و(الفصل الثالث: القطوع المخروطية) من كتاب الرياضيات للصف الخامس العلمي ، تأليف (رحيم يونس كرو وآخرون، ٢٠١٨).

سادساً: تحديد المصطلحات Definition of the Terms:

١. التعلم المستند إلى الدماغ: عرّفه:

* (السلطي، ٢٠٠٩): بأنه (أسلوب أو منهج شامل للتعليم- التعلم يستند إلى افتراضات علم الأعصاب الحديثة التي توضح كيفية عمل الدماغ بنحو طبيعي وتستند إلى ما يُعرف بالتركيب التشريحي للدماغ البشري وأدائه الوظيفي في مراحل تطوره المختلفة). (السلطي، ٢٠٠٩، ص١٠٨).

* (عفانة والجيش، ٢٠٠٩): بأنه أحد إستراتيجيات التعلم القائم على الدماغ ذي الجانبين، ويتضمن خمس خطوات رئيسة هي: الاستعداد للتعلم، الاندماج المنظم، اليقظة الهادئة، المعالجة النشطة، زيادة السعة الدماغية. (عفانة والجيش، ٢٠٠٩، ص١٠٩).

وتعرّفه الباحثة إجرائياً: التعلم الذي يقوم على مجموعة إجراءات وخطوات عملية منظمة تستند إلى مبادئ نظرية التعلم المستند إلى الدماغ على وفق مراحل التعلم الدماغية الخمس (الاستعداد للتعلم، الاندماج المنظم، اليقظة الهادئة، المعالجة النشطة، زيادة السعة الدماغية) في تدريس مادة الرياضيات لطالبات الصف الخامس العلمي.

٢. التحصيل Achievement: عرّفه:



* (الزهيري، ٢٠١٥): مدى استيعاب الطالبات لما تعلموه من خبرات مختلفة من خلال المادة الدراسية ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في الاختبارات التحصيلية أو الشفوية. (الزهيري، ٢٠١٥، ص ٣٢٣).

* (الزهيري، ٢٠١٥): المعلومات التي اكتسبها الطالب والمهارات التي نمت لديه من خلال تعلمه موضوعات دراسية، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في أحد اختبارات التحصيل أو الدرجة التي يضعها المدرس أو كليهما معاً. (الزهيري، ٢٠١٥، ص ٤٧٦).

وتعرّفه الباحثة إجرائياً: هو محصلة ما تعلّمته طالبات الصف الخامس العلمي من موضوعات رياضية درسوها في فترة معينة، ويقاس بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة من خلال إجابتها على فقرات الاختبار التحصيلي الذي أعدته الباحثة.

٣. الاتجاه Attitudes: عرّفه كل من:

* (الزغول، ٢٠١٢): بأنه (حالة داخلية تؤثر في اختيار الفرد للسلوك أو عدم السلوك حيال موضوع أو شخص أو شيء معين). (الزغول، ٢٠١٢، ص ٣١٤-٣١٥)

* (مرعي والحيلة، ٢٠١٥): بأنه (استجابة ملازمة لموضوع معين أو حالة أو قيمة ما، ويكون مصحوبة بالأحاسيس والعواطف، كما يعد الاتجاه استجابة مكتسبة للفعالية لمنبه أو مثير معين، كموقف المرء من حرب ما أو مذهب ما، وتكون هذه الاستجابة ثابتة نسبياً). (مرعي والحيلة، ٢٠١٥، ص ٢٢٨).

وتعرّفه الباحثة إجرائياً: بأنه حالة من الاستعداد النفسي لدى طالبات الصف الخامس العلمي إزاء مادة الرياضيات سواء بالموافقة بشدة أو بالموافقة أو بالمحايدة أو غير الموافقة أو غير الموافقة بشدة، ويقاس هذا الاستعداد بمجموع الدرجات التي تحصل عليها الطالبة من خلال إجابتها على فقرات مقياس الاتجاه نحو الرياضيات الذي أعدته الباحثة.

الفصل الثاني: إطار نظري ودراسات سابقة:

أولاً: إطار نظري:

١. نظرية التعلم المستند إلى الدماغ Brain Based Learning Theory:

يعد الدماغ من أعقد الأجهزة الموجودة في جسم الإنسان، إذ يتكون من (١٠٠ بليون) خلية، وهو في بعض الأحيان فعّال، وأحياناً أخرى هادئ، لكنه دائماً ينبض في الحياة،



والأبحاث الجديدة في الدماغ أدت إلى تطوير نظريات جديدة حول كيفية تعلم الإنسان للمعلومات الجديدة، وكيفية تطور الظروف المناسبة التي تسمح للدماغ ليكون مستعداً لتلقي المعلومات. (بني خالد والتح، ٢٠١٢، ص ٢١٦).

فقد ظهرت نظريات جديدة في علم نفس التعلم والتعليم نتيجة استمرار جهود علماء النفس وعلماء الأعصاب في الألفية الثالثة، ومنها نظرية التعلم المستند إلى الدماغ، إذ بين صاحبها هذه النظرية كين وكين (Caine & Caine) أن الدماغ مزود فطرياً بمجموعة من القدرات منها القدرة على التنظيم الذاتي، والقدرة على تحليل البيانات والتأمل الذاتي، وقدرة لا متناهية على الإبداع والابتكار. (نوفل وأبو عواد، ٢٠١١، ص ١٦٦).

وتستند هذه النظرية إلى الدماغ تركيباً ووظيفة، وقد اعتمدت على الحقائق التي توصل إليها علماء الأعصاب الذين أشاروا إلى أن دراسة الدماغ السبيل الوحيد لفهم أسباب السلوك وأن الجهاز العصبي هو القاعدة الفيزيائية لعملية التعلم الإنساني، كما أن الخلية العصبية تتعلم ومن ثم فالدماغ قادر على توليد شبكات عصبية تبعاً لتعدد التعلم أي كلما ازدادت إثرائية البيئة المحيطة بالمتعلم تكاثفت الشبكات العصبية للفرد، وأن التشجرات الموجود بين الخلايا العصبية تشكل ممرات عصبية أو خرائط التعلم. (الريماوي وآخرون، ٢٠١٤، ص ١٨٦-١٨٧).

وإن نظرية التعلم المستند إلى الدماغ هي طريقة في التفكير بشأن التعلم والعمل، وهي نظام بحد ذاته وليست تصميماً معقداً مسبقاً، وطريقة داعمة لتعظيم القدرة على التعلم والتعليم، وفهم للتعلم استناداً إلى فهم الدماغ تركيباً ووظيفة ومن ثم فهي ليست مذهباً ولا وصفة طبية ينبغي إتباعها، وهي أسلوب شامل ومنهج للتعليم يستند إلى افتراضات على الأعصاب الحديثة وبكلمات مختصرة هي التعلم مع حضور الذهن وفق انجاز عملياته الطبيعية. (محمد، ٢٠٠٦، ص ٢٨٧).

خصائص التعلم المستند إلى الدماغ:

من أهم خصائص التعلم المستند إلى الدماغ:

١. فهم عملية التعلم من خلال الاعتماد على تركيب الدماغ ووظائفه.
٢. تُعد نظاماً في حد ذاته، وليست تصميماً معقداً مسبقاً.
٣. طريقة طبيعية وداعمة وإيجابية لتحسين القدرة على التعلم والتعليم.

٤. تعتمد على مواصفات الدماغ من أجل اتخاذ القرارات وحدوث التعلم.(نوافلة
والفيصل ٢٠١٤، ص ٥٣٥).

فوائد توظيف التعلم المستند إلى الدماغ في العملية التربوية:
لخص كين وكين (Caine&Caine,2002) فوائد توظيف التعلم المستند إلى الدماغ
في العملية التربوية في الآتي:

١. يمكّن الطلبة من حل المشكلات بطرائق مختلفة.
٢. يعمل على تنمية الحوار والمناقشة في غرفة الصف.
٣. يدفع الطالب إلى المشاركة في صنع القرارات.
٤. يوجه عملية التعلم من أجل الفهم.
٥. يساهم في تكوين خبرات الطلاب.
٦. يمكّن الطالبات من التعامل مع أكثر من عمل في الوقت ذاته، نظراً لقدرة الدماغ
الديناميكية.(نوفل وأبو عواد، ٢٠١١، ص ١٧٢).

العوامل المؤثرة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ:

هناك عوامل يمكن أن تؤثر على نظرية التعلم القائم على الدماغ ذي الجانبين هي:

١. العامل البيولوجي: يمكن استخدام نظرية التعلم القائم على الدماغ لما لها من فائدة
في تنمية التفكير لدى المتعلمين إلا أن ذلك يتطلب توفير جو صفي يسمح بمراعاة هذا النوع
من التعلم لاسيما دراسة المعلمين لأفضل لسبل التي يمكن أن تنمي أدمغة المتعلمين تجاه
أهداف محددة، ويتطلب هذا من المعلمين أن يكونوا قادرين على فهم كيفية عمل الدماغ
وكيفية تخزينه للمعلومات ونسيانه لها، كما ينبغي أن يكون لديهم معرفة ودراية بتركيب الدماغ
ووظائفه ليتمكن إفادة المتعلمين إلى أقصى درجة وذلك من خلال عمل برامج وورشات عمل
تيسر عليهم تطبيق إستراتيجيات تدريس تتناغم مع خصائص أدمغة المتعلمين وتحديث الفهم
المطلوب.

