دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	فاعلية استخدام نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تعديل الصوتيات البديلة للمفاهيم العلمية وتنمية مهارات الأمان المعملي لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية
المصدر:	المجلة العلمية لكلية التربية
الناشر:	جامعة الوادي الجديد - كلية التربية
المؤلف الرئيسي:	يوسف، السعدي الغول السعدي
المجلد/العدد:	ع12
محكمة:	نعم
التاريخ الميلادي:	2013
الشهر:	نوفمبر
الصفحات:	45 - 108
رقم MD:	1160325
نوع المحتوى:	بحوث ومقالات
اللغة:	Arabic
قواعد المعلومات:	EduSearch
مواضيع:	طرق التدريس، التعلم المستند إلى الدماغ، التربية العلمية، مهارات الأمان المعملي، طلبة المرحلة الاعدادية
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/1160325

© 2022 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

كلية التربية بالوادي الجديد

المجلة العلمية

فاعلية استخدام نظرية التعلم المستند إلى الدماغ فى تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية وتنمية مهارات الأمان المعملى لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية

إعـــــداد

د / السعدى الغول السعدى

مدرس بقسم المناهج وطرق التدريس

كلية التربية بالغردقة – جامعة جنوب الوادى

٢٠١٣م

فاعلية استخدام نظرية التعلم المستند إلى الدماغ فى تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية وتنمية مهارات الأمان المعملى لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية

مقدمة:

تعتبر المفاهيم العلمية أحد أهم نواتج العلم التي بواسطتها يتم تنظيم المعرفة العلمية ، وتعد من أساسيات العلم والمعرفة التى تفيد فى هيكلة العلم وانتقال أثر التعلم ، وتعلُم المفاهيم عملية تراكمية البناء ، وهى ليست فقط مهمة لإضافة معلومات جديدة للمعلومات السابقة لدى المتعلم ، بل هي تهدف إلى خلق تفاعل ما بين المعرفة العلمية السابقة والمعرفة العلمية الجديدة ، وتلعب المعرفة المسبقة لدى التلاميذ دوراً كبيراً فى تعلمهم للمفاهيم الجديدة ، وأحيانا تتوافق المعرفة المسبقة مع المعرفة العلمية الصحيحة وأحيانا تتعارض معها وهو ما يعرف بالتصور البديل، وعرف (عبد السلام عبد السلام، ٢٠٠١، ١٥١) التصورات البديلة بأنها عبارة عن أفكار التلاميذ ومعتقداتهم عن المفاهيم والظواهر العلمية ، ولها معنى عند التلاميذ يخالف المعنى الذى يقبله المتخصصون فى العلوم والتربية العلمية .

واستخدمت أدبيات التصورات البديلة عدة مصطلحات منها المعتقدات الساذجة والأفكار الخاطئة والتصورات القبلية والاستدلال العفوى والتصورات الخاطئة ، وأصبح مصطلح التصورات البديلة المصطلح المفضل لدى الباحثين وذلك لأن الدعائم القوية لاستخدام هذا المصطلح لا تقوم على التفسيرات التى كونها المتعلم – والمبنية على الخبرة – لجعل الظاهرة الطبيعة أكثر فهما فحسب بل لتضفى تقديراً ذهنياً على المتعلم الذى استطاع أن يمتلك تلك الأفكار التى قادته لتكوين تصوراته (كمال عبد الحميد، ٢٠٠٤، ٢٢٧)

والتصورات البديلة للمفاهيم العلمية من الموضوعات التي لاقت اهتماما كبيرا من التربويين والمهتمين بعمليتي التعليم والتعلم حيث أشارت الدراسات أن الطلبة لا يأتون

إلي المدرسة وعقولهم صفحات بيضاء ينقش عليها المعلمون ما يريدون بل يحملون الكثير من المفاهيم من واقع حياتهم وخبراتهم اليومية ويتمسك المتعلم بهذه التصورات البديلة أو الخاطئة للمفاهيم العلمية، وذلك لأنها تعطيه تفسيرات تبدو منطقية بالنسبة له ومتفقة مع تصوره المعرفي الذي تشكل لديه عن العالم من حوله هذا على الرغم من تعارض هذه التصورات البديلة في كثير من الأحيان مع التصور العلمي الذي يقرره العلماء لتفسير هذه الظواهر وتزداد المشكلة تعقيدا حين تصبح تلك التصورات عميقة الجذور فتشكل عوامل مقاومة للتعلم ومعيقة لاكتساب المفاهيم العلمية الصحيحة (يسرى السيد ، ٢٠٠٢، ١٥١-١٥٢).

ويجمل عبد السلام عبد السلام (٢٠٠١، ١٥١) أهمية التعرف إلى التصورات البديلة لدى التلاميذ عن المفاهيم والظواهر العلمية فيما يلي:

١- توجيه المداخل والأساليب المناسبة للتعامل مع تصورات وعلوم الأطفال وإحداث التغيرات المناسبة في محتوى مناهج العلوم.

٢- استخدام أساليب تعليمية حديثة وغير تقليدية تحافظ على سلامة اللغة العلمية ومعاني الكلمات لدى كل من المعلم والتلاميذ وتؤدي إلى فهم صحيح وإدخال مفاهيم علمية صحيحة.

٣- إن التعرف إلى الخلفية العلمية للتلاميذ تسهم في فهم مصادر وأسباب التصورات البديلة، وبالتالي التغلب عليها من خلال تحسين طريقة التفاهم بين المعلمين والتلاميذ.

٤- ضمان عدم إضافة التصورات البديلة على المفاهيم العلمية التي يدرسونها وذلك يتطلب إحداث تغييرات جذرية لتصوراتهم حتى لا تؤثر على التصورات العلمية الصحيحة.

٥- التعرف إلى الاختلاف بين اللغة اليومية السائدة بين التلاميذ ومعاني الكلمات بالنسبة لهم وتصورات العلماء قد يسهم في تطوير اللغة الفنية للتلاميذ وأن تكون ذات معان دقيقة ومحددة.

٦- إنها تسهل عملية اختيار المفاهيم التي ينبغي تعلمها.
٧- إنها تسهل عملية اختيار خبرة التعلم المناسبة للمفاهيم العلمية.
٨- إنها تبرز الهدف من النشاط التعليمي بما يحقق الفهم السليم.

ومما سبق يتضح أنه من الضرورى التعرف على التصورات البديلة لدى التلاميذ وتصحيح ما يشوبها من أخطاء ، وهناك طرق عديدة للتعرف على تصورات التلاميذ للمفاهيم العلمية منها : المقابلات الشخصية والاستبانة والمناقشة الصفية والتصنيف الحر وغيرها ، وأكدت غالبية الدراسات السابقة توافر التصورات البديلة لدى تلاميذ وطلاب المراحل التعليمية المختلفة فى تخصصات العلوم المختلفة واتخذت نماذج واستراتيجيات وطرق مختلفة لتعديلها من هذه الدراسات : دراسة شوارز واخرين (Schwarz, et.al.,2011) ودراسة كورى باورز (Khourey, Bowers ,2011) ودراسة حنان مراد (٢٠١١) ودراسة (إيمان عبد الفتاح ، ٢٠١١) ودراسة دينا عبدالحميد (٢٠٠٩) دراسة سيد على (٢٠٠٨) دراسة (كوكيوكوزر (٢٠٠٨ Kucukozer ,)

ومع تقدم العلم وتطور التكنولوجيا ظهرت الحاجة إلى مهارات التعامل الآمن مع الأجهزة والمعدات التى افرزتها التكنولوجيا ، فالحياة فى المجتمع المعاصر تتطلب تخطيطاً للأمان فى جميع مجالات الحياة اما الأمان على مستوى تدريس مادة العلوم فيتمثل فى التعامل الآمن مع مكونات المعمل وما يحتويه من أجهزة وكيماويات ، ويسهم العمل المعملى فى زيادة نشاط المتعلم ، ومشاركته الفعلية فى التعلم وقد يحجم بعض المتعلمين عن استخدام المعمل والأدوات المعملية نتيجة لخوفهم الشديد من استخدام الكيماويات والغازات الضارة.

ونظراً لأن أساليب التدريس التقليدية لا تؤدى إلا الى مزيد من الحفظ والاستظهار فهى تهتم بحفظ المفاهيم والحقائق دون مساعدة المتعلم فى فهم الظواهر المحيطة به ، فأنه من المهم استخدام نظريات تدريسية يمكن أن تناسب تعديل التصورات البديلة ،

ومنها نظرية التعلم المستند إلى الدماغ التى تعتمد على بنية ووظيفة الدماغ وتهدف إلى تقديم نوع من التعلم يتناسب مع الطريقة التى يتعامل بها الدماغ مع المعلومات التى يحصل عليها في كل ثانية ، وترى هذه النظرية أن هناك ارتباطاً قوياً بين العمليات التى تحدث داخل الدماغ و عملية التعلم ، فهى تؤكد على أن عملية التعلم لابد أن تحدث طالما أن الدماغ ليس ممنوعا من تنفيذ عملياته الطبيعية.

ويرى عاطف عبد العزيز(٤،٢٠٠٧) أن نظرية التعلم المستند إلى الدماغ تأخذ بنتائج أبحاث علم الأعصاب وبالتالى تطور استراتيجيات تستند إليها وتساهم بشكل فعال في تكوين بيئة صفية غير محدودة الإمكانيات وكذلك تنشئة جيل قادر على حل المشكلات المستقبلية.

ويفيد استخدام نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في منح المتعلم الفرصة للحصول على معلومات ذات معنى، أو منحه الفرصة لصنع المعنى، فالدماغ دائماً يبحث عن علاقات بين الأشياء والموضوعات لإحداث المعنى، وبالتالى يجب على المعلمين أن يجدوا روابط وعلاقات تؤسس للمتعلمين الفهم وإدراك المعنى للموضوعات الجديدة من خلال ما عندهم من معلومات سابقة. كما أن استخدام نظرية التعلم المستند إلى الدماغ يساعد على التعاون في تعلم الخبرات حيث أن الدماغ يتطور ويتحسن بالمشاركة والتعاون مع الأخرين، وخاصة عندما تتلاقى الأفكار وتتضح وتُستوعب على أسس حقيقة في البنية المعرفية.(كمال عبد الحميد،٢٠٠١،٥٦)

الاحساس بالمشكلة :

أثبتت نتائج الدراسات السابقة وجود تصورات بديلة لدي التلاميذ في كافة مراحل التعليم العام والجامعى وللتأكد من ذلك قام الباحث بإجراء دراسة استطلاعية للتعرف على التصورات البديلة لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادى حيث طبق اختبار تشخيصى من نوع الاسئلة المفتوحة حول المفاهيم البديلة الموجودة فى وحدة الصوت والضوء بكتاب العلوم وطبقه على عينة مكونة من (٢٠) تلميذ بالصف الثانى الإعدادى ،

وتوصلت الدراسة الاستطلاعية الى وجود العديد من التصورات البديلة لدى التلاميذ ، وكذا تم تطبيق مقياس مبدئى للأمان المعملى وثبت بتحليل النتائج تدنى مهارات التلاميذ للأمان المعملى، وبالنظر الى واقع تدريس العلوم فى مدارسنا نجد أن الطريقة التقليدية مازالت هى أكثر الطرق استخداما من قبل المعلمين ، وكذا المحتوى العلمي للمنهج المقرر مزدحم بالمفاهيم المجردة التي قد يحدث اثناء تعلمها فهم خاطئ أو يتكون لدى المتعلم تصور بديل للمفهوم وهذا بدوره يؤدى تكوين عديد من التصورات البديلة والأدبيات التربوية تؤكد – كما أتضح سالفاً – أن الممارسات التدريسية التقليدية تلعب دوراً كبيراً في بقاء التصورات البديلة عالقة في ذهن المتعلم ومقاومتها للاختفاء ، وكذا وشيوع الطريقة التقليدية يقلل من استخدام المعلم للمعمل وهذا يؤدى الى تدنى مهارات الأمان المعملى ولذا تحاول الدراسة الحالية التعرف على فاعلية إحدى نظريات التدريس الحديثة – التعلم المستند إلى الدماغ – فى تعديل التصورات البديلة وتنمية مهارات الأمان المعملى.

مشكلة البحث:-

تتمثل مشكلة البحث الحالى فى وجود العديد من التصورات البديلة لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادى وتدنى مهارات الأمان المعملى لديهم لذا يحاول البحث الحالى الإجابة عن السؤال الرئيس الاتى :

ما فاعلية تدريس العلوم باستخدام نظرية التعلم المستند إلى الدماغ فى تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية وفى تنمية مهارات الأمان المعملى لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادى .

ويتفرع من السؤال الرئيس الاسئلة الفرعية الاتية :

١- ما التصورات البديلة للمفاهيم العلمية في وحدة الصوت والضوء لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادى؟

٢- ما مهارات الأمان المعملى اللازمة لتلاميذ الصف الثانى الإعدادى؟

٣- ما فاعلية استراتيجية التعلم المستند إلى الدماغ فى تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لدى تلاميذ الصف لدى تلاميذ الصف الصف الثانى الإعدادى؟

٤- ما فاعلية استراتيجية التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية مهارات الأمان المعملى لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادى؟

فروض البحث :-

١- لا يوجد فرق ذا دلالة إحصائية بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدى على اختبار التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لصالح المجموعة التجريبية.

٢- لا يوجد فرق ذا دلالة إحصائية بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى على مقياس مهارات الأمان المعملى لصالح المجموعة التجريبية.

أهداف البحث :-

- تحديد قائمة بالتصورات البديلة للمفاهيم العلمية بوحدة الصوت والضوء بكتاب العلوم للصف الثانى الإعدادى .
- تحديد قائمة بمهارات الأمان المعملى اللازمة لتلاميذ الصف الثانى الإعدادى .
- تعرف فاعلية تدريس العلوم باستخدام نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادى .
- تعرف فاعلية تدريس العلوم باستخدام نظرية التعلم المستند إلى الدماغ فى تنمية مهارات الأمان المعملى لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادى .

أهمية البحث:-

- يحاول البحث التركيز على أحد جوانب الأهداف التعليمية وهو الجانب المعرفى وما يتعلق به من مفاهيم فى محاولة تصحيح التصورات البديلة لهذه المفاهيم لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادى

- التركيز على المفاهيم البديلة ولفت انتباه الخبراء والمختصين في مجال تدريس العلوم لإعطائها مزيداً من الاهتمام في عرض المفاهيم العلمية وتطويرها.
- تقدم الدراسة اختباراً للتصورات البديلة للمفاهيم العلمية قد يُستفاد منه فى بحوث أخرى.
- تقدم الدراسة قائمة بمهارات الأمان المعملى اللازمة لتلاميذ الصف الثانى الإعدادى والتى يمكن الاسترشاد بها عند إجراء البحوث المعملية .
-استخدام استراتيجية تدريسية حديثة فى مجال تدريس العلوم هى استراتيجية التعلم المستند إلى الدماغ يمكن أن يسهم البحث فى تحديد أبعادها وخصائصها وخطوات التدريس من خلالها مما قد يفيد الباحثين المهتمين بإجراء بحوث فى مجال أساليب واستراتيجيات التدريس.

حدود البحث :

- **الحدود البشرية** : عينة من تلاميذ المرحلة الاعدادية بالصف الثانى الإعدادى.
- **الحدود الجغرافية** : تلاميذ مدرسة أرمنت الاعدادية بنين بمحافظة الاقصر وذلك لأن الباحث وجد التسهيلات المناسبة لعملية التطبيق ولسهولة الاتصال والتواصل مع المدرسة.
- **الحدود الموضوعية** : يقتصر البحث الحالى على التصورات البديلة للمفاهيم العلمية ومهارات الأمان المعملى في وحدة الصوت والضوء بكتاب العلوم للصف الثانى الإعدادى .

