

تاريخ الإرسال (2016-12-21)، تاريخ قبول النشر (2017-02-04)

أ. محمود ربهيد عمر عساف^{1*}

¹ وزارة التربية والتعليم – غزة – فلسطين.

* البريد الإلكتروني للباحث المرسل:

E-mail address: mahassaff@gmail.com

أثر استخدام استراتيجية التعلم بالدماغ ذي
الجانبين في تنمية المفاهيم العلمية وعمليات
العلم لدى طلاب الصف الخامس الأساسي بغزة

الملخص:

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام استراتيجية التعلم بالدماغ ذي الجانبين في تنمية المفاهيم العلمية وعمليات العلم لدى طلاب الصف الخامس الأساسي بغزة، واستخدم الباحث في دراسته المنهج التجريبي القائم على تصميم المجموعتين مع اختبار قبلي- بعدي؛ حيث تم اختيار عينة من طلاب مدرسة شهداء الشيخ رضوان الأساسية (i) للبنين لتكون ميداناً للدراسة، والبالغ عددهم (68) طالباً، وشملت أدوات الدراسة اختباراً موضوعياً للمفاهيم العلمية مكون من (32) فقرة، واختباراً موضوعياً لعمليات العلم مكون من (25) فقرة. وأسفرت نتائج الدراسة عن وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى 0.01 بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة في الاختبار البعدي للمفاهيم العلمية لصالح المجموعة التجريبية، وكذلك وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى 0.01 بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية ومتوسط درجات المجموعة الضابطة في الاختبار البعدي لعمليات العلم لصالح المجموعة التجريبية.

كلمات مفتاحية: استراتيجية التعلم بالدماغ ذي الجانبين، المفاهيم العلمية، عمليات العلم، الصف الخامس الأساسي.

Impact of Using Two-side Brain Learning Strategy on Developing Scientific Concepts and Science Processes among Fifth Graders in Gaza

Abstract:

This study aims at identifying the impact of using Two-side Brain Learning Strategy on developing scientific concepts and science processes among fifth graders in Gaza. The researcher applied the experimental approach by setting two groups and performing a pre application and a post application tests. The sample was chosen from the students of Al Shohadaa Sheikh Radwan Elementary Boys School (A). It consisted of 68 students. The study used two objective tests, the first was about scientific concepts, included 32 items and the second was about science processes, including 25 items.

The study reached the following results: First, there are statistically significant differences at 0.01 level between the mean scores of the experimental group students and the control group students in the posttest on scientific concepts in favor of the experimental group. Second, there are statistically significant differences at 0.01 level between the mean scores of the experimental group students and the control group students in the posttest on science processes in favor of the experimental group.

Keywords: Two-side Brain Learning Strategy, Scientific Concepts, Science Processes, Fifth Graders.

المقدمة:

يعمل الإنسان على إحداث تطوراً سريعاً وتغيراً ملموساً في شتى أعمدة الحياة وفي كافة مناحيها، ولا عجب في ذلك لأن التطور سنة كونية وحقيقة ربانية مصداقاً لقوله تعالى ﴿كُلُّ يَوْمٍ هُوَ فِي شَأْنٍ﴾ [الرحمن:29] الأمر الذي انعكس تماماً على مجال التربية والتعليم الذي عانى ومازال يعاني الكثير من القصور وعدم الاهتمام؛ فالمدارس هي المؤسسات التي تشكل عصب العملية التربوية، وهي منهج العلوم والمعارف، وهي التي تستقبل هذا التطور وتسايره، وهي بما تمتلك من طرائق وأساليب وأنظمة قادرة على النهوض ومواكبة الزحف المعرفي والتطور الهائل في عملية التعليم.

لذلك تغيرت نظرات الباحثين أمثال جانبيه، وتاييلور إلى كافة مكونات أنظمة التعليم بما فيها المعلم والمتعلم والبيئة التعليمية وغيرها، فلم يعد المعلم ملقناً، ولم يعد الطالب مستمعاً، ولا مجال لوجود البيئة الخاملة، ومن بين هذه العناصر نال المتعلم الحظ الأكبر من صيحات الباحثين الذين أعطوه اهتمامهم، وجعلوه محوراً للعملية التعليمية، وجعلوا حل مشكلاته في مقدمة اهتمامهم واعتبروها الإنجاز الأكبر في هذا الميدان.

لطالما شعر المعلمون والمشرفون والقائمون على العملية التربوية بالمشكلات التي تواجه معظم الطلاب سواء بالجانب العقلي أو الانفعالي أو غيرها من الجوانب؛ لذلك عمد المتخصصون على تطوير المناهج التعليمية لتكون قادرة على حل مشكلات الطلبة مثل تدني مستويات تفكير الطلبة واهتمامهم بالجوانب المعرفية واستظهار المعلومات دون فهمها، ومن هذه المناهج منهج العلوم الذي يعتبر منارة العلم والتكنولوجيا، ومركزاً للتطور والمستقبل لأراء الباحثين والعلماء.

ولقد شهدت فترة الستينات والسبعينات من القرن العشرين بناء مناهج حديثة للعلوم بهدف إرساء طرق واتجاهات واضحة في ميدان التدريس، والتي من شأنها النهوض بالجوانب الفكرية والقيمية والتحصيلية للطلبة في المراحل التعليمية الثلاث: الابتدائية، والإعدادية، والثانوية؛ والتي تحاول جاهدة لحل المشكلات العديدة التي يعاني منها الطلبة مثل: ضعف التفكير، وضعف القدرة على استقصاء المواقف العلمية، وسلبية البحث، وعدم اتساع الأفق، وقلة التفتح العقلي وغيرها (عطاالله، 2001م، ص18).

ولعل من أهم المشكلات التي يلمسها من يعمل في ذلك الحقل؛ عدم قدرة الطلبة على تطوير مهارتهم العلمية، وعدم وصولهم إلى المعرفة العلمية الصحيحة بطريقة سليمة، وهذا ما أكد عليه كل من شواب Schwab وجانبيه Gagne وتاييلور Tylor، حيث نظروا إلى أن طريقة الوصول إلى المعرفة العلمية هي الجانب الأكثر أهمية بالنسبة للعلم، فالجانب الأهم للعلم هو كيف يتوصل العلماء إلى اكتشافاتهم، وكيف يصلون إلى المعرفة العلمية (خطابية، 2011م، ص29).

إن اهتمام الباحثين بعمليات العلم ليس وليد الفترة الحالية وإنما يرجع إلى فترة زمنية بعيدة؛ بدليل وضعها ضمن الثقافة العلمية التي نادى بها الرابطة القومية لمعلمي العلوم الأمريكية NSTA؛ حيث دعت بضرورة تضمين عمليات العلم في مناهج العلوم (سعيدي والبلوشي، 2009م، ص61).

ويرى الباحث أن الاهتمام بعمليات العلم المختلفة يحقق المفهوم الشامل للعلم، لأن العلم في حقيقته تفاعل ديناميكي يشمل النظرية والتطبيق على حدٍ سواء، وتحقق عمليات العلم الجانب التطبيقي من العلم كونه مادة وطريقة حيث يحتاج الطلبة إلى امتلاك مهارات و قدرات عقلية خاصة لتنفيذ الأنشطة، والتجارب التي تتضمنها مناهج العلوم في كافة المراحل التعليمية. وعلى نفس الوتيرة السابقة يبرز مصطلح آخر مواز لعمليات العلم، ومرتبطة معه، وهو المفهوم العلمي الذي يشكل أهمية كبرى للمتعلم، وتعتبر المفاهيم العلمية أهم نواتج تعلم العلوم، وهي السلم الأول للوصول إلى المبادئ والقوانين والنظريات، وتبرز أهمية المفاهيم بشكل واضح في أنها تقلل من التعقيد المعرفي الذي يقف حاجزاً أمام حل المشكلات المختلفة التي تواجه الطلبة.

حيث يعتبر تكوين المفاهيم العلمية وتنميتها لدى الطلبة، أحد أهداف تدريس العلوم في جميع مراحل التعليم المختلفة، كما يعتبر من أساسيات العلم والمعرفة التي تفيد في فهم هيكله العام، ولهذا فإن تكوين المفاهيم العلمية وتهذيبها لدى الطلبة، على اختلاف مستوياتهم التعليمية؛ يتطلب أسلوباً تدريسياً مناسباً يتضمن سلامة تكوين المفاهيم العلمية، وبقائها، والاحتفاظ بها (النجدي وعبد الهادي، 2005م، ص 349).

وعلى الرغم من أهمية المفاهيم العلمية في تعلم العلوم تشير نتائج الدراسات والبحوث في التربية العلمية إلى وجود صعوبات في تعلم المفاهيم العلمية لدى الطلاب إما بسبب طبيعة المفهوم كأن يكون مجرد أو معقد أو بسبب نقص الخلفية العلمية الملائمة- المسبقة عن المفهوم عند المتعلم، أو في طبيعة الاستراتيجيات المتبعة أو في طبيعة المناهج التعليمية وغير ذلك من الأسباب التي تقف أمام التلاميذ في تعلم المفاهيم وتنميتها (خطابية، 2011م، ص 40).

من أجل ذلك؛ وُضعت العديد من النظريات والفلسفات للتغلب على الصعوبات التي يواجهها الطلاب في تنمية المفاهيم العلمية، وعمليات العلم، ومن هذه النظريات البنائية والمعرفية ونظرية التعلم المستند إلى الدماغ، فالدماغ في حد ذاته كان موضوعاً للدراسة لقرون مضت، وكان ليزلي هارت Leslie Hart من أوائل من كتب في الدماغ من وجهة نظر تربوية حيث ابتكر مصطلح متناغم مع الدماغ Brain-Compatible ليدل على التعليم المصمم لتكييف المواقف المدرسية والتدريس مع طبيعة الدماغ (السلطي، 2009م، ص 25).

وتؤكد العديد من الدراسات التربوية بأن عمليتي التدريس والتعلم بالدماغ تؤثران على مجريات السلوك الإنساني، وخاصة عندما يقدم للمتعلم حقائق ومفاهيم ومعلومات معينة؛ تتسجم مع الخبرات المخترنة في بيئة الدماغ. ولكي تتمى قدرات الدماغ ينبغي أن ندرس ما يقدم للمتعلم من معلومات ومفاهيم؛ بحيث يقوم الدماغ بتنظيم تلك المعلومات حتى تصبح ذات معنى (عفانة والجيش، 2009م، ص ص 18-19).

ويرى الباحث أن نظرية التعلم المستند إلى الدماغ تساعد في توسيع القدرة العقلية لدى الطلبة، الأمر الذي يفيد في اكتسابهم لمهارات عمليات العلم والمفاهيم العلمية، وينميها بأسلوب علمي صحيح.

ومن الدراسات التربوية التي أثبتت فاعلية التعلم المستند إلى الدماغ دراسات: القرني (2015) والتي تناولت التعلم المستند إلى الدماغ وأثره على تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة، وشارما Sharma (2015) والتي تناولت التعلم المستند إلى الدماغ وأثره على التحصيل، مما دفع الباحث إلى اهتمامه بأبحاث الدماغ، حيث يلعب التعلم المستند إلى الدماغ دوراً هاماً في العملية التربوية، وكون أن الباحث يعمل في الميدان التربوي؛ حيث يعمل معلماً لدى طلاب الصف الخامس؛ حيث كان ذلك مصدراً لإحساسه بالمشكلة من خلال ملاحظته للمعلمين عند تقديمهم للمفاهيم العلمية بعدم اتباعهم للأسلوب العلمي الصحيح، مما أدى إلى صعوبة في قدرة الطلاب على تكوين تصور عقلي واضح لبعض المفاهيم العلمية، وخلل في اكتساب عمليات العلم التي تحتاج إلى معلم على دراية بكيفية إكسابها، وتنميتها، فكانت مشكلة البحث على النحو التالي: أثر استخدام استراتيجية التعلم بالدماغ ذي الجانبين في تنمية المفاهيم العلمية وعمليات العلم لدى طلاب الصف الخامس الأساسي بغزة.

مشكلة الدراسة:

"ما أثر استخدام استراتيجية التعلم بالدماغ ذي الجانبين في تنمية المفاهيم العلمية وعمليات العلم لدى طلاب الصف الخامس الأساسي بغزة؟"

أسئلة الدراسة:

يتفرع عن السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

- 1- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية وأقرانهم في المجموعة الضابطة في اختبار المفاهيم البعدي؟
- 2- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية وأقرانهم في المجموعة الضابطة في اختبار عمليات العلم البعدي؟

فروض الدراسة:

للإجابة عن أسئلة الدراسة تم صياغة الفروض الصفرية التالية:

- 1- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية وأقرانهم في المجموعة الضابطة في اختبار المفاهيم البعدي.
- 2- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية وأقرانهم في المجموعة الضابطة في اختبار عمليات العلم البعدي.

أهداف الدراسة:

تسعى هذه الدراسة إلى تحقيق الأهداف الآتية:

- 1- معرفة أثر استراتيجية التعلم بالدماغ ذي الجانبين في تنمية المفاهيم العلمية لدى طلاب الصف الخامس الأساسي.
- 2- معرفة أثر استراتيجية التعلم بالدماغ ذي الجانبين في تنمية عمليات العلم لدى طلاب الصف الخامس الأساسي.

أهمية الدراسة:

ترجع أهمية الدراسة إلى الاعتبارات الآتية:

- 1- تعتبر الدراسة استجابة للاتجاهات الحديثة التي دعت إلى ضرورة الاهتمام باستراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ، الذي قد يفيد المشرفين التربويين والقائمين على إعداد دورات لمعلمي العلوم.
- 2- توفر هذه الدراسة اختباراً للمفاهيم العلمية واختباراً لعمليات العلم قد يستفيد منه طلبة البحث العلمي في إعداد أدواتهم البحثية.

