

"درجة إدراك معلمات المرحلة الثانوية بمحافظة جدة لمتطلبات مناهج الرياضيات وفق مبادئ
التعلم المستند إلى الدماغ"

اعداد الباحثة:

مريم مذكر صالح العتيبي

إشراف:

أ.د. نجوى بنت عطيان بن محمد المحمدي/ أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات والحاسب الآلي

جامعة جدة/المملكة العربية السعودية

الملخص:

هدف البحث إلى التعرف على درجة إدراك معلمات المرحلة الثانوية بمحافظه جدة لمتطلبات مناهج الرياضيات وفق مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ، و الكشف عن دلالة الفروق الإحصائية في درجات إدراك معلمات المرحلة الثانوية بمحافظه جدة لمتطلبات مناهج الرياضيات وفق مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ التي تُعزى لعدد سنوات الخدمة التعليمية، وللدورات التدريبية في مجال التعلم المستند إلى الدماغ، واتباع البحث المنهج الوصفي، حيث تكوّنت عيّنة البحث من (233) معلمة تم إختيارهن بالطريقة العشوائية البسيطة بالمدارس الثانوية، ولجمع البيانات تم بناء استبانة تكوّنت من (14) عبارة، تم التأكد من الصدق والثبات، وتبين أن الدرجة الكلية لإدراك معلمات المرحلة الثانوية بمحافظه جدة لمتطلبات مناهج الرياضيات وفق مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ متوسطة، بلغت قيمة متوسطها الحسابي (3,39) كما تبين وجود فروق احصائية بين متوسطات درجات إدراك معلمات المرحلة الثانوية بمحافظه جدة لمتطلبات مناهج الرياضيات وفق مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ تُعزى لإختلاف سنوات الخدمة التعليمية لصالح من كان عدد سنوات خدمتهم التعليمية أكثر من (15) سنة وكذلك تبين وجود فروقاً تُعزى للدورات التدريبية لصالح الحاصلات على دورة تدريبية واحدة أو أكثر، وأوصت البحث على ضرورة تضمين محتوى منهج الرياضيات استخدام خرائط المفاهيم والخرائط الذهنية، وتقويم محتوى مناهج الرياضيات بشكل مستمر في ضوء التعلم المستند إلى الدماغ.

الكلمات المفتاحية: إدراك، متطلبات مناهج الرياضيات، معلمات الرياضيات، المرحلة الثانوية مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ

المقدمة

إن التطورات السريعة والتغيرات الحاصلة في بلادنا ما هي إلا نتاج فكر العقل البشري، وما يحدث الآن من تطورات في عصر التكنولوجيا التي تتضاعف فيها المعرفة البشرية، وتتدفق فيها الأفكار بشكل سريع وملحوظ، إلا أن هذا الانفجار الهائل للمعلومات فرض على القوى البشرية أن تصدما يعترضها من مشكلات لذا وجب علينا بذل المزيد من العمليات العقلية لحلها، ولقد أثارت اكتشافات علماء التربية والفسولوجيا والطب والتشريح وعلماء النفس في آلية عمل العقل البشري وفهم أساليب التعلم انتباه المهتمين، لما لها من أثر بارز في التمهيد لفهم الأسس البيولوجية للسلوك بشكل عام والمعرفة بشكل خاص، وذلك من خلال التعرف على وظائف الدماغ والغدد والحواس والأجهزة الأخرى وطرق عملها .

كما أن فهم أساليب التعلم يتطلب بعض المعرفة عن كيفية عمل الدماغ وكيف يتعلم، وكيفية الاستفادة من وظائف الدماغ، كما أن مشاعر وعواطف وخلفيات الأفراد تختلف عن بعضها، فكل شخص يكتسب ويتعلم المعلومات بأساليب مختلفة ومن ثم يجب أن يتم تحديد أساليب التعلم للأفراد استناداً إلى طرق عمل الدماغ ووظائفه، وعليه وضع محتوى وتصميم وتقديم كل أنشطة التعلم بطرق متنوعة تناسب أساليب التعلم المتنوعة للتلاميذ (عبد القادر، ٢٠١٤).

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

وتعد 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 وامكانيات تفاعلية وبيولوجية وتشريحية وعصبية ، بحيث ينظر الى المتعلم نظرة جديدة شاملة ونشطة وفاعلة توضح قدرته على إدارة عقله بنفسه؛ ولذا تعتبر نظرية التعلم في ضوء أبحاث الدماغ من التوجهات الحديثة في القرن الحالي والتي تعتبر أن التعلم هو الوظيفة العظيمة 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 وأمنه ، لذا فإن الاهتمام بالمناهج وفقاً لمدخل التعلم المستند إلى الدماغ في مدارسنا أصبح ضرورة ملحة، وخاصة في المرحلة الثانوية حيث يجمع المهتمون بالتعليم على أن التعلم الثانوي هو الركيزة الأساسية للنظام التعليمي الجامعي ، وبالمملكة العربية السعودية بصفة خاصة تمثل في الحاجة إلى تجويد مناهج الرياضيات؛ لما لها من أهمية قصوى في بناء المجتمعات الحديثة، ويرى الشايع (2010، 1) أن مشروع تطوير مناهج الرياضيات يُعد في المملكة العربية السعودية من المشروعات التربوية الرائدة في المنطقة ، ويهدف إلى التطوير الشامل لتعليم الرياضيات من خلال تطوير المناهج والمواد التعليمية والتقييم والتعلم الإلكتروني والتطوير المهني وذلك بالاعتماد على ترجمة ومواءمة مواد تعليمية عالمية أثبتت فاعليتها في تحسين التعليم . كما أكد عسيري (2002، 12) أنه شهدت مناهج الرياضيات وأساليب تعليمها وتعلمها تطوراً مستمراً ؛ لمواكبة تلك التغيرات العالمية و الاتجاهات التربوية الحديثة، ورفع الكفايات المهنية للمعلمين و الكفايات التعليمية للطلاب

وبالرغم ما حدث من تطوير وتغيير في مناهج الرياضيات، إلا أننا بحاجة إلى الكشف عن معرفة المعلمات في توظيف المداخل الحديثة بالتدريس، كالتعلم المستند إلى الدماغ حيث يتطلب تعليم الرياضيات إلى نشاط متواصل داخل الفصل وغالباً ما يعتمد تدريس الرياضيات إلى طرح الأمثلة من قبل المعلمة ويكون دور المتعلمة متلقية ، وهذا لا يناسب الإتجاهات الحديثة في تدريس الرياضيات، فحتى يتم بناء عادات عقلية تجعل المتعلمة مفكرةً وناقدةً وتصبح عمليات التعلم والتعليم سهلة ومقبولة من المتعلمات، لا بد من تشخيص واقع مناهج الرياضيات ومناسبتها لمبديء التعلم المستند إلى الدماغ لدى معلمات الرياضيات في المرحلة الثانوية.

مشكلة البحث

تعتبر الرياضيات من المواد المدرسية المهمة التي تصاحب التلميذ منذ دخوله المدرسة إلى أن يتخرج منها، إلا أن عملية تعلم وتعليم الطلاب لمادة الرياضيات تواجه مصاعب وعثرات كثيرة رغم الجهود المبذولة من قبل التربويين ذوي العلاقة للتغلب عليها ، وذلك بسبب احتياجها إلى قدرات معرفية عالية لحلها وترتبط بمهارات التفكير العليا (أبو زينة، 2011، 201-215). وتؤكد بعض الوثائق والتقارير الواردة عن الهيئات العلمية السابقة على ضرورة تطوير استراتيجيات تدريس الرياضيات حيث توضح تلك التقارير أنه يجب أن تتضمن مناهج الرياضيات خبرات عديدة، ومتنوعة لحل المسائل الرياضية وربطها لحل المشكلات الحياتية الملموسة كطريقة

التدريس بالمشروع والاستقصاء والتطبيق العملي لحل المسائل المتعلقة بالشواهد الحياتية الحقيقية (عويضة، 2000، 3). ونشرت منظمة الاقتصاد والتعاون والتنمية العالمية (2014) تقريرها حول جودة التعليم داخل المدارس في العالم مقارنة مع نسبة النمو الاقتصادي والاجتماعي فيها. ووفقا للتقرير الصادر عن المنظمة، انخفاض جودة التعليم في الدول العربية ومنها المملكة العربية السعودية (في السعيد والغرقى، 2015، 140) كما يشهد النظام التعليمي بالمملكة العربية السعودية حقائق أكدتها العديد من الدراسات وأبرزها أنه ما يزال النظام التعليمي يعاني من أوجه قصور ملموسة سيطرة المعرفة النصية المباشرة Know What على المحتوى المعرفي للمنهج دون توفير مساحة مناسبة للمعرفة الأسلوبية Know How وما يصاحبها من تنمية قدرات تفكير عليا، وتنمية مهارات عامة قابلة لتعدد الاستخدامات، و ضعف ارتباط أساليب التدريس بنظريات التعلم الحديثة، خاصة النظرية المعرفية (الزايدى، 2013، 20). وأكدت دراسة المعثم والسبيل (٢٠١٧) ضعف التركيز على مهارات التفكير العليا بمناهج الرياضيات. وقد نبعت مشكلة البحث من خلال الاطلاع على الدراسات التي اهتمت وأوصت بالتعلم المستند إلى الدماغ حيث أشارت دراسة حسنين (٢٠١٤) وأشارت العديد من الدراسات السعودية إلى أهمية وفاعلية نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في عمليتي التعليم والتعلم. ومن هذه الدراسات دراسة (الحربي وهديان، ٢٠١٥) ودراسة (الزهيري، ٢٠١٦) كما أن من المقترحات البحثية لدراسة (القرني، ٢٠١٠) إجراء دراسة نوعية للتعرف على مقومات نجاح التعلم المستند إلى الدماغ، ومدى توافرها في كل من (البيئة التعليمية، البيئة المدرسية، البيئة المجتمعية، البيئة الأسرية). كما أوصت دراسة كل من (الشيباني، ٢٠١٩؛ العنزي، ٢٠١٩؛ نصر، ٢٠١٥) بأهمية التعلم المستند إلى الدماغ وفق آلية عمل الدماغ والعوامل المؤثرة عليه؛ لتحقيق مستويات تعليمية عالية، ومن خلال خبرة الباحثة في التدريس، لاحظت ندرة البحوث والدراسات التي تناولت متطلبات المناهج في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تخصص الرياضيات مقارنة بالتخصصات الأخرى حيث فقط كانت دراسة الطلحي (2015). على العلوم الطبيعية والقرني (2010) قدمت تصور مقترح لتطوير تدريس الرياضيات في ضوء مهارات التدريس الإبداعي ومتطلبات التعلم المستند إلى الدماغ.

ومما سبق تحدد مشكلة البحث للإجابة على السؤال الرئيسي التالي: ما إدراك معلمات المرحلة الثانوية بمحافظه جدة لمتطلبات مناهج الرياضيات وفق مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ؟ ويتفرع من هذا السؤال ما يلي:

ما درجة إدراك معلمات المرحلة الثانوية بمحافظه جدة لمتطلبات مناهج الرياضيات وفق مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ؟

هل توجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين استجابات المعلمات لتقدير إدراك معلمات المرحلة الثانوية بمحافظه جدة لمتطلبات مناهج الرياضيات وفق مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ تعزى لمتغيري (عدد سنوات الخدمة التعليمية، عدد الدورات التدريبية في مجال التعلم المستند إلى الدماغ)؟

أهداف البحث

هدفت البحث الحالي للتعرف على:

التعرف على درجة إدراك معلمات المرحلة الثانوية بمحافضة جدة لمتطلبات مناهج الرياضيات وفق مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ .
الكشف عن دلالة الفروق الاحصائية بين استجابات المعلمات لتقدير إدراك معلمات المرحلة الثانوية بمحافضة جدة لمتطلبات مناهج الرياضيات وفق مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ التي قد تُعزى لمتغيري (عدد سنوات الخدمة التعليمية، عدد الدورات التدريبية في مجال التعلم المستند إلى الدماغ).

أهمية البحث:

من خلال اطلاع الباحثة على قواعد البيانات، ومجلات البحوث التربوية، ظهر لها قلة البحوث الوصفية المحلية التي تناولت إدراك المعلمات بمتطلبات مناهج الرياضيات وفق مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ وقد يسهم في توجيه الباحثين نحو إجراء المزيد من الدراسات عن التعلم المستند إلى الدماغ في مراحل تعليمية أخرى، أو مواد دراسية أخرى، وقد يستفاد من نتائج البحث بتزويد مشرفين ومشرفات الرياضيات، ومدرسين ومدرسات الرياضيات بالبرامج التدريبية لمعلمين ومعلمات الرياضيات وفق التعلم المستند إلى الدماغ، وقد تقيّد واضعي مناهج الرياضيات في تصميم بعض الدروس وفق التعلم المستند إلى الدماغ، والقائمين على إعداد وتدريب معلمي الرياضيات في إعداد بعض الدورات التدريبية وفق التعلم المستند إلى الدماغ.

حدود البحث:

اقتصرت البحث الحالي على الحدود الآتية:

الحدود الموضوعية: درجة إدراك معلمات المرحلة الثانوية بمحافضة جدة لمتطلبات مناهج الرياضيات وفق مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ

الحدود المكانية: مدارس المرحلة الثانوية للبنات بمحافضة جدة .

الحدود البشرية: معلمات الرياضيات بمدارس المرحلة الثانوية بمحافضة جدة.

الحدود الزمنية: خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 1440 / 1441 هـ.

مصطلحات البحث تتمثل بمصطلحات البحث الحالية فيما يلي:

التعلم المستند إلى الدماغ: عرفه جنسن (٢٠١٤، ١٨) بأنه: "توظيف استراتيجيات قائمة على مبادئ أو قواعد مستمدة من فهم عمل الدماغ". وعرفها (Jensen, 2000) "نظرية في التعلم تؤكد على التعلم مع حضور الذهن مع وجود الاستثارة العالية والواقعية والمتعة والتشويق والمرح والتعاون وغياب التهديد" وكذلك يعرف بأنه: "أسلوب شامل للتعليم والتعلم تقوم على توافر البيئة الحسية الفيزيائية والنفسية الغنية وغياب التهديد، والتشويق والمرح، والتعلم الاجتماعي النشط والتعلم ذو المعنى والحركة المعززة للتعلم". (الخليفة، ٢٠١٦، ٥) وتعرف الباحثة التعلم المستند إلى الدماغ إجرائياً: بأنها توفير مضامين معرفية ومهارية وأنشطة وأسئلة في محتوى منهج الرياضيات بما يتوافق وينسجم مع الطريقة الطبيعية التي يتعلم بها الدماغ من أجل تحقيق التعلم المعني للمتعلمين.

مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ: عرّفها كين وكين (Caine, Caine, 2009) بأنها تتضمن معرفة مبادئ الدماغ للتعلم ذي المعنى، وتنظيم التعليم بتلك القواعد في الدماغ وكذلك عرّفها هوانغ (Huang, 2006) أنها مبادئ التعلم التي تعتمد على بنية وظيفة الدماغ، والتدريس القائم على عمل الدماغ يبني على مبادئ التعلم الدماغي وحالات تعلم حقيقية؛ لزيادة القدرة الدماغية وجعلها قادرة على ربط المعلومات الجديدة بالخبرات السابقة. وتعرفها الباحثة إجرائياً بأنها متطلبات لتحسين محتوى منهج الرياضيات من أجل حدوث التعلم الناجح والفعال لدى المتعلمة

المرحلة الثانوية (Secondary School) يُعرّفها الدليل التنظيمي بوزارة التعليم (2015، 41) بأنها "المرحلة التي يكتمل فيها سلم التعليم العام بالمملكة العربية السعودية يلتحق بها الطلاب (ذكور/ إناث) في سن (15) عام والذين أكملوا المرحلة المتوسطة بنجاح ليتمها في سن (18) عام تقريباً، ويدرس الطلاب في هذه المرحلة دراسة أكثر تخصصاً تتيح لهم قدراً أوفى من الثقافة العامة، وتوهمهم لألتحاق بمؤسسات التعليم العالي المتعددة". ويقصد بالمرحلة الثانوية في البحث الحالية بنظام المقررات لمسار العلوم الإنسانية أو العلوم الطبيعية، وبالنظام الفصلي إما المسار العلمي أو الأدبي أو الإداري.

الإطار النظري

اختلف مفهوم التعلم المستند إلى الدماغ في الأدبيات التربوية؛ حيث يعتبره البعض من النظريات التي تفسر عمل الدماغ البشري، والبعض الآخر يعتبره من المداخل التي تستخدم فيها نتائج أبحاث علوم الأعصاب، ويعتبره آخرون تقنيات واستراتيجيات مشتقة من أبحاث علم الأعصاب المعرفي، وتم توظيفها لتدعيم أداء المعلم ورفع قدرة المتعلم (المطرفي، ٢٠١٤، ١٥٢) وعرفه جنسن (٢٠١٤، ١٨) بأنه: "توظيف استراتيجيات قائمة على مبادئ أو قواعد مستمدة من فهم عمل الدماغ، وعرفها (Jensen, 2000) "نظرية في التعلم تؤكد على التعلم مع حضور الذهن مع وجود الاستثارة العالية والواقعية والمتعة والتشويق والمرح والتعاون وغياب التهديد"

ويعرّف التعلم المستند إلى الدماغ بأنه: "أسلوب أو مدخل شامل لعمليتي التعليم والتعلم قائم على افتراضات علم الأعصاب الحديثة التي توضح تنمية عمل الدماغ بشكل طبيعي، ويعتبر هذا النوع من التعلم تعلم وفقاً للطريقة التي فطر عليها الدماغ البشري لكي يتعلم بشكل طبيعي". (السلطي، ٢٠٠٩، ١٠٧-١٠٨).

ومن خلال استعراض المفاهيم السابقة تجد الباحثة أن تعريفات التعلم المستند إلى الدماغ تضمنت آليات فهم وظائف الدماغ، وكيفية عمله لتساعد المعلمة على اختيار الأنشطة والطرق والأساليب والاستراتيجيات المتناغمة مع الدماغ؛ حتى يكون التعلم له معنى، ويبقى أثره، وأن التعلم المستند إلى الدماغ مدخل يمثل الإطار الفكري لدى المعلمة يُمكنها من اختيار طريقة التدريس المنطلقة من أسس ومبادئ نظرية معينة. وأمدنا علم الأعصاب، وعلم النفس المعرفي بالعديد من الفرص التي تهيئ تعلم الدماغ بصورة مثلى، ويتضح ذلك في أن: (Akyürek & Afacan, 2013, 105)

النماذج العقلية تدعم ممارسات المعلم.

العواطف تؤثر على تعلم الطلاب.

بيئة التعلم تؤثر على تحصيل الطلاب.

بيولوجية الدماغ هي الطريق إلى الفهم.

الجسم، والعقل، والدماغ؛ يعملون في تناغم من أجل تعلم الطلاب.

التعلم التعاوني يخلق روح التضافر بين الطلاب.

وينظر إلى الدماغ على أنه وحدة معالجة معلومات فريدة؛ فهو مركز التعلم، ويختلف من فرد إلى آخر، حيث تتباين خبرات ومعارف الأفراد تبعاً لمدى توظيف ادمغتهم في عمليات التعلم، حيث طور كل من كين وكين (Cain & Cain, 2009)، (Caine, 2015)، Caine, McClintic, Klimek، عدداً من المبادئ التي تحكم هذا النوع من التعلم، وتتمثل هذه المبادئ فيما يلي :

١-الدماغ نظام ديناميكي معقد: The brain is a complex adaptive system

يعدّ الدماغ نظاماً كغيره من الأنظمة الحيوية أو البيئية، حيث تطبق عليه مواصفات النظام الذي يتكون من أجزاء، ولكنه يعمل ككل. وعلى الرغم من أن لكل منطقة في الدماغ وظيفتها الخاصة بها، فالدماغ يعمل بشكل كلي، كما أن الجسم والدماغ يتفاعلان مع بعضهما البعض وبشكل كبير، ويؤثر كل منهما في الآخر، ومثال ذلك إمكانية ضعف جهاز المناعة جزاء التعرض للضغوط، وإمكانية تقويته بواسطة الاسترخاء والضحك، وفي كلا الحالتين؛ يتأثر الدماغ سلباً أو إيجاباً بقوة أو ضعف جهاز المناعة. وأشارت القحطاني (2020) أنّ الدماغ جهاز حيوي حيث يعمل الجسم والدماغ والعقل وحدة ديناميكية واحدة: الدماغ يتكون من مجموعة أجزاء لكل منها وظيفتها الخاصة، لكنه يعمل بصورة متكاملة، كما أن العقل والجسم والدماغ والمشاعر والخيال والاستعداد النفسي تعمل في وقت واحد وتتفاعل هذه الجوانب مع بعضها البعض، ويؤثر كل منها على الآخر، لذلك حتى ندرك طبيعة دماغ المتعلم لابد من فهمه من جميع الجوانب، وليس أجزاء منفصلة، لذلك يحتاج التعلم والدماغ بيئة تعليمية مليئة بالمشغولات، على أن يستخدم المعلم استراتيجيات تدريس متنوعة.

٢- الدماغ اجتماعي بطبيعته: The brain is social brain

يتأثر الدماغ لدينا بما يحيط بنا، وبمن يتفاعلون معنا، والأفراد المحيطون بنا هم جزء من نظام اجتماعي أكبر. وأن جزءاً كبيراً من ذاتنا وهويتنا يعتمد على ما تتأثر به من مجتمعنا، ومن نظام انتمائنا. والإنسان بمجرد ولادته، يبدأ دماغه بالتأثر والاستقبال والاستجابة لما يحيط به أو من بيئته المبكرة. ويسجل الباحثون التغيرات الدماغية لدى الأطفال من خلال تفاعلهم المبكر مع البيئة الاجتماعية، فابتناسمة الأهل تؤثر على عمل الدماغ. وأشارت القحطاني (2020) أن هذا كله يؤثر على القدرة في تعلم اللغة والتحدث، لذلك يرى الباحثون أن قدرة الطفل على الحوار والتفكير تعتمد على تفاعله مع الآخرين في بيئته وعلى خبراته، لذلك يتأثر التعلم بطبيعة العلاقات الاجتماعية وعمق التفاعلات التي يكونها المتعلم مع زملائه والآخرين.

٣- البحث عن المعنى الفطري: The search for meaning is innate

يتميز الدماغ الإنساني بأنه يسعى دوماً على نحو فطري إلى البحث عن المعنى؛ وذلك من أجل جعل خبراتنا ومعارفنا تبدو على أنها ذات معنى، ويكمن الهدف من وراء ذلك؛ الحفاظ على البقاء والاستمرار؛ لأن البحث عن المعنى يعد بحد ذاته قيمة دافعة للفهم والتعلم، وأشارت القحطاني (2020) أن المعنى فطري يظهر من خلال استنباط المعنى من التجارب والخبرات الحياتية، ذلك أنه هدف يسعى البشر لتحقيقه من خلال الأسئلة الرئيسية مثل (من أنا؟)، و(لماذا؟). يعمل الدماغ عندئذ تسجيل الإجابات، وفي نفس الوقت يستجيب للمثيرات الجديدة، لذا يقدم المعلم أنشطة ودروساً ترتبط بخبرات المتعلم، وحياته اليومية، وعلى المعلم

٤- البحث عن المعنى يتم من خلال التتميط: The search for meaning occurs through patterning

لا يعمل الدماغ كآلة منطقية، بل يهتم كثيراً بفهم العالم من خلال ترتيبه للأشياء وتصنيفها في أنماط، إنه يبحث عن التشابهات والاختلافات والمقارنات وتصنيف الأشياء إلى خطوط وزوايا ومنحنيات، مضيء ومعتم، روائح وأذواق، أي حسب اللون والحجم والشكل، ومع مرور الوقت تتكون لدينا مجموعات أكثر غنى أو أنماط أكثر عمقاً. والإنسان يبني نماذج خاصة به لمعرفة العالم وبعد ذلك يتصرف الفرد ويتفاعل مع العالم وفق هذه النماذج، كما يهتم الدماغ بفهم العالم من خلال ترتيبه للأشياء وتصنيفها في أنماط ونماذج ورموز، في هيئة قوائم وخرائط عقلية، حتى تتكون لديه مجموعات أكثر غنى، وأنماطاً أكثر عمقاً يسهل عليه استدعاؤها عندما يتعرض الفرد مواقف، هذه العملية من النمذجة والترميز جزء منها فطري والجزء الآخر مكتسب من البيئة؛ لذلك يرفض الدماغ ويقاوم المواقف التي ليس لها معنى، وخاصة التي تكون منفصلة وغير مترابطة ولا تؤدي إلى الإحساس بالمعنى حتى يتم التعلم، لذا على المعلم تشجيع الطلاب في تكوين الأنماط ذات المعنى والمرتبطة بشخصيتهم مثل استخدام المنظم الشكلي، أو ما أعرفه، وما أريد أن أعرفه، وماذا تعلمت، وكيف يمكنني معرفة المزيد، وتشجيعهم على طرح الأسئلة واستخدام الصور والرموز.

٥- الانفعالات حاسمة من أجل التتميط: Emotions are critical to patterning

يحظى الجانب المعرفي أو الإدراكي للتعلم بقدر كبير من الاهتمام، بينما يتم إهمال الجانب الانفعالي لدرجة أن البعض يعتبره مشتتاً للتعلم، والجانب الانفعالي للتعلم يمثل تفاعلاً مهماً بين كيفية الشعور وكيفية التصرف والتفكير؛ وبذلك فلا فصل بين التفكير والانفعالات، بل إن الانفعالات والتفكير والتعلم جميعها مترابطة، ويجب بناء على ذلك أن يكون للانفعالات مكاناً مهماً وملائماً في عملية التعلم. وكان الاهتمام بالجانب المعرفي للمتعلم أمر سيطر على اهتمام الباحثين في علم النفس، إلا إنه في بداية التسعينيات من القرن الماضي زاد الاهتمام بالجانب الوجداني والانفعالي لدى المتعلم، ذلك أن المتعلم شخصية متكاملة مكونة من عدة جوانب، وقد كان إهمال الجانب الوجداني بسبب صعوبة دراسته، ولعل من ساعد على الدراسة الواعية لهذا النوع من جوانب النمو هو فهم طبيعة دماغ المتعلم، وهذا ما أكدته أبحاث الدماغ بأن العواطف والأفكار بينهما شراكة حقيقية ويدعمان بعضهما، ولا يمكن الفصل بينهما وكل خبرة يمر بها الفرد تكون مرتبطة بانفعال مهما كانت درجته وهو أحد أسباب ثبات الخبرة؛ لذلك كان تقديم الخبرات الجديدة للمتعلمين المصحوب بالانفعالات السارة في بيئة تسودها الاتجاهات الإيجابية بين المعلم والمتعلم أمر يدعم بقاء أثر التعلم لمدة أطول، مثل لعب الأدوار، والتعلم باللعب، والتقارير الذاتية.

٦- يدرك كل دماغ ويبدع الأجزاء والكل بشكل متزامن: Every brain simultaneously perceives and creates parts and wholes

هناك نزعتان منفصلتان لدى جميع الناس من أجل تنظيم المعلومات ولكنهما متزامنتان، وتعمل إحداها على اختزال المعلومات إلى أجزاء، في حين تدرك الأخرى المعلومات وتتعامل معها بشكل سلسلة من الكليات، وتتبع هذه النزعات من تنظيم الدماغ، وقد أشارت البحوث التي اهتمت بدراسة الدماغ ككل وليس كنصفين منفصلين إلى أن الدماغ السليم يعمل بصورة متكاملة بين النصفين وهما يتواصلان بواسطة "الجسم الجاسي" حتى تتكامل القدرات التحليلية والحدسية. كما أنه يدرك الدماغ الأجزاء والكل بشكل متزامن: يدرك كل دماغ الجز والكل تلقائياً، ويمكنه تنظيمها بالرغم من وجود تمايز واختلاف، ويعود سبب ذلك أن الدماغ الأيسر يدرك الجزء لقدراته التحليلية، والدماغ الأيمن يدرك الكل لقدراته التجميعية التركيبية، مع وجود الجسم الجاسي الذي يربط مابين الدماغ الأيسر والدماغ الأيمن ويكامل بين قدراتها، فيحاول المعلم تجنب المعلومات المنفصلة والجزئية، ويدعوه هذا إلى تصميم أنشطة تجعل جانبي الدماغ يتفاعلان معاً في الموقف، ومثال ذلك استخدام المقارنات والتضاد.

٧- يتضمن التعلم كلا من الانتباه المركز والإدراك الطرفي: Learning involves both focused attention and peripheral perception

إن الدماغ مهم وممتن دائماً سواء في المجال الحسي أو الصورة أو الموضوع، وعليه أن يختار ما يختار، ويتجاهل ما يتجاهل. فالانتباه لموضوع ما هو أمر طبيعي، وغالباً ما يتم انتباهنا لموضوعات ترتبط بحاجتنا. وفي أثناء ذلك فإننا نتأثر بمعلومات

وموضوعات أخرى ليست في بؤرة الانتباه مثل (الأصوات، الصور، الحركات،)، وهذه المؤثرات تعمل بشكل دائم وفي كل مكان. وهي هامة خاصة للأطفال الذين ينتبهون لموضوع درس معين؛ وذلك لأن كل هذه المؤثرات تختزن في الذاكرة البعيدة المدى. كما يتضمن التعلم كلا من الانتباه المركز والإدراك الطرفي حيث يتعرض الدماغ لمجموعة من المنبهات، ويكتسب منها الدماغ المعلومات التي تكون وفق اهتمام المتعلم وترتبط بحاجاته ورغباته ويدركها بشكل مباشر، أيضا يتأثر الدماغ بالمعلومات والمثيرات التي ليست ضمن حيز اهتمام المتعلم وتركيزه مثل الأصوات، الصور، الحركات وغيرها، وتلك المؤثرات التي تكون في كل مكان وبشكل دائم، وهذا ما يطلق عليه الإدراك الطرفي، لكنه لا يقل أهمية عن الإدراك المركز لدى المتعلمين؛ لأن كل هذه المنبهات يتم تخزينها في الذاكرة، وعلى المعلم عندما يريد إيصال معلومة في محط الانتباه المركز أن يشد انتباه المتعلمين لها في جو من الإدراك الطرفي من خلال تنويع درجات صوته، وتفعيل لغة جسده، واستخدام الصور، والألوان وغيرها من الوسائل والمحسوسات التي تجعل المناخ الصفّي مهيا لحدوث التعلم المركز.

