أثر بعض الاستراتيجيات القائمة على نظرية التعلم المستند للدماغ في مستوى تحصيل مادة الأحياء وتنمية بعض عمليات العلم لدى طلاب المرحلة الثانوية

بحث مقدم من

حسين حامد قاسم جامع

كبير معلمين بإدارة إدفو التعليمية

للحصول على درجه دكتوراه الفلسفة في التربية تخصص "المناهج وطرق التدريس "

الدكتور	الدكتور
ناصر عبد الرازق محمد محمود	سعيد محمد صديق حسن
أستاذ المناهج وطرق التدريس	أستاذ المناهج وطرق التدريس المساعد-
ووكيل كليه التربية للدراسات العليا والبحوث- جامعةأسوان	ورئيس مجلس قسم المناهج بكلية التربية جامعة أسوان

أثر بعض الاستراتيجيات القائمة على نظرية التعلم المستند للدماغ في مستوى تحصيل مادة الأحياء وتنمية بعض عمليات العلم لدى طلاب المرحلة الثانوية

المقدمة:

يري المهتمون بالتعليم ضرورة تهيئة وتنظيم مواقف تعليمية، تتطلب من المتعلم الوصول إلى النتائج المتوقعة من خلال فحص ومعالجة المعلومات الخاصة بهذه المواقف وتشجيع المتعلم على استدعاء الأفكار التي ترتبط بحل المشكلة والقيام بالمناقشات الجماعية.(Furio, et al, 2000, 548)

تحتل عمليات العلم مكانة مهمة فى تدريس العلوم فى مختلف المراحل التدريسية، وتعد الجانب الثانى للعلم فهى التى تؤدى للوصول إلى نتائج وتتضمن هذه العمليات مواجهة الأفكار بتصميم التجارب لاختبار الأفكار أو الفروض والتنبؤات التى بنيت عليها وتمثل عمليات العلم عند Gagne المكونات الأساسية للتحقق العلمى وصولاً إلى الاستنتاجات والتصورات العقلية المختلفة وهى مهارات عقلية قابلة للتعميم، وتسمى مهارات عمليات العلم (Science Process Skills) بمهارات التعلم مدى الحياة، حيث يمكن أن تستخدم فى التعلم المدرسى مع أى مادة دراسية. (كمال زيتون، ٢٠٠٢، ٨٤- ٨٥)

وإن جهود التربويين تتجه نحو تبنى نظريات واستراتيجريات تربوية حديثة تعمل على نقل المتعلمين من التعلم التقليدي الذي يركز على الحفظ والاستظهار إلى تعليم يركز على التفكير وتنمية عمليات العلم، واستغلال القدرات العقلية للمتعلم، وتوظيف المعلومات، واستخدامها في بيئة تعليمية صالحة وثرية وأكثر استثارة تسهم في إعداد جيل قادر على مواجهة المتغيرات المتسارعة في ذلك العصر، ومن أحدث النظريات التي تناولت التعلم بصفة عامة وتعلم العلوم بصفة خاصة، نظرية التعلم المستند إلى الدماغ التي تعتمد على بنية ووظائف المخ.(الشيخ، عبد الرحيم،٢٠٠٦، ٢٧٤)

ومن أهم مبادئ نظرية التعلم المستند إلى الدماغالمخ جهاز حيوي، والمخ اجتماعي، والبحث عن المعني فطري، والبحث عن المعني يتم من خلال التنميطوالانفعالات حاسمة من أجل التنميط، ويدرك كل دماغ/عقل ويبدع الأجزاء والكل بشكل متزامن، ويتضمن التعلم كلا من الانتباه المركز والإدراك الطرفي، ويتضمن التعلم دائماً عمليات واعية وعمليات لا واعية، ولدينا علي الأقل طريقتان لتنظيم الذاكرة، والتعلم تطوري، ويدعم التعلم المعقد بالتحدي ويكف بالتهديد، وكل دماغ منظم بطريقة فريدة. (محمد عبد الهادى،٢٠٠٨)، و(الشيخ، عبدالرحيم،٢٠٠٦)، و(السلطى،٢٠٠٤)

يسير التعلم وفقاً لنظرية التعلم المستند إلى الدماغفي خمس مراحل متتابعة، وهى:

مرحلة الإعداد ومرحلة الاكتساب ومرحلةالشرح والإيضاح (التفصيل) ومرحلة تكوين الذاكرة ومرحلة التكامل الوظيفي. (الزغبى، ٢٠١٠)(السلطى، ٢٠٠٤) (أماني سعيدة، ٢٠٠٧).

وقد صنف العلماء استراتيجيات هذة النظرية حسب تناغمها مع كل مبدأ من مبادئها وحسب تنشيطها لجانبي الدماغ. (عفانة، الجيش ،٢٠٠٧، ٦- ٨) (راجى،٢٠١٠، ١٨)

مشكلة البحث:

إن الذي ينظر إلى واقع التدريس في مدارسنا، يجد الطرق والأنشطة المتبعة تعظم من دور المعلم في العملية التعليمية، وأصبحت وظيفته الأساسية مخاطبة ذاكرة المتعلم عن طريق التلقين والبث المباشر الذي يعد من أيسر الطرق للتلقين مع التقيد التام بنص المحتوي،وأشار عديد من الدراسات إلى تدنى مستوى الطلاب في مهارات عمليات العلم، ومن بين تلك الدراسات دراسة الجندي (٢٠٠٣، ١-٣٦)، ودراسة صابر (٢٠٠٣)، وقد عزت تلك الدراستان هذا التدني في مستوى الطلاب إلى طرق التدريس المعتادة والمتبعة في المدارس التي تعتمد على التلقين والحفظ والاستظهار.

ومما سبق عرضه من الدراسات السابقة وملاحظات الباحث من خلال خبرته التدريسية ومتابعته الميدانية لمعلمي مادة الأحياء، وإجراء مقابلات مع موجهي المادة وفحصه لدرجات الطلاب في بعض المدارس في إدارة إدفو التعليمية (مدرسة الفوزة الثانوية ومدرسة الرديسية الثانوية ومدرسة المحاميد الثانوية) اتضح ان واقع تدريس العلوم به عديد من المشكلات التي تتعلق بشتى جوانب العملية التعليمية مثل تدنى فى مستوى تحصيل الطلاب وانخفاض ممارسة الطلاب لعمليات العلم وقد تم ذلك بتطبيق مقياس عمليات العلم وشيوع الطرق التقليدية التي تركز على المعلم أكثر من المتعلم والتركيز على الجانب الأيسر للدماغ بالإضافة إلى عدم وجود دراسات-في حدود علم الباحث- استخدمتاستراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في التحصيل وتنمية عمليات العلم في مادة الأحياء لذا نما الإحساس بأهمية إجراء هذا البحث الحالي.

وتحددت مشكلة البحث في تدن مستوى تحصيلهم الدراسي وقلة ممارستهم لعمليات العلم، ومحاولة الاستفادة من تبنى بعض الاستراتيجيات القائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ للتصدي لهذه المشكلة ويسعى هذا البحث إلى الإجابة عن السؤال التالي:

- ما استخدام بعض استراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس مادة الأحياء علي مستوى التحصيل وتنمية عمليات العلم لدي طلاب المرحلة الثانوية؟

وتفرعت من هذا السؤال الأسئلة الفرعية التالية:

١- ما صورة وحدتي(الخلية- توارث الصفات) في مادة الأحياء المقررتين على طلاب الصف الأول الثانوي المصوغتين وفقاً لبعض استراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ المختارة (سكمان الاستقصائية – الخرائط الذهنية – KWLH)؟

٢- ما أثر تدريس الوحدتين التجريبيتين المصوغتين باستراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تحصيل الطلاب في مادة الأحياء؟

٣- ما أثر تدريس الوحدتين التجريبيتين المصوغتين باستراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية بعض عمليات العلم؟

مفاهيم البحث:

١) نظرية التعلم المستند إلى الدماغ:Brain – Based learning theory

عرفتهاالسلطي (٢٠٠٤،١٠٨) بأنها "أسلوب أو منهج شامل للتعليم- التعلم 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 تطورية مختلفة". كما تعرف التعلم المستند إلى الدماغ بأنه التعلم مع حضور الذهن.

كما تعرفه (Leslie Hart2003, 85) بأنه "منهج متكامل للتعليم يستند علي افتراضات علم الأعصاب الحديثة التي توضح كيفية عمل الدماغ بشكل طبيعي.

٢) استراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ :strategiestheoryBrain – Based learning

عرفتها السلطى (٢٠٠٤،١٠٤) بأنها: الاستراتيجيات التي تستند على نتائج علم الأعصاب ومبادئ نظرية التعلم وتساهم بشكل فعال في تكوين بيئة صفية غيرمحدودة الإمكانات.

والتعريف الإجرائي للبحث الحالي"الاستراتيجيات التدريسية التي تعتمد على معرفة بنية الدماغ وآلية عمله وكيفية تعلمة وتنشط قدرات الطلاب العقلية وتعمل على نقل الطلاب من التعلم المعرفي الكمي إلى تعليم نوعى تنشط نصفي الدماغ واستغلال القدرات العقلية للمتعلم للوصول إلى تعلم أفضل ذى معنى.

٣) عمليات العلم: Science process

عرفها ميشل كامل (٢٠٠١، ٢٠١-٢٧٧) بأنها مجموعة من قدرات عقلية تمثل سلوك العلماء وتناسب كافة فروع العلم، ولذا فهى قابلة للانتقال من موقف إلى آخر، ويمكن تعلمها باستخدام أى محتوى علمى.