مصطلحات البحث :-

- نظرية التعلم المستند إلى الدماغ:- Brain-Based Learning Theory

يُعرفها جينسن (Jensen,2000,32) بأنها :نظرية فى التعلم تؤكد على التعلم مع حضور الذهن (Learning With brain) مع وجود الاستثارة العالية والواقعية

والمتعة والتشويق والمرح والتعاون وغياب التهديد وتعدد وتداخل الأنظمة فى العملية التعليمية وغير ذلك من خصائص التعلم المتناغم مع الدماغ.

وتُعرفها ناديا سميح (٢٠٠٤ ، ١٠٨) بأنها: نظرية ظهرت فى التسعينيات من القرن الماضى و تمثل أسلوباً أو منهجاً للتعليم والتعلم يستند إلى افتراضات علم الأعصاب الحديثة التى توضح كيفية عمل الدماغ بشكل طبيعى وتستند إلى ما يُعرف حالياً التركيب التشريحى للدماغ.

التعريف الإجرائى:

هى النظرية التى اعتمدها الباحث فى تدريس المجموعة التجريبية فيما يتعلق بخصائص التعلم المتناغم مع الدماغ للوصول إلى أفضل عملية تعلم.

- التصورات البديلة : Alternative conceptions

تعرف التصورات البديلة بأنها " ما لدى الطالب من تصورات ومعارف وأفكار في بنيته المعرفية عن بعض المفاهيم والظواهر الطبيعية ولا تتفق مع التفسيرات العلمية الصحيحة ولا تمكنه من الشرح واستقصاء الظاهرة العلمية بطريقة مقبولة" (منى عبد الصبور وأمنية الجندى، ١٩٩٩، ٤٩٤)

التعريف الاجرائى:-

هى التصورات الذهنية للحقائق والأفكار الموجودة فى البنية المعرفية لتلاميذ الصف الثانى فى بعض المفاهيم المتضمنة بوحدة الصوت والضوء ولا تتفق مع التفسيرات العلمية الصحيحة وتقاس بدرجات التلاميذ فى اختبار التصورات البديلة.

مهارات الأمان المعملى: Laboratory Safety Skills

يشير إبراهيم بسيونى وبدرية محمد إلى أن المقصود بمهارات الأمان المعملى هو تجنب الحوادث والأخطار التى تحدث فى معمل العلوم والوقاية منها والقضاء عليها ومنعها.(ابراهيم بسيونى؛ وبدرية محمد،١٩٨١، ٢٠).

التعريف الإجرائي

هى المهارات التى تمكن المتعلم من تجنب الأخطار و الحوادث أثناء إجراء التجارب المعملية.

الإطار النظرى

اولاً : إستراتيجية التعلم المستند للدماغ

إن العملية التعليمية ترتبط ارتباطاً وثيقاً بنظريات التعلم التى توجه مسيرتها وتحدد أنواع فعالياتها المختلفة، وهذا يستدعى متابعة المستجدات فى هذا المجال لما لها من أهمية فى تطوير عمليتى التعليم والتعلم ومن النظريات الحديثة نظرية التعلم المستند إلى الدماغ التى ظهرت إلى الوجود فى التسعينيات من القرن الماضى. ويرى جنسن(Jensen,2000,107) أن خصائص نظرية التعلم المستند إلى الدماغ تؤكد على أنها نظام فى حد ذاتها، وهىَ ليست تضميماً معداً مسبقاً بل هى اتجاه متعدد الأنظمة إذ أشتقت من عدد من الأنظمة مثل الكيمياء وعلم الأعصاب وعلم النفس والهندسة الوراثية والأحياء وعلم الحاسوب.

فالتعلم المستند إلى الدماغ نظرية في التعلم تستند على الدماغ تركيباً ووظيفة . وترى أن التعلم يظل مستمراً طالما لم يُمنع الدماغ من أداء عملياته الطبيعية لأي سبب من الأسباب وترى ناديا سميح (٢٠٠٤ ، ٢٧) أن نظرية التعلم المستند إلى الدماغ لا تدّعى أن النماذج والأساليب والطرائق التربوية القديمة كانت خاطئة ولكن تُظهر أن تلك الطرائق ليست متناغمة مع كيفية عمل الدماغ وليست هى الطريقة الفضلى لكيفية تعلم الدماغ.

➢نشأة نظرية التعلم المستند إلى الدماغ:-

أثارت نتائج أبحاث علم الأعصاب اهتمام بعض علماء النفس، حيث أظهرت هذه النتائج إمكانية تسجيل ما يحدث داخل الدماغ البشرى أثناء قيام الفرد بالرؤية والسمع والشم والتذوق واللمس والقراءة وحل المسائل الرياضية، وهذا يعنى أن العملية المعرفية التى تؤدى في الدماغ يمكن مشاهدة الآثار الدالة عليها في شكل ألوان أو أضواء أو تدفق سيال الدم، وبدأت ثنائية جديدة في العلم بالظهور تسمى " العصبى المعرفى" مما شجع بعض علماء النفس التربويين من أمثال جنسن ، وسيلوستر، وسوسا، وولف على الاستفادة من هذه المعلومات المذهلة عن الدماغ في تجويد عمليتى التعليم و التعلم ومن هنا جاء ميلاد نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (Brain-Based Learning Theory).(ناديا سميح،٢٠٠٤، ٨-٩)

ومما سبق يمكن القول بأن التعلم المستند إلىٰ الدماغ يأخذ بنتائج علماء الأعصاب وبالتالى يطور استراتيجيات تستند إليها وتساهم بشكل فعال في تكوين بيئة صفية غير محدودة ألإمكانات وكذلك تنشئة جيل قادر على حل المشكلات المستقبلية.

➢مسلمات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ:-

إن الدماغ نظام تحدث بداخله الأشياء وفقاً لطبيعة هذا النظام كما أن معرفة طريقة عمل نظام ما، تمكن الفرد من عمل استخدام فعال له، وأن بعض الفهم لكيفية معالجة نظام الدماغ للمعلومات، يمكن الفرد من الوعي بالأخطاء التي يمكن أن يقع فيها النظام أثناء التفكير ومن ثم الاستخدام الأكثر فعالية من خلال فهم طبيعة هذا النظام؛ بهدف تحقيق تعلم أسهل وأكثر اقتصاديه ومن ثم كان توظيف استراتيجيات التعلم التي تستخدم المعلومات الجديدة الدماغ تساعد في العمل على تحسين عملية التعلم. (ناديا هايل،٢٠٠٣، ٤٨)

تعتمد نظرية التعلم المستند إلى الدماغ على مجموعة من المسلمات يعرضها عزو اسماعيل ويوسف إبراهيم(٢٠٠٨،٩٣-٩٩) ونادیا سمیح (٢٠٠٤،١٠٩-١٢٦) Cain (Sue) & Caine,2002) Yamin,2009 فى النقاط التالية:-

١- الدماغ نظام ديناميكي معقد

٢- الدماغ (العقل) ذو طبيعة اجتماعية

٣- البحث عن المعنى أمراً فطرياً في الدماغ

٤- البحث عن المعنى يحدث من خلال الترميز

٥- الانفعالات حاسمة من أجل الترميز

٦- كل دماغ (عقل) يستقبل وينتج أجزاء وكليات بشكل متزامن :

٧- تتضمن عملية التعلم كلاً من الانتباه المركز والإدراك المحيطي :

٨- التعلم يشمل عمليات الوعي واللاوعي

٩- هناك طريقتان لتنظيم الذاكرة

١٠- التعلم له صفة التطور

١١- يُنمى التعلم المعقد بالتحدي ويُعاق بالتهديد

١٢- كل دماغ منظم بطريقة فريدة

➢ مراحل التعلم المستند إلى الدماغ :-

يحدث هذا النوع من التعلم على خمس مراحـــــــــــــــــل وهى كالآتي: (Jensen , 2000 , 224)

المرحلة الأولى : الاعداد : تشتمل هذه المرحلة على فكرة عامة عن الموضوع وتصور ذهني للمواضيع ذات الصلة ، وكلما كان لدى المتعلم خلفية أكثر عن الموضوع كلما كان أسرع في تمثيل المعلومات الجديدة ومعالجتها .

المرحلة الثانية : الاكتساب : تؤكد هذه المرحلة على أهمية تشكيل ترابطات عصبية نتيجة الخبرات الأصيلة والمترابطة ، وكلما كانت المدخلات مترابطة كانت الترابطات

العصبية أقوى وأكثر ، فإذا كانت المدخلات مألوفة فستقوى الترابطات المثارة وينتج التعلم ، ومن مصادر الاكتساب : المنافسة والمحاضرة وأدوات بصرية ومثيرات بيئية وخبرات متنوعة ولعب الدور والقراءة والفيديو والمشاريع الجماعية ، وتؤكد هذه المرحلة على الخبرة القبلية .

المرحلة الثالثة : التفصيل (الاسهاب) : تكشف هذه المرحلة عن ترابط المواضيع وتدعّم تعميق الفهم وتحتاج إلى إدماج الطلبة في الأنشطة الصفية من أجل فهم أعمق وتغذية راجعة مع استراتيجيات صريحة وضمنية ، والتصحيح والتعديل المتواصل هي طريقة مهمة في التعلم ومن الأساليب المتبعة في هذه المرحلة : أشرطة الفيديو ، تدقيق الرفاق، مفاتيح الإجابة ، وجميعها توفر تغذية راجعة ذات قيمة للمتعلم .

المرحلة الرابعة : تكوين الذاكرة : تهدف هذه المرحلة إلى تقوية التعلم واسترجاع المعلومات بشكل أفضل من خلال الراحة الكافية والحدة الانفعالية والسياق والتغذية الراجعة وحالات التعلم والتعلم القبلي مما يساعد على عمق المعالجة الدماغية والتعلم الأفضل .

المرحلة الخامسة : التكامل الوظيفي : يتم في هذه المرحلة استخدام التعلم الجديد بهدف تعزيزه لاحقاً والتوسع فيه ، ويتم تطوير الشبكات العصبية الموسعة أو الممتدة من خلال تكوين ترابطات وتطوير ترابطات صحيحة وتقوية الترابطات . (يوسف أحمد،٢٠٠٨،٣٨-٣٩)

➢ خصائص نظرية التعلم المستند إلى الدماغ:-

من أهم الخصائص والمواصفات لنظرية التعلم المستند إلى الدماغ ما يلى:- (Jensen,2002)(Politano& Paquin,2000)

١- الدماغ هو طريقة فى التفكير تتعلق بتعلم شىء ما أو انجاز عمل معين.

٢- فهم عملية التعلم يتم من خلال الاعتماد على تركيب الدماغ ووظيفته.

٣- تعد نظاماً فى حد ذاتها و ليس تصميماً معد مسبقاً.

٤- طريقة طبيعية وداعمة وايجابية لتحسين القدرة على التعليم والتعلم.
٥- تعتمد على مواصفات الدماغ من أجل اتخاذ القرارات وحدوث التعلم.

العوامل المؤثرة فى نظرية التعلم المستند إلى الدماغ:-

من أهم العوامل التى يمكن أن تؤثر على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ كما حددها كلٌ من عزو اسماعيل و يوسف إبراهيم(٢٠٠٨،١٠١-١٠٦) ونادیا سميح(٢٠٠٤، ١٠١) ما يلى :

١- **العامل البيولوجى:** يتطلب استخدام نظرية التعلم المستند إلى الدماغ توفير جو صفى يسمح بمراعاة هذا النوع من التعلم، وهذا يتطلب من المعلمين أن يكونوا قادرين على فهم كيفية عمل الدماغ وكيفية تخزينه للمعلومات ونسيانه لها، كما ينبغى أن يكون لديهم معرفة بتركيب الدماغ ووظائفه، وهذا يساعد المعلمين على تطبيق استراتيجيات تدريس تتناغم مع خصائص أدمغة المتعلمين.

٢- **العامل الوراثى:** يلعب عامل الوراثة دوراً مهماً فى عملية التعلم المستند إلى الدماغ حيث تؤثر الجينات الوراثية للمتعلم على قدرات الدماغ من حيث التذكر والذكاء والتفكير وغيرها.

٣- **العامل البيئى:** يمكن للدماغ أن يغير بنيته ووظيفته كاستجابة للمؤثرات البيئية والخبرات الخارجية وهو ما يطلق عليه المرونة العصبية، ولذا يجب أن يوفر المعلمون للمتعلمين البيئة المليئة بالتحدى.

٤- **العامل الانفعالى:** تؤثر الخبرات العاطفية التى يصحبها انفعالات حادة على عمل الدماغ من حيث عدم قدرة الفرد على التركيز والانتباه والتذكر والتفكير كما أن للعواطف والانفعالات أهمية كبيرة فى عملية التعلم، وخاصة تلك التى تضع المتعلم فى قلق وحيرة من حل مشكلات معينة، إذ تُعد مثل هذه العواطف والانفعالات محفزة لعملية التعلم.

٥- **العامل الغذائى:** يتأثر الدماغ بالتغذية، فالنظام الغذائى القائم على أسس علمية، ويعتمد بصورة مباشرة على الفيتامينات يجعل الدماغ ينشط وينمو ويتحسن فى قدراته وإنجازاته فى حين وجود السموم فى الجسم يؤثر على الأعصاب ويسبب عجزا فى الذاكرة ومن جهة أخرى فإن الخبرات الممتعة تنبه إطلاق الكيماويات (النواقل العصبية) والتى تدعم الخبرة التعليمية.

٦- **العامل الحسى الحركى:** يستقبل الدماغ المعلومات من مداخل مختلفة للحواس، حيث تقوم المستقبلات بترجمة وتنظيم العمليات الحسية الآتية من الحواس لإرسالها إلى الدماغ، وتعد تلك المستقبلات مصادرنا عن المعلومات حول العالم، كما أن التعلم الحركى يعتمد بصورة كبيرة على المعلومات الجسمية بالرغم من وجود اختلافات فى ميكانيكيات الحواس، ولكن الخصائص الوظيفية متشابهة.

◄خصائص التعلم القائم على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ:-

يتصف التعلم المستند إلى الدماغ بالعديد من المواصفات و الخصائص المهمة تتمثل فيما يلى: (وليم عبيد وعزو اسماعيل،٢٠٠٤،١٢٢-١٢٣)

١- يتأثر التعلم المستند إلى الدماغ بالخبرات البيئية والتجارب العملية ، مما يزيد من قدرات المتعلم على التعامل مع الأشياء بصورة أفضل حيث تتجدد الخلايا الدماغية والعصبية من حين إلى آخر، وذلك طبقاً لعمليات التعلم المكتسبة ، فلا تبقى الخلايا الدماغية والعصبية ثابتة كما هى من الميلاد إلى الممات كما كان علماء الوراثة يعتقدون، بل إن الخلايا الدماغية والعصبية تتجدد كلما يفكر الإنسان ويكتسب أنماط تفكيرية جديدة، وبالتالى عن طريق الخبرات المكتسبة تكون السعة الدماغية قابلة لتعلم موضوعات أصعب وأكثر تعقيداً، وعلى هذا فإن البيئة تعد مصدراً أساسياً فى تنمية القدرات العقلية وزيادة السعة الدماغية.

٢- يؤكد التعلم المستند إلى الدماغ أن الذكاء ديناميكى غير ثابت، حيث أنه يتأثر بالعوامل البيئية وينمو بنمو الفرد ويأخذ سمات وخصائص متعددة، حيث أن الخلايا

الدماغية تتأثر بالبيئة المحيطة للفرد وتنمو تلك الخلايا من حين لآخر طبقاً للمعلومات الآتية من الحواس، فالخلية العصبية الواحدة قادرة على التطور والنمو المستمرين، حيث أن الدماغ البشرى يحتوى مائة مليون خلية عصبية، الأمر الذى يؤكد أن الدماغ البشرى جهاز معقد يتغير ويتطور طبقاً للاستجابات الخارجية، ولهذا فإن الدماغ البشرى مرن وقابل لأن يكتسب قدرات جديدة.

