فعالية برنامج تدريبي قائم على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية الممارسة الصفية المتناغمة لدى معلمات العلوم أثناء الخدمة وأثره على التنظيم الذاتي لتعلم تلميذاتهن

د. فاطمة محمد الخليفة

قسم المناهج وطرق التدريس - كلية التربية - جامعة بنها - مصر

كلية العلوم التطبيقية بالرستاق - سلطنة عمان

الملخص

هدف البحث إلى تحديد فاعلية برنامج تدريبي قائم على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية الممارسة الصفية المتناغمة مع الدماغ لدى معلمات علوم الحلقة الثانية من التعليم الأساسي (٥-١٠) أثناء الخدمة وتحديد أثره على التنظيم الذاتي لتعلم طالباتهن من الصف التاسع الأساسي.

ولتحقيق هذا الهدف تم استخدام التصميم التجريبي ذي المجموعة الواحدة مع التطبيق القبلي لأدوات البحث ثم تطبيق جلسات البرنامج وعددها (١٤) جلسة ثم التطبيق البعدي للأدوات.

تكونت عينة البحث من (٢٠) معلمة من معلمات العلوم بمحافظة جنوب الباطنة بسلطنة عمان و(٥١٠) طالبات من طالبات الصف التاسع من التعليم الأساسي لهؤلاء المعلمات. وتم تطبيق البحث خلال فصل دراسي كامل. كما تم تصميم بطاقة ملاحظة الممارسة الصفية المتناغمة مع الدماغ تكونت من (٢٢) بنداً في أربعة محاور وتم حساب صدقها وثباتها، كما تم تصميم مقياس التنظيم الذاتي للتعلم وتكون من (٣٤) فقرة في خمسة أبعاد وتم حساب صدق المقياس وثباته.

وأشارت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين نتائج التطبيق القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الممارسة الصفية المتناغمة مع الدماغ على معلمات العلوم اللاتي تم تدريبهن خلال البرنامج التدريبي، كما أشارت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين نتائج التطبيق القبلي والبعدي لمقياس التنظيم الذاتي للتعلم على طالبات الصف التاسع من التعليم الأساسي لمعلمات العلوم المتدربات.

المقدمة

يعيش العالم اليوم ثورات علمية متعددة في المعرفة والتكنولوجيا والاتصالات وعلوم الأعصاب وعلوم الدماغ، وما ينتج عن ذلك من تأثيرات على التعليم والقيم والأخلاقيات، وغيرها. لذا تحرص الدول على الاهتمام بالتربية والتعليم وتطوير منظومة التعليم لمواجهة التغيرات العلمية المتلاحقة. ويعد المعلم من أهم العناصر في المنظومة التربوية/ التعليمية، والمساهم الأكبر في تحقيق أهدافها؛ حيث يتوقف نجاح التلاميذ وتفوقهم وتنمية مهارات التفكير والابتكار والتنظيم الذاتي والقيم وغيرها على كفاءة المعلم التدريسية والعلمية والثقافية ونموه المهني وإعداده وتدريبه واطلاعه على الاتجاهات والنظريات الحديثة في التدريس، والتعلم، وإكسابه مهارات الممارسة الصفية المتناغمة مع هذه الاتجاهات، وتلك النظريات.

ويحتاج المعلم إلى معرفة بالعقل البشري وعلوم الأعصاب ليؤدي دوره؛ لأنها تزوده بالاستراتيجيات المناسبة التي تزيد من تعلم التلاميذ والممارسات الصفية الجيدة، وتعرف مشكلات التعلم، ويساعد علم الأعصاب وفهم العقل البشري التربويين في إدراك كيفية عمل الأعصاب أثناء التعلم، وتحديد إطار عمل لبيئة تعليمية جيدة، وإعطاء فكرة أكبر عن أساليب التدريس والتعلم الأكثر مناسبة للتلاميذ، علاوة على أن إعداد معلمين ملمين بعلوم الأعصاب كخطوة أولى لتحقيق الأهداف التعليمية يساعدنا في التغلب على معوقات وتحديات التعلم؛ (Strauss & Stein, 2002; Summak et al., 2010).

واستناداً لنتائج أبحاث الدماغ وعلوم الأعصاب برزت نظرية التعلم المستند للدماغ (Brain - Based Learning Theory) عام ١٩٩١ لصاحبيها "كين" و"كين" (Caine & Caine) التي تستند إلى بناء الدماغ ووظيفة أجزائه، وتؤكد على أن كل فرد قادر على التعلم بطبيعته، وعلى ضرورة تصميم بيئة تعلم تعمل على استغراق المتعلم في الخبرة التعليمية، وزيادة الدافعية الذاتية، والسماح له بالمعالجة النشطة للمعلومات، وربط التعلم بالخبرات الحياتية والواقعية.

ويتشكل الدماغ فطرياً من مجموعة من القدرات الكامنة: منها القدرة على تحليل البيانات، والتنظيم الذاتي، والتأمل الذاتي. ويرى (Jensen, 2007: 5) أن التعلم المستند للدماغ يهتم بتطبيق المبادئ والاستراتيجيات التي تظهر متناغمة مع ما تم اكتشافه من أبحاث الدماغ ويشمل العديد من الاستراتيجيات لتزويد التلاميذ بظروف وخبرات لإحداث حالة من الوعي والإدراك في نصفي الدماغ بما يسمح بالتعلم والتدريس الأفضل.

وينظر إلى الدماغ على أنه جهاز حيوي معقد ومتعدد الأنظمة لأنه يتشكل، ويعيد تشكيل نفسه بفعل الخبرات الحياتية، وأصبح ينظر إلى الانفعالات على أنها حاسمة للتعلم، والتنميط. ومن هنا فإن أدمغتنا تعمل بشكل كلي ومترابط، وعلى الرغم من أن هناك عدة وحدات دماغية ذات وظائف محددة: كالتفكير، والانفعالات، والرياضة، وطبيعة تفاعلاتنا مع الآخرين، وحتى الوقت والبيئة التي نتعلم فيها؛ فإن هذه الوحدات غير منفصلة في الدماغ بل تتم معالجتها جميعاً في الوقت نفسه مما يؤثر في كيفية تعلمنا، وفيما نتعلمه (Caine & Caine, 1999; Werbos, 2009).

وأشار كل من (Stevens, & Goldberg, 2001: 36; Wellman & Lagattuta, 2004) إلى أن العلاقة بين التعلم المستند للدماغ والممارسات الصفية علاقة عميقة ومعقدة؛ حيث إن من نقاط القوة المهمة لنجاح عملية التدريس، والتعلم هي معرفة المعلم للتطور العقلي والنفسي للتلاميذ، واكتشاف أنماط التعلم الخاصة بكل منهم، واليقظة العقلية لهم، مما يساعد ذلك حدوث التنظيم الجيد للتعلم، والتعلم الفعال. "وقد كشفت دراسة الواقع على أن معلم العلوم وإن كان يريد النمو لتلاميذه إلا أن التصاقه بالنماذج الميكانيكية في التدريس، وابتعاده عن الفهم المناسب لقدرات المتعلم، ومتطلباته مع ضعف الإعداد والتدريب والاقتصار في المهام التدريسية على مجرد السيطرة على سلوك التلاميذ بدلاً من تنميتها، وتعزيز السلوك الإيجابي لديهم قد حال دون تهيئة المناخ المدرسي المحيط بالتلاميذ بما يسمح بتحرير إمكاناتهم، وتنمية قدراتهم على النحو المأمول"

(عمران، ٢٠٠٠: ٦٧). مما يفرض على المعلم ضرورة الاهتمام بتربية العقول ورعاية التفكير، وتدريب المتعلم على تحمل قدر كبير من المسؤولية عن كل ما يتصل بتعلمه كالإسهام في تحديد أهداف التعلم، وصياغتها، وتنظيم وتوجيه عمليات التعلم، وكيف يخطط ويتحكم ويوجه عملياته العقلية نحو الوصول إلى تحقيق أهدافه ويكون على وعي بالأساليب والاستراتيجيات المناسبة لتحقيقها، ويتحكم في الوقت والجهد المستخدم في إتمام المهمة المطلوبة، ويبذل جهداً أكبر في تنظيم بيئة التعلم والتعامل مع مصادر التعلم ومع الآخرين (Schunk, 2008: 465).

وهناك اهتمام عالمي بالتنظيم الذاتي للتعلم وتنميته لدى التلاميذ، ويمكن التمييز بينه وبين التعلم التقليدي؛ فالتعلم التقليدي يركز على محتوى المادة وتلقينها للتلاميذ ويسود الاعتماد على المعلم واتباع تعليماته واستخدام الدافعية الخارجية وبالتالي تقل روح المغامرة وتحمل المسؤولية من جانب التلاميذ؛ في حين نجد أن التنظيم الذاتي للتعلم يعتمد على زيادة التعاون والتفاعل مستوى التفكير والتركيز على الدافعية الذاتية لدى التلاميذ وتفعيل التقييم والمراقبة الذاتية، والبحث الذاتي عن مصادر المعرفة المناسبة. ويوصف التلاميذ الذين يتميزون بالتنظيم الذاتي للتعلم بأنهم ذوو دافعية عالية ولديهم استعداداً أكبر للمشاركة، والمثابرة لفترة زمنية أطول، ولديهم القدرة على إعادة ترتيب، وتنظيم أنفسهم، وتحديد أهدافهم والمثابرة للوصول إليها (Zimmerman, 1999؛ كامل، ٢٠٠٤؛ قطامي وآخرون، ٢٠٠٨: ٥٢٥).

ويرى بعض الباحثين أن التنظيم الذاتي للتعلم هو الهدف الأساس الذي يجب أن نسعى إليه في عملية التعلم؛ حيث إن تنمية عادات تنظيم الذات لها دورها المهم في دقة وكفاءة أداء التلاميذ (Zimmerman, 1995: 218). ويذكر بنتريك (Pintrich, 2000: 458) "أن المعلم الذي يدرك آثار التنظيم الأكاديمي الذاتي يستطيع أن يحسن أداء تلاميذه من خلال طرح، واستخدام استراتيجيات تعليمية: تعلمية مناسبة تؤدي دورها في تحقيق التنظيم الذاتي للتلاميذ. وهناك بعض الاستراتيجيات التي يستخدمها المعلم لتنمية التنظيم الذاتي لتعلم تلاميذه منها التساؤل الذاتي، ولعب الأدوار، وخرائط التفكير، وغيرها".

أما عن العلاقة بين الممارسة الصفية والتنظيم الذاتي للتعلم، فقد توصلت نتائج البحث فيها إلى أهمية المناخ الانفعالي في مواقف التعلم ودوره في تنظيم العقل، والشخصية، وهذا يستدعي التدريب على استخدام استراتيجيات خفض القلق، والتوتر في الصفوف الدراسية مع الاهتمام بتصميم أنشطة تعليمية تستهدف تدريب المتعلم على ضبط الذات، والسيطرة على النزوات، والمثابرة من أجل الإنجاز، والتقييم المستمر للأداء، وتقييم الانفعالات والمشاعر المصاحبة للأداء (عمران، ٢٠٠٠؛ Wiley and Edwards, 2004).

الإحساس بالمشكلة

نبع الإحساس بمشكلة البحث الحالي من خلال ما يأتي:

١ - نتائج البحوث السابقة - التي أتيح للباحثة الاطلاع عليها - أشارت إلى:

- قصور برامج تدريب معلم العلوم الحالية وعدم مساهمتها في تدريبهم على النظريات، والنماذج، والممارسات الحديثة في التدريس، ولا تتلاءم مع المتغيرات المعرفية، والتربوية التي نواجهها في عصرنا الحالي. (Van Driek et al., 2001؛ نصر، ٢٠٠٣؛ برقعان والربيع، ٢٠٠٤؛ عبدالوهاب، ٢٠٠٧).
- أهمية وضرورة تدريب معلمي العلوم على نظرية التعلم المستند للدماغ، وعلى استراتيجيات التدريس المتلائمة معها، وعلاقة ذلك بالممارسات الصفية لمعلمي العلوم، ومن هذه البحوث: Strauss & Stein, 2002; Weimer, 2007؛ عامر ومحمد، ٢٠٠٨؛ Klinek, 2009؛ الجهوري، ٢٠٠٩؛ الفارسي، ٢٠١٠. في حين لم تتناول البحوث السابقة الممارسات الصفية المتناغمة مع الدماغ لدى معلمي العلوم.
- دور التعلم المستند للدماغ في تحقيق بعض أهداف تدريس العلوم بمراحل التعليم المختلفة مثل التحصيل ومهارات التفكير وعمليات العلم. ومن هذه البحوث: Barbara, 2002; Goech, 2002; Pinkerton, 1994؛

السلطي، ٢٠٠٢؛ أبو عطايا وبيرم، ٢٠٠٧؛ سالم، ٢٠٠٧؛ الجوزاني، ٢٠٠٨.

- ضعف مستوى التلاميذ في التنظيم الذاتي للتعلم؛ وبالتالي ضرورة الاهتمام بتنميته لديهم. ومن هذه البحوث: قطامي، ٢٠٠٤؛ أحمد، ٢٠٠٥؛ عفيفي، ٢٠١٠؛ الغرايبة، ٢٠١٠؛ الجراح، ٢٠١٠.

٢ - قامت الباحثة بإجراء دراسة استطلاعية استهدفت تحديد مدى معرفة معلمات العلوم بالحلقة الثانية من التعليم الأساسي بنظرية التعلم المستند للدماغ، وتوظيفهن لمبادئها في الممارسات الصفية، وذلك من خلال استبانة قدمت إليهن، وتم تطبيق هذه الاستبانة على عدد (١٠) من معلمات العلوم، وأشارت النتائج إلى ضعف معرفتهن بهذه النظرية؛ حيث إن عدد (٥) من المعلمات لم يسمعوا عن هذه النظرية، ولا عن مبادئها، ولم يوظفن الممارسات الصفية المتناغمة مع الدماغ.

٣ - من خلال خبرة الباحثة في مجال إعداد معلم العلوم، وتدريبه أثناء الخدمة ظهرت بعض المؤشرات الآتية:

- ضعف معرفة معلمي العلوم لنظرية التعلم المستند للدماغ نتيجة أسباب متعددة: منها ضعف برامج التدريب، وقلة الفرص أمام معلمي العلوم للاطلاع عليها، وندرة المؤلفات العربية حولها، والحاجة إلى تدريب معلمي العلوم على النظريات الحديثة، والممارسات الصفية المتناغمة معها، ومتابعة أثر ذلك في الصفوف الدراسية وعلى أداء التلاميذ.
- اعتماد التلاميذ بالحلقة الثانية من التعليم الأساسي على المعلم في تزويدهم بالمعلومات، وانخفاض مستوى تحملهم للمسؤولية الذاتية لتعلمهم، وقصور التنظيم الذاتي للتعلم لديهم.

مشكلة البحث

تحددت مشكلة البحث الحالي في قصور برامج تدريب معلمي العلوم أثناء الخدمة في تناولها لنظرية التعلم المستند للدماغ، وعدم وجود بحوث سابقة

تناولت برامج تدريب معلمات العلوم أثناء الخدمة على مبادئ هذه النظرية، وتحديد فعاليتها في تنمية الممارسات الصفية المتناغمة مع الدماغ والتنظيم الذاتي لتعلم تلميذاتهن، وذلك في حدود ما أتيح للباحثة الاطلاع عليه.

