أثر برنامج تعليمي في مادة الرياضيات قائم علي أنماط التعلم لتنمية وظائف جانبي والدماغ الكلي والحس العددي لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية

د/ خالد جمال الدين أبو الحسن الليثي
باحث
المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية
شعبة بحوث تطوير المناهج

ملخص الدراسة:
تهدف الدراسة إلي التعرف على أثر برنامج مقترح قائم على أنماط التعلم لتنمية وظائف جانبي (الدماغ الكلي) والحس العددي لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية ،وقد استخدم الباحث عينة من الطلاب يبلغ قوامها (٧٠) متعلم، مقسمة إلي مجموعتين أحدهما ضابطة والأخرى تجريبية كل منها (٣٥) تلميذ من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي يطبق عليها أدوات الدراسة المكونة من:
استبانة أنماط التعلم (حركي ,بصري ,سمعي ,) وذلك لتحديد نسب أنماط التعلم لدي تلاميذ العينة التجريبية بعد تطبيق البرنامج المقترح علي المجموعة التجريبية تلاها تطبيق ثلاثة أدوات بعدية هي: (مقياس جانبي الدماغ - اختبار جانبي الدماغ في الرياضيات –اختبار الحس العددي)
١- تم استخدام برنامج (SPSS) لحساب المتوسط، والانحراف المعياري لدرجات طلاب مجموعة الدراسة، وقيمة" ت "للفروق بين متوسطي درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية في مقياس وظائف جانبي الدماغ وكانت النتائج كالأتي:
أ) **الجانب الأيمن:** حيث بلغ متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة (١٠،٣١٤٣)، ومتوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية(١٣،٦٥٧١)، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (١١،١٠٢)، أي ان متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية البعدي أكبر من متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة بفروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠،٠١).
ب) **الجانب الأيسر:** حيث بلغ متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة (١١،٣٧١٤)، ومتوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية(١٤،٠٢٨٦)، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (١٠،١٢٩)، أي ان متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية البعدي أكبر من متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة بفروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠،٠١).
ج) **الدماغ الكلي:** حيث بلغ متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة (٣٢،٦٠٠٠)، ومتوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية(٥٠،٤٠٠٠)، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (٢٨،٩٥٩)، أي ان متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية البعدي أكبر من متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة بفروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠،٠١). وحجم تأثير(٠،٩٦٢)،
٢- كما تم استخدام برنامج (SPSS) لحساب المتوسط، والانحراف المعياري لدرجات طلاب مجموعة الدراسة، وقيمة" ت "للفروق بين متوسطي درجات القبلي والبعدي، في اختبار وظائف جانبي الدماغ في الرياضيات، وكانت النتائج كالأتي:
أ) **الجانب الأيمن:** حيث بلغ متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة (١٠،٦٨٥٧)، ومتوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية (١٤،٢٠٠٠)، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (٩،٣٨٨)، أي ان متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية البعدي أكبر من متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة بفروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠،٠١).
ب) **الجانب الأيسر:** حيث بلغ متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة (١٠،٦٨٥٧)، ومتوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية(١٤،٥١٤٣)، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (١٠،٢٨٣)، أي ان متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية البعدي أكبر من متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة بفروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠،٠١).
ج) **الدماغ الكلي في الرياضيات:** حيث بلغ متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة (١٢،٠٠٠٠)، ومتوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية(١٨،٧٧١٤)، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (٨،١٢٧)، أي ان متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية البعدي أكبر من متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة بفروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠،٠١).
وحجم تأثير(**٠،٧٥٣**).
٣- كما تم استخدام برنامج (SPSS) لحساب المتوسط، والانحراف المعياري لدرجات طلاب مجموعة الدراسة ، وقيمة" ت "للفروق بين متوسطي درجات القبلي والبعدي، في اختبار الحس العددي حيث بلغ

متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة (١٨،٧٧١٤)، ومتوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية(١١،٦٠٠٠)، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (٤١،٥٠) أي أن متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية البعدي أكبر من متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية القبلي بفروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠،٠١) وحجم تأثير (٠،٧١٢)،

مما يوضح مدي أثر البرنامج التعليمي المقترح علي تنمية كلا من وظائف الدماغ الكلي ومهارات الحس العددي.وقد أوصت الدراسة بأهمية استخدام مثل هذه الدراسة الحالية وأدواتها في دراسات ومراحل دراسية أخري

Abstract:

learning The Effect of suggested learning program in mathematics based on styles for development of the both sides of the brain (Whole Brain**) functions and number sense for students in primary four class**

This study aims to know the effect of suggested program in mathematics based on learning styles for development of the both sides of the brain (whole brain) functions and number sense for students in primary four – grade class to achieve the objectives , The study used two-groups each o (35) students; a control group has been taught the usual way of teaching and an experimental one, A learning styles questionnaire (kinetic, visual, and auditory) to determine the ratios of learning styles of the experimental sample and then they were taught by the proposed program. This was followed by the administration of the three instruments after teaching as:

- Test of Brain Dominance.
- Test of Brain Dominance in mathematics.
- Test of number sense skills.

Data were statistically analyzed via the use of the Statistical Package for Social Sciences (SPSS) calculations and test (T), The results of analysis showed that there is a statistically significant difference at (.01) between the Experimental and control groups in favor of the scores of the Experimental group. This indicated that the suggested program had a positive effect on improving students' whole brain functions and number sense skills.So it is recommended to use this program on a wider scale on different classes to improve mathematical achievement , number sense and whole brain mathematical function.

Key words: number sense, learning styles, whole brain mathematical function.

مقدمة:

