مستوى إدراك معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية للممارسات التدريسية المرتبطة بالبيئة التعليمية في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ

إيمان المهدي الرمالي[1] ، نعيمة سالم اعليجة [2]
قسم الرياضيات / كلية التربية — جامعة المرقب – الخمس
i.a.elrmalli@elmergib.edu.ly

المستخلص:

هدفت الدراسة إلى التعرف على مستوى إدراك معلمي ومعلمات الرياضيات بالمرحلة الثانوية للممارسات التدريسية المرتبطة بالبيئة التعليمية في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ، تمثلت أدوات الدراسة في استبانة مكونة من(٣٤) فقرة تناولت أهم الممارسات التدريسية المرتبطة ببيئة التعلم بالمدارس الثانوية بعد تحكيمها من قبل الخبراء والمختصين، تم تدريج مقياس الاستجابة وفقا لمقياس ليكرت الخماسي(لا أوافق أبدا، نادرا، أحيانا، غالبا، دائما) وأعطي كل وزن قيمة رقمية لوصف إدراك المعلمين والمعلمات لكل ممارسة تدريسية (١، ٢،٣، ٤،٥)على الترتيب. تكونت عينة الدراسة من (٣٠) معلم ومعلمة تم اختيارهم بالطريقة العشوائية، وطبقت الأداة خلال الفصل الثاني للعام الدراسي ٢٠٢١- ٢٠٢٢ م. أظهرت النتائج أن مستوى إدراك معلمي ومعلمات الرياضيات للممارسات التدريسية جاء بدرجة متوسطة بمتوسط حسابي (٣,٣٢) وبوزن مئوي بلغ ٦٦%. كما توصلت الدراسة إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط إدراك عينة الدراسة للممارسات التدريسية المرتبطة بالبيئة التعليمية في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ تعزى لمتغير(الجنس، الخبرة، المؤهل العلمي).

الكلمات المفتاحية: الممارسات التدريسية، البيئة التعليمية، التعلم المستند إلى الدماغ.

Abstract:

The study aimed to identify the level of awareness of secondary school mathematics teachers of the teaching practices related to the educational environment in the light of the theory of brain-based learning. and specialists, the response scale was graded according to the scale Likert quintuple (never, rarely, sometimes, often, always) and give each weight a numerical value to describe the teachers' and female teachers' perceptions of each teaching practice (1, 2, 3, 4, 5, respectively). The study sample consisted of (30) male and female teachers who were chosen randomly, and the tool was applied during the second semester of the academic year 2021-2022 . The results showed that the level of awareness of mathematic It came with a medium score with an arithmetic mean (3.32) and a weight percentile of 66%. The study also found that there were no statistically significant differences between the average awareness of the study sample of the teaching practices related to the educational environment in the light of the theory of brain-based learning due to the variable (gender, experience, educational qualification).

مقدمة:

يشهد العصر الحالي تقدما علميا وتكنولوجيا هائلا انتقلت من خلاله البشرية من عصر الثورة الصناعية إلى عصر الثورة العلمية، وقد أخذ النظام التعليمي مكانه في هذا التقدم حيث يعتبر من أهم الأنظمة المجتمعية تأثيرا، فهو الذي يبني المجتمع ويظهر مدى تقدمه وتطوره؛ لذا أصبح لزاما على المنظومة التربوية الاهتمام بعناصر العملية التعليمية وذلك من أجل إعداد فرد قادر على التكيف مع ما يطرأ على بيئته من مستجدات ومواجهة التحديات وحل المشكلات.

ولقد ساهمت الأبحاث الجديدة في مجال التكنولوجيا وبحوث علم الأعصاب المعرفي (**Cognitiv Neuroscience**) الخاصة بدراسة كيفية عمل الدماغ وتركيبه الى بروز أُطر تربوية جديدة، لعل من أهمها نظرية التعلم المستند إلى الدماغ.

وتُعد نظرية التعلم المستند إلى الدماغ كما ذكرها(قطامي والمشاعلة **2017**) نظرية تعلم تضاف إلى نظريات التعلم الأخرى، بحيث تضيف استثماراً متقدماً لما يوجد لدى المتعلم من خصائص وإمكانيات تفاعلية وبيولوجية وتشريحية وعصبية، بحيث ينظر إلي المتعلم نظرة جديدة شاملة ونشيطة وفاعلة توضح قدرته على إدارة عقله بنفسه؛ ولذا تعتبر نظرية التعلم في ضوء أبحاث الدماغ من التوجهات الحديثة في العصر الحالي والتي تعتبر أن التعلم هو الوظيفة العظمى للدماغ وأن التعلم هو نتيجة نمو مادي وفعلي للدماغ فلا يزال الدماغ متعلماً حتى نهاية عمر الانسان وتظل الشبكات والشجيرات العصبية تنمو كلما كانت البيئة ثرية وكلما كان الفرد يتفاعل بطريقة مناسبة وآمنه.

وبالرغم مما حدث من تطوير وتغيير في مناهج الرياضيات في مدارسنا الثانوية، إلا أننا بحاجة إلى الكشف عن معرفة المعلمين في توظيف المداخل الحديثة بالتدريس، كالتعلم المستند إلى الدماغ حيث يتطلب تعليم الرياضيات بيئة تعليمية فعّالة تجعل محتوى الدرس ذا صلة بتحفيز الطلاب وتقليل التوتر في الفصول الدراسية.

وهذا ما أكده (عطيف وشراحيلي، ٢٠٢١) بأن الممارسات التدريسية أحد الركائز الرئيسة في نجاح العملية التعليمية، فمن خلال الممارسات التدريسية يتم نقل وتبادل المعارف والخبرات والمهارات بين المعلم والمتعلمين.

وفي ضوء ما سبق يتحتم على المعلمين حالياً الإفادة من أبحاث الدماغ من خلال تنمية معارفهم بالممارسات التدريسية القائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ حيث لخص (نوفل وأبو عواد، ٢٠١١، ١٧٢) فوائد توظيف نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في العملية التربوية في أنها تمكن الطلبة من حلّ المشكلات بطرق مختلفة، وتنمي الحوار والمناقشة في الصف، كما توجه عملية التعلم من أجل الفهم، وتدفع الطلاب إلى المشاركة في صنع القرارات.

ولما كانت عملية التنمية لا تتم إلا بالقياس والتقييم كان لابد من تقييم درجة معرفة معلمي الرياضيات بهذه النظرية والممارسات التدريسية التي تستند إليها.