حدود الدراسة:

طبقت هذه الدراسة في الفصل الدراسي الثاني من العام 2015-2016م على طلاب الصف الخامس الأساسي في مدرسة شهداء الشيخ رضوان الأساسية (أ) للبنين، واقتصرت على استخدام استراتيجية التعلم بالدماغ ذي الجانبين في تدريس الوحدة الخامسة "المادة" من كتاب العلوم والمقررة على طلاب الصف الخامس الأساسي وقياس أثرها على تنمية المفاهيم العلمية وبعض عمليات العلم الأساسية المتضمنة في هذه الوحدة والتي تضمنت المهارات الآتية: (الملاحظة-التصنيف-الاستنتاج).

التعريفات الإجرائية لمصطلحات الدراسة:

استراتيجية التعلم بالدماغ ذي الجانبين: هي مجموعة من الإجراءات والممارسات والمستندة الى مبادئ نظرية التعلم بالدماغ ذي الجانبين والتي استخدمها المعلم في تنمية المفاهيم وعمليات العلم لدى طلاب الصف الخامس والمكونة من المراحل التالية (الاستعداد للتعلم، الاندماج المنظم، اليقظة الهادئة، المعالجة النشطة، توسيع السعة الدماغية).

عمليات العلم: هي مجموعة العمليات العقلية التي يستخدمها طلاب الصف الخامس بهدف تنظيم ملاحظاتهم واستنتاجاتهم عند تطبيق استراتيجية التعلم بالدماغ ذي الجانبين والتي تُقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار عمليات العلم المعد خصيصاً لذلك.

المفاهيم العلمية: هي التصورات الذهنية التي تتكون لدى طلاب الصف الخامس من خلال السمات المشتركة للظواهر العلمية المتضمنة في وحدة المادة والتي تُقاس بالدرجة التي حصل عليها الطالب في اختبار المفاهيم المعد خصيصاً لذلك.

الدراسات السابقة:

نظراً لحدثة موضوع التعلم المستند إلى الدماغ فقد أجريت في السنوات القليلة الماضية عدد من الدراسات التي بحثت عن أثر هذا التعلم على العديد من المتغيرات حيث هدفت دراسة القرني (2015م) إلى التعرف على أثر التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية التفكير عالي الرتبة وبعض عادات العقل المنتج وتكونت عينة الدراسة من (70) طالباً من طلاب الصف الثاني المتوسط بالسعودية، واستخدم الباحث المنهج التجريبي القائم على تصميم المجموعتين حيث وُزعت العينة إلى (34) طالباً كمجموعة تجريبية، و(36) طالباً كمجموعة ضابطة، وأسفرت نتائج الدراسة عن فاعلية التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية التفكير عالي الرتبة وعادات العقل المنتج موضوع الدراسة.

بينما هدفت دراسة الطلحي (2015م) إلى التعرف على متطلبات التعلم المستند إلى الدماغ اللازمة لتدريس العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية وتكونت عينة الدراسة من (180) معلماً من معلمي العلوم بمدينة الطائف، منهم (106) معلماً من مدارس النظام العام و (74) معلماً من مدارس نظام المقررات، واستخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي، وتمثلت أدوات الدراسة في استبانة وجهت للمعلمين لجمع البيانات، وأسفرت نتائج الدراسة أن جميع مطالب التعلم المستند إلى الدماغ واللازم توفرها في كل من (المنهج-المعلم-المتعلم-البيئة) لتدريس العلوم مطالب لازمة بدرجة كبيرة.

وخلصت شارما (Sharma,2015) في دراستها التي هدفت إلى التعرف على أثر استراتيجيات تعليمية مستندة إلى الدماغ على تحصيل مادة العلوم حيث تكونت عينة الدراسة من (90) طالباً من طلاب المرحلة الابتدائية في الهند، واستخدمت الباحثة المنهج التجريبي القائم على تصميم مجموعتين؛ حيث وزعت العينة بالتساوي على مجموعتين ضابطة وتجريبية، وتمثلت أدوات الدراسة في اختبار للتحصيل، وأسفرت نتائج الدراسة عن فاعلية الاستراتيجيات المستندة إلى الدماغ في زيادة التحصيل لدى الطلاب.

وقام كل من ديمران وندر وبيلوك (Demyrhan, Onder, & Beboluk,2014) دراسة هدفت إلى التعرف على أثر التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس الأحياء على بعض المتغيرات المعرفية والوجدانية" التحصيل- التفكير الناقد- الاتجاه- فاعلية الذات" من وجهة نظر معلمي العلوم وتكونت عينة الدراسة من(65) معلماً لمادة العلوم للمرحلة الابتدائية المتدربين في جامعة ساريكيا بتركيا، واستخدم الباحثون المنهجين شبه التجريبي والوصفي وذلك لطبيعة مشكلة الدراسة، حيث وُزعت العينة على مجموعة تجريبية عددها(30) درست باستخدام التعلم المستند إلى الدماغ ومجموعة ضابطة عددها(35) درست بالطريقة العادية، وتمثلت أدوات الدراسة في اختبار لقياس التحصيل ومقاييس لقياس الاتجاه والتفكير الناقد وفعالية الذات كما تم استخدام المقابلة لتسعة معلمين من المجموعة التجريبية، وأسفرت نتائج الدراسة عن عدم وجود فروق دالة إحصائية في أي من المتغيرات السابقة " التحصيل- التفكير الناقد- الاتجاه- فاعلية الذات " على الرغم أن آراء الطلبة كانت تدعم التعلم المستند إلى الدماغ.

وفي دراسة جوشيلا وديكي (Gozuyesil & Dikici,2014)، التي هدفت إلى التعرف على حجم التأثير لدراسات كمية درست فاعلية التعلم المستند إلى الدماغ وأثره على تحصيل المواد العلمية، وتابع الباحثان منهج التحليل البعدي في دراستهما؛ حيث

تم إجراء الدراسة على (42) دراسة من الدراسات التجريبية التي أجريت في تركيا والولايات المتحدة الأمريكية ما بين الأعوام (1999-2011م) حيث بلغ عدد الطلاب في هذه الدراسات (3194) منهم (1473) في المجموعات التجريبية و(1721) في المجموعات الضابطة، وأسفرت نتائج الدراسة على أن (35) دراسة من الدراسات موضع البحث كان حجم التأثير إيجابياً، وكان هناك فرق بين المجموعتين التجريبية والضابطة، بينما لم يكن هناك فروق في حجم التأثير فيما يتعلق بالمرحلة التعليمية أو المادة الدراسية أو جنس العينة.

وأجرى الطيبي (2013م) دراسة هدفت إلى التعرف على أثر برنامج تعليمي مستند إلى التعلم بالدماغ على الدافعية للتعلم والتحصيل والتفكير العلمي لدى طلبة الصف الخامس الأساسي بالأردن، وتكونت عينة الدراسة من (150) طالباً وطالبة من مدرستين تابعيتين لمديرية التعليم/ قسبة أربد، واتبع الباحث المنهج التجريبي القائم على مجموعتين الأولى تجريبية عددها (76) طالباً وطالبة، والأخرى ضابطة وعددها (74) طالباً وطالبة، وتمثلت أدوات الدراسة في مقياس لدافعية التعلم، واختبار التحصيل، واختبار مهارات التفكير العلمي وقام الباحث بتطبيق الأدوات قبلياً وبعدياً؛ حيث استخدم الباحث تحليل التباين الثنائي لجمع البيانات، وقد أسفرت نتائج الدراسة إلى تفوق دافعية التعلم والتحصيل والتفكير العلمي لدى طلبة المجموعة التجريبية، ووجود فروق في مستوى الدافعية للتعلم كأثر للتفاعل بين الطريقة والجنس، وعدم وجود فروق دالة إحصائياً بين مستويات دافعية التعلم والتحصيل والتفكير العلمي كأثر للجنس.

وخلص كل من أكورك وأفكان (Akyurek & Afacan,2013) في دراستهما التي هدفت إلى التعرف على أثر التعلم المستند إلى الدماغ على اتجاهات الطلاب نحو طرق التدريس المختلفة ومستويات الدافعية لديهم نحو مادة العلوم، وتكونت عينة الدراسة من (57) طالباً من طلاب الصف الثامن الأساسي بإحدى المدارس الأساسية في تركيا، واستخدم الباحثان التصميم التجريبي القائم على ثلاث مجموعات مجموعتين ضابطة ومجموعة تجريبية حيث وزعت العينة بالتساوي على المجموعات الثلاث (19) طالباً لكل مجموعة، وتمثلت أدوات الدراسة في مقياس ثلاثي لقياس الاتجاه نحو مادة العلوم والتكنولوجيا ومقياس خماسي لقياس دافعية الطلاب نحو تعلم العلوم، وأسفرت نتائج الدراسة عن فاعلية التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية الاتجاهات والدافعية نحو تعلم العلوم.

بينما قام سيلا (Saleh,2011) بدراسة هدفت إلى الكشف عن فاعلية برامج تعليمية قائمة على التعلم المستند إلى الدماغ والكشف عن أثرها في الفهم الإدراكي والدافعية في مادة الفيزياء، وتكونت عينة الدراسة من (100) طالب من طلاب المرحلة الثانوية في ماليزيا، واستخدم الباحث المنهج شبه التجريبي القائم على تصميم المجموعتين، وتمثلت أدوات الدراسة في اختبار للفهم الإدراكي ومقياس للدافعية، وأسفرت نتائج الدراسة عن فاعلية البرامج التعليمية المستندة إلى الدماغ في تنمية الفهم الإدراكي وزيادة الدافعية لتعلم المادة.

وأجرت حسنين (2011م) دراسة هدفت إلى استقصاء فاعلية برنامج تعليمي مستند إلى التعلم بالدماغ في تحسين التحصيل، واكتساب المفاهيم العلمية، وزيادة الدافعية للتعلم لدى طالبات الصف الرابع الأساسي في العلوم، وتكونت عينة الدراسة من (58) طالبة من طالبات الصف الرابع الأساسي بمدرسة إناث الزهور الابتدائية بالأردن، واستخدمت الباحثة المنهج التجريبي القائم على مجموعتين تجريبية وعددها (30) طالبة ومجموعة ضابطة عددها (28) طالبة، وتم إعداد أدوات الدراسة المتمثلة في اختبار التحصيل واختبار اكتساب المفاهيم ومقياس الدافعية للتعلم، وأسفرت نتائج الدراسة عن فاعلية البرنامج في تحسين التحصيل واكتساب المفاهيم وزيادة الدافعية على جميع مجالات مقياس الدافعية عدا مجال الدافعية الداخلية.

وقام العباسي (2010م) بدراسة هدفت إلى تصميم نموذج تعليمي وفقاً لتعلم المستند إلى الدماغ وأثره في تحصيل طلاب الصف الثاني المتوسط في مادة الكيمياء بالعراق، وتكونت عينة الدراسة من (60) طالباً من طلاب ثانوية النجف، واستخدم الباحث التصميم التجريبي القائم على مجموعتين مجموعة تجريبية درست باستخدام النموذج التعليمي ومجموعة ضابطة درست بالطريقة العادية حيث وُزعت العينة بالتساوي على مجموعتي الدراسة، وتمثلت أدوات الدراسة في اختبار تحصيلي، وأسفرت نتائج الدراسة عن فعالية النموذج التعليمي في زيادة التحصيل.

تعقيب على الدراسات السابقة:

- من حيث الهدف: تناولت بعض الدراسات السابقة دراسة التعلم المستند إلى الدماغ كاستراتيجية تعليمية مثل دراسة القرني (2015م)، شارما (Sharma,2015)، أو كنموذج تعليمي مثل دراسة العباسي (2011م)، أو كبرنامج تعليمي مثل دراسة الطيبي (2013م)، حسنين (2011م)، بينما هدفت دراسة الطلحي إلى التعرف على متطلبات التعلم المستند إلى الدماغ.

- ومن حيث الجنس: هناك دراسات أجريت على الذكور مثل دراسة أكورك وأفكان (Akyurek and Afacan,2013)، سيل (Saleh,2011)، ودراسات أجريت على الإناث مثل دراسة حسنين (2011م)، بينما تناولت دراسة الطيبي (2013م) الذكور والإناث معاً.

- أما من حيث المرحلة التعليمية: هناك دراسات تناولت المرحلة الابتدائية مثل دراسة شارما (Sharma,2015)، حسنين (2011م)، ودراسات تناولت المرحلة الإعدادية مثل دراسة أكورك وأفكان (Akyurek and Afacan,2013)، بينما تناولت دراسة الطلحي (2015م) المرحلة الثانوية.

- ومن حيث منهجية الدراسة: تناولت معظم الدراسات السابقة المنهج التجريبي وشبه التجريبي لملائمته لطبيعة مشكلة الدراسة، بينما استخدمت دراسة الطلحي (2015م) المنهج الوصفي التحليل، واستخدمت دراسة جوشيلا وديكي (Gozuyesil and Dikici,2014)، منهج التحليل البعدي، بينما استخدمت دراسة ديمران وآخرون (Demyrhan & et al., 2014) المناهج المختلطة (الوصفي وشبه التجريبي).

- أما من حيث متغيرات الدراسة: تمّ دراسة التعلم المستند إلى الدماغ مع العديد من المتغيرات مثل عادات العقل المنتج في دراسة القرني (2015م)، التحصيل شارما (Sharma,2015)، التفكير في دراسة ديمران وآخرون (Demyrhan and et al.,2014)، الدافعية في دراسة الطيبي (2013م)، الاتجاه في دراسة أكورك وأفكان (Akyurek and Afacan,2013)، واكتساب المفاهيم في دراسة حسنين (2011م).

- ومن حيث نتائج الدراسة: معظم نتائج الدراسات السابقة تدور حول فاعلية التعلم المستند إلى الدماغ مع متغيرات الدراسة ولكن الباحث عمل على ربط استراتيجية منبثقة من التعلم المستند إلى الدماغ بمتغيري المفاهيم العلمية وعمليات العلم لدى طلاب الصف الخامس الأساسي ويعمل الباحث معلماً لهذا الصف منذ سبع سنوات فكان ذلك أحد مصادر الباحث لإحساسه بالمشكلة البحثية.