٢. العامل الوراثي: يلعب عامل الوراثة (Heredity) دوراً مهماً في عملية التعلم
القائم على الدماغ ذي الجانبين، إذ تؤثر الموروثات أو الجينات (Genetics) على قدرات
الدماغ من حيث التذكر والنكاه والتفكير وغيرها.



٣. العامل الانفعالي: تؤثر الخبرات العاطفية التي يصحبها انفعالات حادة على عمل الدماغ من حيث عدم قدرة الفرد على التركيز والانتباه والتذكر والتفكير، إذ أشار ليودكس (Le Doux,1996) وسوسا (Sousa,1998) إلى أهمية العواطف والانفعالات في عملية التعلم، لاسيما تلك التي تضع المتعلم في قلق وحيرة من حل مشكلات معينة، إذ تعد مثل هذه العواطف والانفعالات محفزة لعملية التعلم.

٤. العامل البيئي: يمكن للدماغ أن يغير بنيته ووظيفته كاستجابة للمؤثرات البيئية والخبرات الخارجية وهو ما يطلق عليه المرونة العصبية (Neural Plasticity)، لذا يجب أن يوفر المعلمون البيئة المليئة بالتحدي (Challenge).

٥. العامل الحسي الحركي: يستقبل الدماغ المعلومات من مداخل مختلفة للحواس، إذ تقوم المستقبلات بترجمة وتنظيم العمليات الحسية الآتية من الحواس لإرسالها إلى الدماغ، إذ تعد تلك المستقبلات مصادرنا عن المعلومات حول العالم، كما أن التعلم الحركي يعتمد بصورة كبيرة على المعلومات الحسية بالرغم من وجود اختلاف في ميكانيكيات الحواس، ولكن الخصائص الوظيفية متشابهة.

٦. العامل الغذائي: يتأثر الدماغ بالتغذية، فالنظام الغذائي القائم على أسس علمية ويعتمد بصورة مباشرة على الفيتامينات يجعل الدماغ ينشط وينمو ويتحسن في قدراته وانجازاته. (الرشيدي، ٢٠١١، ص٣٤).

خطوات التعلم المستند إلى الدماغ:

يتضمن التعلم المستند إلى الدماغ الخطوات الآتية:

١. الاستعداد للتعلم Predisposition Of Learning:

يقوم المعلم في هذه الخطوة بتحويل تحركاته التدريسية نحو ضرورة توظيف دماغ المتعلم في التعليم الصفي، أي تجهيز وإعداد الدماغ للترابطات الممكنة والمتوقع تنشيطها وعملها أثناء عرض مادة التعلم، وهنا يتم إلقاء نظرة عامة على الموضوع، وتقديم بصرياً للموضوعات المرتبطة به، وكلما زادت خلفية المتعلم عن الموضوع ازدادت سرعة استيعابه للمعلومات الجديدة، ومن أهم المهام التدريسية التي ينبغي أن يقوم بها المعلم في هذه الخطوة: * تهيئة عقول المتعلمين للموضوع الجديد من خلال التعرف على الارتباطات الشبكية بين الخبرات السابقة وخصائص الموضوع الجديد.



* الاستعانة بأسئلة اختبارية لكشف خيوط التكامل الموجودة في أدمغة المتعلمين والخبرات المراد اكتسابها.

* تجهيز البيئة الصفية بما يتفق مع هذا النوع من التعلم بحيث يكون مصممة ومزودة بخبرات إثرائية تمكن المتعلمين من فهم واستيعاب الترابطات الشبكية الجديدة ومن ثم جعل المدخلات للموضوع الجديد قابلة لإحداث التفكير العميق.

* الاستفادة من القدرة الديناميكية للدماغ من خلال فهم آلية عمله بحيث يحدث التعلم المطلوب، وذلك من خلال وضع المعلم في بيئة حقيقية وثيقة الصلة بالمشكلة المطروحة أو الموضوع المراد تعلمه.

* توفير مناخ صفّي خالٍ من التهديد والوعيد للمتعلمين وتخليصهم من مشاعر الخوف بحيث يسود الصف بيئة تعليمية تعلمية فيها تحدٍ ومنافسة منتجة.

٢. اندماج المنظم **Orchestrated Immersion**:

تتطلب هذه الخطوة ابتكار بيئات تعليمية تساعد المتعلمين على الانغماس الكامل في الخبرات التربوية والاندماج والتكيف معها، بحيث يوفر المعلم الفرصة للمتعلمين من أجل التفاعل مع الموضوع المطروح بشكل منظم وسلس، وهذا يتطلب من المتعلم وفق نظرية التعلم القائم على جانبي الدماغ التحلي بالسماوات الآتية.

* إدراك الترابط بين الجسم والعقل.

* تركيب وبناء المعنى.

* تفرد المتعلم في صفاته وتكوينه.

* ممارسة التعلم التعاوني.

٣. اليقظة الهادئة **Relaxed Alertness**:

يحاول المعلم في هذه الخطوة أن يزيل مخاوف المتعلمين من خلال ترسيخ مبدأ التحدي للمواقف التعليمية المطروحة، إذ ينبغي على المعلم أن يوفر مواقف تعليمية تثير التحدي للمشكلات الصفية، ويزيل الاضطراب أو الارتباك خشية الفشل، بل ينبغي أن يشجع المتعلمين على القيام ببعض المخاطر والمجازفات بالتعاون مع الآخرين بحيث تكون المشكلات المطروحة حقيقة ومترابطة بالواقع، وأن يهيئ المتعلم لتحمل المسؤولية في



مجازفاته وإقباله على التعلم، ويستخدم التعلم المحيطي أي التعلم الذي يرتبط بكل ما يحيط بالمتعلم من صور وإعلانات.. وغيرها سواء أكانت داخل البيئة الصفية أم خارجها.

٤. المعالجة النشطة **Active Processing**:

يسعى المعلم في هذه الخطوة إلى حث المتعلمين على ترسيخ وتعميم المعلومات والخبرات التعليمية المكتسبة نتيجة التفاعل النشط للمتعلمين من خلال المشاركة مع أقرانهم في تحدٍ ذي معنى للمواقف التعليمية، ويسمح المعلم للمتعلم بأن يستبصر المشكلة وأساليب دراستها، وأن يستنبط المعلومات المرتبطة بالمشكلة، وهناك ثلاثة عناصر ضرورية لحدوث المعالجة النشطة وهي:

* ينبغي على المعلم أن يضع المتعلمين في مواقف تعليمية معقدة بحيث تكون تلك المواقف أو الخبرات غنية وحقيقية، فمثلاً عندما يراد ترسيخ أو دمج طالبات في ثقافة أجنبية بتدريسهم اللغة الإنكليزية فيجب على المعلمين أن يأخذوا بعين الاعتبار المعالجة المتوازنة لمزايا وخصائص القدرات الدماغية في اكتساب مهارات اللغة.

* ينبغي أن يكون لدى المتعلمين تحدٍ ذاتي ذو معنى، فكل التحديات تثير عقول المتعلمين وتجعلهم في حالة من اليقظة المرغوبة في التعلم.

* ينبغي على المتعلمين استبصار المشكلة من خلال إجراء تحليل عميق لطرق مختلفة للدخول لها، وهذا ما يُعرّف بالمعالجة النشطة للخبرة.

٥. زيادة السعة الدماغية **Expanding Of Brain Capacity**:

فيها يعطي المعلم مسائل إضافية ترتبط بواقع الموضوع المطروح بحيث يعزز من اكتساب الخبرات في السعة الدماغية من خلال دمج حلول مختلفة للمشكلات أو المسائل الإضافية في بنية الدماغ، وأن المتعلمين يكونون قادرين على التعلم بصورة أفضل عندما يحلون مسائل أو مشكلات واقعية، وينبغي أن يعي المعلم أن الصورة الكلية للمواقف لا يمكن فصلها عن تفاصيلها، وإن السعة الدماغية لهذه الصورة تتكامل وتزداد اتساعاً، وتجد الخبرات المكتسبة لها سبيلاً في البنية الدماغية مما يُحسّن من قدرة الخلايا العصبية من تكوين شبكات متلافية تسمح بتطور ونمو القدرات الدماغية للمتعلمين. (عفانة والجيش، ٢٠٠٩).

٢. الاتجاهات **Attitudes** :



تعرف الاتجاهات بأنها حالة من الاستعداد او التهيؤ العقلي لدى الفرد ، والذي يتكون وينظم من خلال خبرات الفرد السابقة ويجعله يسلك سلوكاً معيناً ، ويستجيب بشكل معين نحو جميع الاشخاص والاشياء والمواقف المتصلة بهذه الحالة . (بخش، ٢٠١٢ ، ص٩٣).

والاتجاهات هي نزعات تؤهل الفرد للاستجابة بانماط سلوكية محددة نحو اشخاصاً وافكار او مواد دراسية او مواقف او اشياء معينة. (عبد العزيز، ٢٠١٣ ، ص٢٤٦).

وللاتجاهات مكانة بارزة في التربية والتعليم في دراسات الشخصية وديناميات الجماعة والتواصل والعلاقات الإنسانية العامة والخاصة ، وتعد محددات موجّهة ضابطة منظمة للسلوك الاجتماعي وعن طريق نمو الفرد تتكون لديه الاتجاهات نحو الأفراد والجماعات والمؤسسات والمواقف والموضوعات الاجتماعية. (ملحم، ٢٠٠٦، ص١٣٠).

