دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	فاعلية برنامج قائم على التعلم الدماغي لتنمية الاستدلال الرياضي لدى طلاب الصف الأول الثانوي
المصدر:	المجلة العلمية لكلية التربية
الناشر:	جامعة الوادي الجديد - كلية التربية
المؤلف الرئيسي:	عبدالله، علي محمود غريب
مؤلفين آخرين:	المليجي، رفعت محمد حسن، حسونة، ماهر عبدالقادر، طنطاوي، أحمد عثمان صالح(م. مشارك)
المجلد/العدد:	ع9
محكمة:	نعم
التاريخ الميلادي:	2013
الشهر:	فبراير
الصفحات:	493 - 547
رقم MD:	1160060
نوع المحتوى:	بحوث ومقالات
اللغة:	Arabic
قواعد المعلومات:	EduSearch
مواضيع:	البرامج التعليمية، طرق التدريس، تدريس الرياضيات، الاستدلال الرياضيات، طلبة المرحلة الثانوية
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/1160060

© 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 برنامج قائم على التعلم الدماغي لتنمية الاستدلال الرياضي لدى طلاب الصف الأول الثانوي

Effectiveness of Brain-Based Learning Program in Developing Mathematical Reasoning of Secondary Freshmen

بحث مقدم لاستكمال متطلبات درجة دكتوراه الفلسفة فى التربية

إعداد

على محمد غريب عبد الله

مدرس مساعد بقسم المناهج و طرق التدريس

أ.د/ رفعت محمد حسن المليجي

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المتفرغ

أ.د/ أحمد عثمان صالح طنطاوي

أستاذ علم النفس التربوي المتفرغ

د/ ماهر عبد القادر حسونة

مدرس المناهج وطرق تدريس الرياضيات المتفرغ

كلية التربية بالوادي الجديد- جامعة أسيوط

فاعلية برنامج قائم على التعلم الدماغي لتنمية الاستدلال الرياضي لدى طلاب الصف الأول الثانوي

أولاً : مشكلة البحث و أهميته:

١.١ مقدمة البحث :

يعتبر العصر الذي نعيشه الآن عصر التدفق المعرفي فهو يتميز بالتغيرات المتسارعة والمتلاحقة نتيجة للتطور التقني والمعلوماتي في كافة مجالاته،مما جعل هناك حاجة ماسة للانتقال بالتعليم من مرحلة التلقين التي تعتمد على الحفظ واسترجاع المعلومات إلى مرحلة تنمية مهارات التفكير لصنع أفراد قادرين على مواكبة حصيلة هذا التطور الهائل، وما ينطوي عليه من متغيرات مستقبلية ، ومواقف تتطلب الفهم، والتفسير، والتحليل، والتعليل للوصول إلى استنتاجات سليمة .

وبذلك يعتبر تنمية التفكير بأبعاده المختلفة لدى الطلاب من أهم الأهداف التي يسعى التعليم إلى تحقيقها وذلك لمواجهة التقدم العلمي والتكنولوجي .

وتمثل الرياضيات نظام للتفكير يتميز بدرجة عالية من الفاعلية ، فطبيعة الرياضيات تجعل منها ميداناً خصباً للتدريب علي أساليب التفكير السليمة ، لأن الرياضيات بناء استدلالي يبدأ من مقدمات مسلم بصدقها وتشتق منها النتائج باستخدام قواعد منطقية ، وهذا يعتبر أساس التفكير المنطقي السليم. (Amirali , M. & , A., 2010,47-48 (Halai

ويرى المجلس القومي لمعلمي الرياضيات أنه لا يجب أن يقتصر دور الرياضيات على تعليم بعض المعارف والمهارات بل الدور المهم هو تعليم التفكير بطريقة رياضية صحيحية تكسبهم القدرة على الاكتشاف والاستدلال وحل المشكلات غير الروتينية ، وذلك لكي يتمكنوا من التعامل بفعالية مع متغيرات العصر ومتطلباته . (NCTM , 2000, PP 4 -5)

ويذكر (Raimi, 2002 , 143) أن الاستدلال الرياضي من أهم أهداف تدريس الرياضيات التي تساعد على استخدام البناء المنظم لها والربط بين أجزائها بعضها البعض ، ويعتبر جزءاً هاماً من التفكير الرياضي والذي يتضمن تكوين تعميمات والتوصل إلى استنتاجات صحيحة حول الأفكار وكيفية ارتباطها معاً .

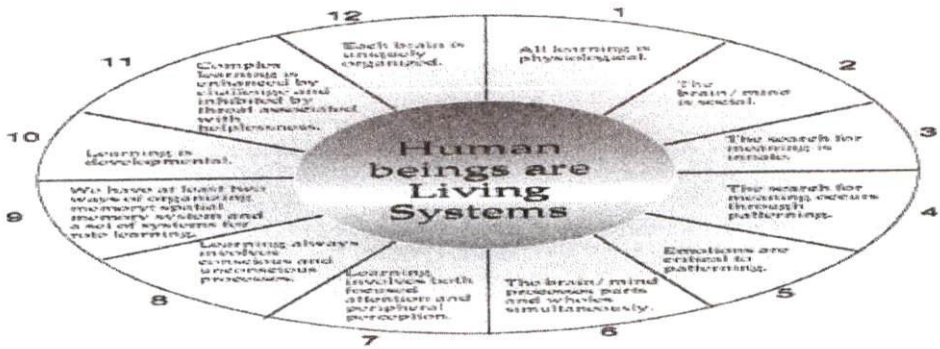
والاستدلال الرياضي يتكون من نمطين فإما أن يكون استقرائياً Inductive أو استنباطياً Deductive، والاستدلال الاستقرائي Inductive Reasoning هو " العملية التي من خلالها نستطيع التوصل إلى الخاصية المشتركة لمجموعة من العناصر والتوصل إلى النتيجة بعد دراسة جميع الحالات ، أو مفردات الموضوع (Yopp ,D . A, 2010 , 294) . والاستدلال الاستنباطي Deductive reasoning هو " عملية استدلال منطقي ، يتم فيها الانتقال من القواعد العامة إلى الحالات الخاصة ، ومن التفكير المجرد إلى التفكير الحسي ، ومن التفكير العام إلى التفكير الخاص . (Green , K . H.& Emerson , A, 2010 , 118)

ونظراً لأهمية الاستدلال في الرياضيات لكونه من أهم أهداف تعليم الرياضيات حاول بعض الباحثين تناوله بالبحث والدراسة في مراحل تعليمية مختلفة ومن هذه الدراسات

دراسة (سحر عبد الله محمد أحمد، ٢٠١١) هدفت الدراسة إلى رفع مستوى التحصيل المعرفي لدى تلميذات الصف الثاني الإعدادي، و تنمية مهارات التفكير الاستدلالي لدى تلميذات الصف الثاني الإعدادي وذلك من خلال استخدام الخرائط الذهنية المعززة بالوسائط ، وأشارت نتائجها إلى إمكانية تنمية التفكير الاستدلالي ، دراسة (King, S, 2010) التي هدفت إلى معرفة فاعلية استخدام مهارات الاستدلال الرياضي في تنمية مهارات اللغة لدى طلاب المرحلة الثانوية ، وأشارت نتائجها إلى إمكانية استخدام مهارات الاستدلال الرياضي فى تنمية اللغة الرياضية لدى الطلاب، دراسة (سمير السيد عبد اللطيف ، ٢٠٠٨) التي هدفت إلى معرفة فاعلية استخدام بعض استراتيجيات حل المشكلة فى تنمية مهارات التواصل الرياضي والتفكير الاستدلالي لدى طلاب المرحلة ، وأظهرت نتائج الدراسة أن استخدام استراتيجيات حل المشكلة أدى إلى تنمية الاستدلال الرياضي والتواصل الرياضي لدى طلاب الصف الثاني الإعدادي ، دراسة(Guzierrez , 2004) التي اهتمت بوصف الاستدلال والقدرة على البرهنة لدى طلاب المرحلة الثانوية ، و أظهرت نتائج الدراسة تدنى مستوى طلاب المرحلة الثانوية في الاستدلال الرياضي .

من خلال ما سبق يتضح أن الاستدلال الرياضي عملية أساسية لممارسة وتعلم الرياضيات وتكوين مناقشات صادقة ، وهو أداة لحل المشكلات ويساهم في تنمية الابتكار العلمي لدى الطلاب، وتنمية الاستدلال الرياضي يحتاج إلى معالجة خاصة أكثر مما يحتاجه أي جانب من جوانب التعلم في الرياضيات وهذا يتطلب استخدام استراتيجيات التعلم والتدريس الجديدة والبرامج التعليمية التي تسهم في تنمية الاستدلال الرياضي .

وهذا ما دفع الباحث إلى استخدام إحدى الاستراتيجيات المعاصرة إستراتيجية تراعى الجوانب السابقة ، وهى إستراتيجية التعلم الدماغي ل (Caine & Caine 2002,) والشكل التالي يوضح المبادئ التي يقوم عليها النموذج .



شكل (١) يوضح مبادئ نظرية التعلم الدماغي ل (Caine & Caine ,2002)

ويتم التعلم من خلال هذا النموذج في خمس مراحل هى : أن عملية التعلم المستند إلى الدماغ تشتمل على مجموعة من المراحل هى :الإعداد Preparation ، الاكتساب Acquisition، التفصيل (الإسهاب) Elaboration، تكوين الذاكرة Formation Memory، التكامل الوظيفي Functional Integration. (حمدان إسماعيل ، ٢٠١٠ ، ١١٠-١١٢) ،(عزو عفانة و يوسف الجيش ، ٢٠٠٩)، (Jensen, 2002)

ويشير هذا النموذج إلى أن بيئات التعلم المتناغمة مع الدماغ تلبى حاجات المتعلم الفردية ، وتكون عملية التعلم مرنة ومبدعة ، ويصبح فيها الطلاب متعلمين ، نشيطين ، ومدفوعين ذاتياً نحو التعلم – بدلاً من متعلمين سلبيين يعملون من أجل المكافآت الخارجية – كما يكون المتعلمون قادرين على استخدام المعلومات المكتسبة فى مواقف متنوعة وجديدة.

