دراسة تقويمية للوضع الحالي لمناهج رياضيات المرحلة المتوسطة بدولة الكويت في ضوء مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ

بحث مشتق من رسالة دكتوراه

إعداد
أ/ عبدالرحمن محمد علي العتيبي

إشراف
أ.د/ محمود إبراهيم بدر
أ.د/ العزب محمد زهران
د/ سعيد عوضين عبد الفتاح
كلية التربية – جامعة بنها

مستخلص الدراسة:

هدفت الدراسة إلى تقويم 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 منكتب رياضيات المرحلة المتوسطة بدولة الكويت للصفوف (٦-٧) بجزأيه الأول والثاني، وتوصلت نتائج الدراسة إلىأن 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 (١,٣٣- ٢,٣٠) 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(٠,٥٠-٢,٣٠) بدرجة متوسطة أيضًا، وأوصى الباحث بضرورة الاستفادة من المعايير والمؤشرات التي بُنيت في ضوء مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ في دراسات وبحوث تعتمد على تحليل المحتوى لمقرر الرياضيات في مراحل التعليم المختلفة.

الكلمات المفتاحية: تقويم مناهج الرياضيات، تحليل محتوى، مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ.

المقدمة والخلفية النظرية للبحث:

لقد أحدث التقدم العلمي والتكنولوجي تغيرات جعلت العملية التعليمية ماثلة أمام تحديات هائلة، تدعو إلى إعادة النظر في كل عناصرها ومكوناتها، مما أدى إلى ضرورة تطوير عناصر المنهج الدراسي باعتباره ضرورة حتمية لمواكبة هذا التطور، وسعياً لتحقيق هدف التعليم في تنمية تفكير المتعلم، والحصول على مخرجات تعليمية متميزة، كما أن عناصر المنهج الدراسي تتكون من الأهداف، والمحتوى، وأنشطة التعلم، والتقويم.

إذ تتمثل الأهداف العنصر الأول من عناصر المنهج، وكلما تحددَت أهداف المنهج بدقة ووضوح كلما ساعد ذلك في اختيار المحتوى والوسائل والأنشطة التي تعمل على تحقيق هذه الأهداف، كما أن ذلك يساعد على اختيار أساليب ووسائل التقويم التي يمكن بواسطتها معرفة مدى تحقق الأهداف الموضوعة (الوكيل ومحمود، ٢٠١٣: ٧٨)، إذ جاءت الأهداف العامة لتدريس الرياضيات بالمرحلة المتوسطة بدولة الكويت كما تبين في وثيقة التعليم المتوسط (وزارة التربية، ٢٠١٦):

١) تطوير المعرفة المجردة والتفكير الأكثر تعقيدًا، مثل مهارات التفكير العليا اللازمة لاستمرارية حب الاستطلاع والتقصي حول العالم وأنفسهم وتنمية قدراتهم على حل المشكلات.

٢) تعزيز اهتماماتهم لتحقيق فهم أعمق لذواتهم وللآخرين وللبيئة الطبيعية والتكنولوجية التي يعيشون فيها.

٣) تطوير مهارات العمل الفريقي وتقويم الذات.

٤) تطوير مهارات تواصلية فعالة تشمل الرياضيات والرموز العلمية المتخصصة.

٥) زيادة إمكانات التواصل الشفهي والكتابي في اللغتين العربية والإنجليزية، وأي لغات أخرى.

٦) تطوير فهم طبيعة المجتمع المتنوعة وفهم التفاعلات القائمة بين الثقافات والمجتمعات والبيئات المتنوعة.

٧) استخدام مصادر وموارد المعلومات وكيفية بناء المعلومات بطريقة نقدية.

٨) تطوير الاهتمام بالشأن العام من خلال المشاركة المباشرة بالنشاطات داخل وخارج المدرسة.

٩) الإلمام بالخيارات الأكاديمية والمهنية المختلفة.

حيث أن تعلم وتعليم الرياضيات ما هو إلا نشاط تفاعلي بين المعلم والمتعلم والمتعلمين فيما بينهم، فالأنشطة تعد عنصرا مهما من عناصر منهج الرياضيات،فهي تسهم في تطوير طريقة التفكير لدى المتعلمين، وتهدف الى تحقيق نمو وتطور المعرفة الرياضية وعمقها خلال مرور من الزمن وتتابع الصفوف، وبالتالي تسهم في ربط الموضوعات الرياضية ببعضها وتحقق الأهداف التي تسعى إليها (Mirra,2009:5)، والعنصر الرابع من عناصر المنهج هو التقويم، فهي ترافق عمليات المنهج منذ تحديد الأهداف والتخطيط فالتنفيذ فعملية التقويم نفسها، فكل عملية من عمليات المنهج تقتضي تقويميا للتأكد من مدى صلاحيتها وفعاليتها وتطويرها، فالتقويم دوره التأكد من تحقيق الأهداف من خلال قياس مقدار التغير الذي نجم عن قيام الطلبة بالأنشطة التعليمية ومرورهم بالخبرات التي قدمها المنهج (الهاشمي وعطية، ٢٠٠٩: ١٠٧).

بالإضافة إلى ذلك فإن التعلم المستند إلى الدماغ يأخذ بنتائج علماء الأعصاب وبالتالي يطور مبادئ تستند إليها وتسهم بشكل فعال في تكوين بيئة صفية غير محدودة الإمكانات، وكذلك تنشئة جيل قادر على حل المشكلات المستقبلية إن نظرية التعلم المستند إلى الدماغ تمتلك عدداً من الخصائص، منها أنها: (السلطي، ٢٠٠٤: ١٧٠)

- طريقة في التفكير بشأن التعلم والعمل.
- نظام في حد ذاتها وليس تصميمًا معدًا مسبقًا، ولاتعاليم مقدمة.
- طريقة طبيعية وداعمة وايجابية لتعظيم القدرة على التعلم والتعليم.

وفي هذا السياق يرى واليس (2007Willis,:310) أن نظرية التعلم المستند إلى الدماغ تستخدم لتحسين الذاكرة لدى الطلاب، وتعزيز التعلم، إضافة إلى تحقيق النجاح، كما أكد شور (Shore,2012:129) بأن نظرية التعلم المستند إلى الدماغ لها دورًا في مساعدة الطلاب للوصول إلى مستويات أعمق من التعلم والتفكير في الفصول الدراسية وتنمي خبراتهم، حيث تقوم نظرية التعلم المستند إلى الدماغ إلى مجموعة من المبادئ التي من خلالها يمكن بناء محتوى منهجي يحقق بعضا منها وتساعد الطلبة على التعلم الفعال وفق مبادئ ووظائف الدماغ وإثارة التفكير بصورة فاعلة (Cain & Cain, 1995: 44) فيما يلي مبادئ التعلم المستندة إلى الدماغ بالتفصيل:

١- **الدماغ نظام ديناميكي معقد:** فالدماغ نظام كغيره من الأنظمة الحيوية أو البيئية، وبالتالي تنطبق عليه مواصفات النظام الذي يتكون من أجزاء، ولكنه يعمل ككل وعلى الرغم من أن لكل منطقة وظيفتها الخاصة بها، فالدماغ يعمل بشكل كلي، ولهذا النظام الحيوي خصائص ذات تأثير على كيفية أداء الأطفال الرضع والأكبر سنًا، حيث يسعى الدماغ إلى المحافظة على البقاء وحماية نفسه (السليطي، ٢٠٠٩: ١١٠).

٢- **الدماغ اجتماعية:** البشر مخلوقات اجتماعية تحتاج للاتصال والتواصل مع الآخرين، فكلما زادت مشاركتنا كلما زادت قدرتنا على توحيد وتوليف أفكارنا وتوضيحها، فالدماغ يتطور بشكل أفضل بالتنسيق مع الآخرين، ومن الاستراتيجيات التي يمكن أن توفر جو التعلم الاجتماعي للطلبة استجابة لمتطلبات وظائف الدماغ، التعلم التعاوني واستراتيجيات التعلم النشط وتعلم الأقران ومجموعات النشاط والرحلات والمشروعات، وغيرها من المداخل التي تقوم على التعاون والتآلف الاجتماعي الفعال وتبادل الأدوار (Babukhan, 2016 :83).

٣- **البحث عن المعنى أمر فطري في الدماغ:** فالبحث عن المعنى أمرًا تلقائيًا وأساسيًا للمخ البشري وهي سمات كل إنسان من مرحلة الطفولة إلى مرحله البلوغ، فيحتاج المخ البشري الأشياء المألوفة ويسجله بشكل تلقائي، وفي نفس الوقت يبحث ويستجيب للمثيرات الجديدة، لذلك المتعلمين لديهم المقدرة على فهم أكثر عندما يرتبط التعلم بحاجاتهم ويكون له معنى لديهم (Caine et. al, 2016: 72).

٤- **البحث عن المعنى يحدث من خلال النمذجة:** حيث تؤكد "بابيوخان" (Babukhan, 2016 :34) بأن الدماغ يسعى للأنماط للبحث عن المعنى من خلال العديد من الطرق ومنها المنظمات البيانية أو الشكلية التي تساعد على تنظيم الأفكار وتحديد الحقائق الرئيسية، كما أنها تساعد على ربط المفاهيم والحقائق بأفكار أخرى، وتستخدم هذه المنظمات البيانية لتبادل الأفكار بين المجموعات، ومقارنتها من خلال مخططات فين أو جداول مقارنة، وهذا يسمح للدماغ بالتعلم بشكل منظم والوصول الى الهدف من التعلم ذي المعنى.

٥- **الانفعالات حاسمة للنمذجة:** حيث تشير هارديمن أن لا يمكن فصل الانفعال عن التعلم حيث يمكن للمعلمين أن يشجعوا النجاح الأكاديمي للمتعلمين، من

خلال تقليل البيئات الصفية التي بها توتر، واستخدام خبرات انفعالية إيجابية لزيادة التعلم (هارديمن، ٢٠١٣: ٤٥).