٨- يتضمن التعلم دائما عمليات واعية وعمليات لا واعية: Learning always involves conscious and unconscious processes

يؤكد علماء النفس أن الفهم هو نتيجة المعالجة المتعمقة بشكل كبير. وعلى ذلك يعتمد التعلم المعقد على قدرة الفرد على الاضطلاع بمعالجة الخبرة، والتي من شأنها أن يصبح الشخص واعياً لما يحصل فعلياً، وتزداد فرصة " اليقظة العقلية" مع تقدم العمر. وتشير اليقظة العقلية إلى محافظة الفرد على وعيه في الواقع الحاضر بشكل نشط. وهناك فرق بين كون الإنسان واعياً لما يحدث فعلاً وبين كونه غير واع له أثناء قيامه بنشاطاته الجسدية والعقلية المختلفة، حيث يكون الفرد في حالة اللاوعي مقيداً داخل أطر تفكير جامدة. كما يتضمن التعلم دائما عمليات واعية وعمليات لا واعية: يتمكن المتعلم من فهم المنبهات التي يتعرض لها من خلال المعالجة العميقة التي يقوم بها مع هذه المنبهات، وتزداد عمليات المعالجة مع تزايد الخبرات المعرفية للمتعلم، تلك التي تسمى اليقظة العقلية ويقصد بها محافظة المتعلم على وعيه في الوقت الراهن بشكل يقظ ونشط لما يقوم به من أعمال عقلية، أو جسمية، أو انفعالية، فيما تشير حالات اللاوعي إلى الأعمال والتصرفات الروتينية التي اعتاد المتعلم عليها، إضافة إلى العلاقات الطويلة مع نفس الأشخاص مما يجعل المتعلم يبرمجها في بنيته المعرفية، لذلك فإن عمليات الفهم لدى المتعلم قد لا تحدث مباشرة في الفصل بل تحتاج إلى فترة من الزمن وذلك من خلال المعالجات العقلية في الدماغ، وهنا يظهر دور المعلم في تصميم الأنشطة المستمرة التي تشجع المتعلم على المشاركة الفعالة مع الجماعة وتكسب المتعلم القدرة على التأمل مما يساعده في تنظيم أفكاره حتى يصل إلى الفهم الصحيح الواضح الواعي لما تعلمه.

٩- لدينا على الأقل طريقتان لتنظيم الذاكرة: We have at least two ways of organizing memory

يوفر الدماغ أسلوبين لتنظيم المعلومات وتخزينها في الذاكرة، حيث تخزن المعلومات ذات المعنى وتلك عديمة المعنى بطرق مختلفة، ففي الذاكرة المكانية تخزن المعلومات ذات المعنى، وتسمح لنا هذه الذاكرة بالاستدعاء الفوري للمعلومات ولا تحتاج التسميع

من أجل الاحتفاظ بالمعلومات، أما الذاكرة الأخرى فتعرف بالذاكرة الصماء، وفيها تخزن المعلومات غير المترابطة أو تلك عديمة المعنى. هذا ويكون التعلم بشكل أفضل عندما تتجسد المعارف ضمن دائرة الذاكرة المكانية. وعندما يفكر المتعلم في موضوع ما فإنه يفكر في الذاكرة التي تعد مخزناً للخبرات والمعلومات التي تعلمها من البيئة المحيطة، وهنا تكمن قيمة المعلومات المخزنة عندما يستدعيها المتعلم في الوقت المناسب، ولكن هذه المعلومات والخبرات لا يتم استرجاعها بسهولة، ذلك أن المتعلم يجب أن يمر بعدة مواقف حتى تتمكن ذاكرته من تخزينها ومن ثم اختيار المعلومات التي يحتاج المتعلم إخراجها ليتفاعل مع البيئة الخارجية، وللذاكرة عدة أنظمة أشارت لها القحطاني (2020) تتمثل في التالي: الذاكرة قصيرة المدى: تتضمن المعلومات التي تبقى لدقائق فقط، إذا لم يتم تحويلها إلى ذكريات في الذاكرة بعيدة المدى، والذاكرة متوسطة المدى: تتضمن معلومات تبقى لعدة أيام، وأسابيع، ويتم نسيانها إذا لم يتم تخزينها في الذاكرة بعيدة المدى، والذاكرة بعيدة المدى: تتضمن معلومات وخبرات تبقى لمدة سنتين، وقد تستمر مدى الحياة، وحتى تسجل ذاكرة المتعلم المعلومات يتم دمج المواقف والمعلومات مع الخبرات والأفكار المخزنة سابقاً في الذاكرة بعيدة المدى ثم عمل مخطط عقلي لها، أو ترميز ليسهل استرجاعها في الوقت المناسب لأن هذه الذاكرة لا تخزن المعلومات التي ليس لها معنى أو مغزى لدى المتعلم. وقد أشار علماء النفس المعرفي أن المتعلم يمتلك نظاماً متعددة للذاكرة وذلك لتصنيف الخبرات والمعلومات مثل الذاكرة المكانية، والذاكرة الإجرائية، والذاكرة الانفعالية، وذاكرة المعاني، التي تمثل نظاماً تصنيفية، إلا أن كل متعلم يسجل وينظم الحوادث والمعلومات في جهاز ذاكرته من خلال عمل خرائط ذهنية ذات معنى، ويتعامل معها بصورة مستمرة في دماغه وتتطور مع مرور الزمن.

١٠- التعلم ذو طابع تطوري: Learning is developmental

يمتاز الدماغ البشري بالمرونة، حيث أنه قابل للتغيير تركيبياً ووظيفياً عبر مراحل النمو تبعاً لتفاعل مجموعة العوامل الجينية والخبرات البيئية. فمع عمليات النمو تزداد كفاءة الأفراد على التعلم بشكل أكبر؛ وذلك لأن الخلايا العصبية تصبح أكثر قدرة على تكوين وصلات جديدة مع الخلايا الأخرى. وتذكر القحطاني (2020) أنه بالرغم أن الدماغ ذو إمكانيات عالية وشديد التعقيد إلا أنه لين ومرن وله القدرة على التشكيل والتغيير من خلال ما يمتلكه من خبرات، ولذلك عملية التعليم تقابل في معناها التطور الدماغي، فالدماغ لا ينمو بمجرد توفر الحماية والغذاء بل أيضاً تؤدي الخبرات الحياتية التي يمتلكها الفرد إلى نمو وتطور الدماغ، وبالتالي الدماغ البشري لا يتوقف عن النمو والتعلم، لذا على المعلم تشجيع المتعلمين على إقامة علاقات وارتباطات جديدة من حين لآخر؛ لتحقيق تكامل المعلومات مثل الخرائط الذهنية، وتمثيل الدور، والتصنيفات، والعروض، والمشاريع.

١١- يدعم التعلم المعقد بالتحدي وكيف بالتهديد: Complex learning is enhanced by challenge and inhibited by threat

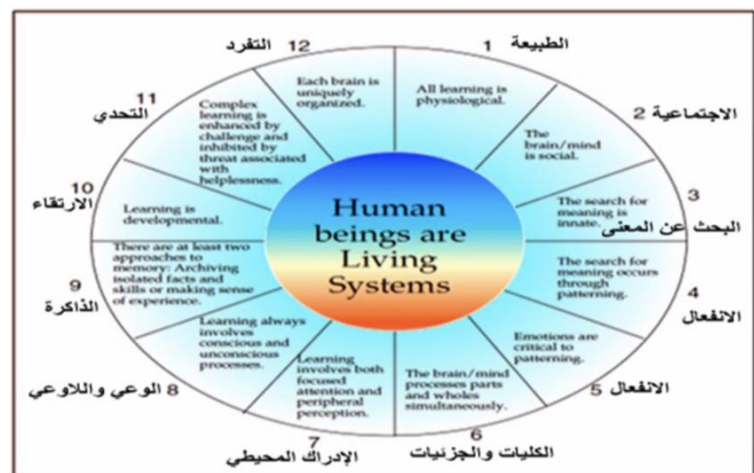
تصل المعلومات من الحواس إلى الدماغ، فإذا حملت تهديداً ومخاوف تذهب إلى منطقة "أميغدالا" Amygdala في الدماغ فيحدث الدماغ استجابة سلبية، وإذا لم تحمل مخاوف تتوجه المعلومات الأولية إلى القشرة الحسية Sensory Cortex، حيث يتم إدراكها وتتكون استجابات وانفعالات هادئة. وهناك علاقة بين التهديد وضعف التحصيل الدراسي وانخفاض تقدير الذات. كما أن التهديد يجعل من الصعب على الطالب متابعة الأنشطة التعليمية حوله، فالمطلوب استثارة محدودة تتحدى الدماغ؛ لكي يعمل على ألا ترتفع درجة التوتر لتكون معيقة. وأشارت القحطاني (2020) إلى أنه يدعم التعلم المعقد بالتحدي وكيف بالتهديد: حتى يصل المتعلم إلى التعلم المطلوب ينبغي أن يواجه تحدياً أثناء تفاعله في بيئة التعلم، حتى يصل الدماغ إلى أقصى درجات التعلم ويحقق مستويات عليا من التفكير والتأمل، على أن يكون هذا التحدي مصحوباً بالتشجيع والتعزيز لكسر حاجز الخوف، ويواجه موقف التعلم بكل قدراته الدماغية؛ للوصول إلى حلول واستجابات وتعلم، مثل إعطاء المتعلم مسائل لا تكون حلولها جاهزة في عقله، ومن المتوقع الشعور بالقلق في التعلم الجيد لأن ذلك يتضمن تغيرات وتطورات في خبرات المتعلم تؤدي إلى إعادة تنظيم الذات والقرارات المتخذة، وعلى النقيض من ذلك يصعب التعلم ويحطم الدماغ تحت ضغط الشعور بالتهديد، ويصعب على المتعلم متابعة الأنشطة التعليمية حوله، ويكون الدماغ أقل مرونة ويقع في الأخطاء نتيجة سيطرة الشعور بالتعب على الدماغ.

12- كل دماغ فريد بذاته: Every brain is uniquely organized

برغم أن جميع الناس لديهم نفس الأجهزة الدماغية؛ إلا أنهم مختلفين، فالعوامل التي تجعل منهم متشابهين هي نفسها التي تسمح بالاختلاف، فالكل يولد ولديه (١٠٠ بليون) خلية عصبية، لكن البرمجة الوراثية مقرونة بالخبرات الفردية توجد العديد من الاختلافات بين الأفراد، وبعبارة أخرى فإن لكل شخص شبكة توصيل صلبة تختلف عنها عند فرد آخر. وبالرغم من أن جميع المتعلمين متشابهين في الناحية التشريحية لتكوين الدماغ، ويتعلمون من خلال مدخلات واحدة (الحواس)، إلا أن لكل متعلم دماغ خاص به مختلف عن الآخرين، والسبب في ذلك الخبرات التي يتعرض لها وأساليب المذاكرة والتعلم، وبالتالي لكل دماغ طريقته في تنظيم المعلومات وله خرائطه العقلية الخاصة التي تسهل عليه الاستدعاء السريع لها، لذلك ينبغي على المعلم التعرف على الفروق الفردية بين المتعلمين، ومعرفة القدرات المختلفة، وتحديد أساليب المذاكرة والتعلم من خلال الملاحظة المباشرة وغير المباشرة، ومن ثم تنويع استراتيجيات التدريس ومستويات الأنشطة، وتزويدهم بالخيارات والبدائل، وإعطائهم الوقت للتأمل.

وترى القحطاني (2020) أنه يعتمد التعلم المستند إلى الدماغ على مبادئ تشكل إطاراً عاماً للتعلم الفعال؛ لأنها تعمل على توجيه التربين لأفضل الطرق في العملية التعليمية وتصميم بيئة التعلم، وبالتالي يجب الاستفادة من مبادئ تعلم المستند إلى الدماغ التي راعت جوانب النمو لدى المتعلم (الجسدية، والانفعالية، والعقلية، والاجتماعية) وبذلك هي تعزز التعلم الفعال، وعلى المعلم أن يختار أساليب التعلم والأنشطة والإستراتيجيات والوسائل وأساليب التقويم التي تتناغم مع هذه المبادئ في مواقف واقعية تلبي حاجات المتعلمين واهتماماتهم، وتناسب قدراتهم، مع تشجيعهم على المشاركة في بيئة تعلم يسودها الشعور بالأمان، من خلال ممارسة المتعلم تجارب الحياة الحقيقية، والبحث عن المعنى والنمط.

ويمكن تحقيق كل مبدأ من هذه المبادئ في مواقف التعليم والتعلم، وذلك من خلال قيام المعلم بتبني أساليب وأنشطة وطرق واستراتيجيات تدريسية تتناغم مع مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ. وتكون هذه الأساليب والطرق والأنشطة بمثابة المتطلبات الضرورية لحدوث التعلم الناجح والفعال، ويمكن توظيف هذه المبادئ في بناء وتنظيم محتوى منهج الرياضيات، كما يمكن الاستفادة منها وتفعيلها فيما يخص البيئة التعليمية. (القرني، ٢٠١٠)



شكل (1) مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ

وقد ربطت الأدبيات التربوية الحديثة بين مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ وتطبيقاتها التربوية وذلك كما هو موضح في الجدول (1) التالي (محمود، ٢٠٠٦، ٢٨٨-٢٩٩؛ السلي، 2008، ٤٠-٤٢؛ ناديا السلطي، 2009، ١١٠-١١٦؛ Klinek, 2009: 35-36؛ عبيدات وسهيلة أبو السميد، ٢٠١٣: ٥٨؛ فاطمة الخليفة، ٢٠١٣: ٢١١-٢١٨):

جدول (1) مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ وتطبيقاتها التربوية

م	المبادئ	التعريف	التطبيق	الأمثلة
	الدماغ نظامي ديناميكي معقد	يمارس الدماغ وظائفه تلقائياً ويحتاج التعلم والدماغ الى بيئات مليئة بالإثارة	استخدام طرق ومداخل تدريسية متنوعة	طرح أنشطة التعلم. تحتوي مكونات سمعية وبصرية. تمارين رياضة الدماغ شرب الماء. اعطاء معلومات عن الدماغ وتركيبه وعمله...الخ
	الدماغ اجتماعي بطبيعته	يتأثر الدماغ وانفعالاته من خلال انخراطه مع الآخرين في مراحل نموه	اعطاء الفرصة للطلاب للتعاون معاً للاختيار واتخاذ القرار عند حل المشكلة	• التعلم التعاوني • المناقشة والحوار • العمل في مجموعات • تعليم الأقران
	البحث عن المعنى فطري للدماغ	يولد كل فرد ولديه تجهيزات بيولوجية تسمح له بتكوين معنى عن العالم المحيط به.	تقديم أنشطة مرتبطة بخبرات المتعلم وحياته العملية اليومية واستخدام بيئة التعلم الغنية وطرح تحديات تنير جميع المتعلمين.	اعطاء وقت للتأمل والتفكير والتخيل. اعطاء فترات راحة قصيرة المنظمات البيانية والخرائط العقلية. الاستقصاء الاكتشاف أفلام الفيديو