(محمد سيد ،٢٠١٠، ٥)

و تؤكد نظرية التعلم المستند إلى الدماغ أن كل فرد قادر على التعلم إذا ما توافرت بيئة التعلم النشطة الحافزة للتعلم ، التى تتيح له الاستغراق فى الخبرة التربوية دون تهديد .

(حمدان إسماعيل ، ٢٠١٠ ، ١٠٠)

ويتضح من خلال ما سبق أن التعلم المستند إلى الدماغ يساعد فى تنمية المعارف واستبقائها ، و تنمية مهارات التفكير العليا ، ويتضمن تصميم بيئة تعلم نابضة بالحياة و إثرائها بالخبرات الملائمة للمتعلمين والتأكد من أن التلاميذ يعالجون خبراتهم بصورة تساعد على استخلاص المعنى.

و تمثل نتائج البحوث العلمية التى أجريت حول وظائف المخ البشرى مصدراً مهماً للكشف عن أفاق جديدة لتصميم التعليم، وتشير هذه النتائج إلى أن التعلم المستند إلى الدماغ يساعد على خلق تعلم ناجح، وتدعيم تعلم التلاميذ ، وتحسين الذاكرة وعمليات التعلم والنجاح فى الامتحانات، واكتساب الكفاءة فى استخدام التكنولوجيا، ونمو المعارف وبنائها وإسراع التعلم ومن الدراسات التى أكدت ذلك :

دراسة (Connell , 2009) ، (Ozden & Glutekin , 2008)

وفى ضوء ما يتضمنه هذا النموذج من تكامل الاستراتيجيات لعملية التعلم ، تسعى الدراسة الحالية إلى بناء برنامج متكامل قائم على نظرية التعلم الدماغي فى تنمية الاستدلال الرياضي لدى طلاب الصف الأول الثانوي.

٢.١ مشكلة البحث

تعد الرياضيات من المواد الدراسية التى يعانى منها الكثير من الطلاب فى مراحل التعليم المختلفة ؛ ويجدون صعوبة فى تعلمها، وبالرغم من أهمية الاستدلال الرياضي لدى الطلاب فإنه يوجد صعوبات فى قدرة الطلاب على الاستدلال ، وقد أكدت ذلك بعض الدراسات منها دراسة (حسن داكر عبد الحكيم ، ٢٠٠٣) ، ودراسة (محمود سيد أبو ناجى ، ٢٠٠٧) ، دراسة (سحر عبد الله أحمد ، ٢٠١١) ، دراسة (King , S , 2011)

وقد ترجع معظم تلك الصعوبات إلى عدم الاهتمام بأساليب الاستدلال الرياضي، والطرق التقليدية التي يتبعها المعلمون فى التدريس ،والتي يطغى فيها السلوك المباشر للمعلم ، وتجعل الطالب سلبياً وتحد من إيجابيته في الأداء داخل حجرة الدراسة .

ومن خلال استقراء واقع تعليم الرياضيات يلاحظ ما يلي :

- المحتوى القائم تقل فيه المشكلات الرياضية الحياتية والتي تتيح للطالب القدرة على إدراك الترابطات بأنماطها المختلفة (المعرفية – البنائية – البينية) .

- قلة الأنشطة التي تعطى للطالب الفرصة في التعامل مع الرياضيات كلغة يجب قراءتها وكتابتها والتحدث معها .
- يركز الكتاب على أنشطة تقليدية مرتبطة بعمليات الاستنتاج بعيدا عن باقى الاستدلال الرياضي .

(رضا السعيد ، ناصر عبد الحميد ، ٢٠١٠ ، ٧٣-٧٤)

في ضوء ما سبق تتحدد مشكلة البحث الحالي فى محاولة التعرف على مدى فاعلية برنامج قائم على التعلم الدماغي فى تنمية الاستدلال الرياضي لدى طلاب المرحلة الثانوية.

- **وفى سبيل التصدي لهذه المشكلة ينبغي الإجابة عن التساؤل البحثي الآتي :**
- **ما مدى فاعلية البرنامج القائم على التعلم الدماغي فى تنمية الاستدلال الرياضي لدى طلاب الصف الأول الثانوي؟**

ولمزيد من التوضيح تم طرح عدد من الأسئلة :

١-ما صورة البرنامج القائم على التعلم الدماغي والمبنى على أساس نظرية التعلم القائم على الدماغ لتلاميذ الصف الأول الثانوي ؟

٢-ما فاعلية البرنامج القائم على التعلم الدماغي فى تنمية الاستدلال الرياضي لدى طلاب الصف الأول الثانوي ؟

٣.١ أهداف البحث :

يهدف البحث الحالي إلى :

١-بناء برنامج قائم على التعلم الدماغي لطلاب الصف الأول الثانوي .

٢-تعرف فاعلية برنامج قائم على التعلم الدماغي فى تنمية الاستدلال الرياضي لدى طلاب الصف الأول الثانوي .

٤.١ أهمية البحث :

قد تفيد نتائج البحث كلا من :

١- المعلمين : من خلال تقديم برنامج قائم على التعلم الدماغي يتضمن مجموعة من الأنشطة والاستراتيجيات القائمة على مبادئ التعلم الدماغي تسهم في تنمية الاستدلال الرياضي ، وكيفية إعدادهم لحجرات الدراسة المتوافقة مع الدماغ.

٢- الطلاب : من خلال توفير بيئة غنية بالمثيرات ومصادر التعلم المتنوعة وتوفير بيئة يسودها الانضباط ومتناغمة مع مبادئ التعلم الدماغي .

٣- الباحثين في مجال المناهج وطرق التدريس : من خلال تقديم بعض التوصيات والمقترحات التي تفتح مجالاً لبحوث ودراسات أخرى مستقبلية فى جميع المراحل التعليمية .

٥.١ حدود البحث :

أقتصر البحث الحالي على :

١- عينة من طلاب الصف الأول الثانوي من محافظة الوادي الجديد ، مدينة الداخلة ، مدرسة موط الثانوية للبنين وموط الثانوية للبنات .

٢- مهارات الاستدلال الرياضي .

٣- مقرر (حساب المثلثات والهندسة) الفصل الدراسي الأول .

٦.١ منهج البحث :

استخدم كلا من: المنهج الوصفي التحليلي والمنهج شبه التجريبي .

١- المنهج الوصفي : لاستقراء البحوث والدراسات السابقة المتصلة بمتغيرات البحث .

٢- المنهج شبه التجريبي : ذو المجموعتين التجريبية والضابطة لتجريب البرنامج القائم على التعلم الدماغي وتحديد فاعليته فى تنمية الاستدلال الرياضي لدى طلاب الصف الأول الثانوي.

٧.١ إجراءات البحث :

سار البحث الحالي وفق الخطوات التالية :

١- إعداد برنامج قائم على التعلم الدماغي وذلك من خلال دراسة الأدبيات التربوية والدراسات النظرية في مجال التعلم القائم على الدماغ ، والاستدلال الرياضي ، وتتحدد متطلبات بناء البرنامج من خلال تتبع الخطوات التالية :

- تحديد أسس بناء البرنامج .
- تحديد مكونات البرنامج والتي تتمثل في :

- الأهداف العامة للبرنامج والأهداف الخاصة بكل درس من دروس البرنامج .
- محتوى البرنامج الذي تم وضعه في ضوء التعلم الدماغي .
- تحديد الأنشطة التعليمية المناسبة . - تحديد طرق واستراتيجيات التدريس.
- تحديد أساليب التقويم .

- إعداد دليل المعلم
- تحديد الخطة الدراسية اللازمة لتنفيذ البرنامج ، وذلك بتحديد المدة الزمنية اللازمة لتدريس البرنامج ، وتحديد القائم بعملية التدريس.
- عرض الإطار العام للبرنامج القائم على التعلم الدماغي على مجموعة من السادة المحكمين ، لإبداء الرأي و إجراء التعديلات اللازمة ، وذلك للوصول إلى الصورة النهائية له.

٢- إعداد اختبار الاستدلال الرياضي والتأكد من ثباته وصدقه.

٣- اختيار مجموعة الدراسة وتقسيمها إلى مجموعتين إحداهما تمثل المجموعة التجريبية التي تدرس وفقاً للبرنامج القائم على التعلم الدماغي ، والأخرى ضابطة وتدرس وفقاً للطريقة التقليدية المتبعة فى المدرسة .

٤- تطبيق اختبار الاستدلال الرياضي قبليا على مجموعتي البحث .

٥- تدريس للمجموعة التجريبية باستخدام البرنامج والتدريس للمجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية.

٦- تطبيق اختبار الاستدلال الرياضي بعدياً على مجموعتي البحث.

٧- عرض النتائج ومناقشتها وتفسيرها فى نتائج الدراسات السابقة وفروض البحث.

٨- تقديم مجموعة من المقترحات والتوصيات فى ضوء نتائج الدراسة التجريبية.

٨.١ مصطلحات البحث :

١- التعلم المستند إلى الدماغ Brain Based Learning

التعلم المستند إلى الدماغ هو عملية تركز فى المقام الأول على تعلم المتعلم من خلال كيفية عمل الدماغ ويتضمن معلومات جديدة مخطط لها ، وأن هذا النوع من التعليم يعتبر طريقة للتعلم تعتمد على مبادئ رئيسية وتهدف إلى تحقيق أقصى اهتمام وتفاهم ومعنى للذاكرة ، وتركز على تعلم المتعلم ونشاطه وتفاعله داخل حجرة الدراسة أكثر من الاعتماد على شرح المعلم . (Erlauer, L. ,2003,19)

ونظرية التعلم الدماغي تقوم على مبادئ علم الأعصاب وتقترح كيف يتعلم الدماغ بطريقة طبيعية وعلماء الأعصاب والمربين يستندون على البنية الفعلية والوظائف الخاصة بالدماغ البشرى. (Eva P. Pennington ,2010,15)

ويعرف إجرائياً فى هذه الدراسة على أنه خطة تعتمد على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ يتم فيها تهيئة خبرات تتوافق مع دماغ المتعلم الذي يجب أن يتسم بالتحدي والدوافع الذاتية التي تمكنه من المعالجة النشطة لخبراته ، والتي تتضح نتائجها فى القوة الرياضية لهذه الخبرات .