٦- **الدماغ يعالج الأجزاء والكل في الوقت نفسه:** فالإنسان السليم والصحيح هو الذي يتفاعل النصفين الكرويين في دماغه معاً في كل نشاطاته، كما أن هناك نزعتان منفصلتان لدى جميع الناس من أجل تنظيم المعلومات ولكنهما متزامنتان، وتعمل إحداهما على اختزال المعلومات إلى أجزاء، في حين يدرك الآخر المعلومات وتتعامل معها بشكل كلي، وتنبثق هذه النزعتان من تنظيم المعلومات (قطامي، والمشاعلة، ٢٠٠٧: ٩٥).

٧- **تتضمن عملية التعلم كلاً من الانتباه المركز والإدراك المحيطي:** فالدماغ مهتم منتبه دائمًا سواء في المجال الحسي أو الصورة أو الموضوع، وعليه أن يختار ما يختار، ويتجاهل ما يتجاهل، فالانتباه لموضوع ما هو أمر طبيعي، وغالبًا ما يتم انتباهنا لموضوعات ترتبط بحاجاتنا، وفي أثناء ذلك فإننا نتأثر لمعلومات وموضوعات أخرى ليست في بؤرة الانتباه مثل: (الصوت، الصورة، الحركات،...)، وهذه المؤثرات تعمل بشكل دائم في كل مكان، وهي هامة خاصة للأطفال الذين ينتبهون لموضوع درس معين، وذلك كل هذه المؤثرات تختزن في الذاكرة البعيدة المدى (عبيدات وأبو سميد، ٢٠١٣: ٣٥).

٨- **التعلم يشمل عمليات الوعي واللاوعي:** فالتعلم يتضمن التعلم عمليتي الوعي واللاوعي، بعض التعلم يتطلب الوعي خاصة عند معالجة مشكلة تحتاج إلى تحليل أو حل، وفي أوقات أخرى قد يكون التعلم بلا وعي كالأفكار الإبداعية للفنانين والعلماء التي قد تأتي في بعض الأحيان بعد معالجة واعية من الدماغ، ووراء كل مستوى من هذه المستويات مقدرة المتعلمين على المشاركة فيما وراء المعرفة ومراقبة أنفسهم عن طريق الوظائف التنفيذية من أدمغتهم ومعرفة نقاط القوة ونقاط الضعف الخاصة بهم، والمقدرة على تولي المسؤولية عن كيفية التعلم، لذلك يمكن لجميع المتعلمين أن يتعلموا بفاعلية أكثر عندما يعطون وقتاً للتفكير في عملهم اللاوعي (Caine et. al, 2016: 242).

٩- **لدينا طريقتان على الأقل لتنظيم الذاكرة:** حيث يجب التنويع في العديد من الوسائل التعليمية والأنشطة المقدمة للمتعلمين كالمدخلات البصرية

والسمعية، والحركة، واللمس، والرائحة، في بيئة تملؤها العاطفة والأمان، واستخدام الفكاهة والقصص العاطفية والموسيقى ولعب الأدوار لتعزيز الذاكرة (Scaddan, 2016 :46-47)

١٠- **التعلم له صفة التطور**: بمعنى أن الفرد يولد مزودًا باستعداد العدد والأرقام، وفهم التسلسل، كما يتسم دماغ الطفل بمرونة كبيرة، تُمكنه من التغير والتكيف والتعلم باستمرار، وأن نمو الوعي والإدراك والتعلم يحدث وفق أسس بيولوجية، ويتم التطور العصبي في نظام متسلسل ومتكامل، ويمثل التعلم والتطور وجهان لعملة واحدة، إذ تهيئ الخبرات والتفاعلات التعليمية والنمو الترابطات التشابكية للمخ، إذا ما أُحسن تصميمها واستثمارها بطريقة مُنسجمة مع الدماغ، وهذا يتطلب مراعاة خصائص النمو ومتطلباته ومراحله لدى المتعلم، والتركيز على الخبرات الحياتية واستخدام مدخل الحواس المتعددة في حدوث التعلم (إسماعيل، ٢٠١٠: ١٠٧)، لذلك يوصي كين وآخرون مراعاة أن التعلم الجديد يبنى على التعلم السابق، كما يراعي الفروق الفردية في النضج والنمو والتعلم (Caine et. al, 2016: 266).

١١- **يُنمي التعلم المعقد بالتحدي ويكف بالتهديد**: وتشير أبحاث الدماغ أيضاً إلى أن الدماغ يتعلم بشكل أفضل عندما يواجه توازن بين التوتر والاسترخاء، تحدى عالي وتهديد أقل، فالمخ يحتاج بعض التحدي وبعض الضغط البيئي الذي يولد توتر يساعد على تنشيط العاطفة والتعلم، والقلق يقلل من فرص التعلم، وهذا يعني توفير بيئة آمنة يسودها الاسترخاء وتنشيط الاهتمامات الوجدانية من خلال الاحتفالات والشعائر (بدر، ٢٠٠٥: ٣).

١٢- **كل دماغ منظم بطريقة فريدة**Every brain is uniquely organized: بالرغم أن التركيب الفسيولوجي للدماغ واحد في كل البشر إلا أنهم مع ذلك مختلفون، بعض هذه الاختلافات نتيجة لعوامل جينية والبعض نتيجة لاختلافات حسب خبراتهم وثقافاتهم وأنماط حياتهم ومجتمعاتهم وكذلك ذاتيهم في تنشيط أدمغتهم من خلال ممارسة عمليات التفكير، فعلى المعلمين أن يعلم بأن المتعلم فريد ويتميز بخصائص وقدرات واحتياجات فريدة، فجميع المتعلمين لديهم العديد من القدرات وغالبًا ما تكون غير مستغلة، وفي الوقت نفسه يمكن لجميع المتعلمين التعلم والفهم أكثر فعالية، عندما يتم مراعاة القدرات والطاقات والفروق الفردية (Caine et. al, 2016: 199).

كما تناولت الدراسة الحالية عناصر المنهج الخمسة وهي: الأهداف، المحتوى، الأساليب وطرق التدريس، الأنشطة والوسائل، والتقويم في ضوء مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ وهي كما يلي:

١- أهداف منهج الرياضيات في ضوء مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ:

يعتبر الهدف مكون رئيسي لعناصر المنهج، ولكي يحقق المنهج فعاليته لا بد أن يكون له أهداف واضحة ومحددة المعالم، فهي أولى المدخلات التعليمية، كما تعد بمثابة التغيرات المتوقع حدوثها في شخصية المتعلم لتزويده بالخبرات والأنشطة المستندة إلى مبادئ التعلم الدماغي.

وأوصى "جينسن" (Jensen, 2008) و"كين وآخرون" (Cain et. al, 2016) و(هاردمين، ٢٠١٣) أن المناهج يجب أن تراعي متطلبات ومبادئ التعلم القائم على الدماغ؛ لذلك نلقي الضوء على العنصر الأول من عناصر المنهج وهو الأهداف؛ والتي يجب أن تضع بعين الاعتبار مجموعة من الأساسيات وهي:

١- يجب أن تراعي أهمية البيئة المادية عالية المستوى الغنية بالمثيرات لتنشيط الدماغ.
٢- يجب أن تراعي طبيعة أدمغة المتعلمين، فالدماغ منظم بطريقة فريدة يختلف من متعلم لآخر مراعاة الفروق الفردية للمتعلمين.
٣- يجب أن تراعي أن التعلم يتعثر بالتهديد ويتحسن بالتحدي.
٤- يجب أن تراعي توظيف التعلم التعاوني والعمل في مجموعات بين المتعلمين فالدماغ كائن اجتماعي.
٥- يجب أن تراعي تقديم معلومة حقيقية ذات معنى مغزى من أجل الفهم فالدماغ يبحث عن المعنى أمر فطري.
٦- يجب أن تراعي استخدام الأسلوب العلمي في التفكير.
٧- يجب أن تراعي عدم الفصل بين الجسد والعقل والانفعالات، فالانفعالات جزء مهم من قدرة المتعلم على التفكير العقلاني وبالتالي تنمية العمليات العقلية للدماغ.
٨- يجب أن تراعي التنوع في الوسائل التعليمية السمعية والبصرية.
٩- يجب أن تراعي مراعاة أنماط المتعلمين والتنوع في طرق التدريس مختلفة الحواس.

٢ـ محتوى منهج الرياضيات في ضوء مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ:

يعتبر محتوى المنهج أكثر ارتباطًا وتأثيرًا بالأهداف، والمراد هنا من اختيار المحتوى المنهج الدماغي؛ ووضعه في صورة يحقق أهداف التعلم المتوافقة مع مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ، فلا بد عند تقديم المحتوى والأنشطة التعليمية أنها يجب أن تراعي مجموعة من الأساسيات وهي كما حددها كلًا من (عبيدات، وأبو السميد، ٢٠١٣: ٩٦) و(البنا، ٢٠١١: ١٦٨) و(اسماعيل، ٢٠١٠: ١١٧) و(قطامي والمشاعلة، ٢٠٠٧: ٣٧١)، و(زيتون، ٢٠٠١: ١٦)، و(Wolfe, 2001: 135-154) في النقاط التالية:

١- تقديم محتوى ذو المعنى، مرتبط بحاجات المتعلمين وخبراتهم السابقة، والتي تأتي في سياق حقيقي تستند على مفاهيم وعلاقات وليس حقائق، فالحقائق ثابتة لا تحرك الدماغ بينما المفاهيم تعمل على تنشيط الدماغ.

٢- تقديم محتوى وفقا لقدرات المتعلمين مراعياً الفروق الفردية في القدرات الدماغية وذلك من أجل الاستفادة من القدرة الديناميكية للدماغ في بناء الخبرات وتنظيمها.