٣- يتأثر التعلم المستند للدماغ بمراحل نمو الفرد، حيث تنمو وتتطور القدرات بسرعة فى مرحلتى الطفولة والمراهقة، اللتين تُعدان مهمتان فى بناء وصقل قدرات الفرد خاصة فى تعلم اللغة، وتقليد الأصوات ونطق الكلمات وتعلم المصطلحات والرموز وكيفية التفكير بصرياً فى الأشكال والرسومات، واكتساب المهارات الحركية ونمو الجوانب الوجدانية، وفهم المتغيرات البيئية المحيطة.

➢ الفرق بين نظرية التعلم المستند إلى الدماغ والنظرية التقليدية:-

تختلف نظرية التعلم المستند إلى الدماغ عن النظرية التقليدية السائدة فى مدارسنا فى العديد من الجوانب الأساسية و التى تتمثل فيما يلى:- (جيهان موسى، ٢٠٠٩، ٣٣)

وجه المقارنة	النظرية التقليدية	نظرية التعلم المستند إلى الدماغ
الإطار الفلسفى	المادة العلمية محور التعلم.	آلية عمل الدماغ.
التنظيم	يتم تنظيم المادة العلمية منطقياً.	يتم تنظيم الأنشطة فى ضوء خصائص الدماغ.
العوامل المؤثرة	فيزيائية خارجية تتعلق بكمية المعلومات.	بيولوجية وفسيولوجية تتعلق بالدماغ.
تطور المعرفة	استظهار المعرفة وتخزينها.	بناء تراكيب معرفية فى بنية الدماغ.

المعلم	ايجابى نشط.	موجه وفاحص لخصائص المتعلمين وأدمغتهم.
المتعلم	سلبى غير فعال.	ايجابى متفاعل مع الأخرين لتنمية التراكيب المعرفية فى الدماغ.
الأنشطة	نادرة تعتمد على الشرح و المحاضرة و المنافسة الفردية.	متنوعة تقوم على دراسة التشابهات و المتناقضات والتعلم التعاونى واستراتيجيات ما وراء المعرفة.
المناخ الصفى	مضبوط خالٍ من التحركات وتسلطى يسوده استقبال المعلومات.	خالٍ من التهديد يسوده التحدى و المجازفة وهو بيئة خصبة وغنية تثير التفكير.
التقويم	قياس أدنى مستويات المعرفة والتذكر والاستيعاب	قياس القدرات الدماغية ومحاولة تنشيطها.

➢ أسس التدريس والتعلم بنظرية التعلم المستند إلى الدماغ:-

يعتمد التدريس والتعلم بنظرية التعلم المستند للدماغ على مجموعة أسس من أهمها ما يلى:- (عزو اسماعيل ونائلة الخزندار،٢٠٠٤،١٢١-١٢٣) (Marilee,2010،26)

- يتحسن الدماغ كلما تعرض المتعلم إلى مواقف وخبرات تعليمية مرتبطة بالبيئة الصفية أو المحيطة بالمتعلم، إذ أن دماغ الإنسان تتغير خلاياه من حين لآخر فى ضوء ما يتعرض له من ظروف ومواقف وخبرات.
- يفقد دماغ المتعلم المعنى المطلوب إذا كانت الخبرات التعليمية التى يتعرض لها أعلى أو أقل من مستواه، وبالتالى فإن دماغ المتعلم لا يتأثر

بتلك المعلومات أو الخبرات ولا يتطور فى فهمه لتلك الموضوعات مما يحد من قدرته على التفكير و الاكتشاف.

- يتصف دماغ المتعلم بخصائص تتفق مع طبيعته، حيث أن دماغ المتعلم لا يستطيع أن يجد علاقات أو روابط معينة بين الخبرات السابقة والخبرات اللاحقة إذا لم يكن للخبرات السابقة أسس حقيقية فى البنية المعرفية ، وبالتالى لا يمكن للمتعلم فى هذه الحالة أن يستخدم دماغه للبحث عن المعنى المقصود بصورة سليمة وعلى أسس واضحة ، وذلك لأن الدماغ ذاته هو الذى يقوم بإيجاد علاقات معينة بين الخبرات أو المضامين تتفق مع طبيعة المتعلم وخصائصه عن طريق ميكانيزم ينظم تلك الخبرات.
- الدماغ ذاته ينمو ويتطور من خلال التفاعل والتعاون مع الآخرين ، فالطفل فى بداية حياته تنمو قدراته الدماغية عندما يتفاعل مع البيئة الخارجية بصورة كبيرة ، ولذا فإن المعلم يستطيع أن يهيئ المتعلم ليتفاعل مع أقرانه فى البيئة الصفية بحيث يكتسب منهم أنماطاً ذكائية وقدرات تفكيرية وعلاقات اجتماعية تسمح بتوسيع سعة الدماغ وتطوره.
- ينمو الدماغ عند المتعلم كلما انتقل أو تدرج من صف لأخر وهذا يعلل أن السعة الدماغية تتأثر بمرور الوقت، بل أنها تتحسن كلما كان المتعلم أكثر نضجاً، ولهذا فإن الدماغ له منظومة شاملة ومتكاملة تتضمن حاويات منمذجة على هيئة خبرات مرتبطة ومتناسقة، حيث تكون تلك الخبرات جاهزة للتفاعل مع المثيرات الخارجية التى تتفق معها.
- يتأثر نمو الدماغ بالمواقف المحرجة أو المواقف التى تهدد كيان المتعلم، ولذا يسعى المتعلم إلى عدم اكتساب تلك الخبرات المؤذية والتقوقع وعدم الانفتاح لاكتساب خبرات أخرى، وبالتالى فإن عملية التعلم فى هذه الحالة

تكون تهديداً للمتعلم وتؤثر فى تكوينه، فيسعى حثيثاً لعدم التعرض لتلك الخبرات أو اكتساب غيرها مما يحد من نمو الدماغ وتطوره.

- النظام الدماغى للمتعلم يتصف بالحركة والنشاط على الرغم من أنه معقد فى تكوينه ومهامه ، إذ أن السعة الدماغية تستطيع أن تفرض أنماطاً معينة من التفاعل الديناميكى الذى يمكن استيعابه من خلال تحركات المتعلم ونشاطه ، كما أن الدماغ يستطيع أن يتعامل مع عدة مستويات أو مواقف فى وقت واحد.
- يستطيع الدماغ البشرى أن ينمذج الخبرات أو يعطيها اسماً معيناً أو مفتاحاً خاصاً ، وذلك من أجل سهولة الفهم وإدراك المعنى ، فالكثير من المتعلمين يقومون بترميز الخبرات أو بإعطاء مفتاح معين لتلك الخبرات مثل القوانين أو منطوق النظريات أو الحوادث أو التواريخ وغيرها ، وذلك من أجل التمكن من الاستجابة للمثيرات المرتبطة بتلك الخبرات ، هذا فضلاً عن أن الدماغ نفسه يضع الخبرات المكتسبة على هيئة خرائط فكرية منمذجة ، جزء منها مكتسب من البيئة الخارجية ، والآخر فطرى قام الدماغ ببنائها وتكوينها لتخزينها فى الحاويات العقلية (Mental) Containers.
- كل متعلم له صفات دماغية خاصة تختلف من فرد لآخر ، وذلك مثل بصمة إصبع الإبهام ، حيث يختلف كل فرد عن الآخر فى طبيعته وخصائصه، وكذلك الدماغ البشرى فى تكوينه وخبراته وقدراته وسعته يختلف من متعلم إلى آخر حتى لو كان المتعلم فى نفس السن أو الصف ، واختلاف البيئة التى يعيش فيها المتعلم تؤثر جميعها فى تمايز صفات الدماغ وخصائصه.

- يقوم كل جانب من جانبى الدماغ بمهام خاصة به، بمعنى أن كل جانب يتعامل مع مهام جزئية أو مواقف تعليمية خاصة ، فمثلاً : الجانب الأيمن من الدماغ يتعامل مع المواقف البصرية وخاصة الهندسة الفراغية، بينما الجانب الأيسر من الدماغ يتعامل مع الزمن اللازم لإنهاء مهمة معينة ، وعلى الرغم من ظهور أجزاء ومهام غير مترابطة إلا أن الدماغ ذاته يقوم بإنشاء الكليات ، ولذلك فإن المتعلم يستطيع أن يتعامل مع كل المواقف التعليمية.

ويستنتج الباحث مما سبق أن التكوين الدماغى والآلية التى يعمل بها الدماغ واحدة لدى الجميع ، وبرغم ذلك يمتلك الدماغ قدرات ومهارات مختلفة ومتنوعة تتباين من فرد إلى آخ ر، وهذا يعتمد على مدى نضج الجانب الفسيولوجى لدى الفرد ، وأيضا يعتمد على العوامل البيئية والاجتماعية والثقافية المحيطة بالفرد ، مما يعنى أن الدماغ البشرى يتصف بخصائص ثابتة بغض النظر عن الاختلافات الخارجية الأخرى.

➢ **خطوات التعلم فى نظرية التعلم المستند إلى الدماغ :-**

تتضمن عملية التعلم الرئيسية في نظرية التعلم المستند إلى الدماغ الخطوات التالية :- (Jensen,2000)(Zull,2003) (عزو اسماعيل ويوسف إبراهيم،٢٠٠٨)

١- الاستعداد للتعلم (**Predisposition of Learning**): يوفر إطاراً مبدئياً للتعلم والعمل الجديد ويحفز وينشط دماغ المتعلم من خلاله ، فينبغي تجهيز وإعداد الدماغ للترابطات الممكنة والمتوقع تنشيطها وعملها أثناء عرض مادة التعلم ، وهنا يتم إلقاء نظرة عامة على الموضوع ، وتقديماً بصرياً للموضوعات المرتبطة به، وكلما زادت خلفية المتعلم عن الموضوع ازدادت سرعة استيعابه للمعلومات الجديدة .ومن أهم المهام التدريسية التي ينبغي أن يقوم بها المعلم في هذه الخطوة:

أ -تهيئة عقول المتعلمين للموضوع الجديد ؛ من خلال التعرف على الارتباطات الشبكية بين الخبرات السابقة وخصائص الموضوع الجديد.

ب –الاستعانة ببنود اختباريه لكشف خيوط التكامل في الخبرات الموجودة في أدمغة المتعلمين والخبرات المراد اكتسابها.

ج –تجهيز البيئة الصفية بما يتفق مع هذا النوع من التعلم بحيث تكون مصممة ومزودة بخبرات إثرائية تمكن المتعلمين من فهم واستيعاب الترابطات الشبكية الجديدة ؛ وبالتالي جعل المدخلات للموضوع الجديد قابلة لإحداث التفكير العميق.

د –الاستفادة من القدرة الديناميكية للدماغ من خلال فهم آلية عمله بحيث يحدث التعلم المطلوب ؛ وذلك من خلال وضع المعلم في بيئة حقيقية وثيقة الصلة بالمشكلة المطروحة أو الموضوع المراد تعلمه.

هـ –توفير مناخ صفي خال من التهديد والوعيد للمتعلمين وتخليصهم من مشاعر الخوف بحيث يسود الصف بيئة تعليمية تعلمية فيها تحد ومنافسة منتجة.

٢– الاندماج المنظم **(Orchestrated Immersion)**: تتطلب هذا الخطوة ابتكار بيئات تعليمية تساعد المتعلمين على الانغماس الكامل في الخبرات التربوية والاندماج والتكيف معها ؛ بحيث يوفر المعلم الفرصة للمتعلمين من أجل التفاعل مع الموضوع المطروح بشكل منظم وسلس ، وهذا يتطلب من المتعلم التحلي بالسمات التالية:

أ –إدراك الترابط بين الجسم والعقل. ب –تركيب وبناء المعنى.

ج –تفرد المتعلم في صفاته وتكوينه. د –ممارسة التعلم التعاوني.

٣– اليقظة الهادئة **(Relaxed Alertness)** : يحاول المعلم في هذه الخطوة أن يزيل مخاوف المتعلمين من خلال ترسيخ مبدأ التحدي للمواقف التعليمية المطروحة ؛ حيث ينبغي على المعلم أن يوفر مواقف تعليمية تثير التحدي للمشكلات الصفية ويزيل الاضطراب أو الارتباك خشية الفشل ؛ بل ينبغي عليه أن يشجع المتعلمين على القيام ببعض المخاطر والمجازفات بالتعاون مع الآخرين بحيث تكون المشكلات المطروحة حقيقية ومرتبطة بالواقع ، وأن يهيئ المتعلم لتحمل المسؤولية في مجازفاته وإقباله على التعلم ، ويستخدم التعلم المحيطي أي التعلم الذي يرتبط بكل ما يحيط بالمتعلم من

موسيقى وصور وملصقات وإعلانات... وغيرها ، سواء أكانت داخل البيئة الصفية أم خارجها.

٤- المعالجة النشطة (Active Processing): يسعى المعلم في هذه الخطوة إلى حث المتعلمين على ترسيخ وتعميم المعلومات والخبرات التعليمية المكتسبة نتيجة التفاعل النشط للمتعلمين من خلال المشاركة مع أقرانهم في تحد ذي معنى للمواقف التعليمية ، ويسمح المعلم للمتعلم بأن يستبصر المشكلة وأساليب دراستها ، وأن يستنبط المعلومات المرتبطة بالمشكلة ، وهناك ثلاثة عناصر ضرورية لحدوث المعالجة النشطة ، وهي:

أ -ينبغي على المعلم أن يضع المتعلمين في مواقف تعليمية معقدة بحيث تكون تلك المواقف غنية وحقيقة، فمثلا عندما يراد ترسيخ أو دمج طلاب في ثقافة أجنبية بتدريسهم اللغة الانجليزية مثلا فيجب على المعلمين أن يأخذوا بعين الاعتبار المعالجة المتوازنة لمزايا وخصائص القدرات الدماغية في اكتساب مهارات اللغة.

ب -ينبغي أن يكون لدى المتعلمين تحد ذاتي ذو معنى ، فكل التحديات تثير عقول المتعلمين وتجعلهم في حالة من اليقظة المرغوبة في التعلم.

ج -ينبغي على المتعلمين استبصار المشكلة من خلال إجراء تحليل عميق لطرق مختلفة للدخول لها ، وهذا ما يعرف بالمعالجة النشطة للخبرة.

٥- زيادة السعة الدماغية (Expanding of Brain Capacity) : يعطي المعلم في هذه الخطوة مسائل إضافية ترتبط بواقع الموضوع المطروح بحيث يعزز من اكتساب الخبرات في السعة الدماغية من خلال دمج حلول مختلفة للمشكلات أو المسائل الإضافية في بنية الدماغ ، كما أن المتعلمين يكونون قادرين على التعلم بصورة أفضل عندما يحلون مسائل أو مشكلات واقعية ، ويجب أن يكون التعزيز حقيقياً ، كما ينبغي أن يعي المعلم أن الصورة الكلية للواقف لا يمكن فصلها عن تفاصيلها ، وبالتالي فإن السعة الدماغية لهذه الصورة تتكامل وتزداد اتساعاً ، وتجد الخبرات المكتسبة لها سبيلا

في البنية الدماغية مما يحسن من قدرة الخلايا العصبية من تكوين شبكات متلاقية تسمح بتطور ونمو القدرات الدماغية للمتعلمين.