وأن اتجاهات المتعلم وإدراكاته هي التي تكون كل خبرة من خبراته، فبعض الاتجاهات تؤثر في التعلم بطريقة إيجابية وبعضها الآخر يزيد من صعوبة التعلم، وأحد المعاني الأساسية في بحوث التعليم أن الاتجاهات والإدراكات الخاصة بالمتعلم تلعب دوراً أساسياً في عملية التعلم. (حجات، ٢٠١٠، ص٤٢).

مكونات الاتجاهات:

- ذكر خطيبة (٢٠١١) أن الاتجاهات تتضمن ثلاث مكونات متكاملة، هي:
١. المكون المعرفي: ويشير إلى مجموعة المعارف والمعتقدات المرتبطة بموضوع الاتجاه.
 ٢. المكون الوجداني: ويشير إلى الشعور بالارتياح أو عدم الارتياح، بالحب أو الكراهية، بالتأييد أو الرفض لموضوع الاتجاه.
 ٣. المكون السلوكي: ويتضح هذا المكون من خلال استجابة الفرد للعملية سواء أكانت سلبية أو ايجابية نحو موضوع الاتجاه. (خطيبة، ٢٠١١، ص٢٦).
- أهمية الاتجاهات
- تظهر أهمية الاتجاهات في الآتي:
١. الاتجاهات تحدد طريق السلوك وتفسره.
 ٢. الاتجاهات تنظم العمليات الدافعية والانفعالية والإدراكية والمعرفية حول بعض النواحي الموجودة في المجال الذي يعيش فيه الطالب.



٣. الاتجاهات تنعكس في سلوك الطالب و أقواله وأفعاله وتفاعله مع الآخرين.
٤. الاتجاهات تيسر للطالب القدرة على السلوك، واتخاذ القرارات في المواقف النفسية المتعددة في شيء من الاتساق والتوحيد، دون تردد أو تفكير في كل موقف في كل مرة تفكيراً مستقلاً.
٥. الاتجاهات تبلور وتوضح صورة العلاقة بين الفرد وبين عالمه الاجتماعي.
٦. الاتجاهات تحمل الفرد على أن يحس ويدرك بطريقة محددة إزاء موضوعات البيئة الخارجية.

٧. الاتجاهات المعلنة تعبر عن مسايرة الفرد لما يسود مجتمعه من معايير وقيم ومعتقدات. (عطيفة وسرور، ٢٠١١، ص ٢٨٨).

موقع الاتجاهات بين أهداف تدريس الرياضيات:

يتم التعلم بصورة جيدة بل ومتميزة عندما يتفاعل عقل ووجدان المتعلم، ويتكاملان لاكتساب أفضل الخبرات التعليمية عن فهم، ومن خلال حب التعلم ورغبة في التعمق ودافعية للتميز؛ ومن هذا المنطلق فإن أحد الأهداف الأساسية لتعليم وتعلم الرياضيات هو تكوين الاتجاهات الايجابية نحوها، وتنمية الميول الحافزة لتعلمها، والاستمتاع بها، والإحساس بأهميتها، وتثمين فائدتها في تكوين مهارات عقلية وإجرائية تؤهل الطالب للتكيف مع المتغيرات، ومن ثم فإن معلم الرياضيات لابد وان يسعى ليس فقط لأن يكون طلبته قادرين على عمل الرياضيات، بل أيضاً أن يكونوا محبين للرياضيات ولديهم الدافعية الذاتية لدراستها والتميز فيها، حيث تحدث علاقة تبادلية ايجابية بين العقل والوجدان تعمل على استمرارية التعلم وتعميق الفهم ، وربما يجعل منهم مفكرين ومبدعين.(عبيد، ٢٠١٠، ص ٧٨).

تنمية الاتجاهات الإيجابية نحو الرياضيات:

- هناك أفكار وأساليب تساعد المعلم على تنمية اتجاهات طلبته نحو الرياضيات، منها:
١. تحديد الاتجاه أو الاتجاهات المرغوب تنميتها لدى الطلبة.
 ٢. تحديد الخبرات التعليمية المختلفة التي تساعد على تنمية الاتجاه نحو الرياضيات.
 ٣. تحديد إستراتيجيات وأساليب تنمية هذه الاتجاهات، وفي هذا المجال يمكن للمعلم توظيف إستراتيجيات تدريسية حديثة تركز على استخدام التفكير العلمي وحل المشكلات.



٤. تحديد المواقف التعليمية التي توفر فرص التعلم الجمعي، ومشاركة الطلبة في القيام بأنشطة أو تجارب أو تدريبات معينة، فمثل هذه المواقف لها إمكانيات تعليمية تسمح بتبادل الخبرات العاطفية التي تزيد من تعلم الاتجاهات، حيث يصاحب هذا التعلم الشعور بالسرور والنجاح من جانب الطلبة.

٥. عرض بعض النماذج الإنسانية التي تظهر في سلوكها اتجاهات إيجابية في مواقف معينة، كأن يعرض المعلم على طلبته نماذج لشخصيات علمية بارزة، أو لبعض المدرسين أو حتى من الطلبة أنفسهم، وفي هذا الجانب على المعلم أن يكون قدوة لطلبته في تفكيره وفي سلوكه، وأن يكون قادراً على توجيههم وإرشادهم إلى ما يحقق نموهم في الجوانب السلوكية. (جربوع، ٢٠١٢، ص ٥٢-٥٣).

ثانياً: دراسات سابقة:

المحور الأول: دراسات تناولت التعلم المستند إلى الدماغ:

١. دراسة توفكسي وديميرل (Tufekci&Demirl,2009): أجريت الدراسة في تركيا، وهدفت إلى التعرف على (أثر التعلم المبني على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تطوير القدرة على التعلم والاحتفاظ به وتنمية الاتجاهات الإيجابية نحوه)؛ تكونت العينة من (٨٠) طالبة وطالبة من طلبة جامعة غازي في أنقرة، تم توزيع العينة على مجموعتين (تجريبية وضابطة) بالتساوي، بواقع (٤٠) طالبة وطالبة في كل مجموعة، تم تطبيق برنامج تدريبي مبني على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ على الطلبة، وقد أظهرت نتائج الدراسة تفوق طلبة المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في مجالات الدراسة. (Tufekci&Demirl,2009,p1782-1791).

٢. دراسة (الطيبي، ٢٠١٤): أجريت الدراسة في المملكة الأردنية الهاشمية، وهدفت إلى تعرف (أثر برنامج تعليمي مستند على الدماغ في تحسين التحصيل لدى طلبة الصف الخامس الأساسي في العلوم)؛ تكونت العينة من (١٢٨) طالبة وطالبة من الصف الخامس اختيروا بالطريقة القصدية، وزعوا إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية تكونت من (٦٤) طالبة وطالبة، ومجموعة ضابطة تكونت من (٦٤) طالبة وطالبة، وقد طبق الباحثة البرنامج التعليمي على المجموعة التجريبية، واستخدم الاختبار التحصيلي (القبلي والبعدي) لجمع البيانات، حيث يتم التحقق من صدقه الظاهري بالتحكيم، وثباته باستخدام معادلة (كودر-ريتشاردسون



"K-R20" وقد بلغ معامل الثبات (٠,٧٩)، وقد أظهرت نتائج الدراسة: وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين (التجريبية والضابطة) لصالح المجموعة التجريبية تعزى للبرنامج التعليمي المستند على الدماغ. (الطيبي، ٢٠١٤، ص ١١١-١٣٨).

٣. دراسة (الزعيبي، ٢٠١٥): أجريت الدراسة في المملكة الأردنية الهاشمية، وهدفت إلى تعرّف (أثر التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية مهارات التفكير التأملي لدى التلاميذ الموهوبين في الصف الثامن)؛ تكونت العينة من (١٠٧) تلميذاً وتلميذة في الصف الثامن من مدارس الملك عبد الله الثاني للتميز بالزرقاء، وزعوا على مجموعتين؛ وقد استخدم الباحث برنامج تعليمي قائم على مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ لتدريس وحدتين من مادة العلوم للصف الثامن، واستخدم مقياس كيمبر (Kember) للتفكير التأملي بعد موافقته للبيئة الأردنية، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين (التجريبية والضابطة) لصالح المجموعة التجريبية. (الزعيبي، ٢٠١٥، ص ٤٣-٧٥).

المحور الثاني: دراسات تناولت الاتجاه نحو مادة الرياضيات:

١. دراسة فاروق وشاه (Farooq&Shah,2009): اجريت الدراسة في باكستان، وهدفت الى التعرف على (اتجاهات طلبة المرحلة الثانوية في باكستان نحو الرياضيات) ، تكونت عينة الدراسة من (٦٨٥) طالباً وطالبة ، بواقع (٣٧٩) طالباً و (٣٠٦) طالبة من الصف العاشر ، اعد الباحثان مقياسا لاتجاه الطلبة نحو الرياضيات تكون من (١٨) فقرة، توزعت على ثلاث مجالات هي (الثقة الشخصية نحو الرياضيات، وفائدة الرياضيات، والتصور نحو معلم الرياضيات)، واستخدم الباحثان الاختبار التائي لعينتين مستقلتين، وأظهرت نتائج الدراسة: أن اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات كانت ضعيفة، كما لا يوجد فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب والطالبات على مقياس الاتجاه نحو الرياضيات. (Farooq & Shah, 2009,p75-83)

٢. دراسة محمد ووحيد (Mohamed & Waheed ،2011): أجريت الدراسة في جزر المالديف، وهدفت إلى التعرف على (اتجاهات طلبة المدارس الثانوية نحو الرياضيات في جزر المالديف)؛ تكونت عينة البحث من (٢٠٠) طالبا وطالبة، واستخدم الباحثان المنهج الوصفي، وقد أعد الباحثان مقياسا لاتجاه الطلبة نحو الرياضيات تكون من (٢٠) فقرة،



توزعت على مجالين هما (الثقة الشخصية نحو الرياضيات، وتصورات الطلبة نحو فائدة الرياضيات)، واستخدم الباحثان المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والاختبار التائي (ت) لعينين مستقلتين، وأظهرت نتائج الدراسة: أن اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات جاءت بدرجة متوسطة، أي يمكن القول بأن الطلبة يمتلكون اتجاهات ايجابية نحو الرياضيات. (Mohamed&Waheed,2011,p277-281).