والتعريف الإجرائي للبحث الحالي: "مجموعة من عمليات العلم الأساسية والتكاملية التي ينظم بها المتعلم ملاحظاته وجمع البيانات ويبني العلاقات، وحل المشكلات وتحدد بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار عمليات العلم".

٤) التحصيل الدراسى :

يعرف إجرائياً بأنه مقدار ما حصله الطالب من المعلومات المتضمنه فى وحدتى (الخلية – توارث الصفات) المقررة على طلاب الصف الاول الثانوى ، ويقاس بالدرجة التى يحصل عليها الطالب فى الاختبار التحصيلى المعد لهذا الغرض .

هدفا البحث: معالجة التدن فى مستوى تحصيل الطلاب فى مادة الاحياء وممارسة بعض عمليات العلم من خلال:

١) تعرف أثر تدريس الوحدتى (الخلية، توارث الصفات) باستخدام بعض استراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ على التحصيل.
٢) تعرف أثر تدريس الوحدتى (الخلية، توارث الصفات) باستخدام بعض استراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ على عمليات العلم لطلاب المرحلة الثانوية في مادة الأحياء.

أهمية البحث:

تتضح أهمية البحث في أنه:

١- يقدم نموذجاً إجرائياً عن كيفية استخدام بعض الاستراتيجيات القائمة علي نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس وحدتين من كتاب مادة الأحياء المقرر على طلاب الصف الأول الثانوي يمكن للمعلم أن يحتذي بهما في معالجة وحدات أخري.
٢- قد يوجه ويمكن معلمي مادة علم الأحياء بالمرحلة الثانوية لاختيار وتطبيق الاستراتيجيات المناسبةلقدرات طلابهم العقلية علي أساس نظرية التعلم المستند إلى الدماغ واستخدامها في تنمية عمليات العلم وزيادة مستوى التحصيل.
٣- يقدم للمهتمين والمسئولين عن وضع المناهج والمقررات الدراسية في مجال العلوم عامة ومجال علم الأحياء خاصة، بعض الاستراتيجيات القائمة علي نظرية التعلم المستند إلى الدماغ حتى يمكن مراعاة قدرات الطلاب العقلية وما يناسبها من استراتيجيات في كل مرحلة.

٤- يقدم اختباراً تحصيلياً لا يقتصر على المستويات الدنيا لتصنيف بلوم المعرفي بل يتضمن مستوياته الستة مما يساعد معلميالأحياء على الاقتداء به عند إعداد الاختبارات التحصيلية لطلاب المرحلةالثانوية.

٥- يفيد المهتمين والمسئولين عن وضع المناهج والمقررات الدراسية في توضيح كيفية بناء أنشطة تعليمية متنوعة، وتنظيم الموضوعات الدراسية لمناهج الأحياءبالمرحلة الثانوية بما يؤدى إلى إكتساب الطلاب واستخدام عمليات العلم.

فرضا البحث:

١- يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين (التجريبية- الضابطة)في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لصالحطلاب المجموعة التجريبية في كلٍ من: التحصيل ككل، وكل مستوى من مستويات التحصيل (تذكر- فهم . تطبيق . تحليل . تركيب . تقويم).

٢- يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين (التجريبية- الضابطة) في التطبيق البعدي لاختبار عمليات العلم (الأساسية- التكاملية) لصالح المجموعة التجريبية.

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على الآتي:

١) مجموعة من طلاب الصف الأول الثانوي (الفوزة الثانوية المشتركة – الرديسية الثانوية المشتركة – المحاميد الثانوية المشتركة) بإدارة إدفو التعليمية بمحافظة أسوان (محل عمل الباحث).

٢) وحدتي (الخلية- توارث الصفات) من كتاب الأحياء المقررتين على طلاب الصف الأولالثانوي للعام الدراسي ٢٠١٦-٢٠١٧ تم اختيارهما على أساس طول الفترةالزمنية المناسبة لتدريسهما وثرائهما بالأنشطة والتجارب والنماذج والعينات التي تتيح للطلاب تنمية واستخدام عمليات العلم ومهارات التفكيرالناقد.

٣) بعض استراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ وهي "KWLH"والخرائط العقلية "الذهنية" Mind Mapping وسكمان الاستقصائية.

٤) عمليات العلم الأساسية وعمليات العلم التكاملية .

أدوات البحث:

اولا: ادوات القياس

١- اختبار تحصيلى في موضوعات الوحدتين(الخلية وتوارث الصفات) المختارتين في مستويات (التذكر،والفهم،والتطبيق،والتحليل،والتركيب،والتقويم).(إعداد الباحث)
٢- مقياس عمليات العلم. (إعداد الباحث)

ثانيا : ادوات التعليم والتعلم

١- كتاب الطالب .
٢- كراسة النشاط .
٣- دليل المعلم .

"وجميعها من اعداد الباحث"

مجموعة البحث:

أ- المجموعةالتجريبية: التي بلغ عدد طلابها (٤٢) طالبا درست وحدتي (الخلية) و(توارث الصفات) ببعض استراتيجيات نظريه التعلم المستند إلى الدماغ (الخرائط الذهنية، سكمان الاستقصائية، وKWLH) حيث روعي اختيار الاستراتيجية التي تتناسب مع طبيعة كل درس.
ب- المجموعةالضابطة: التي بلغ عدد طلابها (٤١) طالباً درست وحدتي (الخلية) و(توارث الصفات) بالطريقة المعتادة ولقد تساوى طلاب العينة في السن لأن كل العينة من طلاب الصف الأولالثانوي، وكذلك تساوى الطلاب في المستوى الاقتصاديوالاجتماعيوالثقافي حيث إن كل الطلاب يعيشون في منطقهسكنية واحدة.

التصميم التجريبي:

ج- اعتمد البحث الحالي على استخدام المنهج التجريبي القائم على تصميم المجموعتين (تجريبية وضابطة)،حيث تدرس المجموعة التجريبية (باستخدام بعض استراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ)، وتدرس المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة).

إجراءات البحث:

للإجابة عن أسئلة البحث تم إتباع الخطوات التالية:

(١) للإجابة عنالسؤال الأول من أسئلة البحث: والذى نصه" ما صورةوحدتي (الخلية– توارث الصفات) في مادة الأحياء المقررتين على طلاب الصف الأولالثانوي والمصوغتين وفقاًلبعض استراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ المختارة (سكمان الاستقصائية– الخرائط الذهنية– KWLH)؟

١- الاطلاع علي بعض البحوث والدراسات العربية والأجنبية السابقة ذات العلاقة باستراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ بغرض الاستفادة منها في الدراسة الحالية.

٢- اختيار الوحدتين التجريبيتين (الخلية – توارث الصفات).

٣- إعداد الوحدتين (الخلية – توارث الصفات) وفقاً لاستراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (سكمان الاستقصائية – الخرائط الذهنية – KWLH) التي تم اختيارهما.

٤- عرض الوحدتين التجريبيتين (الخلية–توارث الصفات)على مجموعة من المحكمين والمتخصصين في مجال تعليم العلوم وطرقتدريسها وتعديلها في ضوء أراءهم.

٥- التوصل إلى الصورة النهائية للوحدتين التجريبيتين.

٦- إعداد دليل للمعلم لتدريس المجموعة التجريبية وفقا لبعض استراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ (سكمان الاستقصائية– الخرائط الذهنية– KWLH)موضحاً به الوحدتين المعدتينوفقا لهذه الاستراتيجيات.

٧- عرض دليل المعلم علي بعض المحكمين وتعديله في ضوء أراءهم.

(٢) للإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث: والذى نصه" ما أثرتدريس الوحدتين التجريبيتين المصوغتين باستراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ المختارة (سكمان الاستقصائية– الخرائط الذهنية– KWLH) في تحصيل الطلاب في مادة الأحياء؟

١- إعداد الاختبار التحصيلى.

٢- عرض الاختبار علي مجموعة من المحكمين والمتخصصين في مجال تعليم العلوم وتعديله في ضوء أراءهم.

٣- حساب صدق وثبات الاختبار التحصيلي.

٤- اختيارعينة من طلاب الصف الأول الثانوي وتقسيمهم إلى مجموعتين (تجريبية– ضابطة) وتطبيق الاختبار التحصيلي عليهمقبليا للتأكد من تكافؤ المجموعتين.

٥- تدريس الوحدتين للمجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة وللمجموعة التجريبية باستخداماستراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (سكمان الاستقصائية– الخرائط الذهنية– KWLH)المختارة.

٦- تطبيق الاختبار التحصيلي علي المجموعتين (التجريبية– الضابطة) بعدياً.

٧- تسجيل النتائج ومعالجتها إحصائياً ومناقشتها وتفسيرها.

(٣) للإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة البحث: والذى نصه" ما أثرتدريس الوحدتين التجريبيتن المصوغتينباستراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ المختارة (سكمان الاستقصائية– الخرائط الذهنية– KWLH) في تنمية بعض عمليات العلم؟

١- إعداد مقياس عمليات العلم.
٢- عرض المقياس علي مجموعة من المحكمين وتعديله في ضوء أرائهم.
٣- حساب صدق وثبات مقياس عمليات العلم.
٤- تطبيق المقياس على المجموعتين التجريبية والضابطة قبلياً.
٥- تطبيق المقياس علي المجموعتين التجريبية والضابطة بعدياً.
٦- تسجيل النتائج ومعالجتها إحصائياً ومناقشتها وتفسيرها.