➢ **نظرية التعلم المستند إلى الدماغ و تدريس العلوم :-**

استخدام نظرية التعلم المستند إلى الدماغ فى التدريس يستوجب مراعاة العديد من الاعتبارات و التى تتمثل فيما يلى:-

أولا: محتوى المنهج :-

يرى كلٌ من كمال عبد الحميد(٢٠٠١، ١٦) ووليم عبيد وعزو اسماعيل(٢٠٠٤،١٢٣-١٢٥) و(Jensen,2002) أن المناهج الدراسية المعدة فى ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ يجب أن تراعى الأمور التالية:-

- اختيار محتوى المنهج فى ضوء خصائص البيئة المحيطة بالمتعلم بحيث يجد المتعلم للخبرات المتعلمة معنى ، ثم يستطيع دمج هذه الخبرات فى بنيته العقلية ، وذلك من خلال عرض مشكلات اجتماعية ، وثقافية ، وبيئية يمكن حلها والتعامل معها جماعياً أو فردياً.
- تنظيم محتوى المنهج فى ضوء قدرات المتعلمين التفكيرية ، وذلك من أجل الاستفادة من القدرة الديناميكية للدماغ فى بناء الخبرات وتنظيمها ، حيث لا يستطيع الدماغ تنظيم الخبرات بسهولة إذا لم يكن هناك خبرات أساسية منظمة مسبقاً وذات صلة بالخبرات القادمة.
- تضمين المحتوى موضوعات تراعى الفروق الفردية فى القدرات الذكائية الخاصة ، بحيث تنشط الوصلات العصبية للدماغ فى إيجاد الأنماط التركيبية اللازمة لإحداث المعنى المطلوب.
- يسمح المنهج للمتعلمين بتوفير بيئات التعلم الخاصة بهم القائمة على احتياجاتهم و متطلباتهم الفردية.

- أن تكون موضوعات المنهج مصممة بشكل نسقى مترابط بحيث لا تنفصل فيها الكليات عن الجزئيات.

ثانياً: بيئة التعلم:-

ترى نداء عزو(٢٠١٣،٣٩) وعزو اسماعيل ونائلة الخزندار(٢٠٠٤،١٢١) أن بيئة التعلم المناسبة لنظرية التعلم المستند للدماغ يجب أن يتوفر بها ما يلى:-

- تتسم بيئة التعلم بالنشاط ، والانهماك فى خبرة التعلم.
- حجرات الدراسة تكون مصممة و مزودة بخبرات ثرية تساعد على إثارة الوصلات العصبية بالمخ.
- تقوم بيئة التعلم على التفاعل بين الأقران فى البيئة الصفية حتى يتم اكتساب وتبادل أنماط ذكائية وعلاقات اجتماعية تسمح بتوسيع سعة الدماغ وتطوره.
- يسود بيئة التعلم جو من التحدى ذو المغزى أو الهادف ، وليس التحدى المؤدى إلى الخوف حيث أن غياب التهديد من العوامل اللازمة لنمو الدماغ.

ثالثاً: استراتيجيات التدريس:-

ترى جيهان موسى(٢٠٠٩ ، ٢٩) و داين كونيل (Diane,2005,117)أنه يجب استخدام استراتيجيات تدريسية تساعد على زيادة السعة العقلية واكتساب قدرات ذكائية مختلفة مثل:-.

١- استراتيجية التفكير الإفتراضى.
٢- استراتيجية العمليات المتبادلة.
٣- استراتيجية تحليل وجهات النظر.
٤- استراتيجية التناظر.
٥- استراتيجية الإكمال.
٦- استراتيجية تطبيق الأنظمة الرمزية.

رابعاً: دور المعلم:-

يرى وليم عبيد وعزو اسماعيل(٢٠٠٤،١٢٥) أن دور المعلم عند استخدام نظرية التعلم المستند إلى الدماغ يمثل فى:-

- أن يكتشف المعلم أنماط التعلم وأساليبه الخاصة بكل متعلم و التعرف على ما يتمتع به المتعلم من قدرات معينة.
- أن يهيئ المناخ الصفى الملائم بما يتفق مع العمل التعاونى، حيث أن الخبرات المكتسبة بالعمل التعاونى تسمح بتوفير أساليب للتفاعل الاجتماعى واحترام الآخرين.
- أن يكون المعلم قادراً على اكتشاف إمكانات المتعلمين البصرية وتوسيعها، فعندما يعرض المعلم معلومات لفظية وبصرية معا ، فإن ذلك يوفر فرصة أفضل لنجاح المتعلمين الذين يعتمدون على المعالجات البصرية فى تعلمهم ، فعرض الأشكال و الرسومات والصور المناسبة تساعد المتعلمين على التمثيل العقلى وتكوين صور ذهنية للمحسوسات.
- أن يُعطى المعلم المتعلمين فرصة لليقظة العقلية والعصف الذهنى بحيث يستطيعوا الاستعانة بأدمغتهم فى اكتشاف البيئة الخارجية وإثارة التعلم المرغوب.
- اتاحة الفرصة للمتعلمين لتحليل وتركيب الأشياء بحيث يكتسب المتعلم مهارات حركية وتوافقاً جسمياً ، وذلك عن طريق الحوار والمناقشة والعمل الفردى و الجماعى.
- تنشيط المتعلمين داخل البيئة الصفية وخارجها من خلال توفير وسائل تقنية متعددة تُمكنهم من إدراك الأبعاد المكانية للأشياء وتحريك المتعلم بحيث يحس بأهمية عملية التعلم ودورها فى تنمية الجوانب الجسمية وتحمل المسئولية فى إنجاز المهام التعليمية المطلوبة.
- عدم إشعار المتعلمين بالتهديد أثناء عملية التعلم ، وإتاحة الفرصة لهم للتعبير عن رغباتهم باستخدام أساليب مريحة وممتعة مثل الألعاب التعليمية ، وتمثيل الأدوار ، والمسرحيات المدرسية.

- توفير مرتكزات فكرية تمكن المتعلمين من التعامل مع المشكلات العلمية والاجتماعية وغيرها بحيث تسود عملية التعلم التحدى الهادف، وتسمح بتكوين اهتمامات واتجاهات مرغوبة نحو الموضوعات الدراسية وتزيد من إقبالهم على حل مشكلات علمية واجتماعية تتفق مع قدراتهم الذكائية العامة والخاصة.

خامساً: دور المتعلم:-

يتمثل دور المتعلم كما ترى نداء عزو(٢٠١٣،٤٢) فيما يلى:-

- أن يكون المتعلم قادراً على المشاركة مع الآخرين فى صناعة القرارات التى تخصهم وتوجه قدراته الذكائية .
- أن يتمكن المتعلم من التعامل مع أساليب حل المشكلات بأنواعها المختلفة والتى تنمى قدرات المتعلم الذكائية سواء أكان ذلك من خلال المحسوسات المدركة أو من خلال التعامل مع الأرقام والرموز والمصطلحات الرياضية و العملية.
- مشاركة المتعلمين فى التفاعل مع المؤسسات التعليمية الخارجية بحيث يستطيع كل منهم أن يطور دماغه الذى يعتمد بصورة مباشرة على الواقع والتعامل الاجتماعى وعلاقاته المختلفة.
- أن يكون المتعلم مدركاً لعمليات التقويم اللازمة لتعلمه فردياً وجماعياً، بحيث يتمكن من اعطاء نفسه صورة خاصة حول موضوعات معينة تلبى حاجاته ، وبخاصة شخصيته الذاتية ، وذلك ليتعرف على قدراته الذكائية الضعيفة والتى هى بحاجة إلى تطوير ونمو.

سادساً: تقنيات التعليم:-

تساعد التقنيات الحديثة على التفاعل الإيجابى مع الموضوعات الدراسية ومن أهم التقنيات التعليمية ما يلى:- (نداء عزو،٢٠١٣،٤٢) (ناصر على،٢٠٠٩،٤٦)

- استخدام أجهزة الكمبيوتر وشبكات الانترنت فى تنمية القدرات الذكائية المختلفة ، حيث أن تلك الأجهزة تُعد مصدراً هاماً فى تزويد المتعلمين بالموضوعات الأساسية و اللازمة لعملية التعلم القائمة على الدماغ.
- الاستعانة بالمعامل الدراسية فى تنمية المهارات المهارية مثل حل المشكلات ، إجراء التجارب، اكتساب المفاهيم العلمية الرياضية ، تعديل البُنى العقلية وتطويرها.
- الاستفادة من بنك المعلومات والمكتبات المدرسية فى البحث والتطور والتعلم، حيث يستطيع المتعلمون بناء قاعدة معلومات تزيد من تخيلهم للموضوعات الدراسية وتمكنهم من توسيع مداركهم و تحسين أساليب وطرق تعلمهم.
- استخدام قاعة الفن فى تنمية قدرات المتعلمين التفكيرية وإكسابهم مهارات تصورية لمضامين الأشكال والرسومات والصور، وتنمية قدراتهم السمعية والحسية من ألحان و الموسيقى.
- عمل متاحف و معارض تساعد المتعلمين على تنمية مواهبهم الخاصة وإطلاعهم على نتاجات البيئة المحلية فى صناعة الوسائل التعليمية اللازمة لفهم الموضوعات العلمية المختلفة وتنمية مهاراتهم من خلال صناعة تلك الوسائل بأنفسهم الأمر الذى يُحسن من الجوانب الجسمية و الحسية و البصرية والإداكية.

ثانياً : التصورات البديلة

تمثل المفاهيم العلمية الوحدات البنائية للعلوم وهي مكونات لغتها ، وعن طريق المفاهيم يتم التواصل بين الأفراد سواء داخل المجتمعات العلمية أو خارجها وقد نبه العديد من الباحثين إلى أن مفاهيم العلم التي تتشكل لدى المتعلم لا تكون في كثير من الأحيان متفقة مع المفاهيم العلمية الصحيحة التي يتفق عليها العلماء حيث تمثل المعرفة التلقائية أو الذاتية إحدى صور المعرفة القبلية التي يكسبها المتعلم ذاتيا من خلال تفاعله

مع البيئة وقد تقف هذه المعرفة كحاجز ينظم مرور المعرفة الجديدة إلى عقل المتعلم وهذه الظاهرة تعرف باسم الفهم البديل.

وقد نال مصطلح التصورات الخاطئة سيلا من النقد ليحل محله مصطلح التصورات البديلة ، وذلك لعدة أسباب من أهمها أن الدعائم القوية لاستخدام مصطلح التصورات البديلة لا تقوم على التغيرات التي كونها المتعلم – والمبنية على الخبرة – لجعل الظاهرة الطبيعية أكثر فهما فحسب ، بل لتضفي تقديرا ذهنياً على المتعلم الذي استطاع أن يمتلك ناصية تلك الأفكار التي قادته لتكوين تصورات مثمرة كالتصورات العلمية ، وقد استخدم مصطلح التصور البديل لوصف التفسير غير المقبول (وليس بالضرورة خطأ) لمفهوم ما بواسطة المعلم بعد المرور بنشاط معين وعند وجود تلك التصورات قبل المرور بخبرات التعلم فإنها تكون مفاهيم قبلية لدى المتعلم ، وفي هذه الدراسة سيتم اعتماد مصطلح التصورات البديلة(كمال زيتون وحسين زيتون،،٢٢٨،٢٠٠٣).

ويتشبث المتعلم بهذه التصورات البديلة للمفاهيم العلمية وذلك لأنها تعطيه تفسيرات تبدو منطقية بالنسبة له متفقة مع تصوره المعرفي الذي تشكل لديه عن العالم من حوله هذا على الرغم من تعارض هذه التصورات البديلة في كثير من الأحيان مع التصور العلمي الذي يقرره العلماء لتفسير هذه الظواهر وتزداد المشكلة تعقيدا حين تصبح تلك التصورات عميقة الجذور فتشكل عوامل مقاومة للتعلم ومعيقة لاكتساب المفاهيم العلمية الصحيحة (يسرى السيد ، ٢٠٠٢ ، ١٥١ – ١٥٢)

➢ **مفهوم التصورات البديلة:**

يرى فايز عبده أن مفهوم التصورات البديلة هو " تصورات ومعارف في البنية المعرفية للتلاميذ لا تتفق مع المعرفة المقبولة علميا ، ولا تمكنهم من شرح واستقصاء الظواهر العلمية بطريقة مقبولة" (فايز عبده، ٢٠٠٠ ،١٣٢) بينما يرى كل من محمد نجيب وعبد الرازق مختار أن التصورات البديلة هى" ما يمتلكه المتعلم من أفكار و

معلومات فى بنيته المعرفية عن بعض الظواهر الطبيعية و المفاهيم العلمية والتى لا تتفق مع التفسيرات العلمية، وتعوق فهم تلك الظواهر و المفاهيم بطريقة صحيحة." (محمد نجيب و عبد الرازق مختار،٢٠٠٩،١١٩)

➢ **أنواع التصورات البديلة:-**

تتعدد أنواع التصورات البديلة للمفاهيم العلمية ، ويمكن إيجاز هذه الأنواع طبقاً لأسبابها فيما يلى:- (محمد نجيب و عبد الرازق مختار،٢٠٠٩،١٤٤)

١- التعميم الناقص للمفهوم:- فقد يحدث خطأ عند تعريف الطالب للمفهوم أو تحديد دلالته اللفظية ، وذلك بأن يقتصر على خاصية أو أكثر دون باقى خصائص المفهوم.

٢- الإفراط فى تعميم المفهوم:- وذلك عند اعتبار الخاصية الجزئية التى تنطبق على بعض المواقف خاصية عامة موجودة فى كل المواقف، كأن يعتبر الطالب الخفاش من الطيور لأن له أجنحة.

٣- الخلط بين المفاهيم العلمية المتقاربة فى الألفاظ:- فقد يخلط بعض الطلاب بين المفاهيم العلمية التى تتقارب مصطلحاتها من الناحية اللفظية مثل: الوزن الذرى والعدد الذرى والزهرة والنورة.

٤- الخلط بين المفاهيم المتقابلة فى الألفاظ : قد يخلط بعض الطلاب بين المفاهيم المتقابلة مثل: الأكسدة والاختزال والمخلوط والمركب.

٥- القصور فى تطبيق المفهوم فى مواقف جديدة :- ويحدث ذلك عندما يتعلم الطالب المفاهيم العلمية عن طريق الحفظ والتلقين بدلاً من التعلم ذى المعنى لهذه المفاهيم.

➢ **مصادر التصورات البديلة:**

تناولت الكثير من الدراسات موضوع التصورات البديلة بالبحث والتقصي وتوصلت إلى العديد من أسباب ومصادر تكون التصورات البديلة لدى الطلاب، وبتفحص هذه الدراسات تم رصد الأسباب التالية لتكون التصورات البديلة لدى الطلاب:- (يسرى

السيد،٢٠٠٢ ،١٥٣)(فايز عبده،٢٠٠٠،١٥٢)(محمد العطار،٢٠٠٢ ،٢٦٦)(عبد الله أمبو سعيدى،٢٠٠٤ ،٦١) (محمد نجيب و عبد الرازق مختار،٢٠٠٩،١٤٨)

- **المعلم ذاته** : أثبتت الدراسات أن المعلمين أنفسهم يكون لديهم في الغالب فهماً خاطئاً عن بعض المفاهيم العلمية وذلك بسبب أنهم غير مدربين جيدا أو غير ملمين بالمواد التي يدرسونها.

- **المتعلمين أنفسهم** : المعرفة التي يكتسبها الطلبة ذاتيا من خلال تفاعلهم مع بعضهم البعض ومع البيئة المحيطة بهم حيث يؤدي ذلك إلى ترسيخ المفاهيم البديلة في أذهانهم

- **الكتب المدرسية** كتب العلوم : قد ترجع بعض التصورات البديلة إلى الكتاب المدرسي بما يحمله من كثافة معرفية مطروحة ينتج عنها سطحية في معرفة المتعلم وافتقارها للشرح الكامل .

