# بحث بعنولای

فاعلية استراتيجية قائمة على التعلم المستند للدماغ في تنمية بعض مهارات القوة الرياضياتية لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية

# إحراو

أ.م.د/ سامية حسنين عبد الرحمن هلال كالم.د/ سامية حسنين عبد الرحمن هلال

#### Abatract

The current research aimed to discover the effectiveness of using a "brain-based based on learning "in mathematical power skills of first year preparatory stage pupils. The sample of the study was (60) first year preparatory pupils. It was assigned to an experimental group and a control one, where each consisted of (30) pupils. The researcher prepared these tools; {a teacher guide, an activities handbook for teaching the second term mathematics curriculum of the first year preparatory stage based on the suggested strategy and a test of mathematical power skills (communications - reasoning and proof)}. The experimental group was taught by the "brain-based learning "strategy and the control one was taught by regular instruction. The mathematical power skills test was applied on the two sample groups before and after applying the suggested strategy. The results showed that using the "brain-based learning "strategy was effective in developing mathematical power skills of first year preparatory stage pupils. The researcher recommends that the teachers should be trained on using the suggested strategy in teaching mathematics.

#### مستخلص البحث

هدف البحث إلى دراسة فاعلية إستخدام إستراتيجية قائمة على التعلم المستند للدماغ في تنمية مهارات القوة الرياضية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى ، وتكونت عينة الدراسة من (٢٠) تلميذاً ، (٣٠) تلميذ للمجموعة التجريبية ، (٣٠) تلميذ للمجموعة الضابطة ، وتم إعداد أدوات الدراسة وهي: دليل المعلم ، كراسة أنشطة لتدريس منهج رياضيات الفصل الدراسي الثاني للصف الأول الإعدادى بالإستراتيجية المقترحة ، تم إعداد إختبار لقياس مهارات القوة الرياضية ببعديها (التواصل ، الإستدلال والبرهان) ، وتم ضبطه إحصائيا وتطبيقه قبليا وبعديا على مجموعتى البحث ، وذلك بعد تطبيق إستراتيجية التعلم المستند للدماغ على المجموعة التجريبية ، والتدريس العادى على المجموعة الضابطة. أشارات النتائج إلى فاعلية الإستراتيجية المقترحة القائمة على التعلم المستند للدماغ في تنمية مهارات القوة الرياضية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى ، وفي ضوء ذلك توصى البحثة بضرورة تدريب المعلمين على إستخدام الإستراتيجية المقترحة في تدريس الرياضيات.

#### مقدمة:

مما لا شك فيه أن للرياضيات أهميتها في تقدم المجتمعات من خلال تتمية التفكير بأنواعه، وسعيا وراء وصول التلاميذ لاتقان الرياضيات وتتمية التفكير والتعبير عنه، ظهر مصطلح القوة الرياضية كمعيار من معايير مناهج الرياضيات العالمية، و كأداه لتقييم التلاميذ في مناهج الرياضيات، وتؤكد ذلك معايير (NCTM, 1989,2000, 2006, 2010).

والقوة الرياضياتية كمصطلح تختلف عن التحصيل في الرياضيات، فالتحصيل يعنى تمكن التلميذ للمعرفة المفاهيمية والاجرائية وحل المشكلات دون استخدام هذه المعرفة، بينما القوة الرياضاتية تتمثل في استخدام التلميذ للمعرفة (المفاهيمية والاجرائية وحل المشكلات) في عمليات التواصل والاستدلال والبرهان والترابط بما يضمن بقاء المعرفة.

كما تحدد (NCTM, 1989, 204-210) القوة الرياضية بأنها المعرفة الرياضياتية التى تتمثل فى التحصيل، وما بعد المعرفة الرياضياتية التى تتمثل فى الاستدلال والتفكير ابداعيا ونقديا، ويمكن النظر الى القوة الرياضياتية على أنها الحد الأقصى للمعرفة الرياضية، بينما التحصيل هو الحد الأدنى للمعرفة الرياضية.

وترى المنظمة الدولية للتقدم التربوى (NAEP) أن القوة الرياضية مجال لتقييم التلاميذ رياضيا، والتي تصف قدراته في معرفة واعادة استخدام المعرفة الرياضية من خلال أبعادها الثلاثة (المفاهيمية، الاجرائية، وحل المشكلات)، وكذلك جوانب التواصل والاستدلال والترابط (NAEP, 2000, 1-2).

وقد تزايد الاهتمام بالقوة الرياضياتية في نهاية القرن الماضي، حيث أكدت اجتماعات ومؤتمرات أجنبية وعربية على أهميتها وضرورة الاهتمام بها منها: (NCTM, 1989,2000, 2006, 2010)، (مؤتمر تربويات الرياضيات، ٢٠٠٣)،

كما تناولت الكثير من الدراسات القوة الرياضياتية منها: (أيمن عبد القادر، ٢٠٠٣)، (ناصر عبد من الدراسات القوة الرياضياتية منها: (أيمن عبد النمر، ٢٠١١)، (حسن الجندى، ٢٠٠٨)، (زكريا حناوى، ٢٠١١)، (محمد النمر، ٢٠١١)، (عبدالله نجيب، ٢٠١٤)، (سيد عبد الحميد، ٢٠١٤)، (عبدالله نجيب، ٢٠١٤)، (عبدالل

Yankelewitz, D., R. ) (Flores, E., 2009) (L.M & Baroody, A.J. 2001) (Johansson, H. 2015) (Graves, B. 2011) (2010)

وقد أكدت هذه الدراسات على وجود تدنى لدى التلاميذ في أبعاد القوة الرياضياتية، كما أكدت على عدم اهتمام المعلمين أو المناهج الدراسية بتنمتها وقياسها، وأنه يمكن تتميتها.

وقد قامت الباحثة بدراسة استطلاعية على عدد (٤٠) تلميذا وتلميذة بالصف الأول الاعدادى بمدرسة ناصر الاعدادية بنين ومدرسة سعد زغلول الاعدادية للبنات، وتم تطبيق اختبار في القوة الرياضياتية تضمن (٢ مفردة للتواصل القرائي، ٢ مفردة للتواصل الكتابي، ٢ مفردة للتمثيل، ٢ مفردة للاستدلال، ٢ مفردة للبرهان)، وقد أشارت النتائج الى تدنى مستوى التلاميذ في أبعاد القوة الرياضياتية، حيث بلغ متوسط الأداء (٤,٤) بنسبة تقريبا (٢٧%) من الدرجة الكلية للاختبار وهي (١٦).

وقد ظهرت في الأونة الأخيرة نظرية المستد للدماغ كنتيجة للتداخل والتكامل بين عدة مجالات منها علم الأعصاب والفسيولوجي والكيمياء الحيوية، علم النفس وعلم المعرفة (كمال زيتون، ٢٠١١، ٣٥)، وتؤكد هذه النظرية على أهمية اثنى عشر مبدءا في عمليتي التعليم والتعلم (Klinek, (Caine, 2006, 7-12)، (Jensen, 2005, 144-150)، (2009, 35-36)

الدماغ كائن اجتماعى، البحث عن المعنى فطرى للدماغ، البحث عن المعنى يتم من خلال التتميط، الانفعالات حساسة بالنسبة للتنشيط، يعالج الدماغ الكليات والجزئيات بصورة متزامنة، يتضمن التعلم الانتباه المركز والادراك الخارجى، يشمل التعلم عمليات واعية وغير واعية، يوجد لدى الفرد على الأقل أسلوبان مختلفان من أساليب الذاكرة، التعلم تطورى، يتحسن التعلم المعقد بالتحدى ويثبط بالتهديد، كل مخ فريد بذاته.

ومن المؤتمرات التى اهتمت بالتعلم المستند للدماغ، مؤتمر (هارفارد، ٢٠٠٣) learning (مارفارد، ٢٠٠٣) and brain: touse brain research to leave no child left behind)

وقد أكد على ضرورة الاهتمام بتطبيق بحوث التعلم المستند للدماغ في مرحلة الطفولة، ومؤتمر جامعة اليتمو باستراليا عام ٢٠٠٦ (the Australian brain based learning and الذي أكد على أهمية دراسة التعلم المستند للدماغ باعتباره مجال (reading intervention) الذي أكد على أهمية دراسة التعلم المستند للدماغ باعتباره مجال مشترك بين العلوم المختلفة (الطب والتربية والكيمياء الحيوية)، (مؤتمر أنقرة بتركيا، ٢٠٠٩). (world conference on educational ciences) الذي اهتم بتطبيق نظرية التعلم المستند للدماغ في مجال التربية، وبخاصة في تدريس الرياضيات.

ومن الدراسات التي استخدمت نظرية التعلم المستندللدماغ في مجال تعليم الرياضيات دراسة كل من : (مراد الأغا، ٢٠٠٩)، (صباح عبدالله : ٢٠١٠)، (مكة البنا، ٢٠١١)، (نانسى (Morris,l, (Tatar,E. & Dikier, R., 2009), (Bello,D.,M.,2008) عمر، ٢٠١١)، (Lee,K,NG,S.,2011), (Van,N.F.,2011), (Duman, 2010) 2010), (Kapadia,D,2013)، (Awolola,s.A.,2011).

وقد أكدت هذه الدراسات على فاعلية التعلم المستند للدماغ فى تنمية التفكير الرياضى والناقد والابداعى والبصرى، وتنمية القدرات الرياضياتية والقدرة على التعلم لدى الأطفال، وتنمية التحصيل وبعض مهارات التواصل والاتجاه نحو الرياضيات.

ويوجد اختلاف بين العلماء حول مراحل وخطوات التعلم المستند للدماغ، منها ما اقترحه جنسن (Jensen, 2005, 145) لنموذج تدريسي في التعلم المستند للدماغ يتضمن ثلاث مراحل رئيسية:

أولاً: قبل التعلم وتشغل ١٠% من وقت الحصة، وتتضمن خطوتين: احاعداد المتعلمين ٢-اعداد بيئة مناسبة.

ثانياً: أثناء التعلم وتشغل ٨٠% من وقت الحصة، وتشمل خطوات:

١-الاندماج ٢-تشكيل أو تصميم التعلم. ٣-الاكتساب

٤ - التوسع بتعميق التعلم من خلال المحاولة والخطأ، التغذية الراجعة، العمليات النشطة.

٥-ربط التعلم بالخبرات السابقة (الاتصال وتقوية الذاكرة).

ثالثاً: بعد التعلم وتشغل ١٠% من وقت الحصة، وتشمل خطوتين :

١-استقرار وثبات التعلم ٢-(مراجعة التعلم واستخدامه)

ومن هنا رأت الباحثة امكانية استخدام التعلم المستند للدماغ في تنمية أبعاد ومهارات القوة الرياضياتية، حيث تتطلب هذه الأبعاد والمهارات توفير البيئة التعليمية الملائمة والمحفزة لعمل الدماغ، والتي تتضمن توافر عناصر الاثارة والتحفيزوالأمن، وتوافر الأنشطة والترابطات اللازمة والتغذية الراجعة الفورية المناسبة، كما أن الدراسات في مجال التعلم المستند للدماغ مازالت قليلة جدا، ولم توجد دراسة واحدة أجنبية أو عربية استخدمت التعلم المستند للدماغ في تنمية القوة الرياضياتية.

### مشكلة البحث:

تتحدد مشكلة البحث في تدنى مستوى تلاميذ الصف الأول الاعدادي في أبعاد ومهارات القوة الرياضياتية (التواصل، الاستدلال والبرهان)، ومن ثم دراسة فاعلية الاستراتيجية المقترحة القائمة على التعلم المستند للدماغ في تنمية تلك الأبعاد، وقد حاول البحث الحالى الاجابة عن الأسئلة التالية:

- ١- ما مهارات القوة الرياضياتية اللازمة لتلاميذ الصف الأول الاعدادى؟
- ٢- ما الاستراتيجية المقترحة القائمة على التعلم المستند للدماغ في تنمية مهارات القوة الرياضياتية لدى تلاميذ الصف الأول الاعدادي؟
- ٣- ما فاعلية الاستراتيجية المقترحة في تنمية مهارات القوة الرياضياتية لدى تلاميذ الصف
   الأول الاعدادي؟ ويتفرع من هذا السؤال التساؤلات التالية :
- أ- ما فاعلية الاستراتيجية المقترحة في تنمية مهارة الكتابة في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الأول الاعدادي؟
- ب- ما فاعلية الاستراتيجية المقترحة في تنمية مهارة القراءة في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الأول الاعدادي؟
- ت- ما فاعلية الاستراتيجية المقترحة في تنمية مهارة التمثيلات الرياضياتية لدى تلاميذ الصف الأول الاعدادي؟

- ث- ما فاعلية الاستراتيجية المقترحة في تنمية مهارة التواصل الرياضي ككل لدى تلاميذ الصف الأول الاعدادي؟
- ج- ما فاعلية الاستراتيجية في تنمية مهارات الاستدلال والبرهان لدى تلاميذ الصف الأول الاعدادي؟
- ح- ما فاعلية الاستراتيجية في تتمية مهارات القوة الرياضية ككل لدى تلاميذ الصف الأول الاعدادي؟

### أدوات البحث: اختبار مهارات القوة الرياضية بجزأيه:

- ١- اختبار التواصل الرياضي
- ٢- اختبار الاستدلال والبرهان الرياضي.

