استخدام التعلم المستند الي عمل الدماغ في تدريس العلوم علي تنمية الاستيعاب المفاهيمي لتلاميذ المرحلة الإعدادي

إعداد

إيمان كمال أحمد

اشـــراف

أ.د/ هالة عبد القادر السنوسي
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم
كلية التربية – جامعة بني سويف

د/ صفاء سيد زكي حسن
مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم
كلية التربية – جامعة بني سويف

مستخلص البحث:

هدف البحث الحالى إلى الكشف عن فاعلية التعلم المستند الي عمل الدماغ في تدريس العلوم علي تنمية الاستيعاب المفاهيمي بمهاراته (التوضيح- التفسير- التطبيق) لتلاميذ المرحلة الإعدادية، وتكونت مجموعة البحث من (60) تلميذة بالصف الأول الاعدادي بمدرسة نجوع الصوامعة الإعدادية، موزعين علي مجموعتين إحداهما تجريبية قوامها (30) تلميذة وتم استخدام التعلم المستند الي الدماغ في تدريسها و أخري ضابطة وقوامه (30) تلميذة وتم استخدام الطريقة المعتادة في تدريسها، وتمثلت أدوات البحث في : اختبار الاستيعاب المفاهيمي، وأظهرت نتائج البحث وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلميذات المجموعة التجريبية و درجات طلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي في كلا من اختبار الاستيعاب المفاهيمي لصالح تلميذات المجموعة التجريبية.

الكلمات المفتاحية: التعلم المستند الي الدماغ . الاستيعاب المفاهيمي

Use of Brain Based Education in Teaching science in Development of Conceptual Comprehension of preparatory School`s students

Abstract of the research

The aim of the current research is to reveal the effectiveness of learning based on the work of the brain in teaching science on developing conceptual understanding with its skills (interpretation-application) for middle school students.It consists of (30) studies and represents brain-based learning in its teaching and another control consisting of (30) the usual method was used to teach it, and the research tools were: the conceptual comprehension test, and the results of the research showed that there was a statistical difference between the average scores of the experimental group students and the scores of the students of the group Experimental.

Keywords: brain-based learning - conceptual comprehension

مقدمة البحث

يشهد عصرنا الحالي تطورات وتغيرات سريعة في مجال العلم والتكنولوجيا، وهذه التغيرات تحتاج الي مواكبتها بما لا يُحدث فجوة لا تستطيع المناهج التربوية سدها، وتشهد مناهج العلوم . كغيرها من المناهج . اهتماما كبيراً و تطوراً نحو الأفضل بشكلٍ مستمر؛ لمواكبة هذه التطورات والتكيف معها، و استيعاب مفاهيمها، بما يتناسب مع حاجات الفرد والمجتمع، والتركيز علي ان يصل المتعلم الي توليد المعرفة بدلاً من تلقيها وحفظها وفي ظل التسارع التكنولوجي الذي تميز به العصر الحديث كان لابد من إعادة النظر في حال التعليم في بلادنا من حيث المناهج التي تُدرس والأساليب المتبعة في التعليم و البيئة الصفية التي تحدث فيها عملية التعلم والتأكد من مدي ملاءمتها لطبيعة أدمغة التلاميذ للوصول للنتيجة المرجوة من عملية التعلم

وانطلاقًا من الواقع، وتلبية لمتطلبات الظروف الحالية ومستلزماتها، فقد كانت هناك حاجة مُلحه من القائمين علي العملية التربوية أن يلمسوا هذه التغيرات، وذلك من خلال إيجاد استراتيجيات ونماذج تدريس نافعة، تتيح فرصًا أمام المعلمين؛ من أجل تنمية جوانب مختلفة و متعددة لدي الطلبة، ولاسيما في مجال تدريس العلوم (عفانة،2013)(* [1]).

وكما نعلم ان الاستيعاب المفاهيمي يُعَدُ من العوامل الأساسية للمتعلم والتي تؤثر في فاعلية التعلم فان امتلاك الفرد لبنية الموضوع تمكنه من استبصار علاقات جديدة بين عناصر المعرفة، مما يزيد من قوة الفرد العقلية وقدرته على امتلاك المعرفة واستخدامها عند الحاجة، يُعَد الاستيعاب المفاهيمي مفهوماً يرتكز على المدخل البنائي الذي يهدف الي خلق تنظيم صفي يعرض وصفًا اجتماعيًا فعالاً، ويشارك افراد هذا التنظيم في البناء المعرفي. (آل رشود، ٢٠١١م، ١٧٤).

كما يُعَد الاستيعاب المفاهيمي أهم ناتج اتعلم المنصوص عليها ضمن المعايير العالمية للتعليم، إلا انها لم تأخذ حقها من الاهتمام والدراسة في كثير من المواد الدراسية

[1](*) تم استخدام نظام APA لتوثيق المراجع

ومنها مادة العلوم (Ressell,2002). وتنبع أهمية الاستيعاب من كونه من المهام الأساسية في تدريس العلوم التي تعلم التلاميذ كيف يتعلمون لا كيف يحفظون المعلومات دون فهمها وتطبيقها في مختلف جوانب حياتهم اليومية، مما يساعد كثيرًا في تعلم وإدراك أهمية المحتوي المعرفي العلمي ووظيفته في حياتهم، ومن ثَم؛ تناول كثيرًا من الظواهر العلمية الحياتية بفهم صحيح، والحصول على تشجيع وتدريس أكثر فعالية في تفعيل العملية التعلمية(الرويثي،٢٠٠٦).

ولا شك ان المتابع للواقع الحالي لتدريس العلوم يري ان هناك تدنيًا في مستوي استيعاب الطلاب للمفاهيم فمعظمهم لا يستطيع تطبيق ما تعلمه من مفاهيم في مواقف جديدة و هذا ما أكدت الدراسات الدولية لتوجيهات مستويات الأداء في الرياضيات والعلوم ٢٠١٥م Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS 2015) التي عملت بمشاركة (٤٧) دولة من بينها مصر حيث أظهرت نتائجها التدني في مستوي الاستيعاب المفاهيمي بأبعاده وارجعت الدراسة التدني في مستوي استيعاب المفاهيم الي عدة أسباب أهمها: عدم تحقيق التعد والتنوع في استراتيجيات التدريس والتعليم التي يمكن ان تحتوي المتعلمين و ذلك بما يتناسب مع الظروف والمتغيرات التي تحكم الموقف التعليمي وسيطرة الطرق التقليدية في التدريس التي يكون فيها المعلم هو المحور الأساسي للتعلم و التعليم و الطالب هو المستقبل السلبي مما افقد تعلم العلوم ان يكون تعلمًا ذا معني و هذا يُحَتِم علينا ضرورة إعادة النظر في طرق التدريس المتعامل بها في مدارسنا.

ومن هذا المنطلق فان الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم تؤكد على استخدام الاستراتيجيات التي تتوافق مع عمل الدماغ البشري ولعل من أفضلها استراتيجيات التعلم المستند الي عمل الدماغ.

وهناك العديد من الدراسات التي تؤكد بأن معرفة طريقة عمل الدماغ تسهل عملية تعلم التلاميذ للمعرفة، مما يؤدي بالعملية التدريسية والتربوية لأن تكون أكثر دقة والقيام بمهامها أكثر سهولة، ومن هذه الدراسات دراسة (أيمن عيد،٢٠٠٩)

وقد أكدت نظرية التعلم القائم علي الدماغ علي ان كل فرد قادر علي التعلم إذا توفرت لديه بيئة تعليمية نشطة تحفز المتعلمين، حيث يولد كل شخص ولدية دماغ يعالج المعلومات والأفكار، ولكن التعليم التقليدي يعمل غالبا علي الحد من قدرة الدماغ عن طريق التثبيط والتجاهل، او المعاقبة والتخويف، كما أن تقديم المعلومة بالطريقة المناسبة لنمط معالجة الفرد تتيح الفرصة ليتعلم بالطريقة المفضلة والأكثر فاعلية بالنسبة له. (سليمان يوسف ٢٠١١، ١٠٨)..

وقد اوصي العديد من الباحثين بأهمية الاستراتيجيات التعليمية القائمة علي نشاط الدماغ نظرًا لأهميتها من أمثال: أندرو(Andrew, 2004) و رييل(Riel 2012) غيرهم الكثير باعتباره يستند علي الأدلة التي توصلت اليها الأبحاث العلمية لتحقيق تعلم أفضل و يصحح العديد من الممارسات الخاطئة (Fischer k.et al 2007.1)

ويري البحث الحالي أن مع ما يشهده عصرنا الحالي من تقدمًا علميًا وتكنولوجًيًا في معظم مجالات الحياة فإنه يفترض على المهتمين بالتربية العلمية تحديًا مستمراً لتطوير مناهج تواكب هذا التقدم العلمي والتكنولوجي، وذلك لأن العلم والتكنولوجيا أصبحا يمسان معظم جوانب حياة الانسان والمجتمع، الأمر الذي جعل من مسألة تنمية مهارات التفكير عند المتعلم والخروج من قالب التلقين السلبي للطلاب ذات أهمية حتمية تقتضيها الضرورة لمواكبة هذا التسارع التكنولوجي والهيمنة المعلوماتية.

مشكلة البحث وتساؤلاته:

استشعرت الباحثة مشكلة البحث من خلال ما يلي:

أولاً: عملها كمعلمة علوم؛ حيث لاحظت انخفاض مستوي استيعاب التلاميذ للمفاهيم العلمية بصفه عامة و قدرتهم علي توضيحها أوتفسيرها او تطبيقها بصفه خاصة.