شهدت نهايات القرن العشرين وبالتحديد منذ السبعينات تقدماً هائلاً في أبحاث الدماغ وظهور نظرية التعلم المستند إلى الدماغ والتي تمثل انعطافة خطيرة في مسيرة الإنسان ومصيره، وفي استثمار موارده الذهنية والحفاظ عليها، بل يمكننا القول أن هناك ثورة معرفية في المعلومات المتصلة بكيفية عمل دماغ الإنسان والتي تسهم مع مطلع التسعينات في إحداث تغيير جذري لقواعد التعليم والتعلم سواء لإحداث التوازن بين المستحدثات العلمية والتكنولوجية وبين نظريات التعليم والتعلم المواكبة لها، مما يحتم على المؤسسات التربوية مسايرة هذه التطورات، ولم يعد الاهتمام في جميع دول العالم قاصرا علي نتاج العوامل الخارجية المؤثرة علي العملية التعليمية كالإستراتيجيات وطرائق التدريس وبناء المناهج وإعداد المعلم فقط، بل امتدت التوجهات الحديثة إلي الاهتمام بالعوامل الداخلية المؤثرة التي تدعوا إلي التركيز على المتعلم وحاجاته واستغلال حواسه وأنماط تعلمه المختلفة، باعتبار أن التعلم نتاج الخبرة التي يتحصل عليها المتعلم من خلال تفاعله مع البيئة المحيطة الغنية بالمثيرات التعليمية والخبرات التي يكتسبها والتي تؤدي إلى نمو فسيولوجي في الدماغ يمكن قياسه، كما يكتسب بعض القدرات بسهولة اكبر خلال فترات حساسة من نموه تسمى (نوافذ الفرص أو التعلم)، التي تعتمد علي تكوين شبكة عصبية قوية في الدماغ تساعد على حمل المعارف الجديدة ، وهذه الروابط بين التعلم وعدد الوصلات العصبية، يمكن أن يتنامي بشكل واضح في المراحل الأولي للمتعلم، و تشير الأدلة والدراسات إلي أنه كلما ازدات مدة تعرض الشخص المتعلم للخبرات التعليمية، كلما تكرست قشرة المخ للسيطرة على الخبرات والمهارات وترابطها، وهذه الاستنتاجات وغيرها تشجع المعلمين والآباء على تعريض أطفال صغار جداً لسلسلة من تجارب التعلم (عياصرة ، ٢٠٠٩م: ٥) ، فظهرت مؤخراً نظرية التعلم المستند إلى الدماغ التي هي نتيجة نمو مادي فعلي في الدماغ، وعند التحدث عن التعلم، فهذا يعني التحدث عن فسيولوجية الدماغ وكيفية زيادة نموه المادي، وهذه النظرية تؤكد على التعلم مع حضور الذهن مع وجود الاستثارة العالية والواقعية والمتعة والتشويق والمرح وغياب التهديد والعمل علي توظيف جانبي الدماغ، حيث يذهب الإتجاه السائد إلي إن الفرد المتعلم يميل إلي استخدام قدرات احد جانبي الدماغ في معالجة بعض المعلومات المقدمة إلية دون الجانب الأخر(الغوطي ،٢٠٠٧)، وعلي الرغم من أن كل جانب من جانبي الدماغ يختلف في التشريح الإكلينيكي والوظائف المعرفية وطريقة معالجته للمعلومات الواردة إلية،إلا أن بعض البحوث والدراسات أشارت إلي أهمية استخدام جانبي الدماغ معا لمعالجة الموضوعات المتعلمة بشكل متكامل بمايسمي التعلم المسند

علي الدماغ الكلي والذي أصبح هدفا إستراتيجيا عالمي في التعلم (العدوان، والخوالدة،٢٠١٦م) ويؤكد هوبر (Hooper , 2013) على استخدام جانبي الدماغ بشكل كلي ، مشيراً إلى إنة رغم الكفاءة في عملية الأداء ترتبط بشكل كبير بالجزء الأيسر من الدماغ ، إلا إن الكفاءة في الأداء تحتاج إلى عملية تفكير متسلسلة ومتتابعة تتوافر في الجانب الأيمن للدماغ ، حيث أن هذا الجزء من الدماغ مسؤول عن عملية التفكير الإبداعي و الرؤية المستقبلية التي تتجلى في عملية التصور المستقبلي، كما بينت بعض الدراسات فاعلية وأهمية استخدام جانبي الدماغ معا بطريقة كلية في التعلم أفضل بكثير من الاعتماد علي جانب واحد منهم وأظهرت نتائج بعض الدراسات والأبحاث أن تفعيل دور الدماغ من خلال تهيئة البيئة الملائمة لعملية التعلم يعد عاملا مهما في رفع مستوى التحصيل العلمي لدى المتعلمين، وإن تطبيق نظرية التعلم المستند إلى الدماغ ، وتنويع استراتجيات التدريس التي تنسجم مع الدماغ وتفعيله بالطريقة المثلى تؤدي للحصول على أفضل النتائج من عملية التعلم,ومن بين هذه الدراسات دراسة عزالدين (٢٠١٥م)، **ودراسة** (محيسن،٢٠١٥) عن أنماط التعلم والتفكير المعتمد على نصفي الدماغ وعلاقته بالذكاءات المتعددة ، ودراسة الزعبي (٢٠١٥م) أثر التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية مهارات التفكير التأملي لدى التلاميذ الموهوبين في الصف الثامن، ودراسة عبدالله (٢٠١٤م) فاعلية برنامج قائم على التعلم الدماغى لتنمية القوة الرياضية لدى طلاب الصف الأول الثانوى، ودراسة بدرالدين(٢٠١٣م) فاعلية إستراتيجية مقترحة قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية مهارات التواصل الرياضي والدافعية للإنجاز الدراسي لدي تلميذات المرحلة الابتدائية، ودراسة عبدالقادر (٢٠١٤م) فاعلية إستراتيجية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية مهارات الحس العددي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، ودراسة الرفوع (٢٠١٤م) أثر استخدام نموذج التدريس القائم على الدماغ في تحصيل طلاب الصف العاشر الأساسي في مادة الرياضيات واتجاهاتهم نحوها، ودراسة عبد الواحد (٢٠١٤م) تكامل وتفعيل عادات العقل المرتبطة بنصفي المخ الكرويين باستخدام الكمبيوتر داخل المؤسسات التعليمية لدى العاديين وذوي الاحتياجات الخاصة: رؤية في إطار نموذجي مارزانو، وكوستا وكاليك، ودراسة الطيطي (٢٠١٤ م) أثر برنامج تعليمي مستند إلى الدماغ في تحسين التحصيل لدى طلبة الصف الخامس الأساسي، ودراسة الخليفة (٢٠١٣م) فعالية برنامج تدريبي قائم على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية الممارسة الصفية المتناغمة لدى معلمات العلوم اثناء الخدمة واثره على التنظيم الذاتي لتعلم تلميذاتهن، ودراسة البنا (٢٠١١م) نموذج تدريسى مقترح قائم على التعلم المستند إلى الدماغ لتنمية الإبداع والتواصل الرياضى لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائى

ودراسة (الطائي، ٢٠١١) فاعلية تصميم تعليمي على وفق نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في التحصيل والدافعية لدى طلبة كلية التربية الأساسية وتنمية ذكاءاتهم المتعددة، ودراسة (قاسم، ٢٠١١) أنماط التفكير المرتبطة بنصفي الدماغ الأيمن، الأيسر لدى طلبة المرحلة الإعدادية وعلاقتها بالتفكير التباعدي ودراسة بشارة (٢٠١٠) العلاقة بين السيطرة الدماغية والتحصيل الدراسي لدى عينة من الطلبة الجامعيين، ودراسة حمش (٢٠١٠) عن بعض انماط التفكير الرياضي وعلاقتها بجانبي الدماغ لدى طلبة الصف التاسع الأساسي ودراسة الدليمي (٢٠١٠) أثر أنموذج مكارثي في تنمية أنماط التفكير المرتبطة بنصفي الدماغ الأيمن والأيسر لدى طلاب الصف الخامس العلمي وتحصيلهم الدراسي، ودراسة روا شدة وآخرون (٢٠١٠م) ، ودراسة يوسف(٢٠٠٩م) اثر برنامج محوسب في ضوء نظرية جانبي الدماغ على تنمية مهارات التفكير فوق المعرفي لدى طالبات الصف الحادي عشر، ودراسة عيد (٢٠٠٩م) برنامج مقترح قائم على جانبي الدماغ لتنمية بعض مهارات التفكير في الرياضيات لدى طلاب الصف الخامس الأساسي، ودراسة (WENDY, 2015) أثر التعلم بالدماغ الكلي علي تحصيل طلاب الصف الأول بالجامعات الأمريكية من الأفارقة الأمريكان ودراسة (2011,Dhull) ودراسة Ozden (2009)،ودراسة (David,2012)، ودراسة The American Psychological Association (A.P.A) (2015)، ولأن الدماغ يبحث عن المعنى من خلال التنميط فإن محاولة إيجاد روابط داخلية بين وظائف الدماغ مع ما هو معـروف بأنماط التعلم الإدراكية للمتعلم يؤدي إلي تنظيم المعلومات ذاتياً (Funderstanding,2014) ويشير كلا من (Caine & Caine, 2009) بأن التعلم يكون أكثر نجاحا حين يكون لدى الطالب قدرات تكيفية تطابق أسلوب التدريس الذي تقدم فيه الخبرة التعليمية للمتعلم ، مع أنماط تعلمه ، فمن الحقائق المهمة التي تتجاهلها المدارس عمليا في كثير من الأحيان أن لكل متعلم نمطه الخاص في التعلم والذي يختلف به عن الآخرين في استقبال المعلومات ومعالجتها والتفكير فيها والاحتفاظ بها، وأنه يفضل حاسة معينة على الحواس الأخرى، وعلى التربويين التأكيد في المناهج والبرامج التعليمية علي أنماط التعلم التي تنمي الفرد المتكامل، كما يجب على المعلم البحث عن أفضل الطرائق لإدراج تلك الأنماط في عملية التدريس، وتصميم طرائق وأساليب تدريسهم لكي تكون مرتبطة بأنماط التعلم المختلفة عند الطلاب، لأن المخ يتعامل مع الأصوات والصور والرسوم والمناظر، وكل ما يصل اليه من خلال الحواس المختلفة ويعمل على تنظيم وإدارة هذا الفريق فى آن واحد وفى خطوط متوازية، لذا يجب علي المعلم أن يستخدم الأسلوب الذي يساعد مخ المتعلم على التعامل مع المصادر المختلفة ويوائم بينها ليحدث التعلم الفاعل، ويجلب عناصر

تجريبية متنوعة الى غرفة الفصل مثل المرئيات التي تعتمد علي الصوت والموسيقى والحركة والتجربة وتطوير مواد التعليم لتبني علي أساس استخدام أنماط التعلم المختلفة لتنمية جانبي الدماغ، وأنواع التفكير المختلفة، بما يمكنهم من توليد الأفكار الإبداعية وإدماج الخبرات الجديدة المكتسبة بما هو متوافر لديهم من خبرات سابقة ذات علاقة والمعالجة الدماغية لهذه المعلومات والخبرات من خلال استخدام الأساليب والإستراتيجيات التي تنمي جانبي الدماغ معا (الغوطي، ٢٠٠٧) ، وقد أكدت العديد من الدراسات والبحوث التربوية على أهمية مراعاة أنماط التعلم لدى الطلاب كدراسة هيلات واخرون(2010), ودراسة أبوالنادي (2010) ودراسة سويلم وضحاوي (Sywelem & Dahawy,2010))، ودراسة تسفي (Tesfay,2009) حيث سلطت الضوء على عدد من القضايا والتي تحدد تمثيلات المتعلمين المفضلة عند تعلم الرياضيات والسببية في تصميم مناهج الرياضيات ,حيث أوصت الدراسة بضرورة التنويع في أساليب التدريس ,وتغير أماكن الجلوس واستعمال وسائل تعليمية وتقنيات تربوية لمراعاة أنماط التعلم المختلفة لدى المتعلمين لتصبح أداة قوية ومؤثرة تأثيرا إيجابيا في تحسين عملية تعلم الطلاب للعمليات الحسابية وتحسين المستوى العام للتحصيل، لذا يركز مصممو هذا النوع من البرامج بشكل أساسي على تحفيز الطالب نحو التعلم، بتوفير بيئة تعليمية جذابة و مخاطبة لجميع الحواس المتعددة وتوظيف أنماط التعلم المختلفة وأساليب الجذب والتشويق كالمحاكاة، والألعاب التعليمية، وحل المشكلات، وطريقة التدريب والممارسة القادرة علي توصيل المعلومات والحقائق ،لتقوية الوصلات العصبية الواصلة بين شقي الدماغ والتي تساهم في بناء الخبرات والمعلومات، ، فضلاً عن تنمية بعض المهارات كمهارة الحس العددي في مجال تعليم الرياضيات بالمراحل التعليمية الأولي، الذي يعتبر مفهوم معاصر أكدت على أهميته المنظمات المهنية المهتمة بتدريس الرياضيات كالمجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات فقد صدر عن المجلس أن الحس العددي يكاد يكون أحد أهم أهداف تدريس الرياضيات التي يجب تنميتها لدى الأطفال والتي بدون تنميتها وتطويرها سيعاني الطفل المتعلم من صعوبات في فهم وتطبيق المهارات العددية و التي تعد ضرورية في الحياة اليومية مما يبين أهمية وحتمية تبنيه في المناهج الدراسية بصورة رسمية(NCTM,2000)، فالتطور الكبير في تغيير محتوي مناهج الرياضيات نتيجة للتقدم التكنولوجي بالذات في المرحلة الابتدائية يتطلب تغيير أساليب تعلمها بما يتناسب ومتغيرات هذا العصر، وأكدت العديد من الدراسات علي ذلك، كدراسة البوفلاسة (٢٠١١م)، ودراسة (المنوفي،٢٠١١م)، ودراسة (محمود، ٢٠١٢م)، ودراسة (عبد القادر، ٢٠١٤) (Rourke,2012),(Jordan et al,2009)و (Duman, B. 2010) فإذا لم يتم تنمية الحس العددي للأطفال في هذه المرحلة فثمة

صعوبات يمكن أن يعاني منها الطفل في دراسته بالمدرسة، كما أن العديد من البحوث والدراسات أوصت بأهمية الاستمرار في إعداد مثل هذه البحوث التي تهتم بعملية التعلم المبنية على عمل الدماغ الكلي وتوظيف أنماط التعلم لإكساب العديد من المهارات مثل الحس العددي وإعداد البرامج اللازمة لهذا المجال، كما يجب علي المعلمين والخبراء التربويين كمتخصصين ذوي خبرة أن يشجعوا علي تنظيم وتطوير مهارات تعزيز التعلم بالدماغ الكلي الشامل بفاعلية، و قد يمثل هذا درجة من التغيير التي تبدو مربكة أو تتجاوز مستوى فهمنا للعملية التعليمية لبعض الشيء ولكن قد تكون نتائجها مرضية فيما بعد، وبذلك يكون المنهج الصفي المتمركز حول الدماغ هو الأساس الفاعل في النشاطات التعليمية القادمة.