مشكلة الدراسة:

تعتبر الرياضيات من المواد الدراسية المهمة التي تصاحب التلميذ منذ دخوله المدرسة إلى نهاية المرحلة الثانوية، إلا أنّ عملية تدريس الرياضيات تواجه عثرات كثيرة رغم الجهود المبذولة من ذوي الاختصاص للتغلب عليها، وذلك لأن طبيعة المفاهيم الرياضية تتوافق إلي حد كبير مع عمليات التفكير في الدماغ ذي الجانبين وخصائص كل جانب من حيث الإبداع والمنطق والتساؤل العميق، لذلك ارتبطت عملية تدريس الرياضيات ارتباطا وثيقا بمتابعة ما يطرأ من جديد في هذا المجال لما لها من أهمية في حدوث التعلم الفعال وزيادة دافعية المتعلم وتحسين اتجاهاته نحو المدرسة ومن هذه التوجهات الحديثة التعلم المستند إلى الدماغ الذي ظهر في التسعينات من القرن الماضي، وبالتالي يفترض على المعلمين تفعيل هذا النوع من التعلم لتحسين العملية التعليمية والتربوية، حيث أشارت نتائج العديد من الدراسات إلى أهمية وفاعلية التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس الرياضيات ومنها دراسة(الزهيري، ٢٠١٦) و دراسة (الرويلي والحربي، ٢٠١٨)، كما أوصت دراسة (العتيبي، ٢٠٢٠) بتضمين الممارسات التدريسية المتسقة مع مدخل التعلم المستند إلى الدماغ في برامج التنمية المهنية لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية بالسعودية وتقويم أدائهم وفقا لأهم مؤشراتها.

من جهة أخرى يعتبر توفير بيئة تعليمية داخل الغرف الصفية أثناء تدريس الرياضيات للطلاب من شأنه أن يعمل على توفير الشروط الضرورية لتعليم الرياضيات، لذلك فالطلاب بحاجة لمعلم يوفر البيئة الملائمة والداعمة لوظائف نصفي الدماغ وهذا ما أكدته دراسة (القرني، ٢٠١٠) حيث بينت نتائج الدراسة أن المتوسط الحسابي لدرجة أهمية البيئة التعليمية لتدريس الرياضيات تتراوح ما بين (٣,٨٥) و(٤,٧٢) مما يدل على درجة أهمية تتراوح بين درجة عالية وعالية جدا، وأوصت

بالعمل على توفير المتطلبات اللازمة لدعم التعلم المستند إلى الدماغ سواء فيما يتعلق بالبيئة التعليمية أو السلوك التدريسي أو محتوى منهج الرياضيات.

ومن خلال خبرة الباحثتين في مجال الإشراف على برنامج التربية العملية المنفصلة بالمدارس الثانوية تم ملاحظة وجود انفصال بين تعليم الرياضيات كمفهوم والوعي بالممارسات التدريسية المرتبطة بالبيئة التعليمية الداعمة لتعلم المفهوم، وعليه تحددت مشكلة الدراسة في الإجابة على السؤال الرئيس التالي:

ما مستوى إدراك معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية للممارسات التدريسية المرتبطة بالبيئة التعليمية في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ؟

أهداف الدراسة:

هدفت الدراسة إلى التعرف على مستوى إدراك معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية للممارسات التدريسية المرتبطة بالبيئة التعليمية في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ.

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة في أنها:

١- استجابة موضوعية لما ينادي به التربويون في الوقت الحاضر من حيث الاهتمام بالاتجاهات التربوية الحديثة في تدريس الرياضيات والتي تركز على التكامل بين عناصر العملية التعليمية.
٢- توجه نظر المشرفين التربويين إلى كيفية توظيف مبادئ نظرية التعلم المستند إلي الدماغ لتوفير بيئة تعلم مثالية.
٣- قد تفيد القائمين على إعداد وتدريب المعلمين في إعداد الدورات التدريبية في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ وتحديد الحاجات والجوانب التي تحتاج إلى تحسين لتطوير ممارساتهم التدريسية.
٤- تمهد الطريق للباحثين نحو إجراء المزيد من البحوث عن نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في مراحل دراسية أخرى ومواد دراسية أخرى.

حدود الدراسة:

اقتصرت الدراسة الحالية على الحدود التالية:

الحد الموضوعي: الممارسات التدريسية المرتبطة بالبيئة التعليمية في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ ومستوى إدراك معلمي ومعلمات الرياضيات بالمرحلة الثانوية لها.

الحد المكاني: المدارس الثانوية العامة التابعة لمكتب التربية والتعليم بمنطقة (الخمس، الساحل، سوق الخميس، كعام).

الحد الزماني: الفصل الدراسي الثاني من العام ٢٠٢١-٢٠٢٢ م.

الحد البشري: معلمو ومعلمات الرياضيات بالمدارس الثانوية العامة.

فروض الدراسة:

١- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط إدراك عينة الدراسة للممارسات التدريسية المرتبطة بالبيئة التعليمية في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ تبعاً لمتغير الجنس (ذكر، أنثى).

٢- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط إدراك عينة الدراسة للممارسات التدريسية المرتبطة بالبيئة التعليمية في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ تبعاً لمتغير الخبرة.

٣- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط إدراك عينة الدراسة للممارسات التدريسية المرتبطة بالبيئة التعليمية في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ تبعاً لمتغير المؤهل العلمي.

منهج الدراسة:

تم استخدام المنهج الوصفي (المسحي) نظرا لمناسبته لطبيعة الدراسة.

مصطلحات الدراسة:

١- نظرية التعلم المستند إلي الدماغ (Brain-Based Learning Theory):

تعرف ناديا السلطي (٢٠٠٩،١٠٨) التعلم المستند إلى الدماغ بأنه: أسلوب أو منهج شامل للتعليم- التعلم يستند إلى افتراضات علم الأعصاب الحديثة التي توضح كيفية عمل الدماغ بشكل

طبيعي وتستند إلى ما يعرف حاليا عن التركيب التشريحي للدماغ البشري وأدائه الوظيفي في مراحل تطورية مختلفة.

بينما عرف جينسن (٢٠٠٧، ٣) التعلم المبني على وظائف المخ بأنه: مفهوم متكامل تتحدد على ضوئه ملامح عملية التعلم وهو مجموعة من المبادئ التي تشكل قاعدة للمعرفة والمهارات والتي يمكن البناء عليها واتخاذ قرارات أفضل عن عملية التعلم.

وتعرف إجرائيا بأنها:

"التعلم الذي يرتكز على مبادئ ووظائف الدماغ ويعتمد على توفر البيئة الحسية والنفسية الغنية بالتشويق والمرح وغياب التهديد مع التركيز على التعلم الجماعي في تحسين تعلم الرياضيات لطلاب المرحلة الثانوية ".

٢- الممارسات التدريسية (Teaching Practices):

عرفتها سونيا قزامل (٢٠١٣) بأنها: مجموعة من الأقوال التي تصدر عن المعلم أو الأفعال التي يقوم بها داخل الغرف الصفية أثناء الحصة لتقديم دروسه وتقويمها.

بينما عرفها سمارة والعديلي (٢٠٠٧) بأنها: مجموعة الإجراءات والنشاطات التعليمية التعلمية المقصودة والمتوافرة من قبل المعلم والتي يمكنه من خلالها التفاعل مع الطلاب من أجل تسهيل عملية التعلم.