وعليه حاول البحث الحالي الإجابة عن الأسئلة الآتية:

١ - ما الأسس الواجب توافرها في برنامج تدريبي قائم على نظرية التعلم المستند للدماغ لدى معلمات العلوم أثناء الخدمة؟

٢ - ما البرنامج التدريبي المقترح القائم على نظرية التعلم المستند للدماغ لدى معلمات العلوم أثناء الخدمة؟

٣ - ما فعالية البرنامج التدريبي المقترح في تنمية الممارسة الصفية المتناغمة مع الدماغ لدى معلمات العلوم أثناء الخدمة؟

٤ - ما أثر البرنامج التدريبي المقترح في التنظيم الذاتي لتعلم تلميذات المعلمات المتدربات؟

حدود البحث

اقتصر البحث الحالي على الحدود الآتية:

١ - عينة من معلمات علوم الحلقة الثانية من التعليم الأساسي (٥-١٠) أثناء الخدمة بمديرية التربية والتعليم بمحافظة الباطنة جنوب للتدريب على البرنامج المقترح، وقياس فعاليته على الممارسة الصفية المتناغمة مع الدماغ.

٢ - عينة من تلميذات الصف التاسع من الحلقة الثانية من التعليم الأساسي للمعلمات المتدربات على البرنامج لقياس التنظيم الذاتي لتعلمهن.

٣ - قياس الممارسة الصفية المتناغمة مع الدماغ في المحاور الآتية: إثراء البيئة الصفية، توظيف الانفعالات، وجذب انتباه الدماغ، الممارسة الصفية المرنة.

٤ - قياس التنظيم الذاتي للتعلم على الأبعاد الآتية: التخطيط لتنظيم التعلم، والمراقبة الذاتية لتتابع التعلم، وإدارة مصادر التعلم، وتعديل استراتيجيات تنظيم المعرفة، وتفعيل التغذية الراجعة.

المنهج المستخدم وعينة البحث

تم استخدام المنهج التجريبي ذي المجموعة الواحدة لمناسبته لطبيعة البحث الحالي من خلال التطبيق القبلي والبعدي لأداتي البحث، واختيار عينة البحث من خلال الاختيار العشوائي لثلاث مدارس من محافظة جنوب الباطنة وتدريب معلمات العلوم في هذه المدارس وبلغ عددهن (٢٠) معلمة، كما تم الاختيار العشوائي لصف دراسي واحد من تلميذات الصف التاسع من الحلقة الثانية من التعليم الأساسي لكل معلمة متدربة على البرنامج من المدارس نفسها، وبلغ عددهن (٥١٠) طالبات.

أهداف البحث وأهميته

١ - إعداد برنامج تدريبي قائم على نظرية التعلم المستند للدماغ لمعلمات العلوم أثناء الخدمة؛ مما يساعد مخططي برامج إعداد وتدريب معلمي العلوم على تطبيقه وإعداد برامج مماثلة.

٢ - تحديد فعالية البرنامج المقترح في تنمية الممارسة الصفية المتناغمة مع الدماغ لدى معلمات العلوم من خلال بطاقة ملاحظة معدة لذلك؛ مما يساعد في استخدامها على عينات أخرى، وفي بيئات مماثلة.

٣ - توجيه نظر مخططي برامج تدريب معلم العلوم على ضرورة الاهتمام بالنظريات الحديثة في التدريس، وتدريب المعلمين على الاستفادة منها، وتوظيف استراتيجيات التدريس المتناغمة معها في الصفوف الدراسية.

٤ - تحديد أثر البرنامج التدريبي المقترح على التنظيم الذاتي لتعلم تلميذات عينة المعلمات المشاركات به من خلال مقياس معد لهذا الغرض ويمكن تطبيقه، واستخدامه مع عينات مماثلة، وفي بيئات أخرى.

فروض البحث

١ - توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات معلمات العلوم في التطبيق القبلي، والبعدي لبطاقة ملاحظة الممارسة الصفية المتناغمة مع الدماغ، وفي درجة البطاقة ككل لصالح التطبيق البعدي.

٢ - لا توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات تلميذات الصف التاسع في التطبيق القبلي، والبعدي لمقياس التنظيم الذاتي للتعلم، وفي درجة المقياس ككل.

مصطلحات البحث

بالرجوع للمراجع التالية: Ridley et al., 1998؛ اللقاني والجمل، ١٩٩٩: ٢٢؛ Schunk & Ertmer, 2000؛ Caine et al., 2005؛ Jensen, 2005: 144-150؛ Hayes, 2010: 113 تم التحديد التالي للمصطلحات:

الفعالية Effectiveness: هي القدرة على التأثير في أداء معلمة العلوم أثناء الخدمة، وبلوغ أهداف البرنامج التدريبي وتحقيق النتائج بأقصى حد ممكن.

البرنامج Program: مجموعة المعارف، والخبرات التربوية والأنشطة القائمة على نظرية التعلم المستند للدماغ المعدّة؛ لكي تتدرب عليها معلمات العلوم أثناء الخدمة، وتكتسب من خلالها استراتيجيات تدريس منبثقة من مبادئها، ويتم توزيفها في الصف الدراسي، وتنمي الممارسة الصفية المتناغمة مع الدماغ، وتساعد تلميذاتهن على التنظيم الذاتي لتعلمهن.

نظرية التعلم المستند للدماغ Brain-Based Learning Theory: هي إحدى نظريات التعلم المنبثقة من علم الأعصاب المعرفي وعلوم الدماغ، وتهتم بالتعلم تبعاً للطريقة التي فطر عليها الدماغ وتقوم على اثني عشر مبدأ لكل منها استراتيجيات تدريس/ تعلم وممارسة صفية تتناغم معه، وقد تم توضيحها في الإطار النظري.

الممارسة الصفية المتناغمة مع الدماغ Harmony Class Practice and Brain: هي الأداءات، والإجراءات التي تستخدمها معلمة العلوم بالحلقة الثانية من التعليم الأساسي داخل الصف الدراسي لتحقيق أهداف تعليمية، ويتم من خلالها إثراء البيئة الصفية، توظيف الانفعالات، وجذب انتباه الدماغ، وتحقيق ممارسة صفية مرنة، والماتناغمة مع مبادئ نظرية التعلم المستند للدماغ، وتقاس بالدرجة التي تحصل عليها معلمة العلوم من خلال تطبيق بطاقة الملاحظة التي أعدها البحث.

التنظيم الذاتي للتعلم Self-Regulation Learning: هي قدرة التلميذة بالصف التاسع الأساسي على التخطيط لتنظيم تعلمها، والمراقبة الذاتية لتتابع تعلمها، وإدارة مصادر تعلمها، وتعديل استراتيجيات تنظيم المعرفة، وتفعيل التغذية الراجعة بفعالية، وتقاس بالدرجة التي تحصل عليها التلميذة من خلال مقياس التنظيم الذاتي للتعلم الذي أعده البحث.

الإطار النظرية والبحوث السابقة

يأتي الإطار النظري والبحوث السابقة في ثلاثة محاور رئيسة، وهي:

١ - نظرية التعلم المستند للدماغ.

٢ - الممارسة الصفية المتناغمة مع الدماغ.

٣ - التنظيم الذاتي لتعلم العلوم لدى التلاميذ.

أولاً - نظرية التعلم المستند للدماغ Brain-Based Learning:

انبثقت نظرية التعلم المستند للدماغ من علم الأعصاب المعرفي، وأبحاث الدماغ بالتزامن مع علم الأعصاب الفسيولوجي، والبيوكيميائي، والطب، وعلم النفس، وهي أسلوب أو منهج شامل للتعليم وتستند إلى افتراضات علم الأعصاب الحديثة التي توضح كيفية عمل الدماغ بشكل طبيعي، وإلى التركيب التشريحي للدماغ وأداؤه الوظيفي في مراحل النمو المختلفة، وتوفر إطار عمل لعملية التعليم/ التعلم مدعوماً بأدلة بيولوجية، وتساعد في تفسير سلوكيات

المتعلم وتسمح للتلاميذ بربط التعلم بخبراتهم الحياتية والواقعية وهو ما يشير إلى "التعلم مع حضور الذهن" (زيتون، ٢٠٠١: ٤٣؛ Connell, 2009: 29).

«ورسمت هذه النظرية طريقة طبيعية محفزة وداعمة وإيجابية لزيادة القدرة على التعليم والتعلم وهو منحى يعتمد على طرق تعلم مناسبة لتركيب ووظائف الدماغ" (Politano & Paquin, 2001: 5).

كما تؤكد هذه النظرية على تكامل العواطف، والتغذية السليمة، والبيئة الغنية بالمثيرات، وصنع المعنى، وغياب التهديد لزيادة مشاركة وتفاعل وتحصيل المتعلم، وتهدف كذلك إلى تجاوز الحفظ إلى التعلم ذي المعنى؛ كما تؤكد على المعنى بالسياق وإشراك المتعلمين في صنع القرار، وتحمل المسؤولية، وتفعيل التعلم التعاوني، والوصول للمصادر، وتطبيق المعرفة (Duman, 2007: 35).

وتقوم نظرية التعلم المستند للدماغ على اثني عشر مبدأ تم تعديلها وتطويرها عدة مرات لتتناسب وبحوث الدماغ المستمرة والمتطورة، وفيما يلي عرض لكل منها:

المبدأ الأول: الدماغ جهاز حيوي (الجسم والدماغ والعقل وحدة ديناميكية واحدة) كما أطلق على هذا المبدأ أيضاً أن العقل البشري يعمل بشكل متوازي Parallel Processor ويقوم على أن العقل البشري يعمل العديد من الأشياء، ويكتسب العديد من المعلومات في الوقت نفسه انطلاقاً من حيوية التكامل بين الجسم، والعقل، والدماغ في الأداء؛ فالتفكير والإحساس (الانفعال) والتخيل تعملان جميعاً في وقت واحد، وهذا يساعد في عملة التدريس ويتيح للتلاميذ تحقيق أكثر من هدف من إجراء نشاط أو تجربة ما، وبالتالي ينبغي أن تقوم أساليب التدريس التي يستخدمها المعلمون على قاعدة قوية مؤداها أنه لا توجد طريقة أو استراتيجية يقال إنها الأمثل في كل المواقف (Caine & Caine, 1991; Jensen, 2007: 66).

كما يشكل الدماغ مع الجسم بما فيه من حركة وبما يتأثر به من الغذاء،

والتهوية، وساعات النوم، والعاطفة، والرياضة، والهدوء وحدة واحدة ومؤثرة في عملية التعلم (عبيدات وأبو السميد، ٢٠٠٥: ٥٦).

ومن الاستراتيجيات التدريسية المتناغمة مع المبدأ الأول: لعب الأدوار، محطات الأنشطة، والأنشطة العلمية. (الجهوري، ٢٠٠٩؛ Connell, 2009). كما يمكن لمعلم العلوم القيام ببعض الممارسات الصفية المتناغمة مع المبدأ الأول مثل: جعل المادة العلمية محسوسة، وإضفاء جو من المتعة، والحركة، واستخدام الطرائف العلمية، وتنشيط العواطف، وربطها بالأفكار، وتوظيف المهارات العقلية واليدوية معاً. ويتطلب ذلك استخدام المتعلم لمهاراته اليدوية، والعقلية، والوجدانية، والمهارية بحيث تعمل على تنشيط الدماغ بتقوية شبكات الارتباط بين الخلايا العصبية، وتقليل التوتر.

المبدأ الثاني: العقل والدماغ اجتماعي Social: "التعلم عملية اجتماعية، ويتأثر الدماغ بالتفاعل الاجتماعي المحيط بالفرد، وبمن يتفاعلون معه؛ وهو نوع من إثراء البيئة التعليمية الذي يساعد على نمو الشبكة العصبية، وزيادة قدرة التلميذ على التعلم" (الحارثي، ٢٠٠١: ٦٦). ومن ناحية أخرى "تساعد البيئة الاجتماعية/ التعليمية الثرية على تنشيط الجهاز المناعي، وتعزيز الانتباه، والذاكرة، والتأثير على كيمياء الدماغ" (Jensen, 2007: 60).

"ومن الاستراتيجيات المتناغمة مع المبدأ الثاني: المناظرة، والتعلم التعاوني، والمناقشة والحوار، وتعليم الأقران" (Jensen, 2007: 61-62؛ ديفيد، ٢٠٠٩: ١٢٣). كما يمكن لمعلم العلوم إعطاء التلاميذ الفرصة لتبادل الأفكار أثناء الحصة، وتخطيط بعض الدروس، واتخاذ بعض القرارات وتبريرها، ويساعد هذا على خلق بيئة اجتماعية تنمي المهارات الاجتماعية بين المتعلمين؛ مما يحقق نمواً للشبكة العصبية في دماغ المتعلم، ويسرع انتقال النبضات العصبية بين الخلايا العصبية الأمر الذي يزيد من سرعة وفاعلية التعلم.

المبدأ الثالث: البحث عن المعنى فطري Innate: "يولد كل فرد ولديه تجهيزات بيولوجية أساسية تسمح له بتكوين معنى عن العالم المحيط به بشكل

فطري؛ وتشير نتائج البحوث إلى وجود ارتباط بين تكوين المعنى وبين النواحي البيولوجية؛ فقط لوحظ نشاطاً متزايداً لبعض مناطق الدماغ عندما يمر القارئ بعبارات لها معنى في نفسه، ويختلف النشاط باختلاف المعنى المتكون عند نفس الشخص" (الحارثي، ٢٠٠١: ١٦٤-١٦٥). "وعندما يكون لمحتوى التعلم الجديد معنى ويمكن ربطه بالخبرات السابقة فإن كفاءة المتعلم في عمليات الحفظ، والفهم، والاستيعاب تزداد نظراً لزيادة نشاط المخ، وقدرته على إجراء هذه العمليات" (خطايبة، ٢٠٠٨/ ٢٧٧؛ الدردير وعبدالله، ٢٠٠٥: ١٥٧).

ومن الاستراتيجيات المتناغمة مع المبدأ الثالث: الاستقصاء المفتوح، والتعلم المبني على المشروعات، وتوظيف الأحداث الجارية، والخرائط العقلية، والمتناقضات (Weiss, 2000; Caine et al., 2005). ويمكن لمعلم العلوم إعطاء وقت كاف للتلاميذ للتأمل واكتشاف المعنى وعمل الروابط ذات الصلة وتوظيف حواسهم، ويساعد هذا على تنشيط الارتباطات بين الخلايا العصبية، وزيادة قدرة الدماغ على اكتشاف المعنى والتفسير والفهم والتذكر وتطبيق المعرفة.

المبدأ الرابع: يتم البحث عن المعنى من خلال التنميط Patterning: يتعامل الدماغ مع موقف التعلم من خلال أنماط الترتيب والتصنيف والتنميط، ويبحث عن التشبيهات والاختلافات والمقارنات والعلاقات بين الأشياء من أجل تكوين معنى لهذه المعلومات، وهذا ينشط الفصوص الأمامية للدماغ، ويساعد الفرد على صناعة القرار بناء على الأنماط التي يلاحظها، كما يزيد المعنى وضوحاً (Connell, 2009: 34; Weiss, 2000: 21).