٣. دراسة (جربوع، ٢٠١٤): أجريت الدراسة في فلسطين، وهدفت إلى التعرف على (فاعلية توظيف إستراتيجية التدريس التبادلي في تنمية التفكير في الرياضيات والاتجاه نحوها لدى طلاب الصف الثامن الأساسي بغزة)، تكونت عينة الدراسة من (٦٠) طالبا من طلاب الصف الثامن الأساسي (يقابل الصف الثاني المتوسط في البيئة العراقية)، بواقع (٣٠) طالبا في المجموعة التجريبية و (٣٠) طالبا في المجموعة الضابطة، كافأ الباحث بين المجموعتين إحصائية في متغيرات (العمر الزمني، والمستوى الاجتماعي والاقتصادي، والجنس، والتحصيل الدراسي العام للفصل الدراسي الأول، ومتغير التحصيل في الرياضيات للفصل الدراسي الأول، والاتجاه نحو الرياضيات)، وقد أعد الباحث مقياسا للاتجاه نحو الرياضيات تكون من (٣٠) فقرة توزعت على أربعة مجالات (الاتجاه نحو فائدة الرياضيات، الاتجاه نحو النجاح في الرياضيات، الاتجاه نحو الثقة في تعلم الرياضيات، والاتجاه نحو معلم الرياضيات)، وقد أظهرت النتائج: يوجد فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية ودرجات المجموعة الضابطة على مقياس الاتجاه نحو مادة الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية. (جربوع، ٢٠١٤).

الفصل الثالث: منهجية البحث وإجراءاته:

أولاً: منهجية البحث Research Methodology:

اتبعت الباحثة منهج البحث التجريبي الذي يعبر عن محاولة التحكم في جميع المتغيرات والعوامل الأساسية باستثناء متغير واحد تقوم الباحثة بتطويعه بهدف تحديد وقياس تأثيره في العملية. (ملحم، ٢٠١٥، ب، ص ٤٢١).

ثانياً: التصميم التجريبي Experimental Design:

يُعد اختيار التصميم التجريبي أولى الخطوات التي تقع على عاتق الباحثة عند إجرائها تجربة علمية، إذ إن سلامة التصميم وصحته هما الضمان الأساس للوصول إلى



نتائج سليمة ودقيقة، ويتوقف تحديد نوع التصميم التجريبي على عدة عوامل منها: طبيعة المشكلة، وهدف البحث، وظروف العينة. (الجابري وصبري، ٢٠١٣، ص١٠٣)؛ واعتمدت الباحثة التصميم ذا الضبط الجزئي بمجموعتين (تجريبية وضابطة) لكونه أكثر ملائمة لظروف البحث، والشكل (١) يوضح ذلك.

الشكل (١) التصميم التجريبي للبحث

المتغير التابع	المتغير المستقل	تكافؤ المجموعتين	المجموعة
* التحصيل * الاتجاه نحو الرياضيات	التعلم المستند إلى الدماغ	* العمر الزمني * معلومات سابقة	التجريبية
	الطريقة التقليدية	* المعدل العام للرياضيات للعام السابق * الاتجاه نحو الرياضيات	الضابطة

ثالثاً: مجتمع البحث وعينته **Research Population and its Sample**:

١. مجتمع البحث **Research population**:

تكوّن مجتمع البحث الحالي من جميع طالبات الصف الخامس العلمي في المدارس الاعدادية والثانوية للبنات في مدينة الموصل التابعة للمديرية العامة لتربية محافظة نينوى للعام الدراسي (٢٠٢٠-٢٠٢١).

٢. عينة البحث **Research Sample**:

اختارت الباحثة ثانوية الاصمعي للبنات في مدينة (الموصل) التابعة للمديرية العامة لتربية محافظة نينوى قصدياً كون الباحثة مُدرسة فيها، واحتواء المدرسة على شعبتين للصف الخامس العلمي؛ وقد جمعت الباحثة معلومات عن طالبات الصف الخامس العلمي لإجراء التكافؤ في بعض المتغيرات الدخيلة، واختير بالتعيين العشوائي شعبة (ب) لتمثل المجموعة التجريبية الأولى التي ستُدْرَس (بالتعلم المستند إلى الدماغ) وبلغ عدد طالباتها (٣٦)، والشعبة (أ) لتمثل المجموعة الضابطة التي ستُدْرَس (بالطريقة التقليدية) وبلغ طالباتها (٣٨)؛ وبعد استبعاد الطالبات الراسبات إحصائياً فقط البالغ عددهن (٤)، أصبح المجموع النهائي لطالبات عينة البحث (٧٠)، والجدول (١) يوضح ذلك:



جدول (١) توزيع أفراد عينة البحث على مجموعتي البحث

عدد الطالبات بعد الاستبعاد	الطالبات الراسبات	عدد الطالبات قبل الاستبعاد	الشعبة	المجموعة
٣٥	١	٣٦	ب	التجريبية
٣٥	٣	٣٨	أ	الضابطة
٧٠	٤	٧٤		المجموع

رابعاً: تكافؤ مجموعتي البحث: كافات الباحثة بين طالبات المجموعتين إحصائياً في

متغيرات:

١. العمر الزمني محسوباً بالأشهر Age : تم الحصول على العمر الزمني لكل طالبة من بطاقتها المدرسية، وقد استعمل الاختبار التائي (T-test) لعينتين مستقلتين لمعرفة دلالة الفروق الإحصائية، واتضح أن الفرق ليس بذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥)، والجدول (٢) يوضح ذلك.

٢. اختبار معلومات سابقة: للتعرف على ما تمتلكه الطالبة من معلومات سابقة في مادة الرياضيات، أعدت الباحثة اختباراً تحصيلياً تكون من (٢٠) فقرة موضوعية ذات البدائل الأربعة، وقد تم عرضه على مجموعة محكمين مختصين في الرياضيات وطرائق تدريسها للتأكد من سلامته وصلاحيته فقراته، وقد تمت الموافقة عليه كما هو مع إجراء تعديلات طفيفة، ثم طُبِقَ على المجموعتين واستعمل الاختبار التائي (T-test) لعينتين مستقلتين لمعرفة دلالة الفروق الإحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥)، واتضح أن الفرق ليس بذي دلالة إحصائية، والجدول (٢) يوضح ذلك.

٣. المعدل العام للرياضيات للعام السابق: تم الحصول على درجات طالبات المجموعتين للعام الدراسي السابق (٢٠١٩-٢٠٢٠م) من إدارة المدرسة، وقد استعمل الاختبار التائي (T-test) لعينتين مستقلتين لمعرفة دلالة الفروق الإحصائية، اتضح أن الفرق ليس بذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥)، والجدول (٢) يوضح ذلك

٤. مقياس الاتجاه نحو مادة الرياضيات: أعدت الباحثة مقياساً تكون من (٣٠) فقرة ذات الخمسة بدائل (موافقة بشدة ، موافقة ، محايدة ، غير موافقة ، غير موافقة بشدة). توزع

على ستة مجالات (الاتجاه نحو طبيعة مادة الرياضيات ، الاتجاه نحو قيمة مادة الرياضيات ، الاتجاه نحو الاستمتاع بالرياضيات، الاتجاه نحو تعلم الرياضيات ، الاتجاه نحو مدرسة الرياضيات ، الاتجاه نحو النجاح في الرياضيات)، وقد تم تطبيقه على مجموعتي البحث ، وعند استعمال الاختبار التائي (T-test) لعينتين مستقلتين لمعرفة دلالة الفرق بين المتوسطين ، اتضح ان الفرق ليس بذي دلالة احصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) والجدول (٢) يوضح ذلك .