وتعرف إجرائيا بأنها:

" مجموعة من الإجراءات التي يقوم بها معلم الرياضيات للمرحلة الثانوية من تهيئة البيئة التعليمية بما يتوافق مع نظرية التعلم المستند إلى الدماغ ".

٣- البيئة التعليمية:

عرفها الغامدي وعافشي (٢٠١٨) بأنها: مجموعة من الوسائل والأدوات التي تتيح للمعلم نقل المعلومات والمحتوى الدراسي إلى طلبته وتلقي استجاباتهم ومن تم تزويدهم بالتغذية الراجعة.

بينما يرى أبو حليمة (٢٠١٨) البيئة التعليمية بأنها: كل ما يحيط بعملية تعلم الطلبة من عوامل مادية أو بشرية والتي تعمل على زيادة سرعة وفاعلية التعلم لدى الطلبة كما تعتبر البيئة التعليمية هي المجال الذي يهتم بتكوين المفاهيم والمهارات المختلفة والاتجاهات نحو التعلم.

وتعرف إجرائيا بأنها:

" جملة من الظروف المادية والتدريسية والتسييرية التي تؤثر في تعلم الرياضيات لطلاب المرحلة الثانوية ومستوى تحصيلهم من تصميم الفصل الدراسي ونوع المواد والأجهزة والتقنيات والمصادر التعليمية المتوافرة والمتغيرات الطبيعية التي تتعلق بالبيئة التعليمية من درجة حرارة وإضاءة و تهوية وغيرها ".

الإطار النظري:

تمكن نظرية التعلم المستند إلى الدماغ المعلمين من ربط التعلم بحياة الطلبة الحقيقية وتجاربهم العاطفية فضلا عن خبراتهم الشخصية، ويشمل هذا الشكل من أشكال التعلم أيضا بعض المفاهيم التعليمية الحديثة مثل : التعلم للإتقان، الذكاءات المتعددة، التعلم التعاوني، التربية الحركية، وتستند هذه النظرية على اثنى عشر مبدأً لخصها (شنيف وعودة،٢٠١٧، ٤٣٢) مع توضيح معنى كل مبدأ في التالي:

مبادئ نظرية التعلم المستند إلى الدماغ

المبدأ	معنى المبدأ
١- **الدماغ جهاز حيوي، الجسم والدماغ والعقل وحدة دينامية واحدة**	يتغير الدماغ كنتيجة للتجربة، لذلك يحتاج الطلبة والمعلمون إلى ارتباط حسي كاف وحركة طبيعية وعمل، فالجلوس بكل هدوء يشعر بالملل وذو نتيجة عكسية.
٢- **الدماغ له طبيعة اجتماعية**	يستمر الدماغ طيلة حياة الإنسان بالتغير تبعا لانخراط الفرد وسط الجماعة والتي تشكل جزءا من نظام أكبر من المجتمع، إذ يعتمد جزء من هوية الفرد على البناء الاجتماعي.
٣- **البحث عن المعنى عملية فطرية**	إعطاء معنى لخبرات الفرد من خلال قيمه وأهدافه وأسئلته التي تدفعه لأنْ يسأل نفسه من أنا؟ ولماذا أنا هنا؟
٤- **البحث عن المعنى يتم عن طريق التنميط أو النمذجة**	يتم البحث عن معنى عن طريق إيجاد أنماط من التصنيف والترتيب ويشكل التصنيف جوهر عملية

	التنميط ويكون بإيجاد التشابهات والاختلافات والمقارنة.
٥- **العواطف والانفعالات ضرورية لعملية التنميط أو النمذجة**	العواطف تؤدي دورا محوريا في كفاءة عمل الذاكرة في تيسير تخزين المعلومات واسترجاعها.
٦- **يعالج الدماغ الكليات والجزئيات بالوقت نفسه**	جانبا الدماغ يعملان ويتواصلان معا حتي تتكامل القدرات التحليلية (الجانب الأيسر) والقدرات الحدسية(الجانب الأيمن) وبالتالي تعالج كل خبرة في الدماغ كخبرة مركبة تتكون من نظام كلي تتكامل فيه الأجزاء.
٧- **يتضمن التعلم كلا من الانتباه المركز والإدراك المحيطي**	الدماغ منشغل طول الوقت باستقبال أعداد لا تحصى من الإحساسات والصور والمدخلات وعليه أن ينتقي منها ويتجاهل ما تبقى وبالتالي سيكون التركيز على المثيرات الأكثر أهمية لإرضاء الاحتياجات.
٨- **التعلم يتضمن عمليتي الوعي واللاوعي**	يوجد الوعي واللاوعي وتأخذ عمليات اللاوعي مستويات عدة في التعقيد العقلي تبدأ من التحليل الروتيني لخصائص المثيرات المادية إلى تذكر حوادث ماضية إلى التحدث حسب القواعد إلي التخيل لأشياء حاضرة إلى اتخاذ القرار مما ينتج أنماطا لدى الفرد بفعل المعالجة اللاواعية المستمرة.
٩- **طرق تنظيم الذاكرة**	عندما يفكر الفرد بموضوع معين فإنه يفكر بما اختزنه في الذاكرة بطريقة آلية، وهنا تظهر أهمية المعلومات المخزنة وأن الإنسان يمتلك نظما متعددة للذاكرة هي: الصريحة ، الدلالية ، الإجرائية أو المهارات الانفعالية .
١٠-**التعلم عملية لها صفة النماء والتطور**	يمر الدماغ بمراحل من التطور ففي السنوات الأولى يكون معدل نمو الدماغ مذهلا ويستمر بمرونته حتى البلوغ ثم يظل على نموه طوال الحياة .

١١-يدعم التعلم المعقد بالتحدي ويكف بالتهديد	يوجد نظاما استجابة للخوف منفصلان، النظام الأول (الطريق البعيد) وهو طريق بطئ نسبيا، والنظام الثاني (الطريق القريب) وهو طريق سريع نسبيا.
١٢-كل دماغ منظم بطريقة فريدة	رغم أن جميع الأفراد لديهم الأجهزة نفسها إلا أنهم يختلفون ويدركون العالم من حولهم بطرق مختلفة لاختلاف المدخلات الحسية وخلفياتهم الاجتماعية والثقافية.

و أشار القرني (٢٠١٣) الى أن كل مبدأ من هذه المبادئ يمكن تحقيقه في مواقف التعليم، وذلك من خلال التدريس بمراحله الثلاثة (التخطيط، التنفيذ، التقويم) وهذا بطبيعة الحال يتطلب من المعلم تبني أساليب وأنشطة وطرق واستراتيجيات تدريسية تتوافق مع التعلم المستند إلى الدماغ، وكما يمكن الاستفادة منها فيما يخص البيئة التعليمية بمكونيها المادي والنفسي.