مشكلة الدراسة وتساؤلاتها:

رغم كل التوجهات العالمية نحو استخدام نظرية التعلم المستند للدماغ منذ زمن، ورغم نتائج وتوصيات البحوث والدراسات التربوية السابقة بأهمية استخدام برامج تعليمية تراعي أنماط التعلم المختلفة للمتعلمين، والتي أشارت إلى أن التعلم يكون أكثر نجاحا حين يكون لدى الطالب قدرات تكيفية تطابق المتطلبات الداخلية التي يتضمنها أسلوب التدريس الذي تقدم فيه الخبرة التعليمية أي أن مطابقة أسلوب المعلم في التعليم مع أسلوب ونمط تعلم المتعلم ؛ وأن استخدام حواس المتعلم بجميع أنواعها يقوي الروابط العصبية للدماغ ويسهم بقدر كبير في تنمية جانبي الدماغ، ورغم أهمية تنمية أنواع ومهارات مختلفة والتي أصبحت هدفاً إستراتيجياً للتعليم في معظم دول العلم ، كالحس العددي علي سبيل المثال (يوسف ،٢٠٠٩: ص٢)، نجد أن نتائج معظم هذه البحوث والدراسات جاءت أيضا مخيبة للآمال حيث أثبتت بما لايدع مجالا للشك أنة مازالت طرائق وأساليب تعليم وتعلم الرياضيات التقليدية المستخدمة علي جميع المستويات منذ فترة طويلة لم تتغير والتي تعتمد علي مجرد الحفظ والتلقين وتهتم ببعض القدرات، وتهمل القدرات الأخرى فهي بمثابة المصنع الذي يهدف إلى جعل المتعلمين يتخذون أسلوبًا وقالبا واحدًا في التعلم، لا تضع اعتبارا للفروق الفردية في التعلم، أو استغلال أنماط التعلم المختلفة لسد هذه الفجوة، ومازالت تعتمد بشكل كبير على أحد جانبي الدماغ أكثر من الآخر أثناء معالجة المعلومات ، والذي يشار إليه بالجانب المسيطر (السائد) لدى الأفراد ، مما ترتب علية ظهور مفهوم السيطرة أو السيادة الدماغية التي تعني سيطرة أحد جانبي الدماغ لدى المتعلم علي النصف الأخر والذي يعبر عن نفسه بشكل أو أسلوب معين يتبناه الفرد في عملية التعلم والتفكير، و غالبا ما يعمل التعلُّم التقليدي علي تنمية ذلك والحد من قدرة الدماغ علي التكامل عن طريق التثبيط، والتجاهل.(٢٠١٤، Funderstanding)، ويؤكد عالم الأعصاب جوسيف

بوغون: علي أن الاتجاه الحالي في التعليم يركز على وظائف الجانب الأيسر من الدماغ ، وهذا يؤدي إلى إماتة نمو وظائف الجانب الأيمن للدماغ (العدوان، والخوالدة، ٢٠١٦م)، ورغم ما أكدت علية نظرية التعلم القائم على الدماغ بأن كل فرد يولد ولديه دماغ ذي جانبين يختلفان في الوظائف، ولكن يعالجان المعلومات والأفكار بصورة كلية، إذا توفرت لديه بيئة تعليمية نشطة تحفز المتعلمين علي ذلك، فكانت النتيجة التي أوضحتها بعض الدراسات أن السواد الأعظم من المتعلمين في مدارسنا يميلون إلى استخدام نحو ١٠% فقط أو أقل من قدراتهم العقلية، تاركين بذلك مخزونًا هائلًا من الطاقة العقلية المعطلة (عفانة ، الجيش، ٢٠٠٩ ، ٩٨-١٠٥)،، فأصبح تعلم الرياضيات يواجه اتجاهات سلبية وعزوفًا وتدنيًا في مستوى التحصيل الدراسي وضعف القدرات العقلية صفة سائدة ومشكلة كبيرة من أهم المشكلات يعبر عنه المعلمون بوضوح جلي في جميع المراحل التعليمية، وتعوق المدرسة الحديثة، وتحول بينها وبين أداء رسالتها على الوجه الأكمل، وهناك بالطبع من الأسباب الكثيرة ولمتداخلة لهذه المشكلة، وربما يعود بعضها إلى أسلوب المعلمين المتبع في التدريس الذي يقوم على التمرين والتكرار دون معنى وفهم ومعرفة واعية، مما يؤدي إلى اقتصار اعتماد الطالب على الإجراءات والمهارات الميكانيكية وإهمال الفهم والتفكير والتأمل وإهمال الحس العددي والاكتفاء بحفظ الحقائق والمفاهيم ميكانيكيا دون معنى ويستطيع كل من يمارس التدريس الإقرار بوجود هذه المشكلة في كل فصل دراسي تقريبا، حيث توجد مجموعة من التلاميذ الذين يعجزون عن مسايرة بقية الزملاء في تحصيل المنهج المقرر واستيعابه، وكثيرا ما تتحول تلك المجموعة إلى مصدر شغب وإزعاج، مما قد تتسبب في اضطراب العملية التعليمية داخل الصف أو اضطراب الدراسة بصفة عامة داخل المدرسة، مما قد يؤدي إلي الانحرافات الفردية عن المتوسط الجماعي في التعلم بما يسمي بالفروق الفردية ويسبب بالتبعية عزوف المتعلمين عن التعلم، بسبب كرههم للرياضيات (**بركات، ٢٠١٠م: ٤**)، كما تشير بعض البحوث والدراسات كدراسة كريري (٢٠١١م:١٧) ودراسة القحطاني (٢٠١٢م)؛ ؛ ودراسة المالكي (٢٠١٠م) إلى تدني التحصيل الدراسي لدى الطلاب في الرياضيات بمختلف مراحل التعليم العام، ودراسة كروس (Cross, 2009) ، دراسة جزالي ودوني , Gazeley & Dunne) (2008، ، دراسة كوراد وسمث (Gorard & Smith, 2008) بينما كان يتوجب علي المربين الاهتمام على كافة المستويات التعليمية من الروضة حتي المستوى الجامعي فهم الأساليب المفضلة لدى المتعلمين في عملية التعلم ودراسة الارتباط بين أنماط التعلم والوظائف التي يقوم بها النصفان الكرويان للدماغ بطريقة كلية شاملة متكاملة، وتوظيف التعلم المدرسي في مجالات الحياة واستخدام تكنولوجيا المعلومات،