ثانيًا : الدراسة الاستكشافية حيث قامت الباحثة بتطبيق اختبار الاستيعاب المفاهيمي في العلوم علي عينة عشوائية من تلاميذ الصف الأول الاعدادي بمدرسة النبوي المهندس الإعدادية بسوهاج واتضح من انخفاض متوسط درجات التلاميذ بشكل كبير في الاختبار

تدني مستوي الاستيعاب المفاهيمي، وأتت النتائج مؤكده لإحساس الباحثة حيث اكدت النتائج تدني مستويات الاستيعاب المفاهيمي كما في الجدول (٢) التالي

نـــــوع الإختبار	العدد (٤٠)	إجابـــــات صحيحة	إجابات خاطئة
توضيح	(1	%35	% 65
	(٢	%40	%60
تفسير	(1	%٢٥	%٧٥
	(٢	%٣٠	%٧٠
تطبيق	(1	40%	%60
	(2	30%	%70

٥) كما اكدت الدراسات السابقة وجود تدني في مستوي الاستيعاب المفاهيمي في المرحلة الإعدادية.

كذلك اوصت العديد من الدراسات مثل دراسة عريقات(2016)، دراسة فوده (2014) ودراسة قشطة(2018)؛ الي ضرورة تحديث الاستراتيجيات والطرق التعليمية عند بناء المفاهيم العلمية لدي طلاب المرحلة الأساسية.

حاول البحث الحالي تناول المشكلة السابقة بالاجابة علي السؤال الرئيس التالي:

ما فاعلية استخدام التعلم المستند غلى الدماغ في تنمية الاستيعاب المفاهيمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟

أهداف البحث:

يهدف البحث الحالي الي التعرف علي فاعلية استخدام التعلم المستند الي عمل الدماغ في تدريس العلوم في تنمية الاستيعاب المفاهيمي لدي تلاميذ المرحله الإعدادية.

فرض البحث:

سعى البحث الحالي للتحقق من صحة الفرض التالي:

يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي لصالح المجموعة التجريبية.

أهمية البحث:

تتمثل أهمية البحث الحالي في أنه قد يُفيد في الجوانب التالية:

- المعلمين حيث انه يقدم دليلاً للمعلم لتدريس وحدتي " التفاعلات الكيميائية"، و" القوي والحركة" المقررتين على الصف الأول الاعدادي في الفصل الدراسي الثاني باستخدام التعلم المستند الي عمل الدماغ.
- التلاميذ حيث انه انه يقدم كراسة نشاط التلميذ لوحدتي "التفاعلات الكيميائية"، و " القوي والحركة" المقررتين على الصف الأول الاعدادي في الفصل الدراسي الثاني باستخدام التعلم المستند الي عمل الدماغ.
- المعلمين والمختصين حيث انه يقدم اختبار لقياس الاستيعاب المفاهيمي بأبعاده (التوضيح . التفسير . التطبيق) في مادة العلوم لتلاميذ الصف الأول الاعدادي يمكن استخدامهما من قِبل المعلمين والمختصين.
- المعلمين والموجهين ومُخططي المناهج المعلمين في إيجاد طرق حديثة لتنمية الاستيعاب المفاهيمي لدي تلاميذ الصف الأول الاعدادي من خلال استراتيجيات وأساليب تقويم جديدة.
- الباحثين حيث انه قد يفتح المجال أمام بحوث ودراسات أخري في مجال تدريس العلوم والتي تهتم باستخدام التعلم المستند الي عمل الدماغ في تحقيق أهداف أخري لتدريس العلوم.

حدود البحث

التزم البحث الحالي بالحدود التالية:

) اختيار وحدتي" التفاعلات الكيميائية " و" القوي والحركة" من كتاب العلوم المقررتين على الصف الأول الاعدادي الفصل الدراسي الثاني؛ نظراً لاحتواء الوحدتين علي مفاهيم مجردة وصعبة في الحدود قياس تنمية الاستيعاب عند مستويات تنمي مهارات الاستيعاب المفاهيمي، كما ان تدريس هاتين الوحدتين يستغرق فترة زمنيه طويلة؛ مما يتيح الفرصة الكافية لتنمية تلك المهارات لدي التلاميذ.

٢) قياس تنمية المتغير المستقل (التعلم المستند الي عمل الدماغ) في تنمية:

أ . الاستيعاب المفاهيمي بأبعاده (التوضيح .التفسير. التطبيق).

٣) مجموعة من تلاميذ مدرسة نجوع الصوامعة الإعدادية باخميم بمحافظة سوهاج (عددهم ٦٠ تلميذة) لقربها من محل سكن وعمل الباحثة.

مواد وأدوات البحث:

شملت أدوات الدراسة الحالية، وجميعها "من إعداد الباحثة."

أولاً: مادتي التعلم والتعليم، وتضمنتا ما يلي:

١) دليل المعلم لتدريس وحدتي " التفاعلات الكيميائية " و" القوي والحركة" من كتاب العلوم للصف الأول الاعدادي الفصل الدراسي الثاني صُممت وفقا للتعلم المستند إلى عمل الدماغ.

٢) كراسة نشاط التلميذ: وتضمنت وحدتي " التفاعلات الكيميائية " و" القوي والحركة" من كتاب العلوم للصف الأول الاعدادي الفصل الدراسي الثاني صُممت وفقًا للتعلم المستند الي عمل الدماغ.

ثانيا أداة القياس وتضمنتنا ما يلي:

١) اختبار الاستيعاب المفاهيمي في العلوم لتلاميذ للصف الأول الاعدادي

منهج البحث وتصميمة:

تم استخدام المنهج شبه التجريبي (مجموعة تجريبية وأخري ضابطة) لمناسبته لطبيعة البحث، من خلال تطبيق اختبار في المعلومات السابقة لضبط المتغيرات والتأكد من تكافؤ المجموعتين، ثم التدريس للمجموعة التجريبية باستخدام التعلم المستند الي الدماغ، والتدريس

للمجموعة الضابطة باستخدام الطريقة التقليدية، ثم تطبيق اختبار الاستيعاب المفاهيمي للمجموعتين لمعرفة الفروق الفردية وفاعلية التجربة، ويشتمل هذا التصميم التجريبي على المتغيرات التالية:

. **المتغير المستقل:** يتمثل المتغير المستقل بالبحث الحالي في تدريس العلوم باستخدام التعلم المستند الي الدماغ.

. **المتغير التابع:** ويتمثل في الاستيعاب المفاهيمي لدي تلميذات الصف الأول الاعدادي.

الإطار النظري للبحث

ثبت أن مجاراة وملاحقة السيل المنهمر من الأبحاث المتعلقة بالمخ خلال العقدين الماضيين يُعَدُ نوعًا من التحدي، ولكننا نجد على الصعيد الاخر ان المعلمين المحنكين يطبقون نتائج تلك الأبحاث بنجاح مذهل. وكانت النتيجة هي ابتكار طريقة للتعلم تتماشي مع أفضل طريقة يتعلم بها المخ طبيعيًا وهكذا ظهر علي الساحة ذلك المصطلح الجديد:" التعلم المستند الي عمل الدماغ" مُحدثًا أثرًا عظيمًا علي كل من المعلمين والمتعلمين عبر انحاء العالم وبناء علي أبحاث المخ والاعصاب وعلم الاحياء وعلم النفس، فان فهمنا للعلاقة بين التعلم و الدماغ يشمل الان دور الانفعالات، والانماط والمغزى والبيئة وايقاع الجسد والتوجهات والتوتر والصدمات العصبية التي يتعرض لها الانسان وعمليات التقييم والموسيقي والحركة والنوع والاثراء في عملية التعلم وقد كان يُنظر الي الدماغ وحتي فترة قريبة علي انه مُعَد ومبرمج وراثياً بحيث لا يمكن تعديله، أما اليوم فقد تغيرت هذه الفكرة لتحل محلها فكرة أن الخبرة تُشكل الدماغ و هناك إمكانية لتغيير تركيب الدماغ و وظائفه(جنسن،٢٠٠٠، ١٥-١٦).

وكما ذكر الداهري (2015) ان هناك مجموعة من الخصائص تُميز التعلم المتناغم مع الدماغ، عن التعلم المضاد للدماغ ومن هذه الخصائص: أن التعلم المتناغم مع الدماغ لا يتعرض فيه الطلبة لاي نوع من التهديد والعقاب، كما ويكون هناك تعاون ما بين الطلبة في عملية التعلم، و يتم توظيف أنواع متعددة من الذكاء، ويوجد تغذية راجعة يتم تزويد الطلبة

بها، ويكون دور المعلم فيه مَرِحًا مُبدعًا، بعيدًا عن التسلط ولا يركز علي المحتوي بشكل كبير بل يهتم بتقديم خبرات متنوعة للطلبة.