جدول (٢) نتائج الاختبار التائي لمجموعي البحث بمتغيرات التكافؤ

مستوى الدلالة ٠,٠٥	القيمة التائية		درجة الحرية	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	عدد العينة	المجموعة	المتغيرات
	الجدولية	المحسوبة						
غير دالة	٢,٠٠	١,٠٣	٦٨	١١,٢٤	١٥٥,١٦	٣٥	التجريبية	العمر الزمني Age
				١١,١٦	١٥٤,١٧	٣٥	الضابطة	
غير دالة	٢,٠٠	٠,٩٤		٣,١٩	٧,٥٣	٣٥	التجريبية	اختبار معلومات سابقة
				٣,١٣	٧,٣٤	٣٥	الضابطة	
غير دالة	٢,٠٠	١,١٥		١٢,٦٦	٧٦,٥٥	٣٥	التجريبية	المعدل العام للرياضيات للعام السابق
				١٢,٧٢	٧٥,٨٧	٣٥	الضابطة	
غير دالة	٢,٠٠	١,٢٣		١١,١٥	٧٧,٤١	٣٥	التجريبية	الاتجاه نحو الرياضيات
				١٠,٠٨	٧٦,٤٥	٣٥	الضابطة	

خامساً: تحديد المادة العلمية:

تحددت المادة العلمية بـ (الفصل الأول: اللوغاريتمات) و(الفصل الثاني: المتتابعات) و(الفصل الثالث: القطوع المخروطية) من كتاب الرياضيات للصف الخامس العلمي للعام الدراسي (٢٠٢٠-٢٠٢١م) تأليف (رحيم يونس كرو وآخرون، ٢٠١٨).



سادساً: صياغة الأهداف السلوكية:

الهدف السلوكي هو عبارات تصف بدقة نتائج تعليمية منشودة أو تعبر عن تغيرات سلوكية محددة نتوقع من الطالب إكسابها بعد الانتهاء من الدرس. (الزهيري، ٢٠١٥، ب، ص ٤٠)؛ صاغت الباحثة (٩٨) هدفاً سلوكياً، وتم الاعتماد في صياغتها على تصنيف بلوم (Bloom) للأهداف المعرفية بمستوياته الثلاثة الأولى وهي: (التذكر، والفهم، والتطبيق).

سابعاً: إعداد الخطط التدريسية:

يعد التخطيط أحد الركائز الأساسية لأي عمل ينوي الإنسان القيام به، فلا نجاح لأي عمل بلا تخطيط سليم له. (الزهيري، ٢٠١٥، أ، ص ١٤٣).
فقد أعدت الباحثة نوعين من الخطط التدريسية: الأولى للمجموعة التجريبية التي ستدرس (بالتعلم المستند إلى الدماغ)، والثانية للمجموعة الضابطة التي ستدرس (بالطريقة التقليدية)، وقد تم عرضهما على مجموعة من المحكمين للإفادة من آرائهم ومقترحاتهم لتطويرها بشكل سليم وواضح.

ثامناً: أدوات البحث:

تمثلت أدوات البحث باختبار التحصيل ومقياس الاتجاه نحو الرياضيات ؛ وفيما يأتي عرض الإجراءات التفصيلية التي اتبعتها الباحثة في إعدادهما:

١. الاختبار التحصيلي Achievement Test:

يعد الاختبار التحصيلي هو الأداة التي تستخدم في قياس المعرفة والفهم والمهارة في مادة دراسية أو تدريبية معينة أو مجموعة مواد. (مجيد وعيال، ٢٠١٣، ص ٢٥)؛ وقد أعدت الباحثة جدولاً للمواصفات تمثلت فيه موضوعات الفصول الثلاثة من كتاب الرياضيات للصف الخامس العلمي التي ستدرس في الكورس الدراسي الأول، ومستويات الأهداف السلوكية في ضمن المجال المعرفي لتصنيف بلوم، والجدول (٣) يوضح ذلك:

جدول (٣) جدول المواصفات (الخارطة الاختبارية) الخاصة بالاختبار التحصيلي

المجموع (٩٨) %١٠٠	عدد الأهداف ووزنها			وزن المحتوى	عدد الدروس	الفصول
	التطبيق (١٤) %١٤	الفهم (٥٧) %٥٨	التذكر (٢٧) %٢٨			
٥	١	٣	١	%١٦	٦	الأول
٦	١	٣	٢	%١٩	٧	الثاني
١٩	٣	١١	٥	%٦٥	٢٤	الثالث
٣٠	٥	١٧	٨	%١٠٠	٣٧	المجموع

بلغت عدد فقرات الاختبار بصورته الأولى (٣٠) فقرة اختبارية موضوعية من نوع (اختيار من متعدد) ذي أربعة بدائل فقط بديل واحد صحيح، واعتمدت الباحثة في تصحيح الاختبار على ورقة الإجابة النموذجية (مفتاح التصحيح)، وقد تم إعطاء درجة واحدة للإجابة الصحيحة، وصفر للإجابة الخاطئة أو المتروكة التي عوملت معاملة الإجابة الخاطئة، فتصبح أعلى درجة للاختبار (٣٠) وأقل درجة (صفر) بمتوسط فرضي (١٥)، ثم أعدت الباحثة تعليمات الاختبار ومثال يوضح كيفية الإجابة.

صدق الاختبار Test Validity:

يقصد به أن يقيس الاختبار ما وضع من أجله. (الغزاوي، ٢٠٠٨، ص٩٣)، بحيث يعطي صورة كاملة وواضحة لمقدرة الطالبة على الخاصية المراد قياسها، ومن أجل التحقق من صدق الاختبار، عمدت الباحثة إلى التحقق من الآتي:

١. الصدق الظاهري Face Validity: تم التحقق منه من خلال عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين في اختصاص الرياضيات وطرائق تدريسها لإبداء آرائهم وملاحظاتهم في وضوح الفقرات وصياغتها بصورة جيدة ومدى قياسها للأغراض السلوكية المحددة لها ومنطقية البدائل وجاذبيتها وأي ملاحظات أخرى تفيد في تحسين نوعية الاختبار، وقد جاءت نتيجة آرائهم حول فقرات الاختبار على نسبة اتفاق أكثر (٨٥%) مع إجراء بعض التعديلات ، لذا عدت جميع فقرات الاختبار صادقة.



٢. صدق المحتوى Content Validity: عَمَدَت الباحثة إعداد فقرات الاختبار التحصيلي وفقاً لجدول المواصفات (الخريطة الاختبارية) الذي يعد مؤشراً من مؤشرات صدق المحتوى. (ملحم، ٢٠١٥، ص٢١٧).

التطبيق الاستطلاعي للاختبار التحصيلي: للتأكد من وضوح تعليمات الإجابة عن الاختبار وفهم فقراته وتحديد الوقت المستغرق في الإجابة عليه، طبقت الباحثة الاختبار على عينة استطلاعية أولية مؤلفة من (٣٠) طالبة من طالبات الصف الخامس العلمي، وقد تبين أن جميع فقرات الاختبار وتعليمات الإجابة عنه كانت واضحة، ولضبط الوقت المستغرق للإجابة عن فقرات الاختبار، تم رصد وقت انتهاء إجابات جميع الطالبات، وكان متوسط الوقت (٤٠) دقيقة.

ثم طبقت الباحثة الاختبار على عينة استطلاعية ثانية مكونة من (١٦٠) طالبة من طالبات الصف الخامس العلمي (عينة التحليل الإحصائي)، وذلك لإجراء التحليل الإحصائي لفقرات الاختبار؛ بعدها صُحِّحَت إجابات العينة الاستطلاعية ثم رتبَت الدرجات تنازلياً؛ ووزعت العينة إلى مجموعتين: مجموعة عليا عدد أفرادها (٨٠) طالبة ومجموعة دنيا عدد أفرادها (٨٠) طالبة، حيث ذكر كيلي (Kelly) أنه من الأفضل تقسيم الدرجات نفسها إلى (٥٠%) عليا و(٥٠%) دنيا وخاصة في الاختبارات الصفية، إذ تعطي هذه النسبة أعلى تمييزاً للفقرة إذا كان التوزيع متساوياً. (عودة، ٢٠١١، ص١٢٢)؛ ثم حُسِبَ مستوى الصعوبة وقوة التمييز لكل فقرة على النحو الآتي:

* معامل الصعوبة للفقرة Item Difficulty Coefficient: طبقت الباحثة معادلة معامل الصعوبة لكل فقرة من فقرات الاختبار ووجدتها تتراوح بين (٠,٣٦ - ٠,٦٧)، وتُعد فقرات الاختبار مقبولة إذا تراوح مدى صعوبتها بين (٠,٢٠ - ٠,٧٥). (ملحم، ٢٠١٥، ص٢٦٩)؛ وهذا يعني أن فقرات الاختبار التحصيلي تُعدّ مقبولة ومعامل صعوبتها مناسباً.

* معامل تمييز الفقرة Item Discrimination: طبقت الباحثة معادلة تمييز الفقرة ووجدتها تتراوح بين (٠,٤٧ - ٠,٧٣)، إذ تُعدّ الفقرة جيدة إذا كان معامل قوتها التمييزية (٤٠%) أو أكثر. (علام، ٢٠١١، ص٢٥٦)؛ لذا تُعدّ جميع فقرات الاختبار جيدة من حيث قدرتها التمييزية، وبهذا تم إبقائها جميعاً دون حذف أو تعديل.

* فعالية البدائل الخاطئة Effectiveness of Destructors: بعد تطبيق معادلة فعالية البدائل ظهر أن النتائج جميعها كانت سالبة، وهذا يعني أن البدائل الخاطئة قد موته عدداً من الطالبات ذوات المستويات الضعيفة مما يدل على فعاليتها، وعليه تم الإبقاء على جميع الفقرات دون تغيير.