وأن تكون الأهداف التي لا تعتمد على التلقين والحفظ بل تمتد وتتعمق أكثر في عمليتي التعليم والتعلم الفعال القائم على نظريات تعليمية متجددة، واستخدامات طاقات جانبي الدماغ (الأيمن والأيسر) بصورة كاملة متكاملة، كما تشير الأبحاث المعرفية أننا نتعلم بشكل أفضل عندما نشارك بنشاط في موقف متحدي ومشوق وعندما نتحدث عن التعلم، والمهام التي تتمركز حول الكلام حساسة بالنسبة لعمليات الذاكرة لأنها تساعد علي تحسين الحس والمعني، والواقع يقول بأن العديد من الطلاب يجلسون بهدوء بشكل سلبي لوقت طويل في غرف الدراسة مع محاكاة بصرية قليلة ومع الإصغاء للمعلم، ويحتاج المدرسون لاستخدام مدخل الحواس المتعددة Multisensory Approach حتي يشارك الطلاب بنشاط في التعلم ، ويجب أن تكون غرف الدراسة أماكن مقبولة بصرياً بحيث يتبادل المعلم والطلاب نقاش التعلم ، ويجب أن يسمح للطلاب بالتحرك والوقوف حيث أن يزيد تدفق الدم للمخ بنسبة ١٥% عندما نقف والتفاعل الاجتماعي يحسن عمليات(عبد الهادي، ٢٠٠٩م)، مما يتطلب من المؤسسات التربوية التعليمية إعادة تطوير لبرامجها كي تفي بحاجات الحياة العصرية، ومواكبة التطورات العلمية والتقنية المتسارعة في التغيير، والتي تتطلب تعليمًا من نوع جديد في كل مراحل وأنواع التعليم بالذات برامج ومناهج الرياضيات التي تقوم علي أهمية التجريد والحس الرياضي، وهذا ما لم يتوفر في البرامج الحالية المستخدمة في الميدان، بدليل ما أظهرته الدراسات من تدني في المستوي التحصيلي وضعف القدرات العقلية وهدر الطاقات الهائلة لجانبي الدماغ والاعتماد علي برامج السيادة الدماغية، مما جذب انتباه الباحث إلي وجود مشكلة مهمة حظيت باهتمام الكثير من التربويين القائمين علي العملية التربوية والتعليمية والآباء والمتعلمين أنفسهم، يجب التعرف عليها ودراستها وتحليلها، وأنه قد الأوان لكي تنال هذه المشكلة حظها من الاهتمام بالدراسة الكافية لإيجاد الحلول الناجحة لها، لما لها من آثار سلبية خطيرة تضر بالمدرسة والمجتمع، مما دفع الباحث لمراجعة الأدبيات والبحوث التي تمت في هذا المجال حيث أستنتج أن معظمها يقوم بالتنظير لهذه المشكلة دون الاهتمام بوضع الحلول العملية لها، والاكتفاء بمجرد وصفها أو معالجتها من زاوية معينة لا تأخذ في الاعتبار أنماطا التعلم المطلوبة أو استخدام البرامج التعليمية القائمة علي هذه الأنماط في توحيد عمل الدماغ ككل متكامل، ما أدي إلي هذا العجز الصارخ في اقتراح ووضع مثل هذه البرامج التعليمية المطلوبة، لذا سعى الباحث في الدراسة الحالية إلى علاج ذلك القصور من خلال بلورة المشكلة القائمة التي صاغها في التساؤل الرئيس التالي:

ما أثر برنامج تعليمي في مادة الرياضيات قائم علي أنماط التعلم الإدراكية لتنمية وظائف جانبي الدماغ والدماغ الكلي والحس العددي لدي تلاميذ المرحلة الإبتدائية ؟

وانبثق من هذا التساؤل الرئيس مجموعة من التساؤلات الفرعية التالية:

١- ماصورة برنامج تعليمي في مادة الرياضيات قائم علي أنماط التعلم لتنمية وظائف جانبي الدماغ والدماغ الكلي وتنمية الحس العددي لدي طلاب المرحلة الابتدائية؟
٢- ما أثر برنامج تعليمي في مادة الرياضيات قائم علي أنماط التعلم لتنمية وظائف جانبي الدماغ والدماغ الكلي لدي طلاب المرحلة الابتدائية؟
٣- ما أثر برنامج تعليمي في مادة الرياضيات قائم علي أنماط التعلم لتنمية الحس العددي لدي طلاب المرحلة الابتدائية؟

فروض الدراسة:

حاولت الدراسة التحقق من صحة الفروض التالية:

١) يوجد فرق دال إحصـائياً عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعة الدراسة الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدى لمقياس وظائف جانبي الدماغ والدماغ الكلي.

٢) يوجد فرق دال إحصـائياً عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعة الدراسة الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدى لاختبار وظائف جانبي الدماغ والدماغ الكلي في الرياضيات.

٣) يوجد فرق دال إحصـائياً عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعة الدراسة الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدى لاختبار مهارات الحس العددي.

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة الحالية إلى ما يلي:

١- التعرف إلى نسب أنماط التعلم الثلاثة (حركي ,بصري ,سمعي) لدى تلاميذ عينة الدراسة.
٢- سد الإحتياج الشديد في مجال تعلم الرياضيات بتصميم وتطبيق برنامج تعليمي يتضمن بعض الوحدات التدريسية القائمة علي الأنماط التعليمية وفقا لنظرية التعلم المسند إلي الدماغ لتوظيف جانبي الدماغ وتنمية الحس العددي

٣- **كشف تأثير** برنامج تعليمي يتضمن بعض الوحدات التدريسية القائمة علي الأنماط التعليمية لتنمية وظائف جانبي الدماغ .

٤- **كشف تأثير** برنامج تعليمي يتضمن بعض الوحدات التدريسية القائمة علي الأنماط التعليمية لتنمية وظائف جانبي الدماغ والدماغ الكلي ومهارات الحس العددي.

أهمية الدراسة: تتمثل في:

١- تحديد مكونات الحس العددي للمرحلة الابتدائية.

٢- تحديد أهم وظائف شقي الدماغ

٣- تقديم برنامج قائم على أنماط التعلم في تدريس الرياضيات تنمية وظائف جانبي الدماغ ومهارات الحس العددي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، يفيد معلمي الرياضيات والقائمين علي إعداد البرامج والمواد التعليمية

٤- إفادة المعلمين والمتخصصين التربويين من خلال تقديم دليل يساعدهم في استخدام تطبيقات نظرية التعلم المسند إلي الدماغ في عملية تدريس الرياضيات.

٥- إفادة المعلمين والمتعلمين من خلال المساهمة في توفير بيئة تعلم مناسبة لقدراتهم وأنماط تعلمهم بصورة تكاملية وأكثر شمولية المتنوعة ، بشكل يؤدي إلى زيادة تحصيلهم وتنمية حسهم العددي في مادة الرياضيات.

٦- إفادة القائمين على إعداد وتأليف الكتب الدراسية من خلال تقديم بعض الأفكار والموضوعات والأنشطة المتضمنة في نطاق هذا البحث ، وفي تحسين الممارسات التعليمية والتقويمية في مناهج الرياضيات بمرحلة التعليم الابتدائي بشكل خاص وبقية المراحل بوجه عام .

٧- إفادة الباحثين في مجال المناهج وطرق التدريس بصفة عامة والباحثين في طرائق تدريس الرياضيات بصفة خاصة من خلال مجموعة من الأدوات والاختبارات وبعض التوصيات والمقترحات التي قد تفتح مجالا لبحوث ودراسات أخرى مستقبلية لتطوير تدريس الرياضيات بجميع المراحل التعليمية وفق نماذج ونظريات جديدة .