وكانت ليزلي هارت (Leslie Hart) هي من أوائل من كتب حول الدماغ من وجهة نظر تربوية، فقامت بابتكار مصطلح " التناغم مع الدماغ " (Brain–Compatible)، والذي يدل علي ان التعلم صُمِمَ لكي يكون هناك تكيف ما بين المواقف المدرسية و التدريس مع طبيعة الدماغ؛ حيث تكون هذه الطريقة أفضل بكثير من محاولة اجبار الدماغ علي ان يخضع لترتيبات تعليمية معينة صُممت مسبقًا دون أن يتم الانتباه لهذا العضو وكيفية آدائه، وكما أكدت أيضًا علي أن البيئات التعليمية تلعب دورًا هامًا في الوصول لنتائج افضل (Frank, 2001)

ولقد أجريت العديد من الدراسات والتي تؤكد علي أهمية التعلم المستند الي الدماغ في تعليم وتعلم العلوم والتي استخدمتها في تنمية التحصيل واكتساب المفاهيم العلمية بجانب تنمية العديد من أنواع التفكير المختلفة لدي التلاميذ و تتضح أهمية استخدام نظرية التعلم المستند الي الدماغ بنماذجها و إستراتيجياتها المتعددة في المراحل العمرية المختلفة، من خلال تنمية المعارف الأكاديمية، و التفكير بأنواعه المختلفة؛ مثل دراسة(محمود محمد عمر ، ٢٠١٧)، دراسة (كريمة عبد اللاه محمود ، ٢٠١٨)، ودراسة (أشرف عبد المنعم محمد، ٢٠١٩) ودراسة(مرفت حامد محمد ، ٢٠٢٠).

وقد تناولت الباحثة في هذا الفصل الإطار النظري لمتغيرات الدراسة من خلال الاطلاع على الادب التربوي ذو الصلة بموضوع البحث سواء مراجع عربية أم أجنبية إلي جانب المواقع المتاحة علي الشبكة العنكبوتية والدراسات و البحوث السابقة ذات الصلة بمتغيرات البحث وذلك من خلال محاور رئيسة:

*المحور الاول: التعلم المستند الي عمل الدماغ Brain-Based Learning

اولاً: نشأة التعلم المستند الي عمل الدماغ وتطوره Brief History for BBL

كانت اول من تحدث عن مصطلح التعلم المستند الي عمل الدماغ هي ليزلي هارت Leslie Hart في عام ١٩٨٣م ولكن حديثها في ذلك الوقت لم يحظى بالاهتمام الكافي نظراً لقلة المعلومات في ذلك الوقت عن الدماغ والتقنيات التي تدرس الدماغ بعمق، حتي

جاء عام ١٩٩١م وتحدثت ريناتا كين وزوجها جيوفري كين Caine and Caine عن التعلم المستند الي عمل الدماغ (Cain&Cain , 2005, p4)

وعندما كان يعمل معلمًا للكيمياء والأحياء بإحدى المدارس الثانوية اهتم ديڤيد سوسا بأدوات تصوير الدماغ وكان مولعًا بقراءة تقارير ذلك التصوير للأدمغة أثناء عملها وبدأ في دراسة كيفية عمل الدماغ الطبيعي، كيف يتعلم وكيف ينظم نفسه بنفسه وظل هكذا حتى ١٩٨٠م التقي بمادلين هانتر Madeline Hunter في أحد المؤتمرات العلمية والتي كانت تعمل طبيب نفسي إكلينيكي ومديرة مدرسةUcla في كاليفورنيا في ذلك الوقت والتي ادركت من منطلق عملها كطبيب نفسي إكلينيكي أن المعلمون الذين يعملون في مدرستها لا يعلمون شيئًا عن الدماغ علي الاطلاق ولذلك اقترحت أن المعلمون لابد وان يتعلموا كيف يعمل الدماغ وعندما علم سوسا بذلك اهتم بعملها وقرر ان ينظر بعين الاعتبار الي ما يتم دراسته حول الدماغ وكيفية عمله وقام بدراسة أبحاث الدماغ عن كثب وتداعيات ذلك علي ما يتم في داخل الفصول في المدارس وقد ذكر انه عندما بدأ التحدث عن ذلك مع المعلمون لأول مرة استشعروا ان دراسة الدماغ ستكون صعبه عليهم لذلك فكر في ان يؤلف كتب تبسط فهم دراسة الدماغ بطريقه حتي المعلمون الغير متخصصون في العلوم يستطيعون فهمها وقد شجعته مادلين هانتر علي ذلك ونشر اول كتاب له في هذا المضمار عام ١٩٩٥م بعنوان "كيف يتعلم الدماغ " .

وأجري الجوراني (Aljourany, 2008) دراسة لمعرفة أثر تصميم تعليمي قائم علي التعلم المستند الي الدماغ في تحصيل طالبات الصف الثالث المتوسط وتنمية تفكيرهُن العلمي في العراق، وقد تكونت عينة هذه الرسالة من (64) طالبة تم اختيارهن بطريقة عشوائية، وتم توزيعهن علي مجموعتين تجريبية وعددها (32)، وأخري ضابطة وعددها (32)، حيث تم تطبيق اختبار (قبلي وبعدي) علي كلا المجموعتين وأشارت نتائج الدارسة الي تفوق طالبات المجموعة التجريبية علي طالبات المجموعة الضابطة وتعزي لطريقة التدريس.

كما استقصت دراسة حسنين(2011) أثر برنامج تعليمي قائم على التعلم المستند الي الدماغ في تحسين التحصيل، واكتساب المفاهيم العلمية، وزيادة الدافعية لدي طالبات الصف الرابع الابتدائي في جنوب عمان. وتم تطبيق هذه الدراسة علي عينة من طالبات مدرسة الزهور الابتدائية للإناث، وتكونت العينة محل الدارسة من (58)، وتم توزيعها لمجموعتين الاولي تجريبية وعددها (30)والأخرى ضابطة وعددها (28)، وشملت هذه الدراسة ثلاث أدوات وهي: الاختبار التحصيلي، واختبار اكتساب المفاهيم العلمية، ومقياس الدافعية وتم اتباع المنهج شبه التجريبي، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية تُعَزَي لصالح المجموعة التي استخدمت برنامج التعلم المستند الي الدماغ، سواء كان ذلك فالتحصيل، أو اكتساب المفاهيم العلمية، أو دافعية الطلاب للتعلم.

الأساس الفلسفي للتعلم المستند الي الدماغ

أظهرت موضوعات مثل تفاعل الدماغ والجسم، والحالات المزاجية والحواس أن نظرية التعلم المبني على الدماغ لها أساس فلسفي لأن الأصالة، والتفاؤل، والواقعية، والازدواجية، والطبيعية، والإدراكية، والغافلة أو الإدراكية الزائفة، والبنائية كانت مرتبطة بشكل شرعي بنهج التعلم المبني على الدماغ في عملية التعلم. لقد تم التأكيد من خلال مراجعة الأدبيات وكذلك من خلال التجارب الحياتية لمعلمي الجامعات على أن التعلم المبني على الدماغ له أساس فلسفي قوي. .(Fatima, 2019)

استراتيجيات التعلم المستند الي عمل الدماغ

يذكر شفلاي (sheflie,2016) أن استراتيجية التعلم المستند الي الدماغ تتمحور حول الطلبة، حيث تعتمد علي طرح مجموعة من الأسئلة التي لها علاقة بمادة العلوم والاجابة عليها، وهذا يؤدي لرفع مستوي ثقتهم بأنفسهم والذي ينعكس علي كفاءتهم الذاتية و قدرتهم علي انجاز أعمالهم.

ومن خلال البحث في الدراسات السابقة في مجال تطبيق إستراتيجيات التعلم المستند الي عمل الدماغ ، فقد أجريت "باربارا" (Barbara, 2002) دراسة مقارنة بين مجموعتين من الطلاب ؛ مجموعة تعلمت مادة العلوم باستخدام استراتيجية المجموعات الصغيرة في ضوء التعلم المستند الي نظرية التعلم المستند الي الدماغ ، والمجموعة الأخرى تعلمت نفس المادة لكن بالطريقة التقليدية في مدرسة ماكينيز في الولايات المتحدة الامريكية، واتيح للمجموعة الاولي فرصة حرية اختيار جزء من المادة التي يُريد أن يتعلمها ، وأتيح لهم فرصة اختيار مهمات متنوعة، واختيار طرائق تعبيرية مناسبة، مثل: الرسومات و الأبحاث و الكتابات، وتم تطبيق اختبار قبلي وبعدي لكلا المجموعتين. أظهرت نتائج الدراسة ارتفاعًا في نسبة التفوق مقداره (10%) لصالح افراد المجموعة التي تعلمت باستخدام التعلم المستند الي الدماغ.

وقبل الشروع في شرح استراتيجيات التعلم المستند الي الدماغ لابد ان نتطرق لتعريف الأساليب التعليمية الثلاثة المرتبطة بالتعلم المستند إلى الدماغ وهي:

الانغماس المنظم – إنشاء بيئات تعليمية تغمر الطلاب بشكل كامل في تجربة تعليمية

اليقظة المريحة – محاولة القضاء على الخوف لدى المتعلمين، مع الحفاظ على بيئة متحدية للغاية

المعالجة النشطة – السماح للمتعلم بتوحيد المعلومات واستيعابها من خلال معالجتها بفعالية

كيفية تحويل الصف الدراسي الي صف متوافق مع الدماغ:

أولا: إجراء التغييرات في حجرة الدراسة ببطء ويتم ذلك بممارسة بعض الأنشطة مثل:

١) **قبل الحصة:** جهز نفسك، جهز المتعلمين؛ تتعلق هذه المرحلة بما يجب القيام به قبل بدء أي درس، وتركز على وقت الإعداد الذي يزيد من احتمالات نجاحك التعليمي.

٢) **جهز نفسك:** جهز نفسك عقليًا أكاديميًا وعاطفيًا من خلال استعراض الدرس مسبقًا ومراجعة الخطوات التي ستستخدمها لإشراك طلابك وجعل المحتويات تنبض بالحياة. احصل على نفسك في الحالة الذهنية الصحيحة حتى تتمكن من إضفاء الطاقة الإيجابية والحماسية على طلابك.