٢-الاستدلال الرياضي Mathematical Reasoning

يعرفه (عادل منصور السيد ، ٢٠٠٩ ، ٢٧٠) بأنه عملية عقلية تتطلب من الفرد الذهاب فيما وراء المعلومات المعطاة من خلال ربط ملاحظاته لعدة حالات جزئية معينة ، بخبراته السابقة وصولاً إلى نمط عام أو قاعدة عامة بطريقة منطقية ثم التدليل على صحة النمط أو القاعدة العامة من عدمه من خلال تقديم الحجج والأدلة المنطقية المشتقة فى ضوء الحقائق المعروفة والقضايا المسلم بصحتها .

ويعرف إجرائياً فى هذا البحث : أنه تلك العمليات التى يمارسها الطالب للوصول إلى استنتاجات ونتائج جديدة وتعميمات رياضية والقدرة على بناء الحجج المنطقية من خلال استخدام العمليات العقلية العليا كالتخيل والاستبصار والتجريد والتعميم والاستنتاج والتمييز والتعليل والنقد.

ثانياً :أدبيات البحث ودراساته السابقة وفروضه الإحصائية .

١.٢. التعلم المستند إلي الدماغ

١.١.٢. نظرية التعلم المستند الى الدماغ :

Brain Based learning theory

ترجع الجذور التاريخية للتعلم القائم على الدماغ الى ما قبل ٢٠٠٠ عاماً حيث كانت النماذج البدائية حتى عام ١٩٠٠ تشبه المخ بلوحة مفاتيح المدينة ، أما نظرية المخ فى عام ١٩٧٠ فقد كانت تتحدث عن نصفى المخ الكرويين ثم نظرية المخ الثلاثي لبول ماكلين فى عام ١٩٧٠ الذى قسم فيه تطور المخ الى ثلاثة أجزاء وأفترض فيه أن التعلم الدائم (الباقي) يحدث فى جزء المخ السفلى ، والوجدان فى جزء المخ الأوسط ، أما مهارات التفكير العليا فتقع فى جزء المخ العلوى وحديثاً ظهرت نظرية التعلم القائم على الدماغ فى العقدين الأخيرين من القرن العشرين حيث أجرى علماء الأعصاب أبحاثهم وتجاربهم على الفئران وقاموا بتشريح المخ وكنتيجة لتطور الأشعة المختلفة مثل الأشعة المقطعية للمخ CAT وأشعة الانبعاث الأشعاعى الطيفي PET ، رسام المخ الكهربي EEG ، الرنين المغناطيسي النووي NMRT ..... وغيرها ،توصل العلماء إلى كيفية عمل المخ ، وكيفية حدوث التعلم الإنساني.(Wilson , 2007 ,55)

وتسمى نظرية التعلم المستند الى الدماغ بنظرية التعلم المنسجم مع المخ Brain compatible learning) فى مقابل التعلم المضاد للمخ (Brain antagonistic) أو التعلم مع حضور الذهن (learning with brain in mind) وهى تؤكد على أن كل فرد قادر على التعلم ، إذا ما توافرت بيئة التعلم النشطة الحافزة للتعلم ، التى تتيح له الاستغراق فى الخبرة التربوية دون خوف . (Eva P. Pennington ,2010,78)

ويرى (Willingham ,2010,17) أن نظرية التعلم الدماغي هي نظرية تعلم مستندة إلى بنية ووظائف المخ ، فهي حصيلة تكامل عدة مجالات علمية مختلفة هي (علم الأعصاب – الفسيولوجي– البيوكيمياء– الطب –علم المعرفة).

وتمثل نظرية التعلم المستند على الدماغ مفهوماً جديداً ظهر حديثاً في الولايات المتحدة وأوربا وتركيا والصين وغيرها ، وأثبتت فاعليته العديد من الدراسات مثل :

دراسة (Avaci & Yagbasani,2004) ، و دراسة (Waters ,2005)

وهناك دراسات أخرى اختبرت و أثبتت فاعلية النظرية في مواضع كثيرة وعلى مستويات مختلفة مستندين في ذلك على مبادئ التعلم الدماغي ونماذجه ومن هذه الدراسات:

دراسة (Rehman ,2011) ، ودراسة (Tompkins,2007)

٢.١.٢.مفهوم التعلم القائم على الدماغ :

اختلف مفهوم التعلم القائم على الدماغ فى الكتابات التربوية المتعددة فالبعض يرى أنه يمثل إحدى النظريات المفسرة لعمل المخ البشرى (حمدان إسماعيل ، ٢٠١٠ ، ٩٧) ،

(عزو عفانة ويوسف الجيش ٢٠٠٩ : ٩٧) ، ويشير كل من(Ozden& Glutekin , 2008) أن التعلم القام على الدماغ هو التعرف على رموز وشفرات الدماغ للتعلم ذي المعنى ، والتحكم فى عمليات التدريس ، وعلاقتها بهذه الرموز ، ويهدف الى تدعيم إمكانية التعلم ويوفر إطاراً لكيفية التعليم والتعلم .

وترى (ناديا السلطى ، ٢٠٠٤ : ١٠٨) بأنه أسلوب أو مدخل شامل للتعليم والتعلم يستند الى اقتراحات علم الأعصاب الحديثة ، التى توضح كيفية عمل المخ بشكل طبيعي

، وتستند الى ما يعرف حالياً عن التركيب التشريحي للمخ البشرى وأدائه الوظيفي فى مراحل تطورية مختلفة .

ومن فوائد توظيف التعلم القائم على الدماغ فى العملية التعليمية على النحو التالي :

١- تمكن الطلبة من حل المشكلات بطرق مختلفة .
٢- تعمل على تنمية الحوار والمناقشة فى الغرفة الصفية .
٣- تدفع الطالب إلى المشاركة في صنع القرارات.
٤- يجعل عملية التعلم من أجل الفهم .
٥- يساهم في تكوين خبرات المتعلمين .
٦- تمكن المتعلمين من التعامل مع أكثر من عمل فى الوقت نفسه : نظراً لقدرة الدماغ الديناميكية .

(caine & caine ,2002)

ويستخلص الباحث مما سبق أن التعلم القائم على الدماغ هو أسلوب أو منهج شامل للتعليم والتعلم يستند على اقتراحات علم الأعصاب الحديثة التى توضح كيفية عمل الدماغ بشكل طبيعي ، ويستند الى ما يعرف حالياً عن التركيب التشريحي للدماغ البشرى ، وأدائه الوظيفي فى مراحل تطورية مختلفة ، وهذا النوع من التعليم يوفر إطار مبدئي لعملية التعليم – التعلم ، مدعوماً بأدله بيولوجية ، ويساعد فى تفسير سلوكيات المتعلم ، ويسمح للمتعلمين بربط التعلم بخبرات الطلبة الحياتية ، ويتم فيه تهيئة خبرات تعليمية تتوافق مع دماغ المتعلم الذى يجب أن يتسم بالتحدي والدوافع الذاتية التى تمكنه من المعالجة النشطة لخبراته والتى تتضح فى عمليات التحليل والاستدلال والتواصل والترابط والتنظيم والتقويم .

٣.١.٢. مبادئ التعلم الدماغي :

استمرارا لجهود علماء النفس وعلماء الأعصاب فى الألفية الثالثة برزت نظرية التعلم الدماغي Brain-Based learning لـ (Caine & caine,R.& Caine,G.,2004) والتي تؤكد على أن الدماغ مزود فطرياً بمجموعة من القدرات الكامنة منها القدرة على تنظيم الذات والقدرة على تحليل البيانات والتأمل الذاتي ، وقدرة لا متناهية على الإبداع ، فالتعلم الدماغي ذو المعنى يقوى الذاكرة ، وأشار كثير من الباحثين أن الدماغ البشرى باحث عن المعنى والأنماط والترابطات كما تؤكد الدراسات التى أجريت فى مجال نمو وتطور الدماغ على أهمية مواقف التعلم الحقيقي والجاد لأنها تزود من قدرة الدماغ على تكوين ترابطات والاحتفاظ بالمعلومات الجديدة .

ويمكن تناول مبادئ التعلم الدماغي كالتالي :

(Craig,D,2007) , (Sue Yamin , 2009) ,(Connell, 2009), (Gulpinar ,M .A , 2005) , (Chipongian,2006),

(زوقان عبيدات و سهيلة أبو السعيد ، ٢٠٠٥) ، (أماني سعيد سالم ، ٢٠٠٧) ، (ناديا السلطى ، ٢٠٠٤) ،(محمد سيد سعيد ، ٢٠١٠)

١. الدماغ نظام ديناميكي ، الجسم والدماغ والعقل وحدة ديناميكية واحدة .

(the brain is a living system : Body , Mind and Brain are one dynamic unit .

٢. الدماغ (العقل) ذو طبيعة اجتماعية (The brain / mind is social)

٣. البحث عن المعنى فطرى (The search for Meaning is innate):

٤. البحث عن المعنى من خلال التنميط

(The Search for meaning occurs through patterning)

٥. الانفعالات حاسمة من أجل التنميط

(Emotions are Critical to Pattering)

٦. يعالج الدماغ الأجزاء والكليات بصورة متزامنة :

(The Brain Processes Parts and Whole simultaneously)

٧. يتضمن التعلم كل من الانتباه المركز و الإدراك الطرفي أو المحيطي : (Learning Involves both focused attention and peripheral perception)

٨. يشمل التعلم عمليات الوعي واللاوعي : (Learning involve conscious and unconscious processes)

٩. لدينا على الأقل طريقتان لتنظيم الذاكرة : (We have at least two ways of organizing memory)

١٠. التعلم له صفة النماء والتطور : (Learning is development)

١١. يعزز التعلم المعقد بالتحدي ويكف بالتهديد (Complex Learning is enhanced by challenge and inhibited by threat)

١٢. كل دماغ منظم بطريقة فريدة

(Every brain is uniquely organized)

٤.١.٢.مراحل التعلم الدماغي :

يمثل التعلم المستند إلى الدماغ عملية ذات هدف موجه نحو تطوير شبكات عصبية من خلال عمليات تكوين تشابكات عصبية ، وتطوير تشابكات صحيحة ، وتقوية التشابكات ، وتتضمن عملية التعلم الرئيسية فى نظرية التعلم الدماغي الخطوات التالية :

(ناديا السلطى ،٢٠٠٤) ، (يوسف قطامى ،مجدي المشاعلة ،٢٠٠٧)

المرحلة الأولى : الاستعداد للتعلم (Predisposition of Learning)

يوفر إطاراً مبدئياً للتعلم 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 ، و كلما زادت خلفية المتعلم عن الموضوع ازدادت سرعة استيعابه للمعلومات الجديدة ، ومن أهم المهام التدريسية التي ينبغي أن يقوم بها المعلم فى 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 فى الخبرات الموجودة فى أدمغة المتعلمين والخبرات المراد اكتسابها .