ومن الاستراتيجيات التدريسية/التعلمية المتناغمة مع المبدأ الرابع: خرائط التفكير، والشكل ٧ المعرفي، والشكل فن Know-Wanted-Learned (KWL)، وتوظيف الرسوم البيانية، والمكعب (أمبوسعيدي والبلوشي، ٢٠٠٩: ٤٩٦؛ روبرت وساندا، ٢٠٠٣: ٥٦٨؛ السلطي، ٢٠٠٤: ١١٥). كما يمكن لمعلم العلوم إتاحة الفرصة للتلاميذ لتتبع المعلومات على الخرائط والرسوم، وعقد مقارنات وتصنيفات بناء على معايير واضحة، وتكوين أنماط تنظيمية مما يسهم في

تنظيم وترتيب المعلومات وتحديد العلاقات فيما بينها مما يزيد من قوة شبكة الاتصالات بين الخلايا العصبية لدى المتعلم.

المبدأ الخامس: تعد الانفعالات والعواطف حاسمة في تشكيل التعلم أن كلاً من الانفعالات والإدراك يتفاعلان معاً، ويشكل كلاً منهما الآخر، ويعزز التعلم الفعال والدافعية بالخبرات الانفعالية والعاطفية؛ لأنها تمثل العامل الحاسم فيما سيتذكره التلاميذ أثناء التعلم، والتقويم، وهنا يكمن التحدي في إدخال العواطف المناسبة كجزء من التعليم والتعلم (Prigge, 2002).

كما وجد أن العواطف تسير في الطرق السريعة في وسط الدماغ من المهاد البصري إلى المخيخ مباشرة؛ ولذلك نجد أن الإنسان إذا استثير عاطفياً فقد يتحرك ويبادر للعمل فوراً.

ومن الاستراتيجيات المتناغمة مع هذا المبدأ التعلم باللعب والقصص ولعب الأدوار ومسرحة المناهج وكتابة التقارير الذاتية، والتدريب والاسترخاء (Caine & Caine, 1991: 83; Duman, 2007; Connell, 2009). كما يمكن لمعلم العلوم الاهتمام بعواطف وانفعالات التلاميذ، والاهتمام بالترفيه، وتغيير نبرات الصوت، وإضفاء حس المرح والفكاهة على الصف الدراسي، وخفض الضغوط، ويعمل هذا على توفير مناخ صفي آمن مليء بالعواطف، والانفعالات الإيجابية مما ينشط العواطف، والانفعالات في الدماغ وبالتالي يعزز التعلم ويزيد الدافعية الذاتية للتعلم.

المبدأ السادس: يتعامل كل دماغ/ عقل مع الأجزاء والكل بشكل متزامن: يتفاعل النصف الأيسر من الدماغ مع الجزئيات، والمواد اللفظية؛ في حين يتفاعل النصف الأيمن مع الكليات، والمواد البصري، ويعملان معاً باتساق في أداء المهمات المختلفة وذلك لوجود الجسم الجاسئ الذي يربطهما معاً من خلال ملايين الألياف العصبية؛ وذلك يدرك الدماغ الكل والأجزاء بشكل متزامن (Sternbergm 2003: 57; Caine et al., 2005: 119).

ومن الاستراتيجيات المتناغمة مع المبدأ السادس: تصميم أنشطة تتطلب تفاعل جانبي الدماغ معاً مثل توظيف الخريطة الذهنية، واستخدام الأسئلة التباعدية والتقاربية، والعصف الذهني، والمنظمات المتقدمة (السلطي، ٢٠٠٤: ١١٧-١١٨؛ Connell, 2009). كما يمكن لمعلم العلوم التنويع في استخدام الوسائل ما بين السمعية، والبصرية، وتوظيف الرحلات الميدانية، والتركيز على الجزئيات والعموميات أثناء غلق الدرس والربط بين الكل والأجزاء، وتعمل هذه الممارسات على ربط نصفي الدماغ معاً وتنشيطه.

المبدأ السابع: يتضمن التعلم كل من الانتباه المركز والإدراك الطريف: يشير الانتباه إلى "القدرة على الملاحظة الدقيقة لمثيرات معينة أي عملية انتقاء المثيرات التي يلاحظها التلاميذ؛ أما الإدراك فيشير إلى فهم وتفسير وترجمة المحسوسات (المعلومات التي تم ملاحظتها) وإعطاءها معاني مناسبة" (الدردير وعبدالله، ٢٠٠٥: ٥٠).

ويتأثر انتباه التلاميذ بالمؤثرات الخارجية مثل أسلوب المعلم، والداخلية مثل كيماويات الجسم المؤثرة في الدماغ، ويعزز الانتباه والإدراك قدرة التلاميذ على تدوين الملاحظات، والمشاركة الصفية، وإكمال المهام.

ومن الاستراتيجيات التدريسية المتناغمة مع المبدأ السابع: التعلم المبني على الهدف، والمشروعات، والخرائط المعرفية، والتخيل، والقصص، والمنظم الشكلي والعمل في مجموعات (Connell, 2009: 33-39; Caine et al., 2005: 203-206). ويمكن لمعلم العلوم التنويع في نبرات الصوت، والاهتمام بلغة الجسد، وتوظيف التمهيد المثير والمحفز، وتوفير بيئة غنية بالمثيرات مما ينشط الدماغ ويظيد الترابط بين الخلايا العصبية ويساعد في تنمية الشجيرات العصبية مما يزيد من انتباه التلاميذ.

المبدأ الثامن: يتضمن التعلم دائماً عمليات واعية ولا واعية: يحدث التعلم من خلال استقبال الحواس للمثيرات بطريقة واعية أو غير واعية ثم الفهم الواعي لها؛ فالمعالجة النشطة تسمح للتلاميذ بمراجعة كيف وماذا يلاحظون

مما يعطي معنى لتعلمهم وبالتالي يتطور الفهم الشخصي لديهم، وكلما ازدادت إمكانية ملاحظة التفكير ازدادت إمكانية تنظيم الذات، كما يمكن للطالب استحضار اللاوعي وربطه بالوعي وذلك بالتركيز على بعض الجوانب مثل جمع وفرز وتصنيف المعلومات، ومقارنة الأشكال والتساؤل الذاتي وتأمل الأفكار وتفعيل استراتيجيات ما وراء المعرفة (Stephen, 1997: 7؛ السلطي، ٢٠٠٤: ١٢٠-١٢١؛ Connell, 2009: 34).

ومن الاستراتيجيات المتناغمة مع المبدأ الثامن: دورة التعلم فوق المعرفية، سجلات التفكير، الوعي الذاتي، التلم المبني على تنظيم الذات، التعلم القائم على حل المشكلات ذاتياً، ومراقبة الذات، التساؤل الذاتي (Connell, 2009: 34; Ridderinkhof et al., 2004; Weiss, 2000: 21). كما يمكن لمعلم العلوم إتاحة الفرصة للتلاميذ لمراجعة تفكيرهم وطرح التساؤلات على أنفسهم، وتشجيعهم على التنظيم الذاتي لتعلمهم، وتفعيل التغذية الراجعة بأساليب صريحة أو ضمنية، والاستعانة بمصادر متعددة ومتنوعة لاكتساب المعلومات، ويساعد هذا على استحضار العمليات الواعية واللواعية للموقف الصفي، ويشجع التلاميذ على التفكير في تفكيرهم وتكوين روابط جديدة في الدماغ وتوسيع الشبكات العصبية، إضافة إلى مساعدة المتعلم على التنظيم الذاتي لتعلمه وتحديد ما يعرفه وما لا يعرفه لاستكمال تعلمه.

المبدأ التاسع: هناك على الأقل مدخلات لتنظيم الذاكرة: إن ذاكرة الإنسان تعمل طوال الوقت وتسجل جميع الوقائع التي تحدث وتبني خرائط ذات معنى وتفهرس تشكيلة متنوعة من الأشياء التي يراها ويسمعها ويلمسها في أي وقت بشكل متزامن مع حديثه مع الناس وأداء أعماله، ولذلك تسمى نظاماً دينامياً؛ إلا أن بعض المثيرات أو الأحداث تخزن في أنظمة خاصة حسب أهميتها ومعناها وزمانها ومكانها، ويكمن المفتاح الرئيس لنجاح التعلم في مساعدة التلاميذ على تخزين المعلومات في أحد أجهزة الذاكرة لاسترجاعها في وقت ما وفي مكان ما في المستقبل، ويعد قرين آمون، والفصوص الجبهية من أكثر مناطق الدماغ أهمية بالنسبة لعمل جهاز الذاكرة (ننلي، ٢٠٠٦: ١١٩).

وتصنف أنظمة الذاكرة إلى الذاكرة الصريحة مقابل الذاكرة الضمنية، ذاكرة المعاني مقابل الذاكرة الإجرائية، والذاكرة الحسية مقابل الذاكرة الانفعالية، كما تصنف الذاكرة إلى طويلة ومتوسطة وقصيرة المدى، ويمكن للطالب تخزين المعلومات في ذاكرة واحدة أو أكثر في آن واحد (جنسين، ٢٠٠١: ١٣٢؛ زيتون، ٢٠٠١).

ومن الاستراتيجيات المتناغمة مع المبدأ التاسع: التخيل البصري، دورة التعلم، تنبأ - فسر - لاحظ - فسر، واستخدام الملصقات، والمنظمات التخطيطية (Weiss, 2000: 22؛ السلطي، ٢٠٠٤: ١٢١-١٢٢).

كما يمكن لمعلم العلوم تكرار المفاهيم العلمية وكتابتها في ملصقات، توظيف تلخيصات التلاميذ، استضافة زائر وطرح أسئلة عليه، ويساعد ذلك على تنشيط عدة مسارات للذاكرة وتخزين المعلومات بها وتقوية الروابط بين الشبكات العصبية، ومتابعة الأحداث اليومية وفهرستها وربطها بالمعرفة السابقة.

المبدأ العاشر: يعتبر التعلم تطورياً (نمائياً): إن التطور الدماغي والتعلم وجهان لعملة واحدة؛ فالدماغ شديد التعقيد وله إمكانات هائلة ويمتاز بالمرونة والقابلية للتطوير والتغيير من خلال الخبرات الحسية والمثيرات الغنية التي تزيد الروابط العصبية والإفرازات الكيميائية الناقلة للإشارات (السليتي، ٢٠٠٨: ٥٦؛ Yamin, 2009).

ومن الاستراتيجيات التدريسية/ التعلمية المتناغمة مع المبدأ العاشر: خرائط المفاهيم، مشاريع التلاميذ، توظيف أدوات التقويم القبلي والمستمر والختامي، استخدام الملف الوثائقي، استراتيجية KWL ماذا تعرف - ماذا تريد أن تعرف - ماذا تعلمت (Caine et al., 2005: 167-174؛ السليتي، ٢٠٠٨: ٥٩-٦١).

كما يمكن لمعلم العلوم توفير بيئة غنية بالخبرات الحياتية والبيئية، وتحدي تفكير التلاميذ بالألغاز والأسئلة، والمتابعة، ويساعد ذلك على زيادة الترابطات العصبية بين الدماغ، وتحقيق مبدأ نمائية التعلم وسهولة حفظ المعلومات واسترجاعها وقت الحاجة والتنظيم الذاتي للتعلم.

المبدأ الحادي عشر: يعزز التعلم المعقد بالتحدي ويكبح بالتهديد: يتأثر كل من التفكير والذاكرة بحالة التوتر والتهديد إذ يحول دون قدرة الدماغ على زيادة سعة الذاكرة القصيرة والطويلة المدى، ويؤثر على الخلايا الدماغية ومناعة الجسم، كما أن التهديد يضعف قدرة التلميذ على تحديد الأهم من المهم وتقل قدرة الدماغ على عمل الترابطات؛ في حين أن بعضاً من التوتر يكون مطلوباً ومهماً لاستثارة تحدي الدماغ مما يعمل على يقظة المتعلم وحماسه ورغبته في الوصول إلى الاسترخاء الواعي أو التعلم الصحيح والتخطيط والتنظيم الذاتي للتعلم (Caine et al., 2005: 30).

ومن الاستراتيجيات المتناغمة مع هذا المبدأ: الألغاز التعليمية، توظيف المشكلات الواقعية، المناظرة، الألعاب التعليمية (Caine & Caine, 1999: 86؛ جينسن، ٢٠٠١: ٧٨). كما يمكن لمعلم العلوم عرض المادة العلمية بصورة تتحدى تفكير المتعلمين، وتشجيع الأفكار المبدعة، وتوفير جو من الأمن النفسي في البيئة التعليمية، عرض معلومات قد تبدو متعارضة، ويسمح هذا بتوفير جو آمن من التهديد وتزيد من قدرة التلاميذ على مواجهة المواقف التي تتحدى تفكيرهم وتنمي التفكير المنطقي وتنشط الخلايا العصبية لعمل ارتباطات تزيد من كفاءة نقل الرسائل والمعلومات بين الخلايا العصبية.

المبدأ الثاني عشر: كل دماغ منظم بطريقة فريدة: إن التفرد هو حقيقة الحياة، فكل فرد له جينات وراثية مبرمجة بطريقة فريدة وشبكة توصيل عصبية تختلف من شخص لآخر، ومن ثم فكل متعلم مستقلاً ومنفرداً ومتميزاً بخصائص، وميول، واهتمامات، وإبداعات تختلف عن الآخرين، ومن هنا ينبغي تشجيع الابتكار والإبداع الذاتي، والأخذ بالذكاءات المتعددة التي يمتلكها التلاميذ وأنماط التعلم التي يفضلونها (Anderson & Stewart, 1997: 69).

ومن الاستراتيجيات المتناغمة مع هذا المبدأ: التعلم الذاتي، وتوظيف الذكاءات المتعددة، وقبعات التفكير الست (Koloayashi, 2011; Connell, 2009: 35; Jensen, 2007: 52).

ويمكن لمعلم العلوم أن ينوع في استخدام الوسائط، ويعطي بدائل لأنشطة صفية ولا صفية ويشجع التلاميذ على التخطيط لتعلمهم وفقاً لقدراتهم؛ ويتيح هذا الإبداع الذاتي والتفوق لقدرات كل تلميذ حيث يسهل اكتشاف أي من الذكاءات تميز كل طالب عن الآخر، وتتيح لهم التدريب على التنظيم الذاتي للتعلم.

من خلال العرض السابق لنظرية التعلم المستند للدماغ ومبادئها تتضح الفوائد التربوية وانعكاسها على أداء معلم العلوم، وممارساته الصفية، وضرورة تدريبه على استخدامها، وتصميم بيئات تعليمية تهدف إلى زيادة نمو الدماغ إلى أقصى حد ممكن، وتقوي وتزيد الروابط والوصلات العصبية في دماغ المتعلمين، ويتوافر فيها التحدي والتعاون والنشاط، والتنظيم والمعنى مثل الألعاب، والألغاز، وتدريس الأقران، واستخدام التغذية الراجعة المتعددة مثل التعبيرات اللفظية، التغذية الراجعة التفاعلية، ومحكات الأداء، وتقييم الزملاء مع توفير بيئات آمنة وخالية من التهديد والخوف. كما تم التأكيد على دور المتعلم النشط أثناء التعلم وتفاعله مع الزملاء وبذل الجهد، وتحمله للمخاطر، ومعالجته للمعلومات، ومناقشته، ومشاركته النشطة في صنع القرار والتقييم الذاتي، والتنظيم الذاتي لتعلمه بإشراف وتوجيه معلم العلوم مع إمكانية التعبير عن عواطفه وانطباعاته بطريقة آمنة.