بما تميزت به الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة بما يلي:

تميزت الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في النقاط التالية:

- 1- تحدثت هذه الدراسة عن نظرية التعلم المستند إلى الدماغ بشكل عام ولكنها ركّزت على استراتيجية التعلم بالدماغ ذي الجانبين بخطواتها الخمس (الاستعداد للتعلم- الاندماج المنظم -اليقظة الهادئة- المعالجة النشطة - توسيع السعة الدماغية).
- 2- تناولت الدراسة الحالية متغيرين تابعين وهما المفاهيم العلمية وعمليات العلم للتعرف على أثر الاستراتيجية على تمثيمها لدى الطلاب.

الإطار النظري للدراسة

حاز التعلم بالدماغ على اهتمام الباحثين لعدة قرون مضت؛ حيث ظهرت البدايات الأولى للحديث عن الدماغ منذ قرابة ألفي عام، وفي بداية القرن العشرين تم مقارنة عمل الدماغ بمدينة تحتوي على لوحات مفاتيح City's Switchboard وبدأ مفهوم الدماغ يأخذ حيزاً أوسع، وفي عام 1970م ظهر مفهوم نظرية جانبي الدماغ (Spears and Wilson, 2009, p.2).

مفهوم نظرية التعلم المستند إلى الدماغ:

تتاولت الأدبيات التربوية العديد من التعريفات لنظرية التعلم المستند إلى الدماغ، حيث عرفها كل من كين وكين (Caine & Caine, 1998, p.25) بأنها "نظرية تتضمن معرفة قواعد الدماغ للتعلم ذي المعنى، وتنظيم التعليم بتلك القواعد في الدماغ". في حين عرفها جنسن (Jensen, 2000, p.32) بأنها "نظرية في التعلم تؤكد على التعلم مع حضور الذهن، مع وجود الاستثارة العالية، والواقعية، والمتعة، والتشويق، والمرح وغياب التهديد، وتعدد وتداخل الأنظمة في العملية التعليمية، وغير ذلك من خصائص التعلم المتناغم مع الدماغ". أما إريكسون (Ericson, 2001, p.202) فقد عرفها بأنها: "نظرية تعلم تتضمن تصميمًا وتنسيقًا لبيئة تعلم نابضة بالحياة، وثرية بالخبرات الملائمة للمتعلمين، مع التأكد من أن المتعلمين يعالجون خبراتهم بصورة تساعدهم على استخلاص المعنى من هذه الخبرات". ويرى عفانة والجيش (2009م، ص 129) أنها: "نظرية تسهم في تحسين قدرات المتعلم التفكيرية من خلال برامج أو مناهج معينة يتم بناؤها في ضوء آليات الدماغ". بينما ترى السلطي (2009م، ص 108) أنها: "أسلوب شامل للتعليم والتعلم؛ يستند إلى افتراضات علم الأعصاب الحديثة التي توضح كيفية عمل الدماغ بشكل طبيعي، وتستند إلى ما يعرف حالياً بالتركيب التشريحي للدماغ البشري وأدائه الوظيفي في مراحل تطويرية مختلفة". ويرى علوان (2012م، ص 22) أنها: "نظرية تستند إلى بنية الدماغ ووظيفته بحيث توفر إطاراً بيولوجياً شاملاً للتعليم والتعلم وتساعد في توضيح سلوكيات التعلم". وتتفق جميع التعريفات السابقة على أن التعلم المستند إلى الدماغ يستند إلى الوظيفية البيولوجية للدماغ والتي تنعكس على أساليب التعلم في جو تعليمي هدف وبيئة تعليمية متناغمة مع مبادئ عمل الدماغ التي تعمل بصورة متكاملة وشاملة لفهم المواقف التعليمية بكليتها، بينما اختلفت بين من يعتبر التعلم المستند إلى الدماغ أسلوب مثل السلطي أو من يعتبرها نظرية مثل التعريفات الأخرى.

و يستخلص الباحث مما سبق مفهوم نظرية التعلم المستند إلى الدماغ بأنها "إطار شامل للتعلم يستند إلى علم الأعصاب الحديثة بحيث يوظف مبادئ عمل الدماغ وتطوراته المختلفة في تحسين عملية التعلم للأفراد وزيادة قدرتهم على توظيف وتنشيط المعلومات المكتسبة لديهم"؛ حيث أن الدماغ أحد مكونات جسم الإنسان الهامة الذي يلعب دوراً هاماً في حدوث عملية التعلم.

مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ:

حدد كل من كين وكين اثني عشر مبدأً تستند إليها نظرية التعلم المستند إلى الدماغ وهي على النحو التالي:

(أبو السميد وعبيدات، 2007م، ص ص 33-38؛ السلطي، 2009م، ص ص 110-126؛ Caine and Caine, 2002, pp.2-6; Jensen, 2013, pp.1-10; Kiedinger, 2011, p.18; Spears and Wilson, 2009, p.2)

1- عملية التعلم ترتبط مع الفيسيولوجيا: Learning engages the entire physiology:

يرى كين وكين أن التعلم التقليدي هو التعلم الذي يعتقد أن الدماغ يعمل بشكل مستقل عن الجسم وهذا على خلاف الواقع حيث أن الدماغ كغيره من الأنظمة التي تعمل معاً بحيث تتفاعل جميع جوانبها مع بعضها البعض وبالتالي لا بد من فهم طبيعة دماغ المتعلم من جميع الجوانب.

2- الدماغ /العقل اجتماعي: The brain/mind is social

يتأثر الدماغ بما يحيط الفرد وبما يتفاعل معه، والأفراد المحيطون بنا هم جزء من نظام اجتماعي أكبر، وأن جزءاً كبيراً من ذاتنا وهويتنا يعتمد على ما نتأثر به من مجتمعنا، ومن انتمائنا؛ حيث يبدأ دماغ الإنسان منذ الولادة بالتأثر والاستقبال والاستجابة لما يحيط به.

3- البحث عن المعنى هو أمر فطري: The search for meaning is innate

أن الحاجة لفهم الأشياء هي التي تميز الفرد من مرحلة الطفولة وحتى البلوغ؛ حيث يولد الفرد مزوداً بتجهيزات بيولوجية تسمح له بفهم العالم من حوله حيث تتكون لديه رغبة أو حاجة إلى لمس الأشياء وملاحظتها؛ حيث يعمل الدماغ على تسجيل الأشياء المألوفة تلقائياً حوله في نفس الوقت يستجيب فيها للمثيرات الجديدة.

4-البحث عن المعنى يتم من خلال الترميز: The search for meaning occurs through patterning

إن الدماغ يعمل بصورة أفضل بكثير عند تكوين المعاني من الحياة بواسطة إيجاد أنماط من الترتيب والتصنيف والتميز ويشكل التصنيف جوهر عملية الترميز، ويكون التصنيف بإيجاد التشابهات والاختلافات ومقارنة وفرز الملامح.

5-العواطف مهمة في تشكيل الأنماط: Emotions are critical to patterning

تجاهل العلماء دور العواطف في عملية التعلم بسبب تجاهلهم للعمليات الداخلية غير المحسوسة حيث ركز السلوكيون على ما يمكن قياسه من ظواهر العواطف . وبعد ذلك أصبح الاهتمام بالعواطف ولكن بشكل منفصل عن التفكير ، ولكن الأبحاث الحديثة ترى أن العواطف مهمة حتى لمهارات التفكير العليا؛ وأن الدماغ والجسم بما فيه العاطفة يعملان معا ويشكلان وحدة متينة.

6- يعالج الدماغ /العقل الجزئيات والكليات في وقت واحد The brain/mind processes parts and wholes simultaneously:

يستطيع الدماغ التعامل مع كلٍ من الكل والجزء؛ حيث يرى الدماغ الصورة الكلية للأشياء وفي نفس الوقت يلتفت إلى الأجزاء الفردية؛ حيث أوضحت نتائج الأبحاث التي أجريت على الأدمغة السليمة أن كلا جانبي الدماغ يعملان معاً ويتواصلان حتى تتكامل الجزئيات مع الكليات .

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

إن الدماغ مهتم ومنتبه دائماً في مجال حسي أو صورة أو موضوع، وعليه أن يختار ما يختار ويتجاهل ما يتجاهل ، فالانتباه لموضوع ما، يعتبر أمراً طبيعياً، وغالباً ما يتم انتباهنا لموضوعات ترتبط بحاجتنا ورغبتنا، إن الفكرة الجوهرية في هذا المبدأ هي أن الدماغ / العقل منشغل طيلة الوقت باستقبال أعداد لا تحصى من الإحساسات، والصور والمدخلات بحيث يحدث الانتباه للأفراد بصورة طبيعية.

8- التعلم يشمل عمليات الوعي واللاوعي: Learning is both conscious and unconscious

يعالج المتعلم المعرفة عن وعي ودراسة من خلال التعامل الواقعي معها ولكن هناك عمليات عقلية يقوم بها الدماغ بدون أن يعيها المتعلم أو يدركها، فاللاوعي يعالج الخبرات والمدخلات الحسية تحت مستويات معقدة من الوعي، وهذا يعني أن هناك الكثير من المثيرات الحسية التي يتعرض لها المتعلم لا يستطيع أن يدرك معناها إلا بعد وقت قد يكون ساعة أو يوم أو

أسبوع أو أكثر، ولذا فإن عمليات الفهم قد لا تحدث في الفصل مباشرة، وإنما بعد فترة معينة من خلال المعالجات العقلية في الدماغ.

9- لدينا على الأقل طريقتان لتنظيم الذاكرة: **There are at least two approaches to memory:**

تعد الذاكرة مخزناً للخبرات والأفكار التي يعيها الفرد من البيئة المحيطة، ولكن تلك الخبرات أو الأفكار لا يمكن استرجاعها بسهولة أو تلقائياً، إذ ينبغي أن يتم استرجاع الخبرات والأفكار من خلال مرور المتعلم بمواقف محددة، وبالتالي يحدث عدة مستويات معقدة في الذاكرة لاختيار المعلومات وإخراجها إلى الذاكرة قصيرة المدى؛ لتصبح جاهزة للتفاعل مع البيئة الخارجية.

10- التعلم له صفة النماء والتطور: **Learning is developmental:**

على الرغم من أن الدماغ شديد التعقيد، وله إمكانات هائلة إلا أنه شديد المرونة وشديد التغير فالدماغ لا ينمو بمجرد الغذاء والحماية، ولكن يحتاج إلى الخبرات الحية التي تقود إلى روابط عصبية وإفرازات كيميائية، ويلاحظ أن في السنوات الأولى يكون معدل نمو الدماغ مذهلاً وهذا يعود إلى أن الخلايا العصبية الدماغية مستمرة ودائمة النمو حيث أنها قادرة على إقامة علاقات وارتباطات جديدة من حين لآخر في ضوء ما يتعرض له المتعلم من خبرات معينة.

11- يعزز التعلم المعقد بالتحدي ويعاقب بالتهديد **Complex learning is enhanced by challenge and inhibited by threat:**

تصل المعلومات من الحواس إلى الدماغ، وإذا حملت تهديداً أو مخاوف فإن الدماغ يصدر استجابة سلبية أو عنف ولكن وجود بعض التوتر لا يكون سيئاً، فالتعلم المطلوب ينبغي أن يواجه المتعلم تحدياً من خلال تفاعله مع البيئة. مما يؤدي إلى مجازفات تحدث تحسناً كبيراً في عملية التعلم.

12- كل دماغ منظم بطريقة فريدة: **Each brain is uniquely organized:**

كل إنسان له دماغ خاص به؛ بحيث يميزه عن غيره من البشرية، حيث إن لكل دماغ طريقة معينة في التنظيم، بل إن لكل دماغ خرائط عقلية مختلفة عن غيره من الأدمغة، هذا على الرغم من أن لنا نفس المجموعة من الأنظمة العقلية، إلا أننا نختلف عن بعضنا البعض، والسبب في ذلك يعود إلى كلٍّ من نضج الفرد وخبراته المكتسبة، والعامل الوراثي ومتغيرات البيئة وأساليب المذاكرة والتعلم والشبكة العصبية الموصلة للدماغ.

في ضوء ما سبق يرى الباحث أن مبادئ التعلم القائم على الدماغ تعزز من التعلم الفعال الذي يحدث من خلال ممارسة تجارب الحياة الحقيقية؛ بحيث يصبح أكثر تعبيراً في البحث عن المعنى وتمكين المتعلمين من استيعاب خبرات التعلم الفردي. وبالتالي من الضروري أن يتم تشجيع المتعلمين على المشاركة في عملية التعلم والتعليم بنشاط، وأن يتم اختيار المواد التعليمية وفقاً لتفضيلات المتعلم؛ كذلك من المهم اختيار استراتيجيات التدريس المختلفة التي تمكن المتعلمين من الشعور بالأمان في التعلم وإثراء بيئة التعلم ويوضح (الشكل 1) مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ:



شكل (1): مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ
(المصدر: Canie & Canie, 2007, p.37)

التطبيقات التربوية لمبادئ التعلم المستند إلى الدماغ:

ربطت الأدبيات التربوية بين مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ وبين التطبيقات التربوية، واستفاد علماء التربية من هذه المبادئ في تحسين الممارسات الصفية، ويوضح جدول (1) التطبيقات التربوية لمبادئ نظرية التعلم المستند إلى الدماغ. (أبو السميد وعبيدات، 2007، ص ص 39-40؛ السلتي، 2008، ص ص 40-42؛ Kiedinger, 2011, pp.19-23).