جـ- تجهيز البيئة الصفية بما يتفق مع هذا النوع من التعلم بحيث تكون مصممة ومزودة بخبرات إثرائية تمكن المتعلمين من فهم الترابطات الشبكية ، وبالتالي جعل المدخلات للموضوع الجديد قابلة لإحداث التفكير العميق.

د- الاستفادة من القدرة الديناميكية للدماغ من خلال فهم آلية عمل الدماغ بحيث يحدث التعلم المطلوب، وذلك من خلال وضع المعلم فى بيئات حقيقية وثيقة الصلة بالمشكلة المطروحة أو الموضوع المراد تعلمه ، يتطلب ذلك عمل رحلات ميدانية.

هـ توفير مناخ صفى خالي من التهديد والوعيد للمتعلمين وتخليصهم من مشاعر الخوف بحيث يسود الصف بيئة تعليمية فيها تحد وتنافس ، على سبيل المثال استخدام صوت خرير الماء أو صوت أمواج البحر.

المرحلة الثانية : الانغماس المتناغم (الاندماج المنظم)

(Orchestrated Immersion)

تتطلب 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 :

- إدراك الترابط بين الجسم والعقل .
- تركيب وبناء المعنى .
- تفرد المتعلم فى صفاته وتكوينه.
- ممارسة التعلم التعاوني .

المرحلة الثالثة : اليقظة الهادئة (Relaxed Alertness)

يحاول المعلم فى هذه المرحلة 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 المسئولية فى مجازفاته و إقباله على التعلم ، ويستخدم التعلم المحيطي أي التعلم الذي يرتبط بكل ما يحيط بالمتعلم من موسيقى وصور وملصقات وإعلانات ، سواء كانت داخل البيئة الصفية أو خارجها.

المرحلة الرابعة : المعالجة النشطة (Active Processing)

يسعى المعلم فى هذه المرحلة إلى حث المتعلمين على ترسيخ وتعميم المعلومات والخبرات التعليمية المكتسبة نتيجة التفاعل النشط للمتعلمين من خلال المشاركة مع أقرانهم فى تحدى ذي معنى للمواقف التعليمية ، ويسمح المعلم للمتعلم بأن يستبصر المشكلة و أساليب دراستها ، وأن يستنبط المعلومات المرتبطة بالمشكلة ، وهناك ثلاث عناصر ضرورية لحدوث المعالجة النشطة ، وهى :

١- ينبغي على المعلم أن يضع المتعلمين فى مواقف تعليمية معقدة بحيث تكون تلك المواقف أو الخبرات غنية وحقيقية .
٢- ينبغي أن يكون لدى المتعلمين تحد ذاتي ذي معنى ، فكل التحديات تثير عقول المتعلمين وتجعلهم فى حالة من اليقظة المرغوبة فى التعلم.

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

المرحلة الخامسة : زيادة السعة الدماغية

(Expanding of brain capacity)

يعطى المعلم فى هذه المرحلة مسائل إضافية ترتبط بواقع الموضوع المطروح بحيث يعزز من اكتساب الخبرات فى السعة الدماغية من خلال دمج حلول مختلفة للمشكلات أو المسائل الإضافية فى 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 للمواقف 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 .

ومن خلال ما سبق يرى الباحث أنه في التعلم المستند إلى الدماغ تكمن خطورة التعلم لأن دماغ المتعلم قادر على أن يبني فهمه تلقائيا، وليس شرطا أن يتماثل فهم المتعلم مع فهم المعلم لأن لكليهما ظروفه الخاصة، وإذا ما أردنا توطيد فكرة التعلم الذاتي، فإننا نقدم للمتعلم المعرفة بشكل غير تام لكي يبنيها بطريقته الخاصة ووفقا لخبراته الذاتية، لكن دور المعلم الأساس يكمن في التوجيه والإرشاد بالإضافة إلى مراقبة تقدم المتعلم وتقديم التغذية الراجعة لأدائه، وحتى ينجح في ذلك كان لزاماً عليه إعداد المادة جيداً بحيث يراعي أساليب التعلم المتنوعة للمتعلمين ومراعيا لذكاءاتهم المتعددة، وبأسلوب شيق وممتع الأمر الذي يعمل على توفير دافعية كافية للمتعلمين للنجاح والتقدم، ولا يمكن أن ننسى دور الإعداد الجيد للمادة التعليمية في توفير الدافعية الذاتية لهم وخصوصا أهمية

إيجاد مواقف فيها تحدٍ متنوعة وتراعي كل المستويات، فحينما يستطيع المتعلم إنجازها يكافئ نفسه بنفسه من خلال الوصول إلى حالة من الاسترخاء الداخلي والشعور بالراحة، وهذا ما كشفت عنه أبحاث الدماغ.

وفي الختام يمكن استخدام نظرية التعلم المستندة إلى آليات عمل الدماغ في التعليم والتدريب في مجالات متعددة ويمكن تغيير الكثير من الممارسات التي كان التعليم والتدريب سابقا يعتمد عليها دون أن تكون هناك جدوى لهذه الممارسات، كما يمكن إجراء العديد من الدراسات والأبحاث التطبيقية في ميدان التعليم والتدريب.

٢.٢. الاستدلال الرياضي

١.٢.٢. مفهوم الاستدلال الرياضي

يعد الاستدلال الرياضي أحد أبعاد القوة الرياضية ، ويمثل عملية عقلية منطقية يتقدم فيها العقل من قضايا مسلم بصحتها إلي قضايا أخري تنتج عنها بالضرورة وتكون جديدة بالنسبة للقضايا الأصلية ، ويمكن بواسطتها اشتقاق نتيجة صادقة من معطيات معطاة – يفترض صحتها – باستخدام قواعد المنطق .

ويلعب الاستدلال الرياضي دوراً هاماً في تعليم الرياضيات ، حيث " لا يمكن تصور استدلالات بدون الاستعانة بالرياضيات ، ولا يمكن العمل في الرياضيات بدون استخدام الاستدلال ، فالاستدلال يستخدم في مواقف الحياة العملية ، ويتضمن حل المشكلات ، والتفكير الناقد ، والاستنتاج ، والتبرير ، والمنطق الرياضي(Aineamani , B , 2011, 24) .

ويعرف الاستدلال الرياضي علي أنه عمليات متداخلة من التفكير الرياضي وهي الإحساس sense – making ، التخمين Conjecturing ، الإقناع Convincing ، التأملReflecting ، التعميم Generalizing . (Bjuland , 2004 , 221)

ويعد الاستدلال عملية عقلية تتطلب من الفرد الذهاب فيما وراء المعلومات المعطاة من خلال ربط ملاحظاته لعدة حالات جزئية معينة ، بخبراته السابقة وصولاً إلي نمط أو قاعدة عامة بطريقة منطقية ثم التدليل علي صفة النمط أو القاعدة العامة من عدمه من خلال تقديم الحجج والأدلة المنطقية المشتقة في ضوء الحقائق المعروفة والقضايا المسلم بصحتها . (عادل منصور السيد ، ٢٠٠٩ ، ٢٧٠)

تعرفه (عفاف عطية ، ٢٠٠٩ ، ١٣٥) بأنه عملية تتضمن ممارسة الطالب للعديد من العمليات العقلية العليا عندما تتوافر لديه معلومات حول مشكلة ما ، يتوصل من خلالها لنتائج تسهم في حل تلك المشكلة .

و يتضمن الاستدلال الرياضي ثلاث مهارات هي

- الاستدلال الاستقرائي inductive ويعني الاستدلال من الخاص إلي العام .
- الاستدلال الاستنباطي Deductive Reasoning ويعني الاستدلال من العام غلي الخاص .
- الاستدلال التناظري Analogical Reasoning وهو استدلال من الخاص إلى الخاص.

(حسن عوض الجندي ، ٢٠٠٨ ، ٦٩)

وتعرفه (نعمة طلخان زكي ، ٢٠١١ ، ٧٢) علي أنه نوع من التفكير المجرد يتطلب الوصول إلي نتائج من مقدمات معلومة ويستهدف القدرة علي حل المشكلات

واتخاذ القرار أو حل ذهني عن طريق الرموز ويقتضي تدخل العمليات العقلية العليا وهو وثيق الصلة بالذكاء .

يتضح من خلال ما سبق أن الاستدلال الرياضي عملية عقلية يتطلب استخدام أكبر قدر من المعلومات والتحرك من المبادئ العامة إلي الحالات الخاصة ، وهو يعتمد علي عمليتي الاستقرار والاستنباط ، حيث يتقدم فيه العقل من قضايا مسلم بصحتها إلي قضايا أخري .