الأساليب الإحصائية:

عالج الباحث نتائج البحث إحصائياً باستخدام الأساليب الإحصائية التالية:

١- اختبار(ت) T- test.
٢- معادلة نسبة الكسب المعدلة لبليك.
٣- حساب قيمة مربع أيتا η^2،وقيمة (d) لمعرفة حجم التأثير.

الإطار النظرى للدراسة:

- أولاً نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (Brain – Based Learning Theary)

هى نظرية تعلم مستندة وقائمة على بنية ووظائف المخ، فهى حصيلة تكامل عدة مجالات علمية مختلفة منها علم الأعصاب، الفسيولوجى، البيوكيمياء، الطب، علم المعرفة، علوم الكمبيوتر، وعلى الرغم من توافر القدرات الكامنة والواسعة للدماغ البشرى نجد تعدداً فى الاتجاهات والنظريات المتعلقة بالتعلم، والسبب الرئيسى لذلك هو أننا وحتى قبل عدة سنوات مضت لم يكن مفهوماً مدى تعقيد الطريقة التى يتعلم بها الدماغ، وخصوصاً عندما يعمل بشكل مثالى، وعندما نفهم الإمكانيات والعمليات والمعالجات المتوافرة، فإنه يمكن بعد ذلك تحقيق تلك القدرات الكامنة للدماغ البشرى وبمعنى آخر تحسين التعلم وتعتقد ليزلى هارت Leslie Hartأنه يمكن أن يكون هناك تعلم متناغم مع الدماغCompatable Learning فى مقابل تعلم مضاد لعلم الدماغ Brain –Antagonistic، وعلى الرغم من ارتباط التعلم كله بالدماغ بطريقة ما، فان اتجاه التعلم المستند إلى الدماغ وفقاً للطريقة التى فطر عليها الدماغ لكى يتعلم بشكل طبيعى.(حسين، ٢٠٠٨، ١)،(السلطى، ٢٠٠٤، ١٠٧) (Leslie Hart , 2009, 3)

المبادئ الرئيسية لنظرية التعلم المستند إلى الدماغ (Caine & Caine, 2002, 2004,2008).

(السلطى، ٢٠٠٤، ١١٢-١٢٧).

١- الدماغ نظام مكون من أجزاء ولكن يعمل ككل وذو قدرة فائقة على التكيف مع الوسط المحيط، فالتعلم يغير المخ ،حيث بمروره بخبرة جديدة يعيد تنظيم نفسه ويغير شبكات التوصيل الكهروكيميائي فيه.

٢- الدماغ- العقل اجتماعى (The Brain / Mind is social):

يستمر الدماغ بالتغير طيلة الحياة تبعاً لانخراط الفرد مع الآخرين، فيولد الطفل ومخه مرن ذو سرعة استجابة وتأثر بالآخرين.

٣- البحث عن المعنى فطرىThe Search for meaning innate

يولد كل فرد ولدية تجهيزات بيولوجية أساسية تسمح له بتكوين معنى عن العالم المحيط به.

٤- البحث عن المعنى من خلال الأنماط The search for the meaning occurs through patterningيكون الدماغ أفضل بكثير عند تكوين المعانى من الحياة بواسطة إيجاد أنماط من الترتيب والتصنيف والتنميط ويشكل التصنيف جوهر التنميط.

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

القاعدة الأساسية لهذا المبدأ كل من الانفعالات والإدراك يتفاعلان معاً، ويشكل كل منهما الآخر.

٦- يدرك كل دماغ / عقل ويبدع الأجزاء والكل بشكل متزامن:

Every brain simultaneously perceives and creates parts and wholes

هناك نزعتان منفصلتان لدى جميع الناس من أجل تنظيم المعلومات ولكنهما متزامنتان تعمل الأولى على اختزال المعلومات إلى أجزاء، فى حين تدرك الثانية المعلومات وتتعامل معها بشكل سلسلة من الكليات.

٧- يتضمن التعلم كلاً من الانتباه المركز والإدراك الطرفى (الخارجى):

Learning involves both attention and peripheral perception

إن الفكرة الجوهرية فى هذا المبدأ هى أن الدماغ منشغل طيلة الوقت باستقبال أعداد لا تحصى من الإحساسات، والصور، والمدخلات، وعليه أن ينتقى منها باستمرار ويتجاهل ما تبقى.

٨- يتضمن التعلم دائما عمليات واعية وعمليات لا واعية:

Learning always involves conscious and unconscious processes

يشير هذا المبدأ إلى اليقظة العقلية التى يتحدد من خلالها وعى الفرد بالعمليات المعرفية وما وراء المعرفية التى يقوم بها ومدى شعوره بها.

٩- لدينا على الأقل طريقتان لتنظيم الذاكرة:

We have at least two ways of organizing memory

إن الذاكرة تعمل طيلة الوقت فى نفس اللحظة التى يتحرك فيها الفرد فى العالم المحيط، فى أثناء محاولته تكوين معنى لكل من السياق الذى يعيش فيه.

١٠- التعلم تطورى Learning is developmental:

إن الدماغ مرن بشكل كبير يغير باستمرار من كينونته التى تشكلت بقوة بواسطة خبرات الفرد خلال مرحلة الطفولة وطيلة المراحل التالية.

١١- يدعم التعلم المعقد بالتحدى ويكف بالتهديد:

Complex learning is enhanced by challenge and inhibited by threat

تسلك استجابة الخوف فى موقف التعلم أحد طريقين،الطريق البعيد High roadحيث تتجه المنبهات الحسية إلى الثلامس، والطريق القريب Low Road، حيث تذهب المنبهات إلى الأمجدالا بدون الذهاب إلى القشرة المخية .

١٢- كل دماغ منظم بطريقة فريدة Every brain is uniquely organized:

على الرغم من أن الجميع لديهم نفس الأجهزة فإنهم مع ذلك مختلفون، فالعوامل التى تجعل منهم متشابهين، هى نفسها التى تسمح لهم بأن يكونوا مختلفين.

- استراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ : (Caine & Caine , 2002, 2004).

(السلطى، ٢٠٠٤، ١١٢ – ١٢٨) .

أ-استراتيجية KWLH المعدلة:

وتعد هذه الاستراتيجية منسجمة مع عمل الدماغ وتستخدم فى بداية ونهاية وحدة دراسية وتفيد فى تحديد المعرفة السابقة للموضوع وتمكن الطلاب من الاشتراك فى نشاط وضع الأهداف لأبحاثهم الخاصة، وبالتالى يصبح تعلمهم أفضل وتزداد فرصة تخزين المعرفة وتسهيل تذكرها لاحقاً.

مراحل التدريس باستخدامKWLH

ولقد قدمت دونا أجلمراحل هذه الاستراتيجية متضمنة ثلاثة أسئلة، وهى:

K : وهى معبرة عمانعرفه (Know) من المعلومات عن موضوع ما.

W : وهى معبرة عما نريد(Want) أن نعرفه فى هذا الموضوع.

L : وهى معبرة عن التعلم (Learning) المتوقع حدوثه وحدث بالفعل.

وقد أضافت الرمز (H) الدالة على كيف(How)، كيف يمكن تعلم المعلومات السابقة والاستفادة منها.

ويتم عرض هذه الأسئلة فى جدول يستعين به كل طالب وفى كل حصة حتى يمكن تنشيط المعرفة السابقة.(امانى سعيدة، ٢٠٠٧، ٣٥ – ٣٦)

ما نعرفه (K) ؟	ما نريد أن نعرفه (W) ؟	ما تعلمناه (L) ؟	كيف(H) ؟

ب-استراتيجية سكمانStrategiesSuhman

تسير في ثلاث مراحل : (Friedl,1995, 4-5).(صالح، ٢٠٠١، ٣٥٣-٣٥٤).

- مراحل تقديم الحدث المتناقض.
- مرحلة بحث الطلاب عن حل الحدث المتناقض.
- مرحلة التوصل إلى حل الحدث المتناقض .

ج- استراتيجية الخرائط العقلية (الذهنية) Mind Mapping:

تسير وفق المراحل الاتيه . (راجى، ٢٠١٠، ٤) (فيلد، ٢٠١٠، ١٨١- ١٨٢) .

١- يكتب المتعلم المفهوم الشامل للموضوع أو يستخدم أحد الأشكال أو إحدى الصور للتعبير عن الفكرة المركزية .

٢- إطلاق حرية تدفق الأفكار من خلال التفكير فى كل اتجاه وكل احتمال وكل فكرة ترتبط بالمفهوم (كتابة كلمة مفتاحية تدل على المفهوم) .
٣- توصيل الخطوط الرئيسية بالشكل المركزى .
٤- استخدام كلمة رئيسية واحدة فى كل سطر.
٥- استخدام الكلمات المفتاحية لكلٍ من المكونات الرئيسية والفرعية للمفهوم.

- **دراسات سابقه تناولت نظرية التعلم المستند إلى الدماغ:**

وهناك عديد من الدراسات التى تناولت نظرية التعلم المستند إلى الدماغ مثل:

- دراسة عبد الرازق محمد (٢٠١١) التى هدفت تعرف أثر استخدام نظرية التعلم المستند إلى الدماغ فى تحصيل طالبات الصف الخامس العلمى فى مادة وتكونت عينة البحث من (٦٠) طالبة من طالبات الصف الخامس العلمى وزعن عشوائيا على مجموعتين بالتساوى كلٌ منهما (٣٠) طالبة للمجموعة التجريبية والتى درست وفقا لنظرية التعلم المستند إلى الدماغ والمجموعة الضابطة التى درست وفق الطريقة الاعتيادية، وقد أظهرت النتائج تفوق طالبات المجموعة التجريبية على طالبات المجموعة الضابطة فى التحصيل.