٣) **جهز المتعلمين:** ويتم ذلك بخلق بيئة مثالية؛ يجب أن تكون البيئة آمنة مادياً ونفسيًا من أجل التعلم ، تعزيز الشعور بالأمان، على سبيل المثال: استقبال الطلاب عند الباب بابتسامة،.قُم بتحية الطلاب بأسمائهم اجعلهم يشعرون بالسلام من تلاوة القرآن كما هم ، ادخل الغرفة واستعد لليوم مراقبة درجة حرارة الغرفة، احتفظ بها في مستوى مريح للسماح بالتركيز الأفضل .

طرق تطبيق التعلم القائم على الدماغ

١) **التعلم القائم علي المشاريع :** عند تطبيق هذا النوع من التعلم يمكن أن يلهم أفضل عمل جماعي عالي الأداء أو يمكن أن يتحول إلى فوضى غير مركزة لذا يجب مراعاة إنه عباره عن نهج ديناميكي يستكشف فيه الطلاب مشاكل وتحديات العالم الحقيقي. مع هذا النوع من التعلم النشط والمتفاعل، يتم إلهام الطلاب للحصول على معرفة أعمق بالمواضيع التي يدرسونها.

٢) **الدراسات المتكاملة:** فهي تجمع بين المناهج الدراسية من تخصصين أو أكثر ، مما يسمح للطلاب برؤية كيفية ارتباط الأفكار. التدريس بهذه الطريقة السياقية يعزز التعاون والتفكير النقدي والاحتفاظ بالمعرفة.

٣) التعلم الاجتماعي والعاطفي: لا يكفي مجرد ملء دماغ الطالب بالحقائق. يجب أن يساعد التربويون الطلاب أيضًا على تطوير المهارات اللازمة لإدارة عواطفهم وحل النزاعات دون عنف واتخاذ قرارات مسؤولة.

٤) تحفيز الطالب: يلعب الدافع دورًا حيويًا للغاية في حياة الطالب. يساعد الفرد في إثارة الاهتمام نحو أهدافه المرجوة ويحكمه سلوك معين. يمكن تحفيز الطلاب من خلال السماح لهم بالدخول إلى أي فصل دراسيEric)

Jensen-1996)

حيث يوجد هناك "استراتيجيات كلية"Macro Strategies و "استراتيجيات صغيرة"Micro Strategies. حيث ان استراتيجيات المايكرو تكون خاصة بكل حالة على حدة. على سبيل المثال: عندما تعطي التوجيهات/التعليمات، قُم بإعطاء كل منها على حِده في كل مره لان الدماغ يحتاج وقتًا لمعالجة كل من وقتًا (الموقع، وكفاءة العمل). أقدم ذلك في ورش العمل الفعلية لدينا لأنها تتطلب العروض التوضيحية والسياق لتحقيق أقصى قدر من الفهم والنقل. سنركز هنا على استراتيجيات الماكرو. هؤلاء هم الأغلبية "Biggies" الذين لهم الفعالية الأكبر. لكنك ستحتاج إلى تخصيصها بما يتناسب مع حالتك. كلهم يعززون الإنجاز. (Jensen, 1996,P-61)

لقد كان التأثير على الاضطرابات الدماغية وتنظيمها وإصلاحها أمرًا مذهلاً. تشير الابتكارات إلى أن طلاب التربية الخاصة قد يكونون قادرين على التحسن أكثر بكثير مما كنا نظن سابقًا وله تأثير على خمس مجالات رئيسية هي **(الاستراتيجيات الكلية Macro Strategies):**

أولا: المبادئ البيئية وتشمل:

- خَلق بيئة آمنه خالية من التهديد.
- استخدام علاقة التعاون والثقة.
- جعل البيئة الصفية مريحه جسديًا.
- جعل البيئة الصفية غنية بالمثيرات الحسية والخبرات الحقيقية.
- جعل وقت الحصة أكثر مرونة.

ثانيًا: مبادئ المنهج الدراسي وهي:

- محتوى موضوعي متكامل ومتعدد التخصصات.
- تعلم أكثر صلة بالحياة الواقعية.
- توفير اختيارات أكبر للمتعلم.
- إعطاء وقت أكبر للمواضيع الأكثر تعقيدًا.
- إتقان العملية كجزء من أهداف التعلم.

ثالثًا: مبادئ التقييم وتشمل:

- إظهار إتقان المحتوى المتماسك.

- الدفاع عن التحيزات الشخصية.
- اكتشاف العلاقات متعددة التخصصات.
- ملاءمة النماذج العقلية.
- الكشف عن أهميته الطالب الشخصية.
- تحديد الاستراتيجيات المستخدمة.
- تحديد التغييرات السلوكية التي يمكن ملاحظتها.

رابعًا: مبادئ الهيكل التنظيمي وتشمل:

- الوضوح ووحدة الهدف.
- التعلم كأولوية أساسية.
- نظام مؤسسي ومصحح ذاتيًا.
- بيئة الأمان والحوار.
- دعم القائمين علي التعلم والمتعلمين لتنمية النمو الشخصي والمهني.
- طريقة إدارة مدفوعة من أسفل إلى أعلى وغير بيروقراطية شراء على مستوى النظام لمنهجية التعلم القائم على الدماغ

نماذج التعلم المستند الي الدماغ

تُعد " ليزلي هارت "(Leslie Hart) من أوائل من كتب حول الدماغ من وجهة نظر تربوية، حيث ابتكرت مصطلح " متناغم مع الدماغ " (Brain-Compatiible) ليدل على التعليم المصمم لتكييف المواقف المدرسية والتدريس مع طبيعة الدماغ. (Frank , 2001)

وقد أعد " بيوكو" (Buko,1997) تقريراً وصف فيه أهمية التعلُم الدماغي كعنصر هام ومؤثر في العملية منذ أن تم إنشاء أول مدرسة نظامية، وركز في تقريره علي أهمية نتائج أبحاث التعلم و مهارات التفكير، وتطبيقات نظريات التعلم علي كل من الذاكرة والبيئة التعليمية، والعلاقة بين الدماغ والجسم والموسيقي والفنون و التدريبات الجيدة.

إن التعلم المستند الي الدماغ يأخذ بافتراضات الأبحاث الحديثة في علم الاعصاب التي تنص على ان دماغنا يتعلم بشكل أفضل إذا ما ترك علي طبيعته (فطرته)، اذ يخطئ المعلمون احياناً إذا ما توقعوا من طلبتهم بالطريقة التي يعلمون بها. (www.ers.sk,2002)

ان أبحاث الدماغ لا تقول بان النماذج والأساليب والطرق التربوية القديمة كانت خاطئة بالضرورة، ولكنها تظهر ان تلك الطرق ليست متناغمة مع الدماغ.

Caine &)
(Caine,1994

ولقد عرَّف كلٍ من كين وكين (Caine & Caine 1994) نظرية التعلم المستند الي الدماغ على انها " نظرية تستند إلى بناد الدماغ ووظيفته" وحددا لها اثنتا عشر مبدأ ولكي يتثنى لنا عرض النظرية بشكِل أعمق لابد من ذكر البنية الأساسية التي استندت اليها هذه النظرية متمثلةً في تركيب الدماغ وآلية عملهُ وكيفية حدوث عملية التعلم في ضوء أبحاث الدماغ.

أسلوب التعلم هو كيفية إدخال المعلومات قبل أن نبدأ مهمة المعالجة (Jensen, 2006; Prashnig; 1996; Sprenger, 2003). في الحياة الحقيقية، قد لا تكون هناك فجوة ملحوظة بين هذه العمليات ما لم تكن المهمة جديدة أو صعبة.

كيف يمكن تطبيق البحث القائم على الدماغ في الصف؟

يقوم المعلمون في المقام الأول بالتدريس وفقًا لقوتهم العصبية (كونيل ، ٢٠٠٠) ، ونحن عادةً بارعون في استخدام ذكاءنا الأقوى في تعليمنا. في هذه الخطوة، سيُطلب منك توسيع نطاقك الحالي

تقنيات التدريس من خلال تصميم دروس جديدة تستخدم ذكاءك الأضعف ونصف الكرة الأقل سيطرة. على سبيل المثال، في هذه الخطوة، سيُطلب منك ذلك

صمم درسًا باستخدام أسلوب الدماغ الأيمن أو الأيسر الذي لم تستخدمه من قبل.

- صمم درسًا باستخدام أحد الذكاءات المتعددة المعتدلة أو غير المتطورة.
- صمم درسًا باستخدام أسلوب التعلم الأقل شيوعًا.
- تصميم درس باستخدام مجال عاطفي واحد غير متطور.
- استخدم استبيانات الأطفال الموجودة في الفصول الرابع والخامس والسابع مع طلابك من أجل تعزيز فهمك لنقاط القوة والضعف لديهم.

هناك العديد من النماذج التي يمكنك استخدامها كأساس لتدريس مفهوم أساليب التعلم. في نموذج Dunn and Dunn (1994) الذي نستخدمه، هناك ست تفضيلات لأنماط التعلم، نستخدمها جميعًا بدرجات

نموذج التدريس الموجه للدماغ لماريل هارديمان

تم تصميم هذا النموذج لتزويد المعلمين بتنسيق لاستخدام البحث في العلوم العصبية بالإضافة إلى التطبيقات التعليمية الفعالة القائمة على الأبحاث لإرشادهم في تخطيط وتنفيذ وتقييم برنامج تعليمي سليم. يساعد النموذج أيضًا الإداريين والمشرفين والمهنيين الداعمين للتعليمات أثناء قيامهم بتوجيه المعلمين في تنفيذ استراتيجيات التدريس الفعالة القائمة على الأبحاث.