ثبات الاختبار Test Reliability:

الاختبار الثابت هو الذي يعطي النتائج نفسها للمجموعة إذا ما طبق مرة أخرى في الظروف نفسها بشرط ألا يحدث تعلم أو تدريب في الفترة ما بين التطبيقين الأول والثاني. (مجيد وعيال، ٢٠١٣، ص ٨٣)؛ تم حساب معامل ثبات الاختبار التحصيلي بطريقتين هما:

١. طريقة التجزئة النصفية Split half Method: تقوم هذه الطريقة على تقسيم فقرات الاختبار إلى فقرات فردية وزوجية ثم يحسب معامل الارتباط بينهما، وبعد ذلك يصحح معامل الثبات باستخدام معادلة سبيرمان براون. (نجم ورحيم، ٢٠١٥، ص ١٤٢).

قسّمت الباحثة الاختبار إلى نصفين، الفقرات الزوجية والفقرات الفردية، ثم حساب الارتباط بين نصفيه باستخدام معامل ارتباط بيرسون (Pearson) وقد بلغت قيمة معامل الارتباط بين النصفين (٠,٧٥)، ثم صُححت هذه القيمة باستخدام معادلة سبيرمان - براون فبلغت (٠,٨٤).

٢. طريقة ألفا كرونباخ Alpha - Cronbach Method: بلغ معامل الثبات المستخرج بهذه الطريقة (٠,٨١)، وبعد هذا الإجراء أصبح الاختبار جاهزاً للتطبيق النهائي. الاختبار التحصيلي بصورته النهائية: تكوّن الاختبار التحصيلي بصورته النهائية من (٣٠) فقرة موضوعية من نوع (اختيار من متعدد)، وتم تطبيقه على مجموعتي البحث بعد أن تم إبلاغهن قبل أسبوع من مواعده، وقد تم تصحيح الإجابات على وفق ورقة الإجابة الانموذجية.

٢. مقياس الاتجاه نحو الرياضيات Scale Attitude About Mathematics

يقصد بالاتجاه استعداد وجداني مكتسب ثابت نسبياً يحدد شعور الفرد وسلوكه نحو موضوعات يتضمن الحكم عليها بالقبول أو الرفض. (مجيد وعيال، ٢٠١٣، ص ١٠٤)، بعد اطلاع الباحثة على ادبيات ودراسات تناولت في طياتها الاتجاه نحو الرياضيات واستشارة مجموعة من المختصين في العلوم التربوية والنفسية أعدت مقياساً تألف من (٣٠) فقرة ذات



الخمسة بدائل (موافقة بشدة ، موافقة ، محايدة ، غير موافقة ، غير موافقة بشدة)، موزعة على ستة مجالات هي: (الاتجاه نحو طبيعة مادة الرياضيات ، الاتجاه نحو قيمة مادة الرياضيات ، الاتجاه الاستمتاع بالرياضيات ، الاتجاه نحو تعلم الرياضيات ، الاتجاه نحو مدرسة الرياضيات ، الاتجاه نحو النجاح بالرياضيات).

صدق المقياس Scale Validity

للتحقق من صدق مقياس الاتجاه نحو الرياضيات، عمدت الباحثة الى التحقق من الاتي:

١. الصدق الظاهري Face validity:

عرضت الباحثة المقياس على مجموعة من المحكمين في العلوم التربوية والنفسية لأبداء آرائهم وملاحظاتهم في وضوح الفقرات وصياغتها بصورة جيدة وقد حصلت نتيجة آرائهم على نسبة اتفاق اكثر من (٨٥%) من دون اجراء تعديلات على فقراتها .

التطبيق الاستطلاعي للمقياس Scale Pilot Application

للتحقق من مدى فهم افراد العينة لتعليمات المقياس ومدى وضوح الفقرات لديهم ولتحديد فيما اذا كانت الفقرات في مستوى المفحوصين ينصح بتطبيق فقراته على عينة صغيرة تتراوح ما بين (٣٠-٤٠) فرداً (النبهان ، ٢٠٠٤ ، ص١٨٥)، فضلا عن حساب الزمن الذي يطلبه تطبيق المقياس ، وقد طبقت الباحثة المقياس على عينة من طالبات الصف الخامس العلمي بلغ عددهن (٣٥) طالبة ، وكانت جميع الفقرات واضحة ومفهومة ، وكان متوسط الوقت المستغرق للإجابة (١٥) دقيقة .

التحليل الاحصائي للفقرات Analysis of the Items

لغرض اجراء التحليل الاحصائي لفقرات مقياس الاتجاه نحو الرياضيات ، طبق المقياس على عينة التحليل الاحصائي وهي نفسها المستخدمة في اختبار التحصيل في الرياضيات .

القوة التمييزية للفقرات Discrimination Power of the Items

لايجاد القوة التمييزية لفقرات المقياس رتب الباحثة الدرجات ترتيبا تنازليا من اعلى درجة كلية الى ادنى درجة كلية ثم حددت المجموعتان المتطرفتان بنسبة (٥٠%) من المجموعتين العليا والدنيا أي تمثل (٨٠) استمارة المجموعة العليا و(٨٠) استمارة المجموعة



الدنيا ، ثم استخدمت الاختبار التائي (T-Test) لعينتين مستقلتين لاختبار دلالة الفروق بين المجموعتين العليا والدنيا لكل فقرة ، تبين ان فقرات المقياس مميزة عند مستوى دلالة (٠,٠٥)، اذ تراوحت قيمها المحسوبة ما بين (٢,٧٧-٨,٩٣) وهي اكبر من القيمة الجدولية البالغة (١,٩٨) عند درجة حرية (١٥٨).

٢. صدق الاختبار او (المفهوم) Construct Validity

وللتحقق من صدق بناء مقياس الاتجاه نحو الرياضيات ، تم استخدام الاتي : علاقة الارتباط بين درجة كل فقرة من فقرات المقياس والدرجة الكلية للمقياس: اذ حسبت علاقة الارتباط باستخدام معامل ارتباط بيرسون ، وتراوحت قيم معاملات الارتباط بين (٠,٣٤-٠,٧٧) وكانت جميع الفقرات دالة احصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بدرجة حرية (١٥٨) عند مقارنتها بالقيمة الجدولية .

معامل ارتباط الدرجة الكلية للفقرة بالدرجة الكلية للمجال الذي تنتمي اليه: تم التحقق من هذا النوع من الصدق من خلال ايجاد ارتباط الدرجة الكلية للفقرة بالدرجة الكلية للمجال الذي تنتمي اليه وتراوحت معاملات الارتباط بين (٠,٣٥-٠,٦٦) ، وكانت جميع الفقرات دالة عند مستوى (٠,٠٥) وبدرجة حرية (١٥٨) عند مقارنتها بالقيمة الجدولية.

معامل ارتباط المجالات الستة بالدرجة الكلية للمقياس : تم ايجاد معامل ارتباط بين الدرجة الكلية لكل مجال بالدرجة الكلية على المقياس باستخدام معامل ارتباط بيرسون ، وكانت قيم معامل الارتباط دالة عند مقارنتها بالقيمة الجدولية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) وبدرجة حرية (١٥٨)، والجدول (٤) يوضح ذلك.

جدول (٤) درجة ارتباط المجال بالدرجة الكلية للمقياس

المجال	الاتجاه نحو طبيعة مادة الرياضيات	الاتجاه نحو قيمة مادة الرياضيات	الاتجاه نحو الاستمتاع بالرياضيات	الاتجاه نحو تعلم الرياضيات	الاتجاه نحو مدرسة الرياضيات	الاتجاه نحو النجاح في الرياضيات
معامل الارتباط	٠,٧٨	٠,٧٩	٠,٨٤	٠,٨١	٠,٨٤	٠,٨٢



ثبات المقياس Scale Reliability

حسبت الباحثة معامل ثبات المقياس بطريقتين :

١. طريقة الفا كرونباخ Alpha – Cronbach Method

تم حساب معامل الثبات للمجالات الستة وللمقياس ككل ، وهو معامل ثبات يمكن الاعتماد عليه في البحث الحالي والجدول (٥) يوضح ذلك .

جدول (٥) معاملات الثبات للمجالات الستة وللمقياس ككل

المجال	الاتجاه نحو طبيعة مادة الرياضيات	الاتجاه نحو قيمة مادة الرياضيات	الاتجاه نحو الاستمتاع بالرياضيات	الاتجاه نحو تعلم الرياضيات	الاتجاه نحو مدرسة الرياضيات	الاتجاه نحو النجاح في الرياضيات	مقياس الاتجاه ككل
معامل الارتباط	٠,٧٧	٠,٨٠	٠,٨٣	٠,٧٦	٠,٨٠	٠,٧٨	٠,٧٩

٢. طريقة اعادة الاختبار Test retest Method

اعادت الباحثة تطبيق المقياس مرة ثانية على عينة عشوائية مؤلفة من (١٠٠) طالبة (من عينة التحليل الاحصائي) وبمدة زمنية فاصلة عن التطبيق الاول قدرها (١٤) يوم ، ومن ثم تم حساب معامل ارتباط بيرسون لكل مجال من المجالات الستة وللمقياس ككل ، وقد تبين انه معامل ثبات جيد . (علام، ٢٠١١، ص١٦٥) والجدل (٦) يوضح ذلك

جدول (٦) معاملات الثبات للمجالات الستة والمقياس ككل

المجال	الاتجاه نحو طبيعة مادة الرياضيات	الاتجاه نحو قيمة مادة الرياضيات	الاتجاه نحو الاستمتاع بالرياضيات	الاتجاه نحو تعلم الرياضيات	الاتجاه نحو مدرسة الرياضيات	الاتجاه نحو النجاح في الرياضيات	مقياس الاتجاه ككل
معامل الارتباط	٠,٧٩	٠,٨٢	٠,٨٤	٠,٧٧	٠,٨٣	٠,٨١	٠,٨١



مقياس الاتجاه نحو الرياضيات بصورته النهائية

تألف المقياس بصورته النهائية من (٣٠) فقرة ذات الخمسة بدائل (موافقة بشدة ، موافقة ، محايدة ، غير موافقة ، غير موافقة بشدة) ، توزعت على ستة مجالات بالتساوي أي تكون اعلى درجة (١٥٠) ، وادنى درجة (٣٠) ، وبمتوسط فرضي (٩٠) ، وقد تم تطبيقه على طالبات عينة البحث بعد ان تم اعطائهن جملة من التعليمات والتوصيات عن كيفية الاجابة عن المقياس ، وقد جرى التطبيق تحت اشراف الباحثة.