#### حدود البحث:

#### التزم البحث بالحدود التالية:

- ١- عينة من تلاميذ الصف الأول الاعدادي بمحافظة القليوبية.
- ٢- أبعاد القوة الرياضياتية تمثلت في التواصل الرياضي (الكتابة في الرياضيات، القراءة في الرياضيات، التمثيلات الرياضية) والاستدلال والبرهان الرياضي، والتي ترى الباحثة أن هذه الأبعاد مهمة ولازمة لتلاميذ الصف الأول الاعدادي، وهم بحاجة الي تتميتها، كما تشيرالي ذلك نتائج الدراسة الاستطلاعية.
- ٣- مقرر الهندسة المستوية بالصف الأول الاعدادى الفصل الدراسى الثانى لعام ١٠١٥م، وبعض موضوعات من مقرر الجبر فى نفس الفصل الدراسى لمناسبتها لتنمية أبعاد ومهارات القوة الرياضياتية المختارة.

#### أهداف البحث:

١- تحديد مهارات القوة الرياضياتية في بعديها: التواصل (الكتابة في الرياضيات، القراءة في الرياضيات، التمثيلات الرياضية) الاستدلال والبرهان الرياضي المناسبة لتلاميذ الصف الأول الاعدادي.

- ٢- اعداد استراتيجية مقترحة قائمة على التعلم المستند للدماغ لتنمية أبعاد ومهارات القوة الرياضياتية.
- ٣- تحديد مدى فاعلية هذه الاستراتيجية في تنمية أبعاد ومهارات القوة الرياضياتية موضع
   الاهتمام بالبحث.
- مصطلحات البحث: من خلال الأدبيات والدراسات السابقة يمكن تعريف مصطلحات البحث كما يلى:
- 1- القوة الرياضياتية: هي استخدام التلميذ للمعرفة الرياضية المفاهيمية والاجرائية وحل المشكلات من خلال عمليات التواصل والاستدلال والبرهان، بما يوضح اتقان التلميذ للمعرفة والأداء.
- ٢- التعلم المستند للدماغ: هو تعلم يقوم على تنشيط الدماغ بمكوناته، ويقوم على المبادئ التالية: الترابط والتكامل بين الجسم والعقل، التعلم ذوالمعنى، التعلم عملية اجتماعية نفسية، ويقوم على ربط الخبرات القديمة بالحالية.

#### اجراءات البحث:

- أولاً: اعداد قائمة بأبعاد ومهارات القوة الرياضياتية اللازمة لتلاميذ الصف الأول الاعدادى من خلال:
- ١- الدراسة النظرية والتحليلية عن القوة الرياضياتية من خلال الأدبيات والدراسات العربية والأجنبية.
  - ٢- دراسة تحليلية لمنهج رياضيات الصف الأول الاعدادى والفصل الدراسي الثاني.
- ٣- اعداد قائمة مبدئية لأبعاد ومهارات القوة الرياضياتية اللازمة لتلاميذ الصف الأول
   الاعدادي.
  - ٤- عرض القائمة على مجموعة من المحكمين.
- الوصول الى قائمة نهائية بأبعاد ومهارات القوة الرياضياتية اللازمة لتلاميذ الصف الأول
   الاعدادي.

**ثانياً**: اعداد الاستراتيجية المقترحة القائمة على التعلم المستند للدماغ لتنمية أبعاد ومهارات القوة الرياضياتية من خلال:

أ-دراسة نظرية وتحليلية عن التعلم المستند للدماغ من خلال الأدبيات والدراسات السابقة. ب-دراسة طبيعة تلميذ الصف الأول الاعدادي.

ج-قائمة أبعاد ومهارات القوة الرياضياتية السابق اعدادها في أولا.

ثالثاً: دراسة فاعلية الاستراتيجية المقترجة القائمة على التعلم المستند للدماغ من خلال:

- 1- اعداد دليل معلم لتدريس مقرر الهندسة المستوية وموضوعات الجبر المختارة بالفصل الدراسي الثاني للصف الأول الاعدادي، واعداد كراسة الأنشطة، وعرضهما على المحكمين.
- ۲- اعداد اختبار القوة الرياضياتية بجزأيه (التواصل، والاستدلال والبرهان الرياضي)
   وضبطهما.
- ٣- اختيار عينة البحث من مدرستين، وتقسيمها الى مجموعتين متكافئتين (ضابطة وتجريبية).
  - ٤- تطبيق اختبار القوة الرياضياتية على المجموعتين قبليا.
- التدريس للمجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة، للمجموعة التجريبية بالاستراتيجية المقترحة.
  - ٦- تطبيق اختبار القوة الرياضياتية على المجموعتين بعديا.
    - ٧- رصد الدرجات ومعالجتها احصائيا.
      - $\Lambda$  تقديم التوصيات والمقترحات.

### الاطار النظري للبحث

# نظرية التعلم المستند للدماغ

نشأت هذه النظرية منذ نهاية القرن الماضى، نتيجة بحوث علم النفس المعرفى نشأت هذه النظرية منذ نهاية القرن الماضى، نتيجة بحوث علم النظرية على (Cognitive neuroscienece CN) التى توضح كيفية تعلم الدماغ، وتقوم هذه النظرية التكامل بين علم الأعصاب والفسيولوجى والكيمياء الحيوية وعلم النفس، وتطورت هذه النظرية مع تطور علم الدماغ، ودراسة تركيب الدماغ والأعصاب، وتطور التقنيات الطبية الحديثة لدراسة

الدماغ مثل الرنين النووى المغناطيسي، الاشعاع البوزيتروني، والتي يتم من خلالها قياس نشاط الخلايا العصبية (Goswami, 2008, 4).

ويسعى مؤيدى هذه النظرية الى فهم كيفية عمل الدماغ البشرى، وتطبيق تلك النتائج داخل غرفة الصف، وتوجد عدة مداخل تدريسية تقوم على الدماغ البشرى منها: (استخدام أنشطة الحياة اليومية، عمليات التفكير داخل غرفة الصف استخدام المواد الكتابية والسمعية والبصرية ومهارات التفكير العليا) (Ravitch, 2007, 35).

#### وتتميز هذه النظرية بعدة خصائص منها أنها: (صلاح الدين عرفه، ٢٠٠٦، ٢٨٧)

- ١ طريقة في التفكير بشأن التعلم والعمل.
- ٢- نظام في حد ذاتها وليست تصميما معدا مسبقا.
- ٣- طريقة طبيعية وداعمة ايجابية لتعظيم القدرة على التعلم والتعليم.
  - ٤- تقوم على فهم التعلم بالاستناد الى تركيب الدماغ ووظيفته.

## مفهوم التعلم المستند للدماغ

يعرف (اريك جنسن، ٢٠١٤) التعلم المستند للدماغ بأنه توظيف استراتيجيات قائمة على مبادئ أو قواعد مستمدة من فهم عمل الدماغ.

ويعرف أيضا بأنه: " التعلم وفقا للطريقة التي تناسب طبيعة وتركيب الدماغ، ووفقا للطريقة التي جبل الدماغ على التعلم من خلالها (Bello, 2007, 18)، (إريك جنسن، ٢٠١٤،).

ويمكن القول بأنه التعلم الذى يقوم على تتشيط جانبى الدماغ، وتكوين وصلات عصبية جديدة بينهما، وتتشيط الذاكرة بمساراتها المختلفة (العرضية، الالية، الاجرائية، الانفعالية، المعنوية).

وأخيرا يمكن تعريف التعلم المستند للدماغ بأنه " "تعلم يقوم على التعرف على (طبيعة الدماغ ومكوناته، وكيف يتم التعلم، وكيف يمكن تنشيط الدماغ بمكوناته في عملية التعلم) وتطبيق تلك المعرفة في العملية التعليمية.

### أسس ومبادئ التعلم المستند للدماغ

ان الدماغ يعمل بشكل طبيعى على أساس الانتقاء selection، ويمكنه التعلم بشكل أمثل في بيئة التعلم الأكثر ملائمة لخصائصه ووظائفه. (اريك جنسن، ٢٠١٤)

والمنحنى الطبيعى للتعلم الموجه للدماغ هو كيف يمكننا تعطيش الحصان لحمله على الشرب من الحوض (اريك جنسن، ٢٠١٤)، بمعنى كيف يمكن الافادة من طبيعة تعلم الدماغ في التعرف على دوافع وموانع التعلم، وتوفير البيئة والأنشطة والممارسات التعليمية التي تدفع المتعلم للتعلم، وتحقيق السلوك المرغوب.

لذلك فالتعلم المستند للدماغ يتجه نحو تعظيم المشاركة الفصلية، وتحية كل طالب بابتسامه، وزيادة الترابط الاجتماعي، وتوسيع مساحة المشاركة في الأنشطة المدرسية، مثل الفنون العسكرية والموسيقي (اريك جنسن، ٢٠١٤، ٢٠).

ويقوم التعلم المستند للدماغ على اثنى عشر مبدءا: (Caine, 2006, 7-12) (Klinek, 2009, 35-36).

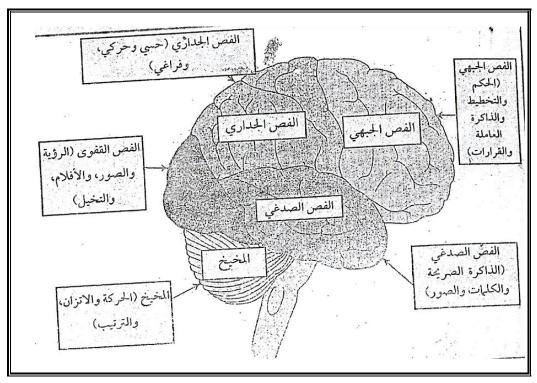
هى: الدماغ كائن اجتماعى، البحث عن المعنى فطرى للدماغ، البحث عن المعنى يتم من خلال التتميط، الانفعالات حساسة بالنسبة للتنشيط، يعالج الدماغ الكليات والجزئيات بصورة متزامنة، يتضمن التعلم الانتباه المركز والادراك الخارجى، يشمل التعلم عمليات واعية وغير واعية، يوجد لدى الفرد على الأقل أسلوبان مختلفان من أساليب الذاكرة، التعلم تطورى، يتحسن التعلم المعقد بالتحدى، ويثبط بالتهديد، كل مخ فريد بذاته

# كيفية حدوث التعلم في ضوء نظرية التعلم المستند للدماغ

من المعروف أن الدماغ يتكون من الملايين من الخلايا العصبية ويحدث التعلم عندما يحدث ارتباط للخلايا العصبية مع بعضها مما يسهل نقل المعلومات المدخلة ويزداد التعلم بزيادة الارتباطات بين الخلايا العصبية، ويقدر بعض الخبراء أننا نستخدم ١% من السعة المحتملة للدماغ، وأن الدماغ قادرا على تكوين ارتباطات أكثر من عدد الذرات في هذا الكون (ابراهيم الحارثي، ٢٠٠١، ٧٤).

وللتعرف أيضا على كيفية حدوث التعلم لابد من التعرف على تركيب الدماغ ووظيفة كل جزء منها. (ايرك جنسن، ٢٠١٤، ٣٥)

#### شكل يوضح فصوص الدماغ البشري ووظيفة كل منها



في : (إريك جنسن، ٢٠١٤، ٣٨)

ويمكن توضيح وظائف النصفين الكروبين وسمات المتعلمين ذوى السيادة اليمنى والمتعلمين ذوى السيادة اليسرى من خلال الجدول التالى: (ايرك جنسن، ٢٠١٤، ٤٠)

#### جدول (١) يوضح سمات المتعلمين ذوي السيادة اليمنى وذوي السيادة اليسرى

# يتسم المتعلمون ذوو السيادة الدماغية اليسرى عادة بأنهم:

- يفضلون التعامل مع الأشياء بالتتابع.
- يتعلمون جيداً بدءاً من الجزئيات وانتقالاً إلى الكليات.
  - يفضلون نظام المقاطع في القراءة.
  - يحبون الكلمات والرموز والحروف.
  - يفضلون القراءة عن الموضوع أولاً.

- يميلون إلى جمع معلومات واقعية ذات صلة.
  - يفضلون التعليمات التفصيلية المرتبة.
    - لديهم تركيز داخلي أكبر.
    - يبحثون عن البنية وإمكانية التنبؤ.

#### ويتسم المتعلمون ذوو السيادة الدماغية اليمنى عادة بأنهم :

- يستريحون أكثر مع العشوائية.
- يتعلمون بشكل أفضل بدءاً من الكليات انتهاء بالجزئيات.
  - يفضلون النظام اللغوي الكلى في القراءة.
  - يحبون الصور، والأشكال الكلي في القراءة.
  - يحبون الصور، والأشكال البيانية، والخرائط.
  - يحبون جمع معلومات عن العلاقات بين الأشياء.
    - يفضلون بيئات التعلم العفوية العامة.
      - لدیهم ترکیز خارجی أکبر.
- يبحثون عن المداخل مفتوحة النهايات، والجدة والمفاجآت.

في : (إريك جنسن، ٢٠١٤، ٤٠)

ويجب العمل على تنشيط جانبي الدماغ في العملية التعليمية ولا ينبغي الفصل بينهما والاهتمام بأحدهما دون الآخر.