تحديد مصطلحات الدراسة:

البرنامج التعليمي:

تعرفه العيلة (٢٠١٢م) بأنه مجموعة من الدروس معدة بالاعتماد على نسب أنماط التعلم (حركي- بصري- سمعي) السائدة لدى طالبات الصف الرابع الأساسي في تدريس الرياضيات,متضمنة الأهداف ,والإجراءات ,ووسائل التقويم، ويعرفه عيد (٢٠٠٩م) علي أنة مجموعة من اللقاءات التعليمية التعلمية المخططة والمنظمة، حسب إستراتيجيات التعلم بالدماغ ذي الجانبين بهدف تنمية بعض مهارات التفكير في الرياضيات، **ويعرفه الباحث إجرائيا** في الدراسة الحالية بأنة: خطة تعليمية لمجموعة من دروس الرياضيات للصف الرابع الابتدائي محددة الأهداف ، والمحتوى ، والأنشطة ، وطرائق ووسائل التدريس، وأساليب التقويم وفقا لأنماط التعلم المختلفة بهدف تنمية وظائف الدماغ الكلي والحس العددي

أنماط التعلم:

عرفتها العيلة (٢٠١٢م) بأنها البديل الأكثر تكرارا الذي تختاره التلاميذ على مقياس أنماط التعلم والذي يمثل كل بديل من الثلاث بدائل نمط تعلم مفضل وهي(النمط البصري، النمط السمعي، النمط الحركي)، ويعرفها كلا من (رواشدة، ونوافلة،٢٠١٠م) بأنها مجموعة المؤشرات والسلوكات الإدراكية والوجدانية والمهارية الثابتة نسبياً في تفاعل الفرد مع البيئة المحيطة به، بهدف استيعابها وبالتالي التكيف معها، وحدد نمط التعلّم للطالب في ضوء التكرار الأكثر لاستجاباته على فقرات الإستبانة المنتمية إلى النمط الذي صنف فيه، ويعرفها هيلات، وآخرون، (٢٠١١م) بأنها الطرق التي يفضلها المتعلمون في استقبال وتجهيز المعلوم من خلال إدراك هذه المعلومات والخبرات وتحويلها و إدماجها وإعادة بنائها لتصبح خبرات فردية ذاتية، **ويعرفها الباحث** إجرائيا في الدراسة الحالية علي إنها: مجموعة من الصفات الحسية الإدراكية والتي يفضلها كل طالب في تعلمه مثل (النمط السمعي – النمط البصري – النمط الحركي) التي تساعد علي تمثيل الدماغ للخبرات التي يواجهها بصورة متناغمة كلية .

الدماغ:

عرفة (Lackney, 2009) نظام معقد يضم مئات الملايين من الأعصاب والأعصاب الدقيقة التي يمكن لها أن تولد عدداً فلكياً من الشبكات العصبية، والتي تتشكل في معظمها نتيجة تأثير خبراتنا اليومية ، وعرفة عيد (٢٠٠٩م:٩) بأنة مركز

العقل الذي يميز الإنسان عن باقي المخلوقات الحية، وعرفة يوسف(٢٠٠٩م: ١٩) الدماغ هو مركز العقل الذي يميز الإنسان عن باقي المخلوقات الحية، ومن ويتكون من جانبين أحدهما أيمن والآخر أيسر، وهما جزئين لا يمكن الفصل بينهما ويعملان معاً بشكل متكامل وكلي.

الجانب المسيطر (السائد): عرفة عيد (٢٠٠٩م:٩) بأنة النصف الكروي الذي يميل الفرد للاعتماد علية أكثر من الأخر في التعامل مع المعلومات والمشكلات التي تواجهه

الجانب الأيمن المسيطر: عرفة (رونالد و ريتشارد ،2013 : 17) بأنة ميل الفرد للاعتماد علي وظائف الجانب الأيمن للدماغ أثناء معالجة المعلومات..

الجانب الأيسر المسيطر: عرفة (رونالد و ريتشارد ،2013 : 17) بأنة ميل الفرد للإعتماد علي وظائف الجانب الأيسر للدماغ أثناء معالجة المعلومات..

الدماغ الكلي (جانبي الدماغ معا): عرفة عيد (٢٠٠٩م:٩) بأنة ميل الفرد للاعتماد علي وظائف جانبي الدماغ الأيمن والأيسر معا أثناء معالجة المعلومات.

الحس العددي:

يعرفه (عبد القادر، ٢٠١٤) على أنه: القدرة على فهم معاني المفاهيم الرياضية وتطبيق العمليات الرياضية عليها، وتوظيف هذا الفهم والتطبيق بطرق تفكير منطقية سواء بصور رياضية أو تقديرية أو إصدار أحكام رياضية ويقدر بالدرجة الكلية للتلميذ في اختبار مهارات الحس العددي، ويعرف كلا من (البلاونة، وعبدالمعز، ٢٠٠٩م) مهارات الحس العددي بأنها معرفة الاستخدامات المختلفة للأعداد حيث يمكن استخدامها في الكم أو القياس أو العنوان أو تحديد المكان، ويذكر (رمضان بدوي ٢٠٠٨م) أن الحس العددي هو أحد مهارات الحس الرياضي والتي من مهاراته (معرفة الاستخدامات المختلفة للأعداد، تمييز مدي ملائمة الأعداد، ربط الأعداد بمقاديرها المختلفة بالأشياء وبالأحداث وبالمواقف الحياتية الحقيقية والواقعية، تخمين نتائج الحسابات، تمييز العلاقات بين المجموعة والمجموعة الجزئية وبين الجزء والكل، وفهم العبارات التي تؤسس العلاقات الرياضية بالإضافة غلي العلاقات الزمنية، وعرفه السعيد، (2005) بأنه ذلك الجزء العددي من الرياضيات الذي يهدف إلى تنمية الإدراك لدي التلميذ للعدد والعمليات عليها وأدراك حجم العدد ومقارنته بإعداد أخري، والمرونة في تنمية إستراتيجيات متعددة للحساب الذهني والتقدير التقريبي ويعرف فينيل الحس العددي على(Fennel, 2008) أنه الفهم والوعي بالأعداد والعمليات عليها واستعمال التفكير المنطقي والتقدير، بحيث يستطيع الشخص

الذي يمتلك هذا الحس ببساطة الربط بين ما تعلمه في السابق وبين المهارات والمفاهيم لرياضية الحديثة، ويكون على ثقة بأن خطواته سوف توصله إلى الحل الصحيح ،**وعرفه الباحث إجرائيا** في الدراسة الحالية علي أنه: القدرة علي إدراك وتقدير الأعداد وإجراء العمليات عليها

حدود الدراسة:

اقتصرت الدراسة علي الحدود التالية:

١- مجموعة من المتعلمين بالصف الرابع بمرحلة التعلم الابتدائي بمحافظة الجيزة، إدارة الشيخ زايد التعليمية، مدرسة الشيخ زايد الابتدائية.
٢- موضوعي (الضرب والقسمة) من كتاب الرياضيات للصف الرابع الابتدائي.