م	المبادئ	التعريف	التطبيق	الأمثلة
	البحث عن المعنى من خلال التتميط	بدرك الدماغ الأنماط ويعمل على تشكيلها.	تقديم معلومات ضمن سياق خبرات عملية حياتية حتى يستطيع المتعلم ربط المفردات بأطر لها معنى في حياته وتشجيعه على خلق الأنماط ذات المعنى المترابط بشخصيته.	- المنظم الشكلي KW (ما اعرفه وما أريد أن اعرفه وما تعلمت) - التصنيف - وضع الأهداف - خرائط التفكير
	الانفعالات حاسمة من أجل التتميط	العواطف والأفكار لا تتفصلان والعواطف مهمة جدا في عمليات حفظ المعلومات واستدعائها.	توفير بيئة صفية تسودها اتجاهات ومشاعر ايجابية وعلى المعلم أن يفهم عواطف المتعلمين وطريقة تفكيرهم ويوفر بيئة التعلم الإيجابية.	- لعب الأدوار - التعلم باللعب - مسرحة المناهج - التقارير الذاتية
	يدرك كل دماغ ويبعد الأجزاء والكل بشكل متزامن	يدرك الدماغ الكل والجزء تلقائياً.	تجنب المعلومات المبعثرة والجزئية وتصميم أنشطة تتطلب تفاعل الدماغ الكلي مع الموقف.	- استراتيجية KWL - المنظم الشكلي - المنظمات المتقدمة - وضع صور أو مخططات على الحائط - الرحلات الميدانية

م	المبادئ	التعريف	التطبيق	الأمثلة
				• تنويع أساليب التعلم (بصري، سمعي، رياضي....)
	يتضمن التعلم كلاً من الانتباه المركز والادراك الطرفي	يتطلب التعلم التركيز على بؤرة الموضوع وعلى العوامل المحيطة بالبيئة.	ينظم المعلم انتباهها المتعلمين مع التركيز على ميسرات التعلم.	• العمل في مجموعات. • النمذجة. • المخططات وخرائط العقل. • الصور والمجسمات. • عمل المشاريع • التعليم المبني على هدف.
	يتضمن التعلم دائماً عمليات واعية وعمليات لا واعية	يشمل التعلم عمليات واعية ولاشعورية	تشجيع عمليات التأمل ليكون المتعلم على وعي بما تعلمه والمشاركة الفاعلة للتعلم بدلاً عن التلقي السلبي.	• استخدام الوسائل المرئية والسمعية. • التعلم التشاركي. • التغذية الراجعة من قبل المتعلمين. • دورة التعلم فوق المعرفية. • التعلم القائم على حل المشكلات ذاتياً.
	لدينا على الأقل طريقتان لتنظيم الذاكرة	يوجد ذاكرة مكانية تسجل الخبرات اليومية بدقة وذاكرة معلوماتية تسجل الحقائق.	الاستفادة من طبيعة المخ ونظام الذاكرة المكانية والتي يجب اثراؤها بمرور الوقت وربط الاجراءات التي	• التخيل البصري. • المنظمات التخطيطية. • تغيير البيئة (القاعة، الجلسة....).

م	المبادئ	التعريف	التطبيق	الأمثلة
			يتم من خلالها الربط بالخبرة السابقة	- الرحلات الميدانية. - لعب الأدوار.
	التعلم ذو طابع تطوري	يتم التعلم بشكل أفضل عندما تكون الحقائق والمهارات متضمنة في الذاكرة المكانية.	استخدام تقنيات تبنى على الخبرة العلمية والحسية والتطبيقات والتشبيهاً وترابط المعلومات وتكاملها.	- خرائط المفاهيم. - KWL. - التصنيف. - التخيل العقلي. - تمثيل الأدوار.
	يدعم التعلم المعقد بالتحدي ويكف بالتهديد	يحفز التعلم بالإثارة والتحدي ويكبت بالتهديد وانعدام الأمن.	خلق بيئة تعلم هادئة ومريحة مع تشجيع التحدي.	- استخدام فنيات الهدوء، والمقاعد والإضاءة ودرجة الحرارة المناسبة. - طرح مشكلات واقعية ومناقشتها. - الألعاب التعليمية. - التعلم الذاتي.
	كل دماغ فريد بذاته	كل دماغ نسيج وحده ويتغير تركيب الدماغ من خلال التعلم.	تشجيع المتعلمين للتعبير عن أنفسهم بطرق مختلفة، واستخدام استراتيجيات تدريسية متنوعة لجذب اهتمامات المتعلمين.	- تزويد المتعلمين بالخيارات والبدائل واعطاؤهم الوقت للتأمل. - التقويم الذاتي. - التعلم التعاوني. - توظيف الذكاءات المتعددة. - قبعات التفكير الست.

ويُعرّف المتطلب من جمعه متطلبات، في معجم اللغة العربية المعاصر يعني أمر أو عمل يطلب تحقيقه، أو شيئاً أساسياً لا غني عنه، وتطلب الأمر بمعنى استدعي واحتاج واستلزم (عمر، 2008، 239)، كما تُعرّف المتطلبات في لسان العرب من "الطلب" بمعنى مُحاوَلَة وجِدَانِ الشَّيْءِ وأَخَذَهُ (ابن منظور، 2005، 658) وبالبحت الحالي تناولت الباحثة المتطلبات المتعلقة بالمناهج الدراسية، والتي ينبغي ان يتم الاهتمام ببعض الأمور في محتوى المناهج منها:

ان يتفاعل المتعلمون مع المحتوى لبناء معانيهم الخاصة ودمج المعرفة الجديدة في بنيتهم المعرفية.

ان يكون المحتوى ذا معنى بمعنى ان تتوفر فيه استخدام للسياق الحقيقي وذلك بتوظيف المحتوى المراد تدريسه في مواقف حقيقة كي يجربها الطلبة بأنفسهم وكذلك التأكيد على كمية وتنوع المدخلات الحسية وصلة المحتوى التعليمي بالمتعلم.

ان تتضمن المناهج على المعلومات التي يمكن ان يستخدمها المتعلم ذلك ان السمة البيولوجية للدماغ تؤكد على تعريف التعلم كعملية تتألف من خطوتين هما الفهم أولاً ثم استخدام ما تم فهمه وان لا يكون التعلم بقصد التعلم بل توظيف ما تعلمه.

ان تتضمن المناهج خبرات العالم الحقيقي.

وجود الأنشطة التي تتضمن التطبيقات العملية للمعلومات والمهارات في سياقات ذات صلة بالمتعلم.

ان تتصف تلك الأنشطة بالتحديد بحيث يكون العمل تعاونياً.

وضع المحتوى كمفاهيم وبنائها على وفق سياقات حقيقية.

التأكد على ملائمة المحتوى للمرحلة العمرية لنمو الدماغ. (قطامي والمشاعلة، ٢٠١٧، ١٤-٢٣).

وفي ذات السياق يذكر (أبو رياش وعبد الحق، ٢٠٠٧: ٣٥٠) أننا إذا أردنا توظيف نظرية التعلم المستند إلى الدماغ فإن المحتوى يجب أن يراعي ما يلي:

لابد أن يكون محتوى المنهاج شاملاً ومبنياً على تجارب الحياة الحقيقية.

يشجع الطلاب على حل مشكلات من عالم الواقع.

خبرات التعلم يجب أن توظف قدرات الدماغ لمعالجة أكثر من شيء واحد في آن واحد.

أن يصمم المحتوى من أجل المعنى الفهم.

يشجع المحتوى على تكوين خبرات التعلم التعاونية. واتخاذ القرارات

من المطالب الممكن أن تتوفر في المناهج الذي يستخدم التعلم المستند إلى نظرية الدماغ كما وردت في (Jensen,2000,55-59؛ السلطي، ٢٠٠٤، ١٢٧-٢١٤؛ الطلحي، ٢٠١٥، ٢٩-٣٣)

أن يبنى المنهج بطريقة تسمح للطلبة بالتفكير والاكتشاف والابداع والتطوير .

أن يراعي المنهج الفروقات الفردية والذكاءات المتعددة على ضوء تطبيق التعلم المستند إلى الدماغ.

أن يتم تصميم المنهج وفق التعلم المستند إلى الدماغ وما يتبعها من استراتيجيات كاستراتيجية (KWLH) والعصف الذهني، واستراتيجية المنظم الشكلي، والحلقات الثقافية، وتعليم الأقران لبعضهم، ورياضة الدماغ والتعلم التعاوني.

أن يكون في المنهج المبني على التعلم المستند إلى نظرية الدماغ تنوع الخبرات كالتأمل، والتعلم بالتجريب والخبرة المادية، والتطبيق والتجارب، وذلك من أجل الوصول إلى مستوى التفكير المجرد.

أن تصمم النشاطات في المنهج القائم على التعلم المستند إلى نظرية الدماغ بطريقة معززة للذاكرة مثل النشاطات الحركية والخرائط العقلية والأعمال الفنية وذلك من أجل تسهيل عملية التذكر .

أن يتضمن المنهج حاجات وأهداف المتعلم بحيث يركز المنهج على ما يحتاج إليه المتعلم من أولويات قابلة للبقاء في الدماغ البشري.

بناء محتوى المنهج بطريقة معينة بحيث يتم تجزئته وجمعه ليلانم البناء المعرفي للمتعلمين ليسهل إيصاله وتخزينه على الأمد الطويل.

أن يكون المنهج المبني على التعلم المستند إلى نظرية الدماغ مرتبط بالمعرفة القبلية بحيث يتم استخدام المعلومات والمهارات المقيد تعلمها للمتعلم في المراحل السابقة.

الأخذ في الاعتبار أثناء تصميم المنهج مراعاة خصائص المتعلم السمعي والبصري والحركي لكي يساعد الطلبة والمعلمين في استخدام وفهم حواس التعلم لاكتشاف نقاط قوتهم وتفضيلاتهم الشخصية عندما يستقبلون ويدركون ويعالجون ويعرضون المعلومات.

أن تضم أهداف المنهج القائم على التعلم المستند إلى نظرية الدماغ مستويات التفكير (العليا والدنيا) كافة بحيث تكون فرص التعلم متاحة لجميع المتعلمين .

أن يتم تقييم المنهج القائم على التعلم المستند إلى نظرية الدماغ بشكل مستمر يتم اشراك نخبة من التربويين كأعضاء هيئة التدريس في الجامعات والمشرفين التربويين والمعلمين المتميزين .

تصميم دليل إجرائي يتم وضع تعليمات واضحة لمساعدة المعلم على تنفيذ المنهج طبقاً للتعلم المستند إلى نظرية الدماغ.

توفير المصادر المادية والبشرية اللازمة لتنفيذ المنهج سواء على مستوى وزارة التعليم أو المدرسة.

ومن الدراسات بالمجال دراسة كلينك (Klinek, 2009) التي هدفت إلى معرفة مستوى المعرفة والاعتقاد والتطبيق للتعليم المستند إلى الدماغ لأعضاء هيئة التدريس في ولاية بنسلفانيا بالولايات المتحدة الأمريكية مدى علاقته باعتقادهم وتطبيقهم لاستراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ، تكونت عينة الدراسة من (٢١٠) عضو وعضوه من أعضاء هيئة التدريس، وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين معرفة الأعضاء باستراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ وباعتقادهم بفعاليتها، كذلك وجود علاقة بين المعرفة باستراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ وتطبيق هذه الإستراتيجيات. كذلك توصلت إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في المعرفة والاعتقاد والتطبيق لاستراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ تعزى للجنس لصالح الإناث.

وأجرى الصوافطة (2010) دراسة هدفت إلى تعرف تصورات معلمي الفيزياء للمرحلة الثانوية في الإمارات العربية المتحدة عن البيئة التعليمية المستندة إلى أبحاث الدماغ، وتكون مجتمع الدراسة من جميع معلمي الفيزياء للمرحلة الثانوية للعام الدراسي 2009—2010م والبالغ عددهم (420) معلماً ومعلمة، وتكونت عينة الدراسة من (258) معلماً ومعلمة أي بنسبة 59,5% تم اختيارهم عشوائياً من مجتمع الدراسة، وقامت الباحثة ببناء استبانة، وقد توصلت الدراسة إلى أن درجة تصورات معلمي الفيزياء للمرحلة الثانوية كانت متوسطة، ووجود فرق ذو دلالة إحصائية بين تصورات معلمي الفيزياء للمرحلة الثانوية في دولة الإمارات العربية المتحدة للبيئة التعليمية المستندة إلى أبحاث الدماغ تعزى إلى عامل التدريب لصالح المجموعة التي تدربت

وأجرت الفارسي (2010) دراسة هدفت إلى تقصي معتقدات معلمات العلوم في مدارس الحلقة الثانية من التعليم الأساسي نحو الاستراتيجيات المتناغمة مع مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ وعلاقتها بالممارسة الصفية، كما اهتمت أيضاً بمعرفة أثر متغيري مؤسسة الإعداد والخبرة التدريسية عليهما. وتكونت عينة الدراسة من (٣٠) معلمة علوم بمدارس الحلقة الثانية من التعليم الأساسي بمنطقة الباطنة جنوب للعام الدراسي ٢٠٠٩/٢٠٠٨م، ولتحقيق أهداف الدراسة قامت الباحثة بإعداد أداتين هما: أولاً: بطاقة ملاحظة، تكونت من (٢٤) بنداً (ممارسة) موزعة على (١٢) مبدأ من مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ. وثانياً: مقياس معتقدات، تكون من (٣٦) عبارة موزعة على (١٢) مبدأ من مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ. وقد أشارت نتائج الدراسة إلى أن متوسط معتقدات معلمات العلوم نحو الاستراتيجيات المتناغمة مع مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ عالي لدى المعلمات - عينة الدراسة - نحو الاستراتيجيات المتناغمة، ولم تكن هناك فروق دالة إحصائية بين متوسطات معتقدات معلمات العلوم نحو الاستراتيجيات المتناغمة مع مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ يعزى لمتغير لمتغير الخبرة، وأن متوسط ممارسة معلمات العلوم للاستراتيجيات المتناغمة مع مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ داخل الغرفة الصفية بدرجة عالية، بينما لم تكن هناك فروق لمتغير الخبرة.

وفي دراسة حسنين (2014) هدفت إلى تحديد مدى ممارسة معلمي اللغة العربية بفصول محو الأمية لمهارات التدريس على ضوء التعلم المستند إلى نتائج أبحاث الدماغ على ضوء متغيري الخبرة والسن. واستخدم البحث المنهج الوصفي، والاستكشافي، وكانت عينة البحث 130 معلماً، وكان من أهم النتائج: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات أفراد العينة على استبانة درجة ممارسة معلمي اللغة العربية لمهارات التدريس على ضوء التعلم المستند إلى نتائج أبحاث الدماغ راجعة لاختلاف الخبرة، لصالح مجموعة "أكثر من ٥

سنوات خبرة ". وتوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات أفراد العينة على استبانة درجة ممارسة معلمي اللغة العربية لمهارات التدريس على ضوء التعلم المستند إلى نتائج أبحاث الدماغ راجعة لاختلاف المؤهل لصاح مجموعة مؤهل عال فأكثر .