- ودراسة (Miller , Anita, 2004 , 5) لمعرفة نتائج دمج التعلم القائم على الدماغ مع التكنولوجيا كأدوات معرفية، وكانت التساؤلات لهذه الدراسة: كيف يمكن للمعلمين تطبيق التعلم القائم على الدماغ مدموجاً مع التكنولوجيا فى فصولهم وما طبيعة الصف وبيئة التعلم القائم على الدماغ التى تستخدم التكنولوجيا...؟- وما دور المعلم.....؟-ودور الطلاب.....؟- ودور مدير المدرسة....؟- ودور منسق التكنولوجيا عند استخدام التعلم القائم على الدماغ.....؟- وتوصلت الدراسة إلى نتائج إيجابية.

- كما قام (Williams , Marian Haile , 1999, 15-25) بدراسة لمعرفة فاعلية رسم خرائط العقل وأنماط التعلم بالنصف الأيسر للدماغ وتألفت عينة الدراسةمن مجموعة تجريبية ومجموعة ضابطة من موظفى شركة كبرى ذات تقنية عالية، وتوصلت هذه الدراسة إلى أن رسم خرائط العقل الذى يستند إلى أبحاث الدماغ يدل على أن للتعلم وظيفة بيولوجية- وفسيولوجيةوالنصف الأيسر للمخ يؤدى أيضاً دوراً رئيساً فى نجاح الفرد فى التعلم ووجدت هذه الدراسة أن رسم خرائط الدماغ باعتبارها استراتيجية تعلم تعبر عن جميع أنماط التعلموحدود النصف الأيسر للمخ لجعل كل فرد قادر على أن يصبح متعلماً ناجحاً.

- كما أجرت هاجر العمرانية (٢٠١٠) دراسة هدفت كشف أثر استخدام طريقة سكمان الاستقصائية على التحصيل الفورى والمؤجل لدى طالبات الصف العاشر الأساسى فى مادة التربية الإسلامية فى سلطنة عمان،وذلك للوقوف على مدى احتفاظهن بالمعارف التى تعلمنها وفق هذه الطريقة، ومقارنة أثر طريقة سكمان الاستقصائية بالطريقة الشائعة فى التدريس وتكونت عينة الدراسة من (١٣١)طالبة موزعة على مجموعتين، مجموعة تجريبية (٦٥) طالبة، ومجموعة ضابطة (٦٦) طالبة، ومن أهم النتائج التى توصلت إليها الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائيةلصالح المجموعة التجريبية وأوصت الدراسة بضرورة توظيف المعلمين لطريقة سكمان الاستقصائية فى مواقفهم الصفية، وتدريبهم فى أثناء الخدمة على استخدام هذه الطريقة من خلال عقد ورش العمل التدريبية.

ومن خلال الدراسات السابقة التى أهتمت بدراسة التعلم المستند إلى الدماغ اتضح ما يلى:

١- أن التعلم هو الوظيفة الطبيعية للدماغ.

٢- يمكن تنمية الخلايا والوصلات العصبية وتقويتها بالراحة والتغذية.

٣- توفير أماكن آمنة للطلاب بحيث تقل المخاطر والتهديدات.

٤- إثارة الطلاب حتى تحدث عملية تحفيز وإثارة الدماغ.

٥- مراعاة الخبرة السابقة للمتعلم.

٦- معرفة تركيب الدماغ يؤدى إلى اختيار الاستراتيجيات المناسبة لموضوع التدريس.

٧- التدريس باستراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ تؤدى إلى نتائج إيجابية بالمقارنة بالطرق التقليدية.

٨- يكون التعلم أفضل عندما يكون المتعلم نشطاً فى العملية التعليمية.

ثانياً: عمليات العلم

١- ماهية عمليات العلم:

عرفها أحمد النجدى وآخرون (١٩٩٩، ٥٢) بأنها "الأنشطة أو الأفعال أو الممارسات التى يقوم بها العلماء فى أثناء التوصل إلى النتائج الممكنة للعلم من جهة، وفى أثناء الحكم على هذه النتائج من جهة آخرى".

مهارات عمليات العلم(عايش زيتون، ١٩٩٦). (كمال زيتون، ٢٠٠٢). (الخليلى وآخرون، ١٩٩٦، ٢٣-٣٠):

أ- مهارات العلم الأساسية Basic Science Processes: وهي الملاحظه، القياس، التصنيف، استخدام الارقام، استخدام العلاقات الزمانيه والمكانيه، الاتصال، الاستدلال، التنبؤ،

ب- مهارات عمليات العلم التكاملية Integrated Science Processes:وهي تفسير البيانات، فرض الفروض، ضبط المتغيرات، التجريب .

وتتلخص أهمية عمليات العلم فيما يلى:

١- تنمي التفكير الناقد لدى المتعلم.
٢- تساعد المتعلمين على الوصول إلى المعلومات بأنفسهم، وتجعلهم محور العملية التعليمية.
٣- تؤكد على التعلم بالاستقصاء والاكتشاف.
٤- تعمل على نقل أثر التعلم إلى مواقف جديدة.
٥- تنمى القدرة على التعلم الذاتى.

- دراسات سابقه تناولت مهارات عمليات العلم:

وأكدت عديد من الدراسات والبحوث السابقة على أهمية أكتساب مهارات وعمليات العلم فى مراحل التعليم المختلفة ومن هذه الدراسات:

- كما أجرت رحاب سليم (٢٠٠١) دراسة هدفت تعرف فاعلية برنامج لمحاكاة بعض التجارب الكيميائية باستخدام الكمبيوتر فى تنمية التحصيل وبعض مفاهيم عمليات العلم والاتجاه نحو البرنامج لدى طلاب الصف الأول الثانوى وتم استخدام اختبار تحصيلى فى مادة الكيمياء واختبار مهارات عمليات العلم، ومقياس اتجاه نحو البرنامج وتم اختيار عينة الدراسة من بين طلاب وطالبات الصف الأول الثانوى العام بأربع مدارس حكومية بمحافظة الإسكندرية من إدارة شرق التعليمية فى العام الدراسى ١٩٩٩ – ٢٠٠٠ وتوصلت الدراسة إلى ان قيمة (ت) دالة عند مستوى يفوق ٠٠٠١ لصالح المجموعة التجريبية، كما أظهر أفراد المجموعة التجريبية اتجاهات إيجابية نحو البرنامج.

- كما أجرت رشا مختار (٢٠٠٨) دراسة هدفت تعرف فاعلية نموذج تدريسى مقترح قائم على التكامل بين خرائط المفاهيم ودوره فى التعليم لتنمية التحصيل الدراسى

ومهارات عمليات العلم فى مادة الأحياء لطلاب الصف الأول الثانوى، ثم عمل تكامل بين الاستراتيجية لعلاج القصور الناتج من استخدام كلً منهما على حده،وكانت نتائج التكامل هو النموذج التدريسى المقترح الذى يهدف إلى التوصل إلى التعلم الهادف ذى المعنى عن طريق تكوين مفاهيمه، والأنماط المعرفية والتأكيد على طبيعة الديناميكية للمعرفة والفهم الصحيح وطبيعة العلم وممارسة مهاراته من المخرجات المهمة والمرغوبة للتربية العلمية لتكوين الخبرة المتكاملة لدى الطلاب التى تعنى الوحدة والشمول فيما يكتسبه الطالب فى أثناء تفاعله مع البيئة.

- إعداد الوحدتين التجريبيتين وأدوات البحث:

أولاً- إعداد الوحدتين التجريبيتين:

تم إعداد الوحدتين التجريبيتين وفقاً للخطوات التالية:

١- اختيار الوحدتين التجريبيتين:

تم اختيار وحدتى (الخلية وتوارث الصفات) من وحدات مقرر الصف الأول الثانوى٢٠١٦ - ٢٠١٧كوحدتين تجريبيتين للأسباب الآتية:

أ- تضم الوحدتان أنشطه وتجارب ونماذج وعينات عديدة تسمح بتطبيق استراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ.
ب- الفترة الزمنية المناسبة لتدريس الوحدتين.
ج- تضم الوحدتان عديداً من الموضوعات التى تسمح طبيعتها العلمية باستخدام عمليات العلم .
د- تضم الوحدتان تطبيقات واقعية حياتية تجذب انتباه الطلاب لتفسيرها بناء على أسس علمية.

٢- تحديد الأهداف التعليمية للوحدتين المختارتين:

وبعد فحص محتوى الوحدتين بالكتاب المقرر للصف الأول الثانوى، تمكن الباحث من تحديد الأهداف التعليميةللوحدتين المختارتين ومن ثم تحديد الأهداف السلوكية الخاصة لكل درس من دروس الوحدة.

٣- تحليل محتوى الوحدتين المختارتين:

وتهدف هذه الخطوة إلى تحديدأوجه التعلم المتضمنة فى الوحدتين والمتمثلة فى تحديد الحقائق والمفاهيم والتعميمات والقوانين العلمية بالوحدتين المختارتين (الخلية) و(توارث الصفات)، وقد تم الالتزام فى تحليل المحتوي بالإجراءات التالية:

(أ) تحديد تعاريف لفئات التحليل التى تمثل عناصر المحتوي: (الحقيقه- المفهوم- التعميم- القوانين).