٣- تقديم محتوى يراعي البيئة المحيطة بالمتعلم والخاصة باحتياجاتهم وهذا يتوافق مع مبدأ الدماغ منظم بطريقة فريدة.

٤- تقديم محتوى مصمم بشكل نسقي مترابط بحيث لا تنفصل فيها الكليات عن الجزئيات.

٥- تقديم محتوى واقعي يظهر عنصر التحدي المعتدل والمناسب لاحتياجات المتعلم ومتطلبات نموه.

٦- تقديم محتوى منوع ومتعدد المعطيات الحسية لتوليد استجابات انفعالية ايجابية تدعم التشابكات العصبية من أجل تعلم أصيلاً سهلاً.

٧- تقديم محتوى منوع الأنشطة ليختار المتعلم ما يناسب استعداده العقلي ويلبي احتياجاته في فهم المعنى وإبقاء أثره في التعلم طويلًا.

٨- تقديم محتوى سهل محب لدى المتعلمين مرتبط بحياتهم الواقعية لإثارة القوة العاطفية وتنمية المشاعر والانفعالات واتجاه المتعلمين نحو مادة الرياضيات.

٩- تقديم محتوى يراعي الوقت الكافي للمتعلم ليربط بين المناقشات الدائرة والخبرات السابقة حتى يكون المعنى الحقيقي.

١٠- تقديم محتوى يشجع على الممارسات والتطبيقات الحقيقية.

١١- تقديم محتوى يدعم أنماط المتعلمين (البصري والسمعي والحركي) ويتناغم مع الذكاءات المتعددة وينميها.

١٢- تقديم محتوى يراعي ميول وحاجات المتعلمين مما تستدعي إثارة العاطفة الدماغية لديهم.

٣-الاستراتيجيات التدريسية في الرياضيات المتوافقة مع مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ:

تركز استراتيجيات التدريس المتناغمة مع مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ على التعلم النشط لجعل المتعلم محور العملية التعليمية والمعلم هو الميسر والمرشد منها:

K.W.L - العصف الذهني - حل المشكلات - التعلم التعاوني - الخرائط الذهنية - استراتيجية (فكر – زاوج – شارك) - الاستكشاف والاستقصاء - لعب الأدوار – مسرحة المناهج – المشروعات – خرائط مفاهيمية – العب وتعلم – التدريس التبادلي – المعلم الصغير – الرؤوس المرقمة.

٤-الأنشطة والوسائل التعليمية في ضوء مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ:

تسهم أنشطة التعلم في خفض التوتر النفسي عند المتعلم الناتج من افتقاده للمعرفة على المسارين النظري والعملي، فإن ممارسة المتعلم للنشاط تزيد دافعية المتعلم وتدعم ثقته في قدراته العقلية من خلال المواقف التي يتعرض لها وتتطلب منه البحث والتجريب واتخاذ القرارات ، كما أن الممارسة من خلال النشاط تزيد من معدل أدائه المهاري، فتشعره بالارتياح والرضا النفسي، كما يسهم النشاط في معالجة الصفات الاجتماعية التي يتحلى بها كالخجل والانطواء والتعصب فيتعلم من خلال النشاط الجماعي أو الثنائي أو الفردي ضبط الانفعالات فيخفض معدل التوتر، ويتدنى القلق فتتحقق الصحة النفسية للمتعلم (محمود، ٢٠٠٣: ٢٨).

لذلك عند تقديم أنشطة التعلم إلى المتعلم يجب أن يراعي مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ، وتقديم أنشطة غير مألوفة ومعقدة قليلاً، فالمخ يحب تعلم الخبرات الجديدة والتحدي، كما يجب أن يراعي تقديم أنشطة تركز على النصفين الكروين معًا، وتضمين الأنشطة لنماذج، والمقارنات المنطقية والألعاب، والعروض البصرية، والتحركات أثناء القراءة وإجراء الحسابات، والأنشطة التحليلية (بدر، ٢٠٠٥)، كما أنها تقوم بتصميم النشاطات بطريقة معززة للذاكرة مثل النشاطات الحركية والخرائط العقلية والأعمال الفنية (الطلحي، ٢٠١٥: ٢٩).

٥-التقويم في ضوء مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ:

جاء "جينسن" (٢٠١٤: ٣٥٤-٣٥٥) بعدة إرشادات موجهه للمعلم لإنجاح تقييمه المتوافق مع متطلبات الدماغ نورد أهمها:

١) **التغذية الراجعة**: الاهتمام بها سواء من قبل المعلم أو من قبل أقران المتعلم فالدماغ ينمو وينجز ويعزز التعلم بالتغذية الراجعة، فكلما كانت التغذية الراجعة مكررة وفورية ومحددة ومؤثرة كان ذلك أفضل وكلما كانت متأخرة كان تأثيرها أقل.

٢) **العمل الجماعي**: شجع العمل الجماعي والذي يتضمن جماعات المناقشة والمشروعات والعصف الذهني والحوارات والألعاب وتجميع الأفكار.

٣) **التقييم الذاتي:** شجع المتعلمين على استخدام فنيات وآلية التقييم الذاتي ومعالجة الأخطاء والتعرف على جوانب القصور والقوة، وحثهم على المذاكرة الجماعية وتقييم الذات.

٤) **المكافآت:** استبدل المكافآت الخارجية من أي نوع فهي تحبط عمل الدماغ أحياناً، واستبدله بمكافآت داخلية للنجاح، أي عندما يحل المتعلم مسألة رياضية يجب أن يعرف أن تحقيق حل المسألة من أجل ذاته.

٥) **ملف الانجاز:** عمل ملف لكل متعلم يحتوي على أعماله وجهوده وانجازاته وخبراته وحلوله وأفكاره ومشاريعه ونمط تعلمه، ومتابعة تقدمه في العملية التعليمية التعلمية.

٦) **مقارنة المتعلمين:** لا تقارن نتيجة أو أنجاز أو مشروع متعلم على آخر، قارن المتعلم بنفسه في أعماله السابقة.

٧) **طريقة التقييم:** على المعلم مناقشة آلية التقييم مع المتعلمين، وتحديد مستويات التقييم، مثلًا تعليق لوحه توضح آلية التقييم وتحديد المستويات وجعل اللوحة جميلة جذابة مفعمة بالألوان، بحيث لا يشعر المتعلم بأنها تهديد وإنما كمذكر حميم.

٨) **وضوح التقييم:** من الواجب على المعلم والمتعلم وأولياء الأمور والإدارة المدرسية معرفة أسلوب التقييم الملائم لمبادئ التعلم المستند إلى الدماغ، فهو يهدف إلى تصحيح مسارات الطلبة أثناء التعلم وتعزيز التعلم لديهم وعلاج جوانب القصور في الأداء بعيدًا عن مفهوم النجاح والرسوب.

٩) **الاتقان:** ركز على مدى الاتقان وأداء المهمات والمهارات، وليس التركيز على الدرجات التقليدية عالية كانت أم متدنية.

لذا يجب على المتعلمين أن يتعرفوا على جميع أنواع أساليب التقويم التي تقدم إليهم، وأن يكونوا قادرين على التعامل معها على النحو المناسب، كما يجب على المتعلمين فهم المعايير الخاصة في التقويم وأن يكون ذلك في أيديهم عندما يتم إعطائهم مهمة الأداء، فذلك يحافظ على تركيزهم ويعطيهم شعور بالسيطرة والثقة بالنفس وحل المشكلات بشكل أفضل (Sprenger, 2015: 54)، وفي نفس السياق يؤكد "أولولوا" (Olaoluwa, 2013: 50) بأنه يجب أن يتعرض المتعلمين لطرق تقييم متعددة، وتوفر أدوات تقييم واقعية، كالاختبارات الملاحظة، تقييم الأقران، المقابلة، تغذية راجعة فورية مستمرة، ملاحظة العمل الجماعي والفردي وأداء المهام وإتقان المهارة.

وقد تم الاطلاع على نتائج العديد من الدراسات التي تناولت تقويم مناهج الرياضيات الحالية في ضوء مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ، إذ أوصت العديد منها على ضرورة الأخذ بأن هناك قصورًا في تلك المناهج وهذا القصور يحتاج إلى تطوير في ضوء مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ، ومن هذه الدراسات: دراسة إسلام (٢٠٠٨)، ودراسة جول (٢٠١٥)، ودراسة القرني (٢٠١٠)، ودراسة جلال (٢٠١٢)، ودراسة المنسي (٢٠١٣)، ودراسة الأسمري (٢٠١٧)، ودراسة مقاط (٢٠١٣)، والتي توصلت نتائج تلك الدراساتإلى وجود قصور واضح في نتائج تحليل مقررات منهج الرياضيات الحالي في كثير من جوانبه، وأن جميع متطلبات التعلم المستند إلى الدماغ تعتبر متطلبات لازمة لإعداد مناهج كتب الرياضيات، كما أوصى الباحثين بضرورة العمل على توفير المتطلبات اللازمة لدعم التعلم المستند إلى الدماغ سواء فيما يتعلق بمحتوى منهج الرياضيات.

ويتضح من خلال مراجعة الدراسات السابقة المذكورة سابقًا ما يلي:

- يعد دارسة تقويم المناهج الحالية في الرياضيات وتحليل أهدافها ومحتوياتها في ضوء التعلم المستند إلى الدماغ من الموضوعات المهمة التي هدفت إليها تلك الدراسات.
- اعتماد الدراسات السابقة على المنهج الوصفي وذلك لتحليل عينات مختلفة من كتب الرياضيات الحالية والمنهج التجريبي على القائم على مجموعتين تجريبية وضابطة لتجريب كتب الرياضيات المطورة على تنمية التحصيل الدراسي في الرياضيات.
- اختلفت عينات ومراحل الدراسات السابقة، حيث تناولت المراحل الثلاثة: الابتدائية والإعدادية والثانوية.

