أثر بعض الاستراتيجيات القائمة على نظرية التعلم المستند للدماغ في تنمية مهارات التفكير الناقد في مادة الأحياء 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

ناصر عبد الرازق محمد محمود

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات

ووكيل كليه التربية للدراسات العليا والبحوث- جامعة أسوان

الدكتور

سعيد محمد صديق حسن

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد- ورئيس مجلس قسم المناهج بكلية التربية

جامعة أسوان

المقدمة:

في ظل المشاكل التي يعانى منها النظام التعليمي من تدنٍ في التحصيل والاعتماد على الحفظ والاستظهار وعدم العناية بالتفكير وسلبية الطلاب وعدم استخدام عمليات العلم والسمات العصرية والتغيرات الحالية والمستقبلية المتوقعة ظهر على الساحة التربوية كثير من التحديات كاعتماد الإنسان على عقله البشرى أكثر من القرون الماضية وبالإضافة إلى الكم الهائل من المعلومات التي تتشابك أواصرها التي علينا مواجهتها.

ومن هذا المنطلق تبنى كثير من العلماء والباحثين نظريات واستراتيجيات تربوية حديثة تعمل على نقل المتعلمين من التعلم التقليدي الذي يركز على الحفظ والاستظهار إلى تعليم يركز على التفكير.

لذلك كان علينا الاهتمام بضرورة تنمية قدرات المتعلمين العقلية لمواكبة التطور العلمي والتكنولوجي السريع باعتبار أن الهدف النهائي للتعليم هو تنمية التفكير بما يتيح للمتعلم التمكن من المتطلبات المعرفية والمهارية والوجدانية لمواجهة التحديات السابقة.

وإن جهود التربويين تتجه نحو تبنى نظريات واستراتيجيات تربوية حديثة تعمل على تعليم يركز على التفكير، واستغلال القدرات العقلية للمتعلم، وتوظيف المعلومات، واستخدامها في بيئة تعليمية صالحة وثرية وأكثر استثارة تسهم في 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، 2006، 274)

ومن أهم مبادئ نظرية التعلم المستند إلى الدماغ، المخ جهاز حيوي، والمخ اجتماعي، والبحث عن المعني فطري، والبحث عن المعني يتم من خلال التنميط والانفعالات 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 الهادي، 2008)، و(الشيخ، عبد الرحيم، 2006)، و(السلطى، 2004)

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

مرحلة الإعداد ومرحلة الاكتساب ومرحلة الشرح والإيضاح (التفصيل) ومرحلة تكوين الذاكرة ومرحلة التكامل الوظيفي. (الزغبى، 2010) (السلطى، 2004) (أماني سعيدة، 2007).

وقد صنف العلماء استراتيجيات هذه النظرية حسب تناغمها مع كل مبدأ من مبادئها وحسب تنشيطها لجانبي الدماغ. (عفانة، الجيش، 2007، 6- 8) (راجى، 2010، 18)

وتنادي التوجهات التربوية الحديثة بضرورة الاهتمام بتنمية مهارات التفكير العليا لدى المتعلمين ليكونوا قادرين على حل المشكلات واتخاذ القرارات والفهم الجيد للمواقف المختلفة وذلك بتهيئة الأنشطة والمواقف التي تتيح للمتعلم فرصة ممارسة مهارات التفكير، كالتحليل والنقد والاستنتاج والاكتشاف.(Swarts & Perkins ، 1999 ، 116- 115)

مشكلة البحث:

لقد ساعد واقع التدريس في مدارسنا علي الحفظ والتلقين، وشيوع بعض الظواهر السلبية مثل سيادة القهر الفكري داخل الفصل، وقلة الاعتماد علي النفس وقلة الميل إلى البحث والاطلاع إن الطرق والأنشطة التي يستخدمها المعلم في أثناء عملية التعليم والتعلم كلها موجهة لتحقيق هدف

واحد من الأهداف وهو تحصيل قدر معين من المعلومات وحفظها وأهملت بقية جوانب المنظومة الفرعية للأهداف التعليمية من تنمية طرق وأساليب التفكير واكتساب المهارات والاتجاهات. (فهمي، عبد الصبور، 2001، 19 - 20)

إن التركيز في تدريس العلوم علي المعرفة ذاتها دون استغلال الإمكانات العقلية للمتعلمين في معالجة هذه المعرفة واستخدامها الأمر الذي يحد من إنتاج الأفكار الجديدة، ويعوق قدرات المتعلمين على التفكير والابتكار. (النجدي وآخرون، 2003، 32)

ويري نصر(1997، 141) أنه مازالت طرائق التدريس في العملية التعليمية بوجه عام وفي تدريس العلوم بوجه خاص تعتمد علي التلقين واستخدام أسلوب المحاضرة والشرح النظري التي لا تسهم في إعداد متعلمين مفكرين ومبتكرين.

وأشارت دراسات تدريس العلوم إلى تدنى مهارات التفكير بصفة عامة ومهارات التفكير الناقد بصفة خاصة ومن بين تلك الدراسات دراسة بوولPowell (Powell، 2000 ، 60–22)التي أشارت إلى انخفاض مهارات التفكير في مادة الكيمياء، ودراسة الجندي(2002، 563– 609)التي أشارت إلى أن الطلاب لديهم انخفاض في مهارات التفكير الناقد، ودراسة هوجان Hogan(Hogan، 1999، 1109–1085) التي تؤكد أن التلاميذ ليس لديهم مهارات تفكير متطورة، بالإضافة إلى أنهم يهتمون فى أثناء تعلمهم بالعمليات العلمية أكثر من اهتمامهم بالعمليات العقلية.

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 أن واقع تدريس العلوم به عديد من المشكلات التي تتعلق بشتى جوانب العملية التعليمية مثل تدن تحصيل الطلاب وانخفاض مستوياتهم في مهارات التفكير الناقد وسلبية المتعلم وشيوع الطرق التقليدية التي تركز على المعلم أكثر من المتعلم والتركيز على الجانب الأيسر للدماغ بالإضافة إلى عدم وجود دراسات – في حدود علم الباحث – استخدمت استراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية مهارات التفكير الناقد في مادة الأحياء لذا نما الإحساس بأهمية إجراء هذا البحث الحالي.

وتحددت مشكلة البحث في تدن مهارات التفكير عند الطلاب كعدم التمييز بين الحقائق وعدم تحديد مستوى دقة العبارة وعدم التنبؤ بالنتائج، واستخدامهم للجانب الأيسر أكثر من الجانب الأيمن من المخ الذي يعتمد على الحفظ والاستظهار ومحاولة الاستفادة من تبنى بعض استراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ للتصدي لهذه المشكلة يسعى هذا البحث إلى الإجابة عن السؤال التالي:

- ما أثر بعض استراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ(سكمان الاستقصائية– الخرائط الذهنية– KWLH) في تنميه مهارات التفكير الناقد في مادة الأحياء لدي طلاب المرحلة الثانوية؟

وتفرعت من هذا السؤال السؤالين التاليين:

1- 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)؟

2- ما أثر تدريس الوحدتين التجريبيتين المصوغتين باستراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ المختارة (سكمان الاستقصائية– الخرائط الذهنية– KWLH) في تنمية مهارات التفكير الناقد في مادة الأحياء؟

مصطلحات البحث:

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

عرفتها السلطي (2004، 108) 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 هارت2003Hart، Leslie Hart(85 ،) بأنه "منهج متكامل للتعليم يستند علي افتراضات علم الأعصاب الحديثة التي توضح كيفية عمل الدماغ بشكل طبيعي.

والتعريف الإجرائي للبحث الحالي هو "النظرية التي تعتمد علي التركيب التشريحي للدماغ إلى نصفين أيمن وأيسر".

2) استراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ: strategiestheory Brain – Based learning

عرفتها السلطى (2004، 104) بأنها: الاستراتيجيات التي تستند على نتائج علم الأعصاب ومبادئ نظرية التعلم وتساهم بشكل فعال في تكوين بيئة صفية غير محدودة الإمكانات.