(ب) التأكد من ثبات التحليل :

ولذلك للتأكد من ثبات التحليل قام الباحث باعادة عملية التحليل مرة اخرى بعد مضى شهر من التحليل الاول ثم تم حساب ثبات التحليل بمعادلة Holsti كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (١)

نتائج ثبات عمليه تحليل محتوي وحدتي (الخليه) و(توارث الصفات)

فئات التحليل	عدد المفردات في التحليل الأول	عدد المفردات في التحليل الثاني	عدد المفردات المتفق عليها في القائمتين	معامل الثبات
الحقائق	٢٠٩	٢٠٩	٢٠٩	١
المفاهيم	٦٩	٧٠	٦٩	٠,٩٩
التعميمات	٤٣	٤٤	٤٣	٠,٩٨
القوانين	٣	٣	٣	١
المجموع	٣٢٤	٣٢٦	٣٢٤	٠,٩٩

ويتضح من الجدول السابقأن معامل الثبات بالنسبة لعناصر التحليل ككل٠,٩٩ مما يدل علي ثبات التحليل بدرجة جيدة وللتأكد من صدق التحليلتم عمل قائمة أولية لجوانب التعلم التى تم الاتفاق عليها في مرحلتي التحليل، وللتأكد من صدق التحليل قام الباحث بعرض القائمة الأولية على مجموعة من المحكمين المتخصصين فى المناهج وطرق تدريس العلوم.

وتم التوصل إلى القائمة النهائية لجوانب التعلم وتحديد الوسائل التعليمية ومصادر التعلم استراتيجيات التدريس وإعداد وسائل التقويم وإعداد كتاب الطالب وإعداد كراسة النشاط وإعداد دليل المعلم وبذلك التوصل إلى الصورة النهائية للوحدتين التجريبيتين:

ثانياً– اداتا البحث: (اعداد الباحث)

اعتمد البحث الحالى على الأدوات التالية:

١- اختبار تحصيلى فى وحدتى (الخلية) و(توارث الصفات).

٢- مقياس عمليات العلم: قياس قدرة طلاب الصف الأول الثانوى على استخدام بعض عمليات العلم الأساسية والتكاملية فى مادة الأحياء.

وأعد الباحث مقياساً مكوناً من (٢٦) فقرة من نوع أسئلة الاختيار من متعدد حيث اتبعت كل فقرة بأربع إجابات وشملت الفقرات عمليات العلم الأساسية والتكاملية .

وتم حساب ثبات المقياس وصدقه بعد إجراء الباحث للتعديلات فى ضوء آراء المحكمين وحساب صدق وثبات المقياس أصبح المقياس فى صورته النهائية ومعداً للتطبيق.

تجربه البحث ونتائجها:

اختيار عينات البحث:

تم اختيار مجموعة من طلاب الصف الأول الثانوى بمدرسة الفوزة الثانوية المشتركة (محل عمل الباحث) من فصلى (٣/١)، (٤/١) ومدرسة الرديسية الثانوية المشتركة من فصلى (١/١)، (٢/١) وعددهم (٨٣) طالبًا وقد تم تقسيم العينةإلى مجموعتين:

أ- المجموعة التجريبية: التى بلغ عدد طلابها (٤٢) طالبًا درست وحدتى (الخلية) و(توارث الصفات) ببعض استراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الخرائط الذهنية، سكمان الاستقصائية، وKWLH) وروعى اختيار الاستراتيجية التى تناسب كل درس من دروس الوحدتين.

ب- المجموعة الضابطة: التى بلغ عدد طلابها (٤١) طالبًا درست وحدتى (الخلية) و(توارث الصفات) بالطريقة المعتادة، ولقد تساوى طلاب العينة فى السن لان كل العينة من طلاب الصف الأول الثانوى وكذلك تساوى الطلاب فى المستوى الاقتصاديوالاجتماعي والثقافى حيث أن كل الطلاب يعيشون فى منطقة سكنية واحدة.

وقد تم التحقق من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة من حيث:

١- معلومات وحدتي (الخلية) و(توارث الصفات)قبل دراستها:

تم تطبيق الاختبار التحصيلى قبليًا يومى ٢/١٠/٢٠١٦م و٣/١٠/٢٠١٦معلى أفراد كل من المجموعتين التجريبية والضابطة وتم حساب المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى لدرجات الطلاب واستخدام اختبار(ت). (سعد عبد الرحمن، ١٩٩٨، ١٥٢)، لحساب دلالة الفروق بين متوسطى درجات الطلاب كما هو مبين بالجدول التالى.

جدول(٢)

قيمه (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين (التجريبية- الضابطة)فى التطبيق القبلى للاختبار التحصيلى ككل

المجموعة	ن	م	ع	قيمه (ت)	الدلالةالإحصائية
المجموعة التجريبية	٤٢	٢٩,٤٨	٦,٥٣	٠.٨٩٥	غير دالة
المجموعة الضابطة	٤١	٢٨,٢٨	٥,٦٩		

يتضح من الجدول السابق أنه عند حساب الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطةأن قيمة (ت) المحسوبة (٠,٨٩٥) وهى أقل من قيمة (ت) الجدولية عند درجة حرية (٨١) عند أى مستوى من مستويات الدلالة، وبذلك لا يكون للفرق بين متوسطي الدرجات فى الاختبار التحصيلي القبلي للمجموعتين التجريبية والضابطة دلالةإحصائيةأى أن المجموعتين متكافئتان فى التحصيل القبلي.

١- مقياس عمليات العلم:

تم تطبيق مقياس عمليات العلم يوم ٢٠١٦/١٠/٥م على طلاب كل من المجموعتين التجريبية والضابطة، وتم حساب المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري للدرجات على مقياس عمليات العلم، واستخدم اختبار (ت) لحساب دلالة الفروق بين متوسطات الدرجات لمجموعتى البحث كما هو مبين بجدول (٣) التالى:

جدول (٣)

قيمه (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين (التجريبية– الضابطة) فى التطبيق القبلى لمقياس عمليات العلم

المجموعة	ن	م	ع	قيمه (ت)	الدلاله الإحصائية
المجموعة التجريبية	٤٢	١٠	٢,٧٤	٠,٥٨٧	غير دالة
المجموعة الضابطة	٤١	١٠,٤٠	٣,٧٤		

يتضح من الجدول السابق أنه عند حساب الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطةأن قيمة (ت) المحسوبة(٠,٥٨٧) وهى أقل من قيمة(ت) الجدولية عند درجة حرية (٨١) عند أى مستوى من مستويات الدلالة، وبذلك لا يكون للفرق بين متوسطى درجات الطلاب فى المجموعتين التجريبية والضابطة دلالةإحصائية فى مقياس عمليات العلم، وتكون المجموعتان متكافئتين من حيث مهارات عمليات العلم.

تنفيذ تجربه البحث:

بعد التأكد من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة تم تنفيذ تجربة البحث وفقًا للمراحل التالية:

١- تطبيق أدوات البحث قبليًا:
٢- تدريس وحدتى (الخلية) و(توارث الصفات):
٣- تطبيق أدوات البحث

نتائج البحث:

١- التحقق من صحة الفرض الأول من فروض البحث:

تم التحقق من صحة الفرض الأول من فروض البحث الذي نصه "يوجد فرقدال إحصائيا بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين (التجريبية- الضابطة) في التطبيق البعدى للاختبار التحصيلي لصالحطلاب المجموعة التجريبية فى كل من: التحصيل ككل، وكل مستوى من مستويات التحصيل (تذكر- فهم- تطبيق- تحليل- تركيب- تقويم).كما هو موضح بالجدول التالى:

جدول (٤)
قيم (ت) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين (التجريبية- الضابطة) فى الاختبار التحصيلي ومستوياته (تذكر- فهم- تطبيق- تحليل- تركيب- تقويم)

مستويات التحصيل		المجموعة التجريبية			المجموعة الضابطة			قيم (ت)	الدلاله الإحصائية
		ن	م	ع	ن	م	ع		
التذكر	١٩	٤٢	١٥,٠٤	١,٧	٤١	١٠,٤٨	٢,٥٦	٩,٥٨	دالة عند مستوى ٠,٠١
الفهم	١٧	٤٢	١٠ ,٥٤	٢,٠٠	٤١	٨,٢١	٢,٥٤	٤,٥٦	دالة عند مستوى ٠,٠١
التطبيق	٧	٤٢	٥,١٤	١,٢٠	٤١	٣,٠٩	١,٣٩	٧,٢١	دالة عند مستوى ٠,٠١
التحليل	٩	٤٢	٧,٥٤	١,٤٥	٤١	٥,١٤	٢,١٩	٥,٩	دالة عند مستوى ٠,٠١
التركيب	٢	٤٢	١,٦٦	٠,٥٦	٤١	٠,٩٥	٠,٦٨	٥,٢	دالة عند مستوى ٠,٠١
التقويم	١٤	٤٢	١٠,٦١	١,٨٢	٤١	٧,٣٦	٢,١٢	٧,٥	دالة عند مستوى ٠,٠١
التحصيل الكلى	٦٨	٤٢	٥١,٢٤	٥,٧٦	٤١	٣٦,٥٦	٨,٠٠	٩,٥٦	دالة عند مستوى ٠,٠١

٢-حساب نسبة الكسب لبليك لكل من التحصيل ومستوياته الستة (التذكر- الفهم- التطبيق- التحليل- التركيب- التقويم):

للتأكد من فاعلية استراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ بالنسبة للتحصيل ككل ومستوياته الستة (التذكر– الفهم– التطبيق– التحليل– التركيب– التقويم) تم استخدام معادلة الكسب المعدلة لبليك التى يتطلب استخدامها معرفة متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية فى الاختبار التحصيلى القبلى ومتوسط درجاتهم فى الاختبار التحصيلى البعدى والدرجة النهائية فى الاختبار كما هو موضح بالجدول التالى:

جدول (٥)