| الجدول 1 التطبيقات التربوية لمبادئ نظرية التعلم المستند إلى الدماغ | | |
|--|---|--|
| م | المبدأ | مقترحات التعليم |
| 1 | عملية التعلم ترتبط مع الفسيولوجيا. | شجع الطلبة على شرب السوائل المختلفة وتناول وجبات خفيفة، والاستماع الجيد لهم. |
| 2 | الدماغ/العقل اجتماعي. | شجع المتعلمين على التحاور وتبادل الخبرات فيما بينهم. |
| 3 | البحث عن المعنى هو أمر فطري. | قدم أنشطة مرتبطة بخبرات الطفل وحياته العملية اليومية. |
| 4 | البحث عن المعنى يتم من خلال التتميط. | راع لمراحل النضج المختلفة، إدارة التوتر - التغذية - التمرينات - الراحة - الحركة. |
| 5 | العواطف مهمة في تشكيل الأنماط. | رحب بكل طالب عند دخوله إلى الصف في بداية كل صباح. |
| 6 | يعالج الدماغ/العقل الجزئيات والكليات في وقت واحد. | حاول تجنب عزل المعلومات عن سياقها، و صمم نشاطات تتطلب تفاعلات واتصالات كاملة للدماغ. |
| 7 | يتضمن التعلم كلاً من الانتباه المركز والإدراك الطرفي. | ضع المواد التعليمية (ملصقات - لوحات) خارج التركيز الحالي للمتعلم لتؤثر على التعلم. |

| الجدول 1 التطبيقات التربوية لمبادئ نظرية التعلم المستند إلى الدماغ | | |
|--|--|---|
| م | المبدأ | مقترحات التعليم |
| 8 | التعلم يشمل عمليات الوعي واللاوعي. | شجع المعالجة الفعالة من خلال إظهار وإدراك لتساعد الطلاب بشكل واع على تنقيح ومراجعة المعلومات. |
| 9 | لدينا على الأقل طريقتان لتنظيم الذاكرة. | حاول تجنب التركيز على التعليم الروتيني لأنه يتجاهل الجانب الشخصي للمتعلم. |
| 10 | التعلم له صفة النماء والتطور. | استخدم تقنيات تبنى على الخبرة العملية والحسية، واعمل على ترابط المعلومات وتكاملها. |
| 11 | يعزز التعلم المعقد بالتحدي ويعاق بالتهديد. | ضع المتعلم في مواقف تثير التحدي، وابتعد عن لغة التهديد والوعيد. |
| 12 | كل دماغ منظم بطريقة فريدة. | شجع المتعلمين للتعبير عن أنفسهم بطرق مختلفة، واستخدم استراتيجيات مختلفة لجذب اهتمام الطلبة. |

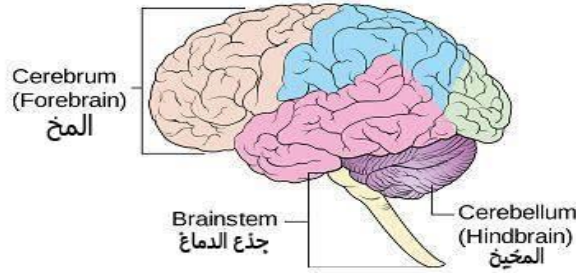
الأسس البيولوجية والفيسيولوجية للتعلم المستند إلى الدماغ:

لفهم آلية التعلم المستند إلى الدماغ لابد من الإشارة إلى تركيب الدماغ، ولقد ساعدت المستحدثات التكنولوجية وصور الرنين المغناطيسي الوظيفي (fMRI) في التعرف على البنية الأساسية للدماغ البشري. و فيم يلي يستعرض الباحث الخصائص العامة للدماغ والتركيب الداخلي له. (السلطي، 2009م، صص 33-43؛ المشاعلة، 2010م، صص 26-32؛ علوان، 2012م، صص 17-21؛ Gluck, Mercado, and Myers, 2013, pp.48-57; Gaddes, and Edgell 2010, pp.37-40)

أولاً: الخصائص العامة للدماغ:

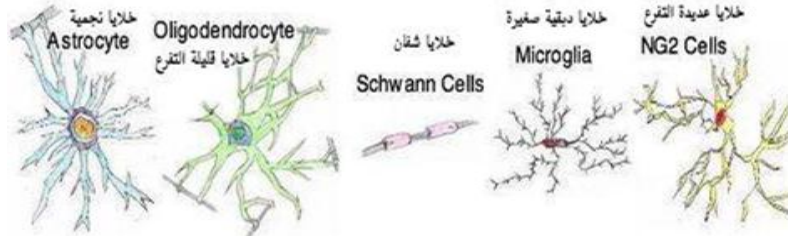
يتكون الدماغ البشري من ثلاثة هي:

- الدماغ الرئيسي (Cerebrum): هو الكتلة الأكبر في الدماغ و التي تنقسم بدورها إلى مجموعة من أربعة فصوص و يحيط به الغشاء الدماغي.
 - الدماغ الأصغر (Cerebellum): ويهتم بشكل أساسي بوظائف التوازن و بتنظيم الوظائف الحركية .
 - الجذع الدماغي (Brainstem): وهو الجزء الذي يربط الدماغ بالنخاع الشوكي.
- ويوضح (شكل 2) المكونات الرئيسية للدماغ



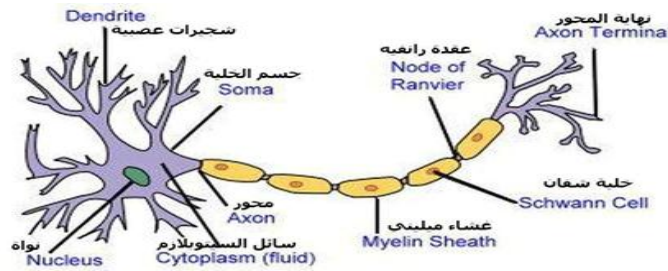
شكل (2): المكونات الرئيسية للدماغ البشري
(المصدر: MARIEB & HOEHN, 2014, P.6)

ثانياً: التركيب الداخلي للدماغ: يتكون الدماغ من نوعين من الخلايا وهما:
- الخلايا الغروية: والتي تعمل على تغذية خلايا الدماغ وتساعد في نقل الرسائل وكذلك تعمل على إبقاء الخلايا العصبية في مكانها (شكل 3).



شكل (3): الخلايا الغروية الدماغية
(المصدر: Dhawan, 2015, p.4)

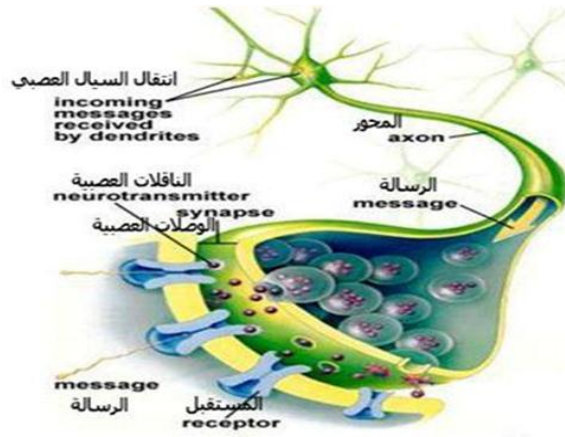
- الخلايا العصبية: هي الخلايا الأساسية للتعلم، كما وتلعب دوراً هاماً في إدخال وتفسير المعلومات الحسية وتربط الأعصاب الحسية بالأعصاب الحركية الخارجية (شكل 4).



شكل (4): تركيب الخلية العصبية
(المصدر: NEISTADT, 2013, P.5)

آلية عمل الخلايا العصبية:

يستقبل جسم الخلايا العصبية الإشارات الكهربائية من الخلايا العصبية الأخرى عن طريق مواد حيوية كيميائية تسمى الناقلات العصبية (Neurotransmitters)، مثل الإستيل كولين Acetylcholine، والأدرينالين Adrenaline والنور أدرينالين Nor-adrenaline، ويوضح (شكل 5) آلية عمل الخلايا العصبية ودورها في استقبال المعلومات.

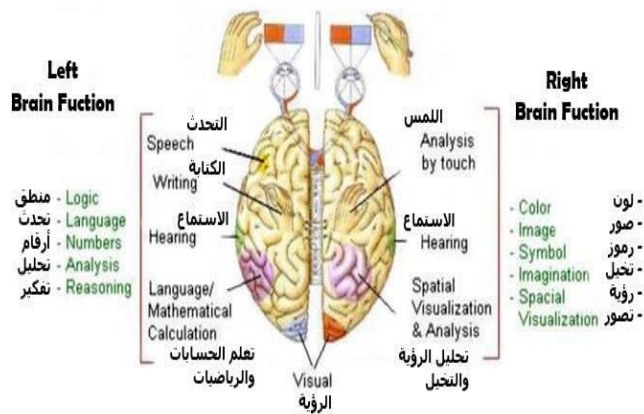


شكل (5): آلية عمل الخلايا العصبية
(المصدر: Hines, 2013, p.6)

من خلال استعراض الشرح السابق يرى الباحث أن الدماغ من الأنظمة الفريدة "المعقدة" والمسؤولة عن جميع العمليات العقلية والمعرفية وكذلك الحيوية، مما يثبت دور الدماغ في عملية التعلم. حيث يعتبر الدماغ معالجاً موازياً يقوم بعدة وظائف في نفس الوقت، مما يتوجب على المعلمين استخدام جميع المصادر التعليمية المتوفرة لديهم في العملية التعلم.

جانبا الدماغ والتعلم:

أشار العالمان روجر سبيري (Roger Sperry) و بول ماكلين (Paul Maclean) في عام 1960م بأن كلا نصفي الدماغ الأيمن والأيسر لهما خصوصيتهما ومهامهما الخاصة التي يقومان بها، وأثبتنا بالبحث أن نصفي الدماغ متماثلان تقريباً بالشكل وفي الوظائف الحيوية الخاصة بالحواس، أما من ناحية الوظائف النفسية والتفكير فهما مختلفان عن بعضهما. (الطريحي وكاظم، 2013م، ص112) إلا أن هناك العديد من الدراسات الحديثة تؤكد على أن الدماغ يعمل بكليته، ولا يمكن فصل الجانب الأيمن عن الجانب الأيسر في التعامل مع المواقف الحياتية، فالإنسان يمتلك دماغاً واحداً، إلا أنه يتكون من نصفي كرة لمعالجة المعلومات بأسلوبين مختلفين، ويوضح (الشكل 6) جانبي الدماغ والعمليات التي تتم في كل جانب.



شكل (6): جانبي الدماغ والعمليات العقلية التي تتم في كل جانب
(المصدر: Martini, Timmons, & Tallitsch, 2012, p.55)

ويستخلص الباحث أن لكل جانب من جانبي الدماغ له وظائف محددة، وأن كلا الجانبين يعملان معاً باتساق من أجل حياة مثالية، وهذا يتفق مع التوجهات الحديثة التي أكدت على أن الدماغ يعمل ككتلة واحدة؛ حيث أشار شوارتز (Schwartz, 2015, p. 69) إلى أن الأشخاص ذوي الدماغ الأيمن يأخذون القرارات من خلال العاطفة والإدراك والأشياء البديهية الموجودة أمامهم، أما الأشخاص ذوو الدماغ الأيسر يأخذون القرارات اليومية من خلال متابعة وتعاقب الحدث وكيفية تفكيرهم واعتقادهم فيه، ولكن الأشخاص ذوي الدماغ الأوسط يتصفون بالمرونة ويتأرجحون ما بين الجانب الأيمن والأيسر عند اتخاذ القرارات المناسبة.

العوامل التي تؤثر في التعلم المستند إلى الدماغ:

تعتمد نظرية التعلم المستند إلى الدماغ على عدة عوامل هامة، وفيما يلي أبرز هذه العوامل: (السلطي، 2009م، ص 101-105؛ الموصل، 2012م، ص 100-102).

1- العامل البيولوجي Biological Factor:

يرتبط التعلم المستند إلى الدماغ بالعامل البيولوجي، فالكثير من الأبحاث أشارت إلى علاقة الدماغ بالتعلم، والتفكير، والإبداع، والذكاء فضلاً عن حديثها عن دور الحواس في الوظائف العقلية.

2- العامل الوراثي Heredity Factor:

يلعب عامل الوراثة دوراً هاماً في عملية التعلم المستند إلى الدماغ؛ حيث تؤثر الجينات Genetics على قدرات الدماغ من حيث التذكر والذكاء والتفكير، إذ تتحمل الجينات جميع الصفات الوراثية التي تحدد خصائص الفرد. الأمر الذي يؤثر على الفرد بالإيجاب أو السلب أثناء تفاعله مع الموقف التعليمي.

3- العامل الانفعالي Effective Factor:

تتكون الانفعالات نتيجة عمل عدة أنظمة (أجهزة) دماغية جسدية، إذ أشار ديكاتانزارو (Dectatanazaro) إلى أن الجهاز العصبي الدماغي هو الأكثر صلة بالانفعالات، وتعتبر الانفعالات عاملاً هاماً في التخطيط لخبرات تعليمية؛ حيث تقود إلى الانتباه والتعلم، والذاكرة، وكلما قوي ارتباط الخبرة بالانفعالات الحادة سواء الإيجابية أو السلبية كلما قويت الذاكرة لتلك الخبرات.

4- العامل البيئي Environmental Factor:

تؤثر البيئة على الجينات، وتخبرها عما يحيط بالفرد من مؤثرات بيئية، وقد أثبتت نتائج البحوث الحديثة أن الدماغ يغير من بنيته ووظيفته كاستجابة للمؤثرات البيئية والخبرات الخارجية.

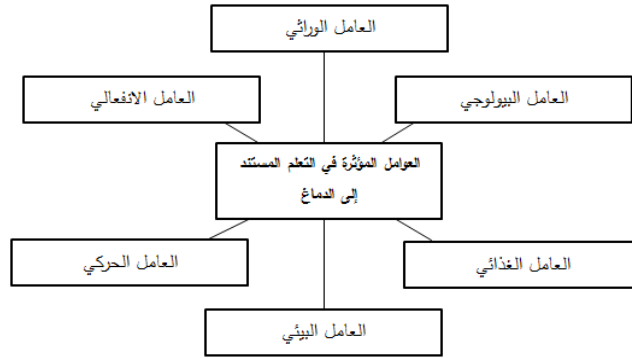
5- العامل الحسي الحركي Movement and Feeling Factor:

يستقبل الدماغ المعلومات من مداخل مختلفة للحواس؛ حيث تقوم المستقبلات بترجمة وتنظيم العمليات الحسية المختلفة وترسلها إلى الدماغ؛ إذ تعد تلك المستقبلات مصادرها عن المعلومات حول هذا العالم، وعندما ترسل هذه المستقبلات المعلومات إلى الدماغ فإنه يعمل على تصفيتها وتخزينها وربطها.