والتعريف الإجرائي للبحث الحالي"الاستراتيجيات التدريسية التي تعتمد على معرفة بنية الدماغ وآلية عمله وكيفية تعلمه 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 ذي معنى، وهى استراتيجية"KWLH" واستراتيجية الخرائط العقلية، واستراتيجية سكمان الاستقصائية".

3) التفكير الناقد: Critical Thinking

عرفه اللقاني والجمل (1996، 80) بأنه "إحدى المهارات التي تسعي العملية التعليمية لتحقيقها، تتسم بالدقة في ملاحظة الوقائع والأحداث والموضوعات التي قد يتعرض لها المتعلم خلال عملية التدريس، يستخلص من خلالها النتائج بطريقة منطقية ويراعي فيها الموضوعية والبعد عن العوامل الذاتية".

كما عرفه جراون (1999، 426) بأنه: " نشاط عقلي مركب وهادف، محكوم بقواعد المنطق والاستدلال، ويقود إلى نواتج يمكن التنبؤ بها، وغايته التحقق من الشيء وتقييمه بالاستناد إلى معايير أو محكات مقبولة، ويتألف من مجموعة من مهارات الاستقراء، ومهارات الاستنباط، ومهارات التقويم".

والتعريف الإجرائي في البحث الحالي: " نشاط عقلي يتسم بدقة الملاحظة خلال الموقف التدريسي واستخلاص النتائج بطريقة منطقية والبعد عن الذاتية"، ويحدد بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار التفكير الناقد، ويتضمن عدة مهارات هي: معرفة الافتراضات والتفسير وتقويم المناقشات والاستنباط والاستنتاج.

هدف البحث:

هدف البحث الحالي إلى:

1- معالجة تدنى مستوى مهارات التفكير الناقد في الأحياء من خلال بعض استراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ(سكمان الاستقصائية– الخرائط الذهنية– KWLH) اللازمة لطلاب المرحلة الثانوية.

أهمية البحث:

تتضح أهمية البحث في أنه:

1- قد يوجه ويمكن معلمي مادة علم الأحياء بالمرحلة الثانوية لاختيار وتطبيق الاستراتيجيات المناسبة لقدرات طلابهم العقلية علي أساس نظرية التعلم المستند إلى الدماغ واستخدامها في تنمية مهارات التفكير الناقد.

2- يقدم للمهتمين والمسئولين عن وضع المناهج والمقررات الدراسية في مجال العلوم عامة ومجال علم الأحياء خاصة، تطبيق بعض الاستراتيجيات القائمة علي نظرية التعلم المستند إلى الدماغ حتى يمكن مراعاة قدرات الطلاب العقلية وما يناسبها من استراتيجيات في كل مرحلة.

3- يفيد في توضيح كيفية بناء أنشطة تعليمية متنوعة، وتنظيم الموضوعات الدراسية لمناهج الأحياء بالمرحلة الثانوية بما يؤدى إلى اكتساب الطلاب مهارات التفكير الناقد.

فرض البحث:

1- يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين (التجريبية- الضابطة) في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الناقد لصالح المجموعة التجريبية.

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على:

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

2) وحدتي من كتاب الأحياء المقررتين على طلاب الصف الأول الثانوي للعام الدراسي 2016-2017 تم اختيارهما على أساس طول الفترة الزمنية المناسبة لتدريسهما وثرائهما بالأنشطة والتجارب والنماذج والعينات التي تتيح للطلاب تنمية التفكير الناقد.

أداة البحث:

أولا: أدوات القياس

1- مقياس مهارات التفكير الناقد. (إعداد الباحث)

ثانيا: مواد التعليم والتعلم (إعداد الباحث)

1- كتاب الطالب.

2- كراسة النشاط.

3- دليل المعلم.

مجموعة البحث:

تم اختيار مجموعة من طلاب الصف الأول الثانوي بطريقة عشوائية لان هذه الطريقة تعتمد على المساواة بين احتمالات الاختيار لكل فرد من أفراد المجتمع الأصلي بمدرسة الفوزة الثانوية المشتركة من فصلي (3/1)، (4/1) ومدرسة الرديسية الثانوية المشتركة من فصلى (1/1)، (2/1) وعددهم (83) طالباً وقد تم تقسيم العينة إلى مجموعتين:

أ- المجموعة التجريبية: التي بلغ عدد طلابها (42) طالبا درست وحدتي (الخلية) و(توارث الصفات) ببعض استراتيجيات نظريه التعلم المستند إلى الدماغ (الخرائط الذهنية، سكمان الاستقصائية، وKWLH).

ب- المجموعة الضابطة: التي بلغ عدد طلابها (41) طالباً درست وحدتي (الخلية) و(توارث الصفات) بالطريقة المعتادة ولقد تساوى طلاب العينة في السن لأن كل العينة من طلاب الصف الأول الثانوي، وكذلك تساوى الطلاب في المستوى الاقتصادي والاجتماعي والثقافي حيث إن كل الطلاب يعيشون في منطقه سكنية واحدة.

التصميم التجريبي:

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)، و تدرس المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة).

إجراءات البحث:

للإجابة عن أسئلة البحث تم إتباع الخطوات التالية:

(1) للإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث: والذي نصه" ما صورة وحدتي(الخلية– توارث الصفات) في مادة الأحياء المقررتين على طلاب الصف الأول الثانوي والمصوغتين وفقاً لبعض استراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ المختارة (سكمان الاستقصائية– الخرائط الذهنية– KWLH)؟

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

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

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

4- عرض الوحدتين التجريبيتين (الخلية– توارث الصفات)على مجموعة من المحكمين والمتخصصين في مجال تعليم العلوم وطرق تدريسها وتعديلها في ضوء آرائهم.

5- التوصل إلى الصورة النهائية للوحدتين التجريبيتين.

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

7- عرض دليل المعلم علي بعض المحكمين وتعديله في ضوء آرائهم.

(2) للإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث: والذي نصه" ما أثر تدريس الوحدتين التجريبيتين المصوغتين باستراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ المختارة (سكمان الاستقصائية– الخرائط الذهنية– KWLH) في تنمية التفكير الناقد؟

1-إعداد مقياس مهارات التفكير الناقد.

2-عرض المقياس علي مجموعة من المحكمين وتعديله في ضوء أرائهم.

3-حساب صدق وثبات مقياس مهارات التفكير الناقد.

4-تطبيق المقياس على المجموعتين التجريبية والضابطة قبلياً.

5-تطبيق المقياس علي المجموعتين التجريبية والضابطة بعدياً.

6-تسجيل النتائج ومعالجتها إحصائياً ومناقشتها وتفسيرها.

7-تقديم بعض المقترحات والتوصيات في ضوء ما تسفر عنه هذه الدراسة من نتائج.

الأساليب الإحصائية:

عالج الباحث نتائج البحث إحصائياً باستخدام الأساليب الإحصائية التالية:

1- اختبار(ت) T- test.

2- معادلة نسبة الكسب المعدلة لبليك.

3- حساب قيمة مربع أيتا η^2، وقيمة (d) لمعرفة حجم التأثير.

الإطار النظري للدراسة:

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

هي نظرية تعلم مستندة و قائمة على بنية ووظائف المخ، فهي حصيلة تكامل عدة مجالات علمية مختلفة منها علم الأعصاب، الفسيولوجي، البيوكيمياء، الطب، علم المعرفة، علوم الكمبيوتر، وعلى الرغم من توافر القدرات الكامنة والواسعة للدماغ البشرى نجد تعدداً في الاتجاهات والنظريات المتعلقة بالتعلم، والسبب الرئيسي لذلك هو أننا وحتى قبل عدة سنوات مضت لم يكن مفهوماً مدى تعقيد الطريقة التي يتعلم بها الدماغ، وخصوصاً عندما يعمل بشكل مثالي، وعندما نفهم الإمكانيات والعمليات والمعالجات المتوافرة، فإنه يمكن بعد ذلك تحقيق تلك القدرات الكامنة للدماغ البشرى وبمعنى آخر تحسين التعلم وتعتقد Leslie Hart أنه يمكن أن يكون هناك تعلم متناغم مع الدماغ Compatable Learning في مقابل تعلم مضاد لعلم الدماغ Brain –Antagonistic، وعلى الرغم من ارتباط التعلم كله بالدماغ بطريقة ما، فان اتجاه التعلم المستند إلى الدماغ وفقاً للطريقة التي فطر عليها الدماغ لكي يتعلم بشكل طبيعي.(حسين، 2008، 1)، (السلطى، 2004، 107) (Leslie Hart، 2009 ، 3)

- المبادئ الرئيسة لنظرية التعلم المستند إلى الدماغ(Caine & Caine، 2002 ، 2004 ، 2008).