نسبة الكسب المعدلة لبليك للاختبار التحصيلى ككل ومستوياته(التذكر– الفهم– التطبيق– التحليل– التركيب– التقويم) للمجموعة التجريبية قبلى وبعدى

الاختبار ومستوياته	التطبيق القبلى	التطبيق البعدى	الدرجة العظمى	نسبة الكسب المعدل لبليك	الدلالة الإحصائية لنسبة الكسب
	م	م			
التحصيل ككل	٢٩,٤٨	٥١,٢٤	٦٨	١,٣٩	مقبول
التذكر	٥,٩٧	١٥,٠٤	١٩	١,٤٥	مقبول
الفهم	٢,١٣	١٠,٥٤	١٧	١,٠٦	مقبول
التطبيق	٢,٠٢	٥,١٤	٧	١,٠٦	مقبول
التحليل	٣,٨٨	٧,٥٤	٩	١,١١	مقبول
التركيب	,٧٤	١,٦٦	٢	١,١٩	مقبول
التقويم	٤,٩٧	١٠,٦١	١٤	١,٠٢	مقبول

حجم تأثير استراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (سكمان الاستقصائية– KWLH– الخرائط الذهنية):

بالنسبة للتحصيل ككل ومستوياته الستة: (التذكر– الفهم– التطبيق– التحليل– التركيب– التقويم) للتأكد من فاعلية استراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ فى التحصيل الدراسى بمستوياته الستة لدى طلاب المجموعة التجريبية، تم حساب حجم التأثير (d) للاستراتيجيات فى التحصيل الدراسى ككل وكل من مستوياته الستة لدى الطلاب كما هو موضح بجدول (٦) التالى:

جدول (٦)

قيمة η^2 وقيمه d المقابلة لها ومقدار حجم التأثير بالنسبة للتحصيل ومستوياته للمجموعة التجريبية

المتغير المستقل	المتغيرات التابعه	قيم η^2	قيمه d	مقدار حجم التأثير

بعض الاستراتيجيات التدريسية لنظرية التعلم المستند إلى الدماغ (سكمان الاستقصائية– KWLH الخرائط الذهنية)	التحصيل الدراسى ككل	,٥٣	١,٥	كبير
	التذكر	,٥٣	١,٥	كبير
	الفهم	,٢	,٧١	متوسط
	التطبيق	,٣٩	١,١٣	كبير
	التحليل	,٣	,٩٢	كبير
	التركيب	,٢٥	,٨١	متوسط
	التقويم	,٤٠	١,١٥	كبير

يتبين من جدول (٦) السابق:

أ- قيمة حجم التأثير فى التحصيل الدراسى ككل هى (١,٥) وهى أكبر من (,٨)، مما يدل على أن حجم تأثير الاستراتيجيات الدراسية المستخدمة فى تدريس مادة الأحياء على التحصيل الدراسى ككل لطلاب المجموعة التجريبية للصف الأول الثانوى كان كبيراً.

ب- قيمه حجم التأثير بالنسبة للتحصيل الدراسى فى مستوى التذكر هى (١,٥) وهى أكبر من (,٨)، مما يدل على أن حجم تأثير الاستراتيجيات الدراسية المستخدمة فى تدريس مادة الأحياء على التحصيل الدراسى فى مستوى التذكر لطلاب المجموعة التجريبية للصف الأول الثانوى كان كبيراً.

ج- قيمة حجم التأثير بالنسبة للتحصيل الدراسى فى مستوى الفهم هى (,٧) وهى أقل من (,٨)، مما يدل على أن حجم تأثير الاستراتيجيات الدراسية المستخدمة فى تدريس مادة الأحياء على التحصيل الدراسى فى مستوى الفهم لطلاب المجموعة التجريبية للصف الأول الثانوى كان متوسطاً.

د- قيمة حجم التأثير بالنسبة للتحصيل الدراسى فى مستوى التطبيق هى(١,١٣) وهى أكبر من (,٨)، مما يدل على أن حجم تأثير الاستراتيجيات الدراسية المستخدمة فى تدريس مادة الأحياء على التحصيل الدراسى فى مستوى التطبيق لطلاب المجموعة التجريبية للصف الأول الثانوى كان كبيراً.

هـ- قيمة حجم التأثير بالنسبة للتحصيل الدراسى فى مستوى التحليل هى(,٩٢) وهى أكبر من (,٨)، مما يدل على أن حجم تأثير الاستراتيجيات الدراسية المستخدمة فى تدريس مادة الأحياء على التحصيل الدراسى فى مستوى التحليل لطلاب المجموعة التجريبية للصف الأول الثانوى كان كبيراً.

و- قيمة حجم التأثير بالنسبة للتحصيل الدراسى فى مستوى التركيب هى (,٨١) وهى أكبر من (,٨)، مما يدل على أن حجم تأثير الاستراتيجيات الدراسية المستخدمة فى تدريس مادة الأحياء على التحصيل الدراسى فى مستوى التركيب لطلاب المجموعة التجريبية للصف الأول الثانوى كان كبيراً.

ز- قيمة حجم التأثير بالنسبة للتحصيل الدراسى فى مستوى التقويم هى (١,١٥) وهى اكبر من (,٨)، مما يدل على أن حجم تأثير الاستراتيجيات الدراسية المستخدمة فى تدريس مادة الأحياء على التحصيل الدراسى فى مستوى التقويم لطلاب المجموعة التجريبية للصف الأول الثانوى كان كبيراً.

ويمكن تفسير ما سبق بأن استراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ المستخدمة فى تدريس الوحدتين ساعدت الطلاب فى بناء المعارف والمعلومات المتضمنة فى كل درس من دروس الوحدتين مما أدى إلى عدم النسيان لأن الطلاب اكتسبوا المعلومات بأنفسهم من خلال التجارب والأنشطة الأمر الذى أدى إلى زيادة التحصيل.

مما سبق يتضح أن حجم التأثير للاستراتيجيات المستخدمة كان كبيرا على التحصيل ككل، وعلى كل من مستوى التذكر والتطبيق والتحليل والتقويم، ومتوسطاً فى مستوى كلاً من الفهم والتركيب .

ويمكن تلخيص الإجابة عن السؤال الثانى فى النقاط التالية:

- وجود فروق داله إحصائياً بين متوسطى درجات كل من المجموعتين التجريبيةوالضابطة فى الاختبار التحصيلى ككل ومستوياته السته (التذكر- الفهم- التطبيق- التحليل- التركيب- التقويم) لصالح طلاب المجموعةالتجريبية بما يعنى صحه الفرض الأول من فروض البحث.
- نسبة الكسب لبليك بالنسبة للاختبار التحصيلى ككل ومستوياته كانت مقبولة وتقع فى المدى الذى حدده بليك.
- حجم تأثير الاستراتيجيات المستخدمة فى التحصيل ككل وكل من مستوى التذكر والتطبيق والتحليل والتقويم كان كبيراًوفى التحصيل لكل من مستوى الفهم والتركيب كان متوسطاً.

وهذه النتائج تشير إلى أن الاستراتيجيات المستخدمة فى تدريس الوحدتين لطلاب الصف الأول الثانوى ذات فاعلية فى زيادة التحصيل ككل ومستوياته الستة (التذكر- الفهم- التطبيق- التحليل- التركيب- التقويم)

ثانياً-الإجابة عن السؤال الثالث:

تتضح الإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة البحث الذى نصه: " ما أثرتدريس الوحدتين التجريبيتين المصوغتين باستراتيجيات نظرية التعلم المستند إلي الدماغ المختارة فى تنمية بعض عمليات العلم؟"، عن طريق مناقشة فاعلية الاستراتيجيات المستخدمة فى تنمية عمليات العلم وذلك من خلال:

١- التحقق من صحة الفرض الثانى من فروض البحث:

أ- تم التحقق من صحة الفرض الثانى من فروض البحث والذى نصه:"يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدى لاختبار عمليات العلم لصالح المجموعة التجريبية"، عن طريق حساب دلالة الفروق بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية وطلاب المجموعة الضابطة فى مقياس عمليات العلم بالنسبة لعمليات العلم ككل ولكل مهارة من مهاراتها، عمليات العلم الأساسية (الملاحظة- القياس- التصنيف- التنبؤ- الاستنتاج- استخدام الأرقام) وعمليات العلم التكاملية (تصميم التجارب- ضبط المتغيرات- تفسير البيانات)، حيث تم حساب متوسطى درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة، وكذلك قيمه (ت) ودراسة دلالتها الإحصائية بالنسبة لعمليات العلم ككل، ولكل مهارة من مهاراتها كما هو موضح بجدول(٧) التالى:

جدول (٧)

قيم (ت) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين (التجريبية- الضابطة) فى مقياس عمليات العلم ومهاراتها (الأساسية- التكاملية)

مهارات عمليات العلم		المجموعة التجريبية			المجموعةالضابطة			قيم (ت)	الدلالةالإحصائية
		ن	م	ع	ن	م	ع		
الملاحظة	٩	٤٢	٥,٦	١,٨	٤١	٤,٣٤	١,٩٢	٣,٠٨	دالةعند مستوى ٠,٠١
القياس	٣	٤٢	٣ ,٨٨	١,٠٥	٤١	٣,٠٧	١,٣٧	٣,٠٣	دالة عند مستوى ٠,٠١
التصنيف	٣	٤٢	٣,٨٨	١,٠٥	٤١	٣,٠٧	١,٣٧	٣,٠٣	دالة عند مستوى ٠,٠١
التنبؤ	٣	٤٢	٣,٨	١,٠٦	٤١	٣,٠٥	١,٣	٣,٢٣	دالة عند مستوى ٠,٠١