يقدم هذا النموذج ست مراحل أو "أهداف الدماغ" لعملية التدريس والتعلم ويصف أبحاث الدماغ التي تدعم كل مرحلة. بينما يتم تقديم كل هدف دماغ بشكل منفصل، فإن المكونات مترابطة. على سبيل المثال: الهدف الدماغي الذي يصف أهمية إنشاء مناخ عاطفي إيجابي لتعزيز مستويات عالية من التعلم؛ يتم تطبيق هذه الاستراتيجيات في جميع أنحاء النموذج بأكمله. في الوقت نفسه، يعد تقييم التعلم، الهدف الدماغي الساس، جزءًا لا يتجزأ من باقي مكونات أو أهداف النموذج.(Dr. Mariale Hardiman, Ed. D , 2003)

وتبع هذا النموذج العديد من النماذج الأخرى للعديد من العلماء منها : النموذج الخماسي لكين، النموذج الخماسي والنموذج السباعي لاريك جنسن .

الأساس الفلسفي للتعلم المستند الي عمل الدماغ :

لقرون عديدة، اهتم العلماء من مختلف التخصصات بالأساس العصبي للتفكير والتعلم. خلال عصر النهضة، على سبيل المثال، تساءل فلاسفة مثل رينيه ديكارت كيف يمكن لشيء مادي (العقل) أن ينتج أو يتواصل مع شيء غير مادي (العقل). وفي وقت لاحق إلى حد ما، أصبح الأطباء وعلماء وظائف الأعضاء مفتونين بالعجز الغريب الذي يحدث أحيانًا عندما يتعرض الأشخاص لإصابات في الدماغ (posner 7 Raichle, 1994).

الأساس السيكولوجي للتعلم المستند الي عمل الدماغ:

مع ظهور مجال علم النفس في أواخر القرن التاسع عشر، ظهرت مجموعة متنوعة من الأسئلة الجديدة فيما يتعلق بالروابط بين الدماغ والعقل. ومع ذلك، قام عدد قليل نسبيًا من علماء النفس باستكشاف روابط هذه الأطروحات بطريقة منهجية بسبب التصور الشائع بأن عمل الدماغ لم يكن موضع اهتمام علماء النفس. في نواحٍ عديدة، لا يزال هذا الشعور بعدم أهمية أبحاث الدماغ سائدًا في الكثير من علم النفس. ومع ذلك، يبدو أن عددًا متزايدًا من علماء النفس بدأوا في تغيير آرائهم في السنوات الأخيرة (Byrnes & Fox, 1998).

الاستيعـــاب المفاهيمـــــيConceptual Assimilation

مفـــهـوم الاستيـعـــاب المفاهيمـــــي:

إن تعلم المفاهيم والأفكار والمبادئ العلمية لا يكون بالحفظ والاستظهار دون الوعي العميق والادراك المحيط لخصائصها، ودون الوعي العميق والادراك لخصائصها، ودون العلم بكيفية الإفادة منها في موقف حيوية تطبيقية تظهر جدواها: إذا ازداد الاهتمام في في السنوات الأخيرة بتكوين المتعلم المعرفي، وما يتضمنه من رؤية تصورية صحيحة للأفكار والمعتقدات التي بحوزته (الحربي ،٢٠١٠).

ويتطلب الفهم العلمي السليم، إدراك العلاقات والروابط المنطقية بين المفاهيم العلمية، وأدراك الأدلة والبراهين التي توظَف لإثبات صحة المفهوم (Lawson and Thompson,1988).

وبالرغم من تعدد وجهات النظر من قبل التربويون والباحثون حول معني الاستيعاب المفاهيمي، الا انها تدور جميعها حول نفس الأفكار والمعاني، مثل:

الاستيعاب المفاهيمي: " هو القدرة على إدراك معني المفاهيم والمبادئ والأفكار العلمية بعمق معين كما قررها العلماء، وتفسيرها ووضوح افكارها وتطبيقها في مواقف جديدة". (زيتون ٢٠٠٧، ص ٤٨١).

يقول جون ديوي " أن تفهم شيء او حدث او موقف، يعني ان تراه بعلاقاته بالأشياء الأخرى. ان تري كيف يعمل او يشتغل والنتائج المترتبة عليه وأسبابه وما يسببه واستخداماته في المواقف المختلفة والشيء الذي لا معني له بالنسبة لنا هو شيء لم نفهم علاقاته واسبابه ومسبباته (ويجنز ومكتاي،٥٧).

والاستيعاب المفاهيمي مرتبط بالمحتوي العلمي ومدي العمق والتمكن من فهم مكوناته العلمية من مفاهيم وقوانين ومبادئ ونظريات وأفكار علمية، ويتوقف مدي العمق المطلوب من المعلم والمتعلم في الاستيعاب المفاهيمي على المرحلة الدراسية والعمرية وعمق الموضوع العلمي المقرر في تلك المرحلة.

تعددت الآراء حول مفهوم الاستيعاب المفاهيمي نظرًا لأنه متعدد الابعاد ويعتمد علي البُني العقلية للطلاب وعلية اختلفت تعريفات الاستيعاب المفاهيمي باختلاف المدارس التي ينتمي اليها مسطريها حيث:

فتم تعريفه بانه شرح الشيء والقدرة على وصف العلاقات العامة من التفاصيل والقدرة على التجريب وتطبيق المفاهيم في فروع اخري (Marriam-Webster Colleiate Dictionary, 2002)

وتشير المومني واخرون (١٢،٢٠١١) الي عملية الاستيعاب المفاهيمي بانها " قدرة الطلاب على التفسير والتوسع وتطبيق الأفكار العلمية التي تم قياسها من خلال المتوسطات الحسابية لأداء الطلاب على الاختبار التحصيلي الذي أعد لغايات الدراسة لقياس الاستيعاب المفاهيمي".

ويُعرفه زيتون (٢٠٠٧) بأنه:" درجة او مدي الفهم العلمي للأفكار والتصورات الذهنية الموجودة في البنية العقلية أي هو البناء العقلي الذي نتج عن إدراك العلاقات او الصفات المشتركة للمفاهيم او الظواهر الاحدث او الأشياء".

ويُعرف بأنه " القدرة على إدراك معاني المواد التعليمية أو القدرة على استرجاع المعلومات وفهم معناها الحقيقي، والتعبير عنها بلغة المتعلم الخاصة، وكذلك القدرة على توظيف المعلومات المكتسبة او استخدامها في ميادين الحياة المختلفة". (حسين فخرو،٢٦٢).

جوانب الاستيعاب المفاهيمي:

طبقًا لتصنيف (Wiggins, Mc Tighe, 1998)فان الاستيعاب المفاهيمي له أربعة جوانب هي (الشرح، التفسير، التطبيق والمنظور) بالإضافة الي الجوانب الوجدانية (المشاركة الوجدانية ومعرفة القدرة الذاتية) وسنركز في بحثنا الحالي على ثلاثة فقط وهي (الشرح، التفسير والتطبيق) لما لهم من اهميه كبيرة في تدريس العلوم. (مجلة كلية التربية- جامعة كفر الشيخ- العدد (٩١)

١) الشرح Explanation:

هو قدرة التلميذ علي استخراج الأفكار الرئيسية والتعبير عنها بإيجاز ووضوح وتقديم اوصاف متقنه للظواهر والاحداث والأفكار.

٢) التفسير Interpretation:

قدرة التلميذ علي التعرف على الشواهد والأدلة على وقوع حدث او ظاهرة معينة، واستخدامها في القيام باستدلالات تتمثل في استخلاص استنتاجات، وتحديد الأسباب التي أدت الي نتائج معينة، تقديم الوصف ذي المعني لما يتعلمه.

٣) التطبيق Application:

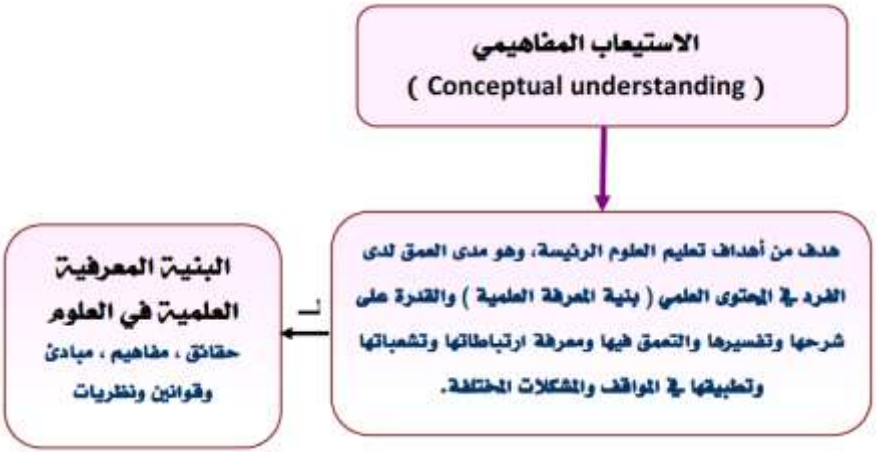
قدرة التلميذ علي استخدام التجريدات من المفاهيم والقوانين والحقائق والنظريات التي سبق ان تعلمها في مواقف جديدة.