(السلطى، 2004، 112–127).

1- الدماغ نظام مكون من أجزاء ولكن يعمل ككل وذو قدرة فائقة على التكيف مع الوسط المحيط.

2- الدماغ– العقل اجتماعي (The Brain / Mind is social):

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

3- البحث عن المعنى فطرى The Search for meaning innate

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

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

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

القاعدة الأساسية لهذا المبدأ كل من الانفعالات والإدراك يتفاعلان معاً، ويشكل كل منهما الآخر، وأن كل خبرة يرافقها انفعال ما مهما كانت درجة التنبيه فيه.

6- 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، في حين تدرك الثانية المعلومات وتتعامل معها بشكل سلسلة من الكليات.

7- يتضمن التعلم كلاً من الانتباه المركز والإدراك الطرفي (الخارجي):

Learning involves both attention and peripheral perception

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

8- يتضمن التعلم دائما عمليات واعية وعمليات لا واعية:

Learning always involves conscious and unconscious processes

يشير هذا المبدأ إلى اليقظة العقلية التي يتحدد من خلالها وعى الفرد بالعمليات المعرفية وما وراء المعرفية.

9- لدينا على الأقل طريقتان لتنظيم الذاكرة:

We have at least two ways of organizing memory

إن الذاكرة تعمل طيلة الوقت في نفس اللحظة التي يتحرك فيها الفرد في العالم المحيط، في أثناء محاولته تكوين معنى لكل من السياق الذي يعيش فيه.

10- التعلم تطوري Learning is developmental:

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

11- يدعم التعلم المعقد بالتحدي ويكف بالتهديد:

Complex learning is enhanced by challenge and inhibited by threat

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

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

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

(1) استراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ: (Caine & Caine، 2002 ، 2004). (السلطى، 2004، 112 – 128).

أ- استراتيجية KWLH المعدلة:

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

مراحل التدريس باستخدامKWLH

ولقد قدمت Donna Ogle مراحل هذه الاستراتيجية متضمنة ثلاثة أسئلة، وهى:

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

W: وهى معبرة عما نريد (Want) أن نعرفه في 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 في جدول يستعين به كل طالب وفى كل حصة حتى يمكن تنشيط المعرفة السابقة.(أماني سعيدة، 2007، 35 - 36)

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

ب-استراتيجية سكمانStrategiesSuhman

تسير في ثلاث مراحل: (Friedl، 1995، 5-4).(صالح، 2001، 353-354).

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

جـ- استراتيجية الخرائط العقلية (الذهنية) Mind Mapping:

تسير وفق المراحل الآتية. (راجى، 2010، 4) (فيلد، 2010، 181- 182).

1. يكتب المتعلم المفهوم الشامل للموضوع أو يستخدم أحد الأشكال أو إحدى الصور للتعبير عن الفكرة المركزية.
2. إطلاق حرية تدفق الأفكار من خلال التفكير في كل اتجاه وكل احتمال وكل فكرة ترتبط بالمفهوم (كتابة كلمة مفتاحية تدل على المفهوم).
3. إبعاد الروتين والملل عن ذهن المتعلم برسم خطوط منحنية بدلاً من الخطوط المستقيمة.
4. توصيل الخطوط الرئيسية بالشكل المركزي لأن العقل يعمل بطريقة الربط الذهني.

5. استخدام كلمة رئيسة واحدة في كل سطر.

6. استخدام الكلمات المفتاحية لكلٍّ من المكونات الرئيسية والفرعية للمفهوم.

- دراسات سابقه تناولت نظرية التعلم المستند إلى الدماغ:

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

- أجرت جيهان موسى وإسماعيل يوسف (2009، 1-2) دراسة هدفت معرفة أثر برنامج محوسب في ضوء نظرية جانبي الدماغ على تنمية مهارات التفكير فوق المعرفي لدى طالبات الصف الحادي عشر بمادة تكنولوجيا المعلومات بمحافظات غزة وتم اختيار عينة الدراسة من طالبات الصف الحادي عشر في مدرسة سكينة الثانوية للبنات بلغ عددها (80) طالبة تم تقسيمهن إلى مجموعتين تجريبية وضابطة وقد أسفرت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى 0.01 بين متوسط درجات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات المجموعة الضابطة في اختبار مهارات التفكير فوق المعرفي بمادة تكنولوجيا المعلومات للصف الحادي عشر لصالح المجموعة التجريبية.

- كما هدفت دراسة (Becktold)، tonihill ، 2001 ، 97 – 95 استخدام استراتيجيات التعلم القائم على الدماغ (اختيار المتعلم– الحركة– المجموعات الصغيرة) وتوصلت الدراسة إلى أن هذه الاستراتيجيات غير مناسبة في تصحيح المشاكل الموجودة في التعليم.

- كما قام Williams(Marian Haile، Williams، Marian Haile ، 1999 ، 15- 25) بدراسة لمعرفة فاعلية رسم خرائط العقل وأنماط التعلم بالنصف الأيسر للدماغ وتألفت عينة الدراسة من مجموعة تجريبية ومجموعة ضابطة من موظفي شركة كبرى ذات تقنية عالية، وقد تم قياس تأثير رسم خرائط العقل لما قبل الاختبار و بعده لجماعات مراقبة التجربة وكان الإحصاء الإجرائي المستخدم لهذه التجربة اختبار (ت) لتحديد ما إذا كان هناك اختلاف كبير بين أهداف الإنجاز الرئيسية للمجموعتين، وقد أجريت الحسابات للتجارب باستخدام برنامج الكمبيوتر (spss)وتم تحديد مستوى الدلالة 0,5. وتوصلت هذه الدراسة إلى أن رسم خرائط العقل الذي يستند إلى أبحاث الدماغ يدل على أن للتعلم وظيفة بيولوجية– وفسيولوجية وهى استراتيجية التعلم الفعال التي يمكن استخدامها في كيفية تدريب المتعلمين كيف يتعلمون.....؟.

- كما أجرى Judith Liscombe، Volez، Judith Liscombe ، 1995 ، (80- 27) دراسة هدفت إلى فحص مفضلات نظام التعليم القائم على الدماغ لطلاب كلية الإعداد الثانوي وإنجازهم الأكاديمي داخل النظام التعليمي (للجزء الأيسر من المخ) الذي من خلاله يتعلم الطلاب، وقد توصلت الدراسة إلى نتائج إيجابية تجاه استخدام التعلم القائم على الدماغ والنقد القوى للتعليم التقليدي (نوع الجزء الأيسر من الدماغ).

- كما أجرى صلاح الدين سالم (2006، 1) دراسة هدفت معرفة أثر استخدام استراتيجية قائمة على الاكتشاف والأحداث المتناقضة في تدريس العلوم على تنمية التحصيل الأكاديمي، وبعض عمليات العلم والتفكير الابتكارى لدى تلاميذ الصف السادس من مرحلة التعليم الأساسي، وأشارت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائياً لصالح المجموعة التجريبية مقارنة بالمجموعة الضابطة بالنسبة للتحصيل وعمليات العلم والتفكير الابتكاري.

- كما أجرت أماني إبراهيم (2007، 3) دراسة هدفت استخدام استراتيجية KWLH المعدلة وبرنامج دافعية الالتزام بالهدف وأثره على التحصيل لدى الأطفال في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ ونظرية الهدف وتشير النتائج إلى أن استخدام استراتيجية KWLH بصفة خاصة

زادت من معالجة بعض عمليات القصور لدى الأطفال في الانتباه وقد أثبتت هذه الاستراتيجية جدواها في تعلم دروس العلوم.