- معظم الدراسات السابقة توصلت نتائجها إلى وجود قصور في مناهج الرياضيات الحالية خصوصًا في ضوء مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ، وراعت هذا القصور في تقديم تطوير لهذا المنهج في ضوء تلك المعايير ومؤشراتها.

مشكلة الدراسة وأسئلتها:

نتيجة لتوصية الكثير من المؤتمرات والأبحاث والدراسات في هذا المجال التي تطالب بمعالجة القصور وتتبع الخلل وتسليط الضوء على السلبيات في مناهج الرياضيات الحالية، فقد أوصى المؤتمر التربوي الأربعين للمؤسسة التربوية الحكومية **جمعية المعلمين الكويتية (٢٠١١، مارس)** الذي أقيم تحت رعاية سمو ولي عهد دولة الكويت بعنوان مناهج التعليم في دولة الكويت بين تأصيل الهوية وتحقيق التنمية إلى عدة وصايا في سبل النهوض بالمناهج الدراسي وتفعيلها ومن أبرز توصيات المؤتمر أنها تركز حول تغذية مناهج التعليم بأنشطة وبرامج لتنمية المهارات العقلية لدى التلاميذ، وتطوير المنهج والاهتمام بتزويد المتعلمين بقدرات ومهارات التعلم الذاتي والتعلم النشط والتعلم التعاوني والاستقصائي، وفي دراسة **وزارة التربية (٢٠١٣)** للتعرف على توجهات وأهداف تطوير المناهج بمراحل التعليم العام بدولة الكويت، أوصت بإعادة النظر في المناهج الدراسية، وبناء المناهج الدراسية بما يخدم التوجه نحو التعليم التعاوني والاستكشافي والذي يركز على مشاركة المدرس ونشاطه، وتعزيز دوره الإشرافي والتوجيهي له وتنظيم المنهج الدراسي بما يمكن الفرد من التعلم الذاتي والتعلم المستمر، وأن تخضع العملية التعليمية دائما لعمليات تطوير وتحديث لبنيتها المعرفية لتتناسب مع القدرات العقلية لدى التلاميذ، مستندة في ذلك إلى معايير علمية ذات طابع عالمي من خلال التركيز على إضافة مفاهيم وموضوعات جديدة والتركيز على تحديث البنية المعرفية مع النظر إليها في ضوء استراتيجيات تعليمية معاصرة ونظريات تعليمية مختلفة أثبتت فعاليتها من خلال دراسات جادة أنتجها الفكر التربوي المعاصر.

وفي ضوء ما سبق،تحددت مشكلة الدراسة الحالية في محاولة لتقويم مناهج رياضيات المرحلة المتوسطة في دولة الكويت في ضوء مبادئ التعلم المستند الى الدماغ من أجل الكشف عن معرفة واقع تعليم الرياضيات في المرحلة المتوسطة في ضوء مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ، وللتوصل إلى حل مشكلة الدراسة، يسعى الباحث للإجابة على الأسئلة التالية:

١- ما المعايير التي يجب مراعاتها في عناصر منهج الرياضيات في المرحلة المتوسطة بدولة الكويت في ضوء مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ؟

٢- ما مدى توافر هذه المعايير في كتب الرياضيات في المرحلة المتوسطة بدولة الكويت؟

أهمية الدراسة:

١- تساير الدراسة الحالية الاتجاهات والنظريات الحديثة في تقويم المناهج ومحتواها.
٢- تلقي الضوء على معايير عناصر المنهج في ضوء مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ.
٣- تفتح المجال للباحثين أمام أداة لتحليل المحتوى في ضوء مبدئ التعلم المستند إلى الدماغ.
٤- توجيه أنظار مخططي ومطوري مناهج الرياضيات بالمرحلة المتوسطة بدولة الكويت إلى جوانب القوة والضعف في محتوى كتب الرياضيات في ضوء مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ.
٥- قد تفيد نتائج هذه الدراسة القائمين على إعداد مناهج الرياضيات، حيث تقدم لهم معايير يمكن استخدامها عند تقويم محتوى مناهج الرياضيات في المراحل التعليمية الأخرى.

حدود الدراسة:

اقتصرت الدراسة الحالية على الحدود التالية:

- **حدود موضوعية:** كتب الرياضيات الحالية في منهج الرياضيات في المرحلة المتوسطة بدولة الكويت.
- **حدود زمانية:** طبقت الدراسة الحالية في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي (٢٠١٧-٢٠١٨) م.

مصطلحات الدراسة:

المناهج Curriculum

يعرفها (الهاشمي وعطية، ٢٠٠٩: ٩٨) بأنها: "جميع أنواع النشاط التي يقوم التلاميذ بها، وجميع الخبرات التي يمرون فيها تحت إشراف المدرسة وتوجيهها سواء كان ذلك داخل الفصل أم خارجه"، **ويعرف الباحث مناهج الرياضيات إجرائيًا**: إنها جميع الخبرات التعليمية والتربوية في كتب رياضيات المرحلة المتوسطة بدولة الكويت للصفوف (٦-٩) بجزأيه الأول والثاني، والتي تنظمها التوجيه الفني للرياضيات وتشرف عليها المدرسة.

اتبعت الدراسة الحالية المنهج الوصفي، لتحليل مناهج الرياضيات في المرحلة المتوسطة بدولة الكويت في ضوء مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ من خلال بطاقة تحليل المحتوى.

التعلم المستند إلى الدماغ Brain Based Learning

يعرفها "جونسون" (Jensen, 2000: 32) بأنها "نظرية في التعلم تؤكد على التعلم مع حضور الذهن مع وجود الاستثارة العالية والواقعية والمتعة والتشويق والمرح والتعارف وغياب التهديد وتعدد وتداخل الأنظمة في العملية التعليمية وغير ذلك من خصائص التعلم المتناغم مع الدماغ"، **ويعرفها الباحث إجرائيًا بأنها**: "نظرية أعتمد الباحث عليها من خلال مجموعة من المبادئ التي تحكم عمل الدماغ وتتحكم في كيفية معالجة المتعلمين والمعلمين للمعلومات الرياضية، وتوظيف مبادئ عمل الدماغ في تعلم وتعليم الرياضيات".

الطريقة والإجراءات:

- **منهج الدراسة:**

اتبعت الدراسة الحالية المنهج الوصفي، لتحليل مناهج الرياضيات في المرحلة المتوسطة بدولة الكويت في ضوء مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ من خلال بطاقة تحليل المحتوى.

- **إعداد قائمة بالمعايير والمؤشرات لعناصر منهج الرياضيات في المرحلة المتوسطة بدولة الكويت في ضوء مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ ، وفيما يلي خطوات إعداد المعايير ومؤشراتها :**

١- مراجعة الأدبيات التربوية فيما يتعلق بنظرية التعلم المستند إلى الدماغ وتحديد انعكاسات النظرية على عناصر المنهج (الأهداف، المحتوى ، استراتيجيات تدريس الرياضيات ، الأنشطة والوسائل التعليمية ، أساليب التقويم) .

٢- مراجعة الدراسات السابقة التي اهتمت في بناء المعايير ومؤشراتها .

٣- مراعاة طبيعة النمو في المرحلة العمرية للمتعلمين وخصائصهم ومطالبهم.

- **صدق القائمة:**

عرض الباحث الصورة الأولية لقائمة المعايير ومؤشراتها على مجموعة من الخبراء في مناهج وطرق تدريس الرياضيات على المستوى العربي وكذلك المختصين في لعلم النفس التربوي حيث بلغ عددهم (٢٥) خبيراً ، ملحق (١) أسماء المحكمين .

بعد إطلاع السادة المحكمين على قائمة المعايير ومؤشراتها التي تم التوصل إليها وإجراء التعديلات اللازمة حسب آرائهم في الحذف والإضافة والتعديل، تم التوصل إلى القائمة النهائية للقائمة ملحق رقم (٢) جدول المعايير والمؤشرات في صورتها النهائية ، وهي الإجابة عن السؤال الأول في الدراسة الحالية والذي ينص على : **ما المعايير الواجب توافرها في عناصر المنهج الرياضيات في المرحلة المتوسطة بدولة الكويت في ضوء مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ** .

- **إعداد أداة الدراسة :**

قام الباحث بإعداد بطاقة تحليل محتوى منهج الرياضيات في ضوء مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ ، وعرضها على عدد من المحكمين والمختصين في مناهج وطرق تدريس الرياضيات ملحق رقم (٣) أسماء السادة المحكمين ، وقد تم الأخذ بآراء السادة المحكمين وإجراء التعديلات المقترحة بالحذف أو التعديل أو الإضافة ، وبهذا اطمئن الباحث إلى صدق بطاقة التحليل لهذه الدراسة ، وتم التوصل إلى الصورة النهائية لبطاقة التحليل بعد ضبطها ملحق (٤) .

- **عينة التحليل :**

اقتصر الباحث على تحليل الكتب المطورة وهي كتابي الصف السادس الفصل الأول والثاني طبعة (٢٠١٦-٢٠١٧) وكتابي الصف السابع الفصل الأول والثاني طبعة (٢٠١٧-٢٠١٨) .

- **ثبات أداة الدراسة (بطاقة التحليل)**

قام الباحث بحساب ثبات بطاقة تحليل المحتوى باستخدام طريقة Retest – Test وبعد مدة زمنية تقريباً (شهر) من هذا التحليل، قام الباحث بإعادة تحليل محتوى كتاب منهج الرياضيات للصف السابع المتوسط (الجزء الأول) مرة أخرى في ضوء قائمة المعايير ومؤشراتها التي تعتمد على مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ، ثم استخدم الباحث معادلة هولستي "Holsti" لقياس ثبات تحليل المحتوى للعينة المختارة، وهي معادلة تفيد في حساب معامل الثبات (طعيمة، ٢٠٠٤ :٢٢٦) ، حيث كان ثبات أداة التحليل مساوياً للقيمة (٠,٨٩) وهي قيمة ممتازة يمكن الوثوق بالأداة عند التطبيق.