6- العامل الغذائي Nutritional Factor:

يتأثر الدماغ بالتغذية، فالنظام الغذائي القائم على أسس علمية والمعتمد بصورة مباشرة على الفيتامينات Vitamins، يجعل الدماغ ينشط وينمو ويتحسن في قدراته وإنجازاته، وفي المقابل فإن سوء التغذية يعمل على تدني قدرات المتعلم التفكيرية، ويضاف إلى ما سبق إلى أن النوم، والأكسجين، والأطعمة المختلطة غير المتوازنة، والإجهاد النفسي والعضلي جميعها تؤثر على عمل الدماغ وبالتالي على قدرة المتعلم على التعلم والذاكرة.

ويوضح (شكل 7) العوامل المؤثرة في التعلم المستند إلى الدماغ



شكل (7): العوامل المؤثرة في التعلم المستند إلى الدماغ
(المصدر: تصميم الباحث)

في ضوء ما سبق يستنتج الباحث ما يلي:

- يجب على الأنظمة التعليمية بما فيها من مدارس ومعلمين أن يكون لديهم خبرات كافية حول العوامل التي تؤثر على متطلبات التعلم المستند إلى الدماغ ، بحيث يستطيع كل معلم تطبيق هذا النوع من التعلم بصورة تتفق مع الدماغ البشري وعملياته الإدراكية ومحاولة تنظيم دروس في ضوء خصائص ووظائف أدمغة المتعلمين المختلفة.
- ضرورة إزالة مخاوف المتعلمين وتوترهم الزائد وعدم استقراهم؛ لأن ذلك يؤثر على الموقف التعليمي، وبالتالي يفقد المتعلم قدرته على التعلم، وأن يراعي المعلم انفعالات المتعلم؛ فكل متعلم بحاجة إلى إدخال الفرح والسرور، وتقليل الملل من وقت لآخر .
- للبيئة دور هام في تطبيق التعلم المستند إلى الدماغ حيث ينمو ويتطور الدماغ من خلال البيئة التعليمية الخصبة التي تكسب المتعلم المعلومات ذات المعنى.
- يجب على المعلمين دراسة الجوانب الحسية والحركية للمتعلمين، وإدراك أن أي تشوه في حواس المتعلم سيؤثر سلباً على تعلمه، ويتم ذلك من خلال تغيير أماكن الطلاب وفقاً لقدراتهم السمعية والبصرية، استخدام لغة مفهومة وصوت مناسب، تهيئة المناخ الصفي الملائم حتى لا يحدث تشويه في الفهم عن طريق المدركات أو الحواس.
- تشجيع المتعلمين على إتباع نظام التغذية السليمة، وتوعيتهم بضرورة تناول السوائل المختلفة خاصة عند النوم، وتنوع الواجبات الغذائية المتوازنة من الأملاح المعدنية والفيتامينات، والتقليل من الدهون والنشويات.

انعكاسات التعلم المستند إلى الدماغ على تعلم وتعليم العلوم:

انعكست مبادئ نظرية التعلم المستند إلى الدماغ على المجالات التربوية بما فيها مناهج تعليم وتعلم العلوم، حيث أشار كل من كونك وسشيلر (Koneck and Schiller, 2003, pp.3-5) إلى أن التعلم المستند إلى الدماغ وثيق الصلة بتدريس العلوم، وأن هناك علاقة بين معايير تعليم العلوم وبين هذا النوع من التعلم وهذه العلاقة ليست مباشرة ولكنها موجبة دائماً، ويرى هولوي (Holloway, 2007, p.64) أن مجالات العلوم المختلفة يمكن ربطها ببحوث الدماغ، حيث أشار إلى أن تكرار المعلومات بصورة منتظمة؛ يحسن من عملية تخزينها في الدماغ وخصوصاً في الأنشطة المعملية.

مفهوم استراتيجية التعلم بالدماغ ذي الجانبين:

أوردت الأدبيات التربوية تعريفات متعددة لاستراتيجية التعلم المستند إلى الدماغ؛ حيث عرفها زيتون (2001م، ص17) بأنها: "إحدى طرق التعلم القائمة على المخ والتي تتطلب من المعلمين تغيير بؤرة الاهتمام إليها للارتقاء بالتعليم إلى الذروة، وتتضمن هذه الاستراتيجية مجموعة من التقنيات التدريسية المرتبطة بهذه النظرية والتي أجملها فيما يلي: (الاستعداد للتعلم، اليقظة المسترخاة، القلق المتوسط، الانغماس في عملية التدريس، التعامل النشط)" ويرى كل من عفانة والجيش (2009م، ص111) بأنها: "إحدى استراتيجيات التعلم القائم على الدماغ ذي الجانبين، والتي تتضمن خمس مراحل رئيسية هي (الاستعداد للتعلم، الاندماج المنظم، اليقظة الهادئة، المعالجة النشطة، توسيع السعة الدماغية)". بينما ترى هارديمان (Hardiman, 2012) بأنها: "نموذج تدريسي موجه للدماغ، يتناول كيفية تطبيق مبادئ علم الأعصاب المعرفية والتعليمية في الفصول الدراسية، ويتضمن ست مراحل لعملية التعلم هي (إعداد مناخ انفعالي للتعلم، تطوير بيئة التعلم المادية، تصميم خبرات التعلم، التمكن من المحتوى والمهارات، التمدد وتطبيق المعرفة، تقييم التعلم)". وفي ضوء التعريفات السابقة يتبنى الباحث تعريف عفانة والجيش (2009م) لأنه متفق مع خطوات الاستراتيجية المتبعة في هذه الدراسة، وتعتبر هذه الاستراتيجية من الاستراتيجيات التي تعمل على تنشيط جانبي الدماغ؛ من خلال رفع مستويات النمو العقلي للمتعلمين، وتفعيل عمل الدماغ في بيئة تعليمية يسودها التحدي الهادف، من خلال طرح مشكلات واقعية واجتماعية من بيئة المتعلم تحثه وتدفعه إلى البحث في كافة المصادر التعليمية عن حلول لهذه المشكلات وتوظيفها في مواقف جديدة.

خطوات استراتيجية التعلم بالدماغ ذي الجانبين:

تتضمن استراتيجية التعلم بالدماغ ذي الجانبين الخطوات التالية (شكل 8): (عفانة والجيش، 2009م، ص ص111-

(114

الخطوة الأولى: الاستعداد للتعلم Predisposition of Learning:

يقوم المعلم في هذه الخطوة بتطبيق استراتيجية التعلم بالدماغ ذي الجانبين والتي تختلف عن استراتيجية التدريس التقليدي، إذ ينبغي على المعلم أن يتحول في تحركاته التدريسية نحو ضرورة توظيف الدماغ في التعليم الصفي (معرفة شاملة لعلم الأعصاب والأحياء)، وبالتالي يكون المعلم بحاجة ماسة إلى تغيير النماذج الدماغية للمتعلمين، وتجهيز أدمغتهم بالترابطات الشبكية بين الخبرات السابقة لدى المتعلمين والمعلومات الجديدة من خلال تهيئة عقولهم والاستعانة ببنود اختبارية وتجهيز البيئة الصفية الملائمة.

الخطوة الثانية: الاندماج المنظم Orchestrated Immersion:

تتطلب هذه الخطوة ابتكار بيئات تعليمية تساعد المتعلمين على الانغماس الكامل في الخبرات التربوية والاندماج والتكيف معها؛ بحيث يوفر المعلم الفرصة للمتعلمين من أجل التفاعل مع الموضوع المطروح بشكل منظم وسلس، وهذا يتطلب من المتعلم إدراك الترابط بين الجسم والعقل وتركيب وبناء المعاني وممارسة التعلم التعاوني.

الخطوة الثالثة: اليقظة الهادئة Relaxed Alertness:

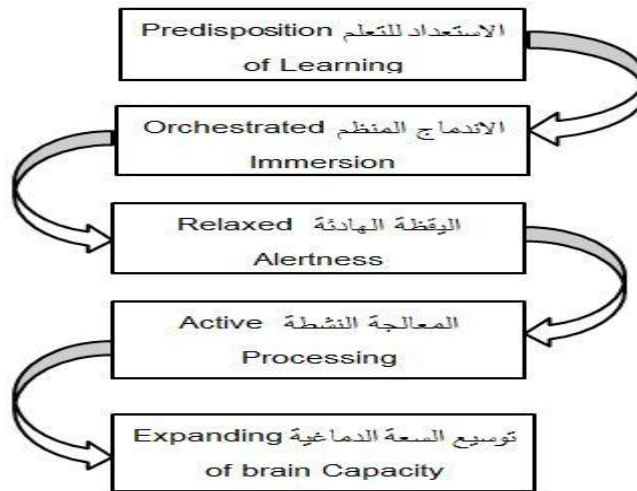
يحاول المعلم في هذه الخطوة أن يزيل مخاوف المتعلمين من خلال ترسيخ مبدأ التحدي للمواقف التعليمية المطروحة؛ حيث ينبغي على المعلم أن يوفر مواقف تعليمية تثير التحدي للمشكلات الصفية ويزيل الاضطرابات أو الارتباك خشية الفشل.

الخطوة الرابعة: المعالجة النشطة Active Processing:

يسعى المعلم في هذه الخطوة إلى حث المتعلمين على ترسيخ وتعميم المعلومات والخبرات التعليمية المكتسبة نتيجة التفاعل النشط للمتعلمين من خلال المشاركة مع أقرانهم، في تحدٍ ذي معنى للمواقف التعليمية، وفي هذه الخطوة يسمح المعلم للمتعلم بأن يستبصر المشكلة وأساليب دراستها، وأن يستنبط المعلومات المرتبطة بالمشكلة.

الخطوة الخامسة: توسيع السعة الدماغية **Expanding of brain Capacity**:

يعطى المعلم في هذه الخطوة مسائل إضافية ترتبط بواقع الموضوع المطروح؛ بحيث يعزز من اكتساب الخبرات في السعة الدماغية من خلال دمج حلول مختلفة للمشكلات أو المسائل الإضافية في بنية الدماغ، كما أن المتعلمين يكونون قادرين على التعلم بصورة أفضل عندما يحلون مسائل أو مشكلات واقعية، وبالتالي يكون التعزيز حقيقياً.



شكل (8) : خطوات استراتيجية التعلم بالدماغ ذي الجانبين
(المصدر: تصميم الباحث)

التعلم المستند إلى الدماغ والمفاهيم العلمية موضع الدراسة:

نكر الأدب التربوي العديد من التعريفات للمفهوم العلمي ولكنها تدور حول المعنى؛ حيث لا يخرج عن كونه تصور ذهني يكون لدى الفرد من خلال السمات والظواهر المشتركة، وتحتاج المفاهيم العلمية إلى استراتيجيات خاصة لتنميتها، حيث تعمل هذه الاستراتيجيات على التغلب على الصعوبات التي تواجه المتعلمين أثناء دراستهم لهذه المفاهيم، ويعتقد الباحث أن لاستراتيجيات التعلم المستندة إلى الدماغ بشكل عام واستراتيجية التعلم بالدماغ ذي الجانبين بشكل خاص دوراً هاماً في تكوين المفاهيم العلمية، وتنميتها من خلال ربط الصورة الذهنية لهذه المفاهيم بالأشياء الملموسة التي تمس بيئة المتعلم، وذلك من خلال توظيفها في مواقف حياتية جديدة.

التعلم المستند إلى الدماغ وعمليات العلم موضع الدراسة:

على الرغم من اختلاف التربويين في تعريفات عمليات العلم وتصنيفها كونها مهارات أو عمليات أو قدرات أو أنشطة إلا أنهم اتفقوا على أنها ترتبط بالجانب العقلي للمتعلم والذي ينعكس على الجانب المهاري لذلك من الضروري العمل على تنميتها وإكسابها لدى طلاب مرحلة التعليم الأساس من خلال استراتيجيات تعليمية مناسبة. وبصفة عامة فإن عمليات العلم عبارة عن قدرات عقلية يستخدمها المتعلم لتفسير وحل المشكلات التي تواجهه، كما وتساعد عمليات العلم المتعلمين على توسيع خبرتهم، وتوظيفها في مواقف جديدة، ويلتقي هذا الجانب مع التعلم المستند إلى الدماغ؛ على اعتباره نوعاً من التعلم الذي يستند إلى القدرات الدماغية

العقلية"، حيث يعتقد الباحث بوجود علاقة بين هذين المتغيرين، كما ويعتقد الباحث أن التعلم المستند إلى الدماغ له دور هام في تنمية القدرات العقلية على اعتبار أن مركز هذه القدرات داخل الدماغ، وتعتبر استراتيجية التعلم بالدماغ ذي الجانبين من الاستراتيجيات المنبثقة من التعلم المستند إلى الدماغ، والتي يعتقد الباحث أنها تنمي مهارات العلم موضع الدراسة (ملاحظة - استنتاج- تصنيف)؛ حيث اقتضت الدراسة على هذه المهارات لوجودها بصورة أساسية في محتوى مادة الدراسة.

الطريقة والإجراءات:

منهج الدراسة:

استخدم الباحث في دراسته المنهج التجريبي وذلك لملاءمته لطبيعة الهدف من الدراسة ومشكلاتها ويُعرف المنهج التجريبي بأنه " المنهج الذي يتم فيه التحكم في المتغيرات المؤثرة في ظاهرة ما باستثناء متغير واحد يقوم الباحث بتطويعه وتغييره بهدف تحديد وقياس تأثيره على الظاهرة موضع الدراسة " (زيتون، 2004م، ص164). حيث أخضع الباحث المتغير المستقل في هذه الدراسة وهو استراتيجية التعلم بالدماغ ذي الجانبين بالإضافة للطريقة العادية للتجربة لقياس أثرهما على المتغير التابع الأول المفاهيم العلمية و كذلك المتغير التابع الثاني عمليات العلم حيث إن المنهج التجريبي هو أكثر المناهج ملاءمة لموضوع هذه الدراسة.

التصميم التجريبي المقترح:

استخدم الباحث التصميم التجريبي الثنائي القائم على مجموعتين؛ مجموعة تجريبية درست باستراتيجية التعلم بالدماغ ذي الجانبين ومجموعة ضابطة درست بالطريقة العادية.