ويؤكد (Schiffer et al., 2007) أن النصف الأيمن يكون أكثر نشاطا حينما يشعر المتعلم بالاكتئاب أو الضغوط، وحينما يشعر المتعلم بتفاؤل مشرق بالنسبة الى الحياه والمستقبل يكون النصف الأيسر أكثر اندماجا ونشاطا " في (اريك جنسن، ٢٠١٤).

لذا ينبغى الاهتمام بجانب المتعة وجانب التحرى فى التعلم، ومن أجل تحقيق التعلم الأمثل فان علينا أن نقدم أنشطة التعلم التى تناسب قدرات كلا من النصفين الكرويين والتركيز على تعلم الدماغ بأكمله، ويجب على المعلم أن يضع المتعلمين أمام رؤى عامة، بالاضافة الى تعليمات مرحلية عبر خطة التعلم التى تصف الصورة الكبيرة متبوعة

بتفاصيل تعبرعن الموضوعات الفرعية،وأن يقوم بالتبديل بين الصورة الكبيرة والتفاصيل (اريك جنسن، ٢٠١٤، ٤٤).

ويجب على المعلم عند العمل مع المراهقين أن يجعل جلسات المحتوى حوالى (١٠- ١٥) دقيقة لكل منها، وبعد كل جلسة تعلم مركزة يجب على المعلم أن يقدم نشاطا تأمليا مثل الخريطة الذهنية أو العمل في أزواج أو بناء نماذج، وأن يعطى وقتا للتوقف. (اريك جنسن، ٢٠١٤).

وقد دلت الأبحاث التي أجريت في كلية الطب بجامعة واشنطن باستخدام الاشعاع البوزيتروني أن الدماغ يستهلك طاقة أكبر، وأن مسارات الدماغ تضاء أكثر عندما يكون العمل أو المعلومات جديدة، وعندما يكون العمل اعادة لما سبق تعلمه الطاقة أقل والمساحة المشغلة من الدماغ أقل أي أن الأعمال الروتينية لا تستهلك جهدا كبيرا. (ابراهيم الحارثي، ٢٠٠١، ٢٩-٧)

ويجب تتشيط الذاكرة في العملية التعليمية حيث يرى الباحثون في علم الأعصاب والدماغ أن عملية التعلم والذاكرة وجهان لعمله واحدة، وأن الذاكرة هي الدليل الأقوى على حدوث التعلم، لذا يهتم التعلم الموجه للدماغ بتتشيط الذاكرة وربط الخبرات السابقة بالحالية، بما يجعل للتعلم معنى، وتكون النتيجة النهائية للتعلم هو الذكاء، فكلما زاد التعلم عند الفرد زاد ذكائه، ولزيادة التعلم يجب زيادة الارتباطات بين الخلايا العصبية، وعدم فقد هذه الارتباطات بالهجر وعدم الاستخدام، وهذا يساعد على حل المشكلات، ادراك العلاقات والأفكار، كما أن الدماغ عندما يحل مشكلة يساعد على تكوين تلك الارتباطات (ابراهيم الحارثي، ٢٠٠١، ١٩٦-٢١١).

وتوجد خمسة أنواع من الذاكرة (المعنوية، الاجرائية، الالية، العاطفية، العرضية)، ونحصل على أفضل تعلم فعال عندما نستخدم مسارات الذاكرة الخمسة (الحارثي، ٢٠٠١، ٢٠٠١).

فالذاكرة المعنوية هي الأكثر استخداما في عملية التعلم، بدرجة كبيرة، وتتزاحم فيها المعلومات بدرجة كبيرة، وهي لا تستوعب المعلومات الا اذا كانت مجزأة وعلى شكل قطع صغيرة، ويجب على الدماغ أن يقوم بدمج المعلومات الجديدة في المعرفة السابقة حتى يتم نقلها

الى الذاكرة الدائمة، ولتحسين الذاكرة المعنوية يمكن استخدام المنظمات الرسومية من خلال الخريطة الذهنية، تعليم الأقران، استراتيجيات التساؤل، التمثيل، لعب الأدوار، المناظرات. (ابراهيم الحارثي، ٢٠٠١، ٢٠٢).

كما يجب بدء الوحدة الدراسية بأسلوب احتفالى وانهائها كذلك، ويجب اشراك التلاميذ في اعداد ديكور غرفة الصف، ويجب تحديد المعلومات الرئيسة في الموضوع، وجعل التلاميذ يردونها يوميا بشكل جماعى، فهذا أدعى الى انتقالها الى الذاكرة طويلة المدى، واختياروضع معين تقف فيه عند تدريس موضوع معين، واستخدام أغنيات أو أناشيد ينشط الذاكرة الالية والعرضية، ويرسخ التعلم (ابراهيم الحارثي، ٢٠٠١، ٢١٣-٢١٤).

# العوامل المؤثرة على التعلم في ضوء نظرية التعلم المستند للدماغ:

- ۱- الانتباه: يجب ألا نحرص على أن يكون التلاميذ منتبهين لمدة زمنية طويلة لأن ذلك غير مجد، وانما لابد من اعطائهم وقت للاستقرار والراحة والاسترخاء والتنفس العميق بما يساعد على التعلم الجيد والتفكير. (اريك جنسن، ٢٠١٤، ٥٢)
- ٢- جدة محتوى التعلم ودرجة تعقيده والخبرات السابقة : حيث كلما زادت الخلفية السابقة للمحتوى، كلما قل وقت المعالجة واكتساب المعلومة (اريك جنسن، ٢٠١٤، ٥٣-٥٣).
- ٣-الاختلافات بين الجنسين في مراكز الدماغ الأكثر نشاطاً حيث تزداد القدرة اللغوية لدى البنات أسرع من البنين، وتنمو المهارة البدنية والمهارة في المهام الفراغية مبكرا لدى البنين عن البنات، ومن ثم يجب على المعلم أن يختار الأنشطة التي تناسب كل جنس. (اريك جنسن، ٢٠١٤، ٣٣).
- ٤- الفروق الفردية بين المتعلمين، حيث يجب على المعلم احترام الفروق الفردية بين الطلاب، والكف عن وصفهم به بطئ التعلم أو مفرط النشاط (اريك جنسن، ٢٠١٤، ٢٠١٤).
- ٥- الحركة : حيث البدن النشيط يدعم العقل النشيط والذاكرة، ويجب على المعلم أن يضع أنشطة رياضية ضمن جدوله اليومي، وأن يعطيها قدر دقيقتين في بداية الحصة وفي

أثنائها حينما تتراجع طاقة الطلاب، وأن يجعلهم يقفون أثناء مواصلة التحدث لبضعة دقائق، وأن يسمح لهم بالاختيار بين الجلوس والوقوف، ويسمح لهم أحيانا بممارسة الأنشطة اليدوية، تمرينات المد اليومية، المشى، التعبير الحركى، لعب الأدوار، تغيير المقاعد، و ألعاب الحركة (اريك جنسن، ٢٠١٤، ٢٩-٧١).

7-الاهتمام بالجانب الانفعالي لأنه منشط لكل الجوانب (المعرفية، والمهارية، الوجدانية، القيمية، الأخلاقية) (أريك جنسن، ٢٠١٤، ١٣١). ويجب التركيز على الدافعية الداخلية للتلميذ من خلال تخليص الطلاب من التهديد، وتوفير العمل الجماعي والملصقات الايجابية، تدريب الطلاب على التحكم في انفعالتهم، استخدام التغذية الراجعة، ويمكن للتلاميذ أن يقدموا التغذية الراجعة لأنفسهم من خلال التعلم بالكمبيوتر والدراما وتعليم الأقران، (اريك جنسن، ٢٠١٤، ١٥٩، ١٣١)، ويمكن للمعلم أن يخفف الضغوط على تلاميذه من خلال:

ا- زيادة احساسهم بالأمن، تشجيع المناقشات، وتقديم الدعم والمساعدة عند الضرورة.
 ٢-تشجيع العلاقات الإيجابية بين المتعلمين.

٣-تنشيط التعلم السابق من خلال مراجعة الدروس السابقة.

٤-اعطائهم فرصة للتعبير عن أنفسهم باستخدام الفن أو الحركة أو الشعر أو الأناشيد
 أو الموسيقي.

٧- تقديم أنشطة تعطيهم فرصة لتأكيد تعلمهم، فالطلاب لا يحتاجون فقط الى التعلم، ولكنهم يحتاجون الى معرفة أنهم تعلموا ما تم تدريسه. (اريك جنسن، ٢٠١٤، ٢٤١)، ويمكن انماء دماغ وذكاء التلميذ بنسبة أفضل بتوفير بيئة وأنشطة اثرائية لبناء وصلات عصبية جديدة.(اريك جنسن، ٢٠١٤، ٢٨٣)

٨-العامل الوراثي والعامل الغذائي، فالنظام الغذائي، المتكامل والقائم على أسس علمية والذي يشتمل على فيتامينات يجعل الدماغ ينشط وتتحسن قدراته. (ناصر الجهوري، ٥٥-٥٥)

٩- خبرة المعلم التدريسية ومؤهلاته التربوية والكلية التى تخرج منها، كما تؤكد ذلك دراسات كل من (Morris,1.,2010),(Kapadia,D.,2013).

# طرق واستراتيجيات التدريس المنسجمة مع عمل الدماغ:

من خلال اطلاع الباحثة على أدبيات ودراسات التعلم المستند للدماغ تستنتج الباحثة طرق التدريس التالية المنسجمة مع عمل الدماغ:

- ۱ استراتیجیة التعلم التعاونی، حیث تؤکد أبحاث الدماغ أن العقل البشری لا ینمو الا فی محیط اجتماعی.
- ٢- طريقة الحوار والمناقشة: وهي تساعد على توضيح الأفكار وتقدمها، والتعرف على الخبرات السابقة والصعوبات، وربطها بالخبرات الحالية، مما يجعل للتعلم معنى، ويسهل تذكره.
- ٣- التعلم بالاكتشاف لأنه يساعد على تنشيط الدماغ وبناء المعرفة وثباتها، ويساعد في تكوين جوانب وجدانية إيجابية، مما ينشط الذاكرة العاطفية اللازمة لتنشيط أنواع الذاكرة الأخرى.
- ٤- طريقة حل المشكلات: حيث يساعد حل المشكلات على تكوين مزيد من الارتباطات،
   ومن ثم يكون التعلم أكثر بقاءا وأكثر افادة
- ٥- استراتيجية التعلم البنائي: وهي تساعد على بناء المعرفة بصوره تتابعية مترابطة، وتنشيط الخبرة السابقة، وعمل ارتباطات بين الخبرات السابقة والحالية، مما يجعل للتعلم معنى ويكون أكثر بقاءا في الذاكرة، وهذا يتناسب مع طبيعة عمل الجانب الأيسر من الدماغ.
- ٦- الخريطة الذهنية حيث أن الجانب الأيمن من الدماغ يركز على تكوين الصورة الكلية لموضوعات التعلم.
  - ٧- التعلم الذاتي (الفردي).
    - ٨- العصف الذهني.
  - ٩ استراتيجية التقييم الذاتي (kwl).

- ۱ استراتيجية خرائط المفاهيم فهى توضح ترابط الأفكار والمعلومات، وتوصيلها للمسار المناسب لتخزينها فى الذاكرة، مما يساعد على تذكر المعلومات وتحسين التعلم. (ابراهيم الحارثي، ٢٠٠١، ٢٠٠١).
- 11 طريقة التمثيل ولعب الأدوار: حيث تؤكد أبحاث الدماغ أن العمل الذي يمارس فيه المهارات الأدائية، يخزن في المخيخ في مسار الذاكرة الاجرائية، مما يساعد على تحسين التعلم،وتخزينه في الذاكرة طويلة المدى (ابراهيم الحارثي، ٢٠٠١، ٢٠٠٤).

۱۲ – *استراتیجیة (فکر – زاوج – شارك)*، كما تؤكد ذلك دراسة (نانسی، ۲۰۱۲).

# خصائص التعلم المستند للدماغ من حيث (أدوار المعلم والمتعلم وشكل بيئة التعلم)

ان للتعلم المستند للدماغ خصائص كثيرة تميزه عن أنواع التعلم الأخرى، وهذه الخصائص مرتبطة بكيفية عمل الدماغ بأفضل طريقة ممكنة، مما يساعد على تحقيق أفضل نتائج ممكنة، كما تحدد هذه الخصائص أدوار وخصائص المعلم والتلميذ في العملية التعليمية، ومن خلال اطلاع الباحثة على الأدبيات مثل: (كمال زيتون، ٢٠٠١، ١٦٥-٢١)، (ناديا السلطى، ٢٠٠٤، ١٣٥-٢٨٣)، (يوسف قطامى، مجدى سليمان، ٢٠٠٧، ٢٨٣-٢٨٣)، وكذلك من خلال الاطار النظرى الذي أعدته الباحثة تستخلص الباحثة ما يلى:

أولا: بالنسبة للمعلم والبيئة التعليمية: المعلم مرح، ميسر وموجه، ويهتم بالاثارة والتفكير والابداع والحوار والمشاركة، كما يهتم بالجوانب المتكاملة لشخصية التلميذ (الجسمية، العقلية، المهارية، الوجدانية، الاجتماعية)، حيث يسمح للتلاميذ بالحركة، النشاط والتعاون والحوار والمناقشة والتقييم الذاتي، ويوفر الاضاءة المناسبة والتهوية،الجلسة المريحة للتلاميذ، ويحد من الضوضاء والفوضى، في بيئة التعلم، يحافظ على نشاط التلميذ وايجابيته طوال الحصة، ويستخدم الوسائل والأنشطة وطرق التدريس التي تساعده في ذلك،

ويبدأ المعلم الدرس بمرح وتقديم عنوان الدرس، وتقديم جدول التقييم الذاتى للتلميذ، ثم تقديم أهمية الدرس وأهدافه وصورة كلية عن موضوع الدرس باستخدام خريطة ذهنية أو مخطط واضح، ويستخدم المعلم طرق تعليمية متنوعة (التعلم التعاوني، العصيف الذهني، الخرائط الذهنية، خرائط المفاهيم، الاكتشاف بأنواعه الاستقرائي والاستنباطي، المحاضرة، المناقشة،

استراتيجية (فكر – زاوج – شارك)، والتعلم الذاتى أحيانا، ويستخدم أنشطة جماعية، فردية تنافسية، وعروض تعليمية ووسائل حسية، شبه حسية مصورة أو ورقية أو الكترونية، ويسعى الى تنشيط الذاكرة بأنواعها: (المكانية والمعنوية والانفعالية والاجرائية)، حيث يغير مكان التعلم في الفصل عند تقديم وشرح الموضوعات المختلفة، ولا يكتفى بغرفة الصف في كل الدروس.