البحوث السابقة ذات الصلة بنظرية التعلم المستند للدماغ

أجريت بحوث تناولت دور التعلم المستند للدماغ في تحقيق بعض أهداف تدريس العلوم ومنها دراسة "أرمسترونج" و"رينتز" (Armstrong & Rentz, 2002) الذي توصل إلى الأثر الإيجابي لاستراتيجيات التعلم المستند إلى أبحاث الدماغ ومنها المنظمات التخطيطية، والألعاب والجوانب الحركية في تحسن مهارات الاستماع والدافعية بالمرحلة المتوسطة؛ أما بحث "باربارا" (Barbara, 2002) فقد أشار إلى فاعلية استخدام استراتيجيات المجموعات التعاونية الصغيرة المستندة إلى نظرية التعلم الدماغي في حرية اختيار المهمات التعليمية واختيار طرائق

التعبير عما يعرفه التلاميذ مثل: الرسومات، والأبحاث، والكتابات، وحرية اختيار المادة العلمية، وبالترتيب الذي يرغبه التلميذ؛ في حين توصل بحث "جوش" (Goech, 2002) إلى فاعلية التكامل بين كل من نظرية التعلم المستند إلى الدماغ ونظرية تسريع التعلم، ونظرية الذكاءات المتعددة في الاحتفاظ بتعلم العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وذلك باستخدام لعب الأدوار، والحركة، وحل المشكلات، والمنظمات التخطيطية؛ كما كان من نتائج بحث "بينكرتون" (Pinkerton, 2002) فاعلية استخدام التعلم المستند إلى الدماغ في تحصيل الكيمياء، والفيزياء، وتنمية اتجاهات التلاميذ نحوهما. وقد أوصى هذا البحث بضرورة تدريب المعلمين على استخدام استراتيجيات التعلم المستند للدماغ في الصفوف الدراسية؛ أما بحث (السلطي، ٢٠٠٢) فقد توصل إلى فاعلية برنامج تعليمي مبني على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية التحصيل، وانتقال أثر التعلم، والتفكير التحليلي لدى طلاب كلية الدراسات التربوية بالأردن؛ كما أشار بحث "ديمان" (Duman, 2006) إلى فاعلية بعض استراتيجيات مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ في تحسين التحصيل، والدافعية، مقارنة بالطريقة التقليدية، وأوصى بضرورة توظيف استراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس المواد الدراسية المختلفة، وضرورة تدريب المعلمين على استخدامها. أما بحث (أبو عطايا وبيرم، ٢٠٠٧) فقد توصل إلى فاعلية برنامج قائم على التعلم المستند للدماغ اشتمل على المعرفة المفاهيمية، وحل المشكلات، والمعرفة الإجرائية في تنمية المعارف العلمية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. كما توصل بحث (سالم، ٢٠٠٧) إلى فاعلية استخدام استراتيجية KWLH في ضوء نظرية التعلم المستند للدماغ في التحصيل وتنمية مهارات ما وراء المعرفة؛ كما أشار بحث (الجوزاني، ٢٠٠٨) إلى فاعلية تصميم تعليمي وفقاً لنظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تحصيل الأحياء وتنمية التفكير العلمي لدى تلميذات الصف الثالث الإعدادي ببغداد.

من خلال عرض هذه البحوث نلاحظ استهدافها استقصاء فعالية استراتيجيات التدريس القائمة على نظرية التعلم المستند للدماغ في تحصيل

العلوم وتنمية الدافعية، وبقاء أثر التعلم والاتجاهات والتفكير العلمي؛ في حين استهدفت بحوث أخرى بناء برامج قائمة على التعلم المستند للدماغ وتحديد فاعليتها في تنمية المعارف العلمية، والتفكير التحليلي، والتفكير العلمي. وقد استخدمت هذه البحوث المنهج التجريبي، وأشارت إلى الأثر الإيجابي لاستخدام استراتيجيات التعلم المستند للدماغ والبرامج القائمة عليها في المتغيرات التابعة. وأوصت بضرورة تطوير مناهج العلوم وفقاً لنظرية التعلم المستند للدماغ وضرورة تدريب المعلمين على توظيف استراتيجيات التدريس والتعلم المنبثقة منها في تحقيق أهداف تدريس العلوم.

ثانياً - الممارسة الصفية المتناغمة مع الدماغ

تساعد نظرية التعلم المستند للدماغ المعلمين على التدريس من أجل الفهم ومن أجل المعنى، وبالتالي يتوقع أن يستخدم التلاميذ المعرفة بنشاط، ويظهروا فهم المعلومات من خلال استخدامهم النشط لها؛ ويجب على معلم العلوم أن يساعد التلاميذ على بناء روابط ما بين جوانب الموضوع، إضافة إلى مساعدتهم على اكتشاف الراوبط ما بين المعرفة الجديدة والمعرفة السابقة، وهذه الروابط تتسق وكيفية عمل الدماغ (السلطي، ٢٠٠٤: ١٣١-١٣٣؛ ريان، ٢٠٠٦: ٣٣).

ويرى (جنسين، ٢٠٠١: ٤٠) "أن البيئة الصفية الغنية والمتناغمة مع الدماغ هي التي تثير التحدي لدى التلاميذ خاصة عند تقديم معلومات أو تجارب جديدة من خلال حل المشكلات، إضافة إلى التغذية الراجعة المتعددة، التي يمكن للمتعلم التحكم بها مثل تعليم التلاميذ لبعضهم، والقراءة والإثارة الحركية وتوظيف الفنون والموسيقى وغيرها".

كما أن تعزيز الإجابات غير المعتادة، وتحمل الآراء المخالفة، وتشجيع التلاميذ على الثقة بحكمهم الخاص، وتنشيط انتباه الدماغ، وإثارة البيئة الصفية ومراقبة ذاتهم ومساعدتهم على التنظيم الذاتي لتعلمهم والتركيز على ماذا يفعل التلاميذ لنجاح مهمتهم من الممارسات الصفية المتناغمة مع الدماغ والتي يمكن لمعلم العلوم ممارستها مع تلاميذه (Prince, 2005؛ أبو جادو ونوفل، ٢٠٠٧: ١٧٣-١٧٥).

وقد اقترح (جاندري، ١٩٩٤) عشرة أبعاد لبيئة صفية مبدعة ومن أهمها الحرية في تنفيذ الأعمال والتحدي ودعم الأفكار الجديدة والدينامية في مكان العمل والمجازفة والوقت المتاح للأفكار وتطويرها، والثقة والانفتاح (درجة دقة الأمان الانفعالي) والصراعات، والمرح والطمأنينة، والمناظرة بعقل منفتح (السلطي، ٢٠٠٤: ١٨٤-١٨٥). وهذه من خصائص البيئة الصفية المتناغمة مع الدماغ.

أما (Tokcan, 2009; Pintrich, 2000: 452) فيريا أن التعلم الفعال يتمثل في الديمومة Durability أي امتداد أثر التعلم إلى أنواع أخرى من التعلم والأداء، ومن مستلزمات ذلك التقييم المستمر؛ حيث يوفر التقييم المستمر الجيد التغذية الراجعة التي يحتاجها الدماغ، كما يمكن المعلم من معرفة ما يفكر به تلاميذه أو ما يمكنهم عمله، وذلك عندما يلاحظ العمليات والمعالجات التي استخدمها تلاميذه أثناء عملهم، وينظر إلى الأهداف التي تحققت لديهم، ويتحدث معهم بشأن تفكيرهم ومشاعرهم.

ويرى (جنسين، ٢٠٠١: ٥٥) "أن هناك قاعدتان مهمتان في مجال الممارسة الصفية المتناغمة مع الدماغ وهما إزالة التهديد، إثارة البيئة بشكل هائل". "كما أن من خصائص البيئة الصفية المتناغمة مع الدماغ هي غياب التهديد، التعاون، استثارة الانفعالات، التأكيد على الدافعية الداخلية، تفعيل التغذية الراجعة، التعلم من أجل الاستمتاع: (السلطي، ٢٠٠٤: ١٣٧-١٣٨).

ومن الممارسات الصفية المتناغمة مع الدماغ التي استخدمها المعلمون الناجون توظيف الخرائط المعرفية وخرائط التفكير، واستخدام الإثارة القوية بالإيقاعات أو السجع، رسم صورة مركبة تربط الكلمتين معاً، تعليم الكل قبل الأجزاء، استدام ملصقات جذابة لتكوين سياقات ذات فاعلية بصرية، تعليم الأقران وتبادل الأعمال (جنسين، ٢٠٠١: ١٣٩-١٤٢؛ Prince, 2005).

من خلال ما سبق تتضح العلاقة القوية بين التعلم المستند للدماغ وما يجري داخل الصفوف الدراسية من إجراءات وممارسات من قبل المعلمين ومن

قبل التلاميذ. كما تتضح الخصائص المميزة للبيئة الصفية المتناغمة مع الدماغ ومنها جذب انتباه دماغ المتعلم وإثارة التحدي والدافعية الداخلية لديه ودعم أعماله، وتوظيف الانفعالات بشكل إيجابي مع مناخ مفعم بالثقة والمرح للتلاميذ، وتوفير البيئة الصفية المرنة والمتنوعة الداعمة لأفكار التلاميذ واختياراتهم وإثراء البيئة الصفية واستخدام أساليب مشوقة ومتنوعة وآمنة بعيداً عن التهديد، وبالتالي تحقيقها لبعض الأهداف التعليمية مثل ديمومة التعلم، تنظيم المتعلم لنفسه، واكتسابه لمهارات التعلم الذاتي والمستمر، والتنوع في التغذية الراجعة؛ وزيادة ثقة التلاميذ في أنفسهم، وزيادة قدرتهم على الرجوع إلى مصادر تعليمية متنوعة، وتنمية قدراتهم على التفكير الناقد والتنظيم الذاتي لتعلمهم.

البحوث السابقة ذات الصلة بالتعلم المستند للدماغ وعلاقته بالممارسة الصفية:

أجرى "كالللا" (Calelle, 1993) بحثاً أشار فيه إلى أن تدريب المعلمين على تطبيق واستخدام نظرية التعلم المستند إلى الدماغ تجعلهم يمارسونها بصورة أفضل مقارنة بغير المتدربين؛ أما بحث "بيس" وآخرون (Peace et al., 2000) فقد توصل إلى ضرورة توافر عوامل لتحسين فاعلية التعلم وتدفع المعلمين للعمل بكفاءة وفاعلية من وجهة نظرهم وهي البيئة التعليمية، والطرائق التعليمية والتقويم، كما حددت خبرة التلاميذ والطرائق التعليمية كالتعلم التعاوني والتعلم الدماغي، وبناء المنهاج كعوامل مساعدة على التحصيل طويل الأمد وذلك من وجهة نظر المعلمين؛ كما استهدف بحث "ويمر" (Weimer, 2007) استقصاء تصورات معلمي وتلاميذ المرحلة الإعدادية عن تأثير تطبيق التعلم المستند إلى الدماغ في تحقيق مشاركة التلاميذ في التعلم، وقد أشار إلى التأثير الإيجابي لتطبيق أدوات التعلم المستند إلى الدماغ؛ كما استهدف بحث "كلينك" (Klinek, 2009) استقصاء مدى فهم طلاب كلية التربية للمعرفة، والمعتقدات، والممارسة حول التعلم المستند إلى الدماغ ومدى استفادتهم منها في فصولهم، وتوصل إلى

أن التلاميذ لديهم معتقدات إيجابية حول التعلم المستند إلى الدماغ؛ كما حدد (الجهوري، ٢٠٠٩) بعض استراتيجيات التدريس في ضوء هذه النظرية ومنها الخرائط الذهنية، والشكل سبعة المعرفي، واستراتيجية الخطوات السبع، وأوصى بضرورة تدريب معلمي العلوم على استخدام وتوظيف هذه الاستراتيجيات في قاعات التدريس؛ أما بحث (الفارسي، ٢٠١٠) فقد توصل إلى عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين معتقدات معلمات العلوم نحو الاستراتيجيات المتناغمة مع مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ يرجع لمتغير الخبرة ومؤسسة الإعداد، كما أن ممارستهن للاستراتيجيات المتناغمة مع مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ كانت بدرجة عالية.

وقد لوحظ أن معظم هذه البحوث استهدف استقصاء العلاقة بين معتقدات معلمي العلوم وتصوراتهم عن التعلم المستند للدماغ وبين ممارساتهم الصفية وأثر ذلك على تحصيل التلاميذ ومشاركتهم. واستخدمت هذه البحوث المنهج الوصفي التحليلي، وأشارت إلى الأثر الإيجابي لهذه المعتقدات والتصورات في الممارسة الصفية وأوصت بضرورة تدريب معلمي العلوم في ضوء هذه النظرية والاستراتيجيات المتناغمة معها وانعكاس ذلك على أداء المعلمين والتلاميذ.

ثالثاً - التنظيم الذاتي للتعلم:

يعود الفضل إلى "باندورا" في التأكيد على التنظيم الذاتي للتعلم من خلال نظريته عن التعلم المعرفي الاجتماعي؛ حيث أشار إلى أن المتعلمين يستطيعون ضبط سلوكياتهم من خلال تصوراتهم واعتقاداتهم عن النتائج المترتبة على سلوكياتهم (Bandura, 2002: 271).

ويعرف التنظيم الذاتي للتعلم بأنه عملية عقلية معرفية منظمة يكون فيها المتعلم مشاركاً فاعلاً نشطاً في العملية التعليمية وقادراً على تحقيق أهدافه (Zimmerman, 1999)؛ في حين عرفه (Ommundsen, 2003) بأنه القدرة على التحكم في الأفعال والاتجاهات والاهتمامات تجاه موضوع معين. أما

(Bembenutty, 2006) فيعرفه بأنه العملية التي يضع من خلالها المتعلم أهدافاً ويراقب تعلمه وينظمه ويتحكم فيه.