وبعد الاطلاع على الادبيات والبحوث السابقة وجد العديد من الدراسات التي اكدت على تنمية الاستيعاب المفاهيمي في العلوم لدي الطلاب باستخدام نماذج واستراتيجيات تدريسية مختلفة، ومن هذه الدراسات:

دراسة(المسعودي ٢٠١١): التي اكدت فاعلية المحاكاة الحاسوبية وفق الاستقصاء في تنمية الاستيعاب المفاهيمي لدي طالبات المرحلة الثانوية ، ودراسة(**الشافعي، ٢٠٠٥**): التي اكدت علي أهمية التصميم الارتجاعي في تحقيق الفهم العلمي في أربعة جوانب (الشرح و التفسير والتطبيق و اتخاذ المنظور)، كما اكدت دراسة (Clement, 2003) : علي ان استخدام النماذج التعليمية تسهم في ربط المعارف بعضها ببعض و تيسر الفهم العميق للمفاهيم العلمية ، ويري الباحث ان استيعاب المفاهيم لدي التلاميذ من اهم الأهداف التدريسية لمادة العلوم ، لذلك فان تنمية الاستيعاب المفاهيمي يتطلب استخدام أساليب وطرق متعددة لضمان استيعاب المفهوم ومن هذه الطرق والأساليب منها التالي :

١ – استخدام طرق التدريس واستراتيجيات التعلم النشط الحديثة.
٢ – التنويع في استخدام الأساليب والأنشطة التعليمية المرتبطة ببيئة التلاميذ.
٣ – استغلال الخبرات السابقة لدي التلاميذ في تنمية المفاهيم الجديدة.
٤ – حث التلاميذ على البحث والاستكشاف عن المعلومة بطرق واسعة.

الاستيعاب المفاهيمي وتعلم العلوم



من الشكل السابق نلاحظ ان الاستيعاب المفاهيمي من أبرز أهداف تعليم وتعلم العلوم الطبيعية، وكتعلق بمدي العمق والفهم الذي يملكه الفرد المتعلم في المحتوي المعرفي (المادة المتعلمة).

وعلي النقيض من ذلك فان سوء الفهم وضعف الاستيعاب المفاهيمي في المعرفة العلمية يتفشى لدي المتعلمين عندما تُقدم المعرفة العلمية في العلوم (حقائق، مفاهيم، قوانين، مبادئ، نظريات) على نحو من السطحية والتلقين المبني على الحفظ الصم (تعلم غير ذا معني) والذي لا يتجاوز معه إدراك المتعلم أكثر من: عَدد، أذكر نص، عَرف .....الخ فبالتالي يصبح التعلم واكتساب المعرفة مفتقد للاستيعاب المفاهيمي.

كما تسعي مناهج العلوم الي تحقيق جملة من الأهداف وجزء كبير منها مرتبط بالاستيعاب المفاهيمي كهدف رئيس من اهداف مناهج العلوم بل وغايه ايضًا، ويكون الطالب قادرًا علي أن:

- يتذوق عمق ومتعة عالم الطبيعة.
- يفهم ويستخدم المفاهيم والقوانين والمبادئ العلمية الأساسية وعلاقاتها الترابطية.
- يُبدي استيعابًا حقيقيًا للمفاهيم والمبادئ العلمية الأساسية في علوم الحياة والطبيعة والأرض ويدرك العلاقات البينية التي تربطها ببعضها.
- يُشارك بذكاء في الحوارات والنقاشات العامة المفتوحة حول قضايا العلم والتكنولوجيا.
- يظهر فَهمًا للقوانين والمبادئ الأساسية التي تحكم وتفسر الظواهر الطبيعية.

- يُظهر فَهمًا وممارسة للعمليات التي يطبقها العلماء للحصول على المعرفة ولمراجعتها الدائمة.
- يستخدم الاتصال الشفوي والتحريري والتمثيل الرياضي والنمذجة لتوضيح المفاهيم والأفكار العلمية ويكون قادر علي تطبيق المعرفة العلمية.

إعداد المواد التعليمية للبحث:

تحديد ابعاد الاستيعاب المفاهيمي وهي: التوضيح، التفسير والتطبيق.

اختيار الوحدات الدراسية وتحليل محتواها:

تم اختيار وحدتي " التفاعلات الكيميائية " و" القوي و الحركة" من كتاب العلوم المقررتين علي الصف الأول الاعدادي الفصل الدراسي الثاني ؛ نظراً لاحتواء الوحدتين علي العديد من الموضوعات التي يمكن صياغتها في صورة أنشطة تعليمية مبنية علي التعلم المستند الي عمل الدماغ يمكن ان تنمي مهارات الاستيعاب المفاهيمي ، ثم القيام بتحليل المحتوي بهدف تحديد المفاهيم والمبادئ و المهارات المتضمنة في الموضوعات المختارة، لتحديد المفاهيم الرئيسية والفرعية بها والتي يمكن التأكيد عليها عند تدريسها باستخدام التعلم المستند الي الدماغ .

تم إعداد دليل المعلم طبقًا للتعلم المستند الي عمل الدماغ باتباع الخطوات التالية:

تم تحديد الهدف من الدليل، وتحديد محتويات دليل المعلم وضبط الدليل، تم التوصل الي الصورة النهائية لدليل المعلم.

تصميم اختبار الاستيعاب المفاهيمي:

تم اعداد هذا الاختبار وفقًا للخطوات التالية: تحديد الهدف من الاختبار، صياغة تعليمات ومفردات الاختبار، إعداد مفتاح تصحيح الاختبار، وضبط الاختبار وتحديد صدقه وثباته والجدول التالي يوضح مواصفات اختبار الاستيعاب المفاهيمي.

رابعًا: إجراءات تنفيذ تجربة البحث:

تناولت هذه الخطوة عدة إجراءات تمثلت في الآتي:

١ – التطبيق القبلي لأدوات البحث:

أ- الاستيعاب المفاهيمي:

- للتأكد من تكافؤ المجموعتين: (التجريبية – الضابطة) قامت الباحثة بتطبيق اختبار الاستيعاب المفاهيمي على المجموعتين وكانت النتائج كالتالي :.

جدول (١)

متوسطي درجات مجموعتي البحث (التجريبية – الضابطة) والانحرافين المعيارين وقيم "ت" في اختبار الاستيعاب المفاهيمي

أداة القياس	المجموعة التجريبية ن= ٣٠		المجموعة الضابطة ن= ٣٠		درجة الحرية	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	الدلالة
	م	ع	م	ع				
اختبار الاستيعاب المفاهيمي	١٥.٩	٤.٧	١٧.٤	٣.٨	٥٨	١.٣٦	٠.١٧٩	غير دالة

يتضح من جدول (١) أن قيمة "ت" للفروق بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين (التجريبية – الضابطة) على اختبار الاستيعاب المفاهيمي بلغت ١.٣٦، عند مستوى دلالة ٠.١٧٩ وهي أكبر من مستوى ٠.٠٥؛ مما يعنى عدم وجود فرق ذا دلالة إحصائية بين متوسطي درجات التلميذات في الاختبار القبلي للاستيعاب المفاهيمي ، أي أن مجموعتي البحث متكافئتان قبل بدء التجربة.

الإجراءات العملية لتنفيذ تجربة البحث و تتمثل في الاتي :

التدريس لمجموعتي البحث : بعد ان تم الاطمئنان الي تكافؤ مجموعتي البحث . التجريبية و الضابطة- في المتغير التابع قبل التجربة حيث تم ضبط كافة المتغيرات غير التجريبية (الدخيلة) ، تم تدريس وحتي " التفاعلات الكيميائية " و " القوي والحركة" لكل من مجموعتي البحث ، بهدف الكشف عن فاعلية التغير التجريبي (المستقل) في تنمية

الاستيعاب المفاهيمي لدي أفراد المجموعة التجريبية . مُقارنةً بالطريقة المعتادة – خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠٢١/٢٠٢٢.

وقد استغرق تطبيق التجربة ١٤ حصة بالاضافه الي ما تمت الاستفاده منه من حصص احتياطي وحصص الانشطة بما يعادل ٧ أسابيع تقريبًا في الفترة من ٢٠٢٢/٢/١٩م وحتي ٢٠٢٢/٤/٣م.

التطبيق البعدي لادوات البحث علي مجموعتي البحث :

بعد الانتهاء من التدريس لمجموعتي البحث و ذلك يوم الاحد ٢٠٢٢/٤/٣م ، تم تطبيق أدوات البحث وهي : (اختبار الاستيعاب المفاهيمي) علي مجموعتي البحث – التجريبية والضابطة يوم الأربعاء ٢٠٢٢/٤/٦م وتم تصحيح الاختبارات ، ورصدت النتائج ، تمهيداً لتحليلها إحصائيًا ، ومناقشتها وتفسيرها ، وذلك بهدف قياس فاعلية استخدام التعلم المستند الي عمل الدماغ في تنمية الاستيعاب المفاهيمي لدي تلميذات الصف الأول الاعدادي .