كما يوفر المعلم البيئة الأمنة الخالية من التهديد والقلق، وينشط التلاميذ ذهنيا وجسميا ونفسيا من حين لأخر، ويقدم التغذية الراجعة، وينهى الدرس بتقديم ملخص وافى من قبل التلاميذ والمعلم متمثلا في خريطة ذهنية، أو مخطط ثم يجمع جدول التقييم الذاتى، ويشكر التلاميذ ويثنى عليهم، ومن المفضل أن يبدأ التعلم بمرح، وينهيه بمرح.

ثانيا: وبالنسبة للمتعلم في البيئة التعليمية: نشيط، أمن، مستمتع بالتعلم، مشارك بحماس، مناقش، ومحترم للأخرين ومتعاون معهم، مفكر، مبدع، ناقد لنفسه والأخرين، كما يشارك في تقييم نفسه قبل وبعد التعلم، ويسمح له بالحركة والترابط العقلي والجسمي، ويستمتع بالصور والألوان، الموسيقي، التعزيز، واكتشاف المعلومات والبحث عن حلول المشكلات و التحدى والاثارة، المشاركة في بناء المعرفة وتكوين المعنى، المتعلم متفرد في سماته وشخصيته وله احترامه وتقديره من زملائه ومن المعلم ما لم يتصرف بطريقة غير أخلاقية، ولذلك يسمح له أحيانا بممارسة الأنشط الفردية.

### ٩ – مراحل التعلم المستند للدماغ:

حددت هارديمن (Hardiman, 2006, 475-476) مراحل التعلم المستند للدماغ في ست مراحل هي:

١-اعداد المناخ الانفعالي للتعلم.

٢-تهيئة بيئة التعلم المادية.

٣-تصميم خبرة التعلم.

٤ –التدريس من أجل المعرفة التقريرية والاجرائية.

٥-التدريس من أجل التوسع واستخدام المعرفة.

٦-تقويم التعلم.

واقترح جنسن (Jensen, 2005, 145) نموذج تدريسي في التعلم المستند للدماغ في ثلاث مراحل رئيسية:

### أولا: قبل التعلم وتشغل ١٠% من وقت الحصة، وتتضمن خطوتين:

١-اعداد المتعلمين ٢-اعداد بيئة مناسبة.

#### ثانياً: أثناء التعلم وتشغل ٨٠% من وقت الحصة، وتشمل خطوات:

١ – الاندماج ٢ – تشكيل أو تصميم التعلم. ٣ – الاكتساب

٤ - التوسع بتعميق التعلم من خلال المحاولة والخطأ، التغذية الراجعة، العمليات النشطة.

٥-ربط التعلم بالخبرات السابقة (الاتصال وتقوية الذاكرة).

#### ثالثاً: بعد التعلم وتشغل ١٠% من وقت الحصة، وتشمل خطوتين :

١-استقرار وثبات التعلم ٢-(مراجعة التعلم واستخدامه)

# الأسس التي تقوم عليها الاستراتيجية المقترحة:

١- مراعاة مبادئ وخصائص التعلم المستند للدماغ.

٢- مراعاة العوامل التى تؤثر فى التعلم المستند للدماغ الخاصة ب(البيئة التعليمية المناسبة أدوار المتعلم).

٣- استخدام طرق تدريس وأنشطة ووسائل وتقنيات وأساليب تقويم تتناسب مع مبادئ التعلم
 المستند للدماغ، لتنمية مهارات القوة الرياضياتية موضع الاهتمام بالبحث الحالى.

# الاستراتيجية المقترحة القائمة على التعلم المستند للدماغ

تضم الاستراتيجية المقترحة القائمة على التعلم المستند للدماغ ست مراحل:

#### اولاً: التهيئة وتتضمن جزأين :

### أ-تهيئة البيئة: وتشمل:

توفير الهدوء، الاضاءة، التهوية، أماكن جلوس مناسبة للطلاب، الأجهزة والوسائل التعليمية المختلفة، أماكن العرض، وتوفير التحدى، اللعب، الموسيقى وتوفير الأمن، وتقليل القلق.

### ب-تهيئة المتعلم:

نفسيا وجسميا وذهنيا من حيث توفير الاثارة، وذلك بتقديم أسئلة أو عرض تعليمى أو خريطة ذهنية أو منظم متقدم أو مشكلة،أو لغز، وتقديم أهداف وأهمية الموضوعات،ادخال المتعة والحماس للتعلم، توفير الارتباطات العصبية للخبرات السابقة، وذلك بمراجعتها، وتقديم جدول (kwl) للتقييم الذاتى.

#### ثانياً: التعلم النشط:

وتشمل تقديم أنشطة جماعية وفردية، واستخدام طرق تدريس متنوعة منها: التعلم التعاوني، الاكتشاف الاستقرائي، الاستنباطي، حل المشكلات، العصف الذهني، المناقشة، الخرائط الذهنية، والتعلم الذاتي، و استراتيجية (فكر – زاوج – شارك)، المحاضرة أحيانا، والسماح للتلاميذ بالحركة، المشاركة، المناقشة معا أو مع المعلم، احترام الأراء، وتوفير الأمن والمتعة للتلاميذ.

#### ثالثاً: الاكتساب:

وتشمل عرض ومناقشة الاكتشافات والحلول وصياغتها بطريقة صحيحة منظمة، وتقديم تدريبات وأنشطة فردية وجماعية للتأكد من اكتساب الخبرات الجديدة ومهارات القوة الرياضية، وتقديم التلاميذ خرائط ذهنية جديدة.بمشاركة المعلم

### رابعاً: التوسع:

وتشمل تقديم أنشطة للربط بين الخبرات الحالية والسابقة، وتقديم مشكلات رياضية واقعية، وتقديم أنشطة أخرى ليتم اكتساب خبرات أخرى، من خلال اعادة المرحلتين (الثانية والثالثة السابقتين)، وتقديم التلاميذ خرائط ذهنية أخرى شاملة لما تم تعلمه.

#### خامساً: التقويم النهائي

وتشمل تقديم أسئلة وتدريبات ومشكلات رياضية متنوعة للتأكد من تحقيق أهداف الدرس (الخاصة بالتحصيل ومهارات القوة الرياضياتية)، واستكمال جدول kwl.

### سادساً: الغلق أو الانهاء

وهنا يتم مراجعة وتلخيص ما تم تعلمه وشكر التلاميذ المشاركين بايجابية في الأنشطة والأسئلة والمشكلات.

#### ثانيا: القوة الرياضية

#### مفهوم القوة الرياضية

تعرف المنظمة الدولية للتقدم التربوى (NAEP) القوة الرياضية بأنها: مجال لتقييم التلاميذ رياضيا، والتي تصف قدراته في معرفة واعادة استخدام المعرفة الرياضية من خلال أبعادها الثلاثة (المفاهيمية، الاجرائية، وحل المشكلات)، وكذلك جوانب التواصل والاستدلال والترابط (NAEP, 2000, 1-2).

وتعرف(NCTM, 1989, 204-210) القوة الرياضية بأنها المعرفة الرياضية التى تتمثل في التحصيل، وما بعد المعرفة الرياضية التي تتمثل في الاستدلال والتفكير ابداعيا ونقديا، ويمكن النظر اليها على أنها الحد الأقصى للمعرفة الرياضية، بينما التحصيل هو الحد الأدنى للمعرفة الرياضية.

بينما يعرف ريدل (Riddle, 1999, 35-38) بأنها التحرك السريع لحل المشكلات الهندسية في أكثر من اتجاه، بما يكشف عن قدرات عديدة، ويمكن أن تقوم وتوظف لدى التلميذ.

ويرى المركز القومي للاحصاء التربوي National center of education ويرى المركز القومي للاحصاء التربوي statistics بأن القوة الرياضية تحدد أداء التلميذ وحجم قدراته في المعرفة والاجراءات الرياضية وحل المشكلات غير النمطية في مجالات الرياضيات. (NCES, 2002, 1-3).

ويرى (رضا مسعد، ٢٠٠٣، ٢٥-٩٧) بأنها مدخلا حديثا لتقويم التلاميذ يرتبط بالمعايير، ولا يقتصر فقط على المعرفة الرياضية كما في التحصيل، بل يراعي العمليات التي يمكن تتميتها من خلال الرياضيات مثل التواصل بصوره المختلفة والاستدلال والترابط بين الرياضيات والحياة والمواد الأخرى.

#### القوة الرياضياتية:

هى استخدام التلميذ للمعرفة الرياضية المفاهيمية والاجرائية، وحل المشكلات من خلال عمليات التواصل والاستدلال والبرهان، بما يوضح وصول التلميذ الى سقف المعرفة والأداء.

### مكونات القوة الرياضياتية

تتكون القوة الرياضياتية من ثلاثة أبعاد رئيسة: (رضا مسعد، ٢٠٠٣، ٢٠، ٦٩) المحتوى، العمليات، المعرفة

البعد الأول: المعرفة الرياضياتية: وتشمل (المعرفة المفاهيمية، المعرفة الاجرائية، وحل المعرفة المشكلاتية).

البعد الثانى: العمليات الرياضياتية: وتشمل (التواصل الرياضي، الترابط، الاستدلال). البعد الثالث: المحتوى في مجالات الرياضيات: فالقوة الرياضياتية يمكن أن تظهر من خلال ملاحظة العمليات التي قد تتم داخل المعرفة الرياضية في محتوى رياضي معين.

#### أ-التواصل (مفهومه، أبعاده، أهميته)

يرى ايسنبرج وبارودى (Isenbarge, baroody, 2001, 470) أن التواصل في الرياضيات يعنى قدرة الفرد على استخدام لغة الرياضيات والتعبير عن الأفكار والعلاقات، وفهمها فهما صحيحا وتوضيحها للأخرين، فهو أحد المكونات الأساسية للقوة الرياضية.

وقد حددت الأدبيات والدراسات السابقة مهارات التواصل الرياضي في مهارات (القراءة، الكتابة، التمثيل، والتحدث، والاستماع).

ومن الدراسات التي أجريت في مجال التواصل الرياضي (محمود الأبياري، ١٩٩٨)، (محمد سعد العرابي، ٢٠٠٥)، (عبد الجواد بهوت وعبد القادر عاصي، ٢٠٠٥)، (سامية حسين، ٢٠٠٧)، (ابراهيم رفعت، ٢٠٠٨)، (ابتسام عز الدين، ٢٠٠٨)، (مها السيد، ٢٠١٠)، (شيماء حسن، ٢٠١٤).

وقد توصلت هذه الدراسات الى تنمية مهارات التواصل فى الرياضيات من خلال مدخل حل المشكلات، التقويم البديل، استراتيجية (فكر – زاوج – شارك)، النمذجة، التمثيلات الرياضية، نموذج اسراع النمو المعرفى، برامج قائمة على الذكاءات المتعددة.

ولذلك يستخدم البحث الحالي طريقة حل المشكلات،استراتيجية (فكر - زاوج - شارك)، النمذجة،التمثيلات الرياضية في الاستراتيجية المقترجة من أجل تتمية مهارات التواصل.

### ٢ -التواصل الكتابي (مفهومه، مهاراته)

تشير الدراسات والأدبيات الى أن التواصل الكتابى يشمل مهارات (القراءة، الكتابة، التمثيل)

### أ-مهارة القراءة في الرياضيات (مفهومها، مهاراتها الفرعية، كيفية تنميتها)

تعد مهارة القراءة في الرياضيات من أهم المهارات اللازمة لتعلم ودراسة الرياضيات، وهي ليست كقراءة جريدة أو قصة طويلة، فالرمزية المكثفة في الرياضيات تتطلب من القارئ اعادة القراءة أكثر من مرة قبل ادراك وفهم ما يقرأه، بالاضافة الى ذلك أنه يجب على قارئي الرياضيات استخدام الورقة والقلم أثناء القراءة. (احسان شعراوي، ١٩٨٥، ٢٣١).

كما تعد مهارة القراءة في الرياضيات من أهم مقومات التعليم الجيد للرياضيات في جميع مراحل التعليم، وتعرف بأنها القدرة على قراءة الرياضيات قراءة سليمة وصحيحة، وفهم دلالة الرموز والمصطلحات والأشكال، ادراك معنى الصيغ الرياضية (جمال فكرى، ١٩٩٥، ٢١٩).