٢.٢.٢. أنواع الاستدلال الرياضي :

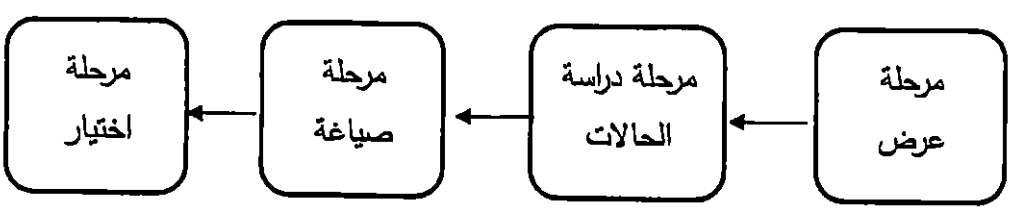
يتكون الاستدلال الرياضي من الأنواع التالية :

أ- الاستدلال الاستقرائي Inductive thinking :

يعرف بأنه عملية عقلية يتم من خلالها الانتقال من الجزء إلي الكل والوصول إلي العموميات من الحالات الخاصة . (حسن محمد حويل ، ٢٠٠٦ ، ٢١٨)

ويمثل الاستدلال الاستقرائي عملية اكتشاف القاعدة العامة من خلال ملاحظة تطبيقها في حالات خاصة عديدة . (عبد الناصر عبد الكريم ، ٢٠٠٣ ، ٤٣)

والمخطط السهمي التالي يوضح الخطوات التي يجب أن يتبعها المعلم في تنفيذ أسلوب الاستدلال الاستقرائي : (أبو هاشم حبيب، ٢٠٠٣ ، ٤١)



أي أن الاستدلال الاستقرائي عملية اكتشاف القاعدة العامة من خلال دراسة عدد من الحالات الفردية أو الخاصية المشتركة في خاصية رياضية معينة وعند تدريس الأسلوب الاستقرائي تبع الخطوات التالية :

١- عرض عدد كافي من الحالات الخاصة المشتركة في خاصية رياضية .
٢- دراسة الحالات الخاصة واستخلاص الخاصية المشتركة.
٣- صياغة عبارة عامة تمثل تجريداً للخواص المشتركة .
٤- اختبار صحة ما تم التوصل له .

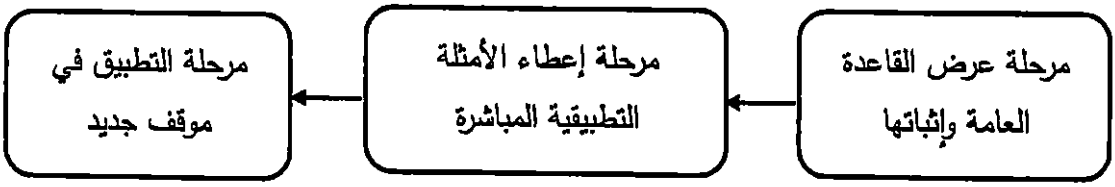
ب - الاستدلال الاستنباطي Deductive Reasoning

يعتبر الاستنباط شكلاً أو صورة من صور الاستدلال ، حيث يكون السير فيه من الكل إلي الجزء أو بعبارة أخري من القاعدة العامة إلي الأمثلة والحالات الفردية ، ويطلق أحياناً علي الاستنباط لفظ القياس حيث يتم التوصل إلي حل مشكلة ما فردية أو خاصة قياساً علي قاعدة عامة ثبت صحتها من الناحية المنطقية . (وليم عبيد وآخرون ، ٢٠٠٦ ، ٢١٧)

ويعرفه حسن محمد حويل بأنه "نشاط عقلي ينتقل فيه العقل من العموميات إلي الحالات الخاصة" . (حسن محمد حويل ، ٢٠٠٦ ، ٢١٧)

ويعد الاستدلال الاستنباطي شكل من أشكال الاستدلال حيث يتم التحرك من الكل إلي الجزء ، بمعنى السير من القاعدة العامة إلي الأمثلة والحالات الفردية . (أبو هاشم حبيب ، ٢٠٠٣ ، ٣٦)

والمخطط السهمي التالي يوضح الخطوات التي يجب أن يتبعها المعلم في تنفيذ أسلوب الاستدلال الاستنباطي: (أبو هاشم حبيب ، ٢٠٠٣ ، ٣٧)



يتضح من خلال ما سبق أن الاستدلال عن طريق الاستنباط المنطقي يمثل عملية تفكير مركبة تضم مهارات التفكير كاستخدام المنطق والتعرف علي التناقضات في الموقف وتحليل القياس المنطقي وحل مشكلات قائمة علي إدراك العلاقات المكانية .

وتجدد الإشارة إلي أن أسلوب الاستدلال الاستنباطي يستخدم كثيراً سواء في التعلم أو في الحياة العامة ، حيث أن الكثير مما نعرفه أو نتعلمه يتم عن طريق الاستنباط .

وتري (هويدا محمود سيد ، ٢٠٠٥ ، ٨٢-٨٣) أن هناك فروقاً بين الاستدلال الاستقرائي والاستنباطي كما يبنيه الجدول التالي :

جدول (١)

الفروق بين الاستنباط والاستقرار

م	الاستدلال الاستنباطي	الاستدلال الاستقرائي
١	يتكون من مقدمة أو أكثر ونتيجة	يتكون من مقدمة أو أكثر ونتيجة
٢	غالباً ما يكون الاستدلال من العام إلي الخاص	غالباً ما يكون الاستدلال من الخاص إلي العام

٣	النتيجة متضمنة في المقدمة أو المقدمات ومحكومة بها	النتيجة تتجاوز حدود المقدمة أو الأدلة
٤	إذا كانت المقدمة صادقة يتحتم أن تكون النتيجة صادقة ومؤكدة في حالة كون الاستدلال صحيح	إذا كانت المقدمات صادقة يصبح صدق النتيجة أكثر احتمالاً ولكنها غير مؤكدة .
٥	تقوم منهجية الاستنباط علي الالتزام بالمعلومات المتوافرة ، وإثبات حكم العام للخاص	تقوم منهجية الاستقراء علي تجاوز المعلومات المتوافرة ، وتعميم حكم الخاص علي الكل
٦	يمكن إثبات صحة النتيجة باستخدام قواعد محددة للمنطق الاستنباطي	لا يمكن إثبات صحة النتيجة بصورة مطلقة
٧	تقع فيه مغالطات صورية ومادية	تقع فيه مغالطات مادية فقط
٨	قد يكون مباشر أو غير مباشر	يكون مباشر دائماً

٣.٢.٢. أهمية الاستدلال الرياضي :

الاستدلال الرياضي يقوم بدور فعال في جميع نواحي الحياة ويلعب دوراً هاماً في تعلم الرياضيات لكونه أهم أهداف تدريس الرياضيات ، وهذا ما أدى إلي زيادة أهميته في العملية التعليمة .وتتمثل أهمية الاستدلال فيما يلى :

١- الاستدلال أداة لإثراء العلم :

فالإنسان عندما يستخدم المنهج العلمي فإنه يتحرك بين الاستنباط والاستقراء ، فالاستقراء يمهد لتكوين الفروض ، والاستنباط يكشف النتائج المنطقية التي يترتب عليها لكي يستعيد الفروض التي لا تتفق مع الحقائق ثم يستعيد الاستقراء ثانية ليسهم في تحقيق الفروض الباقية .

٢- الاستدلال أسلوب لحل المشكلات :

يسهم الاستدلال في مساعدة الفرد علي حل المشكلات التي تواجه ، حيث يقوم الفرد بعدة خطوات لمواجهة تلك المشكلات ، فعندما يواجه الفرد مشكلة أو عائق فإنه يحاول التصدي لهذه المشكلة من خلال المعلومات والخبرات السابقة لديه ، والتي تتمثل في قواعد عامة لدى الفرد ، وهذا يتفق مع طبيعة الاستدلال ، وأيضاً عندما تواجه الفرد مشكلة يقوم بتحليل هذه المشكلة ، ويسترجع ما لديه من قواعد وحقائق ويختار منها ما يساعده علي حل تلك المشكلة ، وهو ما يتفق مع طبيعة الاستدلال .

٣- الاستدلال يحقق أهداف التعليم :

فمن أهداف التعليم أن يستطيع التلميذ أن يفكر بوضوح ودقة وأن يخرج من الشواهد بالاستنتاجات الصحيحة لكي يتخذ القرارات الحكيمة خلل حياته .

٤- الاستدلال يزيد تحصيل التلاميذ :

الاستدلال يعين طالب الاستدلال علي التحصيل والفهم والتطبيق ويزيده بطريقة منتظمة للتعليم والانتفاع بما تعلمه عند الحاجة ، كذلك فإن الاستدلال من المتطلبات اللازمة لحل المشكلات المرتبطة بالمحتوى .

٥- الاستدلال كمنهج بحث :

الاستدلال منهج يعالج فروع المعرفة المختلفة ، فالاستدلال يستخدم كمنهج بحث تتبعه العلوم الصورية مثل الرياضيات والفلسفة والمنطق ، وأيضاً العلوم ، فيبدأ بالتعريفات التي تستخدم في إطار هذا العلم ، وتستغل في صياغة المسلمات ، ومن التعريفات والمسلمات يمكن اشتقاق النتائج والنظريات (استقراء) .

(عبد الناصر عبد الكريم ، ٢٠٠٣ ، ٤٤-٤٥) .

يرى الباحث من خلال ما سبق أنه هناك مجموعة من العمليات التي يقوم بها الطلاب حتى يفكروا تفكيراً استدلالياً هي :

- أن يستطع الطلاب تطبيق قاعدة عامة علي الحالات الخاصة .
- أن يستطيع الطلاب اشتقاق قاعدة عامة من حالات خاصة وذلك عن طريق إدراك الخواص المشتركة بين تلك الحالات .
- أن يستطيع الطلاب الوصول إلي نتيجة معينة من خلال المقدمات أو البيانات المتاحة .

ونظراً لأهمية الاستدلال بوجه عام والاستدلال الرياضي بوجه خاص ، تناولت عديد من الدراسات تنميته لدي الطلاب في مراحل تعليمية مختلفة من خلال مداخل واستراتيجيات ونماذج تدريسية متعددة ، ومن هذه الدراسات ما يلي :

- دراسة (سوسن عز الدين موافي ، ٢٠٠٣) هدفت إلي التعرف علي فاعلية استخدام برنامج الكورت في تدريس وحدة المنطق علي التحصيل والتفكير الاستدلالي لدي طالبات الصف الأول الثانوي وتوصلت الدراسة إلي أن مقرر الرياضيات الحديثة أدى إلي نمو تفكير الطلاب الاستدلالي .

- دراسة (Kramarski , Mevarech , 2003) التي اهتمت بتمية الاستدلال الرياضي في فصول الصف الثامن وذلك من خلال بحث أثر أربع طرق تدريس علي التفكير الاستدلالي للطلاب وأوضحت الدراسة أن تنمية التفكير الاستدلالي يحتاج غلي التدريب علي استراتيجيات ما وراء المعرفة مدمجاً مع حل المشكلات .