وفي دراسة الطلحي (٢٠١٥) هدفت إلى تحديد مطالب استخدام التعلم المستند إلى نظرية الدماغ اللازمة لتدريس العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية من التعليم العام لكل من: (المنهج)، (المعلم)، (المتعلم)، (البيئة التعليمية)، الكشف عما إذا كان هناك فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) بين وجهات نظر المعلمين في ما يتعلق بمطالب استخدام التعلم المستند إلى نظرية الدماغ تعزى لمتغير (التخصص)، تحديد درجة توافر مطالب استخدام التعلم المستند إلى نظرية الدماغ في تدريس العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية اللازم توافرها في كل من: (المنهج)، (المعلم)، (المتعلم)، (البيئة التعليمية)، الكشف عما إذا كان هناك فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) بين وجهات نظر المعلمين في ما يتعلق بمدى توافر مطالب استخدام التعلم المستند إلى نظرية الدماغ تعزى لمتغير (التخصص). وأتبع الباحث في هذه الدراسة المنهج الوصفي (التحليلي)، وتكونت عينة الدراسة النهائية من (١٨٠) معلماً ن معلّمي العلوم بالمرحلة الثانوية الطبيعيّة، بمدينة الطائف، منهم (١٠٦) معلماً من مدارس النظام العام، (٧٤) معلماً من مدارس نظام المقررات، واستخدمت الدراسة الاستبانة؛ أداة لجمع البيانات. وتوصلت إلى أهم النتائج حيث كانت جميع مطالب استخدام التعلم المستند إلى نظرية الدماغ اللازم توافرها في كل من ((المنهج)، (المعلم)، (المتعلم)، (البيئة التعليمية))، لتدريس العلوم الطبيعية، الواردة في أداة هذه الدراسة مطالب لازمة بدرجة كبيرة، وكانت درجة توافرها متوسطة، بالنسبة إلى نفس المحاور، عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) ما بين متوسطات استجابات العينة في تحديد مطالب استخدام التعلم المستند إلى نظرية الدماغ تبعاً لمتغير (التخصص)، وفي التعرف على درجة توافرها تبعاً لمتغير (التخصص).

وفي دراسة شحروري وجبارة (2015) هدفت إلى معرفة وجهات نظر المدرسين حول فاعلية استخدام استراتيجية التعلم المستند إلى الدماغ في تدريب الطلاب على حل المشاكل، بالإضافة إلى دراسة أثر النوع الاجتماعي والخبرات والمؤهلات على وجهات نظر المعلمين وتكونت العينة 370 معلماً ومعلمة في المدارس الحكومية بمنطقة حائل بالمملكة العربية السعودية ممن يدرسون مادة العلوم ، وقامت الباحثتان بتطوير استبانة لقياس وجهات نظر المعلمين حول مدى فاعلية التعلم المستند إلى الدماغ في تدريب الطلبة على مهارة حل المشكلات، ووضحت نتائج هذه الدراسة أن وجهات نظر المدرسين حول مدى فاعلية استراتيجية التعلم المستند إلى الدماغ كانت إيجابية وأن المدرسين الذكور لديهم توجهات إيجابية أدنى من تلك الموجودة عند الإناث ووجود فرق ذو دلالة تعزى لمتغير الخبرة حيث كانت لصالح الخبرات التي تزيد عن خمس سنوات فأكثر .

وفي دراسة شنيف وعودة (٢٠١٧) هدفت هذه الدراسة إلى معرفة توظيف مبادئ نظرية التعلم المستند إلى الدماغ للدماغ في كتب علم الإحياء للمرحلة المتوسطة من وجهة نظر مدرسيها، ولتحقيق هذا الهدف استخدم الباحثان المنهج الوصفي وطبقت الدراسة على عينة تكونت من (٣٠) مدرساً ومدرسة في مدارس محافظة الديوانية وقاما الباحثان ببناء مقياس مبادئ التعلم المستند للدماغ وتكونت من (١٧) فقرة، وإيجاد المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والتباينات، وحسب معيار الحكم المحدد في هذه الدراسة فقد

حصلت جميع الفقرات على درجة أهمية عالية ومتوسطة، إذ تراوحت المتوسطات الحسابية لها بين (١,٩٦) كأقل متوسط حسابي و (٢,٦٦) كأعلى متوسط حسابي، وبذلك يرى الباحثان من خلال هذه الدراسة أن كتب المرحلة المتوسطة والمؤلفة في السنوات الأخيرة قد روعت فيها التوجيهات والنظريات التربوية الحديثة ومنها نظرية التعلم المستند للدماغ.

وفي دراسة الشيباني (٢٠١٩) هدفت إلى الكشف عن مستوى المعرفة والتطبيق لمبادئ التعلم المستند إلى الدماغ لدى معلمات المرحلة الثانوية بمدينة الطائف، ولتحقيق هذا الهدف استخدمت الباحثة المنهج الوصفي، وتكونت عينة الدراسة من (٢٧٢) معلمة من معلمات المرحلة الثانوية، وقامت الباحثة بإعداد أداة البحث (مقياس مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ)، والتحقق من صدقها وثباتها، ثم طبقت الأداة المكونة من (٢٦) عبارة على عينة الدراسة، وأشارت نتائج البحث إلى انخفاض مستوى المعرفة بمبادئ التعلم المستند إلى الدماغ لدى المعلمات، وارتفاع مستوى التطبيق لمبادئ التعلم المستند إلى الدماغ، كما أشارت النتائج كذلك إلى أن مستوى المعرفة بمبادئ التعلم المستند إلى الدماغ أعلى لدى المعلمات ذوات التخصصات العلمية منه عند المعلمات ذوات التخصصات الأدبية، كما أشارت النتائج كذلك إلى عدم وجود أثر للخبرة والتخصص بالنسبة لتطبيق مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ.

وفي دراسة القرني (٢٠١٠) هدفت إلى تحديد مهارات التدريس الإبداعي المرتبطة بمراحل (تخطيط التدريس، تنفيذ التدريس، تقييم التدريس) واللازم توافرها لدى معلم الرياضيات بالمرحلتين المتوسطة والثانوية من وجهة نظر المختصين، وتحديد متطلبات التعلم المستند إلى الدماغ واللازم توافرها في كل من (البيئة التعليمية لتدريس الرياضيات، السلوك التدريسي لمعلم الرياضيات، محتوى منهج الرياضيات) من وجهة نظر المختصين، وتحديد ملامح التصور المقترح لتطوير تدريس الرياضيات بالمرحلتين المتوسطة والثانوية في ضوء مهارات التدريس الإبداعي، ومتطلبات التعلم المستند إلى الدماغ، وتحديد صورة النموذج المقترح لتدريس الرياضيات بالمرحلتين المتوسطة والثانوية في ضوء مهارات التدريس الإبداعي، ومتطلبات التعلم المستند إلى الدماغ، واستخدم الباحث المنهج الوصفي المسحي، المنهج الوصفي التحليلي وتألفت عينة الدراسة: (١٤٦) من المختصين والمختصات في (المناهج وطرق التدريس، علم النفس) في الجامعات السعودية، والكليات التربوية التابعة لها، استخدم الباحث استبانة من اعدادة، وتكونت من محورين: مهارات التدريس الإبداعي في الرياضيات وتكون من (٤٦) مهارة، متطلبات التعلم المستند إلى الدماغ، تكون (٥٧) مطلباً. وتوصلت إلى نتائج من أهمها: إن جميع مهارات التدريس الإبداعي، المتضمنة في أداة الدراسة تعد مهارات لازمة لمعلم الرياضيات بالمرحلتين المتوسطة والثانوية في تخطيط وتنفيذ وتقييم تدريس الرياضيات، وكذلك توصلت إلى أن جميع متطلبات التعلم المستند إلى الدماغ، المتضمنة في أداة الدراسة تعد متطلبات لازمة في كل من (البيئة التعليمية لتدريس الرياضيات، السلوك التدريسي لمعلم الرياضيات، محتوى منهج الرياضيات) من وجهة نظر المختصين.

وأجرى العتيبي (2019) دراسة هدفت إلى تقييم واقع كتب مناهج الرياضيات للمرحلة المتوسطة بدولة الكويت في ضوء مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ، وقد اتبع الباحث المنهج الوصفي لتحليل كتب الرياضيات في المرحلة المتوسطة في ضوء مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ من خلال بطاقة تحليل المحتوى التي تم اشتقاقها من معايير ومؤشرات عناصر منهج الرياضيات المتوسطة في ضوء

مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ، وتكونت عينة الدراسة من كتب رياضيات المرحلة المتوسطة بدولة الكويت للصفوف (6-7) بجزأيه الأول والثاني، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن نسبة توافر معايير المحتوى للمعايير ومؤشراتها في كتاب الرياضيات للصف السادس بالمرحلة المتوسطة في ضوء مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ بدرجة متوسطة، فقد تراوحت ما بين (1.33-2.30) حسب المقياس المتبع في التحليل، كما تراوحت نسبة توافر معايير المحتوى للمعايير ومؤشراتها في كتاب الرياضيات للصف السابع بالمرحلة المتوسطة في ضوء مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ، ما بين (0.50-2.30) بدرجة متوسطة أيضاً، وأوصى الباحث بضرورة الاستفادة من المعايير والمؤشرات التي بنيت في ضوء مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ في دراسات وبحوث تعتمد على تحليل المحتوى لمقرر الرياضيات في مراحل التعليم المختلفة.

منهج البحث وإجراءاته

منهج البحث:

تم استخدام المنهج الوصفي/ المسحي لمعرفة درجة إدراك معلمات المرحلة الثانوية بمحافظه جده لمتطلبات مناهج الرياضيات وفق مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ ؛ وذلك لملاءمته لأهداف البحث وأسئلته ويعرفه عباس ونوفل والعبسي وأبو عواد (2014م) بأنه المنهج الذي يعتمد على دراسة الظاهرة كما توجد في الواقع، والتي تتم من خلال جمع معلومات وبيانات عن الظاهرة .

مجتمع البحث وعينه

تكوّن مجتمع البحث من جميع معلمات الرياضيات في المرحلة الثانوية بمحافظه جده للعام الدراسي 1440 / 1441هـ. والبالغ عددهن (٥٢٣) معلّمة حسب الإحصائية التي حصلت عليها الباحثة من إدارة التعليم بمحافظه جده، وتم إختيار عينة البحث بإسلوب العينة العشوائية البسيطة من المدارس الثانوية بمحافظه جده، حيث تم توزيع رابط الاستبانة على عينة عشوائية من معلمات الرياضيات للمرحلة الثانوية بمحافظه جده من كافة مكاتب التعليم (الشمال، والشرق، والوسط، والجنوب، والصفاء، والنسيم) وتم توزيع الأداة على جميع المعلمات برابط إلكتروني، فكانت عدد الردود من المعلمات (233) وقد توقفت الباحثة عن إستلام الردود بعد أن تجاوز العدد حجم العينة المناسب وفقاً لمعادلة ثامبسون (Thompson, 2012, p:59-60). والذي بلغت (206)

$$n = \frac{N \times p(1 - p)}{\left[\left[N - 1 \times \left(d^2 \div z^2 \right) \right] + p(1 - p) \right]}$$

حيث إن: N: حجم المجتمع Z: الدرجة المعيارية المقابلة لمستوى الثقة (0.95) وتساوي (1.96) d: نسبة الخطأ وتساوي (0.05) P: نسبة توفر الخاصية والمحايدة وتساوي (0.50) وذلك بدرجة ثقة (95%) ونسبة خطأ (5%)، حيث يوضح جدول (1) أعداد المعلمين والمتعلمين بالمجتمع وحجم العينة المناسب

حيث كانت الاستبانة المستردة (233) استبانة، جميعها صالح للتحليل، وعلى ذلك أصبح عدد الاستبانة المستردة والمستوفاة والجاهزة للتحليل (233). وتم توصيف خصائص أفراد عينة البحث وفقاً للمتغيرات الأولية كما بجدول (2)

جدول (2) التكرارات والنسب المئوية لأفراد عينة الدراسة موزعين وفقاً لعدد سنوات الخدمة التعليمية

المتغيرات	المستويات	العدد	النسبة المئوية %
عدد سنوات الخدمة التعليمية	من (1) إلى (10) سنوات	72	30.9%
	من (11) إلى (15) سنة	30	12.9%
	أكثر من (15) سنة	131	56.2%
عدد الدورات التدريبية في مجال التعلم المستند إلى الدماغ	لا يوجد	136	58.4%
	دورة تدريبية واحدة أو أكثر	97	41.6%
المجموع		233	100.0%

يلاحظ من الجدول أن معظم أفراد عينة الدراسة خدمتهم التعليمية أكثر من (15) سنة حيث بلغت نسبتهم (56.2%) يليهم ذوي الخدمة التعليمية من (1) إلى (10) سنوات بنسبة (30.9%)، وكانت أقل نسبة لأصحاب الخدمة التعليمية من (11) إلى (15) سنة حيث بلغت نسبتهم (12.9%). وإن معظم أفراد عينة الدراسة لم يحصلوا على أي دورة تدريبية في مجال التعلم المستند إلى الدماغ حيث بلغت نسبتهم (58.4%) وبلغت نسبة من حصلوا على دورة تدريبية واحدة أو أكثر (41.6%).

أداة البحث.

في سبيل الحصول على المعلومات اللازمة من مفردات عينة البحث للإجابة عن أسئلة البحث، اعتمدت الباحثة على الاستبانة كأداة أساسية لجمع البيانات المطلوبة وعرف عباس وآخرون (2014) الاستبانة بأنها أداة البحث التي تحتوي على العديد من الأسئلة المصاغة أو المعدة مسبقاً، وقد تحتوي على موضوع واحد أو عدة مواضيع، وقد يتم الإجابة عليها من قبل المستجيب ذاتياً أو بناء على تعليمات معدة مسبقاً. وقد تم توجيهها للمعلمات، وقد تم بناء الاستبانة وفق الخطوات المنهجية التالية:

الخطوة الأولى: تم تحديد الهدف من أداة الاستبانة: تحديد مدى الوعي بمتطلبات التعلم المستند إلى الدماغ لدى معلمات الرياضيات في المرحلة الثانوية .

الخطوة الثانية : تم الرجوع للأدبيات والدراسات السابقة لبناء فقرات أداة البحث وإخراج الاستبانة بصورتها الأولية: من خلال اطلاع الباحثة على أدبيات الموضوع والدراسات السابقة، كدراسة حسنين (٢٠١٤) ودراسة الزهيري (٢٠١٦) ودراسة (القرني، ٢٠١٠) ودراسة الطلحي (٢٠١٥) ودراسة الطويل (٢٠١٦) ودراسة الشيباني (٢٠١٩) وبناءً على ذلك تم تحديد متطلبات التعلم المستند إلى الدماغ لمعلمات الرياضيات للمرحلة الثانوية المتعلقة بالمنهج ، اشتمل على (١٤) فقرة .

الخطوة الثالثة : تم تدريج الاستجابات للفقرات (درجة الإدراك) باستخدام مقياس ليكرت التدريج الخماسي لاستجابات أفراد مجتمع البحث للفقرات على النحو الآتي (عالية جداً، عالية، متوسطة، قليلة، قليلة جداً) .

الخطوة الرابعة : تم صياغة تعليمات أداة البحث بغرض تعريف أفراد عينة البحث على الهدف من أداة البحث، مع مراعاة وضوح الفقرات وملائمتها لمستوى أفراد العينة والتأكيد على الاستجابة عن جميع الفقرات ووضع مثال توضيحي للإجابة عن فقرات الاستبيان .
الخطوة الخامسة : تم عرض أداة البحث على المحكمين : حيث بعد وضع أداة البحث في صورتها الأولية تم عرضها على مجموعة من المحكمين من أعضاء هيئة التدريس المتخصصين بالمناهج وطرق تدريس الرياضيات وذلك بسؤالهم فيما إذا كانت الفقرات تنتمي للمجال التي تقيسها، وعن وضوح الفقرة والصياغة اللغوية .