دور المعلم في التعلم المستند إلى الدماغ:

يؤدي المعلم دورا كبيرا في تحقيق أهداف التعلم المستند إلي الدماغ، ويظهر ذلك بشكل بارز من خلال تهيئته لبيئة التعلم واكتشاف أنماط التعلم الخاصة لكل متعلم وما يتمتع به من قدرة دماغية (سحر عزالدين،٢٠١٥).

وأشار(الطيطي ورواشدة،٢٠١٣) بأن التدريس على أساس مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ ليست عملية معقدة، لكنه نشاط يمكن تطبيقه في تدريس كافة المراحل الدراسية، وبخاصة عندما يكون المعلمون على معرفة بكيفية عمل الدماغ البشري، وكيف يمكن أن يحسن التعلم المستند الى الدماغ من مستوى التعلم.

كما أوضح زيتون (٢٠٠١) بأنه لا ينبغي على المعلمين أن يكونوا خبراء في الدماغ، ولكن ينبغي أن يكونوا على فهم ووعي بكيفية عمل وتعلم الدماغ، حتى يكونوا على دراية بتعقيدات عمليتي التعليم والتعلم.

وفيما يلي عرض لأبرز الممارسات التي يمكن أن يقوم بها المعلم لجعل التعلم أفضل، ومتوافقاً مع الدماغ: (جيهان يوسف، **2009**):

١- يكتشف المعلم أنماط التعلم لكل متعلم، ويتعرف على ما يتمتع به المتعلم من قدرات دماغية.

٢- يهيئ المناخ الصفي الملائم بما يتفق مع العمل التعاوني، لما في التعلم التعاوني من تفاعل اجتماعي واحترام للآخرين.

٣- يتيح الفرصة للمتعلمين لتحليل وتركيب الأشياء، بحيث يكتسب المتعلم مهارات حركية وتوافقا جسميا.

٤- يكتشف إمكانات المتعلمين البصرية، فعندما يعرض المعلم معلومات لفظية وبصرية معا، فإن ذلك يوفر فرصة أفضل لنجاح المتعلمين الذين يعتمدون على المعالجات البصرية في تعلمهم، فعرض الأشكال والرسومات والصور المناسبة تساعد المتعلمين على التمثيل العقلي وتكوين صور ذهنية للمحسوسات.

٥- يعطي فرصة لليقظة العقلية والعصف الذهني، بحيث يستطيع المتعلمون الاستعانة بأدمغتهم في اكتشاف البيئة الخارجية وإثارة التعلم المرغوب.

٦- يوفر مرتكزات فكرية تمكن المتعلمين من التعامل مع المشكلات العلمية والاجتماعية وغيرها، بحيث تسود عملية التعلم التحدي الهادف، وتسمح بتكوين اهتمامات واتجاهات مرغوبة نحو الموضوعات الدراسية، وتزيد من إقبالهم على حلّ المشكلات بما يتفق مع قدراتهم الذكائية.

٧- لا يشعر المتعلمون بالتهديد أثناء عملية التعلم، ويتيح الفرصة لهم للتعبير عن آرائهم ورغباتهم باستخدام أساليب مريحة وممتعة مثل الألعاب التعليمية، وتمثيل الأدوار، والمسرحيات المدرسية وغيرها.

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

وأضاف جينسن (**2007**) لدور المعلم في التعلم المستند على الدماغ، وهو أن يحرص المعلم على توفير بيئة تعليمية مريحة وغنية بالمثيرات وذلك من خلال:

١- الاهتمام بالألوان واستخدامها أثناء الكتابة على السبورة، وتعليق ملصقات ملونة، وتشجيع الطلبة على استخدام الألوان في كتاباتهم.

٢- توفير الماء في حجرة الدراسة والسماح للمتعلمين بشرب الماء وتشجيعهم على ذلك.

٣- استخدام المجسمات والأجهزة، والأدوات اللازمة للتعلم وتوفيرها.

٤- الاهتمام بالإضاءة، ودرجة الحرارة، والروائح الجيدة في حجرة الدراسة .

مما سبق، يمكننا القول أن نظرية التعلم المستند الى الدماغ قد تنعكس إيجاباً في تدريس الرياضيات وذلك من خلال التشجيع على العمل التعاوني والتفاعل بين المتعلمين، وإثارة التحدي والتنافس الإيجابي بينهم، والتحقق من تصوراتهم الخاطئة في الرياضيات وتعديلها، وكذلك ربط تعلم الرياضيات بواقع المتعلمين.

الإجراءات المنهجية:

يتناول هذا الفصل منهج الدراسة الذي تم اتباعه، وتحديد مجتمع الدراسة الذي اشتقت منه عينة الدراسة وكيفية اختيار هذه العينة، ثم تحديد أداة الدراسة وبيان الخطوات التي اتبعت في بنائها، كما يناقش الإجراءات المتبعة للتحقق من صدق أداة الدراسة وثباتها وكيفية تطبيقها ميدانيا والأساليب الإحصائية المستخدمة في معالجة وتحليل البيانات.

منهج الدراسة:

استخدمت الباحثتان المنهج الوصفي (المسحي) نظرا لمناسبته لطبيعة الدراسة بهدف التعرف على مستوى إدراك معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية لأهم الممارسات التدريسية المرتبطة بالبيئة التعليمية في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ باستخدام أداة الدراسة(الاستبانة).

مجتمع الدراسة:

يشمل مجتمع الدراسة معلمي ومعلمات الرياضيات بالمدارس الثانوية العامة للعام الدراسي ٢٠٢١- ٢٠٢٢ م.

عينة الدراسة :

بعد أن تم تحديد مجتمع الدراسة الأصلي تم اختيار عينة عشوائية من المدارس الثانوية التابعة لمنطقة (الخمس، الساحل، سوق الخميس، كعام) كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (١)

توزيع عينة الدراسة على المدارس الثانوية

اسم الثانوية	المنطقة التابعة لها	عدد المعلمين	عدد المعلمات
إبراهيم الرفاعي (بنين)	الخمس	6	0
المرقب (بنين)	الخمس	4	0
شهداء الحفير (بنات)	الساحل	0	6
١٧ فبراير (بنات)	سوق الخميس	0	8
الاستقلال (بنين)	سوق الخميس	4	0
أولاد نماء (بنين)	كعام	0	4
أولاد نماء (بنات)	كعام	0	5
المجموع		37	

أداة الدراسة:

هدفت الدراسة إلى التعرف على مستوى إدراك معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية للممارسات التدريسية المرتبطة بالبيئة التعليمية في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ، ونظرا لما تقتضيه طبيعة هذه الدراسة فإن الاستبانة هي الأداة المناسبة لتحقيق هدفها، وفيما يلى عرض لخطوات بناء الاستبانة:

١- مراجعة الأدبيات والكتب التربوية المتعلقة بنظرية التعلم المستند إلى الدماغ ومبادئها الاثنى عشر.

٢- الاطلاع على الدراسات السابقة المتعلقة بمشكلة الدراسة والاستفادة منها في بناء فقرات الاستبانة.