- **افتقار كتب العلوم بشدة إلى الأمثلة** والتشبيهات مما يؤدى إلى تصورات بديلة للمفاهيم العلمية.

- **الفصل المفتعل بين مفاهيم المواد العلمية**: فيزياء ، كيمياء ، أحياء ، .. إلخ (في الكتب المدرسية وأثناء التدريس) .

- **أساليب تدريس المفاهيم** : فأساليب التدريس التقليدية لا تعمل على تعديل الفهم الخاطئ لدى المتعلمين

حيث تفتقر أساليب التدريس المستخدمة الخبرات المباشرة والموقف التطبيقي والتجارب العملية في توضيح المفاهيم والظواهر العلمية.

-**اللغة المستخدمة في التعليم** : خاصة في ظل الاختلاف بين اللغة اليومية التي يستعملها الطالب وتلك التي يستعملها في السياق التعليمي .

- **استخدام المعلمين لمفاهيم مرتبطة بمجال عملهم** ، واستخدامهم لنماذج دقيقة يسبب الكثير من التداخل في بعض الأوقات.

- **عدم الربط بين المعلومات والمفاهيم** التي تعلمها التلميذ وتطبيقاتها في حل المشكلات المرتبطة بها وكذلك المشكلات الحياتية.

-**معامل العلوم** إن وجدت : (غير مجهزة بالأدوات والوسائل التي تساعد على القيام بالأنشطة ، والتجارب المتعلقة بالمحتوى).

- **الرسوم التوضيحية** : فالمبالغة في استخدام تجسيدات أو نماذج متمثلة للمفاهيم المجردة تؤدي إلى ألفة التلاميذ بالنماذج الملموسة دون إدراك للمفهوم الأصلي) .

- **وسائل الإعلام** : قد تؤدى وسائل الإعلام إلى تكوين تصورات بديلة عندما تحتوى البرامج المقدمة على أخطاء علمية، أو تناول المفاهيم العلمية بشيء من السطحية أو بشيء من التعمق الزائد.

وهكذا تعددت أسباب ومصادر التصورات البديلة والأخطاء المفاهيمية ، فمنها ما يرجع للتلاميذ أنفسهم وما يحملونه من مفاهيم قبلية وخبرات سابقة ، ومنها ما يرجع للمعلمين وما يحملونه أنفسهم من مفاهيم خاطئة بالإضافة إلى برامج إعداد قبل الخدمة وأساليب التدريس التقليدية التي يستخدمونها ، وقد تكون الكتب والمناهج الدراسية سببا في وجود هذه التصورات البديلة من حيث طريقة عرض المحتوى وما تتضمنه من رسوم وأشكال إيضاحية.

وبناءً على ما سبق يمكن تحديد أكثر المصادر للتصورات البديلة هي " المعلم – الكتاب المدرسي– المتعلم طرائق التدريس المستخدمة– اللغة المستخدمة ، ومن تفحص هذه الأسباب يلاحظ أن كلا من المعلم – الكتاب – المتعلم (تمثل مدخلات العملية التعليمية) بينما تمثل اللغة وطرائق التدريس العمليات في منظومة العملية التعليمية ، وإذا كان هناك خلل في مدخلات وعمليات العملية التعليمية سيؤثر سلبا على مخرجاتها ، ألا وهي الفهم العلمي السليم.

➢ خصائص التصورات البديلة:-

التصورات البديلة لها العديد من الخصائص والسمات التي تتصف بها ويمكن تحديد بعض خصائص التصورات البديلة فيما يلي:- (فايزعبده،٢٠٠٠،١٣٤) (ماهر صبري وابراهيم تاج الدين، ٢٠٠٠، ٦١) (Kind,Taber,2005,11-19) (عبد السلام عبد السلام،٢٠٠١،١٥٩) (سلطانة الفالح،٢٠٠٥ ،١٤٣) (محمد نجيب و عبد الرازق مختار،٢٠٠٩،١٤٢) :

١- أن المتعلم يأتي إلى المدرسة ولديه العديد من التصورات البديلة عن الأشياء والأحداث التي تربطه بما يتعلمه.

٢- أن التصورات البديلة لا تتكون فجأة لدى المتعلم ، لكنه يحتاج لوقت في بنائها كما أنها تتصف بصفة النمو والتي قد يبنى عليها مزيد من التصور الخطأ.

٣- أن أنماط التصور الخطأ لا تكون منطقية من وجهة نظر العلم لأنها تناقض وتخالف التفسير العلمي لكنها في الوقت نفسه تكون منطقية من وجهة نظر المتعلم لأنها تتوافق مع بنيته المعرفية.

٤- التصورات البديلة ثابتة بدرجة كبيرة مما يجعل من الصعب تغييرها وخاصة باستخدام طرق التدريس التقليدية ، وتكون متماسكة ومقاومة للتغيير.

٥- يشترك المعلمون مع التلاميذ في نفس التصورات البديلة.

٦- غالبًا ما تكتسب هذه التصورات في سن مبكرة كما أن وجودها لا يقتصر على مرحلة عمرية معينة حيث أثبتت الدراسات وجودها لدى كل الأعمار ومن ثم فهي تتعدى حاجز العمر والمستوى التعليمي.

٧- التصورات البديلة لا تتعلق بثقافة معينة أو بجنس معين ولكنها ذات صبغة عالمية بحيث أن مستوى وطريقة تشكل هذه التصورات وتكرار حدوثها في ذهن التلميذ قد يتغير بالعوامل التي يعيشها.

٨- يمكن استخدام استراتيجيات حديثة في تعديل التصورات البديلة داخل الفصل الدراسي والتي تعني بإحداث التغير المفهومي.

٩- التصورات البديلة للتلاميذ قد تؤثر في تفكيرهم حتى بعد فترة التدريس فيظل التلاميذ مقتنعون بأفكارهم ومفاهيمهم السابقة وتؤثر في تفسيراتهم للظواهر العلمية.

١٠- هذه التصورات البديلة تؤثر سلبًا على تعلم المفاهيم الصحيحة، فهي تعوق الفهم الصحيح لدى المتعلم بل تدعم أنماط الفهم الخطأ وبالتالي تعيق تعلمه اللاحق.

١١- أنماط التصورات البديلة فى بعض المفاهيم العلمية تكون وظيفية لدى الفرد نفسه حيث تفسر له عدداً من الظواهر و المواقف فى حياة المتعلمين.

هذا التنوع الكبير في خصائص المفاهيم البديلة من حيث تماسكها وثباتها وانتشارها ومقاومتها للتغير ، إنما يقف حجر عثرة في فهم طبيعة العلم وتعلم المفاهيم الجديدة كما أنها تؤثر على تفكير الطلاب حتى بعد فترة التدريس عندما يواجهون بمشاكل ومواقف جديدة ، من هنا تبرز أهمية الكشف عن هذه التصورات واستخدام كافة الأساليب والتقنيات للتعرف عليها وتشخصيها .

➢ الأهمية التربوية لمعرفة التصورات البديلة لدى التلاميذ عن المفاهيم العلمية:-

من خلال الدراسات التي اهتمت بدراسة تصورات التلاميذ والفهم الخاطئ لديهم توصل الباحثين على أهمية التعرف على التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لدى التلاميذ ويمكن أجمالها فى الأتى :-

١- إن معرفة المعلم للخلفية العلمية للطلاب وفهم صعوبات التعلم لديهم يمكن المعلم من تحسين طريقة التواصل مع الطلاب مما يزيد من فاعلية التدريس.

٢- معرفة المعلمين لأسباب تكون التصورات البديلة تمكنهم من العمل على تلافيها والحد منها.

٣- تساعد المعلمين على تطوير أساليب تدريسية حديثة لتعديل التصورات البديلة في ضوء فشل الأساليب التقليدية.

٤- عدم إدراك المعلمين للتصورات البديلة سوف يؤثر سلبا على فاعلية التعليم الجديد.

٥- إدراك المعلمين للتصورات البديلة يجعلهم يهتمون بتدريس المفاهيم الجديدة عن طريق إعادة البناء المفاهيمي للتلاميذ.

٦- تشخيص التصورات البديلة من قبل المعلمين والتي ترجع إلى الكتب الدراسية والمناهج يمكن أن يسهم في تعديل المناهج الدراسية وتضمنين هذه التصورات البديلة في أدلة المعلم.

➢ **أساليب تشخيص التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لدى التلاميذ :-**

يعتبر التعرف على التصورات البديلة الخطوة على طريق تعديلها والتخلص منها وإحلال المفاهيم الصحيحة مكانها ، ومن أهم الأساليب المستخدمة للكشف عن التصورات البديلة ما يلى:- (عبد الله أمبو سعيدى،٢٠٠٤، ٤٣)

١- التصنيف الحر (Free Sort Task): وفيه يُعطى الطالب عددا من المفاهيم ويطلب منه تصنيفها بأكثر من طريقة دون تحديد الوقت.

٢- التداعى الحر(Free Association): وفيه يُعطى الطالب مفهوماً معيناً ويطلب منه كتابة أكبر عدد من التداعيات الحرة التى تخطر بباله حول هذا المفهوم فى وقت محدد.

٣- الخارطة المفاهيمية (Concept Map): وفيها يُعطى الطالب مجموعة من المفاهيم ويُطلب منه عمل شبكة مفاهيمية تبين العلاقات التى تربط المفاهيم مع بعضها البعض ، وتهدف إلى تحديد المفاهيم الناقصة فى بنية المتعلم المعرفية.

٤- المناقشة الصفية (Classroom Discussion): وفيها يُتاح للطالب أن يعبر عن أفكاره حول مفهوم ما فى غرفة الصف، وأن يتلقى آراء زملائه فى الأفكار التى يطرحها.

٥- المقابلة العيادية (Clinical Inter view): يتم فيها مقابلة كل طالب على حده وسؤاله عن مفهوم معين وتفسير اختياره لإجابته .

➢ **استراتيجيات تعديل التصورات البديلة:**

اقترح العديد من المربين استراتيجيات عديدة للتخلص من التصورات البديلة ، وإحلال مفاهيم سليمة مكانها ويطلق على تلك الاستراتيجيات أو التكتيكات مصطلح تكتيكات التغيير المفهومى وتذكر سلطانة الفالح (٢٠٠٥ ، ١٤٥) بعض هذه الاستراتيجيات مثل:-

- ➢ استراتيجية التناقض المعرفي.
- ➢ استخدام التشبيهات.
- ➢ نموذج دورة التعلم.
- ➢ المناقشة والعروض العلمية.
- ➢ نموذج التعليم البنائي العام.
- ➢ خرائط المفاهيم.
- ➢ الرسوم التوضيحية ذات الشكلV.
- ➢ استراتيجيات ما وراء العمليات المعرفية.

ثالثاً : مهارات الأمان المعملى

تركز أهداف تدريس العلوم على تزويد المتعلم بالحقائق والمفاهيم والمبادئ العلمية ، وأيضا اكتسابه المهارات العملية والعلمية المناسبة ، وهذا كله يمكن تحقيقه من خلال إتاحة الفرصة للمتعلمين لممارسة الأنشطة العملية والتجارب المخبرية بأنواعها المختلفة بأنفسهم.

والاتجاه الحديث لتدريس العلوم يعطي اهتماماً خاصاً للتجريب ، لأنه إحدى الوسائل لاكتساب خبرات مباشرة في مجال العلوم ، وأن هذه الخبرات لها أهمية كبيرة

في تعلم المفاهيم فضلاً عن أنها ترتبط بمبدأ التعليم عن طريق العمل والممارسة ، إذ يزداد التفاعل بين الطالب والموقف التعليمي بشكل إيجابي. (نصيف جاسم،٢٠٠٣،٢٠)

يمثل المختبر(المعمل) القلب النابض في تدريس العلوم في مراحل التعليم المختلفة ، كما أن التجريب هو المرحلة الثالثة من مراحل تطور العلم ، والتي تشمل الملاحظة والتصنيف والتجريب ، كما أنه يعد أعلى العمليات العقلية وأكثرها تقدماً كونه يتضمن عمليات العلم الأساسية منها والتكاملية ، ومن مكانة التجريب المخبري وأهميته في تدريس العلوم يرى العديد من الباحثين أن التجريب المخبري يُعد جزءاً لا يتجزأ من التربية العملية في تدريس العلوم. (عايش محمود ،٢٠٠٥ ، ١٠٦)

يحتوى المعمل المدرسى على الكثير من الأدوات والأجهزة والمواد الكيميائية التى قد تمثل خطورة إذا تم التعامل معها بطريقة غير سليمة ، ومن هنا برزت الحاجة إلى تعليم الطلاب وإكسابهم مهارات التعامل مع محتويات المعمل المدرسى ، ويرى زيد الهويدى (٢٠٠٥،٢٧٢) أنه يجب إكساب الطالب العديد من المهارات اليدوية داخل المعمل المدرسى والتى تعمل على رفع درجة الأمان وتتمثل هذه المهارات في:-

١ -استخدام الأداة : معرفة مكونات الأداة ، وكيفية استخدامها الاستخدام الصحيح.

٢ -الاهتمام بالأداة :معرفة كيفية حفظ الأداة وتخزينها وطرق المحافظة عليها ومعرفة حدود قدرتها.

٣ -العرض العملي :القدرة على تشغيل الأجهزة ، ووصف الأجزاء والوظائف.

٤ -التجريب :تحديد المشكلة ، جمع البيانات، تدوين البيانات ، تحليل البيانات ، استخلاص النتائج.

٥ -الإصلاح :القدرة على إصلاح وصيانة الأجهزة والأدوات.

٦ -التشكيل :إعداد معدات بسيطة للعروض العملية والتجريب.

٧ -التعيير والضبط :معايرة الأجهزة أثناء الاستخدام كميزان الحرارة والميزان وساعة التوقيت...الخ.

وتعتمد درجة الأمان فى المعامل على:- (فهد محمد،٢٠٠٥،٤٢)

١- عادات العمل للطلاب وإحساسهم بالعمل الجماعى لحماية أنفسهم.

٢- طبيعة الأماكن المجاورة للمعامل والبيئة المحيطة بها.

٣- وجود جهاز إدارى متطور بالمؤسسة المدرسية.

➢ **أنواع العمل المخبرى:-**

يُقسم العمل المخبري من حيث الأداء إلى نوعين :- (أحمد منصور،٢٠٠٥،١٤)

أ -التوضيحي :ويهدف إلى التحقق والتأكد من معلومات علمية سبق وأن تعلمها حيث يمتاز هذا النوع من الأداء بما يلي-:

١- دور المعلم مساعدة الطلبة في كل خطوات التجربة.

٢- يزود الطالب بخطوات التجربة من قبل المعلم (خطوة – خطوة).

٣- يكون دور الطالب منفذ للتعليمات والخطوات.

٤- يقوم هذا النوع من الأداء على تقديم المادة اولا ثم التجربة.

ب-الأداء الاستقصائي – الاستكشافي :ويهدف إلى الوصول بالمتعلم الى تقصي المعرفة العلمية واكتشافها .ويمتاز هذا الأداء بما يلي-:

١- يكون دور المعلم موجها فقط.

٢- يتم تزويد الطالب بالحد الأدنى من المعلومات عن التجربة.

٣- يكون دور الطالب الاكتشاف والتقصي للمعرفة.

٤- يتم تقديم التجربة ثم المادة.