الخطوة السادسة :تم تطبيق الاستبانة بعد التحكيم والتعديل على العينة الاستطلاعية والتي تم اختيارها من خارج أفراد عينة البحث الأساسية. بهدف قياس مدى وضوح الفقرات و التأكد من صدق الاتساق الداخلي بحساب معامل ارتباط الفقرة مع المحور ومعامل ارتباط المحاور بالدرجة الكلية للاستبانة، وحساب معامل ثبات أداة البحث بطريقة كرونباخ الفا.

وقد استخدمت الباحثة مقياس ليكرت خماسي التدرج (عالية جداً- عالية-متوسطة-قليلة-قليلة جداً) وذلك للتعرف على درجة إدراك معلمات المرحلة الثانوية بمحافظه جدة لمتطلبات مناهج الرياضيات وفق مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ بحيث يعطى الدرجة (5) للاستجابة عالية جداً، والدرجة (4) للاستجابة عالية ، والدرجة (3) للاستجابة متوسطة، والدرجة (2) للاستجابة قليلة ، والدرجة (1) للاستجابة قليلة جداً). وتم حساب المدى لمستويات الاستجابة وهو = 4 ، وبتقسيم المدى على عدد مستويات تقدير درجة الإدراك الذي يساوي 5 ، كان ناتج القسمة = 0,80 وهو يمثل طول الفئة، وبذلك أصبح معيار الحكم كما في الجدول (3) .

جدول (3) معيار الحكم لتقدير درجة إدراك معلمات المرحلة الثانوية بمحافظه جدة لمتطلبات مناهج الرياضيات وفق مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ

المتوسط	الاستجابات	درجة الإدراك
من 1 إلى أقل من 1,80	قليلة جداً	قليلة جداً
من 1,80 إلى أقل من 2,60	قليلة	قليلة
من 2,60 إلى أقل من 3,40	متوسطة	متوسطة
من 3,40 إلى أقل من 4,20	عالية	عالية

من 4,20 الى 5	عالية جداً	عالية جداً
---------------	------------	------------

صدق الاستبانة وثباتها

الصدق الظاهري (صدق المحكمين) بعد بناء الاستبانة تم عرضها في صورتها الأولية على (13) محكماً من أساتذة المناهج وطرق تدريس الرياضيات في كليات التربية في جامعة جدة، وجامعة الملك عبد العزيز، وجامعة تبوك، وجامعة الملك خالد، والإدارة العامة للتعليم بمنطقة القصيم، وإدارة التعليم بمحافظة الدوادمي وقد تصدّرت الاستبانة خطاب موجه إلى المحكمين يوضح أهداف البحث وطلب من المحكمين إبداء آرائهم وملاحظاتهم حول فقرات الاستبانة بهدف التأكد من صدق محتوى الاستبانة من حيث ملائمة الفقرات المستخدمة ومدى صلاحيتها لقياس ما صيغت الاستبانة من أجله، والتأكد من سلامة صياغة أسئلة وفقرات الاستبانة وقد تم الإبقاء على العبارات التي اتفق عليها المحكمين بنسبة (80%) في حين تم حذف (5) فقرات من الاستبانة بصورتها الأولية التي كانت (19) فقرة وعليه تكوّنت في صورتها النهائية من (14) فقرة.

صدق الاتساق بين الفقرات والمحور الذي تنتمي إليه الفقرة: تم حساب معامل ارتباط درجة كل فقرة بالدرجة الكلية للاستبانة؛ وذلك لمعرفة درجة اتساق الفقرات كما في جدول (4)

جدول (4) معاملات ارتباط الفقرة بالدرجة الكلية للاستبانة

م	معامل الارتباط	م	معامل الارتباط
1	**0.719	8	**0.708
2	**0.803	9	**0.781
3	**0.786	10	**0.755
4	**0.761	11	**0.783
5	**0.755	12	**0.692
6	**0.602	13	**0.814
7	**0.853	14	**0.804

** دال إحصائياً عند مستوى دلالة (0,01)

يتضح من الجدول السابق (4) أن معاملات ارتباط الفقرات مع محاورها بالاستبانة دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (0,01) مما يدل على توافر درجة عالية من صدق الاتساق الداخلي لأداة الدراسة (الاستبانة). وتراوح من (0,60-0,85) مما يدل على ارتباط كل فقرة من الفقرات في الاستبانة الذي تنتمي إليه، واتساقها وبالتالي توافر درجة عالية من صدق الاتساق الداخلي لفقرات الاستبانة بمحاورها.

ثبات لاستبانة: للتحقق من ثبات الاستبانة، تم تطبيق الاستبانة على عينة استطلاعية بلغت (30) معلمةً من خارج عينة البحث، واستخدمت الباحثة طريقة الثبات بإستخدام معادلة ألفا كرونباخ (Cronbach Alpha) للتأكد من مؤشر ثبات التجانس الداخلي، ويوضح الجدول التالي (5) معاملات الثبات.

جدول (5) معاملات ثبات الاستبانة بطريقة التجانس الداخلي ألفا كرونباخ (Cronbach's alpha)

عدد الفقرات	معامل ألفا كرونباخ
14	0.942

يتضح من الجدول السابق (5) أن قيم معاملات مؤشر الثبات بطريقة ثبات التجانس الداخلي حسب معادلة ألفا كرونباخ للاستبانة لجميع الفقرات بلغ (0,94) وهي قيمة تزيد عن الحد الأدنى لمعامل الثبات (0,70). مما يعني إمكانية التطبيق على أفراد البحث.

خطوات إجراء البحث.

اتبعت الباحثة الخطوات المنهجية التالية في تطبيق أداة البحث:

قامت الباحثة بإعداد الإطار النظري وتحديد الدراسات السابقة ذات العلاقة

قامت الباحثة بتصميم الإستبانة وعرضها على المحكمين للتأكد من صدق المحتوى.

تم تطبيق الاستبانة على (30) معلمةً وقد تم استثنائهن من التطبيق على عينة البحث.

استخدمت الباحثة برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) لمعالجة البيانات والحصول على النتائج، حيث تم حساب التكرارات والنسب المئوية لتصنيف خصائص العينة واستخدام معادلة ألفا كرونباخ للتحقق من ثبات فقرات الاستبيان ومعامل ارتباط بيرسون للتأكد من صدق الاتساق الداخلي والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري واختبار (Independent sample Ttest) للمقارنة بين مجموعتين مستقلتين وذلك للتعرف على دلالة ما قد يوجد من فروق في تقدير درجات متطلبات مناهج الرياضيات وفق مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ التي تعزى للدورات التدريبية واختبار (ف) تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA) وذلك

للتعرف على دلالة ما قد يوجد من فروق بين متوسطات استجابات معلمات الرياضيات التي تعزى لعدد سنوات الخدمة، واختبار شيفية (Scheffe) للتعرف على اتجاه صالح الفروق .

نتائج البحث

1. ما درجة إدراك معلمات المرحلة الثانوية بمحافضة جدة لمتطلبات مناهج الرياضيات وفق مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ ؟

تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسبة المئوية (الوزن النسبي) لدرجات إدراك معلمات المرحلة الثانوية بمحافضة جدة لمتطلبات مناهج الرياضيات وفق مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ ، وقد تم ترتيب الفقرات تنازلياً كما في جدول (6) جدول (6) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والترتيب لفقرات إدراك معلمات المرحلة الثانوية بمحافضة جدة لمتطلبات مناهج الرياضيات وفق مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ مرتبة تنازلياً حسب المتوسطات الحسابية

م	الفقرة	المتوسط الحسابي	النسبة المئوية	الانحراف المعياري	مدى الوعي	الترتيب
8	يتضمن المحتوى أهدافاً في مستويات التفكير (العليا والدنيا) كافة	3,80	76%	0.888	عالية	1
6	يراعي المحتوى البنى المعرفية السابقة للمتعلمة	3,71	74,2%	0,835	عالية	2
9	توظف الأشكال والصور في محتوى الرياضيات بما يتضمن استثارة وحفز دماغ المتعلمة	3,64	72,8%	0,927	عالية	3
4	تربط المحتوى بين موضوعات الرياضيات المختلفة	3,58	71,6%	0,926	عالية	4
2	احتواء الأنشطة في مناهج الرياضيات على تحديات تتطلب العمل الجماعي	3,51	70,2%	0,906	عالية	5
14	تصميم المادة التعليمية بما يناسب خصائص وسمات النمو للمتعلمات	3,45	69%	0,964	عالية	6

م	الفقرة	المتوسط الحسابي	النسبة المئوية	الانحراف المعياري	مدى الوعي	الترتيب
7	ينمي المحتوى مهارات المتعلم في البحث، والتخطيط، وتطوير أساليب التعلم	3,39	%67,8	0,895	متوسطة	7
5	تنظيم الخبرات التعليمية وفق متطلبات التعلم المستند إلى الدماغ	3,37	%67,4	0,915	متوسطة	8
1	يقدم مناهج الرياضيات المفاهيم الرياضية في السياق الحقيقي؛ أي: في مواقف حقيقية تستطيع المتعلمات تجربتها	3,36	%67,2	0,942	متوسطة	9
3	تتضمن أنشطة الرياضيات معطيات متنوعة من الخبرات البصرية والسمعية واللمسية والحركية	3,35	%67	0,993	متوسطة	10
10	عرض موضوعات الرياضيات باستخدام خرائط المفاهيم والخرائط الذهنية	3,34	%66,8	1,156	متوسطة	11
13	تقويم محتوى مناهج الرياضيات بشكل مستمر في ضوء التعلم المستند إلى الدماغ	3,10	%62	0,993	متوسطة	12
11	يتضمن المحتوى الوسائل والأدوات المحفزة للدماغ (عروض متعددة الوسائط، مقاطع استرخاء، نماذج...)	3,06	%61,2	1,089	متوسطة	13
12	يتضمن المحتوى إرشادات صحية لدعم تعلم الدماغ (الغذاء، النوم، الاسترخاء، التنفس)	2,78	%55,6	1,130	متوسطة	14
	الوعي بمتطلبات التعلم المستند إلى الدماغ في المرحلة الثانوية المتعلقة بمحتوى منهج الرياضيات ككل	3,39	%67,8	0,730	متوسطة	

من خلال الجدول رقم (6) الموضح أعلاه يتضح ان إدراك معلمات المرحلة الثانوية بمحافضة جدة لمتطلبات مناهج الرياضيات وفق مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ جاء بدرجة (متوسطة) حيث بلغ المتوسط الحسابي الكلي (3,39 من 5) بنسبة مئوية (67,8%) وهو متوسط يقع ضمن الفئة الثالثة من فئات مقياس ليكرت الخماسي (2,60 إلى 3,39) وهي الفئة التي تشير إلى درجة الإدراك (متوسطة). وبلغت قيمة الانحراف المعياري (0,73) تدل على اتفاق تقديرات المعلمات وتعزي الباحثة هذه النتيجة إلى إدراك المعلمات للمتطلبات اللازمة توافرها بمنهج الرياضيات وفقاً لنظرية التعلم المستندة إلى الدماغ، حيث أنه على الرغم من التطور الذي شهدته مناهج الرياضيات في المرحلة الثانوية وفق نظام المقررات، إلا أنه لم يستند في تنظيم المحتوى في تصميم وعرض الدروس إلى مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ حيث تبين وجود قصور في تصميم المحتوى لتنمية مهارات المتعلم في البحث، والتخطيط، وتطوير أساليب التعلم، وقصور في مراعاته لتنظيم الخبرات التعليمية وفق متطلبات التعلم المستند إلى الدماغ، وفي تقديمه للمفاهيم الرياضية في السياق الحقيقي؛ أي: في مواقف حقيقية تستطيع المتعلمات تجربتها، وفي أنشطة الرياضيات قصورها في تضمينها معطيات متنوعة من الخبرات البصرية والسمعية واللمسية والحركية، وأساليب وطرق عرض موضوعات الرياضيات باستخدام خرائط المفاهيم والخرائط الذهنية، ولضعف عمليات تقييم محتوى مناهج الرياضيات بشكل مستمر في ضوء التعلم المستند إلى الدماغ، وقصوراً في تضمين المحتوى الوسائل والأدوات المحفزة للدماغ (عروض متعددة الوسائط، مقاطع استرخاء، نماذج...) وإرشادات صحية لدعم تعلم الدماغ (الغذاء، النوم، الاسترخاء، التنفس)، كما يتضح من النتائج أن هناك تفاوتاً في استجابات أفراد عينة الدراسة على فقرات إدراك معلمات المرحلة الثانوية بمحافضة جدة لمتطلبات مناهج الرياضيات وفق مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ حيث تراوحت المتوسطات ما بين (2,78 إلى 3,80 من 5) وهي متوسطات تقع ما بين الفئتين الثالثة والرابعة من فئات مقياس ليكرت الخماسي وتشير إلى مدى الإدراك (متوسطة، عالية) بإنحرافات معيارية تراوحت من (0,83-1,15) تدل على اتفاق التقديرات في معظم الفقرات وقد كانت على الترتيب.

الفقرة (يتضمن المحتوى أهدافاً في مستويات التفكير (العليا والدنيا) كافة) بالمرتبة الأولى بدرجة (عالية) بمتوسط حسابي (3,80) وبإنحراف معياري (0,88) بنسبة مئوية بلغت (76%). وتفسر الباحثة هذه النتيجة والتي ظهر فيها مستوى إدراك المعلمات بمتطلب تضمين المحتوى مستويات التفكير العليا والدنيا لوجود تنوع شامل في مستويات الأهداف المعرفية التي يغطيها مناهج الرياضيات من حيث شموله لمستويات بلوم المختلفة التذكر والفهم والتطبيق، والمستويات العليا كالتحليل والتركيب والتقييم، كما يشتمل على بعض الأسئلة والأنشطة التي تتطلب التفكير وحل المشكلات والإبداع.

جاءت الفقرة (يراعي المحتوى البنى المعرفية السابقة للمتعلمة) بالمرتبة الثانية بدرجة (عالية) بمتوسط حسابي (3,71) وبنسبة مئوية بلغت (74,2%).

جاءت الفقرة (توظف الأشكال والصور في محتوى الرياضيات بما يتضمن استثارة وحفز دماغ المتعلمة) بالمرتبة الثالثة بدرجة (عالية) بمتوسط حسابي (3,64) وبنسبة مئوية بلغت (72,8%).

جاءت الفقرة (تربط المحتوى بين موضوعات الرياضيات المختلفة) بالمرتبة الرابعة بدرجة (عالية) بمتوسط حسابي (3,58) ونسبة مئوية بلغت (71,6%).

جاءت الفقرة (احتواء الأنشطة في مناهج الرياضيات على تحديات تتطلب العمل الجماعي) بالمرتبة الخامسة بدرجة (عالية) بمتوسط حسابي (3,51) ونسبة مئوية بلغت (70,2%).

جاءت الفقرة (تصميم المادة التعليمية بما يناسب خصائص وسمات النمو للمتعلمات) بالمرتبة السادسة بدرجة (عالية) بمتوسط حسابي (3,45) ونسبة مئوية بلغت (69%).