ومن ناحية أخرى ينظر للتنظيم الذاتي للتعلم على أنه عملية بنائية نشطة يكون فيها المتعلم مشاركاً نشطاً في عملية تعلمه معرفياً، وما وراء المعرفة، ودافعياً، وسلوكياً؛ فعلى المستوى المعرفي وفوق المعرفي فإن المتعلم المنظم ذاتياً يخطط Plan، وينظم Regulate، ويراقب ذاته Self-monitor، ويقوّم Evaluate تقدمه في التعلم مستخدماً في ذلك استراتيجيات معرفية مثل السرد والتسميع Rehearsal، والتوسع Elaboration، واستراتيجيات التنظيم الذاتي Self-Regulation Strategies مثل البحث عن المساعدة Help Seeking وإدارة مصادر التعلم Resource Management وإنهاء الواجبات المنزلية والاستذكار الجيد في حالة إدراك المادة العلمية/ التعليمية، أما على مستوى الدافعية فإن المتعلم المنظم ذاتياً لديه معتقدات دافعية Motivational Beliefs تسمى بمعتقدات فاعلية الذات Self-efficacy Beliefs التي تتضمن معتقدات التلاميذ عن ذاتهم وأحكامهم حول قدرتهم على إنجاز مهام أكاديمية معينة. وطبقاً لنظرية باندورا في التعلم الاجتماعي المعرفي فإن المتعلمين الفاعلين والإيجابيين ينظمون ذواتهم ويطورون معتقداتهم لتحقيق مستوى متقدم من الإتقان للمهام الأكاديمية، أما من الناحية السلوكية فإن المتعلم المنظم ذاتياً يقوم ببناء بيئات تعلم تحقق له الحد الأقصى من التعلم من خلال تحديد أهداف واضحة لتعلمهم واستخدام الاستراتيجيات الفاعلة لتحقيقها (Caine & Caine, 1991: 158-165؛ عبدالباسط، ١٩٩٦: ٢٠٨؛ Bandura, 1997).

وعن العلاقة بين الأداء الأكاديمي والتنظيم الذاتي للتعلم فإن المتعلمين المتميزون في الأداء الأكاديمي يطورون طرقاً واستراتيجيات معينة للتفكير والاستدلال بشكل فعالو وتنصب على اكتساب معرفة مكثفة تؤثر في الأشياء التي يلاحظونها وكيفية تنظيمهم لها وتمثيلها وتفسير المعلومات الموجودة في بيئاتهم وهذا يؤثر في قدراتهم على التذكر وحل المشكلات والاستدلال (Bransford et al., 1999: 162).

ويربط كل من (Costa, & Kallick, 2005؛ نوفل، ٢٠٠٨: ٩٧) بين جانبي الدماغ التنظيم الذاتي للتعلم؛ حيث إن الجانب الأيمن من الدماغ يتضمن المعرفة والدقة والمرونة في التفكير وإيجاد البدائل أما الجانب الأيسر فيتضمن التحكم والسيطرة والفهم وتوظيف الحواس في التعلم مدى الحياة، ولا بد من العمل على تنشيط وظائف جانبي الدماغ ليتحقق التوازن لدى المتعلمين.

ويهدف التنظيم الذاتي للتعلم إلى أن يصل المتعلم للحد الأقصى في تعلمه، ويستطيع التحكم في أفعاله واتجاهاته واهتماماته، إضافة إلى زيادة قدرته على أن يراقب إنجازاته ومعدل تعلمه، وزيادة قدرته على أن يدير الوقت المتاح له بما يحقق أهدافه ويتغلب على معوقات تعلمه من خلال زيادة الدافعية الذاتية لديه وحفز عقله على التخطيط المناسب لعملية التعلم (جنسين، ٢٠٠١: ٥٦-٦٠؛ Blair, 2003). كما أن المتعلم المنظم ذاتياً يبني أو يساهم في بناء بيئات تعلم تحقق له التعلم الفعال.

مما سبق تتضح أهمية وضرورة إكساب التلاميذ التنظيم الذاتي للتعلم بطرق وأساليب واستراتيجيات متنوعة، ودوره وأهميته في وصول المتعلم لحد الكفاءة والتخطيط الفعال لتعلمه ومراقبة إنجازاته والاعتماد على قدراته ودفاعيته الداخلية في تحقيق أهداف تعلمه؛ إضافة إلى توظيفه للجوانب المعرفية والسلوكية والوجدانية لديه.

البحوث السابقة ذات الصلة بالتنظيم الذاتي للتعلم:

أشار بحث (عبدالحميد، ١٩٩٩) إلى الأثر الإيجابي لامتلاك الطلاب بكلية التربية لاستراتيجيات التعلم المنظم ذاتياً على التحصيل الدراسي؛ كما توصل بحث (أحمد، ٢٠٠٥) إلى فاعلية مودويلات تعليمية قائمة على استراتيجيات إدارة الذات للتعلم في تحسين الأداء الأكاديمي والتنظيم الذاتي لتعلم الأحياء لطلاب الصف الأول الثانوي، وأوصى هذا البحث بضرورة توجيه المعلمين نحو تفعيل استراتيجيات إدارة الذات والتنظيم الذاتي في تعلم التلاميذ؛ وأشار بحث (الشافعي، ٢٠٠٦) إلى الأثر الإيجابي لاستخدام خرائط التفكير في تدريس العلوم على التنظيم الذاتي للتعلم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؛ كما أشار بحث (القمس وآخرون، ٢٠٠٨) إلى فاعلية

برنامج تعليمي في تحسين مهارات تنظيم الذات لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم من المرحلة الابتدائية بالأردن؛ كما توصل بحث (السليم، ٢٠٠٩) إلى فاعلية التعلم التأملي في تنمية تنظيم الذات لتعلم الكيمياء لدى طالبات المرحلة الثانوية؛ كما أشار بحث (عفيفي، ٢٠١٠) إلى فاعلية استراتيجية التعلم القائم على حل المشكلات المنظم ذاتياً في تنمية التنظيم الذاتي لتعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؛ أما بحث (الغرايبة، ٢٠١٠) فقد أشار إلى العلاقة الموجبة بين التنظيم الذاتي للتعلم وبين التحصيل الأكاديمي لدى عينة من الطلاب بالمرحلة الجامعية؛ في حين أشار بحث (الجراح، ٢٠١٠) إلى وجود فروق دالة إحصائياً في التحصيل الأكاديمي بين فئة التلاميذ مرتفعي التعلم المنظم ذاتياً وبين فئة التلاميذ منخفضي التعلم المنظم ذاتياً لصالح التلاميذ مرتفعي التعلم المنظم ذاتياً.

من خلال عرض هذه البحوث نجد أن بعضها أشار إلى فاعلية التعلم المنظم ذاتياً من خلال الموديولات التعليمية وخرائط التفكير وبرنامج تعليمي وحل المشكلات، والتعلم التأملي في تنمية التنظيم الذاتي لتعلم العلوم لدى طلاب المرحلة الثانوية وتلاميذ المرحلة الابتدائية والإعدادية؛ في حين أشار بحث كل من "عبدالحميد" و"الغرايبة" و"الجراح" إلى العلاقة الموجبة بين التنظيم الذاتي للتعلم والتحصيل الأكاديمي لدى طلاب الجامعة، وأوصت كل البحوث بضرورة الاهتمام بتنمية التنظيم الذاتي لتعلم العلوم لدى التلاميذ، ودور المعلم وممارساته الصفية في ذلك.

إجراءات البحث

مرت إجراءات البحث بالخطوات التالية:

أولاً - تحديد أسس البرنامج:

تم تحديد أسس البرنامج من خلال الدراسة النظرية لمحاور البحث من حيث نظرية التعلم المستند للدماغ، ومبادئها، والممارسة الصفية المتناغمة مع الدماغ، والتنظيم الذاتي للتعلم. تم استخلاص عدد من الأسس لبناء البرنامج المقترح، وهي أن:

١ - يتناسب وتركيب الدماغ (خاصةالأجزاء المؤثرة في عملية التعلم) ويراعى مع مراحل التعلم الدماغي.

٢ - يتناغم مع مبادئ التعلم المستند للدماغ ويظهر مدى أهميتها ودورها في تفعيل البيئة الغنية للتعلم.

٣ - يساعد في اختيار استراتيجيات التدريس/ التعلم المتناغمة مع مبادئ النظرية والتخطيط لها وتنفيذها.

٤ - يعرض أساليب متعددة لجذب انتباه المتعلم وتحديد تأثير الانفعالات في التعلم وتنشيط مسارات الذاكرة.

٥ - يطور الممارسات الصفية المتناغمة مع مبادئ التعلم المستند للدماغ لدى معلمات العلوم وتدريبهن عليها.

٦ - ينمي التنظيم الذاتي للتعلم لدى التلميذات من خلال تأثرهن بالاستراتيجيات والممارسات الصفية لمعلماتهن.

٧ - يعرض المادة العلمية للبرنامج بأكثر من طريقة وباستخدام وسائط متعددة.

٨ - يشمل أوراق عمل متعددة ومتنوعة تمارسها المعلمات مما يسعد على تحقيق أهداف البرنامج.

٩ - يزود المعلمة (المتدربة) بالتغذية الراجعة والتقويم الذاتي المستمر وبأساليب متنوعة.

ثانياً - إعداد البرنامج التدريبي المقترح القائم على نظرية التعلم المستند للدماغ لمعلمات العلوم أثناء الخدمة:

في ضوء قائمة الأسس السابقة تم إعداد البرنامج المقترح من خلال الخطوات التالية:

١ - تحديد عنوان البرنامج: تم تحديد عنوان البرنامج وهو "البرنامج التدريبي القائم على نظرية التعلم المستند للدماغ لمعلمات العلوم أثناء الخدمة".

٢ - تحديد أهداف للبرنامج: تم ترجمة هذه الأهداف العامة إلى أهداف إجرائية لكل جلسة متضمنة في البرنامج:

١ - التعرف على مكونات الدماغ وتحديد أكثرها تأثيراً في عملية التعليم والتعلم.

٢ - دراسة مراحل التعلم الدماغي.

٣ - دراسة مبادئ التعلم المستند للدماغ وانعكاس كل منها على الممارسات الصفية لمعلمة العلوم.

٤ - اقتراح استراتيجيات تدريس/ تعلم تتناغم مع مبادئ التعلم المستند للدماغ والتخطيط والتنفيذ لبعضها.

٥ - تحديد المبررات المنطقية لاختيار بعض الاستراتيجيات المتناغمة مع مبادئ التعلم المستند للدماغ.

٦ - تنمية الممارسة الصفية المتناغمة مع مبادئ التعلم المستند للدماغ لدى معلمات العلوم.

٧ - تدريب المعلمات على كيفية التنظيم الذاتي لتعلم تلميذاتهن.

٨ - اقتراح سبل تطوير البرنامج التدريبي.

٩ - تكوين اتجاهات إيجابية نحو التعلم المستند للدماغ والاقتناع بأهمية تطبيق مبادئه.

١٠ - ممارسة الأنشطة واستكمال أوراق العمل الواردة بالبرنامج.

١١ - ممارسة التقويم الذاتي للبرنامج ومحتواه وأنشطته.

١٢ - ممارسة أساليب جذب انتباه الدماغ للمتعلم.

١٣ - دراسة تأثير الانفعالات على التعلم وأساليب تقوية مسارات الذاكرة للتلميذات.

٣ - محتوى البرنامج وأساليب تنفيذه وتقويمه: تم اختيار محتوى البرنامج وأساليب تنفيذه وتقويمه وفقاً لأسسه وأهدافه، ويوضح جدول رقم (١) خطة تطبيق البرنامج:

جدول رقم (١)

خطة تطبيق البرنامج التدريبي

جلسات البرنامج	أساليب تنفيذ البرنامج	تقويم البرنامج	زمن البرنامج
١ - مكونات الدماغ وأكثرها تأثيراً في عملية التعلم. ٢ - مراحل التعلم الدماغي. ٣ - المبدأ الأول "الدماغ جهاز حيوي أي أن الجسم والعقل والدماغ وحدة ديناميكية واحدة". ٤ - المبدأ الثاني "العقل/ الدماغ اجتماعي". ٥ - المبدأ الثالث "البحث عن المعنى فطري". ٦ - المبدأ الرابع "يتم البحث عن المعنى من خلال التنميط". ٧ - المبدأ الخامس "تعد الانفعالات والعواطف حاسمة في تشكيل التعلم". ٨ - المبدأ السادس "يدرك كل دماغ/ عقل الأجزاء والكل بشكل متزامن". ٩ -المبدأ السابع "يتضمن التعلم كلاً من الانتباه المركز والإدراك الطرفي". ١٠ - المبدأ الثامن "يتضمن التعلم دائماً عمليات واعية ولا واعية". ١١ - المبدأ التاسع "هناك على الأقل مدخلان للذاكرة". ١٢- المبدأ العاشر "يعتبر التعلم نمائي (تطوري)". ١٣ - المبدأ الحادي عشر "يعزز (يدعم) التعلم المعقد بالتحدي ويكبح بالتهديد". ١٤ - المبدأ الثاني عشر "كل دماغ منظم بطريقة فريدة".	١ - الجانب النظري لمحتوى البرنامج باستخدام عروض متنوعة بالكمبيوتر، مواقف تدريسية مصورة، عروض توضيحية، لوحات، نماذج، خرائط معرفية وعقلية. ٢ - الجانب التطبيقي لتنفيذ أنشطة البرنامج داخل قاعات التدريب واستكمال أوراق العمل المتضمنة بالبرنامج وتخطيط الدروس باستخدام الاستراتيجيات المقترحة وتنفيذها في مواقف تدريب. ٣ - الجانب التطبيقي الذاتي، من خلال الواجبات البيتية المتعلقة بجلسات البرنامج، والتي تتضمن تخطيط استراتيجيات واقتراح أخرى وممارسات صفية، واستكمال أوراق العمل وغيرها. ٤ - الجانب الميداني ويعني متابعة تخطيط وتنفيذ بعض الدروس في المدارس باستخدام الاستراتيجيات المقترحة وتنفيذ الممارسات الصفية المتناغمة مع مبادئ التعلم المستند للدماغ مع التلميذات في الصفوف الدراسية التي يقمن بالتدريس الفعلي لها إضافة إلى متابعة المعلمات المشاركات بالبرنامج للتنظيم الذاتي لتعلم تلميذاتهن.	١- المشاركة الفعالة للمتدربات خلال فترة التدريب. ٢- استكمال أوراق العمل والقيام بالأعمال الفردية والجماعية. ٣- متابعة تنفيذ استراتيجيات التعلم المتناغمة مع مبادئ التعلم المستند للدماغ أثناء التدريب وفي المدارس. ٤- متابعة تنفيذ الممارسة الصفية المتناغمة مع الدماغ في التدريب وفي المدارس. ٥- التقويم الشامل للبرنامج من خلال تطبيق بطاقة ملاحظة الممارسة الصفية المتناغمة مع الدماغ على المعلمات وتطبيق مقياس التنظيم الذاتي للتعلم على تلميذاتهن.	تم تنفيذ جلسات البرنامج خلال ١٤ أسبوعاً بمعدل جلسة واحدة أسبوعياً. وقد استغرق تنفيذ كل جلسة حوالي ٥٠ دقيقة وبالتالي كان الوقت الكلي لتنفيذ البرنامج ٧٠٠ دقيقة أي ما يعادل ١٢ ساعة تقريباً.

٤ - ضبط البرنامج: تم ضبط البرنامج من خلال عرضه على مجموعة من المحكمين (تخصص المناهج وطرق التدريس وعلم النفس) لتحديد مدى صحة المعلومات الواردة بالبرنامج، وتحديد مدى مناسبته للتطبيق على معلمات العلوم أثناء الخدمة، وقد تم تعديل البرنامج في ضوء الآراء المناسبة للمحكمين وبذلك أصبح البرنامج في صورته النهائية، وصالحاً للتطبيق على عينة البحث.