إجراءات الدراسة:

للإجابة عن أسئلة الدراسة، قام الباحث بالإجراءات التالية:

١- الاطلاع على البحوث والدراسات السابقة والأدبيات التربوية المتصلة بمتغيرات الدراسة.

٢- دراسة طبيعة التعلم المستند إلى الدماغ ومبادئه وخصائصه وخطواته في التدريس.
٣- إعداد قائمة المعايير ومؤشراتها الخاصة بعناصر منهج الرياضيات للمرحلة المتوسطة بدولة الكويت في ضوء مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ في صورتها الأولية.
٤- عرض قائمة معايير مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ ومؤشراتها المقترحة على مجموعة من السادة المحكمين ووضعها في الصورة النهائية.
٥- إعداد أدوات الدراسة المتمثلة في بطاقتي تحليل أهداف تعليم الرياضيات، وتحليل محتوى كتابي الرياضيات للصفين السادس والسابع من المرحلة المتوسطة بدولة الكويت في ضوء المعايير ومؤشراتها.
٦- عرض أدوات الدراسة على مجموعة من السادة المحكمين.
٧- تقنين أدوات الدراسة لحساب الصدق والثبات.
٨- تحليل محتوى منهج كتب الرياضيات للصفين السادس والسابع بجزأيه الأول والثاني من المرحلة المتوسطة في ضوء القائمة النهائية لمعايير مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ من خلال أداة بطاقة تحليل المحتوى للتعرف إلى درجة توافر تلك المعايير في كتب الرياضيات وللمرحلة المتوسطة.
٩- رصد البيانات ومعالجتها إحصائيًا.
١٠- عرض النتائج وتحليلها وتفسيرها.
١١- تقديم التوصيات والمقترحات في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها.

- **الأساليب الإحصائية:**

استخدم الباحث في الدراسة الحالية الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية Statistical Package For The Social Sciences (SPSS)، في إجراء التحليلات الإحصائية والمتمثلة في الأساليب الإحصائية التالية:

١- المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية.
٢- معادلة هولستي(Holsti) لحساب ثبات التحليل.

نتائج الدراسة وتفسيرها:

مناقشة النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الثاني الذي ينص على:
"ما مدى توافر هذه المعايير في مناهج الرياضيات في المرحلة المتوسطة بدولة الكويت؟"

وللإجابة عن هذا السؤال، قام الباحث بتحليل كتب رياضيات المرحلة المتوسطة في ضوء مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ، والتي قام الباحث بتحويل قائمة المعايير ومؤشراتها إلى بطاقة تحليل محتوى، انظر ملحق رقم (٤).

أولاً: تحليل كتاب منهج الرياضيات للصف السادس المتوسط في ضوء مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ:

اتبع الباحث المقياس في عملية تحليل محتوى منهج الرياضيات في المرحلة المتوسطة بدولة الكويت وفق مقياس ليكرت الخماسي والمتوسطات الموزونة لعمليات التحليل يوضح الجدول (١) ذلك:

جدول (١) المقياس المتبع في عملية تحليل المحتوى والمتوسطات الموزونة

المدى = (أعلى فئة – أقل فئة) ÷ عدد الفئات = (٤-٠)÷ ٥ = ٠.٨٠					
درجة التحقق	كبيرة جدًا	كبيرة	متوسطة	قليلة	منعدمة
القيمة الرمزية	٤	٣	٢	١	٠
المتوسطات	٤.٠-٣,٢١	٣,٢٠-٢,٤١	٢,٤٠-١,٦١	١,٦٠-٠,٨١	٠,٨٠-٠
النسبة	١٠٠-٨٠%	٧٩-٦٠%	٥٩-٤٠%	٣٩-٢٠%	١٩-٠%

ويوضح الجدول (٢) نتائج تحليل محتوى كتابي الرياضيات للصف السادس المتوسط في ضوء مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ بحساب المتوسط العام لمؤشرات المعايير.

جدول (٢): نتائج تحليل محتوى كتابي الرياضيات للصف السادس المتوسط في ضوء مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ بحساب المتوسط العام لمؤشرات المعايير.

المعيار	المؤشرات	درجة التوافر				
		كبيرة جدًا	كبيرة	متوسطة	قليلة	منعدمة
يتوافق محتوى منهج الرياضيات مع نظام الدماغ الديناميكي المعقد	يحقق التكامل بين الجسم والدماغ في الأداء لدى المتعلمين.			√		
	١. يحقق الأهداف المهارية الاجرائية والوجدانية الدماغية.			√		
	٢. يراعي توظيف المهارات العقلية واليدوية للمتعلمين.		√			
	متوسط التوافر العامة للمعيار ومؤشراته = ٢,٣٠ بدرجة متوسطة					
يتناغم محتوي منهج الرياضيات مع الطبيعة الاجتماعية للدماغ	يراعي تبادل الأفكار بين المتعلمين والتعلم التشاركي في تخطيط بعض المواقف التعليمية واتخاذ القرارات.			√		
	١. يساعد على معالجة المعلومات وتطويرها وتنمية مهارات التواصل والارتقاء بالتفكير من خلال استخدام استراتيجيات منوعة مثل (فكر- زاوج – شارك) وغيرها.			√		
	متوسط التوافر العامة للمعيار ومؤشراته = ٢ بدرجة متوسطة					
يراعي محتوى منهج الرياضيات طبيعة الدماغ في البحث عن المعنى الفطري	يقدم تطبيقات حياتية متنوعة للمعرفة الرياضية لزيادة الترابطات العصبية للدماغ.			√		
	١. يربط الخبرات السابقة بالخبرات الجديدة لزيادة نشاط الدماغ				√	
	٢. يراعي اهتمامات المتعلمين وتوجهها لتنشيط الجوانب الدماغية وتنشيط الارتباطات بين الخلايا العصبية.				√	
	متوسط التوافر العامة للمعيار ومؤشراته = ١,٣٣ بدرجة قليلة					

المعيار	المؤشرات	درجة التوافر				
		كبيرة جداً	كبيرة	متوسطة	قليلة	منعدمة
يحقق محتوى منهج الرياضيات البحث عن المعنى من خلال النمذجة	يسهم في تطوير تعامل الدماغ مع موقف التعلم من خلال وجود أمثلة رياضية وأسئلة تقويمية تشجع على الترتيب والتصنيف والنمذجة.			√		
	يراعي تنظيم الأفكار والمفاهيم والتعميمات والنظريات.			√		
	متوسط التوافر العامة للمعيار ومؤشراته = ٢,٠٠ بدرجة متوسطة					
يراعي محتوى منهج الرياضيات الحالة الانفعالية للمتعلمين بأنها حاسمة من أجل النمذجة	يتمتع بالتشويق والعرض الممتع في تناول دروس الرياضيات.				√	
	يساعد على تعزيز الدافعية والتعلم الفعال بالخبرات الانفعالية والعاطفية لدي المتعلمين.					√
	يراعي عرض النظريات والتعميمات والمفاهيم الرياضية باستخدام الخطوط والالوان المحببة والصور الجاذبة.			√		
	متوسط التوافر العامة للمعيار ومؤشراته = ١,٠٠ بدرجة قليلة					
يراعي محتوى منهج الرياضيات أن الدماغ يدرك الجزء والكل معاً	يراعي التدرج في الأمثلة من السهل إلى الصعب ومن البسيط إلى المركب.		√			
	يركز على الجزئيات والعموميات والربط بين الكل والأجزاء.			√		
	يسمح للمتعلمين بالاستكشاف والاستنتاج والاستقراء.			√		
	يراعي عرض المفاهيم والتعميمات الرياضية بصورة تستثير فصي الدماغ (رموز مجردة وصور معاً).				√	
	متوسط التوافر العامة للمعيار ومؤشراته = ٢,٠٠ بدرجة متوسطة					
يراعي محتوى منهج الرياضيات أن يتضمن التعلم كلاً من الانتباه المركز والادراك المحيطي	يراعي الأمثلة والأسئلة التي تثير تفكير المتعلمين وتزيد من الانتباه والأدراك وربط الأنشطة بالبيئة المحيطة.				√	
	يعزز الانتباه والإدراك لدى المتعلمين على تدوين الملاحظات والمشاركة الصفية.				√	
	متوسط التوافر العامة للمعيار ومؤشراته = ١,٠٠ بدرجة قليلة					
يراعي محتوى منهج الرياضيات أن يتضمن التعلم دائماً عمليات واعية وعمليات غير واعية	يوفر الوقت الكافي للمتعلمين للقيام بعمليات البحث والتأمل والتحليل للمشكلة الرياضية من أجل استخلاص النتائج التي تفيد في حلها.			√		
	يراعي تنظيم المفاهيم والتعميمات والنظريات في صورة تتيح للمتعلم التطبيق في المواقف الحياتية.			√		
	يساعد المحتوى على أن يكون المتعلم هو محور العملية التعليمية بما يجعله نشطاً ايجابياً.		√			
	متوسط التوافر العامة للمعيار ومؤشراته = ٢,٣٠ بدرجة متوسطة					
يركز محتوى منهج الرياضيات على وجود طريقتين على الاقل لتنظيم الذاكرة	يراعي تنوع الأنشطة والأساليب والمسائل لتنظيم الذاكرة.			√		
	يراعي تقوية الروابط بين الشبكات العصبية بمتابعة الأحداث اليومية وربطها بالمعرفة السابقة.					√
	يراعي التكرار المتنوع لتعزيز وتقوية الذاكرة.			√		
	يساعد على تقوية الذاكرة البصرية من خلال تقديم صور ورسومات وخرائط ذهنية أو مفاهيمية.			√		
	متوسط التوافر العامة للمعيار ومؤشراته = ١,٥٠ بدرجة قليلة					
يراعي محتوى منهج الرياضيات أن للتعلم طابع تطوري	يوظف الخرائط المفاهيمية بداية كل وحدة دراسية.	√				
	يوفر أنشطة غنية بالخبرات الحياتية تزيد من قدرة المتعلمين على التعامل معها وتحقيق التواصل.				√	
	يساعد المتعلمين على استخدام استراتيجيات ربط الخبرات السابقة بالخبرات الجديدة كاستراتيجية KWL وغيرها.				√	
	متوسط التوافر العامة للمعيار ومؤشراته = ٢,٠٠ بدرجة متوسطة					