➢ **أنواع التجارب المخبرية :-**

تختلف التجارب المخبرية باختلاف طبيعة التجربة والهدف منها ومن انواع التجارب المخبرية:- (أحمد منصور،٢٠٠٥،١٥) :

- التجارب البسيطة والتجارب المعقدة :-

تعتمد بساطة التجربة او تعقيدها على مجموعة من العوامل من أهمها :الخبرات السابقة للمتعلم ، ومستواه العلمي ، فالتجارب البسيطة تتميز بسهولة إجرائها من جهة الطالب ، كأن يختبر ذوبان بعض المواد في السوائل بينما التجارب المعقدة تحتاج من الطالب التركيز والمتابعة وخلفية مسبقة عن الادوات المستخدمة مثل استخدام جهاز السقوط الحر في تنفيذ بعض التجارب ، لذا يتوجب على المعلم تحقيق التوازن في إجراء التجارب البسيطة والتي تعتمد على خامات البيئة والتجارب المعقدة والتي تحتاج الى تركيز حسب طبيعة الموضوع العلمي وظروف التجربة.

- التجارب الوصفية والكمية :-

وغالبا ما تكون هذه التجارب لمادة الكيمياء فالتجارب الوصفية : هي التجارب التي يكتفي فيها بوصف ما يحدث كتجارب تلون اللهب عند احتراق مادة كيميائية بينما التجارب الكمية فهي التجارب التي تتطلب تقديراً كمياً من قبل يقوم بها.

- التجارب الكشفية والتأكيدية :-

تستخدم التجارب الكشفية للتوصل الى نتائج أولية أو مؤقتة ، ومن خلالها يمكن التخطيط للقيام بتجارب أخرى للتحقق من صحة ما تم التوصل إليه في حين التجارب التأكيدية نتوصل من خلالها الى نتائج يقينية عن صحة النتائج الأولية.

- التجارب الضابطة :-

وهي التجارب التي يدخل فيها ما يسمى بالمتغير التجريبي على الموقف ، وتقارن النتائج التي نحصل عليها في نفس الموقف وغالبا هذه التجارب تستخدم للمرحلة الثانوية.

المخاطر التى يتعرض لها التلاميذ من العمل (المخبرى):

يشير Van Noorden الى ان التلاميذ يتعرضون للمخاطر المعملية وذلك يرجع إلى العديد من الأسباب منها زيادة كثافة التلاميذ داخل المعمل ، كما أنه ينقص العديد من المعلمين التدريب الكافى لتحقيق الأمان للتلاميذ ، كما ان هناك بعض المواد والأدوات ذات مواصفات معينة تستلزم من المعلم الحرص عند استخدامـــــها وتجربتها قبل ممارسة التلاميذ للتجربة إضافة الى أن بعض مواصفات غرفة المعمل لا تسمح للتلاميذ للحركة بحرية ، كما ان بعض المعامل ليس لها الا مخرجاً واحداً والممرات ضيقة والأبواب تفتح فى اتجاه واحد ، اضافة الى التهوية التى لها دور كبير فى حماية التلاميذ من الأخطار الصحية ، كما أن هناك أخطاراً تتعلق بالتخزين لبعض الاحماض والمواد القابلة للاشتعال وعدم توافر أجهزة الاطفاء وكذلك استخدامها بكفاءة ، فيجب الاهتمام بصحة وسلامه التلميذ لتوفير بيئة تعليمية صحية خالية من الاصابات والحوادث والأخطار (Van Noorden,2013,115)

إن النشاط الذي يقوم به الطلبة داخل المختبرات يشغلهم في كثير من الأحيان عن التفكير في خطورة المواد التي يستخدمونها أو الأجهزة التي يعملون عليها ، كما يصرفهم عن الاهتمام بالتعليمات التي يضعها أهل الخبرة والاختصاص والمتعلقة بسلامتهم فتنشأ عن ذلك أخطار أو كوارث لا تحمد عقباها. وتنقسم المخاطر في المختبرات إلى ما يلي :

١- مخاطر كيميائية وتشمل :-

- مواد قابلة للاشتعال أو مواد قابلة للانفجار.
- مواد سامة أو حارقة.
- غازات مضغوطة.

٢- مخاطر الزجاجيات .

٣- مخاطر كهربية.

٤- مخاطر ميكانيكية.

٥- مخاطر حيوية (بيولوجية).

➢ **أدوات السلامة الواجب توافرها فى المختبر المدرسى:-** (عبد الرحمن مشنى،٢٠١٠)

١- خزانة سحب الغاز:- تختلف الغازات الناتجة من التجارب الكيميائية فمنها الغازات السامة والخانقة والمهيجة والمخدرة وجميعها ضارة بالنسبة للإنسان لذلك يجب إجراء جميع التجارب التى تنتج عنها غازات فى خزانة سحب الغازات.

٢- شفاطات كهربية للتخلص من الغازات والأبخرة المتصاعدة أثناء إجراء التجارب.

٣- حقيبة إسعافات أولية.

٤- أنبوبة أكسجين لعلاج حالات الاختناق.

٥- طفايات حريق.

٦- نظارات واقية للعين.

٧- جهاز إنذار للكشف عن تسرب الغاز و الدخان.

٨- قفازات مصنوعة من مادة النيوبرين المقاوم للأحماض والقلويات وخشن الملمس لمنع الانزلاق.

٩- ثلاجة لحفظ المواد سريعة الاشتعال والمواد الطيارة مثل الكحولات لمنع تبخرها.

١٠- بطانية مقاومة للحريق.

١١- مصدر احتياطى للتيار الكهربى يتم استخدامه فى حالة انقطاع الكهرباء.

➢ **احتياطات الأمن والسلامة الواجب اتباعها داخل المعمل المدرسى:- توصل كل من** (فهد محمد، ٢٠٠٥،٦٤) .(حمد بن خالد الخالدى ،ورقية بنت صالح الوهبى، ٢٠٠٥، ٩٤) (David ,M ,2012) الى أهم هذه الاحتياطات :

أولاً: احتياطات وقائية يجب مراعاتها من قبل المسئولين:

- ضرورة تأمين وتوفير وسائل الوقاية كالنظارات لحماية العينين والمعاطف – والخوذات– والأحذية الواقية والأقنعة المضادة للغازات السامة والقفازات.
- يجب على العاملين معرفة كيفية استخدام أجهزة التنفس الواقية من الغازات أو الأتربة.
- يجب حفظ الأحماض المركزة والسوائل القابلة للاشتعال في أماكن خاصة وذلك لخطورتها على الإنسان والممتلكات.
- ضرورة تدوين الإرشادات والتحذيرات على عبوات المواد الكيميائية وذكر درجة سميتها ومدى خطورتها .
- وضع قائمة تشمل جميع السموم .
- يجب الحذر من إلقاء المواد الكيميائية في الأحواض ووضعها في عبوات خاصة للتخلص منها من قبل الجهة المسئولة مع مراعاة وضع المواد المتماثلة مع بعضها منعاً لحدوث تفاعلات وتفادي تآكل وتلف أنابيب الصرف الصحي ولتفادي تلوثها للبيئة .
- يجب أن تتم تعبئة واستخدام المواد الكيميائية داخل خزانات الغازات.
- وضع لوحات تحذيرية في المختبرات عن الأخطار و الوقاية منها.
- ضرورة تزويد المختبر بهاتف ووضع بالقرب منه أرقام هواتف الطوارئ والعيادات .
- ضرورة الكشف على نظام التهوية دورياً للتأكد من عمل جهاز شفط الغازات.
- تجنب تكديس الأجهزة والمواد الكيميائية على المناضد عشوائياً.
- يجب تنفيذ الأوامر الصادرة عن طريق لوحات أو إرشادات التحذير كإشارة ممنوع التدخين والإرشادات الأخرى التي تبين أن المواد مشعة أو سامة أو مواد ملتهبة أو متفجرة.

- العمل – ما أمكن – على استبدال المواد المسببة للسرطان بمواد أخرى أقل خطورة .
- يجب زيادة التهوية وزيادة عدد خزانات الغازات المستعملة في المختبرات كلما ازداد عدد المشتغلين في إجراء الأبحاث الكيميائية .

ثانيا: احتياطات صحية يجب مراعاتها من قبل الطلبة :

١. ضرورة وضع نظارة واقية لحماية العينين ولبس البالطو (المعطف الواقي)
٢. تحاشي ارتداء الملابس الضيقة أو الأحذية سهلة الانزلاق .
٣. عدم لمس المواد الكيميائية بأصابع اليد العادية لذا يجب استعمال الأدوات المناسبة مثل ارتداء القفازات منعاً لدخول المواد السامة بين الأظافر مما ينجم عنه التسمم عن طريق الجلد أو عند تناول الطعام .
٤. عدم تذوق المادة الكيميائية حتى ولو كانت غير سامة وتجنب استنشاق أو شم أبخرة المواد والمذيبات الكيميائية . وفي ضرورة شمها يتم إبعاد المادة الكيميائية وتحريك اليد أعلاها لإحداث تيار هوائي بسيط يحمل الرائحة إلى الأنف .
٥. عدم استعمال الفم لملء الماصة بالسائل العضوي بل يجب استخدام الضاغطة الهوائية (كرة الشفط).
٦. يجب إجراء التجارب التي يتصاعد منها غازات ضارة في خزانة الغازات الخاصة .
٧. عند تسخين أنبوب اختبار لإجراء أي تفاعل فيجب إبعاد فوهة الأنبوب عن الوجه .
٨. عدم إضافة الماء إلى حمض الكبريت المركز وعدم إلقاء قطع معدن الصوديوم الزائد في حوض الغسيل .
٩. عدم التدخين أو تناول أطعمة أو مشروبات في المختبر وعدم خزن المأكولات في ثلاجة المختبر.

١٠. ضرورة العمل في وقت العمل الرسمي فقط وعدم العمل منفرداً.

١١. بعد الانتهاء من العمل يجب غسل اليدين قبل مغادرة المختبر .

ثالثا: احتياطات أمنية لتجنب الحريق والانفجارات في المختبر :

- ضرورة وجود كمية من الرمل في المستودعات والأماكن التي تستخدم فيها سوائل قابلة للاشتعال بالإضافة إلى وجود طفايات الحريق وأجهزة الإنذار ....إلخ
- ضرورة وجود مصابيح يدوية وأجهزة تنفس لاستخدامها عند تصاعد الدخان .
- عدم استخدام السوائل العضوية بجوار اللهب وضرورة إطفاء المواقد عند تداول هذه السوائل .
- تجنب استخدام اللهب المباشر .
- عدم تسخين أي سائل قابل للاشتعال في وعاء مفتوح .
- مراقبة التفاعلات الكيميائية التي يجري فيها التسخين منعاً للانفجار الذي يصحب التفاعلات الشديدة
- الحذر من تلامس بخار المواد القابلة للاشتعال مع السطوح الساخنة كأنابيب الماء الساخن وأفران التجفيف وغيرها .
- عند اشتعال الملابس أو انسكاب الأحماض عليها يجب استخدام حمام الطوارئ.
- ضرورة التعرف على ما يلي :
  - كيفية استخدام أو تشغيل طفايات الحريق وكيفية استعمال إنذار الحريق وطريقة الاتصال والتبليغ عند حدوث حريق .
  - أماكن بطانيات وطفايات الحريق وحمامات الطوارئ .
- يجب إغلاق صنابير الغاز ومفاتيح الكهرباء في حالة عدم استعمالها.

رابعاً : تعليمات خاصة للطلبة والعاملين في المختبرات:

- عدم تضييع الوقت بالكلام أو التجول في أنحاء المعمل وذلك منعاً لإرباك العمل.
- التعرف على أماكن الكواشف والزجاجيات الضرورية .
- قراءة التجربة والإلمام بها قبل الحضور إلى المختبر لتفادي سوء فهم التعامل مع المواد الكيميائية
- استخدام أجهزة نظيفة بصفة دائمة .
- تنظيف المكان الذي تم استخدامه قبل مغادرة المختبر .
- عدم إجراء تجارب غير مطلوبة .
- التأكد من استعمال المادة الصحيحة المطلوب استعمالها ويتم ذلك بقراءة الاسم والتعليمات المكتوبة على الورقة الملصقة على الوعاء الذي يحوي المادة .
- عدم أخذ ما يزيد عن الحاجة من المادة اللازمة للتفاعل وفي حالة بقاء زيادة منها يجب عدم إرجاعها لمكانها بل يفضل وضعها في وعاء آخر أو يتم التخلص منها وذلك حتى لا تسبب أي تلوث لبيئة المادة الموجودة في الوعاء الأصلي .
- يجب إغلاق الزجاجيات أو الأوعية الحاوية للمواد الكيميائية بإحكام .
- عدم فتح عدة زجاجيات في وقت واحد لتحاشي اختلاط السدادات ومن ثم تلوث المحتويات .
- عند الانتهاء من عمل التجارب يجب تنظيف الأدوات التي تم استعمالها تنظيفاً جيداً وغسل اليدين بالماء والصابون قبل الخروج من المختبر .
- ضرورة كتابة الملاحظات عن التجارب أولاً بأول مع مراعاة الدقة في تدوين تلك الملاحظات .

- الإلمام بأساسيات الإسعافات الأولية للجروح والحروق وإبلاغ المشرف على المختبر فوراً عند وقوع أي حادث .

إجراءات البحث:

منهج البحث:

يستخدم البحث الحالى المنهج التجريبى حيث يتم التحكم فى المتغيرات المؤثرة بالظاهرة باستثناء المتغير التجريبى بهدف تحديد وقياس تأثيره على الظاهرة (كمال زيتون،٢٠٠٤،١٦٨) ويتمثل المتغير المستقل فى البحث الحالى فى استراتيجية التعلم المستند للدماغ اما المتغيرات التابعة فهى تصحيح التصورات البديلة ومتغير مهارات العمل المعملى

عينة البحث.

تمثلت عينة البحث فى(76) تلميذ من تلاميذ الصف الثانى الإعدادى بمدرسة ارمنت الحيط الاعدادية بنين وتم تقسيم العينة الى مجموعتين تجريبية (38 تلميذ) ومجموعه ضابطة (38 تلميذ) وقد تم اختيار العينة بطريقة عشوائية.

اعداد أدوات البحث

اولاً : اعداد قائمة بالمفاهيم العلمية لحصر التصورات البديلة لدى التلاميذ وذلك وفق الخطوات التالية.

الهدف من بناء القائمة هو حصر المفاهيم العلمية المتضمنة بوحدة الصوت والضوء وقد تم تحليل محتوى الوحدة محل الدراسة واستخدمت الفقرة كوحدة للتحليل وتم تحديد الصفحات المطلوب تحليلها فى الكتاب وقراءتها لتحديد المفاهيم العلميه المتضمنه ، وتم التأكد من صدق التحليل بعرضه على مجموعة من ذوى الخبرة لإبداء الرأى فى طريقة التحليل ونتائجه وللتأكد من ثبات عملية التحليل ، وقام الباحث بإعادة

التحليل مرة أخرى وكانت نسبة الاتفاق (٠,٩٥) وكان عدد المفاهيم العلمية بالوحدة (٢٥) مفهوم .

ثانياً: اعداد اختبار التصورات البديلة للمفاهيم العلمية:

اعتمد الباحث لقياس التصورات البديلة للمفاهيم فى منهج العلوم بالصف الثانى الإعدادى على اختبار للتصورات البديلة للمفاهيم العلمية.

الهدف من الاختبار: يهدف الاختبار إلى تشخيص التصورات البديلة للمفاهيم المتضمنة بوحدة الصوت والضوء بكتاب العلوم للصف الثانى الإعدادى الذي أقرته وزارة التربية والتعليم المصرية طبعة ٢٠١٢-٢٠١٣م .

صياغة فقرات الاختبار : لقد صيغة بنود الاختبار بحيث تم التأكد من كون العبارات سليمة لغوية وصحيحة علميا وواضحة وخالية من الغموض وممثلة للمحتوى والأهداف وقد اشتمل الاختبار فى صورته الأولية على (٢٨) سؤالاً ، كل سؤال يتكون من شقين ، الشق الأول لإجابته أربعة بدائل واحد منها صحيح ، أما الشق الثانى فمفسر لسبب اختيار الإجابة بالشق الأول حيث يتم الكشف عن مدى وجود تصورات بديلة لدى التلاميذ .