عينة الدراسة:

أجريت الدراسة على عينة قصدية قوامها (68) طالباً من طلاب الصف الخامس الأساسي بمدرسة شهداء الشيخ رضوان الأساسية (أ) للبنين بغزة، حيث وزعت العينة إلى مجموعتين تجريبية وعددها (33) درست باستخدام استراتيجية التعلم بالدماغ ذي الجانبين، والأخرى مجموعة ضابطة وعددها (35) درست بالطريقة العادية.

أدوات الدراسة:

تمثلت أدوات الدراسة في كل مما يأتي:

أولاً: اختبار المفاهيم العلمية:

قام الباحث ببناء اختبار موضوعي للمفاهيم العلمية شملت فقراته على الأربعة أبعاد الأولى من تصنيف بلوم للمجال المعرفي (تذكر - فهم - تطبيق - تحليل)؛ وذلك وفقاً لمحتوى الوحدة المدروسة تكونت صورته الأولى من (39) فقرة حُصصت لكل مفردة درجة واحدة، لتصبح الدرجة الكلية (39) درجة، واختار الباحث الأسئلة الموضوعية لمناسبتها للصف الدراسي وسهولة تصحيحها وسهولة تغطيتها للمحتوى المعرفي، واستخدم الاختبار قبل التجربة لتحقيق التكافؤ بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة.

صدق المحكمين:

تمّ حساب الاختبار عن طريق عرض الصورة الأولى على مجموعة المحكمين ذوي الاختصاص وقد تمّ أخذ آرائهم، وملاحظاتهم، وإجراء التعديلات اللازمة مثل تغيير مداخل الأسئلة ومراعاة السلامة اللغوية.

صدق الاتساق الداخلي:

جرى التحقق من صدق الاتساق الداخلي للاختبار بتطبيقه على عينة استطلاعية قوامها (30) طالباً من خارج أفراد عينة الدراسة؛ حيث تم إيجاد معامل الارتباط بين كل فقرة من فقرات الاختبار والدرجة الكلية له وتراوحت معاملات الارتباط بين (0.334-0.629) باستثناء سبع فقرات غير دالة إحصائياً تم حذفها ليظهر الاختبار في صورته النهائية من (32) فقرة كما هو موضح بجدول (2)، وهذا يدل على أن الاختبار يمتاز بالاتساق الداخلي.

معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار المفاهيم:

تم تحليل فقرات الاختبار وفقاً لمعاملات الصعوبة والتمييز وذلك للكشف عن الفقرات شديدة الصعوبة وكذلك الفقرات التي تنصف بعدم قدرتها على التمييز بين الطلاب وتراوحت معاملات الصعوبة لفقرات الاختبار بين (0.239-0.771)، وكان متوسط معامل الصعوبة الكلي للاختبار (0.34)، وحسب ما يراه المختصون في القياس والتقويم أن فقرات الاختبار يجب أن تكون متدرجة في صعوبتها بحيث تبدأ بالفقرات السهلة وتنتهي بالفقرات الصعبة أي تتراوح قيمة صعوبتها بين (20%-80%)، كما تراوحت معاملات التمييز لفقرات الاختبار بين (0.222-0.877) بين إجابات الفئتين العليا والدنيا، وقد بلغ متوسط معامل التمييز الكلي (0.426) ما يعني عدم وجود فقرات تمييزها أقل من (0.2)، وبناءً على ذلك يبقي الباحث على جميع فقرات الاختبار، وفيما يلي وصف لأبعاد اختبار المفاهيم وعدد فقراته في صورته الأولية والنهائية جدول (2).

| الجدول 2 ابعاد وتسلسل وعدد فقرات اختبار المفاهيم في صورته الأولية والنهائية | | | | |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|------------------------|
| أبعاد الاختبار | تسلسل الفقرات الأولى | عدد الفقرات المحذوفة | عدد الفقرات النهائية | تسلسل الفقرات النهائية |
| التذكر | 10-1 | 2 | 8 | 8-1 |
| الفهم | 17-11 | 1 | 6 | 14-9 |
| التطبيق | 27-18 | 2 | 8 | 22-15 |
| التحليل | 39-28 | 2 | 10 | 32-23 |
| الاختبار ككل | 39-1 | 7 | 32 | 32-1 |

ثبات الاختبار:

قام الباحث بحساب ثبات اختبار المفاهيم في صورته النهائية باستخدام كل من طريقة التجزئة النصفية حيث بلغت قيمة معامل الثبات المعدل (0.84) وكذلك قيمة معامل كودر ريتشاردسون - 20 حيث بلغت قيمته (0.73) وهذه قيمة مقبولة تطمئن الباحث إلى ثبات الاختبار وبذلك يكون الباحث قد تأكد من صدق وثبات اختبار المفاهيم.

ثانياً: اختبار عمليات العلم:

قام الباحث ببناء اختبار موضوعي لعمليات العلم حيث شملت فقراته على الأبعاد التالية (ملاحظة- استنتاج-تصنيف)؛ وذلك وفقاً لمحتوى الوحدة المدروسة حيث تكونت صورته الأولية من (25) فقرة خُصصت لكل مفردة درجة واحدة، لتصبح الدرجة الكلية (25) درجة، واستخدم الاختبار قبل التجربة لتحقيق التكافؤ بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة.

صدق المحكمين:

تمّ حساب صدق الاختبار عن طريق عرض الصورة الأولية على مجموعة المحكمين ذوي الاختصاص وقد تمّ أخذ آرائهم، وملاحظاتهم، وإجراء التعديلات اللازمة مثل تغيير مداخل الأسئلة ومراعاة السلامة اللغوية.

صدق الاتساق الداخلي:

جرى التحقق من صدق الاتساق الداخلي للاختبار بتطبيقه على عينة استطلاعية قوامها (30) طالباً من خارج عينة الدراسة حيث تمّ إيجاد معامل الارتباط بين كل فقرة من فقرات الاختبار والدرجة الكلية له وتراوحت معاملات الارتباط بين (0.327-0.561) وجميعها دالة إحصائية وبالتالي يبقى الباحث الاختبار في صورته النهائية من (25) فقرة.

معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار عمليات العلم:

تمّ حساب معاملات الصعوبة والتمييز حيث تراوحت معاملات الصعوبة لفقرات الاختبار بين (0.229-0.600)، وكان متوسط معامل الصعوبة الكلي للاختبار (0.38) بينما تراوحت معاملات التمييز لفقرات الاختبار بين (0.222-0.877) بين إجابات الفئتين العليا والدنيا، وقد بلغ متوسط معامل التمييز الكلي (0.416)، وجميع القيم السابقة مقبولة تربوياً ولذلك يبقى الباحث على جميع فقرات الاختبار، وفيه يلي وصف لأبعاد اختبار عمليات العلم في صورته النهائية جدول (3).

| الجدول 3 أبعاد وتسلسل وعدد فقرات اختبار عمليات العلم | | | |
|--|---------------|-------------|--------------|
| أبعاد الاختبار | تسلسل الفقرات | عدد الأسئلة | الوزن النسبي |
| ملاحظة | 8-1 | 8 | 32% |
| استنتاج | 16-9 | 8 | 32% |
| التصنيف | 25-17 | 9 | 36% |
| الاختبار ككل | 25-1 | 25 | 100% |

ضبط المتغيرات الدخيلة:

يعتبر صدق التجربة دالة مباشرة للدرجة التي يتم بها ضبط المتغيرات الدخيلة، وإذا لم يتم ضبط مثل هذه المتغيرات، فإنه من الصعب تقييم آثار المتغير المستقل (عدس، 1999م، ص205)، ومن هذا المنطلق حرص الباحث على سلامة النتائج عن طريق ضبطه للعوامل الدخيلة؛ حيث استخدم الباحث التصميم التجريبي ذي المجموعتين ضابطة وتجريبية مع اختبارين قبلي لأفراد العينة لضمان التكافؤ بين المجموعتين، حيث قام الباحث بضبط العديد من المتغيرات كالجنس والتحصيل الدراسي العام والتحصيل في مادة العلوم كما وتمّ ضبط متغير المفاهيم العلمية وعمليات العلم.

ضبط متغير المفاهيم العلمية:

قام الباحث بضبط متغير المفاهيم العلمية لعينة الدراسة؛ حيث استخدم الباحث اختبار قبلي للمفاهيم، وللتحقق من ذلك تم استخدام اختبار (t-test) للتعرف على دلالة الفروق في متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في جميع أبعاد اختبار وكذلك مجموع الأبعاد ككل و يوضح جدول (4) أهم النتائج التي توصل إليها الباحث.

| الجدول 4 نتائج اختبار (t) لمتوسط درجات الاختبار القبلي للمفاهيم بين مجموعتي الدراسة | | | | | | |
|---|-----------|-------|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| أبعاد الاختبار | المجموعة | العدد | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | قيمة (t) المحسوبة | الدلالة الإحصائية |
| تذكر | الضابطة | 35 | 2.543 | 1.669 | 0.081 | غير دالة عند 0.01 |
| | التجريبية | 33 | 2.576 | 1.696 | | |
| فهم | الضابطة | 35 | 1.400 | 1.418 | 0.157 | غير دالة عند 0.01 |
| | التجريبية | 33 | 1.455 | 1.438 | | |
| تطبيق | الضابطة | 35 | 1.971 | 1.445 | 0.005 | غير دالة عند 0.01 |
| | التجريبية | 33 | 1.970 | 1.468 | | |
| تحليل | الضابطة | 35 | 2.200 | 1.511 | 0.034 | غير دالة عند 0.01 |
| | التجريبية | 33 | 2.212 | 1.453 | | |
| جميع الأبعاد | الضابطة | 35 | 8.114 | 3.270 | 0.122 | غير دالة عند 0.01 |
| | التجريبية | 33 | 8.212 | 3.352 | | |

قيمة "t" الجدولية عند درجة حرية (df=66) ومستوى دلالة 0.01=2.652

يتضح من الجدول (4) أن قيمة (t) المحسوبة أقل من قيمة (t) الجدولية، وهذا يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة، وهذا يعني تكافؤ المجموعتين في متغير المفاهيم في الاختبار القبلي المعد لهذه الدراسة.

ضبط متغير عمليات العلم:

قام الباحث بضبط متغير عمليات العلم لعينة الدراسة؛ حيث استخدم الباحث اختبار قبلي لعمليات العلم، وللتحقق من ذلك تم استخدام اختبار (t-test) للتعرف على دلالة الفروق في متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في جميع أبعاد اختبار عمليات العلم وكذلك مجموع الأبعاد ككل، و يوضح جدول (5) أهم النتائج التي توصل إليها الباحث.

| الجدول 5 نتائج اختبار (t) لمتوسط درجات الاختبار القبلي لعمليات العلم بين مجموعتي الدراسة | | | | | | |
|--|-----------|-------|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| أبعاد الاختبار | المجموعة | العدد | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | قيمة (t) المحسوبة | الدلالة الإحصائية |
| ملاحظة | الضابطة | 35 | 2.249 | 1.170 | 0.435 | غير دالة عند 0.01 |
| | التجريبية | 33 | 2.303 | 1.212 | | |
| استنتاج | الضابطة | 35 | 2.286 | 1.363 | 0.390 | غير دالة عند 0.01 |
| | التجريبية | 33 | 2.424 | 1.562 | | |
| تصنيف | الضابطة | 35 | 2.343 | 1.235 | 0.066 | غير دالة عند 0.01 |
| | التجريبية | 33 | 2.364 | 1.365 | | |
| جميع الأبعاد | الضابطة | 35 | 7.057 | 2.155 | 0.062 | غير دالة عند 0.01 |
| | التجريبية | 33 | 7.091 | 2.337 | | |

قيمة "t" الجدولية عند درجة حرية (df=66) ومستوى دلالة 0.01=2.652

يتضح من الجدول (5) أن قيمة (t) المحسوبة أقل من قيمة (t) الجدولية، في جميع أبعاد اختبار عمليات العلم وكذلك للاختبار ككل وهذا يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة، مما يؤكد تكافؤ المجموعتين في عمليات العلم في الاختبار القبلي المعد لهذه الدراسة.

إعداد دليل المعلم:

من خلال اطلاع الباحث على الأدبيات التربوية ومناهج العلوم المختلفة والمواد الإثرائية وكراسات الأنشطة قام الباحث بإعداد دليل مرشد للمعلم يستعين به معلم العلوم في تدريس الوحدة الدراسية من كتاب العلوم "المادة"، وذلك في ضوء استراتيجية التعلم بالدماغ ذي الجانبين حيث تم تصميم الوحدة بأسلوب شيق ودافع للتعلم؛ حيث عرض الدليل على معلمي العلوم والمتخصصين لإبداء آرائهما حوله وحول إمكانية التعديل، وتم الأخذ برأيهم وإجراء التعديلات المناسبة، بحيث احتوى على الأهداف المراد تعلمها، والتوزيع الزمني للدروس، والخبرات السابقة، وخطوات التنفيذ مع الطلاب، والتقييم بأنواعه، كما أعد الباحث بطاقات صفية في نهاية الدروس، وفيما يلي أحد الدروس المتضمنة في دليل المعلم.