وترى (فايزة اسكندر، ١٩٩٨، ٢٠٠٠) ضرورة الاهتمام بتدريب التلاميذ على قراءة لغة الرياضيات واعتبارها نشاط رياضى أساسى داخل حجرة الدراسة، وذلك من خلال الاهتمام بتنمية المهارات التالية:

١ -إدراك الرموز.

٢-شرح وتفسير المصطلحات والرموز الرياضية.

٣-قراءة الصيغ التي تكون جملا رياضية.

٤-إدراك العلاقات بين الرموز والمصطلحات وتفسيرها.

ويمكن تنمية مهارات القراءة في الرياضيات من خلال تدريب التلاميذ كثيرا على قراءة المواقف والنصوص الرياضية، وتوضيح ماذا يفهم منها، وكذلك تقديم مصطلحات أو رموز رياضية للتلاميذ، وسؤالهم عن معناها، وكذلك عرض جداول ورسومات بيانية أو هندسية، وسؤال التلاميذ عن تفسير كل منها (وتحديد المعلومات) التي تتضمنها.

وكذلك استنتاج معلومات من الرسوم والأشكال الهندسية والرموز والعلاقات الرمزية.

٢ - مهارة الكتابة في الرياضيات اهميتها، مهاراتها، تنميتها:

تعد مهارة الكتابة فى الرياضيات من أهم المهارات اللازمة لتعليم وتعلم الرياضيات، حيث أنها تتيح الفرصة للتلاميذ للتعبير عن أفكارهم واستنتاجاتهم و براهينهم وحلولهم للمشكلات والتمارين بطريقة مكتوبة، مما يساعد المعلم فى تقويم التلاميذ، ومعرفة أخطائهم والصعوبات التى تواجههم، ومسارات تفكيرهم، وتحديد مستوى تحصيلهم وتفكيرهم المنطقى والاستدلالي والابداعى والناقد، دون خوف أو رهبه من المعلم والزملاء فى عرض الأفكار والحلول شفهيا، كما تساعد التلميذ على اكتشاف أخطائه وتصحيحها.

ويتفق كلا من دوغيرتى وايلوت (Elliott,1996,92-93)(Elliott,1996,92) على المناد مهارة الكتابة باعتبارها جزءا مكملا ووسيلة ضرورية لتعليم وتعلم الرياضيات حيث أنها:

- ١- تثير تفكير التلاميذ، وتساعدهم في التعبير عن المفهوم والتعمم باسلوبهم.
- ٢ تساعدهم على مقارنة الأفكار، وربطها بصورة أفضل، والاحتفاظ بها وتطويرها، وتطبيقها في المواقف الملائمة.
  - ٣- تساعد في معرفة مدى تقدم التلميذ وأخطاءه، ومن ثم يقوم نفسه ذاتيا.
- ٤- يمكن أن يستخدمها المعلم في الدقائق الأخيرة من الحصة بأن يطلب منهم تلخيص ما تم دراسته اليوم من مفاهيم وتعميمات ومهارات، ومن ثم يتعرف على أخطائهم ليستفيد منها في الحصة التالية.

ويمكن تنمية مهارات الكتابة في الرياضيات، وذلك بتدريب التلاميذ على الكتابة المنطقية للحلول والبراهين، وتوضيح التعليلات لكل خطوة، ومحاولة الاستفادة والاستنتاج من المعلومات الحالية والخبرات السابقة، وضرورة مراجعة الحل والتحقق من صحته.

# ٣-التمثيلات الرياضية (مفهومها، مهاراتها)

يعرف رمضان مسعد (رمضان مسعد، ٢٠٠٣، ٢٧٣) التمثيل الرياضي بأنه القدرة على:

أ- ترجمة المسألة أو الفكرة الرياضية الى صيغة جديدة (شكل توضيحى أو جدول أو شكل بياني أو نموذج حسى.. الخ).

ب- ترجمة الصورة الممثلة بشكل توضيحى أو رسوم بيانية،..... الى رموز ومعادلات وكلمات رياضية.

ويرى سكيب فنيل وروان (Skip – fennel & Rowan, 2001,288) أن التمثيل الرياضي هو طريقة لتعليم وتعلم الرياضيات، ويمكن أن يستخدمه المعلمون في توضيح الأفكار الرياضية لتلاميذهم، وترجمة الفكرة الرياضية الى صورة أو شكل يساعد التلاميذ على فهم الرياضيات وحل المشكلات، فعندما يستطيع التلاميذ تمثيل المسألة أو الموقف الرياضي يسهل عليهم حله، كما أن استخدام التمثيلات الرياضية سواء كانت رسوما أو صورا ذهنية أو مواد عينية ملموسة يساعد التلاميذ على تنظيم تفكيرهم، وتجربة طرق مختلفة للحل.

وقد أكدت دراسة أوزجان كوك (Ozgun- Koca, 1998) أن اختيار التمثيلات الرياضية من جانب التلاميذ يرتبط بالمعرفة والخبرة السابقة، والميول الشخصية لديهم.

كما تضمنت وثيقة مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية الصادرة عن المجلس القومى لمعلمى الرياضيات (NCTM, 2000, 2006,2010) معايير التمثيل في البرامج التعليمية الرياضية للتلاميذ بدءا من مرحلة ما قبل رياض الأطفال حتى ١٢ عام وهي:

١ – ابتكار واستخدام التمثيلات لتنظيم الأفكار الرياضية وتسجيلها والتواصل بها.

٢-اختيار وتطبيق وترجمة التمثيلات الرياضية لحل المسائل.

٣-استخدام التمثيلات لصياغة وتفسير الظواهر الرياضية والاجتماعية والفيزيائية.

وترى الباحثة أنه يمكن تتمية مهارات التمثيل الرياضى لدى التلاميذ بالمرحلة الاعدادية من خلال:

- ١- تدريبهم على تحويل المسألة اللفظية الى صيغة رمزية أو شكل هندسى أو بيانى أو جداول، مجسمات أو ..... الخ).
- ٢- تدريبهم على تحويل الصيغة الرياضية (الرمزية، الهندسية، البيانية، أو ......) الى صيغة لفظية.
  - ٣- تدريبهم على تطبيق النظريات والقوانين في الحل.
  - ٤- تعزيز وتشجيع التلاميذ الذي يقدمون تمثيلات رياضية صحيحة.

٥- اعطاء التلاميذ الثقة بالنفس عند تصميم التمثيلات وعدم السخرية من تمثيلاتهم
 وأخطائهم في التمثيل والحل.

# ب-الاستدلال والبرهان الرياضى أولا الاستدلال:

يعد التفكير الاستدلالي من أهم أهداف تدريس الرياضيات حيث أنه يساعد المتعلم على تكوين علاقات بين البيانات والمعلومات المتاحة، واستخدام قواعد المنطق في الوصول الى نتائج، وهذا ما يجعله يمارس نفس خطوات التفكير التي يمارسها عالم الرياضيات. (محمد أمين، ٢٠٠٧، ١٧).

والاستدلال يساعد في تعليم وتعلم الرياضيات وحل المشكلات، حيث أنه من المعلوم أن الرياضيات بناء استدلالي يبدأ من مقدمات مسلم بصدقها وصحتها ويمكن اشتقاق منها نتائج وتعميمات باستخدام قواعد المنطق، ومن ثم يعد الاستدلال من أهم أهداف تدريس الرياضيات.

والاستدلال نستخدمه في استخلاص نتائج من حالات عامة، أي هو طرق التفكير الخاصة بالتجريد، ويمكن استخدامه في طرق وأساليب البرهنة الاستدلالية (البرهان المباشر وغير المباشر). (نظلة خضر، ١٩٨٤، ٣٩).

وترى الباحثة أن العلاقة وثيقة بين الاستدلال والبرهان، فالاستدلال يتضمن مهارات الاستقراء والاستنباط والاستنتاج، والاستقراء يتضمن الوصول الى حالة عامة من حالات خاصة، والبرهان يساعد فى التحقق من صحة هذه الحالات العامة باستخدام مهارتى الاستنباط والاستنتاج من المعطى والنظريات والخبرات الرياضية السابقة.

### ويمكن للمعلم تنمية الاستدلال من خلال:

- ١- استخدام طرق الاكتشاف (الاستقرائي والاستنباطي) حل المشكلات.
- ٢- استخدام طريقة التعلم التعاوني، كما تؤكد دراسة (أحمد محمود، ٢٠٠٢).
  - ٣- استخدام استراتيجية قائمة على التعلم البنائي المتمركز حول المشكلة.

- ٤ استخدام التمثيلات الرياضية.
- ٥- تقديم أنشطة وتدريبات ومشكلات وبراهين يستخدم فيها التلميذ الاستدلال بأنوعه.
- ٦- تقديم أمثلة مضادة للتدليل على عدم صحة التعميم الذي تم اكتشافه، واستخدام أساليب
   البرهان في اثبات صحة التعميم.
- الشياة مناسبة لتنمية التفكير تتضمن مشكلات، أنشطة استكشافية، ورسومات، الشيال، ومناقشات وحوارات بين المعلم وبين التلاميذ، وتشجيع وتعزيز التفكير المنطقى،
   (Green, Emerson, Allen, دراسات كلا من: (Yankelewitz, Dina, Rutgers, 2010), (Larson, whiten, 2010), (Yankelewitz, Dina, Rutgers, 2010), (Graves, Barbara, 2011), (Bennett, 2012), (Whaley, 2012).

### ثانيا البرهان الرياضى (مفهومه، مهاراته، أهميته التربوية، كيفية تنميته) :

يعرف البرهان الرياضى بأنه معالجة رياضية تتضمن سلسلة من العبارات تستنبط كل منها من سابقتها بناء على أدلة معترف بها (معطي أو خبرة سابقة)، واستنادا الى قواعد المنطق (وليم عبيد، ٢٠٠٠، ٢٩٩).

والبرهان الرياضي له أهميته حيث أنه ينمى التفكير المنطقى، الاستدلالي، الناقد، الابداعي، التأملي، لذلك يعد من أهم أهداف تدريس الرياضيات بالمرحلة الاعدادية والثانوية.

### والبرهان الرياضي يتضمن مهارات منها:

### ١ –مهارة التحليل:

أ-تحديد المعطى والمطلوب من المسألة أو من الرسم المعطى.

ب-رسم شكلا هندسيا ووضع المعطى على الرسم

د - فهم مدلول كل كلمة ورمز بالمسألة.

#### ٢ -مهارة التخطيط للحل

أ-الاستنتاج من المعطى والخبرات السابقة المرتبطة بالمسألة (التفكير بالطريقة التركيبية) ب-محاولة ربط المعطى بالمطلوب واستنتاج خطوات تؤدى الى المطلوب.

ج-تحليل المطلوب والتفكير بالطريقة التحليلية

#### ٣-مهارة كتابة البرهان

أ-كتابة الخطوات بصورة منطقية

ب-كتابة التعليل لكل خطوة.

ج-ربط الخطوات ببعضها بصورة متسلسلة تؤدى الى المطلوب.

٤ -مهارة التحقق من صحة الحل (مراجعة الخطوات، والتأكد من صحتها منطقيا ورياضيا).

ويمكن تنمية مهارة البرهان الرياضي باستخدام طرق تدريس منها: حل المشكلات، الاكتشاف الاستنباطي، التعلم التعاوني، المناقشة والحوار، العصف الذهني، التعلم القائم على المشكلة، التعلم البنائي، كما يجب تدريب وتشجيع التلاميذ على استخدام مهارات البرهان الرياضي.

وتوجد العديد من الدراسات التي نمت مهارات البرهان الرياضي منها: (علاء سعد، (۲۰۱۰)، (أبو بكر المنشاوى،۲۰۱۰)، (أبو بكر المنشاوى،۲۰۱۰)، (أبو بكر المنشاوى،۲۰۱۰) (لحمد سيد أحمد، (Carson, whiten, 2010), (Graves, Barbara, 2011), (۲۰۱۲، (۲۰۱۲)). (Bennett, 2012), (Whaley, 2012).

# فروض البحث:

- ١ يوجد فرق دال احصائيا بين متوسطى درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية بعديا فى
   اختبار التواصل الرياضي بأبعاده الثلاثة لصالح المجموعة التجريبية.
- ٢- يوجد فرق دال احصائيا بين متوسطى درجات المجموعتين التجريبية والضابطة فى
   اختبار الاستدلال والبرهان لصالح المجموعة التجريبية.
- ٣- يوجد فرق دال احصائيا بين متوسطى درجات المجموعتين التجريبية والضابطة بعديا
   فى مهارات القوة الرياضياتية ككل لصالح المجموعة التجريبية.
- ٤- يوجد فرق دال احصائيا بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية قبليا وبعديا في
   اختبار مهارات التواصل الرياضى بأبعاده الثلاثة لصالح التطبيق البعدى.

- ٥- يوجد فرق دال احصائيا بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية قبليا وبعديا في اختبار مهارات الاستدلال والبرهان لصالح التطبيق البعدى.
- ٦- يوجد فرق دال احصائيا بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية قبليا وبعديا في
   مهارات القوة الرياضياتية ككل لصالح التطبيق البعدى.
- ٧- حجم تأثير الاستراتيجية المقترحة في تنمية المهارات الفرعية للقوة الرياضياتية ومهارات القوة الرياضياتية ككل كبير.