ثالثاً - إعداد بطاقة ملاحظة الممارسات الصفية المتناغمة مع الدماغ:

١ - تحديد الهدف من البطاقة: استهدفت بطاقة الملاحظة قياس الممارسات والسلوكيات الصفية المتناغمة مع الدماغ التي تقوم بها معلمات العلوم بالحلقة الثانية من التعليم الأساسي أثناء التدريس لتلميذاتهن.

٢ - تحديد محاور بطاقة الملاحظة: تم تحديد محاور بطاقة الملاحظة وهي: إثراء البيئة الصفية، توظيف الانفعالات، جذب انتباه الدماغ، الممارسة الصفية المرنة؛ وتم إعداد مجموعة من الممارسات الصفية المتناغمة مع الدماغ تحت كل محور، ووضعها أمام مقياس متدرج (تمارس دائماً (٣)، تمارس أحياناً (٢)، لا تمارس (١)) ويقوم القائم بالملاحظة بوضع إشارة (✓) أمام الممارسة التي تؤديها المعلمة، ثم تقدير الدرجة وفقاً لهذا المقياس، كما تم إعداد تعليمات استخدام بطاقة الملاحظة.

٣ - تحديد صدق بطاقة الملاحظة: تم عرض البطاقة على مجموعة من المحكمين لإبداء الرأي حول مدى ملاءمتها للتطبيق في البيئة الصفية، ومدى صحة المفردات، وارتباطها بالمحاور، وارتباطها بمبادئ التعلم المستند للدماغ، ومدى مناسبة عدد البنود لكل محور، ومناسبة أسلوب تقدير الدرجات، وقد تم تعديل بطاقة الملاحظة في ضوء آراء المحكمين المناسبة.

٤ - الدراسة الاستطلاعية لبطاقة الملاحظة: استهدفت الدراسة تحديد ثبات بطاقة الملاحظة، ووضوح التعليمات، حيث تم تطبيق بطاقة الملاحظة على مجموعة من معلمات العلوم غير عينة البحث بمحافظة جنوب الباطنة

وعددهن (١٠) معلمات، وذلك من خلال ملاحظاتهن في مواقف صفية فعلية لمرتين متتاليتين تفصل بينهما (١٥) يوماً، ثم حساب معامل الارتباط بين الملاحظة الأولى والثانية، ووجد أن معامل الارتباط بين التطبيقين (٠,٨٧) كما تم حساب معامل الارتباط بين نتائج ملاحظة الباحثة للمعلمات عينة الدراسة الاستطلاعية وملاحظة زميلة أخرى من نفس التخصص لأداء نفس عينة المعلمات ووجد أنها تساوي (٠,٨٣) مما يدل على أنه معامل ثبات مناسب كما تم التأكد من وضوح التعليمات، ووضوح بنود بطاقة الملاحظة، وبذلك أصبحت البطاقة في صورتها النهائية وصالحة للتطبيق.

٥ - الصورة النهائية لبطاقة الملاحظة: تكونت البطاقة في صورتها النهائية من أربعة محاور. ويوضح جدول رقم (٢) مواصفات بطاقة الملاحظة.

جدول رقم (٢)

مواصفات بطاقة ملاحظة الممارسات الصفية المتناغمة مع الدماغ

محاور بطاقة الملاحظة	أرقام البنود	العدد	النسبة
١- إثراء البيئة الصفية.	١، ٢، ٣، ٤	٤	١٨,١٨٪
٢- توظيف الانفعالات.	٥، ٦، ٧، ٨، ٩	٥	٧٣،٢٢٪
٣- جذب انتباه الدماغ.	١٠، ١١، ١٢، ١٣، ١٤، ١٥	٦	٢٧,٢٧٪
٤- الممارسة الصفية المرنة.	١٦، ١٧، ١٨، ١٩، ٢٠، ٢١، ٢٢	٧	٨٢،٣١٪
الإجمالي	**٢٢**	**٢٢**	١٠٠٪

٦ - تطبيق بطاقة الملاحظة: قامت الباحثة بتدريب معلمات العلوم الأوائل في المدارس التي بها معلمات مشاركات في البرنامج التدريبي على كيفية استخدام بطاقة الملاحظة في ملاحظة الممارسات الصفية للمعلمات؛ ثم قامت المعلمات الأوائل بملاحظة معلمات العلوم المشاركات في البرنامج التدريبي بمدارسهن وذلك قبل وبعد تطبيق البرنامج التدريبي، وتم ملاحظة كل معلمة ثلاثة مواقف صفية وإيجاد المتوسط ثم معاملته إحصائياً.

رابعاً - إعداد مقياس التنظيم الذاتي للتعلم:

١ - تحديد الهدف من المقياس: استهدف مقياس التنظيم الذاتي للتعلم قياس قدرة التلميذة بالصف التاسع من التعليم الأساسي على التنظيم الذاتي لتعلم العلوم، ومن ثم تحديد أثر البرنامج التدريبي المستند للدماغ لمعلمات العلوم على قدرة تلميذاتهن على التنظيم الذاتي لتعلمهن.

٢ - تحديد أبعاد المقياس ومفرداته: قامت الباحثة بدراسة مسحية لبعض الأدبيات التي تناولت التنظيم الذاتي للتعلم وكيفية قياسه، وأبعاده، وقد تم تحديد خمسة أبعاد للمقياس:

* التخطيط لتنظيم التعلم: وتعني قدرة التلميذة على وضع أهداف عامة وخاصة لتعلمها والتخطيط وفق جدول زمني لتحقيق هذه الأهداف وترتيب الأدوات تمهيداً لتحقيق الأهداف. وتقاس بالدرجة التي تحصل عليها التلميذة في الإجابة عن البعد الأول من أبعاد مقياس التنظيم الذاتي للتعلم.

* المراقبة الذاتية لتتابع التعلم: وتعني قدرة التلميذة على مراقبة وتوجيه ومتابعة تعلمها لنفسها أثناء التعلم والمثابرة على ذلك لتحقيق أهدافها والحصول على أفضل النتائج. وتقاس بالدرجة التي تحصل عليها التلميذة في الإجابة عن البعد الثاني من أبعاد مقياس التنظيم الذاتي للتعلم.

* إدارة مصادر التعلم: وتعني قدرة التلميذة على اللجوء إلى المصادر المتعددة لجمع المعلومات: كالكتب، والمراجع الإلكترونية، والموسوعات العلمية، والأفراد مثل: المعلمات، والزميلات، وأفراد الأسرة وغيرهم؛ للحصول على المساعدة في هم المادة العلمية وأداء الواجبات. وتقاس بالدرجة التي تحصل عليها التلميذة في الإجابة عن البعد الثالث من أبعاد مقياس التنظيم الذاتي للتعلم.

* تعديل استراتيجيات تنظيم المعرفة: وتعني قدرة التلميذة على ابتكار طرق لتنظيم المعرفة مثل استخدام الرسوم التخطيطية، والعقلية، وطرح الأسئلة، والتلخيص، والترتيب، والتصنيف، والمناظرة بحيث تحقق أهداف التعلم.

وتقاس بالدرجة التي تحصل عليها التلميذة في الإجابة عن البعد الرابع من أبعاد مقياس التنظيم الذاتي للتعلم.

* تفعيل التغذية الراجعة: وتعني قدرة التلميذة على مراقبة طريقتها في حل الواجبات والأمثلة، واختبار نفسها ومكافأتها لنفسها، في حالة إنجاز عمل ما، وتدوين الأمثلة، والأسئلة التي تذكرها المعلمة ومراجعتها، وتطبيق ما تعلمته في مواقف جديدة بحيث تتأكد من تحقيق أهداف التعلم. وتقاس بالدرجة التي تحصل عليها التلميذة في البعد الخامس من أبعاد مقياس التنظيم الذاتي للتعلم.

وبعد ذلك تم تحديد مفردات تقيس كل بعد من هذه الأبعاد، وتم وضعها أمام مقياس متدرج رباعي (دائماً ٤، أحياناً ٣، نادراً ٢، أبداً ١)، وعلى التلميذة قراءة كل مفردة بدقة واختيار مستوى الأداء المتناسب مع ما تؤديه وتسجل درجتها وفقاً لهذا التقدير الرباعي، كما تم إعداد تعليمات تطبيق المقياس.

٣ - صدق المقياس: تم عرض المقياس في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين لإبداء الرأي حول وضوح عبارات المقياس، ودقته، وصحته العلمية، ومناسبة عدد العبارات المندرجة تحت كل بعد من هذه الأبعاد، ومناسبتها لقياس التنظيم الذاتي لتعلم التلميذات بالصف التاسع ومناسبة تقدير الدرجة وقد تم تعديل المقياس في ضوء آرائهم المناسبة.

٤ - الدراسة الاستطلاعية للمقياس: تم تطبيق المقياس على عينة استطلاعية من تلميذات الصف التاسع وعددهن (٣٠) تلميذة غير عينة البحث ثم إعادة تطبيق المقياس مرة أخرى بعد (١٥) يوماً بغرض تحديد ثبات المقياس وبحساب معامل الارتباط بين التطبيقين وجد أنه يساوي (٠,٨٥) ويدل هذا على ثبات المقياس وصلاحيته للتطبيق، كما تم تحديد زمن تطبيق المقياس ووجد أنه يساوي (٤٠) دقيقة، والتأكد من وضوح التعليمات.

٥ - الصورة النهائية للمقياس: بعد حساب صدق المقياس وثباته أصبح المقياس في صورته النهائية وصالحاً للتطبيق على عينة التلميذات. ويوضح جدول رقم (٣) مواصفات مقياس التنظيم الذاتي للتعلم.

جدول رقم (٣)

مواصفات مقياس التنظيم الذاتي للتعلم

أبعاد المقياس	أرقام البنود	العدد	النسبة
١- التخطيط لتنظيم التعلم	١، ٦، ١١، ١٦، ٢١، ٢٦، ٢٩، ٣١	٨	٢٣,٥٣٪
٢- المراقبة الذاتية لتتابع التعلم.	٢، ٧، ١٢، ١٧، ٢٢، ٢٧، ٣٠، ٣٤	٧	٢٠,٥٩٪
٣- إدارة مصادر التعلم.	٣، ٨، ١٣، ١٨، ٢٣، ٢٨، ٣٢	٧	٢٠,٥٩٪
٤- تعديل استراتيجيات تنظيم المعرفة.	٥، ١٠، ١٥، ٢٠، ٢٥	٥	١٤,٧٪
٥- تفعيل التغذية الراجعة.	٤، ٩، ١٤، ١٥، ٢٤، ٣٣	٦	٦٥،١٧٪
الإجمالي	**٣٤**	**٣٤**	١٠٠٪

خامساً - التصميم التجريبي للبحث:

تم استخدام المنهج التجريبي حيث تم تطبيق ما يلي:

١ - بطاقة ملاحظة الممارسات الصفية المتناغمة مع الدماغ قبلياً على معلمات العلوم المشاركات في البرنامج التدريبي من خلال ملاحظة أدائهن أثناء تدريس العلوم مع عدم إعطائهن أية تعليمات قبل الملاحظة.

٢ - مقياس التنظيم الذاتي للتعلم قبلياً على عينة من تلميذات الصف التاسع للمعلمات المتدربات.

٣ - البرنامج التدريبي على معلمات العلوم وفقاً لخطة تطبيق جلسات البرنامج.

٤ - بطاقة ملاحظة الممارسات الصفية المتناغمة مع الدماغ بعدياً على المعلمات المتدربات.

٥ - مقياس التنظيم الذاتي للتعلم بعدياً على عينة من تلميذات الصف التاسع للمعلمات المتدربات.

سادساً - تطبيق البرنامج:

قامت الباحثة بتطبيق البرنامج التدريبي على معلمات العلوم أثناء الخدمة عينة البحث وفقاً لخطة تطبيق البرنامج.

الأساليب الإحصائية المستخدمة

تم استخدام اختبار "ت" للمجموعات المرتبطة لحساب دلالة الفروق بين متوسطات درجات القياس القبلي والبعدي باستخدام برنامج التحليل الإحصائي للعلوم الاجتماعية (SPSS)، كما تم استخدام η^2 لتحديد حجم تأثير المتغير المستقل على المتغيرين التابعين.

نتائج البحث وتفسيرها

أولاً - النتائج قيما يتعلق بالممارسات الصفية المتناغمة مع الدماغ لدى معلمات العلوم:

لاختبار صحة الفرض الأول الذي ينص على أنه "توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات معلمات العلوم في التطبيق القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الممارسة الصفية المتناغمة مع الدماغ وفي درجة البطاقة ككل لصالح التطبيق البعدي" تم التوصل للنتائج الموضحة بجدول رقم (٤).

جدول رقم (٤)

نتائج التطبيق القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الممارسة الصفية المتناغمة مع الدماغ لدى معلمات العلوم

محاور بطاقة الملاحظة	الدرجة	التطبيق القبلي		التطبيق البعدي		قيمة "ت"	مستوى الدلالة	قيمة η^2
		م١	ح١	م٢	ح٢			
إثراء البيئة الصفية.	١٢/٤	٥,٥٥	١,٢٨	٩,٦	١,٣٥	٩,٠	٠,٠١	٠,٨٧
توظيف الانفعالات.	١٥/٥	٦,٦٥	١,٣٩	١٢,٧٥	١,٧٧	١١,٩	٠,٠١	٠,٨٨
جذب انتباه الدماغ.	١٨/٦	٨,٨	١,٧٤	١٦,٣	١,٠٣	١٤,٢٧	٠,٠١	٠,٩١
الممارسة الصفية المرنة.	٢١/٧	٩,٩٥	٢,٣٣	١٧,٧٥	١,٤٨	١٤,٨٢	٠,٠١	٠,٩٢
الدرجة الكلية.	٦٦/٢٢	٣٠,٩٥	٣,٦٩	٥٦,٤	٣,٥	٣١,٧	٠,٠١	٠,٩٨

درجة الحرية: ١٩.

يتضح من جدول رقم (٤) ما يلي:

١ - توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطات درجات التطبيق القبلي والبعدي في محاور بطاقة ملاحظة الممارسة الصفية المتناغمة مع الدماغ وفي درجة البطاقة ككل لصالح التطبيق البعدي.

٢ - يوجد حجم تأثير كبير بالنسبة لمحاور بطاقة الملاحظة وفي البطاقة ككل حيث تراوحت النسبة ما بين (٠,٨٧ إلى ٠,٩٨) من التباين الكلي للمتغير التابع يرجع إلى تأثير المتغير المستقل؛ مما يشير إلى وجود تأثير كبير للمعالجة التجريبية في تنمية الممارسة الصفية المتناغمة مع الدماغ.

وبذلك يتم قبول الفرض الأول من فروض البحث، وتتفق هذه النتائج مع نتائج بحث كل من: (Peace et al., 2000; Weimer, 2007; Klinek, 2009; Calella, 1993؛ عبدالوهاب، ٢٠٠٧؛ الفارسي، ٢٠١٠).

ويمكن تفسير هذه النتيجة من خلال ما يلي:

١ - التدريب الفعال لمعلمات العلوم على مبادئ التعلم المستند للدماغ واستخلاص الاستراتيجيات التدريسية/ التعلمية المنبثقة من كل مبدأ وتحديد الممارسات الصفية المتناغمة مع الدماغ وتدريب المعلمات عليها وتوظيفها وإعداد خطط تدريسية لهذه الاستراتيجيات وتضمينها هذه الممارسات حتى يمكنهم تطبيقها بفعالية في حصص العلوم.