- دراسة (محمود سيد أبو ناجي ، ٢٠٠٧) ، والتي توصلت إلي فاعلية استخدام برنامج قائم علي الذكاءات المتعددة في تنمية التحصيل المعرفي والتفكير الاستدلالي في العلوم لدى الفائقين في الحلقة الابتدائية .

ولقد تم إجراء العديد من البحوث والدراسات التربوية في مجال تدريس الرياضيات لبيان أثر استخدام الاستدلال ومدى فاعليته كأسلوب تعليمي ذي جدوى ومن الدراسات :

. (Aineamani, B, 2011) ، (Green,K.H,2010)

٣.٢ فروض البحث:

في ضوء نتائج الدراسات السابقة التي تمت فى هذا المجال ، أمكن صياغة الفرض التالي :

١- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة الضابطة التي تدرس بالطريقة المعتادة ودرجات طلاب المجموعة التجريبية التي تدرس بالبرنامج القائم على التعلم الدماغي في التطبيق البعدى لاختبار الاستدلال الرياضي لصالح المجموعة التجريبية.

ثالثاً : المعالجة التجريبية للبحث و إجراءاته:

للإجابة عن أسئلة البحث و التحقق من صحة الفروض اتبعت الإجراءات التالية:

٣-١ . إعداد البرنامج القائم على التعلم الدماغي :

صمم هذا البرنامج بهدف تنمية مهارات الاستدلال الرياضي لدى طلاب الصف الأول الثانوي ، وفقاً للخطوات التالية :

١-أسس تصميم البرنامج :

٢- يقوم البرنامج على الأسس التالية :

١- وجود عدد كافي من الأمثلة والتمارين والتدريبات المرتبطة بموضوع الاستدلال الرياضي فى مقرر الرياضيات المطبق على طلاب الصف الأول الثانوي .

٢- توجيه عناية الطلاب إلى أهمية تفعيل دورهم فى تنفيذ موضوعات البرنامج وحثهم على المشاركة الفعالة من خلال الرجوع إلى العديد من المصادر التعليمية للحصول على مسائل تتحدى تفكيرهم .

٣- تتابع الأنشطة المتضمنة فى التدريب على استراتيجيات التعلم المتناغمة مع الدماغ من السهل إلى الصعب ومن المحسوس إلى المجرد.

٤- استخدام المنهج شبه التجريبي ذي المجموعتين (المجموعة التجريبية – المجموعة الضابطة).

٥- يستند البرنامجُ على استراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغي وفقاً لمبادئ التعلم الدماغي .

٦- التركيز المباشر على مهارات الاستدلال الرياضي .

٢-الأهداف العامة للبرنامج:

يهدف البرنامج الحالي إلي تنمية الاستدلال الرياضي لدي طلاب الصف الأول الثانوي ، وذلك من خلال استخدام إستراتيجيات التعلم القائمة علي عمل الدماغ .

٣-مكونات البرنامج :

يتكون البرنامج من تم تصميم البرنامج في الدراسة الحالية في ضوء مجموعة من الموضوعات التي تنمي الاستدلال الرياضي لدي طلاب الصف الأول الثانوي وتم اختيار محتوي البرنامج المقترح في ضوء مجموعة من المعايير :

- **صلة المحتوي بالأهداف** : حيث يعتبر ارتباط المحتوي بالأهداف من أهم معايير اختيار المحتوي ، وذلك لأن خبرات محتوي المقرر يجب أن تستهدف المساهمة في تحقيق الأهداف التي يراد الوصول إليها .
- **ملائمة المحتوي لحاجات الدارسين وقدراتهم** : يعني ذلك أن يكون محتوي البرنامج ميسراً للتعلم من حيث ملاءمته لقدرات الدارسين وكذلك حاجاتهم وميولهم .

- **اتساق المحتوي مع الواقع الاجتماعي والثقافي** : أن يكون للمحتوي الذي تم اختباره مغذي وأهميته من حيث ارتباطه بظروف المجتمع ، وحاجاته ، ومشكلاته ، ويعكس القيم والاتجاهات السائدة فيه ، ويقدم تقويماً للأحداث والتطلعات المستقبلية .
- **ملائمة المحتوي لفلسفة وطبيعة مدارس المجتمع** : ويعني ذلك أن يكون محتوي البرنامج متمشياً مع فلسفة مدارس المجتمع وما تهدف إليه من جعل التعليم للجميع وكذلك تحقيق المرونة والمشاركة الفعالة النشطة للدارسين والنهوض بالمجتمع المحلي من خلال الاستفادة من التغيرات والتطورات العصرية .

٤-وصف البرنامج .

يتكون البرنامج الحالي (وحدة فى الهندسة التحليلية) بهدف تنمية الاستدلال الرياضي

ويتم عرض كل نشاط علي النحو التالي :

١. الهدف من النشاط .
٢. الأدوات (الوسائل) المستخدمة في النشاط .
٣. مدة النشاط : يحدد فيها الباحث المدة الزمنية التي يعرض فيها النشاط .
٤. الطريقة أو الإجراءات .

وفيها يتم تحديد الخطوات التي يقوم بها المعلم في سبيل تحقيق الأهداف وهى تتضمن جانبين (ما يقوم به المعلم وما يقوم به الطالب والمطلوب منه) .

٥. التقويم :

ويتم فيه تحديد مدي تحقيق الطالب للأهداف التي يشملها النشاط وتحديد محك مناسب للحكم علي مدي تحقيق الأهداف الموضوعة لكل نشاط .

٦. التغذية الراجعة .

٥-استراتيجيات التدريس:

تم استخدام مجموعة من الاستراتيجيات المتوافقة مع مبادئ التعلم الدماغي

٦-التقنيات والوسائل التعليمية:

- جهاز الحاسوب ، لكي يتم عرض العروض التقديمية الخاصة بكل درس.
- اللوحات الفنية ، والمجلات العلمية ، البوسترات.
- كراسة الأنشطة . - الشفافيات التعليمية.

٧-ضبط مكونات البرنامج:

تم عرض محتوى البرنامج على مجموعة من المحكمين المتخصصين فى المناهج وطرق تدريس الرياضيات ، للتأكد من صلاحية الأنشطة والوسائل التعليمية .

٨-التجربة الاستطلاعية للبرنامج:

وذلك بتجريب دروس البرنامج على عينة من طلاب الصف الأول الثانوي ، وذلك خلال الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠١٢/٢٠١٣م.

فى ضوء آراء السادة المحكمين والتجربة الاستطلاعية تم ضبط البرنامج ، وأصبح جاهزاً للتنفيذ فى صورته النهائية.

١.٣ . إعداد أدوات البحث:

١.٢.٣ إعداد اختبار الاستدلال الرياضي :

١- تحديد الهدف من اختبار الاستدلال الرياضي :

هدف الاختبار إلى قياس مهارات الاستدلال الرياضي لدى طلاب الصف الأول الثانوي.

٢- تحديد أبعاد الاختبار

جدول (٢)

العملية	المهارات الفرعية	المؤشرات ينبغي أن يكون الطالب قادراً على أن:
الاستدلال الرياضي	استخدام أنواع متباينة من الاستدلال	يتوصل إلى تعميم من خلال مجموعة من الحالات الخاصة .
		يطبق القواعد والتعميمات الموجودة فى الحالات العامة على الحالات الخاصة .
	فحص وتقويم الحجج والنتائج الرياضية .	يحدد المغالطات الرياضية ومدى صحة الحلول خلال سياق المشكلة .
		يفسر الطرق والإجراءات التي تم استخدامها للوصول إلى الحل .
		يقوم النتائج فى ضوء السياق الرياضي.
	فحص طرق التفكير	يبرر طرق الاستدلال المستخدمة.

	والاستدلال .	يشرح طرق الاستدلال المستخدمة من خلال التمثيلات المختلفة .
		يناقش طرق حل الزملاء للمواقف والمشكلات الرياضية.

٣- صياغة مفردات الاختبار :

تم صياغة مفردات الاختبار على نمط أسئلة الإكمال و الأسئلة التي تتضمن مشكلة يتطلب من الطالب حلها، ولبيان كيفية الإجابة عن أسئلة الاختبار تم إعداد صفحة التعليمات الشخصية الخاصة بالطالب .

٤- تقدير الدرجات

وقد تم تحديد الدرجة النهائية للاختبار ككل (٣٠) درجة ، حيث تم تقسيم الدرجات على الأسئلة وما تحويه من مفردات ، وتم وضع درجة واحدة عن كل مفردة من المفردات الموضوعية ،وبالنسبة لأسئلة المواقف تم وضع درجة لكل خطوة في الأسئلة التي تتضمن خطوات في الإجابة عليها .

٥- صدق الاختبار:

تم عرض الاختبار على مجموعة من السادة المحكمين من أساتذة تعليم الرياضيات ، للتحقق من صدق محتوى الاختبار ، وفى ضوء ذلك تم تعديل بعض أنشطة الاختبار لتناسب طلاب الصف الأول الثانوي .

٦- التجريب الاستطلاعي للاختبار :

تم تجريب الاختبار على عينة عشوائية من طلاب الصف الأول الثانوي ، وكان الهدف من هذه التجربة هو تحديد زمن الاختبار ، وثباته ، وكان معامل الثبات بطريقة ألفا كرونباك = ٠.٨٠٢ ، كما تم حساب متوسط زمن تطبيق الاختبار فكان ٦٠ دقيقة لكل جزء من أجزاء الاختبار.

٣-٣ - اختيار عينة البحث :

تم اختيار عينة البحث من طلاب الصف الأول الثانوي تكونت من ٦٠ طالب وطالبة للمجموعة التجريبية من مدرستي موط الثانوية للبنين ومط الثانوية للبنات ، ٦٠ طالب وطالبة للمجموعة الضابطة من مدرستي موط الثانوية للبنين ومط الثانوية للبنات.

٣-٤ - التطبيق القبلي للاختبار

تم التطبيق القبلي لاختبار الاستدلال الرياضي على كل من المجموعتين التجريبية والضابطة ، خلال الأسبوع الأول من الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠١٢/٢٠١٣ م ، للتأكد من تكافؤ مجموعتي البحث .

٣-٥ - التدريس لمجموعتي البحث

تم تدريس طبقاً لدليل المعلم للمجموعة التجريبية ، الذي تم إعداده فى ضوء البرنامج ، والتدريس للمجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة .

٣-٦ - التطبيق البعدى لأدوات البحث:

بعد الانتهاء من تدريس البرنامج للمجموعة التجريبية والتدريس للمجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة تم تطبيق اختبار الاستدلال الرياضي بعدياً على كل من مجموعتي البحث .

رابعاً : نتائج البحث وتفسيرها

٤-١ نتائج البحث :

وقد تم عرض نتائج البحث

١- "يوجد فروق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدى لاختبار الاستدلال الرياضي عبر المعرفة الرياضية ، وذلك لصالح المجموعة التجريبية نتيجة تطبيق البرنامج القائم على التعلم الدماغي ".

وللتحقق من صحة هذا الفرض، قام الباحث بحساب قيمة " ت " بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدى لاختبار الاستدلال الرياضي لدى أفراد العينة الأساسية ، البالغ عددها ١٢٠ طالب وطالبة ، وجاءت النتائج كما هو موضح بالجدول التالي :

جدول (٣)

يوضح نتائج اختبار T-test لمتوسطين غير مرتبطين في اختبار الاستدلال الرياضي بين المجموعتين التجريبية والضابطة

المجموعة	ن	م	ع	ت	درجات	مستوى الدلالة

					الحرية	
التجريبية	٦٠	٢٦.٩٧	٣.٣٦٩	**١٧.١٠٠	١١٨	دال عند مستوى ٠.٠١
الضابطة	٦٠	١٦.٤٧	٣.٣١٦			

** دال عند مستوى ٠.٠١

ويتضح من الجدول السابق أن قيمة T-test دالة عند مستوى ٠.٠١ وهى قيمة أكبر من " ت " الجدولية عند درجة حرية ١١٨ ، مما يدل على وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدى لاختبار الاستدلال الرياضي لصالح المجموعة التجريبية، ومن هنا تم قبول الفرض الفرعي الثاني .

٢- حساب فاعلية البرنامج القائم على التعلم الدماغي فى تنمية مهارات الاستدلال الرياضي

استخدم الباحث معادلة بلاك لتحديد نسبة الكسب المعدل لبلاك وقد حدد بلاك أن نسبة الكسب المعدل تقع فى المدى (١ – ٢) فإذا كانت نسبة الكسب المعدل واقعة فى هذا المدى فإنها تكون فعالة ، وجاءت النتائج كما هو موضح بالجدول التالي

جدول (٤)

نتائج نسبة الكسب المعدل لاختبار الاستدلال الرياضي للمجموعة التجريبية.

نوع الاختبار	المتوسط القبلي	المتوسط البعدى	الدرجة الكلية للاختبار	نسبة الكسب المعدل	دلالة النسبة
الاستدلال الرياضي	٥.٠١	٢٦.٩٧	٣٠	١.٦١	مقبولة لأنها أكبر من الواحد الصحيح

يتضح من الجدول السابق أن نسبة الكسب المعدل لاختبار الاستدلال الرياضي أكبر من الواحد الصحيح مما يشير إلى فاعلية البرنامج القائم على التعلم الدماغي في تنمية مهارات الاستدلال الرياضي .

٢.٤. تفسير نتائج البحث:

يتبين من نتائج الفرض السابق : فاعلية البرنامج القائم على التعلم الدماغي فى تنمية الاستدلال الرياضي لدى طلاب الصف الأول الثانوي .

واتفقت تلك النتيجة مع نتائج الدراسات التي قام بها : (Saleh , S , 2011) والتي توصلت إلى فاعلية استخدام طرق التعلم المستند إلى الدماغ فى تنمية الفهم المفاهيمى لدى الطلاب فى المرحلة الثانوية ، ودراسة (Sikes, 2009) والتي أكدت على فاعلية استراتيجيات التعلم المستندة إلى الدماغ فى تنمية مهارات القراءة فى الرياضيات واتجاه الطلاب نحو تعلم الرياضيات ،ودراسة (حمدان إسماعيل ، ٢٠٠٨) التي أقترح فيها نموذج قائم على نظرية المخ لتنمية التفكير الكلى لتلاميذ المرحلة الإعدادية ، ودراسة (Bello, 2007) التى هدفت إلى التعرف على فاعلية تدريب

معلمي الرياضيات على مبادئ التعلم الدماغي فى تنمية التفكير الرياضي لدى تلاميذ الصف الخامس الإبتدائى بالمدارس الخاصة .

واختلفت تلك النتائج مع الدراسة التي قامت بها (ناديا سميح السلطى ،٢٠٠٢) التى توصلت إلى أنه لا يوجد أثر للبرنامج التعليمي – التعلمي المبنى على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ فى تنمية التفكير الشمولي والتحليلي .

كما اتفقت من نتائج الدراسات التي قام بها : (سمير السيد عبد اللطيف ، ٢٠٠٨) ، (Olson , J, 2007) ، (سوسن محمد عز الدين موافي ، ٢٠٠٣) ، (أيمن مصطفى عبد القادر ، ٢٠٠٣) والتي أكدت على ضرورة تنمية مهارات الاستدلال الرياضي من خلال بعض البرامج التدريسية واستراتيجيات التدريس .

خامساً : توصيات البحث و مقترحاته:

١.٥. توصيات البحث :

على ضوء النتائج التي أسفر عنها هذا البحث ، يمكن التوصية بما يلى :

١- تضمين مقرر طرق التدريس بكليات التربية لشعبة الرياضيات للتعلم المستند إلى الدماغ ، ومبادئه ، واستراتيجياته ، ومطالبة الطلاب بإعداد دروس فى الرياضيات وفقاً لنموذج التعلم الدماغي واستراتيجياته .

٢- تدريب المعلمين أثناء الخدمة على استخدام التعلم الدماغي فى تدريس الرياضيات فى مختلف المراحل التعليمية بعقد دورات تدريبية مستمرة من قبل مديريات التربية والتعليم بالتنسيق مع كليات التربية .

٤- التأكد على أهمية تنمية مهارات الاستدلال الرياضي لدى الطلاب بالمراحل الدراسية المختلفة .

٥- التأكيد على بناء منهج الرياضيات بالمرحلة الثانوية فى ضوء مخرجات التعلم المستهدفة .

١.٦. مقترحات البحث :

في ضوء نتائج البحث الحالي ، يمكن اقتراح بعض الأبحاث المستقبلية فى مجال تعليم الرياضيات وهى كالتالي :

١- إجراء بحث مماثل للبحث الحالي على مراحل مختلفة من التعليم العام مثل : المرحلتين الابتدائية والإعدادية .

٢- دراسة فاعلية استخدام نموذج التعلم القائم على الدماغ على متغيرات أخرى مثل : التفكير الكلى ، والتفكير التحليلي ، التفكير الجانبي ، التفكير المتشعب .

٣- دراسة مقارنة بين فاعلية استخدام نموذج التعلم القائم على الدماغ ونظرية الذكاءات المتعددة فى التأثير على بعض المتغيرات التابعة.

٤- إعداد برنامج تدريبي لمعلمي الرياضيات لاستخدام أبحاث الدماغ في التدريس ، وقياس أثر ذلك فى تحصيل الدارسين واتجاههم نحو الرياضيات .

المراجع العربية والأجنبية:

١. أبو هاشم عبد العزيز سليم حبيب . (٢٠٠٣) . " تاريخ الرياضيات بين القديم والحديث والمعاصرة" ، القاهرة ، مكتبة النهضة المصرية.
٢. أماني سعيد سالم .(٢٠٠٧) ." تنمية ما وراء المعرفة باستخدام كل من استراتيجيه KWLH المعدلة وبرنامج دافعية الالتزام بالهدف وأثره على التحصيل لدى الأطفال (في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ ونظرية الهدف)" ، مجلة العلوم التربوية ، معهد الدراسات التربوية ، جامعة القاهرة ، ع (٢٩) ، إبريل .
٣. أيمن مصطفى عبد القادر . (٢٠٠٣) . فاعلية إستراتيجية مقترحة على استخدام " كتابة الرياضيات " فى تنمية جوانب المقدرة الرياضية لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي ، رسالة دكتوراه ، كلية التربية ، جامعة الإسكندرية .
٤. حسن داكر عبد الحكيم .(٢٠٠٣). فعالية نموذج التعلم الذاتي فى تدريس الهندسة فى التحصيل وتنمية بعض عمليات العلم الأساسية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي ، **رسالة ماجستير** ، كلية التربية ، جامعة المنيا .
٥. حسن عوض حسن الجندي .(٢٠٠٨). " استراتيجيه مقترحة في ضوء المعايير العالمية لتدريس الرياضيات و أثرها على تنمية القوة الرياضية و عمليات ما وراء الذاكرة لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ، **رسالة دكتوراه غير منشورة** ، كلية التربية ، جامعة طنطا
٦. حسن محمد حويل خليفة . (٢٠٠٦) . " أثر استخدام نموذج التعلم البنائي فى تدريس تكنولوجيا الكهرباء على التحصيل وبقاء أثر التعلم وتنمية التفكير الاستدلالي لدى طلاب الصف الثاني الثانوي الصناعي ،

التعليم والتنمية فى المجتمعات الجديدة" ، **المؤتمر العلمي الأول لكلية التربية بالوادي الجديد**، (٥-٦) مارس ، ص ص ٢١٠-٢٢٨.

٧. حمدان محمد على إسماعيل (٢٠١٠) : **الموهبة العلمية وأساليب التفكير** ، القاهرة ، دار الفكر العربي .

٨. ذوقان عبيدات، ؛ و سهيلة أبو السميد. (٢٠٠٥). **الدماغ والتعلم والتفكير**.ط ١، عمان، دار ديبونو للنشر والتوزيع .

٩. رضا مسعد السعيد ، ناصر السيد عبد الحميد . (٢٠١٠) . " **توكيد الجودة فى مناهج التعليم (المعايير والعمليات والمخرجات المتوقعة)**" ، الإسكندرية ، دار التعليم الجامعي للطباعة والنشر .

١٠. سحر عبد الله محمد أحمد . (٢٠١١) . فاعلية استخدام الخرائط الذهنية المعززة بالوسائط المتعددة فى تدريس الدراسات الاجتماعية على التحصيل المعرفي وتنمية التفكير الاستدلالي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ، **رسالة ماجستير غير منشورة** ، كلية التربية ، جامعة سوهاج.