#### الاطار التجريبي للبحث

ويتضمن اعداد أدوات البحث واختيار مجموعة البحث وتطبيق الأدوات والتدريس.

### اولاً: اعداد أدوات البحث

1 - تحليل محتوى الموضوعات المختارة بالصف الأول الاعدادى والفصل الدراسى الثانى للاستفادة منه في اعداد دليل المعلم وكراسة الأنشطة، اعداد اختبارا القوة الرياضية، وقد التزمت الباحثة بالتعريفات الإجرائية التالية:

المفهوم: هو تجريد لخاصية أو أكثر تشترك فيها مجموعة من العناصر أو المواقف الرياضية، التعميم: هو علاقة بين مفهومين رياضيين أو أكثر، المهارة: هي القدرة على أداء أي اجراء رياضي بمستوى عال الفهم والاتقان والسرعة والدقة. وتم عرضه على المحكمين، وتم اعادة التحليل بفاصل زمني ٣ أسابيع، وقد بلغ معامل الارتباط بين التحليلين (٠,٩٥).

وهذا يدل على درجة ثبات عالية للتحليل، وقد تكونت القائمة النهائية للتحليل من (٢٨) مفهوما، (٣١) تعميما، (٤٧) مهارة.

#### ٢–اعداد دليل المعلم وكراسة الأنشطة

تم اعداد دليل المعلم باستخدام الاستراتيجية المقترحة، وذلك ليسترشد به معلم التجربية في تدريس مقرر الهندسة المستوية وموضوعات الجبر بالفصل الدراسي الثاني بالصف الأول الاعدادي، كما تم اعداد كراسة الأنشطة اللازمه لتدريس الموضوعات، وتم عرض الدليل وكراسة الأنشطة على المحكمين، وتم التعديل في ضوء أرائهم.

#### ٣ –اعداد اختبار القوة الرياضياتية:

يهدف الاختبار الى قياس مستوى تلاميذ الصف الأول الاعدادى فى مهارات القوة الرياضياتية الخاصة ببعدى (التواصل والاستدلال والبرهان)، قد تم اعدادها وفقا للخطوات التالية :

أ-تحديد قائمة مهارات القوة الرياضياتية اللازمة لتلاميذ الصف الأول الاعدادى وذلك من خلال:

- ۱ الدراسة النظرية والتحليلية للقوة الرياضياتية وأبعادها ومهاراتها من الأدبيات والدراسات
   السابقة.
  - ٢- مراعاة خصائص تلميذ الصف الأول الاعدادي ومنهج الرياضيات الذي يدرسه.
    - ٣- اعداد قائمة مبدئية بأبعاد ومهارات القوة الرياضياتية.
    - ٤- عرض القائمة على مجموعة من المحكمين في مجال تدريس الرياضيات.
- صبط القائمة وتعديل ما يلزم، وصياغتها في صورتها النهائية، وقد تضمنت القائمة النهائية (٢٢) مهارة كما يلي: مهارة القراءة في الرياضيات (٣) مهارات، مهارة الكتابة في الرياضيات (٥) مهارات، والاستدلال الرياضي في الرياضيات (٥) مهارات، والاستدلال الرياضي (٢) مهارة، والبرهان الرياضي (٨) مهارات.
- ب اعداد اختبار مهارات القوة الرياضياتية بجزئيه (اختبار مهارات التواصل الرياضي، اختبار مهارات الاستدلال والبرهان)
- أولا اعداد اختبار مهارات التواصل الرياضي بأبعاده (التواصل الكتابي، التواصل القرائي، التواصل القرائي، التواصل القرائي، التمثيلات الرياضياتية)، وتم صياغة مفردات الاختبار في صورة أسئلة مقالية وموضوعية (اكمال، اختيار من متعدد)، وتم عرض الاختبار على المحكمين في مجال تدريس الرياضيات، وتعديل ما يلزم.

كما تم اجراء دراسة استطلاعية على عينة (٤٠) تلميذا وتلميذة من تلاميذ الصف الأول الاعدادى بمدرسة ناصر الاعدادية بنين ببنها عددها (٢٠) طالبا، (٢٠) طالبة بمدرسة سعد زغلول الاعدادية للبنات، وتم حساب الثبات بطريقة اعادة تطبيق الاختبار مرة أخرى بعد (١٥) يوما، وقد بلغ معامل الثبات (٠٨٠)، وتم حساب زمن الاختبار فبلغ (٦٠) دقيقة، وأصبح

الاختبار فى صورته النهائية مكونا من (٢٠) مفردة، منها (١٠) مفردة لمحور التواصل الكتابى،(٥) مفردة لمحور التواصل القرائى، (٥) مفردة لمحور التمثيلات الرياضية، كما تم حساب معاملات الصعوبة، فتراوحت ما بين (٢٠,٠)، (٢٤,٠)، وهى معاملات صعوبة مناسبة، وفيما يلى جدول مواصفات اختبار مهارات التواصل الرياضي

جدول (٢) مواصفات اختبار التواصل الرياضي

المرادفات التى تقيسها	المهارة	البعد
١،٢	١ –التعبير عن الأفكار والمعلومات باستخدام الأشكال أو الرموز أو المعادلات	التواصل
۲، ٤	٢-استخدام لغة الرياضيات لوصف شكلي أو مخطط أو نص	الرياضى
٦,٥	٣-إكمال نصوص المشكلات الرياضية أو صياغتها	الكتابي
۸،۷	٤-تحليل ووصف عمليات حل المشكلة بدقة.	
۹، ۹۰	٥-شرح وتوضيح العلاقات والأفكار الرياضية كتابيا	
۱۱ (أ، ب، ج)	١ -قراءة النصوص الرياضية مع الفهم وتوضيح المعنى.	التواصل
۲۲، ۱۳	٢-ذكر دلالة المصطلحات والألفاظ والرموز الرياضية.	الرياضى القرائي
10,15	٣-القدرة على تطبيق النص المقروء.	
١٦	١ -ترجمة الأشكال والألفاظ الرياضية الى رموز رياضية.	التمثيل
1 Y	٢-ترجمة المسألة أو الفكرة الرياضية الى صيغ أخرى.	الرياضى
١٨،١٩	٣-يتعرف على الصياغات الرياضية المتكافئة.	
۲.	٤-يمثل العلاقات الرياضية بالصور أو الرسم أو الرموز.	

# ثانيا اعداد اختبار مهارات (الاستدلال والبرهان)

تم اتباع نفس الخطوات السابقة باستخدام مهارات الاستدلال والبرهان، وتم تطبيق هذا الاختبار على نفس عينة الدراسة الاستطلاعية السابقة، بلغ معامل الثبات بطريقة إعادة التطبيق (۲۰٫۸۸)، وبلغ زمن الاختبار (۲۰) دقيقة، وتراوحت معاملات الصعوبة بين (۲۰٫۰)، (۲۱)، وفيما يلى جدول مواصفات اختبار مهارات الاستدلال والبرهان.

### جدول (٣) مواصفات اختبار مهارات الاستدلال والبرهان الرياضي

المفردات التى تقيسها	المهارات الفرعية	مهارات البرهان الرئيسية
(١،٥،٤)	١ -اشتقاق وصياغة تعميمات رياضية.	الاستدلال
٣	٢-استتتاج علاقات من مقدمات ونظريات.	
١	١ -تحديد المعطى والمطلوب	تحليل المشكلة
۲، (۱۷ في اختبار	٢-رسم شكلا للمشكلة.	
التواصل)		
(۱۱ (ج)، ۱۲، ۱۳ فی	١ -فهم المعطى والمطلوب	التفكير في البرهان
اختبار التواصل)		
٣	٢-استنتاج علاقات من المعطى والخبرات السابقة.	
٩ (أ)، ١٠ (أ، ج)	٣-التفكير في متى يتحقق المطلوب.	
۷، ۱۰ (ب، د)	٤ -الوصول لفكرة الحل والتعبير عنها.	
۸، ۹ (ب)		كتابة البرهان بصورة منطقية
		ورمزية مع تبرير كل خطوة
۱۱، ۱۲		تقويم البرهان والتأكد من
		صحته منطقياً ورياضيا

وفيما يلى توزيع درجات اختبار مهارات القوة الرياضياتية:

جدول (٤) توزيع درجات اختبار مهارات القوة الرياضياتية

الدرجة النهائية	اختبار التواصل الرياضى
77	التواصل الكتابى
71	التواصل القرائى
٨	التمثيلات الرياضية
٥١	التواصل الرياضى ككل
٤٩	اختبار الاستدلال والبرهان الرياضى
١.,	اختبار مهارات القوة الرياضية ككل

# ثانياً: اختيار مجموعتى البحث:

تم اختيار مجموعتى البحث من مدرستى: ٢٥ يناير الاعدادية بنات، ومدرسة ١٥ مايو الاعدادية بنات، وقد بلغت (٦٠ تلميذة) بعد استبعاد المتغيبين، فصل ٩/١ بمدرسة ٢٥ يناير الاعدادية بنات، وعدده (٣٠) تلميذة تمثل المجموعة الضابطة، وتم اختيار المجموعة التجريبية من مدرسة ١٥ مايو الاعدادية بنات، قد بلغ عددهم (٣٠) تلميذة من فصل (٥/١) بالمدرسة، وقد كانت مدة الخبرة التدريسية للمعلمين (٩ أعوام) تقريبا.

# ثالثاً: تطبيق الأدوات والمواد التجريبية للبحث:

تم أخذ الموافقة على التطبيق من الجهات المختصة بالمديرية والادارة التعليمية ببنها في الفصل الدراسي الثاني ٢٠١٥م، وقد سارت اجراءات التطبيق كما يلي:

أ-التطبيق القبلى لأدوات البحث: على المجموعتين الضابطة والتجريبية، وذلك للتأكد من تكافؤ المجموعتين قبليا، وتمثلت النتائج فيما يلى:

جدول (٥) قيمة (ت) ودلالة الفرق بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في اختبارمهارات القوة الرياضية قبلياً.

الدلالة الاحصائية	قيمة (ت)	الانحراف المعيارى	المتوسط الحسابي	الدرجة النهائية للاختبار	العدد	بيان المجموعة	االمهارة
غير دالة عند مستوى		7,57	۱۱،۳۳	01	٣٠	التجربية	التواصل
(•,•°)	10	١،٨٩	١٠،٧٣		٣.	الضابطة	مل نگ
غير دالة عند مستوى	1,77-	١،٣٩	9,7.	٤٩	٣.	التجريبية	الاستدلال والبرهان
(•,•°)		۱،٦٨	۹،۷۳		٣.	الضابطة	ندلال بعان
غير دالة عند مستوى	۸۷۸	۳٬۲۸	704	١	٣٠	التجريبية	القوة الرياضية ككل
(•,•°)	• • • •	۳،۳٦	۲٠،٤٦	,	٣٠	الضابطة	ياضية لل

ومن الجدول يتضع عدم وجود فروق دالة بين الضابطة والتجريبية قبليا في اختباري القوة الرياضياتية، مما يدل على تجانس المجموعتين قبليا في اختباري القوة الرياضية.

#### ب-التدريس لمجموعتى البحث:

تم تدريس مقرر الهندسة بالصف الأول الاعدادي والفصل الدراسي الثاني للمجموعتين، حيث درست الضابطة بالطريقة المعتادة مع معلم الفصل، ودرست التجريبية بالاستراتيجية القائمة على التعلم الموجه للدماغ، تم التدريس في الفصل الدراسي الثاني لعام ١٠١٥ م وفقا للخطة الزمنية لتدريس المقرر، وقبل التدريس تم مقابلة معلم التجريبية وتوضيح له كيفية التدريس بالاستراتيجية المقترحة، وتم تقديم دليل المعلم له، وتدريبه على كيفية التدريس، ثم تقديم له الوسائل التي تعينه في التدريس، وتم حضور بعض الحصص له أثناء التدريس، وذلك للتأكد من التزامه بالاستراتيجية المقترحة، وقد قدمت له الباحثة بعض التوجيهات له الخاصة باعداد بيئة الفصل والتعامل مع التاميذات، وتشجيعهم على المشاركة، وتقديم التعزيز المناسب.

#### ج-التطبيق البعدى لاختبارى القوة الرياضية:

بعد الانتهاء من التدريس تم تطبيق الاختبارين على المجموعتين الضابطة و التجريبية، وذلك للتعرف على مدى فاعلية الاستراتيجية المقترحة في تنمية القوة الرياضياتية، وتم تصحيح اجابات التلميذات، ورصد النتائج ومعالجتها احصائيا.

#### رابعا نتائج البحث وتفسيرها:

للتحقق من صحة الفرض الأول والذي ينص على أنه " يوجد فرق دال احصائيا بين متوسطى درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية بعديا في اختبار التواصل الرياضي بأبعاده الثلاثة لصالح المجموعة التجريبية "، وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب قيمة (ت)، ودلالة الفرق بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدى لاختبار التواصل الرياضي بأبعاده الثلاثة، والجدول التالى يوضح ذلك.

جدول (٦) قيمة (ت) ودلالة الفرق بين متوسطى درجات المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار التواصل الرياضى.