٣- تصميم الاستبانة بحيث تكونت في صورتها الأولية من (٣٥) فقرة تتم الإجابة عليها وفقا لمقياس ليكرت الثلاثي (لا أوافق أبدا=١، غالبا =٢، دائما = ٣).

صدق أداة الدراسة:

تم التأكد من صدق أداة الدراسة بطريقتين:

أ- الصدق الظاهري (صدق المحكمين):

بعد الانتهاء من صدق أداة الدراسة في صورتها الأولية تم عرضها على مجموعة من السادة المحكمين وذلك للتأكد من صدقها وصلاحيتها لقياس الهدف الذي أعدت من أجله.

تمثلت آراء السادة المحكمين في تبديل مقياس ليكرت الثلاثي إلى الخماسي (لا أوافق أبدا=١، نادرا =٢ ، أحيانا = ٣، غالبا =٤، دائما = ٥) كما تم إضافة عبارة (تستخدم العصف الذهني لحل بعض العمليات الحسابية) وحذف عبارتي (تهتم بوضع النباتات الخضراء في الصف الدراسي لتنقية الجو، تهتم باستخدام البوسترات في البيئة التعليمية) لعدم مناسبتها لبيئتنا التعليمية بالمدارس الثانوية، كما تم تعديل الصياغة اللغوية لبعض العبارات، وبذلك تكونت الاستبانة في صورتها النهائية من (٣٤) فقرة.

ب – الصدق التمييزي: (المقارنة الطرفية)

تم من خلال اختبار قدرة الأداة على التمييز بين المجموعة ذات الأداء العالي على المقياس والمجموعة ذات الأداء المنخفض على المقياس وذلك باستخراج الفروق بين متوسط المجموعة العليا (أعلى ٢٧ % من الدرجات) ومتوسط المجموعة السفلى (أدنى ٢٧ % من الدرجات) باستخدام معادلة (ت) للفرق بين مجموعتين غير متساوية التباين، وأظهرت النتائج أن هناك فرق دال احصائيا بين المجموعتين عند مستوى(٠,٠٠) مما يدل على قدرة الأداة على التمييز كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (٢)

معاملات تمييز أبعاد أداة الدراسة بأسلوب المجموعتين المتطرفتين باستخدام اختبار (ت)

	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجة الحرية	مستوى المعنوية
الربيعي الأدنى	61,62	9,63	-7,57	14	0,00
الربيعي الأعلى	93,87	7,21			

ثبات أداة الدراسة:

لاستخراج ثبات أداة الدراسة تم استخدام طريقة ألفا كرونباخ، وقد بلغت درجة ثبات الأداة (٠,٨٥) وهي درجة ثبات عالية.

تصحيح أداة الدراسة:

نظرا لأن هذه الدراسة استخدمت مقياس ليكرت الخماسي تم تحليل النتائج ومناقشتها وفقا لمعيار رياضي تم تحديده وفقا للخطوات الرياضية التالية:

١. تحديد التقديرات الكمية المقابلة للتقديرات اللفظية الواردة في أداة الدراسة حيث تم تحديد خمس تقديرات كمية تقابل خمس تقديرات لفظية على النحو التالي:

جدول (٣)

التقديرات الكمية المقابلة للتقديرات اللفظية الواردة في أداة الدراسة

التقدير اللفظي	لا أوافق أبدا	نادر ا	أحيانا	غالبا	دائما
التقدير الكمي	1	2	3	4	5

٢. تحديد المدى : تم تحديد المدى وفقا للقانون التالي:

المدى = أعلى قيمة من قيم المقياس– أقل قيمة من قيم المقياس

المدى = ٥ – ١ = ٤

٣. تحديد طول الفئة: تم تحديد طول كل فئة من فئات المقياس وفقا للقانون التالي:

طول كل فئة من فئات المقياس = المدى / عدد فئات المقياس

طول كل فئة من فئات المقياس = ٤ / ٥ = ٠,٨٠

٤. تحديد معيار الحكم على نتائج الدراسة:

بعد تحديد طول كل فئة من فئات المقياس تم تحديد معيار الحكم على نتائج الدراسة وذلك بتحديد الفئات الخمس والتقدير اللفظي المقابل لكل فئة حيث يعتمد معيار الحكم على قيمة المتوسط الحسابي لاستجابات عينة الدراسة والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٤)

فئات المقياس الخماسي وتقديراتها اللفظية حسب الوسط المرجح

الاستجابات	الوسط المرجح
لا أوافق أبداً	من ١ إلى أقل من ١,٨٠
نادراً	من ١,٨٠ إلى أقل من ٢,٦٠
أحياناً	من ٢,٦٠ إلى أقل من ٣,٤٠
غالباً	من ٣,٤٠ إلى أقل من ٤,٢٠
دائماً	من ٤,٢٠ إلى ٥

من الجدول رقم (٤) تبين أن الوسط المرجح لاستجابة (لا أوافق أبداً) انحصر ما بين (من١ إلى أقل من ١,٨٠)، فيما انحصر الوسط المرجح لاستجابة (نادراً) بين(من ١,٨٠ إلى أقل من ٢,٦٠)، بينما انحصر الوسط المرجح لاستجابة (أحياناً) بين (من ٢,٦٠ إلى أقل من ٣,٤٠)، وانحصر الوسط المرجح لاستجابة (غالباً) بين (من ٣,٤٠ إلى أقل من ٤,٢٠)، أما فيما يتعلق باستجابة (دائماً) فقد انحصر وسطها المرجح بين (من٤,٢٠ إلى ٥).

تطبيق أداة الدراسة ميدانيا:

تم تطبيق أداة الدراسة على جميع معلمي ومعلمات الرياضيات (عينة الدراسة) بالمدارس الثانوية التابعين لها بالذهاب شخصيا مع الاستعانة ببعض الزملاء حيث بلغ عدد الاستبانات الموزعة (٣٧) استبانة استبعد منها(٧) استبانات لاعتراض المعلمين عن الإجابة عنها، وبذلك يكون عدد الاستبانات المكتملة(٣٠) استبانة وهو ما تم الاعتماد عليه عند تحليل البيانات.

الأساليب الإحصائية:

لتحقيق هدف الدراسة تم استخدام برنامج تحليل البيانات spss باستخدام الأساليب الإحصائية التالية:

- الأوساط المرجحة والأوزان المئوية: والغرض منها تحديد اتجاهات العينة نحو عبارات المقياس.
- اختبار معامل ألفا كرونباخ :(Cronbach's Alpha)لاستخراج ثبات الاستبانة.

- معادلة ت للفروق بين مجموعتين غير متساوية التباين (Independent Samples Test Equal variances not assumed) لاستخراج الصدق التمييزي.
- معادلة ت للفروق لمقارنة متوسط فرضي بمتوسط العينة (Samples Test One) لاستخراج الفروق وفقاً لمتغير الجنس.
- – معادلة تحليل التباين (Anova)لاستخراج الفروق وفقاً لمتغيري الخبرة والمؤهل العلمي.