استخدام الأرقام	١	٤٢	١٠,٥٤	٢	٤١	٨,٢١	٢,٥٤	٤,٥٦	دالة عند مستوى ٠,٠١
الاستنتاج	٣	٤٢	١,٦٦	٠.٥٦	٤١	,٩٥	,٦٨	٥,٢	دالة عند مستوى ٠,٠١
تصميم التجارب	١	٤٢	٣,٥	١,٣	٤١	٢,٤	١	٤,٢	دالة عند مستوى ٠,٠١
ضبط المتغيرات	١	٤٢	٣,٢٣	١,٠٢	٤١	٢,٣٣	١,٠٢	٤,٠٢	دالة عند مستوى ٠,٠١
تفسير البيانات	٢	٤٢	٣,٥	١,٥	٤١	١,٧	١,٢	٦,٦	دالة عند مستوى ٠,٠١
عمليات العلم ككل	٢٦	٤٢	١٥	١,٧	٤١	١٠,٥	٢,٧	٩,٦	دالة عند مستوى ٠,٠١

ب- حساب نسبة الكسب لبليك لكل من عمليات العلم ومهاراتها (الملاحظة- القياس- التصنيف-التنبؤ- استخدام الأرقام- الاستنتاج- تصميم التجارب- ضبط المتغيرات- تفسير البيانات):

للتأكد من فاعلية استراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ بالنسبة لعمليات العلم ككل ومهاراتها (الملاحظة- القياس- التصنيف-التنبؤ- استخدام الأرقام- الاستنتاج- تصميم التجارب- ضبط المتغيرات- تفسير البيانات) تم استخدام معادلة الكسب المعدلة لبليك التى يتطلب استخدامها معرفة متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية فى التطبيق القبلى لمقياس عمليات العلم ومتوسط درجاتهم فى التطبيق البعدى لمقياس عمليات العلم والدرجة النهائية للمقياس ككل ولكل مهارة من مهاراته كما هو موضح بالجدول التالى:

جدول (٨)

نسبة الكسب لبليك بالنسبة لمقياس عمليات العلم ككل ومهاراته (الملاحظة- القياس- التصنيف التنبؤ- استخدام الأرقام-الاستنتاج- تصميم التجارب- ضبط المتغيرات- تفسير البيانات)

الاختبار ومستوياته	التطبيق القبلى	التطبيق البعدى	الدرجة العظمى	نسبة الكسب المعدل لبليك	الدلالةالإحصائية لنسبة الكسب
	م	م			
عمليات العلم	٢,٥	١٥,٠٤	٢٦	١,٠١	مقبول

ككل					
الملاحظة	١,٠٢	٥,٦	٩	١,٠٨	مقبول
القياس	,٨٨	٣,٨٨	٣	٢,٤١	مقبول
التصنيف	,٣٣	٣,٨٨	٣	٢,٥	مقبول
التنبؤ	,٣٥	٣,٨٩	٣	٢,٥	مقبول
استخدام الأرقام	٨,٩	١٠,٥	١	١,٨	مقبول
الاستنتاج	,٠٣	١,٦	٣	١,٠٩	مقبول
تصميم التجارب	,٢٣	٣,٥	١	١,٢٩	مقبول
ضبط المتغيرات	٢,٣	٣,٢٣	١	١,٦	مقبول
تفسير البيانات	١,٥	١,٩٢	٢	١,٠٥	مقبول

مماسبق يتضح أن نسبة الكسب لبليك بالنسبة لمقياس عمليات العلم ككل ومهاراته (الملاحظة– القياس– التصنيف التنبؤ– استخدام الأرقام–الاستنتاج– تصميم التجارب– ضبط المتغيرات– تفسير البيانات) تقع فى المدى الذى حدده بليك ورغم أن نسبة الكسب عند عمليات العلم ككل ومهارة الملاحظة والتصنيف والتنبؤ لم تصل إلى الحد الفاصل إلا أنها تعتبر مقبولة، وذلك يدل على أن استراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ ذات فاعلية بصفة عامة فى تنمية مهارات عمليات العلم لدى طلاب المجموعة التجريبية.

أ– حجم تأثير استراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ بالنسبة لعمليات العلم ومهاراتها (الملاحظة– القياس– التصنيف التنبؤ– استخدام الأرقام– الاستنتاج– تصميم التجارب– ضبط المتغيرات– تفسير البيانات):

للتأكد من فاعلية استراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ فى تنمية عمليات العلم ومهاراتها (الملاحظة– القياس– التصنيف التنبؤ– استخدام الأرقام– الاستنتاج– تصميم التجارب– ضبط المتغيرات– تفسير البيانات) لدى طلاب المجموعة التجريبية، تم حساب حجم التأثير (d)لاستراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ فى عمليات العلم ككل وكل من مهاراتها (الملاحظة– القياس– التصنيف التنبؤ– استخدام الأرقام– الاستنتاج– تصميم التجارب– ضبط المتغيرات– تفسير البيانات) لدى طلاب المجموعة التجريبية كما هو موضح بجدول (٩) التالى:

جدول (٩)

قيمة η^2 وقيمة (d)المقابلة لها ومقدار حجم التأثير بالنسبة لعمليات العلم ومهارتها (الملاحظة– القياس– التصنيف التنبؤ– استخدام الأرقام– الاستنتاج– تصميم التجارب– ضبط المتغيرات– تفسير البيانات)

المتغير المستقل	المتغيرات التابعة	قيمη^2	قيمة d	مقدار حجم التأثير
بعض الاستراتيجيات التدريسية لنظرية التعلم المستند إلى الدماغ (سكمان الاستقصائية – KWLHالخرائط الذهنية)	عمليات العلم ككل	,٥٣	١,٥	كبير
	الملاحظة	,١	,٥	متوسط
	القياس	,١	,٥	متوسط
	التصنيف	,١٠	,٥	متوسط
	التنبؤ	,١	,٥	متوسط
	استخدام الأرقام	,٢	,٧	متوسط
	الاستنتاج	,٢	,٨	كبير
	تصميم التجارب	,٢	,٦	متوسط
	ضبط المتغيرات	,١٦	,٦١	متوسط
	تفسير البيانات	,٣	,٩	كبير

يتبين من الجدول السابق أن:

- **قيمة حجم التأثير فى عمليات العلم ككل هى (١,٥) وهى أكبر من (٠,٨) مما يدل على أن حجم تأثير الاستراتيجيات التدريسية المستخدمة فى تدريس مادة الأحياء على عمليات العلم ككل لطلاب المجموعة التجريبية للصف الأول الثانوى كان كبيراً.**
- **قيمه حجم التأثير بالنسبة لعمليات العلم فى مهارة "الملاحظة" هى (٠,٥) وهى أقل من (٠,٨)، مما يدل على أن حجم تأثير الاستراتيجيات التدريسية المستخدمة فى تدريس مادة الأحياء على عمليات العلم فى "مهاره الملاحظة" لطلاب المجموعة التجريبية للصف الأول الثانوى كان متوسطاً.**
- **قيمه حجم التأثير بالنسبة لعمليات العلم فى مهارة "القياس" هى (٠,٥) وهى أقل من (٠,٨)، مما يدل على ان حجم تأثير الاستراتيجيات التدريسية المستخدمة فى تدريس مادة الأحياء على عمليات العلم فى "مهاره القياس" لطلاب المجموعة التجريبية للصف الأول الثانوى كان متوسطاً.**
- **قيمه حجم التأثير بالنسبة لعمليات العلم فى مهارة "التصنيف" هى (٠,٥) وهى أقل من (٠,٨)، مما يدل على ان حجم تأثير الاستراتيجيات التدريسية المستخدمة فى تدريس مادة الأحياء على عمليات العلم فى "مهارة التصنيف" لطلاب المجموعة التجريبية للصف الأول الثانوى كان متوسطاً.**

- قيمة حجم التأثير بالنسبة لعمليات العلم فى مهارة "التنبؤ" هى (٠,٥) وهى أقل من (٠,٨)، مما يدل على أن حجم تأثير الاستراتيجيات التدريسية المستخدمة فى تدريس مادة الأحياء على عمليات العلم فى "مهارة التنبؤ" لطلاب المجموعة التجريبية للصف الأول الثانوى كان متوسطاً.
- قيمة حجم التأثير بالنسبة لعمليات العلم فى مهارة "استخدام الأرقام" هى (٠,٧) وهى أقل من (٠,٨)، مما يدل على أن حجم تأثير الاستراتيجيات التدريسية المستخدمة فى تدريس مادة الأحياء على عمليات العلم فى "مهارة استخدام الأرقام" لطلاب المجموعة التجريبية للصف الأول الثانوى كان متوسطاً.
- قيمة حجم التأثير بالنسبة لعمليات العلم فى مهارة "الاستنتاج" هى (٠,٨) وهى أقل من (٠,٨)، مما يدل على ان حجم تأثير الاستراتيجيات التدريسية المستخدمة فى تدريس مادة الأحياء على عمليات العلم فى "مهارة الاستنتاج" لطلاب المجموعة التجريبية للصف الأول الثانوى كان كبيراً.
- قيمة حجم التأثير بالنسبة لعمليات العلم فى مهارة "تصميم التجارب" هى (٠,٦) وهى أقل من (٠,٨)، مما يدل على أن حجم تأثير الاستراتيجيات التدريسية المستخدمة فى تدريس مادة الأحياء على عمليات العلم فى "مهارة تصميم التجارب" لطلاب المجموعة التجريبية للصف الأول الثانوى كان متوسطاً.
- قيمة حجم التأثير بالنسبة لعمليات العلم فى مهارة "ضبط المتغيرات" هى (٠,٦١) وهى أقل من (٠,٨)، مما يدل على أن حجم تأثير الاستراتيجيات التدريسية المستخدمة فى تدريس مادة الأحياء على عمليات العلم فى "مهارة ضبط المتغيرات" لطلاب المجموعة التجريبية للصف الأول الثانوى كان متوسطاً.
- قيمة حجم التأثير بالنسبة لعمليات العلم فى مهارة "تفسير البيانات" هى (٠,٩) وهى اكبر من (٠,٨)، مما يدل على ان حجم تأثير الاستراتيجيات التدريسية المستخدمة فى تدريس مادة الأحياء على عمليات العلم فى "مهارة تفسير البيانات" لطلاب المجموعة التجريبية للصف الأول الثانوى كان كبيراً .