الاختبار المجموعة العدد الدرجة المتوسط الانحراف قيمة الدلالة
--

	(ت)			النهائية			
٠٠١	٧،٣٩	7.10	10,7.	77	٣.	التجريبية	التواصل
		1,90	11,77	1 1	٣.	الضابطة	الكتابى
٠٠١	٦،٤٠	١،٨٥	17.7.	۲١	٣.	التجريبية	التواصل
. ,	(62 •	٣.٠٣	18,08	1.1	٣.	الضابطة	القرائى
٠٠١	0,7 £	١،١٨	7,.4	٨	٣.	التجريبية	التمثيلات
. ,		،۸٥	٤،٦٣	<b>/</b>	٣.	الضابطة	الرياضياتية
٠٠١	٧،٧٩	٤،٨٨	٣٩،٤٠	01	٣.	التجريبية	التواصل
		१,७१	<b>۲9,</b> ۷7		٣.	الضابطة	الرياضى ككل

ومن الجدول يتضح وجود فرق دال احصائيا بين متوسطى درجات المجموعتين التجريبية والضابطة فى كل بعد من أبعاد التواصل الرياضي، وفى التواصل الرياضي ككل لصالح المجموعة التجريبية، مما يؤكد قبول صحة الفرض الأول،

وتتفق هذه النتيجة مع دراسات كل من (ساميه جودة، ۲۰۰۷)، (ماهر نقور، ۲۰۰۸)، (Isenbarger, L.M & Baroody, (۲۰۱۱)، (زكريا حناوی، ۲۰۱۱)، (زكريا حناوی، (۲۰۱۱)، (Flores, E., 2009)، (A.J. 2001)، (Johansson, H. 2015)، (B. 2011)

والتى استخدمت استراتيجيات تدريسية وأنشطة لتنمية أبعاد القوة الرياضياتية (التواصل، الاستدلال والبرهان).

للتحقق من صحة الفرض الثاني، والذي ينص على " يوجد فرق دال احصائيا بين متوسطى درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار الاستدلال والبرهان لصالح المجموعة التجريبية "

جدول (٧) قيمة (ت) ودلالة الفرق بين متوسطى درجات المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار (الاستدلال والبرهان) لصالح المجموعة التجريبية.

المتوسط الانحراف قيمة (ت) مستوى	الدرجة	العدد	المجموعة
---------------------------------	--------	-------	----------

الادلة		المعيارى	الحسابي	النهائية		
٠٠١	٦,٤٧	2,727	٣٩،٠٠	٤٩	٣٠	التجريبية
	\ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \	٤،٢٤	٣١،٩٠		٣.	الضابطة

ومن الجدول يتضح وجود فرق دال احصائيا بين متوسطى درجات المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى الاختبار (الاستدلال والبرهان) لصالح المجموعة التجريبية، مما يعنى قبول صحة الفرض الثانى،

وتتفق النتيجة مع دراسات كل من (ماهر زنقور، ۲۰۰۸)، (زكريا حناوى، ۲۰۱۱)، (Larson, whiten, 2010), (Graves, Barbara, 2011), (Bennett, 2012), (Whaley, 2012).

للتحقق من صحة الفرض الثالث، والذي ينص على " يوجد فرق دال احصائيا بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة بعديا في أبعاد القوة الرياضياتية ككل لصالح المجموعة التجريبية " تم حساب قيمة (ت) ودلالة الفرق بين متوسطى درجات المجموعتين التجريبية والضابطة بعديا في أبعاد القوة الرياضياتية ككل، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٨) قيمة (ت) ودلالة الفرق بين متوسطى درجات المجموعتين التجريبية والضابطة بعديا في مهارات القوة الرياضياتية ككل لصالح المجموعة التجريبية.

مستوى الأدلة	قيمة (ت)	الانحراف	المتوسط	الدرجة النهائية ككل	العدد	المجموعة
٠٠١	٧،٩٩	۸،۷٥	٧٨،٤٠	١	٣.	التجريبية
		۸٬۰۱	٦١،٠٦		٣.	الضابطة

ومن الجدول يتضح وجود فرق دال احصائيا بين متوسطى درجات المجموعتين التجريبية والضابطة بعديا فى أبعاد القوة الرياضية ككل لصالح المجموعة التجريبية، مما يعنى قبول صحة الفرض الثالث.

وللتحقق من صحة الفرض الرابع والذي ينص على أنه " يوجد فرق دال احصائيا بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية قبليا وبعديا في اختبار التواصل الرياضي بأبعاده الثلاثة لصالح التطبيق البعدى "، تم حساب قيمة (ت)، ودلالة الفرق بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار التواصل الرياضي بأبعاده الثلاثة، والجدول التالى يوضح ذلك.

جدول (٩) قيمة (ت) ودلالة الفرق بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية قبليا ويعديا في اختبار التواصل الرياضي.

الدلالة	قيمة (ت)	الانحراف	المتوسط	الدرجة النهائية	التطبيق	البعد
٠٠١	٣١,٧٦	٠,٨٠	٤,٠٣	77	القبلى	التواصل
	11,71	۲,۱٥	10,7.	11	البعدى	الكتابي
	٤٢,١٤	١,٢٢	0,18	۲۱	القبلى	التواصل
٠٠١		1,10	۱۷,۷	1 1	البعدى	القرائى
٠٠١	۲٤,٦٠	۰,۸۱	۲,٤	٨	القبلى	التمثيلات
•••		1,14	٦,٠٣	^	البعدى	الرياضية
٠٠١	٤٠,٦٩	۲,٤٦	11,77	01	القبلى	التواصل
•••		٤,٨٨	٣٩,٤٠		البعدى	الرياضى ككل

ومن الجدول يتضح وجود فرق دال احصائيا بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية قبليا وبعديا في كل بعد من أبعاد التواصل الرياضي، وفي التواصل الرياضي ككل لصالح التطبيق البعدي، مما يؤكد قبول صحة الفرض الرابع.

للتحقق من صحة الفرض الخامس، والذي ينص على " يوجد فرق دال احصائيا بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية قبليا وبعديا في بعد الاستدلال والبرهان لصالح التطبيق البعدى ".

جدول (۱۰) قيمة (ت) ودلالة الفرق بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية قبليا ويعدبا في اختبار (الاستدلال و البرهان) لصالح البعدى.

مستوى الادلة	قيمة (ت)	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الدرجة النهائية	العدد	التطبيق
٠,٠١	۳۸,۱٥	1,49	۹,۲۰	٤٩	٣.	القبلى
	, ,,,,	٤,٢٤	٣٩,٠٠		٣.	البعدى

ومن الجدول يتضح وجود فرق دال احصائيا بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلى والبعدى، مما يعنى قبول صحة الفرض الخامس.

وتتفق هذه النتيجة مع دراسات كل من : (سامية حسنين، ٢٠٠٩)، whiten, 2010), (Graves, Barbara, 2011), (Bennett, 2012), (Whaley, .2012).

وللتحقق من صحة الفرض السادس، والذي ينص على "يوجد فرق دال احصائيا بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية قبليا وبعديا في القوة الرياضياتية ككل لصالح التطبيق البعدى "، تم حساب قيمة (ت) ودلالة الفرق بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية قبليا وبعديا في القوة الرياضياتية ككل، والجدول التالى يوضح ذلك:

جدول (١١) قيمة (ت) ودلالة الفرق بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية قبليا وبعديا في القوة الرياضياتية ككل لصالح التطبيق البعدى

مستوى الادلة	قيمة(ت)	الانحراف	المتوسط	الدرجة	العدد	االتطبيق
		المعيارى	الحسابى	النهائية ككل		
• ( • )	٤٢,0٩	٣,٢٨	۲۰,0۳	1	٣.	القبلى
		۸,٧٥	٧٨,٤٠		٣.	البعدي

ومن الجدول يتضح وجود فرق دال احصائيا بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية قبليا وبعديا في القوة الرياضياتية ككل لصالح التطبيق البعدى، مما يعنى قبول صحة الفرض السادس.

وللتحقق من صحة الفرض السابع والذى ينص على : "حجم تأثير الاستراتيجية المقترحة في تنمية المهارات الفرعية للقوة الرياضياتية ومهارات القوة الرياضياتية ككل كبير"، تم حساب حجم التأثير، بحساب قيم  $\eta^2$ ، كما يتضح في الجدول التالى :

جدول (١٢) : يوضح حجم تأثير الاستراتيجية المقترحة على مهارات القوة الرياضياتية

القوة الرياضياتية	الاستدلال	التواصل	التمثيل	التواصل	التواصل	المهارة
ککل	والبرهان	ککل	الرياضى	الكتابى	القرائى	
٠,٩٨٤	٠,٩٨٠	٠,٩٨٢	٠,٩٥	٠,٩٧	٠,٩٨٣	$\eta^2$ قيمة

kiss وحيث أن قيمة  $\eta^2$  زادت عن 0.7. فان للاستراتيجية تأثير قوى كما ذكر في (صلاح علام، 0.7. ، 0.7. ).

### تفسير نتائج البحث:

من عرض نتائج البحث السابقة يتضح فاعلية الاستراتجية المقترحة القائمة على التعلم المستند للدماغ في تنمية مهارات القوة الرياضياتية في بعدى (التواصل الرياضي، والاستدلال والبرهان الرياضي).

ويمكن تفسير هذه النتيجة بالنسبة لتنمية مهارات التواصل الرياضي بأن: التدريس وفقا للاستراتيجية المقترحة قد ساعد على توفير مناخ ملائم لتنمية مهارات التواصل الرياضي يتضمن :

- ١ توافر البيئة التى تشجع على التواصل كالاحترام والأمن وعدم السخرية من الأراء أو
   التهديد.
- ٢ توفر الاستراتيجية الأنشطة التدريسية التي تساعد على تتمية وقياس مهارات التواصل الرياضي في مراحل التعلم النشط والتوسع والتقويم.
- ٣- تتضمن الاستراتيجية المقترحة القائمة على التعلم الموجه للدماغ استراتيجات أخرى منها (المناقشة، التعلم البنائي، والخرائط الذهنية، حل المشكلات، والتي تساعد على تتمية مهارات التواصل الرياضي بأبعاده (القرائي والكتابي والتمثيل الرياضي).

٤- استخدام المعلم لاستراتيجية (جدول) التقييم الذاتي ( Kwl) والذي يساعد على قياس مهارات التعبير والتلخيص

يمكن تفسير النتيجة السابقة بالنسبة لتنمية مهارات الاستدلال والبرهان الرياضي بما يلي:

- ١- توفر الاستراتيجية البيئة الامنة والهادئة والمريحة التي تشجع على التفكير.
- ٢- تتضمن الاستراتيجية المقترحة استراتيجيات تدريس أخرى (حل المشكلات، الاكتشاف،
   المناقشة، التعلم البنائي، العصف الذهني) والتي تشجع على التفكير وتعززه.
  - ٣- تستخدم الاستراتيجية أنشطة يمكن أن تتمى مهارات الاستدلال والبرهان.

#### توصيات البحث

في ضوء تجربة البحث ونتائجه توصى الباحثة بما يلي:

- ١- ضرورة تدريب المعلمين على استراتيجيات التعلم المستند للدماغ.
  - ٢- ضرورة تطوير المناهج في ضوء نظرية التعلم المستند للدماغ.
- ٣- الاهتمام بتنمية أبعاد ومهارات القوة الرياضياتية لدى الطلاب في المراحل التعليمية
   المختلفة
  - ٤- تطوير المناهج بما يساعد على تتمية أبعاد ومهارات القوة الرياضياتية.
  - ٥- تدريب المعلمين على كيفية تتمية أبعاد ومهارات القوة الرياضياتية لدى طلابهم.

### مقترحات البحث:

استكمالا للبحث الحالى تقترح الباحثة ما يلى:

- ١- اجراء دراسة مماثلة لتنمية أبعاد ومهارات القوة الرياضياتية لدى طلاب المرحلة الثانوية والابتدائية.
- ٢- دراسة فاعلية الاستراتيجية المقترحة في هذا البحث في تتمية مهارات التفكير الناقد والابداعي.
- ٣- دراسة مقارنة بين استخدام الاستراتيجية المقترحة واستراتيجيات أخرى في تنمية أبعاد ومهارات القوة الرياضياتية.
- ٤ دراسة مقارنة بين استخدام الاستراتيجية المقترحة واستراتيجيات أخرى في تنمية مهارات التفكير الناقد والابداعي.

٥ - دراسة أثر تطوير المناهج في ضوء نظرية التعلم الموجه للدماغ في تتمية القوة الرياضياتية أو التفكير الناقد.