إجراءات السير في الدراسة:

١- إعداد الدراسة النظرية والمصطلحات العلمية التي يعتمد عليها موضوع الدراسة والتي تهتم بالموضوعات التالية :
أ) نظرية عمل الدماغ ووظيفة كل جانب من جانبيها
ب) نماذج انماط التعلم مع تبني أحد النماذج للدراسة الحالية
ت) الحس العددي ومهاراته واختيار المهارات المناسبة للدراسة
٢- الدراسة المسحية للبحوث والدراسات السابقة لتعرف:
أ) ماتوصلت إلية هذه الدراسات من نتائج والبدء من حيث انتهت هذه الدراسات
ب) الاستعانة ببعض الأدوات والأساليب التي تم استخدامها في هذه البحوث للدراسة الحالية
٤) إعداد البرنامج المقترح
٥) إعداد دليل المعلم لاستخدام البرنامج المقترح
٦) إعداد أدوات الدراسة وهي:
أ) إستبيان لتعرف نسب أنماط تعلم المتعلمين لاستخدامها في تنظيم البرنامج المقترح
ب) مقياس وظائف جانبي الدماغ
ت) اختبار جانبي الدماغ في الرياضيات
ث) اختبار الحس العددي
٧) تطبيق البرنامج المقترح وأدوات الدراسة
٨) التحليل الإحصائي والتعليق علي النتائج
٩) التوصيات والمقترحات

الأدبيات النظرية والدراسات السابقة:

سيطرت النظرية السلوكية علي العملية التعليمية في نهاية الخمسينيات وبداية الستينيات من نهايات القرن الماضي، والتي اهتمت بقياس السلوك الظاهرى للإنسان ،و تنمية أي سلوك بتعزيزه والمكافأة على أدائه، وبالتالي كانت نظرة المربين وصناع المناهج التعليمية إلى الطلاب على انهم أحواض فارغة Empty Vessels تنتظر من يقوم بملئها بالمعرفة وبالتالي يمكن حشو أدمغة المتعلمين بما نشاء برغبتهم أو بدون رغبتهم،(الزغول، ٢٠١٣م)، ولكن مع التطور العلمي والتقني الكبير في نهاية القرن العشرين وبداية القرن الحادي والعشرين حدثت ثورة في مجال التربية، وظهرت أبحاث عظيمة في مجال الدماغ وعلم الأعصاب، حيث تم الكشف عن الكثير من الأسرار والمكونات التفصيلية لدماغ الإنسان وكيفية أدائه لوظائفه، ويعتبر جيرالد إدلمان Grald Edelman (٢٠١٥) أهم من وصفوا الدماغ بأنه غابة تتفاعل فيها الأنظمة بشكل مستمر وموضوعي، وإن دماغ كل إنسان سليم يحتوي على واحد تريليون خلية دماغية ، بما فيها (١٠٠) بليون خلية عصبية نشيطة تخلق في الأيام الأولى من ميلاد الطفل،و ٩٠٠ بليون خلية أخرى تغذي وتساند الخلايا النشيطة وأن كل الخلايا النشيطة يمكن أن تنمو بمعدل ٢٠ ديندرايت (Dendrites) وحدة تشعبات الخلايا العصبية لكي تخزن المعلومات بما يشبه فروع الشجرة وتنظم النيورونات نفسها بالكيفية التي ترتبط بها بعضها ببعض بمساعدة البيئة الغنية، ويستطيع دماغ الطفل أن يكوّن روابط تعلّمية جديدة بمعدل مذهل يصل إلى ٣ بليون في الثانية، وتعتبر تلك الروابط العنصر الرئيس في قوة دماغ الإنسان، وأن الدماغ يتعرض لتغيرات فيسيولوجية من الولادة وحتى العاشرة من العمر حيث يزيد استهلاك الأطفال في عمر الأربع سنوات لسكر الدم ضعف استهلاكه لدى الراشدين مما يشير الى زيادة النشاط المخي، و تكون عملية الربط بين الوصلات العصبية Synapses سريعة جدا، في النمو، وأن سرعة تكاثرها لدى الأطفال تزيد عن ٥٠% من سرعة تكاثرها لدى البالغين وتبدأ بالتباطؤ تدريجيا خلال فترة البلوغ (٢٠١٤) **Gerald Edelman** ، وتشير الدراسات ان في هذة الفترة تصل مقدرة التلميذ على التعلم إلى قمتها إذا ما توفرت حوله أشكال معينة من فرص التعليم، وبالتالي فهي أفضل الفترات للنمو المعرفي للطفل، فكل صوت يلتقطه تخصص له خلايا عصبية، وكلما زاد تعرف الأطفال على الأصوات والكلمات الجديدة كلما تحسن الارتباط بين الخلايا العصبية والطريقة الوحيدة المثلى لجعل الدماغ ينمو هو وضع تحديات (تحديات مناسبة) أمام الدماغ ،(Westerhausen2010) ويعتقد معظم علماء الأعصاب بأن الطفل منذ ولادته يحتوي دماغه جميع الخلايا العصبية التي ستدوم

وتستمر معه طوال مراحل العمر، ويفقد منها كل يوم العديد من الخلايا بسبب الاحتكاك اليومي والتحلل، ولا يمكن استعادتها، ولا تعويضها ولكن يمكن تنمية الموجود منها بتقوية الوصلات والروابط العصبية التي بينها من خلال الانخراط في التجارب والخبرات التي يمر بها المتعلم أثناء حياته، مما دفع الكثير من التربويين في الجامعات ومراكز الأبحاث والمؤسسات المختصة بالتعليم والتربية في أنحاء العالم بتشكيل لجان وفرق عمل لبحوث الدماغ لكي يشاركوا في الحركة العلمية، والاستفادة من نتائج أبحاث الدماغ، وتم إعلان العقد الأخير من القرن العشرين هو عقد الدماغ ؛ إلا أن هذا التوجه لاقي مقاومة منشأها أن المعلمين يحتاجون إلى أن تكون لديهم نظرة شاملة تتضمن تطبيقات عملية في الواقع الصفي، وتغيير أساليبهم القديمة، مما يشكل تخوفات لديهم علي عدم المقدرة أو الفشل في تطبيق ذلك، وهكذا نرى أننا كتربويين في مطلع القرن الحادي والعشرين مطالبين كي نكون جزءاً من هذه الحركة العالمية، وأن نبحث، ونتعلم، ونطور برامجنا في وظائف الدماغ، (Jeff,2010)، وبذلك يمكن أن تنقلنا نظرية التعلم المستند إلى الدماغ نقلة نوعية في تفسير خبايا العملية التعليمية التعلمية، وتفسير كيف يتعلم الافراد، وكيف يفكرون وما هي أفضل طرائق التدريس المتناغمة مع عمل الدماغ، والتركيز علي تنمية العمليات العقلية لدى الطلاب بتضمين محتوى المناهج الدراسية بموضوعات تراعي الفروق الفردية وأنماط التعلم المختلفة، بحيث تنشط الوصلات العصبية للدماغ وإيجاد الأنماط التركيبية اللازمة لإحداث المعنى المطلوب، (الزغول، 2009)، كما أن تقديم المعلومات بالطريقة المناسبة لنمط معالجة المعلومات لدى الفرد تتيح له الفرصة ليتعلم بالطريقة المفضلة والأكثر فاعلية بالنسبة له (سليمان يوسف ،٢٠١١، ١٠٨)، ورغما عن هذا ما زال التعليم قائما علي الفصل بين جانبي الدماغ وإهمال أحدهما لحساب الأخر بما يسمي مفهوم السيطرة الدماغية الذي يرجع إلى العالم جون جاكسون John Jackson بفكرته عن الجانب القائد في الدماغ (The Leading Hemisphere) و يعتبر هذا المفهوم الأصل الذي اشتقت منه مفهوم السيطرة الدماغية وهذا أيضاً ما أكده هيوغولييمان Hugoliepmanعالم الأعصاب بقولة أن الدماغ يتألف من نصفي كرتين ملتصقين من الناحية الداخلية ويكون أحدهما هو المسيطر على الآخر، وعادة ما يكون نصف الكرة المخية الأيسر هو الذي يسيطر على النصف الآخر وعلى جميع الإشارات الصادرة من الدماغ إلى الجسم وذلك في الأشخاص الذين يستعملون اليد اليمنى أكثر ،وأصبح النصف الأيمن من الدماغ هو النصف المهمل، وأكد هذه النتيجة عالم الأعصاب جوسيف بوغون : حيث يرى أن الاتجاه الحالي في التعليم يركز على وظائف الجانب الأيسر من الدماغ ، وهذا يؤدي إلى موت نمو وظائف الجانب الأيمن للدماغ، لأن خلايا الدماغ مثلها مثل أي عضو في جسم الإنسان تفقد وظيفتها إذا