ويمكن تفسير ذلك بأن استراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ المستخدمة فى تدريس الوحدتين ساعدت الطلاب على استخدام عمليات العلم الأساسية والتكاملية ويتضح ذلك أن حجم تأثير هذه الاستراتيجيات كان كبيراً أو متوسطاً على عمليات العلم ككل او على كل من مهارة من مهاراته.

توصيات البحث ومقترحاته:

فى ضوء ما تم التوصل إليه من نتائج فانه يمكن طرح بعض التوصيات والمقترحات الآتية:

أولاً- توصيات البحث:

١- إعادة النظر فى إعداد وحدات كتاب الأحياء بحيث تراعى استخدام عمليات العلم.
٢- ضرورة ربط المعرفة السابقة بالمعرفة الحديثة من خلال الاستراتيجيات المختلفة .
٣- الاهتمام بإعداد دليل للمعلم يقدم التوجيهات المناسبة عند تدريسه للأحياء يتضمن بعض الاستراتيجيات الحديثة فى التدريس.
٤- التركيز على الجانب العملى فى كتب الأحياء أكثر من الجانب النظرى حيث يساعد ذلك الطلاب على اكتشاف المعرفةبأنفسهم.
٥- أن يراعى المعلمون آراء الطلاب وتفكيرهم لأن ذلك يساعد المعلمين على معرفة قدراتهم ومهاراتهم .
٦- تشجيع الطلاب على شرب الماء وتناول قليل من السكريات وإتاحة حرية الحركة بنظام لأن ذلك يساعد على تنشيط أدمغتهم.
٧- توفير الكتب والمراجع العلمية فى مكتبة المدرسة وكذلك تجهيز المعامل بالإمكانيات الكافية للتدريس.

ثانياً- مقترحات البحث:

١- إجراء دراسات أخرى مشابهه للدراسة الحالية فى بعض المواد الدراسيةالأخرى غير مادة الأحياء بالمرحلة الثانوية.
٢- إجراء دراسات أخرى مشابهه فى مادة العلوم فى مراحل دراسيةأخرى.
٣- إجراء دراسات عن فعالية استخدام استراتيجيات أخربلنظريه التعلم المستند إلى الدماغ.

القيمة التربوية للبحث:

قدم البحث الحالى:

١- إطاراً نظرياً شاملاً حول نظريه التعلم المستند إلى الدماغ ومبادئها واستراتيجياتها ومراحلها المختلفةوأهميتها فى تدريس العلوم.
٢- دليلاً للمعلم معداً وفق بعض استراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ قد يستفيد به معلمو الأحياء وخبراء مناهج العلوم للمراحل التعليمية المختلفة.
٣- أوضح البحث الحالى دور كل من: المعلم، المتعلم، فى استراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ من خلال مراحلها المختلفة حيث يكون المتعلم خلالها إيجابياً ونشطاً والمعلم موجها ويتدخل فى الوقت المناسب.

المراجع:

١- أحمد النجدى، وعلى راشد، ومني عبد الهادى، المدخل في تدريس العلوم، القاهره، دار الفكر العربي، ١٩٩٩.
٢- أحمد محمد علي الزغبي، التعلم وفقاً للنظريات المفسرة لآلية عمل الدماغ، كلية السنة التحضيرية، جامعة الملك سعود، الانترنت، ٢٠١١، متاح على:http://faculty.ksu.edu.sa
٣- أماني سعيدة سيد إبراهيم سالم، "تنمية ما وراء المعرفة باستخدام كل من إستراتيجية KWLHالمعدلة وبرنامج دافعية الالتزام بالهدف وأثره علي التحصيل لدي الأطفال فيضوء نظريةالتعلم المستند إلي الدماغ ونظرية الهدف"، مجلة العلوم التربوية،العدد الثاني، معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة، ٢٠٠٧.
٤- أمنية السيد الجندي، "اثر استخدام نموذج ويتلى فى تنمية التحصيل ومهارات عمليات العلم الاساسية والتفكير العلمى لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائى فى مادة العلوم"، مجلةالتربية العلمية ،الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد السادس، العدد الاول ، ٢٠٠٣.
٥- تاج السر عبد الله الشيخ، إمام عبد الرحيم، نموذج مقترح قائم علي نظرية التعلم المستند إلي الدماغ، مجلة كلية التربية، العدد١٣٠،الجزء الأول، كلية التربية، جامعةالأزهر،يونيه٢٠٠٦.
٦- رحاب أحمد عبد الفتاح سليم، فاعلية برنامج لمحاكاة بعض التجارب الكيميائية بإستخدام الكمبيوتر فى تنمية التحصيل وبعض مهارات عمليات العلم والإتجاه نحو برنامج لدى طلابالصف الأول الثانوى، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الإسكندرية (مصر)، ٢٠٠١.
٧- رشا مختار موسى على، فاعلية نموذج تدريسى مقترح قائم على التكامل بين خرائط المفاهيم ودورة التعلم لتنمية التحصيل الدراسى ومهارات عمليات العلم فى مادة الأحياء لطلابالصف الأول الثانوى، رسالة ماجستير، معهد الدراسات والبحوث التربوية، جامعة القاهرة، ٢٠٠٨ .
٨- زينب حمزة راجى،الخريطة الذهنية استراتيجية للتدريس واسلوب للتعلم،٢٠١٠،متاح على:http//www.drzainabhr@gmail.com . اخر زيارة٢٠١١/٥/٣١.
٩- صالح محمد صالح، تطوير مناهج العلوم لتلاميذ المرحلة الإعدادية فى ضوء مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية بالعريش، جامعة قناة السويس، ٢٠٠١.
١٠- عبد الرازق عيادة محمد، اثر استخدام نظرية التعلم المستند الى الدماغ فى تحصيل طالبات الصف الخامس العلمى فى مادة الفيزياء، مجلة ديالى، العدد الثالث والخمسون، ٢٠١١.
١١- عزو إسماعيل عفانة، يوسف إبراهيم الجيش، التدريس والتعلم بالدماغ ذي الجانبين، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة، ٢٠٠٧.
١٢- كمال زيتون،تدريس العلوم للفهم ـ رؤية بنائية، القاهرة، عالم الكتب، ٢٠٠٢.

١٣- محمد عبد الهادي حسين، التعلم المستند إلي المخ وقوة التفكير، أكاديمية التنمية البشرية، منتدى ستوديوهات التفكير، ٢٠٠٨ .
١٤- ميشل كامل عطا الله ، طرق واساليب تدريس العلوم ، عمان ، دار المسيرة للنشر والتوزيع ، ٢٠٠١ .
١٥- هاجر بن على بن عبد الله العمرانية، آثر إستخدام طريقة سكمان الإستقصائية فى التحصيل الفوربوالمؤجل لدى طالبات الصف العاشر الأساسى فى مادة التربية الإسلامية فى سلطنة عمان،جامعة مؤتة،٢٠١٠ .
١٦- هانون كوبر فيلد، قوة الذاكرة، الطريق نحو ذاكرة رقمية، القاهرة، مكتبة الهلال للنشروالتوزيع، ٢٠١٠ .
١٧- هدى عبد الفتاح، دراسة تحليلية للأنشطة العلمية والأسئلة المتضمنة فى كتاب العلوم للصفالثانى الإعدادى فى ضوء عمليات العلم، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المؤتمر العلمى الثالث مناهج العلوم للقرن الحادى والعشرين، رؤيةمستقبلة، المجلد الأول، جامعة عين شمس، مصر، ١٩٩٩.
١٨- وفاء صابر رفاعى: أثر إستخدام أسلوب التعلم بالإكتشاف بإستخدام المتناقضات على تنمية عمليات العلم وإكتساب المفاهيم العلمية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية البنات، جامعة عين شمس، ٢٠٠٣.
١٩- محمد عبد الهادي حسين، التعلم المستند إلي المخ وقوة التفكير، أكاديمية التنمية البشرية، منتدى ستوديوهات التفكير، ٢٠٠٨ .
٢٠- ناديا سميح السلطى، التعلم المستند إلى الدماغ، الأردن، دار الميسرة، ٢٠٠٤.

21- Caine & Caine, The Brain/Mind Learning Principles Wheel from Retieved from, Caine Learning Center" www Natural Learning in Stitute, Org, 2008.
22- Friedl, A.E., Teaching Science to Children,third Ed, New, York,The Mc Graw Hill Companies,1995.
23- Leslie Hart, Human Brain, New york: long man, 2003.
24- Miller, Anita, Brain– Based learning with technological support, Association for educational communications and technology. 27th, Chicago, il, 2004.
25- Williams, Marian Haile, The effects of abrain– based learning strategy, Mind mapping, on achievement of adults in atraining environment with consideration to learing styles and brain hemisphericity, DissertationAbstracts international section A: Humanities and social sciences, V60 (5–A), 1999.