عرض الصورة الأولية للاختبار على المحكمين.

بعد كتابة بنود الاختبار تم عرضه على لجنة تحكيم مكونة من ذوي الاختصاص في التربية وطرق التدريس وذلك للوقوف على مدى سلامة عبارات الاختبار لغوياً وصحتها علمياً ومدى تمثيل بنود الاختبار للمحتوى **الصورة النهائية للاختبار:**

بناءاً على عملية التحكيم السابقة تم تعديل بعض البنود من حيث الصياغة والسلامة اللغوية ودقة البدائل المقترحة واتفق المحكمون على حذف ٣ أسئلة ، وبذا أصبح الاختبار بصورته النهائية يشتمل على (٢٥) سؤالاً .(ملحق رقم ١)

تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية .

يحدد الاختبار التصورات البديلة للمفاهيم العلمية المقررة بوحدة الصوت والضوء بكتاب العلوم لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادي ، وقد لجأ الباحث إلى تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية بلغ عددها(٢٠) تلميذاً وذلك للتأكد من وضوح معاني وتعليمات الاختبار- تحديد الزمن المناسب لأداء الاختبار- ضبط الاختبار إحصائيا ، وقد دلت نتائج التطبيق الاستطلاعي على أن (الألفاظ والتعليمات الخاصة بالاختبار واضحة ، كما وجد أن الزمن المناسب لأداء الاختبار هو (٣٠) دقيقة.

ثبات الاختبار

ولحساب ثبات الاختبار تم استخدام طريقة معامل ارتباط بيرسون Split-Half Coefficient ووجد انها تساوى(٠،٨٠) وهى قيمة مقبولة وتدل على ثبات الاختبار وصلاحيته للتطبيق.

حساب معاملات السهولة والصعوبة للاختبار: تم حساب معامل السهولة والصعوبة لأسئلة الاختبار باستخدام معادلات السهولة والصعوبة وقد تراوحت معاملات السهولة لمفردات الاختبار ما بين (٠,٧٢ ، ٠,٣٩) بينما تراوحت معاملات الصعوبة ما بين (٠,٦٠ ، ٠,٢٤) كما فى ملحق رقم (١)

تصحيح الاختبار

تتراوح الدرجة الكلية للاختبار بين صفر – ٥٠ درجة ، بحيث يحصل الطالب على درجتين بالسؤال الواحد إذا اجاب إجابة صحيحة على كل من الشق الأول والثانى للسؤال ، أما اذا اجاب إجابة صحيحة على أحد الشقين فيحصل على درجة واحدة ، ولا يحصل على أى درجة فى حالة الاجابة الخاطئة على الشقين معاً .

ثالثاً : اعداد قائمة بمهارات الأمان المعملى وذلك وفق الخطوات التالية.

أ-الهدف من بناء القائمة: هو حصر وتجميع كل المهارات المتعلقة بالأمان المعملى.

ب-مصادر اشتقاق القائمة: تم اشتقاق قائمة المهارات المتعلقة بالأمان المعملى من خلال الإطلاع على العديد من المراجع والدراسات السابقة وذلك لاستخلاص قائمة مبدئية .

ج-**إعداد القائمة في صورتها الأولية:** تضمنت القائمة فى صورتها المبدئية عدد ٨ مهارات .

د ــ **إعداد الصورة النهائية للقائمة:** تم عرض القائمة على مجموعه من المحكمين وبعد اجراء التعديلات اللازمة اصبحت القائمة فى صورتها النهائية تشتمل على (٦) مهارات أساسية .

ثالثا اعداد مقياس الأمان المعملى.

- **الهدف من المقياس:** يهدف الاختبار إلى قياس مستوى اداء التلاميذ فى الصف الثانى الإعدادى فى مهارت الأمان المعملى.

- **صياغة بنود المقياس :** تم صياغة بنود المقياس فى ضوء الاهداف السلوكية فى صورة مواقف يتعرض لها المتعلم تتطلب استجابات معينة وبلغ عدد عبارات المقياس فى صورته الاولية (٣٢) عبارة

الصورة النهائية للمقياس: بعرض المقياس بصورته الاولية على عدد من المحكين من اصحاب الخبرة ، وبإجراء ما طلب من حذف وإضافة وتعديل لبعض العبارات أصبح المقياس فى صورته النهائية يتكون من (٣٠) عبارة لكل منها ٣ استجابات (موافق ، لا ادى ، غير موافق) (ملحق رقم ٣)

-**التجربة الاستطلاعية للمقياس** :تم تطبيق المقياس على عينة عشوائية من تلاميذ الصف الثانى الإعدادى عددهم (٢٠ تلميذ) وذلك لحساب ثبات وصدق الاختبار وزمنه.

أ-**ثبات المقياس** : لحساب معامل الثبات للمقياس تم تطبيق معادلة كيودر ريتشردسون (صلاح الدين علام ،٢٠٠٢ ، ص١٦٤).

وبحساب قيمة (ث) أو معامل الثبات وجد أنها تساوى (٠،٨٤) وهى تعنى أن المقياس ثابت إلى حد كبير مما يعنى أنه سيعطى نفس النتائج عند تكرار تطبيقه بعد فترة وفى نفس الظروف.

ب-صدق المقياس : تم تحديد صدق المقياس بطريقة الصدق الظاهرى حيث تم عرضه فى صورته الأولية على مجموعة من المحكمين من الخبراء فى مجال المناهج وطرق التدريس للتأكد من سلامة ووضوح تعليماته ودقته العلمية واللغوية ومناسبته للتلاميذ عينة البحث وعلى ضوء آراء المحكمين تم تعديل بعض بعض .

رابعاً : - إعداد دليل المعلم :

تم إعداد دليل المعلم لتوضيح كيفية تدريس وحدة الصوت والضوء وفق استراتيجية التعلم المستند للدماغ وقد اشتمل الدليل على ما يلي :

- توجيهات وإرشادات لكيفية تدريس موضوعات وحدة الصوت والضوء وفق إجراءات استراتيجية التعلم المستند للدماغ.
- خطة زمنية بعدد الدروس المناسبة لتدريس الموضوعات المختارة.
- الأهداف العامة للموضوعات المختار (المعرفية – المهارية – الوجدانية).
- نماذج لخطط تحضير دروس الموضوعات المختارة ، حيث اشتملت على (الأهداف الإجرائية – الأنشطة والوسائل التعليمية – خطة السير في الدرس – أساليب التقويم).

وقد تم عرض دليل المعلم على مجموعة من المحكمين للتأكد من صلاحيته، وقد أبدى المحكمون عدة ملاحظات مهمة تم وضعها في الاعتبار.وبذلك أصبح في صورته النهائية وصالح للاستخدام.

تجربة البحث

تم تطبيق تجربة البحث على عينة من تلاميذ الثانى الإعدادى عددهم (٧٦ تلميذاً) للعام الدراسى ٢٠١٢/٢٠١١ م الفصل الدراسى الثانى وذلك وفقاً للخطوات التالية.

أ-تطبيق اداتا البحث قبلياً وهما اختبار التصورات البديلة للمفاهيم العلمية ومقياس الأمان المعملى.

ب-تدريس الوحدة المعاد صياغتها باستخدام استراتيجية التعلم المستند للدماغ للمجموعة التجريبية وتدريس نفس الوحدة للمجموعة الضابطه بالطريقة .

ج -زمن تطبيق الإستراتيجية استغرق تطبيق الاستراتيجية فترة مقدارها شهرين .

د-عدد دروس الإستراتيجية تضمنت الاستراتيجية عدد من الدروس تمثل فى٣٢ حصة .

هـ-التطبيق البعدى لأداتى البحث ومعالجة النتائج إحصائيا .

نتائج البحث.

١-التطبيق القبلي لأدوات الدراسة :

تم تطبيق كل من اختبار التصورات البديلة ومقياس الأمان المعملى على تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة قبلياً بهدف التأكد من تكافؤ المجموعتين والنتائج موضحه بجدول رقم (١)

جدول (١)

حساب دلالة الفروق بين متوسط درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في القياس القبلي لأدوات الدراسة

الأداة	المجموعة	العدد	المتوسط	الإنحراف المعياري	قيمة ت	الدلالة
اختبار التصورات البديلة	تجريبية	٣٨	١٢,٢٤	٢,٦٤	٠,٣٢٣	غير دالة
	ضابطة	٣٨	١٢,٩٢	٢,٥٩		
مقياس الأمان المعملى	تجريبية	٣٨	١١,٢٣	١,٩٨	٠,٨٤	غير دالة
	ضابطة	٣٨	١٢,١٦	٢,٧٧		

من الجدول يتضح : **عدم وجود فروق دالة بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين في التطبيق القبلي لأدتى الدراسة مما يدل على تكافؤ المجموعتين .**

٢-تدريس وحدة الصوت والضوء :

قام معلم الفصول المختارة كمجموعه تجريبية بتدريس وحدة الصوت والضوء المعاد صياغتها باستخدام استراتيجية التعلم المستند للدماغ وذلك بعد تدريبه بشكل دقيق على إجراءات تدريس الوحدة وفقاً لإجراءات استراتيجية التعلم المستند للدماغ كما هو وارد في دليل المعلم والتعرف على دور المعلم والمتعلم أثناء عملية التعلم ، وقبل البدء في التدريس تسلم المعلم دليل المعلم لإبداء أي ملاحظات عليه ومناقشتها مع الباحث بما يكفل تنفيذ الاجراءات على أكمل وجه ، أما بالنسبة للمجموعة الضابطة فقد تم التدريس لهم بالطريقة المتبعة .

٣-التطبيق البعدي لأدوات الدراسية :

بعد الانتهاء من تدريس الوحدة موضع التجريب تم تطبيق نفس الأدوات على تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة على نحو ما تم قبل التدريس ، وتم رصد النتائج التي جاءت على النحو التالي :

اولاً : للإجابة عن السؤال البحثى الأول : **ما التصورات البديلة للمفاهيم بوحدة الصوت والضوء قام الباحث بتحليل اجابات التلاميذ على البدائل المتاحة فى اختبار التصورات البديلة والتى تم تكرارها لدى ٣٠ % فأكثر من اجمالى العينة وذلك للتأكد من أن البديل موجود لدى التلاميذ بصورة حقيقية وتم رصد ذلك بجدول معد لذلك (انظر ملاحق البحث) ويلاحظ وجود عدد كبير من التصورات البديلة حول الصوت والضوء ويرجع الباحث ذلك مفاهيم الصوت والضوء مجردة تحتاج الى جهد لتتكون بصورة صحيحة ببنية المتعلم ، ولان اغلب الكتب وطرق التدريس تعرضها بطريقة هدفها**

الحفظ فيحدث تحوير للمفهوم ويدخل لعقل التلميذ من اكتسابه له من بيئته وغالبا يكون تصور بديل للمفهوم

ثانيا : للإجابة عن السؤال البحثى الثانى : **ما مهارات الامان المعملى اللازمة لتلاميذ الصف الثانى الاعدادى : تمت الاجابة عنه بإعداد قائمة بهذه المهارات كما تم تفصيله عند الحديث عن أعداد ادوات البحث (ملحق ٣)**

ثالثا : نتائج فاعلية استراتيجية التعلم المستند للدماغ في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية :

للإجابة عن السؤال البحثى الثالث والتأكد من صحة الفرض الاول : **تم حساب قيمة (ت) للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة على الاختبار، وكذا قياس حجم الأثر مربع إيتا $\eta 2$ وحساب قيمة الكسب المعدل لبلانك للمعالجة التجريبية والجدول التالي يوضح ذلك.**

جدول (٢)

دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي على اختبار التصورات البديلة

البيان / الاداة	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	ت	$\eta 2$	قيمة d	حجم الأثر	معامل بلانك
اختبار التصورات البديلة	تجريبية	٣٨	٢٨,٣٥	٣,٤٢	٢٢,١٧	٥,٩	٧,٥٥	كبير	١,٣٠
	ضابطة	٣٨	١٢,٣٤	٢,٢٣					

يتضح من الجدول السابق ما يلي :

- يوجد فرق ذا دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠١ بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار التصورات البديلة لصالح المجموعة التجريبية مما يعنى نمو وتحسن كبير على مستوى درجات التلاميذ نتيجة تلقى خبرات المعالجة التجريبية باستخدام استراتيجية التعلم المستند للدماغ .

– كما تشير قيمة مربع إيتا $\eta 2$ إلى حجم الأثر الذي أحدثته المعالجة التجريبية إلى وجود درجة تأثير كبيرة على تعديل التصورات البديلة حيث كانت قيمتها ٥,٩ وكذا نسبة الكسب المعدل لبلانك (١,٣٠) مما يؤكد فاعلية استراتيجية التعلم المستند للدماغ في تعديل التصورات البديلة.

وعلى ذلك يتم رفض الفرض الصفري الذي ينص على "لا يوجد فرق ذا دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التصورات البديلة

<u>ويمكن تفسير هذه النتائج كالأتى</u> :

- **استراتيجية التعلم المستند للدماغ هي امتداد لطرق التدريس القائمة علي البحث والتساؤل وفيها يتحول المتعلم من مستقبل للمعرفة إلي دور الباحث عنها والمحلل والناقد لها بحيث تكون جزء من البناء المعرفي له كما أن العمل بهذه الاستراتيجية في شكل جماعي تعاوني تجعل الدراسة ممتعة للوصول إلي كم هائل من المعلومات المفيدة ذات الصلة.**
- **تحديد التصورات البديلة وتعريف القائم بالتدريس بها يساعد على تعديلها .**

- **الاستراتيجية قائمة على ربط المعرفة السابقة بالحالية وهذا يساعد على تشخيص وتعديل بعض التصورات البديلة .**
- **الاستراتيجية تقدم المعلومة بتسلسل بنائى يساعد على الانتقاء وإزالة الحشو والتكرار وكل ذلك يساعد على ادخال المفاهيم بطريقه صحيحة لعقل المتعلم .**

وتتفق هذه النتيجة مع مع نتيجة كل من أمنية الجندى (١٩٩٩) ودراسة فايز عبده (٢٠٠٠) ودراسة امال أحمد (٢٠٠٦) ودراسة أيهاب طلبة (٢٠٠٦) ودراسة رائد الاسمر (٢٠٠٨) ودراسة بلال محمود (٢٠٠٩) ودراسة محمد اسماعيل (٢٠١٠) ودراسة محمد محمود (٢٠١٢) والتى تؤكد على فاعلية استراتيجيات ونماذج تدريسية فى تعديل التصورات البديلة لمفاهيم مختلفة بمراحل تعليمية مختلفة.

رابعاً: نتائج فاعلية استراتيجية التعلم المستند للدماغ في تنمية مهارات الأمان المعملى :

للإجابة عن السؤال البحثى الرابع والتأكد من صحة الفرض الثانى :

تم حساب قيمة (ت) للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة على المقياس، وكذا قياس حجم الأثر مربع إيتا $\eta 2$ للمعالجة التجريبية والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول (٣)

دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي

على مقياس الأمان المعملى

البيان / الاداة	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	ت	η2	قيمة d	حجم الأثر	معامل بلانك
مقياس الامان المعملى	تجريبية	٣٨	٥٧,٩١	٣,٤٥	٢,٨٤	٤,٣٤	٦,٧٥	كبير	١,٠١
	ضابطة	٣٨	٤٠,٣٥	٩,٧٨					

يتضح من الجدول السابق ما يلي :

- يوجد فروق ذا دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠١ بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة على مقياس الأمان المعملى لصالح المجموعة التجريبية ، مما يعنى نمو وتحسن كبير على مستوى الدرجات للمقياس نتيجة تلقى خبرات المعالجة التجريبية المقترحة .