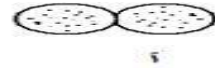
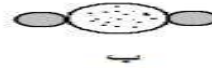
| عنوان الدرس | حالات المادة | الهدف العام | التعرف على حالات المادة وأهم صفاتها |
|---------------------------------|--|----------------------|-------------------------------------|
| المفاهيم الأساسية | المادة - الذرة - الجزيء . | | |
| المتطلبات السابقة | يوضح المقصود بالكتلة. | يوضح المقصود بالحجم. | |
| قياس المتطلبات السابقة | ما المقصود بالكتلة. | ما المقصود بالحجم. | |
| الأدوات والمواد المستخدمة | كؤوس زجاجية - عينات من مواد (سكر - ملح - ماء - كاز) | | |
| الأهداف السلوكية | الإجراءات التعليمية التعليمية | | التقويم |
| يستنتج مفهوم المادة. | <p>الخطوة الأولى: الاستعداد للتعلم: دور المعلم: يقوم المعلم بمناقشة الطلاب للكشف عن خبرتهم السابقة حيث؛ يستذكر الطلاب مفهوم الكتلة والحجم ويربطها بمفهوم المادة يحضر المعلم عينات من مواد مختلفة (سكر - ملح - ماء) ويقوم بطرح الأسئلة التالية: تأمل المواد التي أمامك؟ ما مفهومك للمادة؟ اقترح مواد أخرى تستخدمها في المنزل؟</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>منج</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>سكر</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>ماء</p> </div> </div> <p>دور المتعلم: من خلال التأمل والملاحظة يستنتج المتعلم: أن المادة كل شيء له كتلة ويشغل حيزاً من الفراغ، كما يذكر مواد أخرى يستخدمها مثل النشا، الطحين، الزيت.... إلخ</p> | | مناقشة الطلاب. |
| يصنف المواد حسب الحالة الطبيعية | <p>الخطوة الثانية: الاندماج المنظم: دور المعلم:</p> | | متابعة تفاعل الطلاب. |

| | | |
|-----------------------|--|--|
| | <p>يقوم المعلم بمناقشة الطلاب في مفهوم المادة ويحضر كؤوس تحتوي على مواد مختلفة وي طرح الأسئلة التالية:</p> <p>ماذا تلاحظ في كل كأس؟ كيف لك أن تصنف هذه المواد؟</p>  <p>ماء ملح سكر كاز فارغ</p> <p>دور المتعلم:</p> <p>يقوم الطلاب بملاحظة المواد الموجودة في الكؤوس ويتوصلون من خلال المناقشة والتعاون فيما بينهم إلى أن المواد تصنف إلى مواد صلبة ومواد سائلة ومواد غازية.</p> | <p>للعنصر إلى مواد صلبة ومواد سائلة ومواد غازية.</p> |
| <p>طرح أسئلة.</p> | <p>الخطوة الثالثة: اليقظة الهادئة:</p> <p>دور المعلم:</p> <p>يقوم المعلم بمناقشة المتعلمين في حالات المادة، كما يقوم المعلم بطرح الموقف المشكل التالي:</p> <p>هل المواد المتشابهة في الحالة الطبيعية تحمل نفس الخواص؟</p> <p>ما سبب اختلاف خواص المواد المتشابهة في الحالة الطبيعية (كمثال هل يحمل الكاز نفس خواص الماء؟).</p> <p>يستمع المعلم إلى إجابات المتعلمين ويوجهها إلى أن المواد تتكون من دقائق مختلفة.</p> <p>دور المتعلم:</p> <p>يتوصل المتعلم عن طريق فحص خواص المركبات الموجودة وملاحظة اختلافها في اللون (كاز-ماء) أو الطعم (سكر-ملح) إلى أن المواد التي لها نفس الحالة الطبيعية تحمل خصائص مختلفة نتيجة أنها تتكون من دقائق مختلفة.</p> | <p>يفسر سبب اختلاف خواص المواد المتشابهة في الحالة الطبيعية.</p> |
| <p>مناقشة الطلاب.</p> | <p>الخطوة الرابعة: المعالجة النشطة:</p> <p>دور المعلم:</p> <p>يقوم المعلم بتذكير المتعلمين بأن المواد المختلفة تتكون من دقائق مختلفة ويقوم بطرح الأسئلة التالية:</p> <p>هل يمكن تجزئة المادة إلى وحدات أصغر؟ ماهي الوحدة الأساسية لبناء المادة؟ كيف ترتبط دقائق المواد مع بعضها البعض؟</p> <p>يوجه المعلم الطلاب إلى كتابة عدة كلمات مفيدة من أربعة حروف ويربط بينها وبين مفهوم الذرة والجزء.</p> <p>دور المتعلم:</p> | <p>يستنتج مفهوم الذرة والجزء.</p> |

| | ينفذ المتعلم نشاط كتابة كلمات مختلفة من نفس الحروف، ويستنتج أن الذرة عبارة عن وحدة بناء المادة وأن الجزيء هو دقائق مبنية من عدد من الذرات المترابطة. | | | | | | | | | | |
|----------------------------|---|------------|------------|------------|--|--|--|--|--|--|---|
| متابعة إجابة الطلاب. | <p>الخطوة الخامسة: توسيع السعة الدماغية: دور المعلم: يعطي المعلم مسائل إضافية ويساعد المتعلم على تطبيق ما تعلمه في مسائل جديدة. س1) صنف المواد الآتية إلى: مواد صلبة ومواد سائلة ومواد غازية. حديد-رمل-زيت-أكسجين-نشا</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>مواد صلبة</th> <th>مواد سائلة</th> <th>مواد غازية</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>س2) ارسم شكلاً تعبر به عن الذرة وعن الجزيء؟ دور المتعلم: يقوم المتعلم بالإجابة عن الأسئلة السابقة ويزداد قدرته على التعميم في مواقف جديدة.</p> | مواد صلبة | مواد سائلة | مواد غازية | | | | | | | يطبق ما تعلمه في السابق في مواقف جديدة. |
| مواد صلبة | مواد سائلة | مواد غازية | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

التقويم الختامي:

- س1) أكمل الفراغ: أ- حالات المادة ثلاث هي: و و
ب- من أمثلة المواد الصلبة: ومن أمثلة المواد السائلة: ومن أمثلة المواد الغازية:
- س2) بما تفسر: تختلف خواص المواد المتشابهة في الحالة الطبيعية؟
نشاط بيتي: س1) اكتب المصطلح العلمي الآتي:
أ- (أصغر جزء في المادة.
ب- (دقائق مبنية من ذرتين أو أكثر.
س2) ضع دائرة حول الشكل الذي يمثل جزيء الماء:



نتائج الدراسة ومناقشتها:

أشارت النتائج المتعلقة بالفرض التالي:

" لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية وأقرانهم في المجموعة الضابطة في اختبار تنمية المفاهيم البعدي".

وللإجابة على هذه الفرضية واختبار مدى صحتها قام الباحث بمقارنة الفروق في متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية وأقرانهم في المجموعة الضابطة في الاختبار البعدي للمفاهيم العلمية مستخدماً اختبار (t-test) للعينتين المستقلتين غير المتساويتين وكذلك قيم حجم التأثير ويوضح جدول (6) النتائج التي توصل إليها الباحث.

| الجدول 6 نتائج اختبار (t) لمتوسط درجات الاختبار البعدي للمفاهيم بين مجموعتي الدراسة | | | | | | | |
|---|--------------|-------------------|-------------------|-----------------|-------|-----------|----------------|
| مقدار حجم التأثير | (η^2) | قيمة (t) المحسوبة | الانحراف المعياري | المتوسط الحسابي | العدد | المجموعة | أبعاد الاختبار |
| متوسط | 0.108 | **2.831 | 1.568 | 4.200 | 35 | الضابطة | تذكر |
| | | | 1.985 | 5.424 | 33 | التجريبية | |
| متوسط | 0.105 | **2.780 | 1.309 | 3.143 | 35 | الضابطة | فهم |
| | | | 1.413 | 4.061 | 33 | التجريبية | |
| كبير | 0.154 | **3.465 | 1.768 | 3.857 | 35 | الضابطة | تطبيق |
| | | | 1.817 | 5.364 | 33 | التجريبية | |
| كبير | 0.228 | **4.411 | 2.102 | 4.771 | 35 | الضابطة | تحليل |
| | | | 2.062 | 7.000 | 33 | التجريبية | |
| كبير | 0.205 | **4.131 | 5.539 | 15.971 | 35 | الضابطة | جميع الأبعاد |
| | | | 6.190 | 21.849 | 33 | التجريبية | |

قيمة "t" الجدولية عند درجة حرية (df=66) ومستوى دلالة 0.05=1.997

قيمة "t" الجدولية عند درجة حرية (df=66) ومستوى دلالة 0.01=2.652

يتضح من الجدول (6) وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى 0.01 بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية ومتوسط درجات أقرانهم في المجموعة الضابطة في الاختبار البعدي للمفاهيم العلمية وذلك لصالح المجموعة التجريبية، في جميع أبعاد اختبار المفاهيم البعدي وكذلك في الاختبار ككل، كذلك قام الباحث بحساب حجم التأثير على اعتبار أنه من الأساليب الإحصائية الهامة؛ حيث يركز حجم التأثير على حجم الفروق أو قوة العلاقة بين المتغيرات بغض النظر عن مستوى الدلالة الإحصائية، حيث

قام الباحث بحساب حجم تأثير المتغير المستقل وهو استراتيجية التعلم بالدماغ ذي الجانبين على المتغير التابع المفاهيم العلمية وذلك باستخدام المعادلة التالية: (عفانة، 2000م، ص42)

حيث كانت قيم حجم التأثير لبعدي التذكر والفهم متوسطة، بينما كانت لبعدي التطبيق والتحليل كبيرة، ويمثل التطبيق قدرة المتعلم على توظيف ما تعلمه في مواقف جديدة والاستفادة من الخبرات السابقة في حلول المشكلات الحياتية التي تواجه المتعلم، ويقابل التطبيق الخطوة الأخيرة من خطوات استراتيجية التعلم بالدماغ ذي الجانبين، وهي "توسيع السعة الدماغية"، كذلك الأمر للتحليل حيث تلعب استراتيجية التعلم بالدماغ ذي الجانبين دوراً هاماً في تنمية المهارات العليا كمهارة التحليل، التي تتضمن تحديد العناصر المشتركة والتمييز بين المفاهيم المختلفة وهذا ما أكدت عليه الدراسات بأن الدماغ له نشاط تحليلي.

وفيما يتعلق بالفرض الصفري التالي:

" لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية وأقرانهم في المجموعة الضابطة في اختبار عمليات العلم البعدي" وللإجابة على هذه الفرضية واختبار مدى صحتها قام الباحث بمقارنة الفروق في متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية وأقرانهم في المجموعة الضابطة في الاختبار البعدي لعمليات العلم مستخدماً اختبار (t-test) للعينتين المستقلتين غير المتساويتين وكذلك قيم حجم التأثير جدول (7).

| الجدول 7 نتائج اختبار (t) لمتوسط درجات الاختبار البعدي لعمليات العلم بين مجموعتي الدراسة وقيم حجم التأثير | | | | | | | |
|---|-----------|-------|-----------------|-------------------|-------------------|--------------|-------------------|
| أبعاد الاختبار | المجموعة | العدد | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | قيمة (t) المحسوبة | (η^2) | مقدار حجم التأثير |
| الملاحظة | الضابطة | 35 | 3.857 | 1.942 | **3.417 | 0.150 | كبير |
| | التجريبية | 33 | 5.364 | 1.674 | | | |
| الاستنتاج | الضابطة | 35 | 3.829 | 1.822 | *2.553 | 0.90 | متوسط |
| | التجريبية | 33 | 4.970 | 1.862 | | | |
| التصنيف | الضابطة | 35 | 4.257 | 1.853 | **3.480 | 1.55 | كبير |
| | التجريبية | 33 | 5.818 | 1.845 | | | |
| جميع الأبعاد | الضابطة | 35 | 11.943 | 4.452 | **3.852 | 0.184 | كبير |
| | التجريبية | 33 | 16.152 | 4.556 | | | |

قيمة "t" الجدولية عند درجة حرية (df=66) ومستوى دلالة 0.05=1.997

قيمة "t" الجدولية عند درجة حرية (df=66) ومستوى دلالة 0.01=2.652

يتضح من الجدول (7) وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى 0.01 بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية ومتوسط درجات أقرانهم في المجموعة الضابطة في الاختبار البعدي لعمليات العلم وذلك لصالح المجموعة التجريبية في أبعاد اختبار عمليات العلم وكذلك في الاختبار ككل، عدا بعد الاستنتاج فهو دال عند مستوى 0.05، كذلك يتضح من الجدول السابق أن مقدار حجم التأثير الخاص بمرجع إيتا كان متوسط القيمة في بعد الاستنتاج وكان كبير القيمة في بُعدي الملاحظة والتصنيف، ولعل هذا يؤكد فعالية استراتيجية التعلم بالدماغ ذي الجانبين في تنمية هذه المهارات من عمليات العلم الأساسية ويفسر الباحث هذه النتائج على النحو التالي:

الملاحظة: تعتبر مهارة الملاحظة القاعدة الأساسية لجميع مهارات عمليات العلم الأخرى، وتشمل الملاحظة استخدام المتعلم لحواسه أو بعضاً منها؛ ليتوصل من خلالها إلى معلومات أولية يستخدمها لفهم الظواهر العلمية المحيطة به، وتستند استراتيجية التعلم بالدماغ ذي الجانبين بالأساس إلى تركيب الدماغ وظائفه، حيث يحتوي جانبي الدماغ على مراكز جميع الحواس التي يستخدمها المتعلم؛

ومن جهة أخرى فإن محتوى مادة الدراسة التي أجرى الباحث عليها دراسته " وحدة المادة" تعتمد بشكل أساسي على هذه المهارة في جميع دروسها، مما يدل لدى الباحث أهمية استراتيجية التعلم بالدماغ ذي الجانبين في تنمية مهارة الملاحظة. **الاستنتاج:** تعتبر مهارة الاستنتاج من المهارات الأساسية لعمليات العلم، وهي العملية التي يقوم بها المتعلم لتحديد الأسباب، وتقديم التفسيرات لما يلاحظه الطلاب، بناءً على خبراتهم ومعلوماتهم السابقة، وقد كان لاستراتيجية التعلم بالدماغ ذي الجانبين دور هام في تنمية هذه المهارة حيث كانت قيم حجم التأثير متوسطة، ولعل هذا يرجع إلى أن مهارة الاستنتاج تعتمد بشكل أساسي على ركيزتين، الأولى مهارة الملاحظة، مثل جميع المهارات الأخرى لعمليات العلم وقد كانت النتائج دالة في مهارة الملاحظة وحجم التأثير كبير، والركيزة الأخرى وهي الخبرات السابقة للمتعلمين التي تعتمد بدورها على طرق واستراتيجيات التدريس المتبعة من قبل في تدريس الطلبة، وغالبية طرق التدريس المتبعة للطلبة تعتمد بشكل أساسي على الإلقاء، بينما عملت استراتيجية التعلم بالدماغ ذي الجانبين على تنمية هذه المهارة.