نتائج الدراسة:

السؤال الرئيس للدراسة : **ما مستوى إدراك معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية للممارسات التدريسية المرتبطة بالبيئة التعليمية في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ؟**

للإجابة عن السؤال الرئيس للدراسة وتحقيق هدفها تم استخراج الأوساط المرجحة والأوزان المئوية واتجاهات إجابة معلمي ومعلمات الرياضيات(عينة الدراسة) نحو عبارات الاستبانة (أداة الدراسة) وفقا لمقياس الإدراك المستخدم والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٥)

الأوساط المرجحة والأوزان المئوية واتجاهات الإجابة للعينة نحو عبارات مقياس الإدراك

العبارة	الوسط المرجح	الوزن المئوي	اتجاه الإجابة
علاقتك بطلابك يسودها الود والاحترام المتبادل.	4,80	%96	دائماً
تهتم باستمتاع الطلاب ومناقشتهم أثناء الحصة.	4,67	%93	دائماً
توفر تهوية جيدة في الغرف الصفية.	4,53	%91	دائماً
تحافظ على الإضاءة الجيدة الطبيعية لحماية العين من الإرهاق وتوفير إضاءات مختلفة في الغرف الصفية.	4,37	%87	دائماً
توفر جو ممتع ومناسب و خال من الضغط والتهديد.	4,33	%87	دائماً
تستخدم الأقلام الملونة للكتابة على السبورة.	4,30	%86	دائماً
تتجنب عوامل التهديد بالعقاب مثل (السخرية، الإحراج، الاستهزاء، الحرمان).	4,23	%85	دائماً
توفر للطلاب وقتاً كافياً ومناسبا لتنفيذ المهام.	4,23	%85	دائماً
تسمح للطلاب بشرب الماء في الغرف الصفية وتذكرهم بذلك.	4,20	%84	غالباً

تقدم أمثلة حياتية متنوعة لزيادة الترابطات العصبية للدماغ.	4,13	%83	غالباً
تثير أكبر قدر ممكن من الحواس.	4,03	%81	غالباً
تبدل نبرة صوتك أثناء الشرح بين الحين والآخر.	4,03	%81	غالباً
تراعي تنوع الأنشطة التعليمية التي تستثير الدماغ وتقوي الممرات العصبية.	4,00	%80	غالباً
تسمح للطلاب بحرية التعبير عن آرائهم وانفعالاتهم في الحصة.	3,87	%77	غالباً
تراعي توفير العناصر الأساسية التي تمكن الطالب من إدراك المعنى مثل (مجال الرؤية، التباين، اللون، الحجم).	3,83	%77	غالباً
تستخدم العصف الذهني لحل بعض العمليات الحسابية.	3,73	%75	غالباً
توفر الأدوات اللازمة لحدوث التعلم.	3,63	%73	غالباً
تهتم بإتاحة فرص راحة للطلاب أثناء فترات التعلم.	3,60	%72	غالباً
تتجنب الوعد بالمكافأة وتركز على الاستمتاع بالإنجاز.	3,47	%69	غالباً
تساعد الطلاب أن يختاروا التنظيم المناسب للأنشطة.	3,37	%67	أحياناً
تشجع الطلاب على استخدام كلماتهم الخاصة.	3,37	%67	أحياناً
توفر تغذية راجعة تفاعلية تساعد على تفاعل الطلاب فيما بينهم.	3,07	%61	أحياناً
تنظم بيئة تساعد الطلاب على العمل في مجموعات صغيرة.	3,03	%61	أحياناً
تثري البيئة التعليمية بالمؤثرات الصوتية للتهدئة أو التنشيط.	2,70	%54	أحياناً
تغير أماكن جلوس الطلاب في الغرف الصفية من حين لآخر.	2,53	%51	نادراً
تستخدم الروائح في الغرف الصفية لتوفر أجواء تعلم مثالية.	2,50	%50	نادراً
توفر عروضا لدرسك تتسم بألوان وأشكال جذابة.	2,40	%48	نادراً
تثري بيئة التعلم بالصور والمخططات والمؤثرات الصوتية.	2,33	%47	نادراً
تسمح للطلاب بالوقوف أثناء الدرس.	2,27	%45	نادراً
تغير المعروضات في الغرف الصفية وتلون الجدران لإثارة الدماغ.	1,73	%35	أبداً
تسمح للطلاب بتناول وجبات غذائية خفيفة.	1,53	%31	أبداً
تركز على تعلم الأشكال الهندسية بالحاسوب.	1,53	%31	أبداً
تهتم بعرض فيلم تعليمي مرتبط بمادة الرياضيات.	1,30	%26	أبداً
تهتم بتغيير البيئة التعليمية كالقيام بالرحلات الميدانية العلمية.	1,30	%26	أبداً
المقياس ككل	3,32	66%	أحياناً

من نتائج الجدول (٥) نجد أن (٨) إجراءات يقوم بها أفراد العينة (دائماً) والتي تراوحت أوزانها المئوية ما بين ٨٥% إلى ٩٥%، بأوساط مرجحة تراوحت ما بين ٤,٢٣ إلى ٤,٨٠ وهي

إجراءات "جعل العلاقة بالطلاب علاقة ود واحترام متبادل، والاهتمام باستمتاع الطلاب بحصة الرياضيات، وتوفير تهوية جيدة في الغرف الصفية، والمحافظة على الإضاءة الجيدة الطبيعية لحماية العين من الإرهاق وتوفير إضاءات مختلفة في الغرف الصفية، وتوفير جو ممتع ملئ بالبهجة خال من الضغط والتهديد، واستخدام الأقلام الملونة للكتابة على السبورة، وتجنب عوامل التهديد بالعقاب مثل (السخرية، الإحراج، الاستهزاء، الحرمان)، وتوفير وقتاً كافياً للطلاب لتنفيذ المهام".

وكان الاتجاه الغالب لأفراد العينة لاستجابات العينة (غالباً)، فنجد بأن أفراد العينة أجابوا بها على (١٠) إجراءات هي "السماح للطلاب بشرب الماء في الغرف الصفية، وتقديم أمثلة حياتية متنوعة لزيادة الترابطات العصبية للدماغ، وإثارة أكبر قدر ممكن من الحواس، وتبديل نبرة الصوت أثناء الشرح، ومراعاة تنوع الأنشطة التعليمية التي تستثير الدماغ وتقوي الممرات العصبية، والسماح للطلاب بحرية التعبير عن أرائهم وانفعالاتهم في الحصة، ومراعاة توفير العناصر الأساسية التي تمكن الطالب من أدراك المعنى مثل (مجال الرؤية، التباين، اللون، الحجم)، واستخدام العصف الذهني لحل بعض العمليات الحسابية، وتوفير الأدوات اللازمة لحدوث التعلم، والاهتمام بإتاحة فرص راحة للطلاب أثناء فترات التعلم، وتجنب الوعد بالمكافأة والتركيز على الاستمتاع بالإنجاز" حيث تراوحت أوزانها المئوية ما بين ٧٢% إلى ٨٤% بأوساط مرجحة تراوحت ما بين ٣,٧٤ إلى ٤,٢٠.