جدول(٢)

المجموعة	الاختبار	اليوم	التاريخ
التجريبية	الاستيعاب المفاهيمي	الأربعاء	٢٠٢٢/٤/٦م
الضابطة	الاستيعاب المفاهيمي	الأربعاء	٢٠٢٢/٤/٦م

رابعًا : النتائج الخاصة باختبار الاستيعاب المفاهيمي:

للإجابة عن سؤال البحث ، والذي نصه " ما فاعلية استخدام التعلم المستند الي عمل الدماغ في تدريس العلوم علي تنمية الاستيعاب المفاهيمي لدي تلميذات الصف الأول الاعدادي ؟" تم التحقق من صحة الفرض الأول من فروض البحث ، و الذي نصه" يوجد فرق دال احصائيًا بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبية و الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي لصالح المجموعة التجريبية علي النحو التالي :

جدول (٣)

المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيم "ت" لدرجات تلميذات مجموعتي البحث (التجريبية – الضابطة) في التطبيق البعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي

مكونات الاختبار	المجموعة التجريبية ن= ٣٠		المجموعة الضابطة ن= ٣٠		درجة الحرية	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	الدلالة
	م	ع	م	ع				
التوضيح	١٤.٦٧	١.٣٢	١١.٢٣	١.٣٣	٥٨	٨.٨٧٥	٠.٠٠٠	ر دالة
التفسير	٨.٩٧	١.٥٩	٦.١٧	١	٥٨	٥.٢٤	٠.٠٠٠	دالة
التطبيق	٩.٩٣	٠.٨٥	١٠.٢٣	١	٥٨	٣.٦	٠.٠٠٠	دالة
الاختبار ككل	٣٣.٥٧	٢.٥٢	٢٧.٥٣	١.٨٨	٥٨	٩.٩	٠.٠٠١	دالة

يتضح من جدول (٢) أن قيم "ت" للفرق بين متوسطات درجات تلميذات المجموعتين: (التجريبية – الضابطة) على اختبار الاستيعاب المفاهيمي عند مستوياته : (التوضيح ، والتفسير، والتطبيق، واختبار الاستيعاب المفاهيمي ككل) بلغت , 524 , 3.6, 9.9 (8.875) على الترتيب وقيم الاحتمال المناظر لها بلغت (٠.٠٠٠، ٠.٠٠٠، ٠.٠٠٠،، ٠.٠٠٠١.٠٠) وجميعها أقل من مستوى ٠.٠٥ ، مما يعنى وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطات درجات التلميذات فى اختبار الاستيعاب المفاهيمي عند مستوياته :(التوضيح ، والتفسير، والتطبيق) وذلك لصالح تلميذات المجموعة التجريبية والتي بلغت متوسطات درجاتهن(، ٩.٩٧، ٩.٩٣ ، ٣٣.٥٧). وهى بدورها أكبر من متوسطات درجات تلميذات المجموعة الضابطة عند نفس المستويات والتي بلغت (١١.٢٣ ، ٦.١٧ ، ١٠.٢٣ ، ٢٧.٥٣)،.

مما يعني قبول الفرض الأول : "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات تلميذات الصف الاول الإعدادي اللاتي درسن مقرر العلوم باستخدام التعلم المستند الي عمل الدماغ ، ودرجات التلميذات اللاتي درسن مقرر العلوم بالطريقة المعتادة في اختبار الاستيعاب المفاهيمي لصالح تلميذات المجموعة التي درست مقرر العلوم باستخدام التعلم المستند الي عمل الدماغ".

١٤.٦٧

تفسير النتائج الخاصة باختبار الاستيعاب المفاهيمي :

تشير النتائج الخاصة باختبار الاستيعاب المفاهيمي الي وجود أثر إيجابي في استخدام التعلم المستند الي عمل الدماغ في تدريس وحدتي " التفاعلات الكيميائية " و " القوي والحركة" لتلميذات الصف الأول الاعدادي علي تنمية الاستيعاب المفاهيمي لديهم بالطريقة المعتادة ، وهذا يرجع من وجهة نظر الباحث الي :

- ان التعلم المستند الي عمل الدماغ يعمل علي مراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين وإمكانية التنويع في أساليب عرض الدرس للتلاميذ .
- يتيح التعلم المستند الي عمل الدماغ مشاركة فعاله للتلاميذ اثناء شرح الدروس.
- يتيح التعلم المستند الي الدماغ إمكانية الاختيار وابداء الرأي في الطرق المستخدمه في الشرح مما يدعم الثقه بالنفس لدي التلاميذ.
- يدعم التعلم المستند الي عمل الدماغ التحدي ويؤججه في نفوس وشخصيات التلاميذ مما يزيد من قدرتهم علي المثابره وبذل الجهد في الوصول للمعلومه .
- يمنع التعلم المستند الي عمل الدماغ التهديد مما يشجع التلاميذ علي المشاركة باريحية دون خوف في الانشطه المختلفه في الدرس.
- يهتم التعلم المستند الي عمل الدماغ بالصحة العامة للجسم واحتياجاته المختلفة من الماء والغذاء المتوازن وممارسة الرياضة وخاصةً التي تتعلق بصحة الدماغ Brain Gym مما يرفع من كفاءة عمل الدماغ.
- يتيح التعلم المستند الي عمل الدماغ التأمل و استراحات الدماغ مما يرفع من كفاءة تخزين المعلومات في الذاكرة الدائمة.
- يدعم التعلم المستند الي الدماغ الاستماع الي الموسيقي وربطها بمواضيع الدروس المختلفه مما يزيد من دافعية التلاميذ تجاه التعلم ويرفع من روح التحدي لديهم.
- يغمر التعلم المستند الي عمل الدماغ التلاميذ في التعلم بكامل حواسهم كحاسة الشم والنظر والسمع بإحاطة التلميذ بأشياء متعلقه بموضوع الدرس طوال مدة شرحه.

- يحفز التعلم المستند الي عمل الدماغ استخدام التكنولوجيا الحديثة في التعليم مما يجعل العملية التعليمية اكثر امتاعًا وانجازًا للتلاميذ ؛ مثل : الألعاب التفاعلية والعروض التقديمية ومشاهدة فيديو تعليمي واستخدام التقييم الذاتي عبر مواقع تفاعلية .
- يشجع التعلم المستند الي عمل الدماغ التلاميذ علي البحث والتقصي والتقييم الذاتي .
- ينمي التعلم المستند الي عمل الدماغ القدره علي تطبيق المعلومات العلمية المكتسبة من المدرسة في حياتهم اليومية ، وفي حل المشاكل التي تواجههم في شتي مجالات الحياه مما يجعل اكتساب المعلومات وتخزينها في الدماغ أكثر سهوله.
- يشجع التعلم المستند الي عمل الدماغ العمل في مجموعات سواء صغيرة او كبيرة ، كما يدعم العمل في ثنائيات مما يرفع من كفاءة التعلم ويجعله اكثر امتاعًا بالإضافة الي استخدام

استراتيجية استدر وتحدث Turn and Talkوالتي ترفع من كفاءة التذكر واسترجاع المعلومات .

توصيات البحث:

في ضوء ما توصل الية البحث الحالي توصي الباحثة بما يلي:

١) الاهتمام بتهيئة ادمغة التلاميذ بما يتماشى وفلسفة التعلم المستند الي عمل الدماغ من تهوية للصف وتشغيل موسيقي للموقف التعليمي وجعل الحجرة الصفية مريحه للتلاميذ مع التأكد من عدم وجود أي رائحة كريهة او صوت مزعج.

٢) اهتمام المتخصصين بمجال التعليم الي التوعية بالتغذية السليمة للتلاميذ لما لها من اثر مباشر في كفاءة عمل الدماغ

٣) توجيه المعلمين بضرورة تذكير التلاميذ بشرب الماء حتي دون الإحساس بالعطش .

٤) ضرورة اهتمام المعلمين بممارسة الرياضة مع التلاميذ و تخصيص اول خمس دقائق من كل فتره دراسية لممارسة التمارين الرياضية المنشطة للدماغ مثل Brain Gym.

٥) ضرورة توفير بيئة آمنه خالية من أي نوع من أنواع التهديد للتلاميذ ودعم التلاميذ للمشاركة في الأنشطة الصفية بفاعليه وطرح تساؤلاتهم بإيجابية.

٦) توجيه المعلمين الي تقسيم خطة الدرس لخمس مراحل (الاعداد–عرض المعلومات واكتسابها–التفصيل –تنمية وتشفير الذاكرة – التكامل الوظيفي) وتخصيص أنشطة مناسبه لكل مرحلة .

٧) جعل بيئة التعلم مُحدية وغير مملة وتشجيع التلاميذ علي خوض التحديات بدون خوف .

٨) ضرورة منح التلاميذ استراحة قصيرة لمدة ثلاث دقائق في وسط الفترة الدراسية يقومون فيها بحل لغز او لعبة دماغيه .

٩) ضرورة الاهتمام بتنمية الاستيعاب المفاهيمي في العلوم لما له من دور مهم في التعلم.

البحوث المقترحة:

في ضوء ما تم التوصل إليه من نتائج يُقترح إجراء البحوث الاتية:

١) إجراء أبحاث مماثلة في مختلف مراحل التعليم ، ولمختلف المواد .

٢) إجراء دراسة عن فاعلية استخدام التعلم المستند الي عمل الدماغ في تنمية مهارات التفكير المختلفة و الدافعية نحو تعلم العلوم.