المعيار	المؤشرات	درجة التوافر				
		كبيرة جدًا	كبيرة	متوسطة	قليلة	منعدمة
يراعي محتوى منهج الرياضيات أن التعلم المعقد يدعم بالتحدي ويكف بالتهديد	يساعد على الاسترخاء الواعي والتعلم الفعال والتنظيم الذاتي للتعلم من خلال عرض الموضوع.				√	
	يوفر أنشطة تشجع الأفكار المبدعة ومواجهة المواقف التي تتحدى تفكير المتعلمين تتمتع بالتشويق				√	
	متوسط التوافر العامة للمعيار ومؤشراته = ١,٠٠ بدرجة قليلة					
يراعي محتوى منهج الرياضيات أن كل دماغ فريد بذاته	يراعي خصائص وميول واهتمامات وابداعات المتعلمين ومستوياتهم المختلفة.			√		
	يراعي أنماط التعلم التي يفضلونها المتعلمين.			√		
	يساعد المتعلمين على التعبير عن أنفسهم بطرائقهم الخاصة واهتماماتهم وابداعاتهم.					√
	متوسط التوافر العامة للمعيار ومؤشراته = ١,٣٣ بدرجة قليلة					

تعليق الباحث على نتائج تحليل محتوى كتاب الرياضيات للصف السادس المتوسط في ضوء مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ:

يتبين من خلال تحليل محتوى منهج الرياضيات للصف السادس المتوسط بجزأيه (الأول والثاني) في ضوء معايير مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ، أن نتائج هذا التحليل قد أظهرت جوانب القوة والضعف فيه، حيث تم توضيح ذلك في النقاط التالية:

- **جوانب القوة:**

جاءت معظم المعايير لهذا التحليل بدرجة متوسطة، إذ تساوى المستويين المعياريين (الأول والثامن) وفق المقياس المتبع وبمتوسط حسابي موزون يساوي (٢,٣٠)، في حين تساوت المستويات المعيارية التالية: (الثاني والرابع والسادس والعاشر) وفق المقياس المتبع وبمتوسط حسابي موزون يساوى (٢,٠٠)، حيث أن تحليل كتاب الرياضيات للصف السادس المتوسط اعتمد على مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ مما أدى إلى ارتفاع المؤشرات ومستوياتها المعيارية إلى الدرجة المتوسطة، وهذا بحد ذاته يعتبر أن محتوى منهج الصف السادس المتوسط يراعي أدمغة المتعلمين وقدراتهم العقلية؛ وذلك لتنمية التحصيل الدراسي والأكاديمي لديهم، بالإضافة إلى ذلك فإن هناك اهتمام واضح من قبل واضعي منهج كتاب الرياضيات بجعل المتعلم محورًا للعملية التعليمية، وذلك من خلال شرح المحتوى بطريقة سلسلة وواضحة من البسيط إلى المركب واستخدام الأمثلة والتدريبات وأساليب التقويم المتنوعة التي تعتمد على القدرات العقلية للمتعلمين، وتوظيفها في التعلم المستند إلى الدماغ.

- **جوانب الضعف:**

جاء المستويين المعياريين (الثالث والثاني عشر) بدرجة قليلة وفق المقياس المتبع وبمتوسط حسابي موزون (١,٣٣)، وأيضًا ذهبت المستويات المعيارية الثلاثة

(الخامس، والسابع، والحادي عشر) بدرجة قليلة وفق المقياس المتبع وبمتوسط حسابي موزون (١,٠٠)، في حين جاء المستوى المعياري التاسع بدرجة قليلة وفق المقياس المتبع وبمتوسط حسابي موزون (١,٥٠)، حيث أن الضعف العام وُجد من خلال عدم مراعاة الأنشطة والأمثلة في محتوى كتاب الرياضيات لإثارة تفكير أدمغة المتعلمين، وربطها بالأنشطة الواقعية، وعدم توفر الأنشطة المبدعة ومواجهة المواقف التي تتحدى تفكيرهم والتي تتمتع بعنصر التشويق، وعدم مراعاة حاجات وميول ورغبات المتعلمين وابداعاتهم ومراعاة حالتهم الانفعالية.

ويشير الباحث إلى أنه قد استخدم التكرارات والنسب المئوية في تحليل كتاب منهج الرياضيات للصف السادس المتوسط بجزأيه (الأول والثاني)، وذلك عندما تم حصر الأمثلة والتدريبات والأنشطة المتعلقة باستمارة بطاقة تحليل المحتوى في ضوء مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ، حيث بلغ اجمالي درجة معايير مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ في كتاب الرياضيات للصف السادس المتوسط للجزء الأول (٣٩,٢٤%)، وهي نسبة قليلة حسب المقياس المتبع، وللجزء الثاني (٤١,٥١%) وهي نسبة متوسطة ومقبولة نوعًا ما تربويًا، كما أظهرت درجة معايير مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ في كتاب الصف السادس المتوسط بجزأيه (الأول والثاني) معًا نسبة مئوية متوسطة ومقبولة نوعًا ما تربويًا وهي (٤٠,٤٢%)، انظر ملحق رقم (٥).

وتتفق نتيجة الدراسة الحالية مع نتائج دراسة مقاط (٢٠١٣) والتي أظهرت اهتمامًا واضحًا ببيان مدى توفر المعايير العالمية لبناء منهج الرياضيات في المرحلة المتوسطة، فكشفت النتيجة عن وجود تقارب بين نتائج تحليل المحتوى ونتائج آراء عينة الدراسة في درجة توافر قائمة المعايير الدولية في مناهج الرياضيات للصفوف (٧-٩) هي الدرجة المتوسطة.

ثالثًا: تحليل كتاب الرياضيات للصف السابع المتوسط في ضوء مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ:

يوضح الجدول (٣) نتائج تحليل محتوى كتابي الرياضيات للصف السابع المتوسط في ضوء مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ بحساب المتوسط العام لمؤشرات المعايير.

جدول (٣): نتائج تحليل محتوى كتاب الرياضيات للصف السابع المتوسط في ضوء مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ بحساب المتوسط العام لمؤشرات المستويات المعيارية.

المعيار	المؤشرات	درجة التوافر				
		كبيرة جداً	كبيرة	متوسطة	قليلة	منعدمة
١. يتوافق محتوى منهج الرياضيات مع نظام الدماغ الديناميكي المعقد	١. يحقق التكامل بين الجسم والدماغ في الأداء لدى المتعلمين.			√		
	٢. يحقق الأهداف المهارية الاجرائية والوجدانية الدماغية.			√		
	٣. يراعي توظيف المهارات العقلية واليدوية للمتعلمين.		√			
	متوسط التوافر العامة للمعيار ومؤشراته = ٢,٣٠ بدرجة متوسطة					
٢. يتناغم محتوي منهج الرياضيات مع الطبيعة الاجتماعية للدماغ	١. يراعي تبادل الأفكار بين المتعلمين والتعلم التشاركي في تخطيط بعض المواقف التعليمية واتخاذ القرارات.			√		
	٢. يساعد على معالجة المعلومات وتطويرها وتنمية مهارات التواصل والارتقاء بالتفكير من خلال استخدام استراتيجيات منوعة مثل (فكر- زاوج – شارك) وغيرها.			√		
	متوسط التوافر العامة للمعيار ومؤشراته = ٢,٠٠ بدرجة متوسطة					
٣. يراعي محتوى منهج الرياضيات طبيعة الدماغ في البحث عن المعنى الفطري	١. يقدم تطبيقات حياتية متنوعة للمعرفة الرياضية لزيادة الترابطات العصبية للدماغ.				√	
	٢. يربط الخبرات السابقة بالخبرات الجديدة لزيادة نشاط الدماغ			√		
	٣. يراعي اهتمامات المتعلمين وتوجهها لتنشيط الجوانب الدماغية وتنشيط الارتباطات بين الخلايا العصبية.				√	
	متوسط التوافر العامة للمعيار ومؤشراته = ١,٣٣ بدرجة قليلة					
٤. يحقق محتوى منهج الرياضيات البحث عن المعني من خلال النمذجة	١. يسهم في تطوير تعامل الدماغ مع موقف التعلم من خلال وجود أمثلة رياضية وأسئلة تقويمية تشجع على الترتيب والتصنيف والنمذجة.				√	
	٢. يراعي تنظيم الأفكار والمفاهيم والتعميمات والنظريات.			√		
	متوسط التوافر العامة للمعيار ومؤشراته = ١,٥٠ بدرجة قليلة					
٥. يراعي محتوى منهج الرياضيات الحالة الانفعالية للمتعلمين بأنها حاسمة من أجل النمذجة	١. يتمتع بالتشويق والعرض الممتع في تناول دروس الرياضيات.				√	
	٢. يساعد على تعزيز الدافعية والتعلم الفعال بالخبرات الانفعالية والعاطفية لدي المتعلمين.					√
	٣. يراعي عرض النظريات والتعميمات والمفاهيم الرياضية باستخدام الخطوط والالوان المحببة والصور الجاذبة.				√	
	متوسط التوافر العامة للمعيار ومؤشراته = ٠,٦٦ بدرجة منعدمة					
٦. يراعي محتوى منهج الرياضيات أن الدماغ يدرك الجزء والكل معاً	١. يراعي التدرج في الأمثلة من السهل إلى الصعب ومن البسيط إلى المركب.			√		
	٢. يركز على الجزئيات والعموميات والربط بين الكل والأجزاء.				√	
	٣. يسمح للمتعلمين بالاستكشاف والاستنتاج والاستقراء.				√	
	٤. يراعي عرض المفاهيم والتعميمات الرياضية بصورة تستثير فصي الدماغ (رموز مجردة وصور معاً).				√	
	متوسط التوافر العامة للمعيار ومؤشراته = ١,٢٥ بدرجة قليلة					
٧. يراعي محتوى منهج الرياضيات أن يتضمن التعلم كلاً من الانتباه المركز والادراك المحيطي	١. يراعي الأمثلة والأسئلة التي تثير تفكير المتعلمين وتزيد من الانتباه والأدراك وربط الأنشطة بالبيئة المحيطة.				√	
	٢. يعزز الانتباه والإدراك لدى المتعلمين على تدوين الملاحظات والمشاركة الصفية.				√	
	متوسط التوافر العامة للمعيار ومؤشراته = ١,٥٠ بدرجة قليلة					
٨. يراعي محتوى منهج الرياضيات أن يتضمن التعلم دائماً عمليات	١. يوفر الوقت الكافي للمتعلمين للقيام بعمليات البحث والتأمل والتحليل للمشكلة الرياضية من أجل استخلاص النتائج التي تفيد في حلها.				√	
	٢. يراعي تنظيم المفاهيم والتعميمات والنظريات في صورة تتيح للمتعلم التطبيق في المواقف الحياتية.				√	