أما فيما يخص الإجراءات التي كان اتجاه إجابات أفراد العينة نحوها أحياناً فتمثلت في (٥) إجراءات هي "مساعدة الطلاب أن يختاروا التنظيم المناسب للأنشطة، وتشجيع الطلاب على استخدام كلماتهم الخاصة، وتوفير تغذية راجعة تفاعلية، وتنظيم بيئة تساعد الطلاب للعمل في مجموعات صغيرة، وإثراء البيئة التعليمية بالمؤثرات الصوتية للتهدئة أو التنشيط" والتي تراوحت أوزانها المئوية ما بين ٥٤% إلى ٦٧% بأوساط مرجحة تراوحت ما بين ٢,٧٠ إلى ٣,٣٧.

ومن نتائج الجدول (٥) كذلك نجد أن (٥) إجراءات لا يمارسها أفراد العينة إلا (نادراً) وهي إجراءات "تغيير أماكن جلوس الطلاب في الغرف الصفية مرتين أو ثلاث في الأسبوع، واستخدام الروائح في الغرف الصفية لتوفير أجواء تعلم مثالية، وتوفير عروض تتسم بألوان وأشكال جذابة، وإثراء بيئة التعلم بالصور والمخططات والمؤثرات الصوتية، والسماح للطلاب بالوقوف أثناء الدرس" والتي تراوحت أوزانها المئوية ما بين ٤٥% إلى ٥١% بأوساط مرجحة تراوحت ما بين ٢,٢٧ إلى ٢,٥٣.

وبلغ الوسط المرجح لمستوى الإدراك الكلي ٣,٣٢، بوزن مئوي بلغ ٦٦%، وهو يعبر عن مستوى متوسط من الإدراك لدى المعلمين.

وتتفق هذه النتيجة مع دراسة(fratangelo(٢٠١٥ والتي أشارت نتائجها إلى أن إدراك المعلمين لاستخدامهم للتدريس المستند إلى الدماغ كان إيجابيا وبدرجة متوسطة، ودراسة سعود العنزي (٢٠٢٠) والتي توصلت إلى أن تقدير معلمي المرحلة الثانوية لتطبيق الممارسات التي تقوم على التعلم المستند إلى الدماغ كان متوسطا و بمتوسط حسابي بلغ (٣,١١)، بينما اختلفت مع دراسة عايد الرويلي (٢٠١٨) والتي توصلت إلى أن متوسط الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ كان منخفضا، وأوصت بضرورة التركيز في برامج تطوير معلمي الرياضيات على مهارة تكوين بيئة صفية تعزز خصائص التعلم المستند إلى الدماغ وتشجع الطلاب لتحقيق أهداف التعلم من خلال الاستفادة من خصائص نصفي الدماغ.

عرض النتائج المتعلقة بفروض الدراسة:

ينص الفرض الأول على :

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط إدراك عينة الدراسة للممارسات التدريسية المرتبطة بالبيئة التعليمية في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ تعزى لمتغير الجنس.

تم التوصل إلى النتائج الموضحة في جدول (٦) كالتالي:

جدول (٦)

دلالة الفروق في مستوى الإدراك وفقاً لمتغير الجنس (ذكور، إناث).

	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجة الحرية	مستوى المعنوية
ذكور	88,83	14,21	1,93	28	0,093
إناث	76,50	12,86			

من نتائج الجدول (٦) تبين أن قيمة (ت) كانت غير دالة إحصائياً عند مستوى معنوية ٠,٠٥، مما يشير إلى عدم وجود فروق بين أفراد العينة وفقاً لمتغير الجنس (ذكور، إناث)، بمعنى أن متغير الجنس لا يؤثر في مستوى الإدراك لدى المعلمين.

وتتفق هذه النتيجة مع دراسة سعود العنزي (٢٠٢٠) ودراسة عايد الرويلي (٢٠١٨).

ينص الفرض الثاني على:

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط إدراك عينة الدراسة للممارسات التدريسية المرتبطة بالبيئة التعليمية في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ تعزى لمتغير الخبرة.

تم التوصل إلى النتائج الموضحة في جدول (٧) كالتالي :

جدول (٧)

دلالة الفروق في مستوى الإدراك وفقاً لمتغير الخبرة

	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى المعنوية
بين المجموعات	383,189	2	191,594	1,002	0,380
داخل المجموعات	5163,778	27	191,251		
المجموع الكلي	5546,967	29			

من نتائج الجدول (٧) تبين أن قيمة (ف) كانت غير دالة إحصائياً عند مستوى معنوية ٠,٠٥، مما يشير إلى عدم وجود فروق بين أفراد العينة وفقاً لمتغير الخبرة بمعنى أن متغير الخبرة لا يؤثر في مستوى الإدراك لدى المعلمين.

وتختلف هذه النتيجة مع دراسة سعود العنزي (٢٠٢٠) ودراسة fratangelo (2015) بينما تتفق مع دراسة مريم الشيباني (٢٠١٩) .

ينص الفرض الثالث على:

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط إدراك عينة الدراسة للممارسات التدريسية المرتبطة بالبيئة التعليمية في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ تعزى لمتغير المؤهل العلمي.

تم التوصل إلى النتائج الموضحة في جدول (٨) كالتالي:

جدول (٨)

دلالة الفروق في مستوى الإدراك وفقاً لمتغير االمؤهل العلمي

	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى المعنوية
بين المجموعات	383,189	2	191,594	1,002	0,380
داخل المجموعات	5163,778	27	191,251		
المجموع الكلي	5546,967	29			

من نتائج الجدول (٨) تبين أن قيمة (ف) كانت غير دالة إحصائياً عند مستوى معنوية ٠,٠٥، مما يشير إلى عدم وجود فروق بين أفراد العينة وفقاً لمتغير المؤهل العلمي بمعنى أن متغير المؤهل العلمي لا يؤثر في مستوى الإدراك لدى المعلمين .

وتتفق هذه النتيجة مع دراسة مريم الشيباني (٢٠١٩) بينما تختلف مع دراسة kapadia(٢٠١٤) والتي توصلت إلى وجود فروق دالة احصائيا بين المعلمين ذوى التخصصات العلمية وذوي التخصصات الأدبية في الممارسات المرتبطة بالتعلم المستند إلى الدماغ لصالح المعلمين ذوي التخصصات العلمية.

وبذلك تم التحقق من صحة فروض الدراسة.

التوصيات:

في ضوء النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسة توصى الباحثتان بما يلي:

١ – تدريب معلمي الرياضيات على تطبيق التعلم المستند إلى الدماغ، من خلال عقد دورات تدريبية وورش عمل تؤهلهم لتطبيقه وخاصة الأساليب المتعلقة ببيئة التعلم.