- كما أجرت هاجر العمرانية (2010) دراسة هدفت للكشف عن أثر استخدام طريقة سكمان الاستقصائية على التحصيل الفوري والمؤجل لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في مادة التربية الإسلامية في سلطنة عمان، وذلك للوقوف على مدى احتفاظهن بالمعارف التي تعلمنها وفق هذه الطريقة، ومقارنة أثر طريقة سكمان الاستقصائية بالطريقة الشائعة في التدريس وتكونت عينة الدراسة من (131)طالبة موزعة على مجموعتين، مجموعة تجريبية (65) طالبة، ومجموعة ضابطة (66) طالبة، ومن أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية وأوصت الدراسة بضرورة توظيف المعلمين لطريقة سكمان الاستقصائية في مواقفهم الصفية، وتدريبهم في أثناء الخدمة على استخدام هذه الطريقة من خلال عقد ورش العمل التدريبية.

ومن خلال الدراسات السابقة التي اهتمت بدراسة التعلم المستند إلى الدماغ اتضح ما يلي:

1- أن التعلم هو الوظيفة الطبيعية للدماغ.
2- الاستراتيجيات المستخدمة في التعلم لها دور في تحسين التعليم.
3- يمكن تنمية الخلايا والوصلات العصبية وتقويتها بالراحة والتغذية.
4- توفير أماكن آمنة للطلاب بحيث تقل المخاطر والتهديدات.
5- إثارة الطلاب حتى تحدث عملية تحفيز وإثارة الدماغ.
6- مراعاة الخبرة السابقة للمتعلم.
7- معرفة تركيب الدماغ يؤدى إلى اختيار الاستراتيجيات المناسبة لموضوع التدريس.
8- التدريس باستراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ تؤدى إلى نتائج إيجابية بالمقارنة بالطرق التقليدية.
9- يكون التعلم أفضل عندما يكون المتعلم نشطاً فى العملية التعليمية.
10- لتقوية التعلم يحتاج الدماغ إلى ارتباطات تشكل بطرق مختلفة متعددة للحفاظ على الاتصال وتنشيط الذاكرة.

ثانياً: التفكير الناقد Critical Thinking:

- مفهوم التفكير الناقد:

(1) تعددت الآراء حول مفهوم التفكير الناقد إلا أنه يمكن تصنيف هذه المفاهيم من خلال مجموعة محاور رئيسية تلتقي حولها جميع التعاريف على اختلاف توجهاتها ومنطلقاتها وفيما يلي عرض لهذه المحاور:(النجدي، وآخرون، 2007، 267-270).

(هوفمان، 2010، 30).(كندى، 2010، 124).

يعرفه جود(Good ، 1993 ، (608 بأنه التفكير الذي يقوم على التقويم الدقيق للمعلومات والمقترحات والبراهين للوصول إلى نتائج موضوعية مع الأخذ في الاعتبار العوامل المتصلة بالموقف.

(2) التفكير الناقد كأسلوب يتبعه الفرد في حل المشكلات:

يعرفه رفعت بهجات (1999، 20) أنه "الأسلوب أو العملية التي يستخدمها الفرد في تحليل المشكلات التي تواجهه، وفحص مكوناتها وتقويمها، والتوصل إلى الحل المناسب واستنتاج وتركيب أفكار ووظائف جديدة للأشياء واتخاذ القرارات المناسبة للعمل والعيش داخل العالم التكنولوجي المعقد".

(3) التفكير الناقد كعملية تفكير منطقي:

ويعرفه محمد صقر (2002، 42) أنه نمط من التفكير يستخدمه المتعلم في فحص وتقصى المعلومات المقدمة له وتفسيرها وتحليلها والربط بينها واستنتاج العلاقات بينها وإعطاء الحجج والبراهين.

كما يرى Osman (Osman ، Etal ، 2004 ، (72–57 على أنه تأمل ذاتي وأنشطة تفكير ذاتية منظمة، فالحوار الداخلي يلعب دوراً رئيسياً في عملية من عمليات التفكير النقدي.

(4) التفكير الناقد كبعض من سمات الشخصية التي يتسم بها المفكر الناقد:

يكون الفرد منتجاً في مجال فهم البدائل الممكنة للأفعال بما يتسم بالعقلانية والمنطقية قبل الإقدام على تقييم الأمور بصوره نقدية. (هوفمان، 2010، 30)

(5) التفكير الناقد كمجموعة من العمليات والمهارات العقلية والمكونات غير العقلية.

عرفه فتحي جروان (1999، 426) بأنه نشاط عقلي مركب وهادف محكوم بقواعد المنطق والاستدلال ويقوم على نواتج يمكن التنبؤ بها، وغايته التحقق من الشيء وتقييمه بالاستناد إلى معايير أو محكات مقبولة ويتألف من مجموعة من مهارات الاستقراء والاستنباط ومهارات التقييم.

ويرى (Osman، Kamisah ; Meerahsuban Mohd ، 2004 ، 72 – 57) على أنه نشاط عقلي يعتمد اعتماداً كبيراً على القدرة على التفكير التي يسترشدها المنطق.

- **معايير التفكير الناقد:** تتحدد معايير التفكير الناقد كالتالى: (صالح فضالة، 2010، 122-123). (رولاند كندى، 2010، 126-127).

الوضوح، الصحة، الدقة، العمق، الربط، الاتساع، المنطق

- **استراتيجيات تنمية التفكير الناقد:**

ويتناول النجدي وآخرون (2003، 277-280) عديداً من المداخل والاستراتيجيات تساعد على تنمية التفكير الناقد لدى التلاميذ في مختلف المراحل التعليمية وفى جميع المواد الدراسية، وتم تقسيم هذه الاستراتيجيات إلى نوعين، هما:

أولاً: استراتيجيات تعتمد على الجانب الوجداني للأفراد

وتهدف هذه الاستراتيجيات إلى دفع عملية التفكير باستقلالية لدى الأفراد وتنمية الاتجاه (أنا أستطيع أن أفعل ذلك بنفسي) لديهم، ويتطلب ذلك عادة مساءلة الذات.

- **خطوات تنمية التفكير الناقد تتحدد خطوات التفكير الناقد كالتالي (هوفمان، 2010، 31):**

1- تحديد الهدف من التفكير.

2- التعرف على أبعاد الموضوع.

3- تحليل الموضوع إلى عناصر بما يتلاءم مع الهدف.

4- وضع المعايير والمؤشرات الملائمة لتقييم عناصر الموضوع.

5- استخدام المعايير في تقييم كل عنصر من عناصر الموضوع.

6- التوصل إلى القرار أو الحكم.

- **تنمية التفكير الناقد من خلال تدريس العلوم:**

إن تنمية التفكير الناقد من أهم الأهداف التي يسعى تدريس العلوم لتحقيقها، لتكوين العقلية العلمية التي تواجه المشكلات بطريقة إيجابية في عصر يتسم بتطور المعلومات والتغيرات المتلاحقة في مجال العلوم، ويمكن تنمية التفكير الناقد في تدريس العلوم من خلال توجيه انتباه التلاميذ إلى تحديد المشكلات والمسائل المطروحة وتكليف التلاميذ بأنشطة على شكل قضايا تتطلب الانتباه، وتتحدى العقل، وأيضاً من خلال توجيه عناية التلاميذ إلى التفكير في تفكيرهم مما يساعدهم على مراقبة تفكيرهم، والوصول إلى أفضل الحلول، واستبعاد الحلول غير الملائمة وغير الممكنة، وعلى المعلم أن يهيئ المواقف والمشكلات التي تحتاج إلى تفكير وأن يكون موجهاً ومرشداً، ونموذجاً يحتذى به التلاميذ في عملية التفكير الناقد. (النجدي، عبد الهادي، راشد، 2007، 296 – 297)

وقد أثبت عديد من الدراسات أنه يمكن تنمية التفكير الناقد من خلال المواد الدراسية المختلفة، ومنها مادة العلوم، ومن بين تلك الدراسات دراسة (حمدي البنا، 2001) ودراسة (أحمد أبو زيد، 2008) ودراسة (Robert S، Jennifer ، 2009)ودراسة Malamitsa)، Katerina ، Kasoutas، Michael. Kokkotas ، Panagiotis ، (2009

- الأهمية التربوية للتفكير الناقد (النجدي وآخرون، 1999، 271 -272):

1- يعد التفكير الناقد من الأهداف التربوية المهمة في هذا العصر الذي تميز بالتقدم السريع في جميع المجالات، وظهور عديد من المشكلات التي تواجه الأفراد مما يتطلب من الفرد أن يختار أفضل الحلول.