التصنيف: حيث كان حجم التأثير لهذا البعد كبيراً، وتعتبر مهارة التصنيف من المهارات الأساسية لعمليات العلم، وهي العملية التي يقوم بها الطلاب بتقسيم الأشياء والأحداث إلى مجموعات، طبقاً لخصائصها المشتركة. وتنبثق استراتيجية التعلم بالدماغ ذي الجانبين من نظرية التعلم المستند إلى الدماغ والتي من أهم مبادئها المبدأ الرابع وهو ما ينص على " البحث عن المعنى يتم من خلال التتميط" حيث يتضمن التتميط التصنيف والترتيب، كما ويشكل التصنيف جوهراً لعملية التتميط، والذي يجعل الدماغ يعمل بصورة أفضل، ولقد حاز التصنيف على أعلى نسبة (36%) من الوزن النسبي لأسئلة اختبار عمليات العلم نتيجة تضمنه في الأهداف بصورة أكبر، مما يدل لدى الباحث أهمية استراتيجية التعلم بالدماغ ذي الجانبين في تنمية هذه المهارة.

ويعزو الباحث النتائج السابقة أن مهارة الملاحظة تتواجد بكثرة في المحتوى الدراسي باعتبارها أول العمليات العلمية وأساس لباقي العمليات الأخرى وتتعامل مع جميع حواس المتعلم، كما وتستلزم من الفرد الانخراط الفعال في معالجة الأشياء ومناسبة للنمو العقلي والفكري للمتعلم كما وتتطلب مهارة التصنيف القدرة على التمييز والمقارنة بين الأشياء ووضعها في فئات حسب أوجه الشبه والاختلاف في حين أن مهارة الاستنتاج تعبر عملية عقلية تتطلب من المتعلم الانتقال من العام إلى الخاص وكذلك تحديد المتعلم للأسباب الكامنة خلف الظواهر المحيطة وإعطاء تفسيرات مقنعة فجاءت نتيجة هذه المهارة أقل من سابقتها من الملاحظة والتصنيف.

ملخص نتائج الدراسة:

توصلت الدراسة إلى النتائج التالية:

- 1- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha = 0.01$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية وأقرانهم في المجموعة الضابطة في اختبار تنمية المفاهيم البعدي لصالح المجموعة التجريبية.
- 2- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha = 0.01$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية وأقرانهم في المجموعة الضابطة في اختبار عمليات العلم البعدي لصالح المجموعة التجريبية.

وعليه يستنتج الباحث أن الفروق بين مجموعتي الدراسة تعزى لاستخدام استراتيجية التعلم بالدماغ ذي الجانبين، مما يدفع الباحث إلى تعميم النتائج على عينة الدراسة.

توصيات الدراسة:

في ضوء نتائج الدراسة يُوصي الباحث بما يلي:

- 1- محاولة تطوير مناهج العلوم في ضوء أبعاد ومبادئ التعلم المستند إلى الدماغ.
- 2- توعية معلمي العلوم باستراتيجيات التعلم المستندة إلى الدماغ بشكل عام، واستراتيجية التعلم بالدماغ ذي الجانبين بشكل خاص وتدريبهم على استخدامها في البيئة الصفية؛ حسب حاجة الموقف التعليمي، وذلك من خلال إعداد ورش العمل، وتوزيع النشرات التعليمية، وعقد الدورات التدريبية لهم.
- 3- الاهتمام بالمفاهيم العلمية في مناهج العلوم واختيار استراتيجيات تدريسية مناسبة لها.
- 4- الاهتمام بالقدرات العقلية للمتعلمين ومحاولة تمهينها؛ عن طريق إثراء مناهج العلوم بأنشطة تعليمية في ضوء جانبي الدماغ، بحيث تراعي أدمغة المتعلمين المختلفة.

مقترحات الدراسة

امتداداً للدراسة الحالية يقترح الباحث بعض الدراسات المستقبلية على النحو التالي:

- 1- إجراء دراسات مُماثلة، وذلك للتعرف على أثر استراتيجية التعلم بالدماغ ذي الجانبين في كلٍ من المرحلة الإعدادية والثانوية.
- 2- إجراء دراسات تستهدف الكشف عن أثر استراتيجية التعلم بالدماغ ذي الجانبين على تنمية متغيرات تابعة أخرى، مثل: الدافعية للتعلم، الخيال العلمي، ومهارات الذات الأكاديمي، ومهارات اتخاذ القرارات، وتعديل التصورات البديلة (الخطأ) للمفاهيم العلمية، وكذلك عمليات العلم الأساسية الأخرى - التي لم يتناولها الباحث والمتكاملة.
- 3- إجراء دراسات وصفية؛ بحيث تتضمن عينات عشوائية أكبر من مختلف المناطق السكنية، والمراحل التعليمية، لأجل تعميم النتائج.

قائمة المصادر والمراجع

أولاً: المصادر والمراجع العربية:

القرآن الكريم.

أبو السميد، سهيلة، وعبيدات، ذوقان. (2007م). *الدمغ والتعليم والتفكير*. عمان: دار الفكر للنشر والتوزيع.

حسنين، خولة يوسف. (2011م). *فاعلية برنامج تعليمي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ في الدماغ في تحسين التحصيل واكتساب المفاهيم العلمية وزيادة الدافعية للتعلم لدى طلبة المرحلة الأساسية في العلوم (رسالة دكتوراه غير منشورة)*. الجامعة الأردنية.

خطابية، عبدالله. (2011م). *تعليم العلوم للجميع*. ط3. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

زيتون، كمال عبد الحميد. (2001م، 29 يوليو-1 أغسطس). *تحليل ناقد لنظرية التعليم القائم على المخ. الجمعية المصرية للتربية العلمية*. ورقة مقدمة إلى المؤتمر العلمي الخامس بعنوان: *التربية العلمية، أبو قير، الاسكندرية*.

زيتون، كمال عبد الحميد. (2004م). *منهجية البحث التربوي والنفسي من المنظور الكمي والكيفي*. القاهرة: عالم الكتب للنشر والتوزيع.

سعيد، عبدالله، والبلوشي، سليمان. (2009م). *طرائق تدريس العلوم: مفاهيم وتطبيقات عملية*. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

السلتي، فراس. (2008م). *التعلم المبني على الدماغ رؤى جديدة... تطورات مبتكرة*. إربد، الأردن: عالم الكتب الحديثة.

السلطي، ناديا سميح. (2009م). *التعلم المستند إلى الدماغ*. عمان: دار الصفا للنشر والتوزيع.

الطريحي، فاهم، وكاظم، حيدر. (2013م). *السلوكيات الذكية المستندة إلى نصفي الدماغ "عادات العقل والسيادة الدماغية"*. جامعة بابل، العراق: دار صفاء للنشر والتوزيع.

الطلحي، عبد الرحيم عبد الرحمن. (2015م). *مطالب استخدام التعلم المستند إلى نظرية الدماغ اللازمة لتدريس العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية (رسالة ماجستير غير منشورة)*. التربية، جامعة أم القرى، السعودية.

الطيبي، مسلم. (2013). *أثر برنامج تعليمي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ في الدافعية للتعلم والتحصيل والتفكير العلمي لدى طلبة الصف الخامس الأساسي بالأردن*. *مجلة الدراسات العربية في التربية وعلم النفس*، 3(44)، 13-39.

العباسي، منذر مبدّر. (2010م). *تصميم تعليمي وفقاً لنظرية التعلم المستند إلى الدماغ وأثره في تحصيل طلاب الصف الثاني المتوسط في مادة الكيمياء*. *مجلة الفتح، كلية التربية- جامعة ديالى*، 6(44)، 62-71.

عدس، عبد الرحمن. (1999م). *أساسيات البحث التربوي*. عمان: دار الفرقان.

عطاالله، ميشيل كامل. (2001م). *طرق وأساليب تدريس العلوم*. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

عفانة، عزو إسماعيل. (2000م). *حجم التأثير واستخداماته في الكشف عن مصداقية النتائج في البحوث التربوية والنفسية*. *مجلة البحوث والدراسات التربوية الفلسطينية*، 4(3)، 29-58.

عفانة، عزو، والحيش، يوسف. (2009م). *التدريس والتعلم بالدمغ ذي الجانبين*. عمان-الأردن: دار الثقافة للنشر والتوزيع.

علوان، عامر إبراهيم. (2012م). *تربية الدماغ البشري وتعليم التفكير*. عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع.

القرني، مسفر خفير. (2015م). أثر استخدام استراتيجية التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس العلوم على تنمية التفكير عالي الرتبة وبعض عادات العقل لدى طلاب الصف الثاني المتوسط ذوي أنماط السيطرة الدماغية المختلفة (رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة أم القرى، السعودية.

المشاعلة، مجدي سليمان. (2010م). توظيف أبحاث الدماغ في حفظ آيات القرآن الكريم. عمان: دار الفكر العربي.

الموصللي، سامي أحمد. (2012م). الدماغ البشري. عمان: دار دجلة للنشر والتوزيع.

النجدي، أحمد، وعبد الهادي، ومنى. (2005م). طرق وأساليب واستراتيجيات حديثة في تدريس العلوم. القاهرة: دار الفكر العربي.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

- Akyurek, E., & Afacan, O. (2013). Effects of Brain-Based Learning Approach on Students, Motivation and Attitudes Levels in Science Class. *Mevelana International Journal of Education (MIJE)*, 3(1), 114-119.
- Caine, R. & Caine, G. (1998). Building a bridge between the neurosciences and education: Cautions and possibilities. *Nassp Bulletin*, 82(598), 1-8.
- Caine, R., & Caine, G. (2002). The 12 Brain/Mind Natural Learning Principles Expanded. *The Natural Learning Research Institute*, Idyllwild, California, U.S.A.
- Caine, R., & Caine, G. (2007). *Natural Learning: The Basis For Raising And Sustaining High Standards Of Real World Performance*. The Natural Learning Research Institute, California.
- Dhawan, J. (2015, May 29). Does Glial Cells Have Any Role in Generating & Propagating Creative Thought ? Nearly 80 – 90 % of the Brain is Composed of Glia. *GURUKOOL śloka*. Retrieved March 16, 2015, from <https://jeevanshu.wordpress.com/2015/05/29/do-glial-cells-have-any-role-in-creativity-and-genius-nearly-90-percent-of-the-brain-is-composed-of-glial-cells-not-neurons/>
- Demyrhan, E., Onder, Y., & Beboluk, B. (2014). Brain Based Biology Teaching: Effects on Cognitive and Affective Features and Opinions of Science Teacher Trainees. *Journal of Turkish Science Education*, 11(3), 3-23.
- Erickson, H. (2001). *Stirring the Head, Heart, and Soul*. (2nd ed.). New York : Corwin Press.
- Gaddes, W. & Edgell, D. (2010). *Learning disabilities and brain function: A neuropsychological approach*. (3rd ed.). New York: Springer.
- Gluck, M. A., Mercado, E., & Myers, C. E. (2013). *Learning and Memory: From Brain to Behavior*. (2nd ed.). New York: Worth Publishers.
- Gozuyesil, E. & Dikic, i. A. (2014). The Effect of Brain Based Learning on Academic Achievement: A Meta-Analytical Study. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 14(2), 642-648.
- Hardiman, M. (2012). *The Brain-Targeted Teaching Model for 21st-Century Schools*. Johns Hopkins University, Maryland, U.S.A.
- Hines, T. (2013). *Anatomy of the brain*. University Of Cincinnati, Department of neurosurgery Ohio, U.S.A.
- Holloway, H. (2007). How does the brain learn science. *Educational Leadership*, 58(3), 85-86.

- JENSEN, E. (2000). *BRAIN-BASED LEARNING: THE NEW SCIENCE OF TEACHING & TRAINING*. SAN DIAGO, CALIFORNIA : THE BRAIN STORE.
- JENSEN, E. (2013, DECEMBER 19). GUIDING PRINCIPLES FOR BRAIN-BASED EDUCATION: BUILDING COMMON GROUND BETWEEN NEUROSCIENTISTS AND EDUCATORS. *BRAIN BASED LEARNING*, RETRIEVED MARCH 6, 2015, FROM. <HTTP://WWW.BRAINBASEDLEARNING.NET/GUIDING-PRINCIPLES-FOR-BRAIN-BASED-EDUCATION/>
- Kiedinger, R. (2011). *Brain-based Learning and its Effects on Reading Outcome*. (Unpublished Master's Thesis). University of Wisconsin-Stout, Menomonie, U.S.A.
- Koneck, L., & Schiller, E. (2003). Brain-Based Learning and Standards-Based Elementary Science. *Education Resources Information Center (ERIC)*, ED472624.
- Martini, H., Timmons, M. & Tallitsch, B. (2012). *Human Anatomy*. (7th ed.). Hawaii University, Manoa, U.S.A.
- Marieb, E., & Hoehn, K. (2014). *Human Anatomy & Physiology*.(9th ed.). Holyoke community college, Holyoke Massachusetts, U.S.A.
- Neistadt, E. (2013, January 17). *The Nervous System: Structure of Neurons*. Slideshare, Retrieved March 10, 2015, From. <http://www.slideshare.net/emneistadt/structure-of-the-nervous-system-33>.
- Saleh, S. (2011). The Effectiveness of the Brain-Based Teaching Approach in Generating Students' Learning Motivation towards the Subject of Physics: A Qualitative Approach. *China Education Review*, 1(1) ,63-72.
- Schwartz, M. (2015). Mind, Brain and Education: A Decade of Evolution. *Mind, Brain, and Education*, 9(2), 64-71.
- Spears, A., & Wilson, L. (2009, November 11). Brian-Based Learning Highlights. *Training and Research Institute (INDUS)*, Retrieved March 14, 2015, From. <http://faculty.wiu.edu/JR-Olsen/wiu/research/Learning-and-Brain.htm>
- Sharma, A. (2015). Impact of Brain-Based Instructional Strategies on Achievement in Science of Elementary Level Students with different Learning Styles. *International Journal of Research in Economics and Social Sciences*, 5(4), 55-64.