٢ - عمل جلسات تدريب مصغر لعرض الدروس التي تم تخطيطها بين المعلمات المتدربات بحيث يتم تطبيق بعض الخطط التدريسية وعمل تغذية راجعة من الزميلات ومن الباحثة لهذه العروض مما زاد من فاعليتها ومن الاستفادة منها وحسن تطبيقها، ومن اكتسابهن لهذه الممارسات.

٣ - توظيف العروض التقديمية في جلسات البرنامج التي توضح ماهية المبدأ وأهميته والاستراتيجيات التدريسية/ التعلمية المنبثقة منه ومبررات اختيار هذه الاستراتيجيات والممارسات الصفية المتناغمة معه والصور

والخرائط الذهنية لبعض المعلومات مما أدى إلى سهولة اكتساب تلك الممارسات وتوظيفها.

٤ - أسلوب تنفيذ البرنامج من حيث الاهتمام بالجانبين النظري والتطبيقي؛ إضافة إلى التطبيق الميداني لبعض الاستراتيجيات التدريسية والممارسات الصفية؛ مما أعطي للبرنامج صفة الجدية في التخطيط والتدريب والتنفيذ والمتابعة من جانب معلمات العلوم.

٥ - تقسيم البرنامج إلى جلسات وتطبيق كل جلسة في أسبوع؛ مما أعطى الفرصة للمعلمات لمتابعة دراسة وتنفيذ بعض الاستراتيجيات في التدريس واستشعار أهمية ودور البرنامج التدريبي، كما تم التأكيد في كل جلسات البرنامج على الجانب الإجرائي وأداء المعلمات وكيفية تطبيق ذلك في صفوفهن.

٦ - كون هذه الممارسات الصفية المتناغمة مع الدماغ متسقة ومتلائمة مع مبادئ التعلم المستند للدماغ التي تم تدريب معلمات العلوم عليها؛ لذا كان من المنطقي وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي في هذه الممارسات.

٧ - اتفاق معظم بنود بطاقة الملاحظة مع ما ورد في أدبيات البحث حول الممارسات الصفية الداعمة لتعلم الدماغ والمتناغمة معه ومنها أن تكون البيئة الصفية غنية ومثيرة وتوفير الأمن النفسي وغياب التهديد وتوفير التحدي وتوظيف الانفعالات والعناية بها.

ثانياً - النتائج فيما يتعلق بالتنظيم الذاتي للتعلم لدى التلميذات:

لاختبار صحة الفرض الثاني والذي ينص على أنه "لا توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات تلميذات الصف التاسع في التطبيق القبلي والبعدي لمقياس التنظيم الذاتي للتعلم وفي درجة المقياس ككل".

تم التوصل للنتائج الموضحة بجدول رقم (٥).

جدول رقم (٥)

نتائج التطبيق القبلي والبعدي لمقياس التنظيم الذاتي للتعلم لتلميذات الصف التاسع الأساسي

أبعاد مقياس التنظيم الذاتي	الدرجة	التطبيق القبلي		التطبيق البعدي		قيمة "ت"	مستوى الدلالة	قيمة η^2
		م١	ح١	م٢	ح٢			
التخطيط لتنظيم التعلم.	٣٢/٨	١٢,٢٨	٣,٢٢	٢٢,٩٩	٤,٦٩	٤٢,٤٥	٠,٠١	٠,٧٨
المراقبة الذاتية لتتابع التعلم.	٣٢/٨	١٢,٦٨	٣,٢٢	٢٢,٨٣	٤,٦٥	٤٠,٩٩	٠,٠١	٠,٧٧
إدارة مصادر التعلم.	٧,٢٨	١١,١٦	٣,٣٨	١٩,١٨	٣,٦	٣٥,٣٣	٠,٠١	٠,٧١
تعديل استراتيجيات تنظيم المعرفة.	٢٤/٦	٨,١١	٢,٠٢	١٠,٧٩	٢,٩٢	١٦,٤٠	٠,٠١	٠,٣٨
تفعيل التغذية الراجعة.	٢٠/٥	٩,٧٨	٢,٩٣	١٣,٢١	٣,٥	١٧,٦٦	٠,٠١	٠,٣٥
الدرجة الكلية.	١٣٦/٣٤	٥٤,٠٢	٩,٣٤	٨٨,٩٩	١٠,٥٣	٥٥,٤	٠,٠١	٠,٨٦

درجة الحرية: ٥٠٩.

يتضح من جدول رقم (٥) ما يلي:

١ - توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى أقل من (٠,٠١) بين متوسطات درجات التطبيق القبلي والبعدي لأبعاد مقياس التنظيم الذاتي للتعلم وفي درجة المقياس ككل لصالح التطبيق البعدي.

٢ - يوجد حجم تأثير كبير بالنسبة لأبعاد المقياس (التخطيط لتنظيم التعلم، المراقبة الذاتية للتعلم، إدارة مصادر التعلم) وفي درجة المقياس ككل تراوحت بين (٠,٧١ إلى ٠,٨٦) من التباين الكلي للمتغير التابع يرجع إلى تأثير المتغير المستقل مما يشير إلى وجود تأثير للمعالجة التجريبية (البرنامج التدريبي لمعلمات علوم التلميذات) على المتغير المستقل الثاني وهو التنظيم الذاتي للتعلم؛ في حين وجد حجم تأثير قليل بالنسبة لأبعاد المقياس (تعديل استراتيجيات تنظيم المعرفة، تفعيل التغذية الراجعة) تراوحت ما بين (٠,٣٥ إلى ٠,٣٨) من التباين الكلي للمتغير التابع يرجع

إلى تأثير المتغير المستقل مما يشير إلى وجود تأثير قليل للمعالجة التجريبية على هذين البعدين من أبعاد المقياس.

وبذلك يتم رفض الفرض الثاني من فروض البحث ويقبل الفرض البديل وهو "توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات تلميذات الصف التاسع في التطبيق القبلي والبعدي لمقياس التنظيم الذاتي للتعلم وفي درجة المقياس ككل لصالح التطبيق البعدي".

وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة كل من (أحمد، ٢٠٠٥؛ سالم، ٢٠٠٧؛ القمش وآخرون، ٢٠٠٨؛ السليم، ٢٠٠٩؛ عفيفي، ٢٠١٠) في فعالية المعالجة التجريبية لكل بحث في تنمية التنظيم الذاتي للتعلم لدى العينة المستخدمة.

ويمكن إرجاع هذه النتائج إلى:

١ - توظيف معلمة العلوم الذي تدربت - وفق البرنامج المقترح - لمبادئ التعلم المستند للدماغ، والممارسات الصفية المتناغمة مع الدماغ، والاستراتيجيات التدريسية في الموقف الصفي خاصة فيما يتعلق بالمبدأ السادس والثامن؛ لأنهما يؤكدان على التنظيم الذاتي للتعلم وكيفية إكسابه وتنميته لدى التلميذات.

٢ - رغبة المتدربات في توظيف وتطبيق ما تم التدريب عليه من استراتيجيات وممارسات صفية منبثقة من نظرية التعلم المستند للدماغ، واستقصاء أهميته، وأثره على أداء تلميذاتهن.

٣ - إتاحة معلمة العلوم الفرصة للتلميذات لمراقبة تعلمهن وعمل تغذية راجعة لأنفسهن واقتراح البدائل لكيفية الارتقاء بمستواهن التعليمي، وتوجيههن للبحث عن مصادر بديلة لزيادة تعلمهن، ومما يعزز هذه النتيجة استخدام المعلمة للتعزيز الذاتي ومتابعة الواجبات المنزلية وتوفير مناخ صفي مريح ومتعاون، وتوفير جو من الحرية للتعبير عن أفكارهن دون خوف أو قلق وهذه قد تساهم في تنمية التنظيم الذاتي للتعلم.

٤ - بالنسبة للبعد الرابع والخامس (تعديل استراتيجيات تنظيم المعرفة، تفعيل التغذية الراجعة) على الرغم من وجود فروق دالة إحصائياً بين التطبيق القبلي والبعدي لهذين البعدين إلا أن حجم التأثير للمتغير المستقل عليهم كان قليل، وقد يرجع ذلك إلى أنهما يحتاجان إلى وقت أطول للتدريب عليهما، واعتماد التلميذات بشكل كبير على معلمة العلوم في اكتساب وتنظيم المعلومات، وضعف الوعي لديهن بضرورة مراقبة تعلمهن واختبارهن لها وابتكار أساليب جديدة لاكتساب وتنظيم معلوماتهن.

توصيات البحث

في ضوء أهداف البحث وإجراءاته ونتائجه يوصي البحث بما يلي:

١ - تطوير برامج تدريب معلمي العلوم أثناء الخدمة في ضوء الاتجاهات والنظريات الحديثة في التدريس.

٢ - تضمين نظرية التعلم المستند للدماغ ومبادئها في برامج إعداد معلمي العلوم.

٣ - الاهتمام بتنمية التنظيم الذاتي للتعلم لدى التلاميذ بالمراحل الدراسية المختلفة.

٤ - توظيف استراتيجيات التدريس المنبثقة من نظرية التعلم المستند للدماغ في تنمية مخرجات متعددة لدى التلاميذ بمراحل التعليم المختلفة مثل مهارات التفكير (العلمي والتأملي والناقد والابتكاري) والدافعية والاتجاهات نحو تعلم العلوم.

مقترحات البحث

امتداداً للبحث الحالي نقترح إجراء البحوث الآتية:

١ - فعالية برنامج تدريبي قائم على نظرية التعلم المستند للدماغ في تنمية اتجاهات معلمي العلوم نحو مهنة التدريس وخفض قلق التدريس لديهم.

٢ - برنامج مقترح لتنمية التنظيم الذاتي لتعلم العلوم لدى تلاميذ الصف التاسع من التعليم الأساسي.

٣ - تطوير برنامج إعداد معلم العلوم بسلطنة عمان في ضوء نظرية التعلم المستند للدماغ.

٤ - فعالية استخدام بعض استراتيجيات التدريس القائمة على نظرية التعلم المستند للدماغ في تحصيل العلوم وتنمية التنظيم الذاتي لتعلم العلوم لدى طلاب الصف العاشر من التعليم الأساسي.

The Effectiveness of a Training Program Based on the Theory of Brain-based Learning in Developing Class Practice in Harmonious with the Brain for Inservice Female Science Teachers and its Impact on Self-Regulation of Learning for their Female Students

Dr. Fatma M. Al-Khalifa
Curriculum and Methodology Department, College of Education
University of Benha - Egypt
Rustaq College of Applied Sciences
Oman

Abstract

The research aims at defining the efficacy of a training program established upon brain-based learning theory in developing class practice harmonious with the brain in-service science female teachers, cycle 2, of basic-education (5-10) and identifying its impact on grade 9 female students' self-regulated learning. To achieve the above-mentioned aim, a one-group experimental design with study instrument pre-test was used. Then, 14 sessions and instrument post-test were applied as well.

The sample data consisted of 20 science female teachers from South Batinah govenorate, Sultante of Oman and 510 grade 9 female students of basic education. The study was conducted over a whole academic semester.

Paracitcum checklists harmonious with brain-based learning was designed which consisted of 22 criteria following into four categories. Their validity and reliability were checked. A self-regulated learning measurement was also designed comprising od 34 criteria in five dimensions.

Results indicated the existence of statistically significant differences between pre-and post-test results for class practice checklists for science female teachers, between pre-and post-test results for basic education grade 9 students' self-regulated measurement, whose teachers were trained in this program.

المراجع

١ - أبو جادو، صالح محمد ونوفل، محمد بكر (٢٠٠٧). **تعليم التفكير النظرية والتطبيق**. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

٢ - أبو عطايا، أشرف وبيرم، أحمد (٢٠٠٧). برنامج مقترح قائم على التدريس لجانبي الدماغ لتنمية الجوانب المعرفية في العلوم لدى طلاب الصف التاسع. **مجلة التربية العلمية**، ١٠(١)، ٢٢٥-٢٦٣.

٣ - أحمد، نعيمة (٢٠٠٥). فعالية مديولات تعليمية قائمة على استراتيجيات إدارة الذات للتعلم في تحسين الأداء الأكاديمي والتنظيم الذاتي لتعلم الأحياء لطلاب الصف الأول الثانوي. المؤتمر العلمي التاسع للجمعية المصرية للتربية العلمية، معوقات التربية العلمية في الوطن العربي، التشخيص والحلول، المجلد الثاني، في الفترة من ٧/٣١ إلى ٨/٣، ٤٨١-٥٢٠.

٤ - أمبوسعيدي، عبدالله والبلوشي، سليمان (٢٠٠٩). **طرائق تدريس العلوم، مفاهيم وتطبيقات عملية**. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع للطباعة.

٥ - برقعان، أحمد والربيع، علي (٢٠٠٤). تقويم البرنامج التدريبي لدورة التأهيل التربوي للمعلمين بالمعهد العالي بمحافظة حضرموت باليمن. المؤتمر السنوي الثاني عشر: التعليم غير النظامي في القرن الحادي والعشرين، الجمعية المصرية للتربية المقارنة والإدارة التعليمية بالاشتراك مع مركز تطوير التعليم الجامعي، كلية التربية، جامعة عين شمس ٢٤-٢٥ يناير، ٣٥-٥٢.

٦ - الجراح، عبدالناصر (٢٠١٠). العلاقة بين التعلم المنظم ذاتياً والتحصيل الأكاديمي لدى عينة من طلبة جامعة اليرموك. **المجلة الأردنية في العلوم التربوية**، ٦(٤)، ٣٣٣-٣٤٨.

٧ - جنسين، ايريك (٢٠٠١). **كيف نوظف أبحاث الدماغ في التعليم؟**، ترجمة مدارس الظهران الأهلية. الدمام: دار الكتاب التربوي للنشر والتوزيع.

٨ - الجهوري، ناصر (٢٠٠٩). المناهج الدراسية: تخطيطها واستراتيجيات تدريسها في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ. ندوة المناهج الدراسية: رؤى مستقبلية. ١٦-١٨ مارس، جامعة السلطان قابوس، كلية التربية، ٤٦-٧٢.

٩ - الجوزاني، يوسف (٢٠٠٨). تصميم تعليمي وفقاً لنظرية التعلم المستند إلى الدماغ وأثره في تحصيل طالبات الصف الثالث المتوسط في مادة الأحياء وتنمية تفكيرهن العلمي. دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة بغداد.

١٠ - الحارثي، إبراهيم أحمد (٢٠٠١). **التفكير والتعلم والذاكرة في ضوء أبحاث الدماغ**. الرياض: مكتبة الشقري.

١١ - خطايبة، عبدالله محمد (٢٠٠٨). **تعليم العلوم للجميع**. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

١٢ - الدردير، عبدالمنعم أحمد وعبدالله، جابر محمد (٢٠٠٥). **علم النفس المعرفي (قراءات وتطبيقات)**. القاهرة: عالم الكتب.