2- التفكير الناقد يحترم استقلالية التلميذ ويدعو إلى العقلانية.

3- يساعد الفرد على استيعاب المعارف والآراء المتعددة بعد التثبت من صدقها.

4- يتبنى اتجاهات وآراء يقبلها العقل وتميز الآراء التي تستند إلى أدلة منطقية من الآراء الضعيفة.

5- يعد التفكير الناقد ضرورة تربوية لحماية عقول الصغار من التأثيرات الثقافية الضارة المنتشرة في المجتمع والتي يتعرضون لها في حياتهم اليومية.

- **دراسات سابقة تناولت تنمية التفكير الناقد:**

وأكد عديد من الدراسات والبحوث السابقة على أهمية اكتساب وتنمية مهارات التفكير الناقد لدى الطلاب في مراحل التعليم المختلفة، ومن هذه الدراسات:

- أجرى الحدابى والأشول (2012، 2) دراسة هدفت تعرف مدى توفر بعض مهارات التفكير الناقد لدى الطلبة الموهوبين في المرحلة الثانوية بمدينتي صنعاء وتعز والكشف عن علاقة كل من النوع (ذكر– أنثى) والتحصيل الدراسي بمستوى امتلاك أفراد العينة لتلك المهارات، حيث بلغ عدد أفراد العينة (121) طالباً وطالبة، بواقع (61) طالباً من الطلبة الموهوبين بمدرسة الميثاق بأمانة العاصمة و(60) طالبة من الطالبات الموهوبات بمدرسة زيد الموشكى

بمدينة تعز، واستخدم الباحثان مقياس واطسون وجلاسر لقياس مهارات التفكير الناقد، وقد توصل البحث إلى أن درجة امتلاك أفراد العينة لمهارات التفكير الناقد لم تصل إلى الحد المقبول تربويا، كما لم توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الذكور والإناث على اختبار مهارات التفكير الناقد وتحصيلهم الدراسي.

- كما أجرى حسن أحمد (2008) دراسة هدفت تعرف أثر نموذج قائم على التعلم ذي المعنى في تنمية التحصيل الدراسي وتنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلاب الصف الأول الثانوي. وتكونت عينة الدراسة من طالبات الصف الأول الثانوي بمحافظة الجيزة في المعهد الإعدادي الثانوي للفتيات بالوراق التابع لإدارة الأزهر التعليمية، قوامها (60) طالبة مقسمه إلى (30) طالبة يمثلون المجموعة التجريبية و(30) طالبة يمثلون المجموعة الضابطة. وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية والضابطة في القياس البعدى لكلمن اختبار التفكير الناقد والاختبار التحصيلى وذلك عند مستوى دلالة 0,01 لصالح المجموعة التجريبية وتوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات التطبيق القبلي والتطبيق البعدى لأدوات الدراسة لصالح التطبيق البعدى، وذلك عند مستوى دلالة 0,01.
- وكما أشار(Jennifer، Reberts، Jennifer ، 2009 ، 31-28) إلى درس في التفكير النقدي لتحسين أداء الطلاب في مجال القراءة النقدية والتفكير النقدي لمنهج العلوم ونتيجة لهذه التجربة سيكون الطلاب قادرين على التفكير العميق والتعبير عن أفكارهم والتوصل إلى فهم عميق لمجالات العمل التي يمكنهم اختيارها في حياتهم والتواصل مع المجتمع العلمي بمفهومه الواسع وما يشتمل عليه من عمليات مختلفة.
- كما أجرى(Rutledge، Rutledge، Michaell ، 2005 ، 329) دراسة هدفت تعرف فاعلية النشاط الذي يؤكد مهارات التفكير الناقد، لقد تم تصميم نشاط لتعزيز فهم الطلاب لطبيعة العلوم كطريقة للاستفسار والتي تتطلب فهماً منهم لاستخدام مهارات التفكير النقدي وربط هذا النشاط بين المفاهيم العلمية وخبرات العالم الحقيقي للطلاب وزيادة ملاءمة المحتوى.

- إعداد الوحدتين التجريبيتين وأدوات البحث

أولاً- إعداد الوحدتين التجريبيتين:

تم إعداد الوحدتين التجريبيتين وفقاً للخطوات التالية:

1- اختيار الوحدتين التجريبيتين:

تم اختيار وحدتي (الخلية وتوارث الصفات) من وحدات مقرر الصف الأول الثانوى2016 – 2017 كوحدتين 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 التي تسمح طبيعتها العلمية باستخدام وممارسة بعض مهارات التفكير الناقد

د- تضم الوحدتان تطبيقات واقعية حياتية تجذب انتباه الطلاب لتفسيرها بناء على أسس علمية.

2- تحديد الأهداف التعليمية للوحدتين المختارتين:

وبعد فحص محتوى الوحدتين بالكتاب المقرر للصف الأول الثانوي، تمكن الباحث من تحديد الأهداف التعليمية للوحدتين المختارتين ومن ثم تحديد الأهداف السلوكية الخاصة لكل درس من دروس الوحدة. ملحق رقم (3)، ص373

3- تحليل محتوى الوحدتين المختارتين:

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

(أ) تحديد تعاريف لفئات التحليل التي تمثل عناصر المحتوي: (الحقيقة – المفهوم– التعميم – القوانين

(ب) تحليل محتوى وحدتي (الخلية) و(توارث الصفات): التأكد من ثبات التحليل:

ولذلك للتأكد من ثبات التحليل قام الباحث بإعادة عملية التحليل مرة أخرى بعد مضى شهر من التحليل الأول ثم تم حساب ثبات التحليل بمعادلة Holsti كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (1)

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

فئات التحليل	عدد المفردات في التحليل الأول	عدد المفردات في التحليل الثاني	عدد المفردات المتفق عليها في القائمتين	معامل الثبات
الحقائق	209	209	209	1
المفاهيم	69	70	69	0 ،99
التعميمات	43	44	43	0 ،98
القوانين	3	3	3	1
المجموع	324	326	324	0 ،99

ويتضح من الجدول السابق أن معامل الثبات بالنسبة لعناصر التحليل ككل99، 0 مما يدل علي ثبات التحليل بدرجة جيدة وللتأكد من صدق التحليل تم عمل قائمة أولية لجوانب التعلم التي تم الاتفاق عليها في مرحلتي التحليل، وللتأكد من صدق التحليل قام الباحث بعرض القائمة الأولية على مجموعة من المحكمين (ملحق (7)، ص503) المتخصصين في المناهج وطرق تدريس العلوم.

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

ثانياً– أدوات البحث:

اعتمد البحث الحالي على الأدوات التالية:

1- مقياس التفكير الناقد:

قام الباحث بالاطلاع على الأدب التربوي والبحوث والدراسات المتعلقة بالتفكير الناقد ووجد ندرة في اختبارات التفكير الناقد في الأحياء لذلك استعان الباحث باختبار واطسون وجليسر للتفكير الناقد، (جابر عبد الحميد، يحيى هندام، 1970)، هادفاً من ذلك الاستفادة منها في بناء مقياس التفكير الناقد في الأحياء.

ولقد تم بناء مقياس التفكير الناقد بالخطوات التالية:

أ) تحديد الهدف من المقياس.

ب) تصميم فقرات المقياس.

ج) تحديد نوع مفردات الأسئلة.

د) وصف المقياس.

ه) صياغة مفردات مقياس التفكير الناقد.

و) صياغة تعليمات المقياس.

ز) نظام تقدير الدرجات وطريقة التصحيح.

ح) الصورة الأولية للمقياس.