ويُلاحظ أن المتطلبات التي ظهرت بدرجة عالية فيما يخص محتوى مناهج الرياضيات تتعلق بالبنية المعرفية كمراعاة التفكير العليا ومراعاة المحتوى البنى المعرفية السابقة للمتعلمة، وتوظيف الأشكال والصور في محتوى الرياضيات بما يتضمن استثارة وحفز دماغ المتعلمة، وربط المحتوى بين موضوعات الرياضيات المختلفة، واحتواء الأنشطة في مناهج الرياضيات على تحديات تتطلب العمل الجماعي، وتصميم المادة التعليمية بما يناسب خصائص وسمات النمو للمتعلمات، فهذه الخصائص والمتطلبات التي أدركتها المعلمات تتعلق بخصائص المناهج الحديثة المبنية وفق النظرية البنائية والتركيز على المحتوى الذي يُحفّز التعلم النشط والتعلم ذو معنى ويكون دور المتعلمة فيه فاعلة وناشطة، بينما فيما يخص محتوى مناهج الرياضيات المتعلقة بمبادئ التعلم المستند إلى الدماغ والتي تم تحديدها بالمبادئ الإثني عشر، فغالباً ما يتم التركيز على بعض هذه المبادئ وليس جميعها، لذلك فإن إدراك المعلمات لبعض الفقرات (متطلبات محتوى الرياضيات) لمناسبتها للتعلم المستند إلى الدماغ ظهرت بعض الفقرات بدرجة متوسطة وهي:

جاءت الفقرة (ينمي المحتوى مهارات المتعلم في البحث، والتخطيط، وتطوير أساليب التعلم) بالمرتبة السابعة بدرجة (متوسطة) بمتوسط حسابي (3,39) وبانحراف معياري (0,89) بنسبة مئوية بلغت (67,8%). وربما يُعزى ذلك لقلة تضمين المنهج الأنشطة وفق التعلم بالمشروع لإحتواء المحتوى على كم معرفي ونظريات وتعميمات وقوانين ينبغي تعليمها للطلاب وأن طبيعة الموضوعات في مقرر الرياضيات ترتبط بمهارات رياضية والتفكير الحسابي وتطبيقات عملية يوظفها الطالب في حياته العملية، لكن التركيز عليها وبطريقة مخططة لها وفق التكامل مع العلوم والهندسة والتكنولوجيا بالمواقف العملية ما زالت دون الحد المطلوب، حيث تحتاج إلى تخطيط على مستوى الوحدة التعليمية وإثراء الخطة بمشاريع تطبيقية لإظهار التكامل وهذا بدوره يتطلب تدريب معلمات الرياضيات على هذا التوجه، كما يُعزى لوجود قصور في التخطيط دروساً تعتمد على تنمية مهارات المتعلم بالبحث وتطوير أساليب التعلم لقلة الترابط بين التخصصات البينية، ولقلة وجود أنشطة وتدرجات داعمة لتنمية المهارات العلمية والرياضية والهندسية وضعف أدوات ومصادر التعلم المرتبطة بمبادئ التعلم المستند إلى الدماغ كغياب الأسئلة الموجهة ببداية الدرس ذات طابع التفكير المفتوح للتمهيد، وترى الباحثة أنه يجب أن يتضمن افتتاحية الدروس في تعليم الرياضيات المفاهيم المشتركة بين الفروع العلمية والهندسية تمهيداً للدرس وليس فقط إكتساب المهارات الأساسية للعمليات الرياضية من خلال التدريس، وأشارت القحطاني (2020) إلى أن معظم المعلمين يهتمون بمحتوى موضوع الدرس أكثر من اهتمامهم بالتمهيد، كما أن التمهيد في غالبيته يركز على نوع واحد وهو ربط

الدرس الحالي بالسابق، بينما لتفعيل مراحل التعلّم المستند إلى الدماغ يتطلب تنمية مهارات المتعلم في البحث والتخطيط، وتطوير أساليب التعلّم.

ومما لاحظته الباحثة من خلال خبرتها في تدريس مناهج الرياضيات في المرحلة الثانوية غياب الأنشطة الاثرائية بالمناهج وتركيز المعلمات على تدريبات واسئلة الكتاب المدرسي لإكساب المتعلمات المهارات المطلوبة ولكن القليل منها ما يركز على التخطيط للأنشطة الإثرائية لتنمية مهارات المتعلمة بالبحث.

جاءت الفقرة (تنظيم الخبرات التعليمية وفق متطلبات التعلم المستند إلى الدماغ) بالمرتبة الثامنة بدرجة (متوسطة) بمتوسط حسابي (3,37) ونسبة مئوية بلغت (67,4%).

جاءت الفقرة (يقدم مناهج الرياضيات المفاهيم الرياضية في السياق الحقيقي؛ أي: في مواقف حقيقية تستطيع المتعلمات تجربتها) بالمرتبة التاسعة بدرجة (متوسطة) بمتوسط حسابي (3,36) ونسبة مئوية بلغت (67,2%).

جاءت الفقرة (تتضمن أنشطة الرياضيات معطيات متنوعة من الخبرات البصرية والسمعية واللمسية والحركية) بالمرتبة العاشرة بدرجة (متوسطة) بمتوسط حسابي (3,35) ونسبة مئوية بلغت (67%).

جاءت الفقرة (عرض موضوعات الرياضيات باستخدام خرائط المفاهيم والخرائط الذهنية) بالمرتبة الحادية عشرة بدرجة (متوسطة) بمتوسط حسابي (3,34) وإنحراف معياري كبير بلغ (1,15) تدل على إختلاف تقديرات المعلمات بنسبة مئوية بلغت (66,8%).

جاءت الفقرة (تقويم محتوى مناهج الرياضيات بشكل مستمر في ضوء التعلم المستند إلى الدماغ) بالمرتبة الثانية عشرة بدرجة (متوسطة) بمتوسط حسابي (3,10) وإنحراف معياري بلغ (0,99) بنسبة مئوية بلغت (62%).

جاءت الفقرة (يتضمن المحتوى الوسائل والأدوات المحفزة للدماغ (عروض متعددة الوسائط، مقاطع استرخاء، نماذج...)) بالمرتبة الثالثة عشرة بدرجة (متوسطة) بمتوسط حسابي (3,06) وإنحراف معياري كبير بلغ (1,08) بنسبة مئوية بلغت (61,2%).

جاءت الفقرة (يتضمن المحتوى إرشادات صحية لدعم تعلم الدماغ (الغذاء، النوم، الاسترخاء، التنفس)) بالمرتبة الرابعة عشرة بدرجة (متوسطة) بمتوسط حسابي (2,78) وإنحراف معياري كبير بلغ (1,13) بنسبة مئوية بلغت (55,6%). وتُفسّر الباحثة هذه النتيجة لقلة الإهتمام بتضمين مناهج الرياضيات الوسائل والأدوات المحفزة للدماغ ولضعف واقع حوسبة المقررات بالمرحلة الثانوية وخاصة الرياضيات فتعتمد أساليب تعلّم وتدرّس الرياضيات على الجهود الفردية من قبل المعلمات في استخدام وسائط متعددة أو العروض ولكنها نادرة بسبب الإعتماد على السبورة والأقلام لشرح مفاهيم المقرر، ولا يتم التركيز على إرشاد الطالبة لكيفية القراءة أو التعلم النشط ذات الارتباط بعادات العقل، حيث يتم التركيز في الإرشادات على الجانب التربوي أو التعليمي المهاري الأساسي، كما أنه بصورة عامة يقل تضمين مناهج الرياضيات استخدام التقنيات القائمة على التعليم والتعلّم الإلكتروني مثل الواقع المعزز والمحاكاة في

تدريس مفاهيم الرياضيات وغياب وجود برمجيات وبرامج جاهزة متعلقة بالمنهاج يستطيع المعلم استخدامها في التدريس، كما أن محتوى الرياضيات بالمرحلة الثانوية يتسم بالكم الكبير من الموضوعات والمجالات المتعددة ولضيق الوقت وتشعب وتعدد الموضوعات بالوحدة أو بالدرس الواحد لا يُعطي فرصاً لتتنوع الأسئلة أو الأنشطة المتضمنة بالمنهاج وبالتالي التنوع في العمليات العقلية الدنيا والعليا التي تتطلب التفكير ووضع البدائل وتجريب الحلول الأخرى وهذا غالباً لا يوفره المنهاج.

اتفقت مع نتيجة دراسة العتيبي (2019) التي تبين فيها أن نسبة توافر معايير المحتوى للمعايير ومؤشرات في كتاب الرياضيات في ضوء مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ بدرجة متوسطة، بينما اختلفت نتيجة الدراسة مع نتائج دراسة شنيف وعودة (٢٠١٧) التي كشفت عن معرفة توظيف مبادئ نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في كتب علم الإحياء بين عالية ومتوسطة، إذ تراوحت المتوسطات الحسابية لها بين (١،٩٦) كأقل متوسط حسابي و (٢،٦٦) كأعلى متوسط حسابي، وأن كتب المرحلة المتوسطة والمؤلفة في السنوات الأخيرة قد روعت فيها التوجيهات والنظريات التربوية الحديثة ومنها نظرية التعلم المستند للدماغ.

اتفقت مع نتيجة دراسة الطلحي (٢٠١٥) التي كشفت عن مطالب استخدام التعلم المستند إلى نظرية الدماغ اللازمة بالمرحلة الثانوية لكل من: (المنهج) عالية درجة توافرها متوسطة، كما اتفقت ضمناً مع نتيجة دراسة القرني (٢٠١٠) التي تبين فيها أن متطلبات التعلم المستند إلى الدماغ، المتضمنة في محتوى منهج الرياضيات من وجهة نظر المختصين عالية، وبالدراسة الحالية كان تقييم وعي المعلمات بمتطلبات التعلم المستند إلى الدماغ بمحتوى منهج الرياضيات والتي كان مستوى الوعي فيها متوسطاً ولكن لا يعني ذلك أنها متطلبات غير هامة، بل يجب العمل على تنمية وعي معلمات الرياضيات بالمتطلبات المطلوبة من المعلمة ذات العلاقة بمحتوى منهج الرياضيات لتطبيق التعلم المستند إلى الدماغ.

2. هل توجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين استجابات المعلمات لتقدير إدراك معلمات المرحلة الثانوية بمحافظه جدة لمتطلبات مناهج الرياضيات وفق مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ تعزى لمتغيري (عدد سنوات الخدمة التعليمية، عدد الدورات التدريبية في مجال التعلم المستند إلى الدماغ)؟

للإجابة على هذا السؤال قامت الباحثة بإجراء اختبار (ت) واختبار التباين الاحادي (ANOVA) للعينات المستقلة لتحديد دلالة الفروق بين متوسطات استجابات أفراد العينة حول تقدير إدراك معلمات المرحلة الثانوية بمحافظه جدة لمتطلبات مناهج الرياضيات وفق مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ التي تعزى لمتغيري (عدد سنوات الخدمة التعليمية، عدد الدورات التدريبية في مجال التعلم المستند إلى الدماغ)، ويوضح جدول (7) باستخدام اختبار التباين الاحادي (ANOVA).

جدول (7) نتائج اختبار التباين الاحادي (ANOVA) لدلالة الفروق بين متوسطات استجابات أفراد العينة حول إدراك معلمات المرحلة الثانوية بمحافظه جدة لمتطلبات مناهج الرياضيات وفق مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ تعزى لمتغير عدد سنوات الخدمة التعليمية

عدد سنوات الخدمة	العدد	المتوسط	الانحراف	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
من (1) إلى (10)	72	3,19	0,837	3,834	*0,023
من (11) إلى (15) سنة	30	3,45	0,524		
أكثر من (15) سنة	131	3,48	0,691		

*وجود دلالة عند مستوى 0,05

يتضح من الجدول وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات استجابات أفراد العينة حول إدراك معلمات المرحلة الثانوية بمحافظة جدة لمتطلبات مناهج الرياضيات وفق مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ تعزى لمتغير عدد سنوات الخدمة التعليمية حيث كانت قيمة مستوى الدلالة في اختبار التباين الاحادي (ANOVA) تساوي (0,023) وهي قيمة دالة عند مستوى $(\alpha \leq 0,5)$. ونظرا لوجود معنوية في اختبار التباين تم إجراء اختبار شيفيه لدلالة الفروق. وكانت النتائج كما في جدول (8)

جدول (8) نتائج اختبار شيفيه للتعرف على اتجاه الفروق بين متوسطات استجابات أفراد العينة حول إدراك معلمات المرحلة الثانوية بمحافظة جدة لمتطلبات مناهج الرياضيات وفق مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ تعزى لمتغير عدد سنوات الخدمة التعليمية

عدد سنوات الخدمة التعليمية (1)	المتوسط	عدد سنوات الخدمة التعليمية (2)	المتوسط	الفرق بين المتوسطات	مستوى الدلالة
من (1) إلى (10) سنوات	3,19	أكثر من (15) سنة	3,48	0,2886-	*0,026

*وجود دلالة عند مستوى 0,05

تبين أن الفروق بين متوسطات استجابات أفراد العينة حول إدراك معلمات المرحلة الثانوية بمحافظة جدة لمتطلبات مناهج الرياضيات وفق مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ تعزى لمتغير عدد سنوات الخدمة التعليمية كانت بين (من كان عدد سنوات خدمتهم التعليمية من (1) إلى (10) سنوات) وبين (من كان عدد سنوات خدمتهم التعليمية أكثر من (15) سنة) لصالح (من كان عدد سنوات خدمتهم التعليمية أكثر من (15) سنة) ذوات المتوسط الحسابي الأعلى وتعزى الباحثة هذه النتيجة إلى أن عامل الخبرة ساهم في تنمية وعي معلمات الرياضيات في المرحلة الثانوية بالجوانب المعرفية والمهارية المتعلقة بالمتطلبات محتوى مناهج الرياضيات ذات العلاقة بمبادئ التعلم المستند إلى الدماغ، وربما يعزى هذا لأنهم مروا بفترة دراسية أكثر من المعلمات اللواتي انحصرت خبراتهن من (10) سنوات فأقل، وهذا قد أتاح لهن رؤية نماذج وتجريب طرائق ومبادئ تتعلق في بيئة التعلم وخلفية معرفية أكثر في هذا المجال، كما أن طبيعة إدراك مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ يزيد مع تزايد العمر حيث أن العقل البشري من طبيعته قابل للإنتاج وتوسيع المدارك من خلال دمج الخبرات السابقة بالخبرات الجديدة. اتفقت نتيجة الدراسة مع دراسة حسنين (2014) التي تبين فيها وجود

فروق في درجة ممارسة مهارات التدريس على ضوء التعلم المستند إلى نتائج أبحاث الدماغ راجعة لاختلاف الخبرة، لصالح مجموعة أكثر من 5 سنوات، وانفقت مع نتيجة دراسة شحروزي وجبارة (2015) التي تبين فيها وجود فرق ذو دلالة تعزى لمتغير الخبرة حيث كانت لصالح الخبرات التي تزيد عن خمس سنوات فأكثر. واختلفت مع نتيجة دراسة الشيباني (٢٠١٩) التي لم يتبين فيها وجود أثر للخبرة للوعي بمبادئ التعلم المستند إلى الدماغ.

كما قامت الباحثة باستخدام اختبار (ت) للعينات المستقلة للمقارنة بين متوسطي استجابات أفراد العينة حول إدراك معلمات المرحلة الثانوية بمحافظه جدة لمتطلبات مناهج الرياضيات وفق مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ تعزى لمتغير عدد الدورات التدريبية في مجال التعلم المستند إلى الدماغ كما بالجدول (9).