١٣ - ديفيد، سوسا (٢٠٠٩). **العقل البشري وظاهرة التعلم**، ترجمة: خالد العامري. القاهرة: دار الفاروق للاستثمارات الثقافية.

١٤ - ريان، محمد هاشم (٢٠٠٦). **مهارات التفكير وسرعة البديهة وحقائب تدريبية**. الكويت: مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.

١٥ - زيتون، كمال عبد الحميد (٢٠٠١). تحليل ناقد لنظرية التعلم القائمة على الدماغ وانعكاسها على تدريس العلوم. المؤتمر العلمي الخامس للجمعية المصرية للتربية العلمية، التربية العلمية للمواطنة، المجلد الأول، أبو قير، الإسكندرية، ٧/٢٩ - ٨/١، ١-٤١.

١٦ - سالم، أماني (٢٠٠٧). تنمية ما وراء المعرفة باستخدام كل من استراتيجية KWLH وبرنامج دافعية الالتزام بالهدف وأثره على التحصيل لدى الأطفال في ضوء نظرية التعلم المستند للدماغ ونظرية الهدف. **مجلة البحوث والدراسات التربوية**، جامعة القاهرة، ٢، الجزء الثاني، أبريل، ٢-١١٢.

١٧ - السلطي، ناديا (٢٠٠٢). أثر برنامج تعليمي تعلمي مبني على نظرية التعلم

المستند إلى الدماغ في تطوير القدرة على التعلم الفعال. دكتوراه غير منشورة، كلية الدراسات التربوية العليا، جامعة عمان العربية للدراسات العليا.

١٨- السلطي، ناديا (٢٠٠٤). **التعلم المستند إلى الدماغ**. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

١٩- السليتي، فراس (٢٠٠٨). **التعلم المبني على الدماغ (رؤى جديدة - تطورات مبتكرة)**، عمان: عالم الكتب الحديث وجدارا للكتاب العالمي.

٢٠- السليم، ملاك محمد (٢٠٠٩). فعالية التعلم التأملي في تنمية المفاهيم الكيميائية والتفكير التأملي وتنظيم الذات للتعلم لدى طالبات المرحلة الثانوية. **مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس**. ١٤٧، يونيو، ٨٩-١٢٧.

٢١- الشافعي، سنية (٢٠٠٦). خرائط التفكير وأثرها على تحصيل المفاهيم العلمية وتعزيز استخدام استراتيجيات تنظيم الذات لتعلم العلوم لتلاميذ المرحلة الإعدادية. المؤتمر العلمي العاشر للجمعية المصرية للتربية العلمية، التربية العلمية تحديات الحاضر - ورؤى المستقبل، المجلد الأول، الإسماعيلية، ٧/٣٠ - ٨/١، ٣٥-٧٢.

٢٢- عامر، طارق ومحمد، ربيع (٢٠٠٨). **توظيف أبحاث الدماغ في التعلم**. عمان: دار اليازوري العلمية للنشر.

٢٣- عبدالحميد، عزت (١٩٩٩). دراسة بنية الدافعية واستراتيجيات التعلم وأثرهما على التحصيل الدراسي لدى طلاب كلية التربية. **مجلة كلية التربية**، جامعة الزقازيق، (٣٣)، ١٠١-١٥٢.

٢٤- عبدالوهاب، فاطمة محمد (٢٠٠٧). فعالية برنامج مقترح في تنمية الكفاءة الذاتية والأداء التدريسي المنمي للتفكير لدى معلمات العلوم قبل الخدمة بسلطنة عمان. **مجلة التربية العلمية**، ١٠(٣)، ٧٢-١٠٥.

٢٥- عبيدات، ذوقان وأبو السميد، سهيلة (٢٠٠٥). **الدماغ والتعلم والتفكير**، ط٢. عمان: دار ديبونو.

٢٦- عفيفي، أميمة (٢٠١٠). فاعلية استراتيجية التعلم القائم على حل المشكلات المنظم ذاتياً في تنمية التحصيل وفهم طبيعة العلم والتنظيم الذاتي لتعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. **مجلة التربية العلمية**، ١٣(٦)، ٨١-١٣٠.

٢٧- عمران، تغريد (٢٠٠٠). نحو آفاق جديدة للتدريس في واقعنا التعليمي، نهايات قرن وإرهاصات قرن جديد. المؤتمر العلمي الثاني عشر، مناهج التعليم وتنمية التفكير، المجلد الثاني، في الفترة من ٢٥-٢٦ يوليو الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، دار الضيافة، جامعة عين شمس، ٦٥-٨٠.

٢٨- الغرايبة، سالم (٢٠١٠). قياس استراتيجيات التعلم ذاتي التنظيم وتحديد أبعادها وعلاقتها بالتحصيل الدراسي لدى عينة من التلاميذ الجامعيين. **مجلة الشارقة للعلوم الإنسانية والاجتماعية**، ٧(٢)، ٩١-١١٦.

٢٩- الفارسي، مريم (٢٠١٠). معتقدات معلمات العلوم في مدارس الحلقة الثانية من التعليم الأساسي نحو الاستراتيجيات المتناغمة مع مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ وعلاقتها بالممارسة الصفية. ماجستير غير منشور، كلية التربية، جامعة السلطان قابوس.

٣٠- قطامي، نايفة (٢٠٠٤). الاستراتيجيات المعرفية للتعلم المنظم ذاتياً للطلبة الجامعيين وعلاقتها بالتحصيل الدراسي والمرونة المعرفية والدافعية المعرفية. **مجلة مستقبل التربية العربية**، القاهرة: المركز العربي للتعليم والتنمية، ١٠(٣٢)، ٣٠٩-٣٣٩.

٣١- قطامي، يوسف وأبو جابر، ماجد وقطامي، نايفة (٢٠٠٨). **تصميم التدريس**، ط٣. عمان: دار الفكر.

٣٢- القمش، مصطفى والعضايلة، عدنان والتركي، جهاد (٢٠٠٨). فاعلية برنامج تعليمي في تحسين مهارات تنظيم الذات لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم من المرحلة الابتدائية في لواء عين الباشا في الأردن. **مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية)**. ٢٢(١)، ١٦٨-١٩٨.

٣٣- كامل، مصطفى محمد (٢٠٠٤). التنظيم الذاتي للتعلم والنمو المهني للمعلم.

المؤتمر العلمي السادس عشر، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، تكوين المعلم، المجلد الثاني، ٢٣-٢٥/٧، دار الضيافة، جامعة عين شمس، ٨٣١-٨٥٠.

٣٤- اللقاني، أحمد والجمل، علي (١٩٩٩). **معجم المصطلحات التربوية المعرفة في المناهج وطرق التدريس**، ط٢. القاهرة: عالم الكتب.

٣٥- نصر، محمد علي (٢٠٠٣). تطوير برامج إعداد المعلم وتدريبه في ضوء احتياجات الإعداد للحياة المعاصرة. المؤتمر العلمي الخامس عشر، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، المجلد الأول، دار الضيافة جامعة عين شمس، ٢١-٢٢ يوليو، ٥-٢١.

٣٦- نللي، كاثي (٢٠٠٦). **دماغ التلميذ، دليل الآباء والمعلمين**، ترجمة محمد عودة الريماوي. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

٣٧- نوفل، محمد بطر (٢٠٠٨). **تطبيقات عملية في تنمية التفكير باستخدام عادات العقل**. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

38 - Anderson, O. & Stewart, T. (1997). A Nuro cognitive perspective on current learning theory and science instructional strategies. **Science Education**, 81(1), 67-90.

39 - Armstrong, S. & Rentz T. (2002). Improving listening skills and motivation. **ERIC** Document Teproduction Service, No. (ED468085).

40 - Bandura, A. (1997). **Self-efficacy: the exercise of control**. New York: Freeman.

41 - Bandura, A. (2002). Social cognitive theory in cultural context. **Journal of Applied Psychology: An International Review**, 51, 269-290.

42 - Barbara, K. (2002). Inside the Brain - Based Learning Classroom. Retrieved from http://www.smp.9seis.Vcla./edu/smp/publications/quarterly.

43 - Bembenutty, H. (2006). Self-Regulation of learning. **Academic exchange quarterly**, 10(10), 221-248.

44 - Blair, C. (2003). Self-Regulation and school readiness. **ERIC** Docu-

ments. Clearning House on Elementary and early childhood education Champaign in., ED482879.

45 - Bransford, J.; Brown, A. & Cocking, R. (1999). **How people learn: brain, mind. experience, and schools**. Washington, D. C.: National Academy Press.

46 - Caine, R. and Caine G. (1991). **Making Connection Teaching and the Human Brain**. Alexandria, AV: ASCD.

47 - Caine, R. & Caine, G. (1999). **Unleashing the Power of Perceptual Change.** Alexandria, AV: (ASCD).

48 - Caine, R.; Caine, G.; McClintic, C. & Klimek, K. (2005). **12 Brain/mind learning principles in action**. California Corwin Press.

49 - Calella, C. J. (1993). An Investigation of teachers; knowledge and application of brain - based learning theory in relationship of their professional training Ph.D, Dissertation, Seton Hall University.

50 - Connell, D. I. (2009). **The global aspects of brain - based learning**. New York: Scholastic.

51 - Costa, A., & Kallick, B. (2005). Describing (16) habits of mind. Retrieved 28/8/2005 from: http//:www.habits-of-mind.net/whatare.

52 - Duman, B. (2006). The Effect of Brain-based instruction to improve on student academic achievement in social studies. International Conference on Engineering Education, 23 July - 28 san, 33-48.

53 - Duman, B. (2007). Celebration of the neurons: the application of brain based learning in classroom environment (ERIC Document) Reproduction service No. 500159.

54 - Goech, K. R. (2002). I fell smart: The dynamic interaction between three learning theories, reading skills and conceptual understandings in an eighth-grade Science action research study. Unpublished Ph.D. Doctorat Theses, Fielding, Graduate Institute.

55 - Hayes, D. (2010). **Encyclopedia of primary education**. New York, Taylor & France Groupe.

56 - Jensen, E. (2005). **Teaching with the brain in mind.** New York: The Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD).

57 - Jensen, E. (2007). **Introduction to brain - compatible learning,** (2nded). California: Crowin Press.

58 - Klinek, S. R. (2009). Brain - based learning: knowledge, beliefs, and practices of college of education faculty in the Pennsylvania state system of higher education, Ph.D, Dissertation. Indiana University of Pennsylvania.

59 - Koloayashi, N. (2011). Brain science and education. Retrieved from: http//: www.childersearch.net.

60 - Ommundsen, Y. (2003). Implicit theories of ability and self-regulation strategies in physical education classes. **Educational Psychology**, 23(2), 141-157.

61 - Peace, T. M.; Mayo, K., & Waltikens, R. (2000). Becoming consumers of our own research what really makes a difference in improving learning? Paper Presented at the Annual Meeting of the American Association of Colleges for Teacher Education. Retrieved from: http// :order.edrs.com/members/sp.cfm?An = ED 440078.

62 - Pinkerton, K. D. (1994). Using brain - based learning techniques in high school Science. **Teaching and Change**, Fall 2(1), 44-60, Retrieved from http//:www.brain20%based4.html.

63 - Pintrich, P. (2000). The role of goal orientation in self-regulated learning. In M. Boekaerts; P.R. Pintrich; & M. Zeidner(eds.). **Handbook of self-Regulation.** (451-502) San Diego, CA: Academic Press.

64 - Politano, C., & Pawuin, J. (2001). **Brain - Based learning with class.** Winnipeg: Portage & Main Press.

65 - Prigge, D. J. (2002). Promote brain-based teaching and learning. **Journal of Intervention in School and Clinic**, 37(4), 237-241.

66 - Prince, A., M. (2005). **Using the principles of brain-based learning in the classroom how to help a child learn.** Super Duper, (81).

67 - Ridderinkhof, R., K., Wildenberg, W.D., Segalowitz, S., J., & Carter, C., S. (2004). Nrueocognitive mechanisms of cognitive control: the role of prefrontal cortex in action selection, response inhibition, performance monitoring and reward-based learning. **Brain Cognition**, 56,129-140.

68 - Ridley, S., Schutz, P., & Glanz, P. (1998). Self-Regulated learning: the interactive influence of metacognitive awareness and goal-setting meta-

cognition in educational theory and practice. Contributors: Douglas, J. H., John, D., and Arthur, C., editors, Publisher: Lawrence Erlbaum Associates.

69 - Schunk, O., and Ertmer, P. (2000). Self-regulation and academic learning: self-efficacy Enhancing interaciton In M. Boekaerts, Pintrich & Mzeiclner (eds.). **Handbook of self-regulation**, (631-649), San Diego, CA: Academic Press.

70 - Schunk, D. (2008). Metacognition sepf-regulation, self-regulated learning. **Educational Psychology Review**, 20, 463-467.

71 - Simmerman, B., J. (1999). Developing self-fulfilling cycles of academic regulation: An analysis of exemplary instructional models in D.H., Schunk & B.J. Zimmerman (eds.) **Self-Regulated learning from teaching to self-reflective pracice** (1-19), New York; Guilford Press.

72 - Stephen, G. (1999). The link between brain learning, attention and consciousness. **Consciousness and Cognition,** 8, 1-44.

73 - Sternberg, R. (2003). **Cognitive Psychology.** Wadswort: Thomson Pub.

74 - Stevens, K., & Goldberg, D. (2001). **For the Learners' Sake: Brain-based Instruction for the 21 st Century**, Arisona Zephy Press.

75 - Strauss, S., & Stein, M. (2002). Teaching as a natural cognitive and relation to preschooler's developing theory of mind. **Cognitive Development**, 17,473-487.

76 - Summak, S. M., & Summak, E. A., & Summak, S. P. (2010). Building the connection between mind, brain and educational pracitce; Roadblocks and some prospects. **Procardia Social and Behavioral Sciences,** 2,1644-1647.

77 - Tokcan, H. (2009). Effects of conditions on learning and brain. **Procedia Social and Behavioral Science**, 1, 17-41.

78 - van Driel, J. H. & Beijaard, D., & Verloop, N. (2001). Professional development and reform in science education the role of teachers' practical knowledge. **Journal of Research in Science Teaching,** 38(2), 137-158.

79 - Weimer, C. (2007). Engaged learning the use of brain-based teaching: A

case study of eight middle school classrooms. Unpublished Doctorate These, Northern Illinois University: Illinois.

80 - Weiss, R. P. (2000). Brain-based learning. the wave of the brain. **Training & Development**, July, 20-24.

81 - Wellman, H., & Lagattuta, K. H. (2004). Theory of mind for learning and teaching: the nature and role of explanation. **Cognitive Developement**, 19,479-497.

82 - Werbos, Paul J. (2009). Intelligence in the brain: A theory of how in works and how to build it. **Neural Networks**, 22, 200-212.

83 - Wiley, D. A., & Edward, E., K. (2004). Online self-organizing social systems: the decentralized future of online learning. **Cognitive Science Program**. Sep(2) 53-73.

84 - Yamin, S. (2009). Brain-based learning. Retrieved from: http//:pst.edu/deprtments/coe/brainbased.html.

85 - Zimmerman, B. J. (1995). Self-Regulation involves more than metacognition: A social cognitive perspective. **Educatinal Psychologist**, 30(4), 217-221.