ط) عرض مقياس التفكير الناقد في صورته الأولية على مجموعه من المحكمين.

ي) التجربة الاستطلاعية للمقياس.

وتم حساب ثبات المقياس وصدقه وبالتالي التوصل إلى الصورة النهائية لمقياس التفكير الناقد

تجربه البحث ونتائجها:

اختيار عينات البحث:

تم اختيار مجموعة من طلاب الصف الأول الثانوي بمدرسة الفوزة الثانوية المشتركة (محل عمل الباحث) من فصلى (3/1)، (4/1) ومدرسة الرديسية الثانوية المشتركة من فصلى (1/1)، (2/1) وعددهم (83) طالبًا وقد تم تقسيم العينة إلى مجموعتين:

أ- المجموعة التجريبية: التي بلغ عدد طلابها (42) طالبًا درست وحدتي (الخلية) و(توارث الصفات) ببعض استراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الخرائط الذهنية، سكمان الاستقصائية، وKWLH) وروعي اختيار الاستراتيجية التي تناسب كل درس من دروس الوحدتين.

ب- المجموعة الضابطة: التي بلغ عدد طلابها (41) طالبًا درست وحدتي (الخلية) و(توارث الصفات) بالطريقة المعتادة، ولقد تساوى طلاب العينة في السن لان كل العينة من طلاب الصف الأول الثانوي وكذلك تساوى الطلاب في المستوى الاقتصادي والاجتماعي والثقافي حيث أن كل الطلاب يعيشون في منطقة سكنية واحدة.

وقد تم التحقق من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة من حيث:

1- مهارات التفكير الناقد:

طبق اختبار التفكير الناقد يوم2016/10/4م على طلاب كل من المجموعتين التجريبية والضابطة وتم حساب المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري لدرجات الطلاب في كل مجموعة

واستخدم اختبار (ت) لحساب دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين كما هو مبين بجدول (2) التالي:

جدول (2)

قيمه (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين (التجريبية– الضابطة) في التطبيق القبلي لاختبار التفكير الناقد

المجموعة	ن	م	ع	قيمه (ت)	الدلالة الإحصائية
المجموعة التجريبية	42	10 ،63	3 ،03	0 ،570	غير دالة
المجموعة الضابطة	41	11	2 ،81		

يتضح من الجدول السابق أنه عند حساب الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة أن قيمة (ت) المحسوبة (570، 0) وهى أقل من قيمة(ت) الجدولية عند درجة حرية(81) عند أي مستوى من مستويات الدلالة، وبذلك لا يكون للفرق بين متوسطي درجات الطلاب في المجموعتين التجريبية والضابطة دلالة إحصائية في اختبار التفكير الناقد، وتكون المجموعتان متكافئتين من حيث مهارات التفكير الناقد.

ثانياً بالنسبة للإجابة عن السؤال الثاني:

تمت الإجابة عن السؤال الثاني وذلك من خلال:

1- التحقق من صحة فرض البحث عن طريق حساب دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة لمقياس التفكير الناقد في كل من:

أ– التفكير الناقد ككل.

ب–التفكير الناقد في مهارة معرفة الافتراضات.

ج– التفكير الناقد في مهارة التفسير.

د–التفكير الناقد في تقويم المناقشات.

هـ– التفكير الناقد في مهارة الاستنباط.

و– التفكير الناقد في مهارة الاستنتاج.

ز– نسبة الكسب المعدلة لبليك في التفكير الناقد.

ح– حجم تأثير الاستراتيجيات في التفكير الناقد.

وتتضح الإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث الذي نصه: "ما أثر تدريس الوحدتين التجريبيتين المصوغتين باستراتيجيات نظرية التعلم المستند إلي الدماغ المختارة (سكمان الاستقصائية– الخرائط الذهنية– KWLH) في تنمية التفكير الناقد؟"، عن طريق مناقشة فعالية استراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية مهارات التفكير الناقد وذلك من خلال:

1- التحقق من صحة فرض البحث:

تم التحقق من صحة فرض البحث الذي نصه "يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدى لمقياس التفكير الناقد لصالح المجموعة التجريبية. "في كل من: التفكير الناقد ككل وكل مهارة من مهارات التفكير الناقد (معرفه الافتراضات- تفسير– تقويم المناقشات– الاستنباط– الاستنتاج) عن طريق حساب دلالة الفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية وطلاب المجموعة الضابطة في مقياس التفكير

الناقد بالنسبة للتفكير الناقد ككل، ولكل مهارة من مهاراته الخمس(معرفه الافتراضات- تفسير– تقويم المناقشات– الاستنباط– الاستنتاج)، حيث تم حساب متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة، وكذلك قيمه (ت)ودراسة دلالتها الإحصائية بالنسبة للتفكير الناقد ككل، ولكل مهارة من مهاراته كما هو موضح بجدول (3) التالي:

جدول (3)

قيم (ت) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين (التجريبية–الضابطة) فى مقياس التفكير الناقد ومهاراته(معرفه الافتراضات- تفسير–تقويم المناقشات–الاستنباط–الاستنتاج)

مهارات التفكير الناقد	المجموعة التجريبية			المجموعة الضابطة			قيم (ت)	الدلالة الإحصائية
	ن	م	ع	ن	م	ع		
معرفه الافتراضات	42	3 ،89	1 ،06	41	3 ،05	1 ،35	3 ،23	دالة عند مستوى 01، 0
التفسير	42	3 ،88	1 ،05	41	3 ،07	1 ،37	3 ،03	دالة عند مستوى 01، 0
تقويم المناقشات	42	3 ،52	1 ،33	41	2 ،41	1 ،06	4 ،20	دالة عند مستوى 01، 0
الاستنباط	42	3 ،80	1 ،45	41	1 ،73	1 ،23	7 ،01	دالة عند مستوى 01، 0
الاستنتاج	42	3 ،55	1 ،48	41	1 ،68	1 ،23	6 ،25	دالة عند مستوى 01، 0
التفكير الناقد الكلى	42	17 ،95	3 ،28	41	11 ،24	3 ،02	9 ،647	دالة عند مستوى 01، 0

1- حساب نسبة الكسب لبليك لكل من التفكير الناقد ومهاراته (معرفة الافتراضات- تفسير– تقويم المناقشات– الاستنباط– الاستنتاج):

للتأكد من فاعلية استراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ المستخدمة في تدريس الوحدتين بالنسبة للتفكير الناقد ككل ومهاراته الخمس (معرفه الافتراضات- تفسير– تقويم المناقشات– الاستنباط– الاستنتاج) تم استخدام معادلة الكسب المعدلة لبليك التي يتطلب استخدامها معرفة متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي لمقياس التفكير الناقد ومتوسط درجاتهم في التطبيق البعدى لمقياس التفكير الناقد والدرجة النهائية للمقياس ككل ولكل مهارة من مهاراته كما هو موضح بجدول (4) التالي:

جدول (4)

نسبة الكسب لبليك بالنسبة لمقياس التفكير الناقد ككل ومهاراته

(معرفة الافتراضات- تفسير– تقويم المناقشات– الاستنباط– الاستنتاج)

مقياس التفكير الناقد	التطبيق القبلي	التطبيق البعدى	الدرجة العظمى	نسبه الكسب المعدل لبليك	الدلالة الإحصائية لنسبة الكسب
	م	م			
التفكير الناقد ككل	3 ،25	17 ،95	30	1 ،03	مقبول
معرفة الافتراضات	،35	3 ،89	6	1 ،21	مقبول
التفسير	،33	3 ،88	6	1 ،21	مقبول
تقويم المناقشات	،23	3 ،52	6	1 ،11	مقبول
الاستنباط	،25	3 ،80	6	1 ،2	مقبول
الاستنتاج	،21	3 ،55	6	1 ،13	مقبول

مما سبق يتضح أن نسبة الكسب لبليك بالنسبة لمقياس التفكير الناقد ككل ومهاراته (معرفه الافتراضات– التفسير– تقويم المناقشات– الاستنباط– الاستنتاج) تقع في المدى الذي حدده بليك، ورغم أن نسبة الكسب عند التفكير الناقد ككل ومهارة تقويم المناقشات والاستنتاج، لم تصل إلى الحد الفاصل إلا أنها تعد مقبولة، ذلك يدل على أن استراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ المستخدمة في تدريس الوحدتين ذات فاعلية بصفة عامة في تنمية التفكير الناقد ومهاراته لدى طلاب المجموعة التجريبية.