المراجع

اولاً: المراجع العربية

- ال رشود، جواهر. (٢٠١١م). فاعلية استراتيجية التعليم حول العجلة القائمة على نظرية هيرمان ونظرية التعلم المستند الي الدماغ في تنمية الاستيعاب المفاهيمي في الكيمياء وانماط التفكير لدي طالبات المرحلة الثانوية بمدينة الرضز. (رسالة ماجستير غير منشورة). دراسات الخليج العربي. السعودية.
- ايمن رجب عيد ٢٠٠٩:"برنامج مقترح قائم على جانبي الدماغ لتنمية بعض مهارات التفكير في الرياضيات لدى طلاب الصف الخامس الابتدائي بغزه"، رسالة **ماجيستير**، فلسطين،الجامعة الإسلامية بغزه.
- جنش، عماد علي(٢٠٠٦م). التصورات **الخاطئة لبعض المفاهيم لدي معلمي الفيزياء بالمرحلة الثانوية وطلابهم**، رسالة ماجيستير غير منشورة ، جامعة عين شمس، كلية التربية ، قسم المناهج وطرق التدريس ،القاهرة.
- الحربي، فهد عبد الرحمن(٢٠١٠م) التصورات البديلة في الفيزياء وعلاقتها بالتفكير الناقد لدي طلاب الصف الثاني الثانوي علمي بالمدينة المنورة؛ دراسات عربية في التربية وعلم النفس ، مجلة عربية إقليمية محكمة ، م٤ (١) ،صص:٣٠٧-٣٤٢.
- حسنين، خولة. (2011). فاعلية برنامج تعليمي قائم علي التعلم المستند الي الدماغ في تحسين التحصيل واكتساب المفاهيم العلمية و زيادة الدافعية للتعلم لدي طلبة المرحلة الأساسية في العلوم. أطروحة دكتوراة غير منشورة ، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.
- حسين، ثائر & فخرو، عبدالناصر (٢٠٠٢). دليل مهارات التفكير: ١٠٠ مهارة في التفكير عمان: دار جهينة: للنشر والتوزيع.
- زيتون، عايش محمود(٢٠٠٧). **النظرية البنائية و استراتيجيات تدريس العلوم**، دار الشروق، الأردن.
- سليمان ، ماجدة حبشي(٢٠٠٦م) التصورات البديلة لدي طلاب معلمي العلوم عن بعض المفاهيم العلمية ودور برنامج الاعداد التخصصي في تصويب تلك التصورات، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس ، مجلة دراسات في المناهج و طرق التدريس، العدد(١١٢) ، ص ص: ٢٢٢- ٢٥٣.

- سليمان ، ماجدة حبشي(٢٠٠٦م) التصورات البديلة لدي طلاب معلمي العلوم عن بعض المفاهيم العلمية ودور برنامج الاعداد التخصصي في تصويب تلك التصورات، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس ، مجلة دراسات في المناهج و طرق التدريس، العدد(١١٢) ، ص ص: ٢٢٢- ٢٥٣.

- سليمان عبد الواحد يوسف إبراهيم (٢٠١١) :" المخ البشري آلة التعلم والتفكير والحل الإبداعي للمشكلات "،القاهرة ، مؤسس طيبة للنشر والتوزيع .
- الشافعي ، سينية(٢٠٠٥) ،**فعالية وحدة تعليمية مقترحة في الكيمياء قائمة علي التصميم الارتجاعي في تحقيق الفهم العلمي لتلاميذ المرحلة الثانوية العامة**، المؤتمر العلمي التاسع للجمعية المصرية، معوقات التربية العلمية في الوطن العربي " التشخيص والحلول" من ٣١ يوليو الي ٣اغسطس، كلية التربية ، جامعة عين شمس ، صص: ١٩١-٢٢٨.
- عبدالسلام، مندور. (٢٠٠٩م). فعالية نموذج أبعاد التعلم لمارزلو في تنمية الاستيعاب المفاهيمي في العلوم وعادات العقل لدي تلاميذ الصف السادس الابتدائي. (د.ط).(د.م). السعودية.
- عطيو، محمد نجيب مصطفي(٢٠٠٦م). طرق تدريس العلوم بين النظرية والتطبيق ،(ط١)، الرياض : مكتبة الرشد.
- عريقات، شذا (2016). أثر استخدام استراتيجيات التشبيهات العلمية في اكتساب المفاهيم العلمية و التفكير الإبداعي والميول العلمية لدي طلبة الصف السادس الأساسي، (أطروحة دكتوراه غير منشورة) الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.
- عفانة، نداء. (2013). أثر استراتيجية التعلم بالدماغ ذي الجانبين في تدريس العلوم لتنمية بعض عادات العقل المنتج لدي طالبات الصف التاسع الأساسي بغزة. رسالة ماجيستير ، الجامعة الإسلامية ، فلسطين .
- فوده، إبراهيم(٢٠١٤م). فاعلية استراتيجية شكل البيت الدائري في تدريس العلوم علي اكتساب المفاهيم العلمية لدي طلبة الصف الخامس من المرحلة الابتدائية، مجلة كلية التربية، جامعة بنها، 25(100): 145-171.
- قشطة، أمل(2018). أثر استخدام نمطين للواقع المعزز في تنمية المفاهيم العلمية و الحس العلمي لدي طالبات الصف السابع الأساسي. (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الإسلامية، عزة.
- القحطاني، بدرية .(٢٠١٥م). اثر استخدام المدخل المنظومي في تدريس الاحياء علي تنمية الاستيعاب المفاهيمي و مهارات التفكير البصري لدي طالبات الصف الثاني ثانوي بمدينة ابها (رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة ام القري. المملكة العربية السعودية.
- كتاب تكوين الاتصالات : التدريس والعقل البشري
- مجلة كلية التربية–جامعة كفر الشيخ– العدد(٩١) (العدد الثاني– المجلد الأول ٢٠١٨م)

- السبيل، مي عمر.(٢٠٠٣م). اثر استراتيجية كلا من دورة التعلم و نموذج جانبية علي اكتساب عينه من تلميذات الصف الثالث الابتدائي بمدينة الرياض للمفاهيم العلمية و مهارات الملاحظة و التصنيف و الاتصال. رسالة ماجيستير غير منشورة. السليمانية، جامعة الملك عبد العزيز، جدة.
- المسعودي، عبير محمد (٢٠١١). "فاعلية المحاكاة الحاسوبية وفق الاستقصاء في تنمية الاستيعاب المفاهيمي في الفيزياء لدي طالبات المرحلة وفق الاستقصاء في تنمية الاستيعاب المفاهيمي في الفيزياء لدي طالبات المرحلة الثانوية"، رسالة ماجيستير غير منشورة، كلية التربية ، جامعة الاميرة نورة بنت عبد الرحمن، الرياض.
- المغربي، سامية بنت هاشم بن عبد الله.(٢٠١٥). فاعلية برنامج الكتروني قائم علي استراتيجية التعليم المتميز في تنمية الاستيعاب المفاهيمي في مادة الحديث لدي طالبات الصف السادس الابتدائي في مدينة الرياض. رسالة ماجيستير غير منشورة. كلية العلوم الاجتماعية، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، الرياض.
- هند حميد حميد الرويثي الحربي(٢٠٠٦): فاعلية استخدام استراتيجية التعلم التعاوني في اتقان تلميذات الصف الأول متوسط للمهارات الحسابية الأربع واتجاهاتهن نحو مادة الرياضيات علي عينه من المدارس المتوسطة في مدينة مكة المكرمة، كلية التربية، جامعة أم القري.
- ويجنز، جرانت و جاي ، ماكتاي(٢٠٠٨م) **الفهم عن طريق التخطيط** ، ترجمة مدارس الظهران الاهلية بالمملكة العربية السعودية ، الدمام ؛ دار الكتاب التربوي و التوزيع ، الكتاب الأول .

ثانيًا: المراجع الاجنبية

www.uwsp.edu/education/lwilson/learning/overview%20%20on %20brain.htm 1)

2) Lawson, A. E & Beraler, J. M (1984) Cultural diversity and difference in formal Reasoning ability.Journal of Research in Science Teaching, 21,7,pp.952-960.

3) Merriam- Webster collegiate dictionary .(2002). Electronic versio Retrieved on: 14/5?2018 available on: https://goo.gl/K7VxbG

4) Wiggins, G., & McTighe, J. (1998). *Understanding by design* .Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

5) Davis, Andrew, (2004): the credential of brain based learning, Ebsco Journal of philosophy of education V. 38, N. 1.

6) Fisher K, Daniel, D, and others, (2007): Why Mind, Brain and Education and why now? Brain & Mind International and Education Society, black will publishing Inc Vol. 1, No. 1.

7) Saud, A Riel, (2012) Systematic thinking on Dialogical Education, Ebsco, Educational Philosophy and theory V. 44,PP 926-941.

8) Tony Tako Wski (2006): 5 steps to systematic thinking, MBA Journal Aveta Solution Six Sigma online (Titt Pill Ezinc Aricles.com)

9) Jensen, E. (2000) Brain-Based Learning. San Diego: Brain Store Incorporated. ISBN: 1890460052.

10) Sousa, A. (2001). How the brain learns. Reston, Va: National Association of Secondary School Principals.

11) Caine, R.N.,Caine G.,Mcclintic,C& Klimek,Krl.(2005):12 Brain/Making(20 Connections, Teaching and the Human Brain, Thousand OAKS, CA:Corwin Press.

(١٢ Duman B, (2006): The Effect of Brain Based Instruction to Improve Student Academic Achievement, Social studies, 9th International comfence, Engineering Education, PP. 17-25.

(١٣ Fatima, F., Ali, S., & Fatima, S. (2018). Prohibition of child labour leading to delinquent behaviour in the constitution of Islamic Republic of Pakistan 1973. Pakistan Administrative Review, 2(4), 383-396.

https://www.open.edu/openlearn/ocw/pluginfile.php/614083/mod_resource/content/1/e500_10_prim_ey1_16t_3.pdf

14) Posner, M. I. & Richle, M. E. (1994) *Images of Mind* (freeman, New York).

15) Byrnes, J.P. (1998) The nature and development of decision-making: A self-regulation model. Erlbaum, Hillsdale.