المعيار	المؤشرات	درجة التوافر				
		كبيرة جداً	كبيرة	متوسطة	قليلة	منعدمة
واعية وعمليات غير واعية	٣. يساعد المحتوى على أن يكون المتعلم هو محور العملية التعليمية بما يجعله نشطاً ايجابياً.			√		
	متوسط التوافر العامة للمعيار ومؤشراته = ٢,٠٠ بدرجة متوسطة					
٩. يركز محتوى منهج الرياضيات على وجود طريقتين على الاقل لتنظيم الذاكرة	١. يراعي تنوع الأنشطة والأساليب والمسائل لتنظيم الذاكرة.				√	
	٢. يراعي تقوية الروابط بين الشبكات العصبية بمتابعة الأحداث اليومية وربطها بالمعرفة السابقة.					√
	٣. يراعي التكرار المتنوع لتعزيز وتقوية الذاكرة.				√	
	٤. يساعد على تقوية الذاكرة البصرية من خلال تقديم صور ورسومات وخرائط ذهنية أو مفاهيمية.				√	
	متوسط التوافر العامة للمعيار ومؤشراته = ١,٢٥ بدرجة قليلة					
١٠. يراعي محتوى منهج الرياضيات أن للتعلم طابع تطوري	١. يوظف الخرائط المفاهيمية بداية كل وحدة دراسية.	√				
	٢. يوفر أنشطة غنية بالخبرات الحياتية تزيد من قدرة المتعلمين على التعامل معها وتحقيق التواصل.				√	
	٣. يساعد المتعلمين على استخدام استراتيجيات ربط الخبرات السابقة بالخبرات الجديدة كاستراتيجية KWL وغيرها.				√	
	متوسط التوافر العامة للمعيار ومؤشراته = ٢,٠٠ بدرجة متوسطة					
١١. يراعي محتوى منهج الرياضيات أن التعلم المعقد يدعم بالتحدي ويكف بالتهديد	١. يساعد على الاسترخاء الواعي والتعلم الفعال والتنظيم الذاتي للتعلم من خلال عرض الموضوع.					√
	٢. يوفر أنشطة تشجع الأفكار المبدعة ومواجهة المواقف التي تتحدى تفكير المتعلمين تتمتع بالتشويق				√	
	متوسط التوافر العامة للمعيار ومؤشراته = ٠,٥٠ بدرجة منعدمة					
١٢. يراعي محتوى منهج الرياضيات أن كل دماغ فريد بذاته	١. يراعي خصائص وميول واهتمامات وابداعات المتعلمين ومستوياتهم المختلفة.				√	
	٢. يراعي أنماط التعلم التي يفضلونها المتعلمين.			√		
	٣. يساعد المتعلمين على التعبير عن أنفسهم بطرائقهم الخاصة واهتماماتهم وابداعاتهم.					√
	متوسط التوافر العامة للمعيار ومؤشراته = ١,٦٦ بدرجة متوسطة					

تعليق الباحث على نتائج تحليل محتوى كتاب الرياضيات للصف السابع المتوسط في ضوء مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ:

يتبين من خلال تحليل محتوى منهج الرياضيات للصف السابع المتوسط بجزأيه (الأول والثاني) في ضوء معايير مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ، أن نتائج هذا التحليل قد أظهرت جوانب القوة والضعف فيه، حيث تم توضيح ذلك في النقاط التالية:

- **جوانب القوة:**

جاءت بعض المستويات المعيارية لهذا التحليل بدرجة متوسطة، إذ تساوت المستويات المعيارية (الثاني والثامن والعاشر) وفق المقياس المتبع وبمتوسط حسابي موزون يساوي (٢,٠٠)، في حين حقق المستوى المعياري الأول وفق المقياس المتبع وبمتوسط حسابي موزون يساوي (٢,٣٠) درجة متوسطة أيضًا، كما حقق المستوى

المعياري الثاني عشر وفق المقياس المتبع وبمتوسط حسابي موزون يساوي (١,٦٦)، وحيث أن تحليل كتاب الرياضيات للصف السابع المتوسط اعتمد على مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ مما أدى إلى ارتفاع المؤشرات ومستوياتها المعيارية إلى الدرجة المتوسطة، وهذا كله يرنو إلى إلمام المعلمين لاستخدام الخبرات السابقة ودمجها مع الخبرات الجديدة المعتمدة على الدماغ، وأيضًا تنوع التكرار في تقوية الذاكرة، كما ويسهم تعزيز ذلك في تقوية الذاكرة البصرية من خلال تقديم صور ورسومات وخرائط ذهنية أو مفاهيمية، حيث استخدم المعلمون ذلك بدرجة متوسطة في بداية كل حصة دراسية.

- **جوانب الضعف:**

جاء المستويين المعياريين (الرابع والسابع) بدرجة قليلة وفق المقياس المتبع وبمتوسط حسابي موزون (١,٥٠)، وأيضًا ذهب المستويين المعياريين (السادس، والتاسع) بدرجة قليلة وفق المقياس المتبع وبمتوسط حسابي موزون (١,٢٥)، في حين جاء المستوى المعياري الثالث بدرجة قليلة وفق المقياس المتبع وبمتوسط حسابي موزون (١,٣٣)، وهذا جعل المتوسطات العامة للمستويات المعيارية السابقة نحو الدرجة القليلة في مقياس ليكرت المتبع في الدراسة الحالية؛ وذلك من خلال تحليل كتاب الرياضيات للصف السابع المتوسط بجزأيه (الأول والثاني) في ضوء معايير مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ، وقد اعتبر الباحث ذلك جزءًا من جوانب الضعف التي تناولها التحليل لهذا الكتاب.

كما جاء المستوى المعياري الخامس بدرجة منعدمة وفق المقياس المتبع وبمتوسط حسابي موزون (٠,٦٦)، بالإضافة إلى ذلك فقد اعتبر المستوى المعياري الحادي عشر بدرجة منعدمة وفق المقياس المتبع وبمتوسط حسابي موزون (٠,٥٠)، وهذا يدل على أن منهج كتاب الرياضيات للصف السابع المتوسط لا يراعي متطلبات التعلم المستند إلى الدماغ مما ينعكس على حاجات واهتمامات ورغبات المتعلمين وعلى مستوياتهم في ما يسمى بالتنظيم الذاتي، كما أنه لا ينمي الثقة لدى المتعلمين، ولا يساعد على التعلم النشط الفعال، ولا يساعد على الاستمتاع بمحتوى منهج الرياضيات، ولا يعرض النظريات والتعميمات والمفاهيم الرياضية باستخدام الخطوط والألوان المحببة والصور الجذابة، وهذا يُعتبر قصورًا ملحوظًا في محتوى منهج الرياضيات للصف السابع المتوسط.

ويشير الباحث إلى أنه قد استخدم التكرارات والنسب المئوية في تحليل كتاب منهج الرياضيات للصف السابع المتوسط بجزأيه (الأول والثاني)، وذلك عندما تم حصر الأمثلة والتدريبات والأنشطة والتمارين المتعلقة باستمارة بطاقة تحليل المحتوى في

ضوء مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ، حيث بلغ إجمالي درجة معايير مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ في كتاب الرياضيات للصف السابع المتوسط للجزء الأول (٣٦,٨٣%) وهي نسبة قليلة حسب المقياس المتبع، وللجزء الثاني (٣٦,٦٢%) وهي نسبة قليلة وغير مقبولة تربويًا، كما أظهرت درجة معايير مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ في كتاب الصف السابع المتوسط بجزأيه (الأول والثاني) معًا نسبة مئوية قليلة وغير مقبولة تربويًا وهي (٣٦,٧٢%)، انظر ملحق رقم (٦).

وتتفق الدراسة الحالية مع نتائج دراسة جول (٢٠١٥) والتي توصلت إلى أن درجة توافر المستويات المعيارية المقترحة في محتوى موضوعات كتب الرياضيات للمرحلة الثانوية تتراوح بين المتوسط والمتدني كما أن هناك بعض منها لم تظهر بتاتًا،ودراسة إسلام (٢٠٠٨) التي توصلت نتائجها إلى أنه لم تكن هناك استجابة تشير إلى توافر أي من المعايير بدرجة كبيرة في مناهج الرياضيات للمرحلة المتوسطة، وكانت أكثر الاستجابات تشير إلى أن المعايير المشار إليها متوافرة بدرجة قليلة.