١١. سمير السيد عبد اللطيف . (٢٠٠٨) . مدى فاعلية استخدام بعض استراتيجيات حل المشكلة فى تنمية مهارات التواصل الرياضي والتفكير الاستدلالي لدى طلاب المرحلة الإعدادية ، **رسالة ماجستير غير منشورة**، كلية التربية ، جامعة طنطا .

١٢. سوسن محمد عز الدين موافي . (٢٠٠٣) . فعالية استخدام برنامج الكورت للتفكير فى تدريس وحدة المنطق الرياضي على التحصيل والتفكير الاستدلالي لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمدينة جدة ، مجلة تربويات الرياضيات ، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات ، المؤتمر العلمي الثالث ، تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية الإبداع ، (٨- ٩) أكتوبر، جامعة عين شمس ، ص ٣٥٧ - ٣٩٩.

١٣. عادل منصور السيد . (٢٠٠٩) . مدى إتقان معلمي الرياضيات بالتعليم العام الحكومي والخاص للاستدلال الرياضي ، مجلة كلية التربية ، جامعة المنصورة ، العدد التاسع والستون يناير

١٤. عبد الناصر عبد الكريم سيد . (٢٠٠٣) .فعالية دورة التعلم فى تنمية التفكير الاستدلالي والتحصيل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية فى الرياضيات ، **رسالة ماجستير** ، كلية التربية ، جامعة حلوان .

١٥.عزو عفانة ويوسف الجيش (٢٠٠٩) : **التدريس والتعلم بالدماغ ذى الجانبين** ، عمان ، الأردن ، دار الثقافة للنشر والتوزيع .

١٦. عفاف عطية عطية . (٢٠٠٩) . برنامج مقترح قائم على إسراع النمو المعرفي فى علوم الفضاء لتنمية التحصيل والتفكير الاستدلالي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ، **مجلة كلية التربية بالإسماعيلية** .

١٧.محمد سيد سعيد سليمان .(٢٠١٠) . أثر استخدام التعلم القائم على الدماغ فى تنمية القدرة على التصور البصري المكاني لدى المتفوقين : دراسة نفس – فسيولوجية، **رسالة دكتوراه** ، كلية التربية ، جامعة أسيوط.

١٨. محمود سيد أبو ناجى . (٢٠٠٧) . فعالية برنامج قائم على الذكاءات المتعددة فى تنمية التحصيل المعرفي والتفكير الاستدلالي فى العلوم لدى الفائقين فى الحلقة الابتدائية ، **مجلة كلية التربية** ، جامعة أسيوط ، المجلد الثالث والعشرون ، العدد الثاني .

١٩.نادية سميح السلطى (٢٠٠٤) : " **التعلم المستند إلى الدماغ** ، ط١ ، عمان ، دار المسيرة للنشر والتوزيع .

٢٠._____. (٢٠٠٢) . أثر برنامج تعليمى – تعلمى مبنى على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ فى تطوير القدرة على التعلم الفعال ،

رسالة دكتوراه غير منشوره ، كلية الدراسات التربوية العليا ، جامعة عمان العربية .

٢١.نعمة طلخان زكى .(٢٠١١) . فعالية استراتيجيه قائمة على التعلم النشط فى تنمية التحصيل ومهارات الاستدلال الرياضي العلمي فى تدريس العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية مختلفي أساليب التعلم ، **رسالة ماجستير** ، كلية البنات للآداب والعلوم والتربية ، جامعة عين شمس .

٢٢.هويدا محمود سيد . (٢٠٠٥) . فاعلية استخدام نظرية ريجلوس التوسعية لتدريس الهندسة فى تنمية التفكير الاستدلالي وبقاء أثر التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ، **رسالة ماجستير** ، كلية التربية ، جامعة أسيوط.

٢٣.وليم عبيد . (٢٠٠٦) . "**تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير**"، ط١ ، الأردن، دار المسيرة.

٢٤.يوسف محمود قطامى ، مجدى سليمان المشاعلة (٢٠٠٧) : "**الموهبة والابداع وفق نظرية الدماغ**، عمان ، الأردن ، دار ديبونو للنشر والتوزيع .

25. Aineamani, B . (2011). Communicating Mathematics Reasoning in

Multiannual Classrooms in South Africa , A research report

Submitted in Partial Fulfillment of the requirements for the

degree of master of Science , University of the Witwatersrand

http://www.Wired space .Wits .ac .Za/ bit stream / handle / 10539

26. Amirali , M. & Halai A.(2010). Teachers' Knowledge about the

Nature of Mathematics: A Survey of Secondary School

Teachers in Karachi, Pakistan, **Bulletin of Education and**

Research, Vol. 32, No. 2 pp. 45-61

27. Avaci, D.E. & Yagbasani, R. (2004), A Study On Impact Of

Brain Based Learning Approach On Students'

Achievement Of Knowledge About "Work-Energy".

Retrieved on 25/8/ 2011 from

http://ww.ffri.hr/GE2/abstractsuddb.php?open=97&sign=0

28. Bell, D . (2007) .The Effect of Brain- Based Learning With Teacher

Training in Division and Fractions in Fifth Grade Students

of A Private School . Ph.D. dissertation , Minnesota Capella

University.

29. Caine, R & Caine, G. (2002). : learning The brain/ mind

Principles wheel .Retrieved on October 17, 2011,

From :**http://www.cainlearning.com/pwhee**

30. Caine ,R. & Caine, G.(2004) . 12 Brain Based Learning Principles in

action– One Author, s Personal Journey.

http : // www.newhorizones.org/

31. Chipongian ,L.(2006) . What is "Brain-Based Learning? , A web

resource from Scientific Learning Corporation,

http://www.brainconnection.com/topics/?main=fa/brain-

based learning .

32. Connell,j.(2009): The Global Aspects of Brain-Based Learning ,Journal of Philosophy of education ,Vol (38) ,No.1,

p(255-256)

33. Erlauer, L. (2003). The brain-compatible classroom: Using what we

know about learning to improve teaching. Alexandria, VA:

Association for Supervision and Curriculum Development

34. Eva P. Pennington . (2010). Brain-Based Learning Theory: The

Incorporation of Movement to Increase the Learning of

Grammar by High School Students, A Dissertation Presented to

The Faculty of the School of Education Liberty University,

(www.uws.edu)

35.Green , K.H.& Emerson, A.(2010).Mathematical Reasoning in Service

Courses: Why Students Need Mathematical Modeling Problems ,

the Montana Mathematics Enthusiast ,Vol.7 ,No.1 , p . 113-140

36. Gulpinar, M. A. (2005). The principles of brain-based learning and

constructivist models in education. [Electronic version].

Educational Sciences: Theory & Practice,Vol.5 , No2, p.299-306.

37. Gutierrez , A., Pegg ,J ., Lawrie , C . (2004). Characterization of

student Reasoning and Proof Abilities in 3 – Dimensional

Geometry , **Proceeding of the 28 th Conferences of the**

International Group for the Psychology of Mathematics

Education , Vol . 2 , No.7, pp.551-518.

38. Jensen , E . (2002) : Brain –Based Learning Truth or Deception

, available at **: http ://www.jensen learning center.com**.

Retrieved at 26/4/2011

39. King, S.(2011). "The Effect of the Acquisition of Mathematical

Reasoning Skills on the Acquisition of Foreign Language

Skills, Focusing on High School Students". University of

Tennessee Honors Thesis Projects.

http://trace.tennessee.edu/utk_chanhonoproj/1363

40. Kramaski , B. & Mevarech , Z.R.(2003) . Enhancing Mathematical

reasoning in the Classroom : the effect of Cooperative Learning and met cognitive Training American

Educational Research Journal , Vol.40, No.1,pp.(281-310).

41. National Council of Teachers of Mathematics . (2000) . Principles

and Standards for School Mathematics . Reston , Va : NCTM.

42. Olson, J . (2007) . Developing students' Mathematical Reasoning

through Games , **Teaching Children Mathematics** , Vol.13 ,

No.9, p. 464 – 471, Eric. (E1764924).

43. Ozden , M. & Gultekin ,M.(2008) : The Effect of Brain-Based

Learning on Academic Achievement and Retention of Knowledge in Science Course, **Electronic Journal of Science Education**, Vol (12) No.1 pp(3-17)

44. Raimi , R . (2002) . On Mathematical Reasoning in School

Mathematics – Part 2 of Mathematical Manifesto ,

Available at :

http://www.math.nvu.edu/mfdd/braams/nvchold/raimi -

reason02.html.

45. Rehman, A.(2011). Effectiveness of Brain Based Learning Theory at Secondary Level, **International Journal Of Academic Research**, Vol. 3, No. 4. July, I Part

46. Saleh , S . (2011) .The Effectiveness of The Brain Based Teaching Approach in Dealing with problems of form four Students' Conceptual Understanding of Newtonian Physics , **Asia Pacific Journal of Educators and Education**, Vol.26, No. 1,p (91–106).

47. Sikes, s . (2009) . Applying Brain Based Teaching Techniques to Great Expectations Methodology . Ed . D. dissertation , Walden University , United States – Minnesota.

48. Sue Yamin . (2009) . Brain Based Learning . **http://**

pste.edu/deprtments/coe/brainbased.html.

49. Tompkin, A.W., (2007), Brain Based Learning Theory ,

Retrieved on 22/10/2011 from

http://www.digitalcommons.liberty.edu/doctrol/22

50. Waters, N. (2005). The Reality of Brain Research Strategies.

Retrieved on 25/8/ 2011 from

http://www.anderson1.k12.sc.us/schools/pmmswebuser/wa terns/ reality _of_ brain_research_st.htm

51. Willingham, D. T. (2010). Brain based learning: Fact breakthrough.

Retrieved from
http://www.instructional design fusions.wordpress.com

52. Wilson , L.(2007). Overview of Brain Based Education

www.uwsp.edu/education/wilson /brain /bbovrview.html

53. Yopp,D.A. (2010) . From Inductive Reasoning to Proof, **Mathematics**

Teaching in the Middle School, Vol.15 ,No.5 , p. 286-291.