تاسعاً: الوسائل الإحصائية Statistical Means:

اعتمدت الباحثة في التحليل الإحصائي لنتائج بحثها على الوسائل الآتية:

١. الاختبار التائي لعينتين مستقلتين في تكافئ المجموعتين في العمر الزمني واختبار معلومات سابقة والمعدل العام للرياضيات للعام الدراسي السابق والاتجاه نحو الرياضيات بين المجموعتين التجريبية والضابطة، وفي اختبار فرضيتي البحث.(الخفاجي والعتابي، ٢٠١٥، ص١٤٧).

٢. معامل ارتباط بيرسون لإيجاد ثبات اختباري التحصيل ومقياس الاتجاه نحو الرياضيات(المغربي، ٢٠١١، ص١٩٧).

٣. معادلة سييرمان- براون لتصحيح معامل الارتباط بين نصفي اختبار التحصيل عند حساب الثبات بطريقة التجزئة النصفية.(المغربي، ٢٠١١، ص٢٠٠).

٤. معادلة فعالية البدائل الخاطئة لفقرات اختبار التحصيل.(أبو لبدة ٢٠٠٨، ص٣١٨).

٥. معادلة ألفا كرونباخ لإيجاد معامل ثبات فقرات اختباري التحصيل ومقياس الاتجاه نحو الرياضيات.(مجيد وعيال، ٢٠١٣، ص٨٨).

٦. معامل الصعوبة والسهولة لفقرات اختباري التحصيل ومقياس الاتجاه نحو الرياضيات.

(نجم ورحيم، ٢٠١٥، ص١١٤).

٧. معامل التمييز لفقرات اختباري التحصيل ومقياس الاتجاه نحو الرياضيات.

(نجم ورحيم، ٢٠١٥، ص١١١).



الفصل الرابع: عرض النتائج ومناقشتها:

يتضمن هذا الفصل عرضاً شاملاً لنتائج البحث بعد تطبيق الاختبار التحصيلي ومقياس الاتجاه نحو الرياضيات على مجموعتي البحث، ومن ثم مناقشتها، فضلاً عن الدلائل المستخلصة من النتائج من خلال عرض عددٍ من الاستنتاجات التي تم رصدها، وعدد من التوصيات الموجهة إلى ذوي الاختصاص، وعدداً من المقترحات التي تُمثل دراسات مستقبلية مكتملة للبحث الحالي أو موازنة له.

أولاً: عرض النتائج ومناقشتها:

١. الفرضية الصفرية الأولى: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية التي تدرس بالتعلم المستند إلى الدماغ ومتوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة التي تدرس بالطريقة التقليدية في اختبار التحصيل، والجدول (٧) يوضح ذلك:

جدول (٧) نتائج اختبار التحصيل البعدي لمجموعتي البحث

مستوى الدلالة ٠,٠٥	القيمة التائية		درجة الحرية	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	عدد الطالبات	المجموعة
	الجدولية	المحسوبة					
دالة إحصائياً	٢,٠٠	٤,٣١	٦٨	٣,٤١	٢٢,١٥	٣٥	التجريبية
				٤,٩٦	١٧,٦٨	٣٥	الضابطة

ومن الجدول نلاحظ فرق دال عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية التي درست بالتعلم المستند إلى الدماغ وطالبات المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية في اختبار التحصيل، لصالح المجموعة التجريبية؛ وتعزو الباحثة هذه النتيجة إلى أن التعلم المستند إلى الدماغ يعد من الاتجاهات الحديثة في التدريس والتي تولي اهتماماً كبيراً لدماغ المتعلم وما يتناسب معه من تعلم يوفر بيئة تعليمية غنية بالمشيرات تجعل الطالبات أكثر تشويقاً وإيجابية، كما أن إتباع مراحل التعلم الدماغي (الاستعداد للتعلم، الاندماج المنظم، اليقظة الهادئة، المعالجة النشطة، زيادة السعة الدماغية) ساهم في تنظيم تدريس الرياضيات والابتعاد عن العشوائية والارتجال فضلاً عن ربط المعلومات السابقة



بالمعلومات الجديدة، كما توفر مدة الاستراحة في أثناء هذه المراحل إلى تقوية الذاكرة لدى الطالبة ومن ثم أدى إلى تحسين تحصيلهن واتجاهاتهن نحو الرياضيات؛ كما زاد التعلم المستند إلى الدماغ من ثقة الطالبات على العمل المنظم مما زاد من اهتمامهن وجعلهن يقومون بالعمل المنظم، وبذلك زاد فهمهن وبنائهن للمعلومات الرياضية وتأكيدهن لذاتهن وثقتهن بأنفسهن، مما ساعد على تثبيت المعلومات الرياضية التي تعلموها في بنيتهن المعرفية، مما زاد من تحصيلهن الرياضي.

٢. الفرضية الصفرية الثانية: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية التي تدرس بالتعلم المستند إلى الدماغ ومتوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة التي تدرس بالطريقة التقليدية في مقياس الاتجاه نحو الرياضيات، والجدول (٨) يوضح ذلك:

جدول (٨) نتائج مقياس الاتجاه نحو الرياضيات لمجموعتي البحث

مستوى الدلالة ٠,٠٥	القيمة التائية		درجة الحرية	الانحراف المعياري	الفرق بين المتوسطين	المتوسط الحسابي القبلي	المتوسط الحسابي البعدي	عدد الطالبات	المجموعة
	الجولية	المحسوبة							
دال	٢,٠٠	٤,٨٢	٦٨	٩,٥٦	٢٠,٣٣	٧٧,٤١	٩٧,٧٤	٣٥	التجريبية
				١٢,٢٤	٧,٦٨	٧٦,٤٥	٨٤,١٣	٣٥	الضابطة

ومن الجدول نلاحظ فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية التي درست بالتعلم المستند إلى الدماغ وطالبات المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية في مقياس الاتجاه نحو الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية؛ وتعزو الباحثة هذه النتيجة إلى أن التدريس بالتعلم المستند إلى الدماغ أتاح فرص مشاركة الطالبات وتبادل آرائهن وسهل عليهن تعلم ما يوكل لهن بمساعدة زملائهن مما يمكنهن من تكوين علاقات طيبة مع بعضهن ومع مدرسة المادة مما أدى إلى زيادة اتجاهاتهن الايجابية نحو مُدرستهن ومن ثم زيادة الاتجاه نحو المادة؛ كما ساعدن التدريس



بالتعلم المستند إلى الدماغ على زيادة تفاعلهن عقلياً وعاطفياً، وهذا ما سار بهن نحو النجاح المعزز بالثقة بالنفس وبقدرتهن مما زاد من اهتمامهن واستماعهن بتعلم مادة الرياضيات ويعكس مشاعر السعادة لديهن وتفضيلهن للمادة وتجعل نظرتهم لها نظرة واقعية وبذلك أصبحن أكثر إدراكاً لقيمتها وأهميتها.

ثانياً: الاستنتاجات **Conclusions**:

- في ضوء نتائج البحث الحالي يمكن أن نخلص إلى الاستنتاجات الآتية:
1. ساهم التعلم المستند إلى الدماغ في زيادة التحصيل والاتجاه نحو الرياضيات لطالبات المجموعة التجريبية مقارنة بالتحصيل والاتجاه نحو الرياضيات لطالبات المجموعة الضابطة التي دُرست بالطريقة التقليدية في مادة الرياضيات.
 2. تتفق إجراءات التدريس على وفق التعلم المستند إلى الدماغ مع ما تُركز عليه الاتجاهات الحديثة في التدريس في جعل الطالبة محوراً للعملية التعليمية التربوية.
 3. تضمن تدريس الرياضيات بالتعلم المستند إلى الدماغ عنصر التشويق وأنشطة وأساليب متنوعة يزيد من تفاعل الطالبات عقلياً وعاطفياً، وهذا بدوره يعزز ثقة الطالبات بأنفسهن وبقدرتهن الذاتية مما يساعد على الاستمتاع بالدرس وتعلم المادة الرياضياتية على نحو جيد.

ثالثاً: التوصيات **Recommendations**:

- في ضوء ما تقدم من نتائج، توصي الباحثة بالأمر الآتي:
1. تبني التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس مادة الرياضيات لأثره في التحصيل والاتجاه نحو الرياضيات.
 2. تأهيل طلبة المرحلتين الثالثة والرابعة في كليات التربية على كيفية التدريس بالتعلم المستند على الدماغ وذلك من خلال إدخالها ضمن مناهج طرائق التدريس الرياضيات.
 3. إقامة دورات تدريبية لمدرسي الرياضيات تركز على استخدام اتجاهات حديثة في التدريس ومن ضمنها التعلم المستند إلى الدماغ.