ويمكن تلخيص الإجابة عن السؤال الثاني في النقاط التالية:

- وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات كل من المجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس التفكير الناقد ككل ومهاراته الخمس (معرفة الافتراضات– التفسير– تقويم المناقشات– الاستنباط– الاستنتاج) لصالح طلاب المجموعة التجريبية بما يعنى صحة الفرض الثالث من فروض البحث.
- نسبة الكسب لبليك بالنسبة لمقياس التفكير الناقد ككل ومهاراته تقع في المدى الذي حدده بليك ورغم أنها في التفكير الناقد ككل ومهارة الاستنتاج وتقويم المناقشات لم تصل إلى الحد الفاصل، إلا أنها تعد مقبولة

وكل هذا يشير إلى أن استراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (سكمان الاستقصائية– KWLH-الخرائط الذهنية) المستخدمة في تدريس وحدتي (الخلية) و(توارث الصفات) في مادة الأحياء للصف الأول الثانوي ذات فعالية في تنمية القدرة على التفكير الناقد ومهاراته لدى طلاب هذه المرحلة.

2- حجم تأثير استراتيجيات نظريه التعلم المستند إلى الدماغ المستخدمة في تدريس الوحدتين بالنسبة للتفكير الناقد ومهاراته(معرفه الافتراضات– التفسير– تقويم المناقشات– الاستنباط– الاستنتاج):

للتأكد من تأثير استراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ المستخدمة في تدريس الوحدتين في تنمية التفكير الناقد ومهاراته الخمس(معرفة الافتراضات– التفسير– تقويم المناقشات– الاستنباط– الاستنتاج) لدى طلاب المجموعة التجريبية، تم حساب حجم التأثير (d) لاستراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ المستخدمة في تدريس الوحدتين (سكمان الاستقصائية–KWLH- الخرائط الذهنية) في التفكير الناقد ككل وكل من مهاراته (معرفة الافتراضات– التفسير– تقويم المناقشات– الاستنباط– الاستنتاج) لدى طلاب المجموعة التجريبية كما هو موضح بجدول (5) التالي:

جدول (5)

قيمة (η^2) وقيمة (d)المقابلة لها ومقدار حجم التأثير بالنسبة للتفكير الناقد ومهاراته (معرفة الافتراضات– التفسير– تقويم المناقشات– الاستنباط– الاستنتاج)

المتغير المستقل	المتغيرات التابعة	قيم η^2	قيمه d	مقدار حجم التأثير
بعض الاستراتيجيات التدريسية لنظريه التعلم المستند إلى الدماغ (سكمان الاستقصائية– KWLH الخرائط الذهنية)	التفكير الناقد ككل	،53	1 ،5	كبير
	معرفه الافتراضات	،11	،5	متوسط
	التفسير	،10	،5	متوسط
	تقويم المناقشات	،17	،64	متوسط
	الاستنباط	،37	1 ،08	كبير
	الاستنتاج	،32	،97	كبير

يتبين من الجدول السابق أن:

أ- قيمة حجم التأثير في التفكير الناقد ككل هي(5، 1) وهى أكبر من (8،) مما يدل على أن حجم تأثير استراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ المستخدمة في تدريس الوحدتين بالمرحلة الثانوية على التفكير الناقد ككل لطلاب المجموعة التجريبية كان كبيراً.

ب- قيمة حجم التأثير بالنسبة للتفكير الناقد في مهارة "معرفة الافتراضات" هي (5،) وهى أقل من (8،) مما يدل على أن حجم تأثير استراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ المستخدمة في تدريس الوحدتين على التفكير الناقد في مهارة معرفة الافتراضات لطلاب المجموعة التجريبية كان متوسطا.

ج- قيمة حجم التأثير بالنسبة للتفكير الناقد في مهارة "التفسير" هي (5،) وهى أقل من (8،) مما يدل على أن حجم تأثير استراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ المستخدمة في تدريس الوحدتين على التفكير الناقد في "مهارة التفسير" لطلاب المجموعة التجريبية كان متوسطا.

د- قيمة حجم التأثير بالنسبة للتفكير الناقد في مهارة "تقويم المناقشات" هي (64،) وهى أقل من (8،) مما يدل على أن حجم تأثير استراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى

الدماغ المستخدمة في تدريس الوحدتين على التفكير الناقد في مهارة "تقويم المناقشات" لطلاب المجموعة التجريبية كان متوسطا.

هـ- قيمة حجم التأثير بالنسبة للتفكير الناقد في مهارة "الاستنباط" هي (08، 1) وهى أكبر من (8،) مما يدل على أن حجم تأثير استراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ المستخدمة في تدريس الوحدتين على التفكير الناقد في مهارة "الاستنباط" لطلاب المجموعة التجريبية كان كبيراً.

و- قيمة حجم التأثير بالنسبة للتفكير الناقد في مهارة "الاستنتاج" هي (97،) وهى أكبر من (8،) مما يدل على أن حجم تأثير استراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ المستخدمة في تدريس الوحدتين على التفكير الناقد في مهارة "الاستنتاج" لطلاب المجموعة التجريبية كان كبيرا.

ويمكن تفسير ذلك بأن استراتيجيات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ المستخدمة في تدريس الوحدتين(سكمان الاستقصائية– KWLH - الخرائط الذهنية) ساعدت الطلاب على ممارسة الأنشطة المختلفة وإجراء التجارب وفحص العينات ومقارنة الأفكار والخرائط الذهنية والمناقشات لدى طلاب المجموعة التجريبية، وكل ذلك يؤدى إلى نمو مهارات التفكير الناقد.

ثانياً-مقترحات البحث:

1- إجراء دراسات أخرى مشابهه للدراسة الحالية في بعض المواد الدراسية الأخرى غير مادة الأحياء بالمرحلة الثانوية.
2- إجراء دراسات أخرى مشابهه في مادة العلوم في مراحل دراسية أخرى.
3- إجراء دراسات عن فعالية استخدام استراتيجيات أخرى لنظريه التعلم المستند إلى الدماغ.

القيمة التربوية للبحث:

قدم البحث الحالي:

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

المراجع:

1- أبو زيد احمد محمود أبو زيد، اثر استراتيجية التعلم التعاوني على بعض مهارات التفكير الناقد والتحصيل الدراسي لدى عينه من طلاب المرحلة الثانوية، رسالة ماجستير، معهد الدراسات والبحوث التربوية، جامعه القاهرة، 2008.

2- أحمد النجدي، وعلى راشد، ومني عبد الهادي، المدخل في تدريس العلوم، القاهرة، دار الفكر العربي، 1999.

3- أحمد النجدي وآخرون، تدريب العلوم في العالم المعاصر، طرق وأساليب واستراتيجيات حديثة في تدريس العلوم، القاهرة، دار الفكر العربي، 2003.

4- أحمد حسين اللقاني وعلي الجمل، معجم المصطلحات التربوية المعرفة في المناهج وطرق التدريس، القاهرة، عالم الكتب، 1996

5- أحمد محمد علي الزغبي، التعلم وفقاً للنظريات المفسرة لآلية عمل الدماغ، كلية السنة التحضيرية، جامعة الملك سعود، الانترنت، 2011، متاح على:http://faculty.ksu.edu.sa

6- أماني سعيدة سيد إبراهيم سالم، "تنمية ما وراء المعرفة باستخدام كل من إستراتيجية KWLH المعدلة وبرنامج دافعية الالتزام بالهدف وأثره علي التحصيل لدي الأطفال في ضوء نظرية التعلم المستند إلي الدماغ ونظرية الهدف"، مجلة العلوم التربوية، العدد الثاني، معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة، 2007.