جدول (9-) نتائج اختبار (T test) لدلالة الفروق بين متوسطي استجابات أفراد العينة حول إدراك معلمات المرحلة الثانوية بمحافظه جدة لمتطلبات مناهج الرياضيات وفق مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ تعزى للدورات

عدد الدورات التدريبية في مجال التعلم المستند إلى الدماغ	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
لا يوجد	136	3,26	0,733	3,369-	*0,001
دورة تدريبية واحدة أو أكثر	97	3,58	0,687		

*وجود دلالة عند مستوى 0,05

تبين وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي استجابات أفراد العينة حول إدراك معلمات المرحلة الثانوية بمحافظه جدة لمتطلبات مناهج الرياضيات وفق مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ تعزى للدورات التدريبية في مجال التعلم المستند إلى الدماغ لصالح الحاصلات على دورات التدريبية في مجال التعلم المستند إلى الدماغ حيث كانت قيمة مستوى الدلالة في اختبار (ت) تساوي (0,001) وهي قيمة دالة عند مستوى $(\alpha \leq 0,5)$ ، وتعزى الباحثة هذه النتيجة إلى أن التدريب على التعلم المستند إلى الدماغ يسهم في تعريف المشاركين بالتدريب بقضايا ومشكلات المنهاج ومبادئ توظيف التعلم المستند إلى الدماغ في تصميم المناهج.

وبمجال التدريب على مبادئ توظيف التعلم المستند إلى الدماغ لتنمية الممارسات التدريسية فقد أكدت نتائج العديد من الدراسات مثل كليك (Klinek, 2009) ودراسة الفارسي (2010) أن زيادة المعرفة والاعتقاد ترتبط بالتطبيق للتعلم المستند إلى الدماغ بالتعليم،

كما اتفقت نتائج الدراسة مع نتيجة دراسة الصوافطة (2010) التي تبين فيها وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين تصورات معلمي الفيزياء للمرحلة الثانوية في دولة الإمارات العربية المتحدة للبيئة التعليمية المستندة إلى أبحاث الدماغ تُعزى إلى عامل التدريب لصالح المجموعة التي تدربت

التوصيات

في ضوء ما خلص إليه البحث فإن الباحثة تُقدّم عدداً من التوصيات :

ضرورة العمل على تصميم محتويات مقرر الرياضيات في المرحلة الثانوية والأنشطة التعليمية بطريقة تضمن الاستخدام الفعال لمبادئ التعلم المستند إلى الدماغ بما يعزز مهارات التفكير

تطوير برامج إعداد المعلمين و العمل على إدراج علوم الأعصاب وتطبيقاتها في التعلم من ضمن الخطة التدريسية لهذه البرامج.

العمل على استحداث مقرر التعلم المستند إلى الدماغ في برامج الإعداد التربوي .

ضرورة تدريب المتعلمات على بناء روابط ذهنية جديدة، وتوظيف الوسائل البصرية بصورة ملائمة كاستخدام الصور والرسوم البيانية، والشرائح الملونة، ومقاطع الفيديو، وأوراق العرض

إثراء مناهج الرياضيات من حيث تضمين المحتوى مهارات المتعلم في البحث، والتخطيط، وتطوير أساليب التعلم، وتنظيم الخبرات التعليمية وفق متطلبات التعلم المستند إلى الدماغ

الاهتمام في مستوى عرض أنشطة الرياضيات بحيث تشمل على الخبرات البصرية والسمعية واللمسية والحركية، وعرض موضوعات الرياضيات باستخدام خرائط المفاهيم والخرائط الذهنية بالمنهج .

الاهتمام بمستوى تقييم محتوى مناهج الرياضيات بشكل مستمر في ضوء التعلم المستند إلى الدماغ، وتضمين المحتوى الوسائل والأدوات المحفزة للدماغ مثل: عروض متعددة الوسائط، مقاطع استرخاء، نماذج، وإرشادات صحية لدعم تعلم الدماغ مثل الغذاء، النوم، الاسترخاء، التنفس .

المراجع والمصادر

المراجع العربية:

- ابن منظور، أبو الفضل جمال الدين محمد بن مكرم، (2005). لسان العرب، ج2، (15) الطبعة الثالثة، بيروت: دار صادر.
- أبو الحدايد، فاطمة (2013) طرق تعليم الرياضيات وتاريخ تطورها. عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع.
- أبو رياش، حسين محمد؛ وعبد الحق، زهرية (2012): علم النفس التربوي، دار المسيرة، عمان.
- أبو زينة، فريد. (2011). تطوير مناهج الرياضيات المدرسية وتعلمها. الأردن: عمان، دار وائل للنشر.
- جنسن، إيريك (2014). التعلم استناداً إلى الدماغ النموذج الجديد للتدريس، (ترجمة: هشام محمد سلامة، وحمد أحمد عبد العزيز)، ط1، القاهرة: دار الفكر العربي.
- الحربي، بدر هديان (2015). فاعلية استراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية مهارات الإعراب لدى متعلمي اللغة العربية الناطقين بلغات أخرى. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية بالمدينة المنورة.
- حسنين، محمد رفعت (2014). درجة ممارسة معلمي اللغة العربية لفصول محو الأمية لمهارات التدريس على ضوء التعلم المبني على أبحاث الدماغ. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، (51)، الجزء الثاني ص330-378.
- الخليفة، فاطمة محمد عبد الوهاب. (2016): برنامج مقترح قائم على التعلم المستند للدماغ لتنمية بعض عادات العقل لدى معلمي التربية الخاصة، المؤتمر التربوي الدولي الأول (المعلم وعصر المعرفة: الفرص والتحديات)، (29-30/11).
- الخليفة، فاطمة محمد. (2013). فاعلية برنامج تدريبي قائم على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية الممارسة الصفية المتناغمة لدى معلمات العلوم وأثره على التنظيم الذاتي لتعلم تلميذاتهن. المجلة التربوية، الكويت. 27 (108)، ص201-252.
- الزاوي، عبد الرحمن (2013) درجة اسهام مدارس التعليم العام في تحقيق اهداف مراكز مصادر التعلم من وجهة نظر امناء المراكز بمحافظة الطائف، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى
- الزهيري، حيدر عبد الكريم (2016). 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 بدبي - الإمارات، (5)، 327-349.

السعيد، رضا مسعد، والغرقى، وسيم محمد عبده (2015) STEM". مدخل قائم على المشروعات الإبداعية لتطوير تعليم الرياضيات في مصر والوطن العربي". في المؤتمر العلمي السنوي الخامس عشر للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات بعنوان : تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين - مصر ص، 133-149.

السلتي، فراس. (٢٠٠٨). التعلم المبني على الدماغ، رؤى جديدة، تطورات مبكرة. عمان: عالم الكتب الحديث للنشر والتوزيع.

السلطي، ناديا سميج (٢٠٠٤). التعلم المستند إلى الدماغ. عمان: دار المسيرة للنشر.

السلطي، ناديا سميج. (٢٠٠٩). التعلم المستند إلى الدماغ. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

الشايح، فهد بن سليمان (2010): قرارات الفيزياء الجديدة: الرؤية والتطبيق، ورقة عمل مقدمة إلى "اللقاء الخامس للجمعية السعودية للعلوم الفيزيائية"، جامعة الملك خالد في أبها، 1431/11/19هـ.

شحروري مها وجبارة كوثر (2015) مدى فاعلية استراتيجية التعلم المستند إلى الدماغ في تدريب الطلبة على أسلوب حل المشكلات من وجهة نظر المدرسين في المملكة العربية السعودية، مجلة العلوم التربوية، جامعة القاهرة، 1(4) ص 270-293

شنيف، مازن ثامر، عودة، وجدان نادر (٢٠١٧): توظيف مبادئ نظرية التعلم المستند للدماغ في كتب علم الاحياء للمرحلة المتوسطة من وجهة نظر مدرسيها. مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية بجامعة بابل، العدد (٣٥). تشرين أول. ٤٢٦-٤٤١.

الشيواني، مريم حجاب محارب. (2019). مستوى المعرفة والتطبيق لمبادئ التعلم المستند إلى الدماغ لدى عينة من معلمات المرحلة الثانوية بمدينة الطائف. المجلة التربوية: جامعة سوهاج -كلية التربية، (6) 339-378

صوافطة، فاطمة عقل (2010) تصورات معلمي الفيزياء بالمرحلة الثانوية في الإمارات العربية المتحدة عن البيئة التعليمية المستندة إلى أبحاث الدماغ0 رسالة ماجستير غير منشورة0 كلية العلوم التربوية ، جامعة عمان العربية0

الطلحي، عبد الرحيم بن عبد الرحمن. (2015). مطالب استخدام التعلم المستند الى نظرية الدماغ اللازمة لتدريس العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية. رسالة ماجستير غير منشوره. كلية التربية، جامعة أم القرى. مكة المكرمة.

الطويل، انتصار. (٢٠١٦). واقع الأداء التدريسي لمعلمات المرحلة الابتدائية في ضوء نظرية التعلم القائم على أبحاث الدماغ. عالم التربية، ١٧ (٥٣)، ٩٤-١٠١.

عباس، محمد ونوفل، محمد والعبسي، محمد وأبو عواد، فريال (2014م). مدخل إلى مناهج البحث في التربية وعلم النفس(ط5). عمان: دار المسرة.

- عبد القادر، محمد عبد القادر (٢٠١٤): فاعلية استراتيجية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية مهارات الحس العددي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، مجلة تربويات الرياضيات، ١٧(٢)، ١١٣-١٥٤
- عبيدات، ذوقان وأبو السميد، سهيلة. (٢٠١٣). الدماغ والتعلم والتفكير. عمان: دار ديونو للنشر والتوزيع.
- عسيري، خالد بن معدي بن أحمد. (2002). أثر أسلوب الصياغة اللفظية للمسائل والمشكلات الرياضية على تحصيل تلاميذ الصف الخامس بالمرحلة الابتدائية. رسالة ماجستير غير منشورة. قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة أم القرى: مكة المكرمة
- عمر، أحمد مختار (2008). معجم اللغة العربية المعاصرة، ط1، القاهرة، عالم الكتب
- العنزي، مصعب بن مطلق. (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، 16(٦١)، ص240-266.
- عويضة، السيد عبد العزيز. (2000). فاعلية برنامج مقترح لتنمية أداء حل المشكلات الهندسية في ضوء بعض متغيرات بنية المشكلة والخصائص المعرفية لدى طلاب المرحلة الإعدادية. رسالة دكتوراه غير منشورة. كلية التربية، جامعة طنطا: مصر.
- الفارسية، مريم بنت درويش بن (2010) معتقدات معلمات العلوم في مدارس الحلقة الثانية من التعليم الأساسي نحو الاستراتيجيات المتناغمة مع مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ وعلاقتها بالممارسة الصفية" رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة السلطان قابوس، مسقط
- القحطاني، صالحة بنت يحيى بن أحمد (2020) مستوى الممارسات التدريسية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ لدى معلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الملك سعود.
- القرني، يعن الله بن علي بن يعن الله (2010). تصور مقترح لتطوير تدريس الرياضيات في ضوء مهارات التدريس الإبداعي ومتطلبات التعلم المستند إلى الدماغ (رسالة دكتوراه منشورة). جامعة أم القرى، مكة المكرمة.
- قطامي، يوسف والمشاعلة مجدي سليمان. (٢٠١٧). الموهبة والإبداع وفق نظرية الدماغ. عمان: ديونو للطباعة والنشر والتوزيع.
- محمود، صلاح الدين عرفه. (٢٠٠٦). تفكير بلا حدود، رؤى تربوية معاصرة في تعليم التفكير وتعلمه. القاهرة: عالم الكتب.

المطرفي، غازي بن صلاح بن هلال (٢٠١٤). فاعلية استراتيجية التعلم المستند إلى الدماغ ونمط السيطرة الدماغية في تنمية التفكير الناقد والاتجاه نحو مادة العلوم لدى طلاب مساق (١) علوم بجامعة أم القرى بالمملكة العربية السعودية. مجلة كلية التربية، جامعة بنها، المجلد (٢٥)، العدد (٩٩)، يوليو، ١٣٥-٢٤٠.

المعتم، خالد؛ السبيل، فاطمة. (٢٠١٧). واقع أداء معلمات الرياضيات في المرحلة المتوسطة لمسائل مهارات التفكير العليا المضمنة في سلسلة مناهج ماجروهل. مجلة كلية التربية، ٣٢(٤)، ١٨٨-٢٢٨.

نصر، محمود. (٢٠١٥). فاعلية التعليم المستند إلى عمل الدماغ في تدريس طرق تدريس الرياضيات للطلاب المعلمين في تنمية عادة التفكير بمرونة والاتجاه نحوه. ورقة مقدمة إلى المؤتمر العلمي السنوي الخامس عشر تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين بجامعة عين شمس، القاهرة،

وزارة التعليم، (2015)، الدليل التنظيمي لمدارس التعليم العام، الصادر عن مشروع الملك عبد الله بن عبد العزيز لتطوير التعليم، الإصدار الثاني، وزارة التربية والتعليم المملكة العربية السعودية

المراجع الأجنبية:

Akyürek, Erkan & Afacan, Özlem. (2013). Effects of Brain-Based Learning Approach on Students' Motivation and Attitudes Levels in Science Class. *Mevlana International Journal of Education*. 3. 104-119. 10.13054/mije.13.08.3.1.

Caine, R. & Caine, G. (2009). 12 Brain/Mind learning principles in action: Developing executive functions of the human brain. Corwin Press.

Caine, R., & Caine, G. (2002). The 12 Brain/Mind Natural Learning Principles Expanded. The Natural Learning Research Institute, Idyllwild, California, U.S.A.

Caine, R., Caine, G., McClintic, C., and Klimek, K. (2015). 12 Brain/Mind Learning Principles in Action: Teach for the Development of Higher-Order Thinking and Executive Function. Corwin Press.

Huang, H.(2006). Brain -based teaching strategies used to teach English as a foreign language (EFL) in Taiwan high schools, colleges, and universities (A Dissertation Submitted to the Faculty), The College of Education Spalding University, and Louisville.

Jensen, Eric, (2000). Brain-Based Learning Academic Press Inc, Alexandria, Virginia

Klinek, S. R. (2009). Brain-based learning: Knowledge, beliefs, and practices of college of education faculty in the Pennsylvania State System of Higher Education. (Doctoral dissertation). Retrieved from <http://gateway.proquest.uni.com>

Abstract:

The aim of the research is to identify the degree of Realization of secondary school teachers in Jeddah governorate of the requirements of mathematics curricula according to the principles of brain-based learning, and to reveal the significance of statistical differences in the degrees of perception of secondary school teachers in Jeddah governorate of the requirements of mathematics curricula according to the principles of learning based on The brain that is attributed to the number of educational service years, and to training courses in the field of brain-based learning, and the research followed the descriptive approach, where the research sample consisted of (233) teachers who were selected in a simple random method in secondary schools, and to collect data, a questionnaire was constructed that was formed. From (14) Items, Valrdety and Relability was ascertained, and it was found that the total degree of perception of requirements of mathematics curricula according to the principles of brain-based learning was average, the value of its arithmetic mean was (3.39), and there were differences. A statistic between the average degrees of perception of secondary school teachers in Jeddah governorate of the requirements of mathematics curricula according to the principles of brain-based learning attributable to the difference in the years of educational service in favor of those who had the number of years of educational service A period of more than (15) years, as well as showing differences attributed to training courses in favor of women who have obtained one or more training courses, and the research recommended the necessity to include the content of the mathematics curriculum using concept maps and mental maps, and to continuously evaluate the content of .mathematics curricula in the light of learning Brain-based.

Key words: Realization, Mathematics Curriculum Requirements, Mathematics Teachers, Secondary School Principles of Brain-Based Learnin.