رابعاً: المقترحات **Suggestions**:

في ضوء ما سبق واستكمالاً للبحث الحالي تقترح الباحثة ما يأتي:



١. إجراء دراسة اثر التعلم المستند إلى الدماغ في مواد دراسية أو مراحل دراسية أخرى.
٢. إجراء دراسة فاعلية التعلم المستند إلى الدماغ في التحصيل والتفكير الرياضي لدى طالبات الصف الثاني المتوسط في مادة الرياضيات.
٣. إجراء دراسة مماثلة للبحث الحالي في متغيرات تابعة أخرى غير التحصيل والاتجاه نحو الرياضيات.

قائمة المصادر

١. أبو لبد، سبيع محمد (٢٠٠٨)، مبادئ القياس النفسي والتقييم التربوي، عمان، دار الفكر للنشر.
٢. أمبوسعيدي ، عبد الله خميس والحوسنية، هدى علي (٢٠١٦)، إستراتيجيات التعلم النشط 108 استراتيجية مع الامثلة التطبيقية، عمان، دار المسيرة للنشر.
٣. بابطين، هدى محمد حسين (٢٠١٢)، فاعلية خرائط العقل في تدريس العلوم على تنمية التحصيل والتفكير الإبداعي لدى تلميذات الصف الخامس العلمي بمدينة مكة المكرمة، مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية، المجلد (٤)، العدد (١)، ص١٩٦-٢٣٩.
٤. بخش، هالة (٢٠١٢)، التدريس الفعال للعلوم الطبيعية للمرحلة الثانوية في ضوء الكفايات التعليمية، عمان، دار الشروق للنشر.
٥. بني خالد، محمد والتح، زياد (٢٠١٢)، علم النفس التربوي (المبادئ والتطبيقات)، عمان، دار وائل للنشر.
٦. الجابري، كاظم كريم وصبري، داود عبد السلام (٢٠١٣)، مناهج البحث العلمي، بغداد.
٧. جربوع ، (٢٠١٤)، فاعلية توظيف استراتيجية التدريس التبادلي في تنمية التفكير في الرياضيات والاتجاه نحوها لدى طلاب الصف الثامن الاساسي بغزة ، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، الجامعة الاسلامية ، غزة .
٨. الخفاجي، رائد إدريس محمود والعتابي، عبد الله مجيد حميد (٢٠١٥)، الوسائل الإحصائية في البحوث التربوية والنفسية، عمان، دار دجلة للنشر.
٩. خطايبية، عبد الله (٢٠١١)، تعليم العلوم للجميع ، ط٣ ، عمان، دار المسيرة للنشر.
١٠. الرادادي، حنين (٢٠٠٧)، اثر التعليم التعاوني على التحصيل الرياضي والاتجاهات نحو الرياضيات لدى طالبات الصف الاول المتوسط بالمدينة المنورة، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية ، جامعة طيبة ، المملكة العربية السعودية .



١١. الرشيدى، سلطان بن محمد (٢٠١١)، تحليل كتاب الرياضيات للصف الحادي عشر من مرحلة التعليم بعد الأساسي في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة مؤتة الأردنية.
١٢. الريماوي، محمد عودة وآخرون (٢٠١٤)، علم النفس العام، ط٤، عمان، دار المسيرة للنشر.
١٣. الزعبي، أحمد محمد (٢٠١٥)، أثر التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية مهارات التفكير التأملى لدى التلاميذ الموهوبين في الصف الثامن، مجلة العلوم التربوية والنفسية، جامعة البحرين، المجلد (١٦)، العدد (١)، ص ٤٣-٧٥.
١٤. الزغول، عماد عبد الرحيم (٢٠١٢)، مبادئ علم النفس التربوي، ط٢، دار الكتاب الجامعي، العين .
١٥. الزهيري، حيدر عبد الكريم محسن (٢٠١٤)، أثر إستراتيجية المكعب في إكتساب بعض المفاهيم الرياضياتية لدى طالبات الصف الخامس العلمي في مادة الرياضيات وتنمية دافعيتهن نحوها، مجلة جامعة الأنبار للعلوم الإنسانية، العدد الأول، ص ٣٥٣-٣٨٥.
١٦. _____ (٢٠١٥)، التدريس الفعّال (إستراتيجيات ومهارات)، ط١، دار اليازوري للنشر، عمان.
١٧. _____ (٢٠١٥ ب)، المناهج وطرائق التدريس المعاصرة ط١، دار اليازوري للنشر، عمان.
١٨. _____ (٢٠١٧)، الدماغ والتفكير "أسس نظرية وإستراتيجيات تدريسية"، عمان، مركز دبيونو لتعليم التفكير للنشر.
١٩. _____ (٢٠١٨)، اتجاهات حديثة في تعليم الرياضيات، (الجزء الأول) عمان، مكتبة المجتمع العربي للنشر.
٢٠. السلطي، ناديا (٢٠٠٩)، التعلم المستند إلى الدماغ، ط٢، عمان، دار المسيرة للنشر.
٢١. طلافحة، فؤاد طه والزغول، عماد عبد الرحيم (٢٠٠٩)، أنماط التعلم المفضلة لدى طلبة جامعة مؤتة وعلاقتها بالجنس والتخصص، مجلة جامعة دمشق، المجلد (٢٥)، العدد (٢٠١)، ص ٢٦٩-٢٩٧.
٢٢. عبد العزيز، سعيد (٢٠١٣)، تعليم التفكير ومهاراته (تدريبات وتطبيقات عملية)، ط٣، دار الثقافة للنشر ، عمان .
٢٣. عبيد، وليم (٢٠١٠)، تعليم الرياضيات لجميع الاطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير، ط٢، دار المسيرة للنشر، عمان .



٢٤. العزاوي، رحيم يونس (٢٠٠٨)، القياس والتقويم في العملية التدريسية، دار دجلة، عمان.
٢٥. عطيفة، حمدي وسرور، عايدة (٢٠١١)، تعليم العلوم في ضوء ثقافة الجودة (الأهداف والاستراتيجيات)، مصر، دار النشر للجامعات.
٢٦. عفانة، عزو إسماعيل (٢٠٠٠)، حجم التأثير واستخداماته في الكشف عن مصداقية النتائج في البحث التربوية والنفسية، مجلة البحوث والدراسات التربوية الفلسطينية، العدد (٣)، ص ٢٩-٥٨.
٢٧. _____ والجيش، يوسف إبراهيم (٢٠٠٩)، التدريس والتعلم بالدماع ذي الجانبين، عمان، دار الثقافة للنشر.
٢٨. علام، صلاح الدين محمود (٢٠١١)، القياس والتقويم التربوي في العملية التدريسية، عمان، دار المسيرة للنشر.
٢٩. عودة، أحمد سليمان (٢٠١١)، القياس والتقويم في العملية التدريسية، عمان، دار الأمل.
٣٠. مجيد، عبد الحسين رزوقي وعيال، ياسين حميد (٢٠١٣)، القياس والتقويم للطلاب الجامعي، مكتب اليمامة للطباعة والنشر، بغداد.
٣١. محمد، صلاح الدين عرفة (٢٠٠٦)، تفكير بلا حدود "رؤى تربوية معاصرة في تعليم التفكير وتعلمه"، القاهرة، عالم الكتب للنشر.
٣٢. مرعي، توفيق أحمد والحيلة، محمد محمود (٢٠١٥)، طرائق التدريس العامة ، ط٧، عمان، دار المسيرة للنشر.
٣٣. المغربي، محمد جبر (٢٠١١)، الإحصاء التحليلي في البحوث الاقتصادية والاجتماعية، المكتبة العصرية، مصر.
٣٤. ملحم، سامي محمد (٢٠٠٦) ، سيكولوجية التعلم والتعليم " الاسس النظرية والتطبيقية" ، ط٢، عمان، دار المسيرة للنشر.
٣٥. _____ (٢٠١٥)، القياس والتقويم في التربية وعلم النفس، ط٧، عمان، دار المسيرة للنشر.
٣٦. _____ (٢٠١٥ ب)، مناهج البحث في التربية وعلم النفس، ط٩، عمان، دار المسيرة للنشر.
٣٧. النبهان، موسى (٢٠٠٤)، أساسيات القياس في العلوم السلوكية، عمان، دار الشروق للنشر.
٣٨. نجم، سعدون سلمان ورحيم، خلود عزيز (٢٠١٥)، القياس والتقويم في التربية وعلم النفس، بغداد، مكتب الأمير للطباعة.



٣٩. نوفل، محمد بكر وأبو عواد، فريال محمد (٢٠١١)، علم النفس التربوي، عمان، دار المسيرة للنشر.

40. Dozier. Janet and Meyer. Calvin F. (2009). The Final Dimension of Multiple Intelligence: The Spiritual Taxonomy, a Challenge of Acceptance Shaped by Brain Based Learning .National Conference Presentation. Current Issues of Middle Level Education.

41. 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.1782- 1791.

42. Farooq, M. Shah, S. (2008). Students' Attitude Towards Mathematics. Pakistan Economic and Social Review, 46(1), 75-83 55.

43. Mohamed, L. Waheed. H,(2011). Secondary Studants' Attitude Towards Mathematics in Aselected School of Maldives. International Journal of Humanities and Social Science, 1(15), 277-281.