- كما تشير قيمة مربع إيتا $\eta 2$ إلى حجم الأثر الذي أحدثته المعالجة التجريبية والمتمثلة في استراتيجية التعلم المستند للدماغ إلى وجود درجة تأثير كبير على مقياس الأمان المعملى حيث كانت قيمتها ٦,٧٥ وكذا فأن معامل الكسب لبلانك بلغ ١,٠١ وهذا يشير إلى فاعلية استراتيجية التعلم المستند للدماغ في تنمية مهارات الأمان المعملى ، وعلى ذلك يرفض الفرض الثانى للدراسة الذي ينص على "لا يوجد فرق ذا دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الأمان المعملى .

ويرجع الباحث هذه النتائج الى ان استراتيجية التعلم المستند للدماغ محورها الاساسى التعلم الذاتى والمشاركة الفاعلة للمتعلمين ولذا ظهرت اثار تدريب التلاميذ المتكرر بالمعمل وكثرة تأكيد المعلم على مهارات الامان المعلمى على تنميه هذه المهارات لدى التلاميذ .

وعليه يمكن القول بأن استراتيجية التعلم المستند للدماغ أثبتت فعاليتها في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية وتنمية مهارات الأمان المعملى لدى تلاميذ عينة البحث .

توصيـــــــــــــات البحث :

- الاهتمام بتشخيص التصورات البديلة لدى تلاميذ وطلاب مختلف المراحل التعليمية قبل ان تصبح ثوابت بالبنية المعرفية لديهم .
- عقد ورش عمل لتدريب المعلمين على كيفية تشخيص التصورات البديلة وتعديلها .
- الاهتمام بتدريب المتعلمين على مهارات الامان المعملى .
- الاهتمام بنظرية التعلم المستند للدماغ ومحاولة إعادة صياغة مناهج العلوم طبقاً لخطوات هذه الاستراتيجية .

مقترحـــــــــــــات البحث :

اجراء دراسات مماثلة حول :

- أثر استخدام استراتيجية التعلم المستند للدماغ في تدريس العلوم على تنمية اساليب التفكير المختلفة لدي تلاميذ مختلف المراحل التعليمية
- أثر استخدام استراتيجية التعلم المستند للدماغ في تدريس العلوم على تنمية مهارات اتخاذ القرار لدى طلاب المرحلة الجامعية .
- دراسة فاعلية استراتيجيات أخرى على تنمية مهارات الامان المعلمى .

المراجـــــــــــــــــــــــــع

١- ابراهيم بسيونى عميرة ، وبدرية محمد حسانين (١٩٨١) . **احتياطات الأمان فى تعليم وتعلم الكيمياء** ط٢ ،القاهرة ، دار المعارف .

٢ - أحمد منصور غرم الله(٢٠٠٥). "واقع استخدام المختبر فى تدريس مادة العلوم بالمدارس الليلية المتوسطة بمدينتى مكة وجدة"، **رسالة ماجستير، غير منشورة** ، كلية التربية، جامعة أم القرى.

٣- أمال أحمد (٢٠٠٦) .أثر استخدام نموذج بيبى البنائى فى تدريس العلوم لتعديل التصورات البديلة حول بعض المفاهيم العلمية ، الجمعية المصرية للتربية العلمية ، **المؤتمر العلمى العاشر ، ٣٠يوليه – ١ اغسطس** ، المجلد الاول .

٤-ايهاب طلبة (٢٠٠٦) . فعالية خرائط الصراع المعرفى فى تصحيح التصورات البديلة لبعض المفاهيم وحل المسائل الفيزيائية لدى طلاب الصف الاول الثانوى ، **مجلة التربية العلمية** ، المجلد ٩، العدد ١

٥-إيمان عبد الفتاح عبد المنعم(٢٠١١) . "فاعلية خرائط الصراع المعرفى فى تعديل التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية و تنمية التفكير الناقد لدى طلاب المرحلة الإعدادية"، **رسالة ماجستير**، كلية التربية، جامعة المنيا.

٦-بلال محمود سليمان (٢٠٠٩) . فاعلية توظيف خرائط المعلومات فى تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لطلاب الصف الثامن الاساسى ، **رسالة ماجستير** ، الجامعة الاسلامية ، غزة

٧- جيهان موسى اسماعيل(٢٠٠٩). "أثر برنامج محوسب فى ضوء نظرية جانبى الدماغ غلى تنمية مهارات التفكير فوق المعرفى لدى طالبات الصف الحادى عشر بمادة تكنولوجيا المعلومات بمحافظات غزة"، **رسالة ماجستير**، كلية التربية، الجامعةالإسلامية غزة

٨- حسين زيتون وكمال زيتون (٢٠٠٣) . **التعليم والتدريس من منظور النظرية البنائية** ، القاهرة ، عالم الكتب.

٩- حنان محمد مراد(٢٠١١): "فاعلية استخدام خرائط المفاهيم فى تقويم التصورات الخاطئة لبعض لمفاهيم العلمية لدى طلبة المرحلة الإعدادية" ، **رسالة ماجستير، غير منشورة** ، كلية التربية، جامعة عين شمس.

١٠- حمد بن خالد الخالدى ، ورقية بنت صالح بن حمد الوهبى (٢٠٠٥) : " فاعلية برنامج مقترح تدريبى فى تنمية مهارات الأمان المعملى لدى معلمات العلوم فى المرحلة المتوسطة **دراسات فى المناهج وطرق التدريس** ، العدد١٠٦،ص ص ٧٥-١٢٠.

11- دينا عبد الحميد الحطيبى(٢٠٠٩): "فاعلية استخدام استراتيجية التعلم النشط لتعديل التصورات البديلة للمفاهيم فى مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوى"، **رسالة ماجستير**، ، كلية التربية، جامعة عين شمس.

١٢- رائد الاسمر (٢٠٠٨) . أثر دورة التعلم فى تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لدى طلاب الصف السادس واتجاهاتهم نحوها **رسالة ماجستير**، الجامعة الاسلامية ، غزة

١٣- زيد الهويدى(٢٠٠٥). **معلم العلوم الفعال**، الإمارات دار الكتاب الجامعى.

١٤- سلطانة الفالح (٢٠٠٥). "فاعلية خرائط المفاهيم في تنمية القدرة على إدراك العلاقات وتعديل التصورات الخاطئة في مادة العلوم لدى طالبات الصف الثاني متوسط في مدينة الرياض"، **المجلة التربوية** المجلد (٢٠) العدد(٧٧).

١٥- سيد على تيس(٢٠٠٨). "فاعلية خرائط المفاهيم على تحصيل تلاميذ الصف الثانى الثانوى من تعليم الجزائر فى بنية الجزئ، مجلة العلوم الإنسانية، (٣٦) السنة(٥) شتاء، ص ص١-٢٦.**متاح عبر الانترنت .http:llwww.ulum.nl**

١٦- عايش محمود زيتون(٢٠٠٥). **أساليب تدريس العلوم ط٥**،عمان،الاردن، دار الشروق للنشر .

١٧- عاطف عبد العزيز الغوطى(٢٠٠٧). "العمليات الرياضية الفعالة فى جانبى الدماغ عند طلبة الصف التاسع بغزة"، **رسالة ماجستير**، كلية التربية، الجامعة الاسلامية بغزة.

١٨- عبد الرحمن مشنى(٢٠١٠). قواعد السلامة فى المختبر المدرسى، تم الاسترجاع بتاريخ ١٥-١١-٢٠١٣ **من**

http://www.bahatech.edu.sa/?action=showMaqal&id=644

١٩- عبد السلام عبد السلام(٢٠٠١). الاتجاهات الحديثة فى تدريس العلوم، القاهرة، دار الفكر العربى.

٢٠- عبد الله أمبو سعيدى(٢٠٠٤). " التعرف على الأخطاء المفاهيمية لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمحافظة مسقط في مادة الأحياء باستخدام شبكة التواصل البنائية"، **مجلة مركز البحوث التربوية** ، جامعة قطر ، العدد (٢٥).

٢١- عزو اسماعيل ونائلة الخزندار(٢٠٠٤). **التدريس الصفى بالذكاءات المتعددة**، غزة، أفاق للنشر والتوزيع.

٢٢- عزو اسماعيل و يوسف إبراهيم(٢٠٠٨). **التدريس و التعلم بالدماغ ذى الجانبين**، غزة ، أفاق للنشر والتوزيع.

٢٣- فايز عبده (٢٠٠٠) .تعديل التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية لدى تلاميذ المرحلة **مجلة التربية العلمية** ، **الجمعية المصرية للتربية العلمية** ،المجلد (٣) العدد(٣)، جامعة عين شمس.

٢٤- فهد محمد المديفر(٢٠٠٥). "مدى فاعلية تطبيق أنظمة الأمن والسلامة المهنية والتقنية دراسة مسحية على معامل الأقسام العلمية بكلية البنات"، **رسالة ماجستير**، كلية الدراسات العليا، جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية.

٢٥- كمال عبد الحميد زيتون(٢٠٠١). "تحليل ناقد لنظرية التعلم القائم على المخ وانعكاسها على تدريس العلوم"، **المؤتمر العلمى الخامس بعنوان: التربية العلمية** ، أبوقير- الإسكندرية المجلد الأول من٧/٢٩إلى ٨/١.

٢٦- كمال عبد الحميد زيتون (٢٠٠٤.) **منهجية البحث التربوي والنفسي من المنظور الكمي والكيفي** ، القاهرة، عالم الكتب.

٢٧- ماهر صبرى وابراهيم تاج الدين (٢٠٠٠)." فاعلية استراتيجية مقترحة على بعض نماذج التعلم البنائى وخرائط اساليب التعلم لدى معلمات العلوم قبل الخدمة" ،المملكة العربية السعودية، رسالة **الخليج العربى**، العدد(٧٧).

٢٨- محمد اسماعيل رشيد (٢٠١٠). فعالية مدونة الكترونية فى علاج التصورات الخطأ للمفاهيم العلمية لدى طلاب التاسع الاساسى واتجاهاتهم نحوها ، **رسالة ماجستير**، ، الجامعة الاسلامية ، غزة .

٢٩- محمد محمود درويش (٢٠١٢) . فاعلية استراتيجيات ما وراء المعرفة فى تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية فى العلوم لدى طلاب الصف التاسع ، **رسالة ماجستير**، الجامعة الاسلامية ، غزة

٣٠- محمد العطار (٢٠٠١). فعالية التجار العملية في تعديل التصورات البديلة حول بعض مفاهيمه الكهربية لدى الطلاب المعلمين ،**مجلة التربية العلمية** ،**الجمعية المصرية للتربية العلمية** ، المجلد(٤) العدد (٣)، كلية التربية ، جامعة عين شمس، القاهرة.

٣١- محمد نجيب وعبد الرازق مختار(٢٠٠٩). **استراتيجيات تعديل أنماط الفهم الخطأ فى العلوم والتربية الإسلامية**، القاهرة ، دار الفكر العربى .

٣٢- منى عبد الصبور وأمنية الجندى(١٩٩٩). "تصحيح التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية باستخدام نموذجى التعلم البنائى والشكلV لطلاب الصف الأول الثانوى فى مادة الفيزياء و إتجاههم نحوها"، **المؤتمر العلمى الثالث، مناهج العلوم للقرن٢١**،

رؤية مستقبلية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد الثانى، ص ص ٤٨٧-٥٤١.

٣٣- ناديا سميح السلطى(٢٠٠٤). **التعلم المستند إلى الدماغ**، عمان، دار المسيرة للنشر و التوزيع.

٣٤- ناديا هايل السرور(٢٠٠٣). **مدخل إلى تربية المتميزين والموهوبين**، ط ٤،عمان، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.

٣٥- ناصر على محمد(٢٠٠٩). "المناهج الدراسية :تخطيطها واستراتيجيات تدريسها في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ"، بحث مقدم إلى **ندوة المناهج الدراسية** : رؤى مستقبلية١٦-١٨ مارس ٢٠٠٩،كلية التربية، جامعة السلطان قابوس.

٣٦- نداء عزو اسماعيل(٢٠١٣). "أثر استخدام استراتيجية التعلم بالدماغ ذى الجانبين فى تدريس العلوم لتنمية بعض عادات العقل المنتج لدى طالبات الصف التاسع الأساسى بغزة"، **رسالة ماجستير**، كلية التربية، الجامعة الاسلامية،غزة.

٣٧- نصيف جاسم عبيد(٢٠٠٣). ""أثر تدريس الفيزياء باستخدام بعض التقنيات التربوية في تحصيل الطلاب وتنمية ميولهم نحو المادة"، **رسالة ماجستير** ، كلية التربية إبن الهيثم، جامعة بغداد.

٣٨- وليم عبيد وعزو اسماعيل(٢٠٠٤). **التفكير والمنهاج المدرسى**، الكويت ، دار الفلاح للنشر

٣٩- يسرى السيد(٢٠٠٢). " توظيف اسطوانات الليزر المدمجة الموديولي وأثره في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية والرضا عن الدراسة بمراكز الانتساب الموجه"، **مجلة التربية العلمية**،الجمعية ، المصرية للتربية العلمية المجلد(٥)،العدد(٤) كلية التربية ، جامعة عين شمس.

٤٠- يوسف أحمد خليل(٢٠٠٨). "تصميم تعليمى وفقاً لنظرية التعلم المستند إلى الدماغ وأثره فى تحصيل طالبات الصف الثالث المتوسط فى مادة الأحياء وتنمية تفكيرهن العلمى"، رسالة دكتوراه، كلية التربية-ابن الهيثم، جامعة بغداد، العراق.

41- Caine, & Caine. (2002). learning The Brain/Mind Principles Wheel. Retrieved from: **http://www.cainelearning.com/pwhee .** 22-11-2013.

42- David ,M (2012)School Science Risks Retrieved from http://www.ehow.com/list_6395482_school-science-risks.html

43- Diane, Connell. (2005): **Brain-based strategies to reach every learner**, Scholastic INC.USA.

44- James, E. Zull (2003): What is the art Changing the Brain, New Horizons for Learning, Retrieved from: http://education.jhu.edu/PD/newhorizons/Neurosciences.

45- Jensen, Eric.(2000). **Brain-based learning** , Alexandria, Virginia, USA: Academic press Inc.

46- Jensen, Eric.(2002). **Brain-based learning** ,Truth or Deception. Retrieved from http://www.Jensenlearning center.com

47- Khourey-Bowers,B.(2011):"Active Learning Strategies: The top 10" **Science Teacher**, Apr.,18(4),pp38-42.

48- Kind. v.& Taber. K.(2005).**Science, Teaching School Subject,** London, Rout Ledge.

49- Kucukozer, H.(2008):"The effects of 3D computer modeling on conceptual ange about seasons and phases of the moon", **Physics Education**,Nov,43(6),pp.632-636

50- Marilee, Sprenger.(2010).**Brain-based teaching in the digital age**, ASCD, Virginia, USA.

51- Politano, Colleen & Paquin, Joy.(2000).**Brain-Based Learning with class**. Canada, Portage& Main Press.

52- Schwarz, S. al., (2011): "Perspective taking and synchronous Argumentation for learning that Day night cycle", **International Journal of Compact,Supported Collaborative learning**,Mar,6(1),p.113

53- Sue Yamin, (2009): Brain-Based Learning, Retrieved from **http://pstc.edu/deprtments/coe/brainbased.html11-11-2013.**

54- Van Noorden,R (2013) Safety survey reveals lab risks, Retrieved from www.nature.com/.../safety-survey-reveals-**lab-risks** 15-11-2013