٢ – العمل على تطوير برامج الاعداد التربوي وتضمين أبحاث الدماغ وتطبيقاتها التربوية ضمن أولوياتها .

٣ – التأكيد على دور الاشراف التربوي في متابعة معلمي الرياضيات بمدى معرفتهم واطلاعهم على الاتجاهات الحديثة في التدريس مثل نظرية التعلم المستند إلى الدماغ.

٤ – العمل على توفير البيئة التعليمية التي تتفق مع متطلبات التعلم المستند إلى الدماغ من حيث (عدد الطلبة وأماكن جلوسهم، والتهوية والإضاءة الجيدة، توفير الوسائل التعليمية).

المراجع :

١. إريك جينسن (٢٠٠٧): " **التعلم المبني على العقل : العلم الجديد للتعليم والتدريب** " ، الرياض ، مكتبة جرير.

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

٣. حيدر الزهيري (٢٠١٦): " فاعلية التعلم المستند إلى الدماغ في تحصيل طلاب الصف الأول المتوسط في مادة الرياضيات وتفكيرهم الجانبي" . **مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع** ، كلية الإمارات للعلوم التربوية ، دبي– الإمارات، الطبعة ٥ ، ص٣٢٧-٣٤٩.

٤. سحر عزالدين(٢٠١٥): " **التعلم المستند للدماغ في تدريس العلوم**"، عمان، مركز ديبونو لتعليم التفكير .

٥. سعود العنزي (٢٠٢٠) : " واقع الممارسات التدريسية بمحافظة لمعلمي المرحلة الثانوية حفر الباطن في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ" ، **مجلة العلوم التربوية** ، القاهرة المجلد ٢٨ العدد ٢ ابريل ص ٢٩٢– ٢٦٥.

٦. سلمان العتيبي (٢٠٢٠) :" مستوي إدراك معلمي ومعلمات الرياضيات بالمرحلة الثانوية بمحافظة الخرج لأهم الممارسات التدريسية المتسقة مع مدخل التعلم المستند إلي الدماغ "، دراسات عربية في التربية وعلم النفس ، **مجلة كلية التربية** ، جامعة الامير سلطان عبد العزيز، السعودية ، العدد١٢٥ .

٧. سونيا قزامل(٢٠١٣): " **المعجم العصري في التربية**" ، القاهرة، عالم الكتب.

٨. عايد الرويلي ، بدرية الحربي (٢٠١٨) : " الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ " ، **مجلة البحوث التربوية والنفسية** ، العراق ، العدد ٥٦ يناير، ص ٣٣١– ٣٦٢.

٩. كمال زيتون (٢٠٠١): " تحليل ناقد لنظرية التعلم القائم على المخ وانعكاسها على تدريس العلوم"، جامعة عين شمس ، كلية التربية، **الجمعية المصرية للتربية العلمية**، مجلد ١، ص١ – ٤١.

١٠. مازن شنيف ، وجدان عودة (٢٠١٧): توظيف مبادئ نظرية التعلم المستند للدماغ في كتب علم الأحياء للمرحلة المتوسطة من وجهة نظر مدرسيها ، جامعة بابل، **مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية**، اكتوبر، العدد ٣٥.

١١. محمد أبو حليمة (٢٠١٨): " **فاعلية على بيئة تعليمية قائمة المحاكاة في تنمية المعرفة المفاهيمية والإجرائية في مادة العلوم لدى طلاب الصف التاسع الأساسي**" ، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية ،الجامعة الإسلامية بغزة.

١٢. مريم الشيباني (٢٠١٩): " مستوى المعرفة والتطبيق لمبادئ التعلم المستند إلى الدماغ لدى عينة من معلمات المرحلة الثانوية بمدينة الطائف" ، **المجلة التربوية**، جامعة سوهاج ، كلية التربية، العدد ٦٠ ، ابريل ، ص ٣٣٩ – ٣٧٨.

١٣. مسلم الطيطي ، إبراهيم رواشدة(٢٠١٣): " **أثر برنامج تعليمي للتعلم المستند إلى الدماغ في الدافعية للتعلم والتحصيل والتفكير العلمي لدى طلبة الصف الخامس الأساسي**"، رسالة دكتوراه جامعة اليرموك، الأردن.

١٤. مصعب العنزي(٢٠١٩): " الممارسات التدريسية لأعضاء هيئة التدريس بجامعة الحدود الشمالية في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ" ، **مجلة البحوث التربوية والنفسية**، جامعة الحدود الشمالية، مركز البحوث التربوية والنفسية، المجلد١٦، العدد٦١ ، ص ٢٤٠ – ٢٦٦. .

١٥. منى الغامدي، ابتسام عافشي (٢٠١٨): " فاعلية بيئة تعليمية إلكترونية قائمة على التعلم التشاركي في تنمية التفكير الناقد لدى طالبات كلية التربية بجامعة الأميرة نورة"، **مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية**، العدد ٢٦، الطبعة ٢، ص٨٣-١٠٥ .

١٦. ناديا السلطي (٢٠٠٩):"**التعلم المستند للدماغ**" ، عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، الطبعة ٢.

١٧. نواف سمارة ، عبد السلام العديلي (٢٠٠٧) : " **مفاهيم ومصطلحات في العلوم التربوية** "، الأردن ، دار المسيرة للنشر والتوزيع ، ص ٥٥.

١٨. محمد نوفل ، فريال أبو عواد (٢٠١١) : **علم النفس التربوي** ، دار المسيرة للنشر والتوزيع ، عمان.

١٩. يحيى عطيف ، جابر شراحيلي (٢٠٢١): " برنامج تدريبي قائم على مجتمعات التعلم المهنية وأثره في تحسين الممارسات التدريسية لدى معلمي التعليم العام" ، **دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، العدد ١٣٣ ، ص٤٠٥ – ٤٣٠.

٢٠. يعن الله القرني (٢٠١٠): " **تصور مقترح لتطوير تدريس الرياضيات في ضوء مهارات التدريس الإبداعي ومتطلبات التعلم المستند إلى الدماغ** " ، رسالة دكتوراه منشورة ، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

٢١. يعن الله القرني(٢٠١٣): " **التدريس الإبداعي في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ**"، مؤسسة وهج الإعلامية.

٢٢. يوسف قطامي، مجدي المشاعلة (٢٠١٧) : " **الموهبة والإبداع وفق نظرية الدماغ**" ، عمان، ديبونو للطباعة والنشر والتوزيع.

23. Fratanglelo, L (2015) : Brain Based Instructions : Teachers perceptions and Knowledge of Brain Based Learning Strategies. **Unpublished PhD** , Texas Tech University.

24. Kapadia , R.H(2014) : Level of A wareness about knowledge , belief and practice of brain based learning of school teachers in greater Mumbai region .**procedia social and behavioral sciences** NO 123 p 97- 105.