7- أمنية السيد الجندي، "أثر استخدام نموذج ويتلى في تنمية التحصيل ومهارات عمليات العلم الأساسية والتفكير العلمي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مادة العلوم"، مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد السادس، العدد الأول، 2003.

8- أمنية السيد الجندي، "إسراع النمو المعرفي من خلال تدريس العلوم وأثره علي تنمية التحصيل والتفكير الاستدلالي والناقد لدي تلاميذ الصف الثالث الإعدادي"، المؤتمر العلمي السادس "التربية العلمية وثقافة المجتمع" للجمعية المصرية للتربية العلمية، أبو سلطان، الإسماعيلية، 28-31 يوليو، 2002.

9- تاج السر عبد الله الشيخ، إمام عبد الرحيم، نموذج مقترح قائم علي نظرية التعلم المستند إلي الدماغ، مجلة كلية التربية، العدد130، الجزء الأول، كلية التربية، جامعة الأزهر، يونية، 2006.

10- جابر عبد الحميد، يحيى هندام (1970): "كراس تعليمات اختبار التفكير الناقد لواطسون وجليسر"، القاهرة، دار النهضة العربية، ص103.

11- جيهان موسى إسماعيل يوسف، اثر برنامج محوسب في ضوء نظرية جانبي الدماغ على تنمية مهارات التفكير فوق المعرفي لدى طالبات الصف الحادى عشر بمادة تكنولوجيا المعلومات بمحافظات غزة، كلية التربية، ألجامعه الإسلامية، غزة، 2009.

12- حسن الشاذلي فاروق أحمد أحمد، فعالية نموذج تدريسي قائم على التعلم ذي المعنى في تدريس التاريخ لتنمية التحصيل الدراسي والتفكير الناقد لدى طلاب الصف الأول الثانوي، رسالة ماجستير، معهد الدراسات والبحوث التربوية، جامعة القاهرة، 2008.

13- حمدي البنا عبد العظيم محمد، تنمية مهارات عمليات العلم التكاملية والتفكير الناقد باستخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، مجلة كلية التربية، العدد 45، كلية التربية، جامعة المنصورة، يناير 2001.
14- روبير هوفمان، 250مهارة ذهنية، ط2، القاهرة، مكتبة الهلال للنشر والتوزيع، 2010.
15- رفعت محمود بهجات، تدريس العلوم الطبيعية، رؤية معاصرة، القاهرة، عالم الكتب، 1999
16- رولاند كاندي، قوة التفكير الايجابي، القاهرة، مكتبة الهلال للنشر والتوزيع، 2010.
17- زينب حمزة راجى، الخريطة الذهنية استراتيجية للتدريس وأسلوب للتعلم، 2010، متاح على:http//www.drzainabhr@gmail.com. آخر زيارة2011/5/31.
18- صالح علي فضالة، مهارات التدريس الصفي، عمان، الأردن، دار أسامة للنشر والتوزيع، 2010.
19- صالح محمد صالح، تطوير مناهج العلوم لتلاميذ المرحلة الإعدادية في ضوء مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية بالعريش، جامعة قناة السويس، 2001.
20- صلاح الدين على سالم، أثر إستراتيجية قائمة على الاكتشاف والأحداث المتناقضة في تدريس العلوم على تنمية التحصيل وعمليات العلم والتفكير الابتكارى لدى تلاميذ الصف السادس من مرحلة التعليم الأساسي "مجلة التربية العلمية". الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد التاسع، العدد الثاني، يونية، 2006.
21- عزو إسماعيل عفانة، يوسف إبراهيم الجيش، التدريس والتعلم بالدماغ ذي الجانبين، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة، 2007.
22- فاروق فهمي ومني عبد الصبور، المدخل التطوري في مواجهة التحديات التربوية المعاصرة والمستقبلية، القاهرة، دار المعارف، 2001.
23- فتحي عبد الرحمن جروان، تعليم التفكير – مفاهيم وتطبيقات، عمان، دار الكتب الجامعي، 1999.
24- محمد حسين سالم صقر، فاعلية استخدام الأسئلة ذات المستويات المعرفية العليا في تدريس الفيزياء على التحصيل وتنمية التفكير الناقد لدى طلاب المرحلة الثانوية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مجلة التربية العلمية، المجلد الثالث، العدد الثالث، 2000.
25- محمد عبد الهادي حسين، التعلم المستند إلي المخ وقوة التفكير، أكاديمية التنمية البشرية، منتدى ستوديو هات التفكير، 2008.
26- محمد عبد الهادي حسين، التعلم المستند إلي المخ وقوة التفكير، أكاديمية التنمية البشرية، منتدى استوديو هات التفكير، 2008.
27- محمد علي نصر، التغيرات العلمية والتكنولوجية– المعاصرة– والمستقبلية– وانعكاسها على التربية العلمية وتدريس العلوم، المؤتمر العلمي الأول، التربية العلمية للقرن الحادي والعشرين للجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد الأول، الأكاديمية العربية للعلوم والتكنولوجيا، الإسكندرية، 10–13، أغسطس، 1997.
28- ناديا سميح السلطى، التعلم المستند إلى الدماغ، الأردن، دار الميسرة، 2004.
29- هاجر بن على بن عبد الله العمرانية، أثر استخدام طريقة سكمان الاستقصائية في التحصيل الفوري والمؤجل لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في مادة التربية الإسلامية في سلطنة عمان، جامعة مؤتة، 2010.

30- هانون كوبر فيلد، قوة الذاكرة، الطريق نحو ذاكرة رقمية، القاهرة، مكتبة الهلال للنشر والتوزيع، 2010.

31- Becktold ، Toni Hill ، Brain– Based instruction in correctional settings: strategies for teachers ، journal of correctional Education ، V52 ، N. 3 ، 2001

32- Caine & Caine ، The Brain/Mind Learning Principles Wheel from Retieved from ، Caine Learning Center" www Natural Learning in Stitute ، Org ، 2008.

33- Caine. R. N ، and. Caine G ، Making Connections: Leaching and The HumanBrain Alexandria ، VA: Association for Supervision and Curriculum Development ، 2004.

34- Friedl ، A.E. ، Teaching Science to Children ،third Ed ، New ، York ،The Mc Graw Hill Companies ،1995.

35- Good Cater. V. Dictionarv Of Education. e. t. Newyork: Me Grow–Hill Book Coinc ، 1993.

36- Hogan ، k. "thinking Aloud together: Atest of on intervention to foster students" collaborative scientific Reasoning" J. R. S. T. ، vol. 36 ، No. 10 ، 1999.

37- Leslie Hart ، Human Brain ، New york: long man ، 2003.

38- Malamitsa ، Katerina. Kasoutas ، Michael. Kokkotas ، panagiotis DevelopingGreek primary school student's critical thinking through an Approach of teaching science which incorporates of History of science ، science and Education ، V.18 ، n. 3-4 ، p. 1-12 ، Apr2009.

39- Osman ، Kamisah; Meerah ، Subahan mohd ، Critical thinking: A critical analysis and How it could be Embedded within the Malaysian secondary

40- Powell ، G ، if then Y. Assessment critical thinkingskills ، camping magazine ، vol. 73 ، No.1 ، 2000.

41- Roberts ، Jennifer ، An undergraduate journal club Experience: A lesson in critical thinking ، journal of college science Teaching ، V.38 ، n.3 ، p.28-31 ، jan2009.

42- Rutledge ، Michaell ، Making The Nature of science Relevant: Effectiveness of and Activity That stresses critical thinking skills ، American Biology Teacher ، V.67 ، n.6 ، p.329 ، Aug2005.

43- science curriculum. (References) ، Korean Journal of Thinking Problem Solving ، Vol. 14(2) ، pp57. 72 ، oct 2004.

44- Volez ، Judith Liscombe ، The neuro psychological implications of hemispheric learning (and teaching) preferences on The achievement of college prep students: in search of brain based education ، Dissertation Abstracts International section A: Humanities and social sciences ، V55 (9–A) ، 1995.

45- 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 ، Dissertation Abstracts international section A: Humanities and social sciences ، V60 (5–A) ، 1999.