توصيات الدراسة:

في ضوء نتائج الدراسة الحالية ومناقشتها وتفسيرها، يوصي الباحث بما يأتي:

١- ضرورة اهتمام مخططي ومصممي مناهج الرياضيات في وزارة التربية، بإعادة تنظيم وصياغة محتوى مناهج الرياضيات في ضوء مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ.

٢- إلقاء الضوء إلى تركيز التعلم المستند إلى الدماغ في المناهج الدراسية المختلفة خاصة عند إعداد دليل المعلم وكتاب الطالب، والاستفادة منهما في كيفية تنوع الاستراتيجيات وطرق تدريس الرياضيات.

٣- ضرورة الاهتمام ببيئة تعليمية تدعم التعلم المستند إلى الدماغ كنظرية تربوية حديثة في تدريس الرياضيات من خلال التعلم التشاركي والحوار والمناقشة وجعل المتعلم محورًا رئيسيًا فيها.

٤- الاستفادة من المعايير والمؤشرات التي بُنيت في ضوء مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ في دراسات وبحوث تعتمد على تحليل المحتوى لمقرر الرياضيات في مراحل التعليم المختلفة.

مقترحات الدراسة:

في ضوء ما توصلت إليه الدراسة الحالية من نتائج، يقترح الباحث بإجراء الدراسات المستقبلية التالية:

١- دراسات تقويمية لمنهج الرياضيات الحالي لباقي المراحلفي ضوء مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ.

٢- دراسة فاعلية برامج قائمة على التعلم المستند إلى الدماغ على تنمية (التفكير الناقد وحل المشكلات، التفكير الإبداعي) لدى عينات ومراحل مختلفة.
٣- اجراء دراسات تعتمد على استراتيجيات تدريس متنوعة قائمة على مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ على تنمية المتغيرات التابعة (الاتجاه في الرياضيات، التفكير بأنماطه المختلفة، المهارات الحياتية، الكفاءة الذاتية، الدافعية) لدى مراحل وعينات مختلفة.
٤- تقديم تصور مقترح لوحدات دراسية في الرياضيات ودراسة أثرها على التحصيل الدراسي لدى ذوي الفئات الخاصة (المتفوقين، بطيء التعلم، ذوي صعوبات التعلم، منخفضي التحصيل).

قائمة المصادر والمراجع:

١- إسلام، عبدالعزيز بنس المحمزة (٢٠٠٨). تطوير منهج الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية في ضوء المعايير العالمية لبناء مناهج الرياضيات. *رسالة دكتوراه*، كلية التربية، السعودية: جامعة طيبة.
٢- اسماعيل، حمدان محمد علي (٢٠١٠). الموهبة العلمية وأساليب التفكير "نموذج لتعليم العلوم في ضوء التعلم البنائي المستند إلى المخ"، القاهرة: دار الفكر العربي.
٣- الأسمري، نوره عوضة (٢٠١٧). تصور مقترح لتطوير تقويم الرياضيات للمرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية في ضوء استراتيجيات التقويم البديل. مجلة العلوم التربوية والنفسية، مج (١)، ع (١٠)، ص ص: ٦٠-٩٤، فلسطين: المركز القومي للبحوث.
٤- بدر، محمود ابراهيم (٢٠٠٥). المخ البشري:رؤية جديدة وانعكاسات تربوية. المؤتمر العلمي الخامس :التغيرات العالمية والتربوية وتعليم الرياضيات (٢٠-٢١) يوليو، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات : مصر.
٥- البنا، مكة عبدالمنعم (٢٠١١). نموذج تدريسي مقترح قائم على التعلم المستند إلى الدماغ لتنمية الابداع والتواصل الرياضي لدى الصف الخامس. مجلة تربويات الرياضيات، مصر مج(١٤) الجزء الثالث، أكتوبر، بنها: مركز الشرق الأوسط للخدمات التعليمية.
٦- جلال، ريهام محمد (٢٠١٢). تطوير منهج الرياضيات بمدارس الصف الواحد في ضوء حاجات الدراسات في تحقيق بعض أهداف المنهج. رسالة دكتوراه، معهد الدراسات والبحوث التربوية، جامعة القاهرة.
٧- جمعية المعلمين الكويتية (٢٠١١ ، مارس). المؤتمر التربوي الأربعين بعنوان "مناهج التعليم في دولة الكويت بين تأصيل الهوية وتحقيق التنمية" . دولة الكويت.
٨- جول، رائدة محمد (٢٠١٥). تطوير منهج الرياضيات بالمرحلة الثانوية في ضوء مستويات معيارية مقترحة وقياس فاعليته في تنمية التفكير الرياضي واتخاذ القرار. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة عين شمس.

٩- زيتون، كمال عبد الحميد (٢٠٠١): تحليل ناقد لنظرية التعلم القائم على المخ وانعكاسها على تدريس العلوم، المؤتمر العلمي الخامس للجمعية المصرية للتربية العلمية " التربية العلمية للمواطنة"، ٢٩ يوليو – ١ أغسطس، كلية التربية، جامعة عين شمس، ص ص١-٤١.

١٠- السلطي، ناديا (٢٠٠٦). أثر استخدام استراتيجية المنظم الشكلي في التحصيل الدراسي لدى طلبة كلية العلوم التربوية التابعة لوكالة الغوث الدولية. مجلة المنارة. مج(١٢) ع(٤)، الأردن: جامعة آل بيت

١١- طعيمة، رشدي احمد (٢٠٠٤). تحليل المحتوى في العلوم الإنسانية (مفهومه - اسسه - استخداماته). القاهرة: دار الفكر العربي.

١٢- الطلحي، عبدالرحيم بن عبدالرحمن (٢٠١٥). مطالب استخدام التعلم المستند إلى نظرية الدماغ اللازمة لتدريس العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

١٣- عبيدات، ذوقان وأبو السميد، سهيلة (٢٠١٣). الدماغ والتعلم والتفكير. (ط٣)، عمّان: مركز ديبونو لتعليم التفكير.

١٤- القرني، يعن الله علي يعن الله (٢٠١٠). تصور مقترح لتطوير تدريس الرياضيات في ضوء مهارات التدريس الإبداعي ومتطلبات التعلم المستند إلى الدماغ،رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة أم القرى

١٥- قطامي، يوسف والمشاعلة، مجدي سليمان(٢٠٠٧). الموهبة والإبداع وفق نظرية الدماغ، عمّان: ديبونو للنشر والتوزيع.

١٦- محمود، حمدي شاكر (٢٠٠٣). النشاط المدرسي، ط(٢)، السعودية: دار الاندلس للنشر.

١٧- مقاط، محمد (٢٠١٣). تطوير مناهج الرياضيات بالحلقة الثانية من التعليم الأساسي في دولة فلسطين بما يحقق المعايير الدولية، رسالة دكتوراه، معهد الدراسات والبحوث العربية، جامعة القاهرة.

١٨- منسي، بندر بن محمد (٢٠١٣). تطوير مناهج الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ، رسالة دكتوراه، كلية العلوم الاجتماعية، الرياض: جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية.

١٩- هارديمن، ماريال.م (٢٠١٣). ربط أبحاث الدماغ بالتدريس الفعال: نموذج التدريس الموجه للدماغ، ترجمة: عبد العظيم، صباح عبد الله، مراجعة: بدر، محمود ابراهيم، القاهرة: دار النشر للجامعات.

٢٠- الهاشمي، عبدالرحمن وعطية، محسن علي (٢٠٠٩). مقارنة المناهج التربوية في الوطن العربي والعالم. الإمارات: دار الكتاب الجامعي.

٢١- وزارة التربية (٢٠١٥). الوثيقة الأساسية للمرحلة الابتدائية بدولة الكويت. متاح على موقع الوزارة http://www.moe.edu.kw/ تاريخ الزيارة ٢٠١٦/١١/٥

٢٢- وزارة التربية (٢٠١٦). الوثيقة الأساسية للمرحلة المتوسطة بدولة الكويت. متاح على موقع الوزارة http://www.moe.edu.kw/ تاريخ الزيارة ٢٠١٦/١١/٥

٢٣- الوكيل، حملي أحمد والمفتي، محمد أمين (٢٠١٦). *أسس بناء المناهج وتنظيماتها*، ط(٩)، عمّان: دار المسيرة.

24- Babukhan, Anjum (2016). *ABC's of Brain Compatible Learning*. USA,SC: CreateSpace Independent Publishing Platform.

25- Caine, R., Caine, G. (April, 1995). Reinventing Schools Through Brain Based Learning. Educational Lea-dership, Vol. 52, No. 7.

26- Caine, R., Caine, G., McClintic, C., &Klimek, K (2016) 12 Brain/Mind Learning Principles In Action. (3rd ed.), Thousand Oaks, CA: Corwin.

27- Jensen , Eric (2008) Brain-Based Learning: The New Paradigm of Teaching. (2nd ed.) Thousand Oaks, CA: Corwin

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

29- Mirra, A. (2009). Focus in grades 6-8, teaching with curriculum focal points. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics.

30- Olaoluwa, Samuel Adejare (2013). Brain-Based Learning Strategy: Application Of Brain-Based Learning Strategy. Germany: Lap Lambert Academic Publishing.

31- Scaddan, Michael A. (2016). 40 Engaging Brain-Based Tools for the Classroom. USA, New Yourk : Skyhorse Publishing

32- Shore , A. (2012, January). "Profound Levels of Learning" Through Brain-Based Teaching: A Tribute to Roland Barth. The Educational Forum 76(1) 34-45

33- Sprenger, M. (0215). Becoming a "wiz" at brain-based teaching: How to make every year your best year. New York: Skyhorse Publishing

34- Willis, J.A. (2007). Brain-Based Teaching Strategies for Improving Students' Memory, Learning, and Test Taking Success. Childhood Education. 83(5), 24-34.

35- Wolfe, Patricia (2001). Brain Matters Translating Research into Classroom Practice. Alexandria, Association for Supervision and Curriculum Development