## المراجع العربية

- ابتسام عز الدين محمد (٢٠٠٨): "أثر استخدام استراتيجية (فكر زاوج شارك) في تدريس الرياضيات على تنمية التحصيل والابداع الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية" رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الزقازيق.
- ابراهيم ابن أحمد الحارثي (٢٠٠١): *التفكير والتعلم والذاكرة في ضوء أبحاث الدماغ*" الرياض : مكتبة الشقري.
- احسان مصطفى شعراوى (١٩٨٥): *الرياضيات أهدافها واستراتيجيات تدريسها*" القاهرة، دار النهضة العربية.
- أحمد محمود أحمد (۲۰۰۲): "أثر استخدام استراتيجية التعلم التعاوني في حل المشكلات الهندسية وتنمية التفكير الاستدلالي لدى تلاميذ الصف الأول الاعدادي"، مجلة تربويات الرياضيات، المجلد (۱۲)، يناير، ص ص (۱۳۷-۱۹۰).
- اريك جنسن (٢٠٠١): "كيف نوظف أبحاث الدماغ في التعليم" ترجمة مدارس الظهران الأهلية، المملكة العربية السعودية: دار الكتاب التربوي للنشر والتوزيع.
- \_ (٢٠١٤) : التعلم استنادا الى الدماغ النموذج الجديد للتدريس" ترجمة هشام محمد سلامة، حمدي أحمد عبد العزيز، القاهرة : دار الفكر العربي.
- أشرف راشد، مؤنس محمد (٢٠٠٦): "أثر استخدام التقويم الأصيل البورتفليو على تنمية بعض مهارات التواصل الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية وبقاء أثر تعلمهم" المؤتمر العلمي الثامن عشر، مناهج التعليم وبناء الانسان العربي، المجلد الأول، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس ص ص ١٣٩- ١٧٩.

- جمال محمد فكرى (١٩٩٥): "أنشطة القراءة والكتابة الرياضية ومدى استخدامها في تعلم الرياضيات بالمرحلة الاعدادية" مجلة كلية التربية بأسوان، ع (١٠)، ص ص (٢١٩- ٢٤٦).
- دياموند ام (٢٠٠٥): العقل وأشجاره السحرية كيف تنمى الذكاء والابداع والوجدان السليم لدى طفلك من الميلاد وحتى المراهقة" ترجمة صفاء الأعسر، نادية شريف، عزة خليل، القاهرة: دار الفكر العربي.
- رشا هاشم عبد الحميد (٢٠١١): "فعالية المدخل الانساني في تدريس الرياضيات على تنمية القوة الرياضية والدافعية للانجاز لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية" رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية البنات، جامعة عين شمس.
- رضا مسعد السعيد (٢٠٠٣): القوة الرياضية: مدخل حديث لتطوير تقويم تعلم الرياضيات في مراحل التعليم العام،المؤتمر العلمي الثالث: تعليم وتعلم الرياضيات وتتمية الابداع، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، كلية التربية ببنها، ص ص (٦٥-٧٩).
- رمضان مسعد بدوى (٢٠٠٣): استراتيجيات في تعليم وتعلم الرياضيات" الأردن عمان: دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.
- زكريا جابر حناوى (٢٠١١): "فاعلية استخدام الأنشطة الاثرائية في تتمية أبعاد القوة الرياضية لدى التلاميذ المتفوقين في الرياضيات المرحلة الابتدائية"، مجلة تربويات الرياضيات، ج(٣)، مج (١٤)، اكتوبر، ص ص ٩٩-١٣٧.
- سامية حسين جوده (٢٠٠٧): "فاعلية استخدام مدخل الانشاءات الهندسية في تتميته بعض مهارات التواصيل في الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية" رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة بنها.
- سامية عبد العزيز السيد (٢٠١٤): "برنامج قائم على استراتيجيات التفكير المتشعب في تدريس الرياضيات لتنمية القوة الرياضية وبعض عادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية" رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة الزقازيق.

- سيد عبد الله عبد الحميد (٢٠١٤): "فاعلية برنامج مقترح قائم على بعض عادات العقل المنتجة في تنمية مهارات القوة الرياضية واتخاذ القرار لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي" رسالة دكتوراه غير منشورة، معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة.
- صباح عبد الله عبدالعظيم (٢٠١٠): "برنامج مقترح في الرياضيات وفقا لنظرية التعليم القائم على تركيب المخ لتنمية التحصيل وبعض مهارات التفكير لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية" رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة قناة السويس.
  - صلاح الدين علام (٢٠٠٠) *القياس والتقويم التربوي والنفسي*، القاهرة : دار الفكر العربي.
- عبد الجواد بهوت، حسن هاشم (۲۰۰۷): "فاعلية نموذج قائم على المستويات المعيارية في تتمية القوة الرياضية لدى طلاب المرحلة الثانوية" مجلة كلية التربية، جامعة بنها، مج (۱۷)، ع (۷۱)، يوليو، ص ص ۱-۳۲.
- عبد الجواد بهوت، عبد القادر محمد (٢٠٠٥): "تأثير استخدام مدخل التمثيلات الرياضية على بعض مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي" المؤتمر العلمي الخامس التغيرات العالمية والتربوية وتعليم الرياضيات ص ص ٢٤٧ ٤٧٨.
- عبد الله نجيب متولى (٢٠١٤): "فعالية التدريس باستخدام استراتيجية تمثيل الأدوار في تتمية القوة الرياضية لدى تلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسى"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الزقازيق.
- فايزة اسكندر (۱۹۹۸): "المهارات اللازمة لقراءة لغة الرياضيات والأنشطة المقترحة لتنمية هذه المهارات لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية" مجلة كلية التربية بأسيوط، ع (١٤)، ج(١)، ص ص ص (١٩٠-٢٠٢).
- حمال عبد الحميد زيتون (۲۰۰۱): "تحليل ناقد لنظرية التعلم القائم على المخ وانعكاسها فى تدريس العلوم" المؤتمر العلمى الخامس للتربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية لعلمية (-1)، ص ص (-1).

- ماهر محمد صالح زنقور (۲۰۰۸): "أثر وحدة تدريسية في ضوء قائمة معايير مشتقة من معايير الرياضية التابعة (NCTM) على تنمية القوة الرياضية لدى تلاميذ الصف الثاني الاعدادي" مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط، مج (٢٤)، ع١، ج١، ص ص ص ١٨٩-٢٢٨.
- محبات أبو عميرة (٢٠٠٠): *الرياضيات التربوية (دراسات وبحوث)*" القاهرة: مكتبة الدار العربية للكتاب.
- محمد سعد العرابي (۲۰۰۶): "فعالية التقويم البديل على التحصيل والتواصل وخفض قلق الرياضيات لتلاميذ المرحلة الابتدائية" المؤتمر العلمي الرابع رياضيات التعليم العام في مجتمع المعرفة، الجمعية المصرية لتربويات، ص ص ١٧٥-٢٤٤.
- محمد عبد القادر النمر (٢٠١١): "فاعلية برنامج قائم على المدخل المنظومي في تنمية القوة الرياضية وبعض مهارات ما وراء المعرفة لدى الطلاب الفائقين بالمرحلة الثانوية" رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة المنوفية.
- محمود أحمد الأبيارى (١٩٩٨): "فاعلية بعض الأنشطة التعليمية المقترحة في تتمية مهارات التواصل الرياضي الكتابي لدى تلاميذ الصف الأول الاعدادي"، مجلة تربويات الرياضيات، مج (١)، ص ص ٩-٣٨.
- مراد هارون سليمان الاغا (٢٠٠٩): "أثر استخدام استراتيجية العصف الذهني في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في جانبي الدماغ لدى طلاب الصف الحادي عشر" رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الاسلامية، غزة.
- مها السيد بحيرى (٢٠١٠): "برنامج مقترح في الرياضيات قائم على نظرية للذكاءات المتعددة وأثره على تنمية التفكير والتواصل الرياضي والقدرة المكانية لدى تلاميذ مرحلة التعليم الأساسي" رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة الزقازيق.
- ناديا سميح السلطى (٢٠٠٤): التعلم المستند الى الدماغ" عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

- ناصر السيد عبيده (٢٠٠٦): "تطوير منهج الرياضيات في ضوء المعايير المعاصرة واثر ذلك على تنمية القوة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية"، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة المنوفية.
- ناصر بن على الجمهورى (٢٠٠٩): "المناهج الدراسية تخطيطها واستراتيجيات تدريسها في ضوء نظرية التعلم المستند الى الدماغ" بحث مقدم الى ندوة المناهج الدراسية: رؤى مستقبلية جامعة السلطان قابوس.
- نانسى عمر حسن جعفر (٢٠١٢): "فعالية بعض استراتيجيات التعلم القائمة على المخ فى تدريس الرياضيات لتنمية مهارات التفكير الرياضي لدى تلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسى" رسالة ماجستير، كلية التربية بالعريش، جامعة قناة السويس.
- نهى السعيد فريد (٢٠١٤): "فاعلية استراتيجية (فكر زاوج شارك اكتب) فى تنمية بعض جوانب القوة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية"، رسالة ماجستير، كلية التربية،، جامعة دمنهور.
- وليم عبيد ومحمد المفتى وسمير إيليا (٢٠٠٠): "تربويات الرياضيات"، القاهرة، الأنجلو المصرية.
- يوسف قطامى ومجدى سليمان المشاعلة (٢٠٠٧): الموهبة والابداع وفق نظرية الدماغ عمان : ديبونو للطباعة والنشر والتوزيع.

# المراجع الأجنبية

- Awolola, S. A. (2011): Effect of brain- based learning strategy on students achievement in senior secondary school mathematics in oyo state Nigeria. "Cypriot journal of educational sciences, 2, (91-106) N,
- Bello, P. (2007): the effect of brain based learning with teacher training in division and fractions in fifth grade students of Aprivate School. ph. D. Dissertation, Minnesota, capella university.

- Caine, R. (2006): 12 brain / mind learning principles in action new Horizons for learning Newyork (http://www. New horizons. Org/nevro, in 21-2-2010.
- Duman, B. (2010): the effects of brain based learning on the academic achievement of students with different learning styles "educational sciences theory & practice (10), 4 (2077-2013)
- Go swami, U. (2008): principles of learning implication for teaching, a cognitive neuroscience perspective *journal of philosophy of education*, 42 (3, 4) 382-399.
- Graves, Barbara (2011): "Creating spaces for children's mathematical reasoning teaching mathematics" (18),(3), (152-161), Oct.
- Green Emerson, Allen (2010): mathematical reasoning in service couses why students need mathematical modeling problems

  Montana mathematics enthuseiast, (7),issue (1),(113-140)
- Haghighi Maryam (2013) "The effect of brain- based learning on Iranian EFL achievement and retention Social and Behavioral Sciences 70, 508 – 516
- Hardiman, M. (2006): the brain- targeted teaching model: A school reform Ins Feinstein (Eds), *the praeger Handbook of learning and the brain*, London: greenwood publishing group, pp(473-482)
- Isenbarger, L.M. & Baroody, A.J. (2001): "Fostering the mathematical power of children with behavioral difficulties: (the

- case of carter) teaching children mathematics, vol (7) ,N (8), (462-471).
- Jensen, E. (2005): Teaching with the brain in mind Newyork the association for supervision and curriculum development (ASCD) 2Ed.
- Johansson, H. (2015) Mathematical Reasoning Requirements in Swedish "National Physics Tests "Int J of Sci and Math Educ DOI 10.1007/s10763-015-9636-3
- Kapadia- D, Rashida H. (2014) "Level of awareness about knowledge, belief and practice of brain based learning of school teachers in Greater Mumbai region, *Social and Behavioral* Sciences 123, 97-105
- Kasper, V. (2004): Supporting brain based education A study in vestigating instructional practices of Rural elementary teachers. Ph.
   D. Dissertation, Georgia southern university
- Klinek, R. (2009): brain- based learning belief and practices of college of education faculty in the Pennsylvania state system of higher education, dissertation, Indian university of Pennsyl vania
- Lee, k. & fong, s. (2011): Neuroscience and the teaching of mathematics "educational and theory, v 43, n (1),(81-87)
- Morris,1.,t (2010) "Brain-Based Learning And Classroom Practice:
   A Study Investigating Instructional Methodologies Of Urban
   School Teachers "A Dissertation For The Degree Of Doctor Of
   Education Arkansas State University.

- National assessment of educational (progress) (NAEP) (2000), NAEP cognitive abilities, http://www.naep.org on 25-12-2015
- National center for education statistics (NCES), (2002), what does. The naep mathematics assessment measure G:\NAEP What Does the NAEP Mathematics Assessment Measure.htm on 25-12-2015
- National council of teacher of mathematics (NCTM) (1989), the curriculum and evaluation standards for school mathematics, va: NCTM
- National council of teachers of mathematics (NCTM) (2000): principles and standars for school mathematics reston va, nctm available ta
- Ravitch, D. (2007): *Edspeak: a Glossary of education terms, phrases, buzzwords, and jargon*. Alexandria, va: Association for supervision and curriculum development
- Riddle, A. (1999): mathematical power tolls, *spectrum IEEE* (31) issue (11), (35-38).
- Sikes, S. (2009): applying brain-based teaching techniques to great expectations methodology E.d. Dissertation Walden university, United states Minnesota.
- Smith Sara (2007): "Using action research to evaluate the use of brain based teaching strategies in the classroom "*international journal of learning*, 13, (9),(121-126)
- Tatar, E. & Dikier, R. (2009): The effect of the 4 mat method (learning styles and brain hemispheres) of instruction of

- achievement in mathematics" *international journal of mathematical* education in science and technology, 40, (8), (1027-1036)
- Van, N.F (2011): "Mathematics education and neurosciences: towards interdisciplinary insights into the development of young children's mathematical abilities "educational philosophy and theory, (43), (1), (75-80)
- Yankelewitz, Dina, Rutgers (2010): "the development of mathematical reasoning in elementary school students, exploration of fragtion ideas, Dissertation Abstraction, international section A: humanities and social sciences (70), (8-A), (29-31)