أهملت وتركت دون أن تقوم بدورها الموكل إليها، وتشير بعض البحوث والدراسات الحديثة أن من يستخدمون نصفاً واحداً من الدماغ فقط سواءً كان هذا النصف هو الأيمن أو الأيسر، فإنهم معرضون للإصابة بداء العضال المسمى بالزهايمر (مرض ضمور المخ) في فترات العمر المتقدمة (Bawaneh,2011)، و من العوامل المساهمة في ذلك العملية التعليمية ـ التعلمية ، والبيئة المدرسية التي تصُمم وفق مبدأ السيطرة الدماغية لتؤثر على أساليب التعلم المختلفة لدى المتعلمين ، بحيث تركز وتهتم بنصف الدماغ المفضل لدي المتعلمين، على حساب إهمال واضح في تنمية وظائف الجانب الأخر،(Sousa,2011) وتوالت البحوث التي تصنف صفات كل جانب وفقا لإتجاة السيطرة والتي بلورها الباحث من خلال إتفاق نماذج البحوث السابقة للدماغ كما في الجدول التالي:

جدول (١) يبين صفات أصحاب السيطرة الدماغية وفقاً لاتجاه السيطرة

أصحاب سيطرة الدماغ الأيمن حرف C : عاطفي - حرف D : إبداعي	أصحاب سيطرة الدماغ الأيسر حرف A : عقلاني - حرف B : تنفيذي
المعالجة اللاشفهية لايجيد الكلمات الصحيحة ، يفضل المهمات البصرية والمكانية و العملي - الفنية الإبداعية	المعالجة الشفهية: لفظي ويعبر عن نفسه باستعمال الكلمات والحروف دون صعوبة ويجيد (القراءة و الكتابة)
المعالجة العشوائية يفضل العشوائية و التلقائية ويتطاير من فكرة إلى أخرى، وعادة متأخر وجاهز للعصيان إن طلب منه تنظيم برنامجه ووقته	المعالجة التسلسلية ويميل إلى كتابة قائمة لحاجاته أو برنامج لدراسته - مخطط - مرتب - يجيد المهارات العددية) متابع،
المعالجة الحسيّة أما الدماغ الأيمن فيحب فهم الأشياء والأفكار فهماً ملموساً مادياً،	المعالجة الرمزية ليس هناك مشكلة في معالجة الرموز لذا الشخص ذا النمط الأيسر يشعر بارتياح في حفظ قوانين الرياضيات،
المعالجة التركيبية يفضل التعلم الكلي- يعالج المعلومات بطريقة تركيبية، منطلقاً من الجزء نحو الكل، ، ليرتب المقدمات ترتيباً منطقياً، ثم يقوم بعملية الاستنتاج، يستخدمون نمط التفكير التركيبي والحدسي. - تخيلي Imaginative- تخاطبي Talking، - شمولي مبدع- لا شعوري- عاطفي	المعالجة التحليلية تحليلي - منطقي - عقلاني إستنتاجي - استنباطي - ، يفضل التعلم الجزئي. إذ يتناولها في البدء ككل، ثم يجزئها، فهو يبدأ من الصورة الشاملة، ثم يحلل عناصرها. يمكن لهذا الشخص المسائل الرياضية بسهولة بسبب التعاقب والتسلسل فيها.
المعالجة الخيالية يفضل جمع المعلومات مترابطة تساعد على تكوين ظاهرة كلية- ثلاثي الأبعاد ، وعند تغير ظروف البيئة، فإنه يحاول تغييرها، يشعر بعدم التلاؤم- يركز على الخبرات الخارجية في الإدراك -مسالم	المعالجة الواقعية ويتعامل مع الأشياء كما هي في الواقع، ويتكيف ويتأقلم مع ظروف البيئة ويتبع القواعد ، وإذا لم يكن هناك قواعد، فإنه يخترعها،و يركز أكثر على الخبرات الداخلية في الإدراك - يركز علي المهارات العلمية وحل مشكلات والتفكير في الاسباب - عدواني،
المعالجة الحدسية لدية فراسة وتعتمد معالجته للامور على الحدس أو البديهة، فيعرف الجواب الصحيح أحياناً لمسألة، دون أن يكون متأكداً كيف حصل عليه،	المعالجة المنطقية يتناول المعطيات قطعة بعد قطعة تناولاً منطقياً، حتى يصل إلى الجواب، كما في حل مسألة رياضية أو في تطبيق تجربة علمية،

وحسب مثل هذا التصنيف تعالت الأصوات في الغرب، وتحديداً في الولايات المتحدة، مطالبة بضرورة إعداد منهاجين دراسيين اختياريين، يأخذان بالحسبان التفاوت بين البشر، وانقسامهما إلى مجموعتين متمايزتين، وفقاً لأي فص دماغي تكون الغلبة، ويرى أصحاب هذه الأصوات أن المناهج الحالية منحازة لمن لديهم غلبة لفصهم الأيسر، مما يسبب غبناً دراسياً واجتماعياً لمن لديهم الغلبة للفص الأيمن، وبالطبع من الصعب تحقيق هذه المطالب بتعدد المناهج عمليا، لذا لايكون الحل الأمثل لتعدد النظريات والتقسيمات للدماغ إلا بالتحول إلي نموذج لأنظمة الشاملة الأكثر تركيبًا وتعقيدًا لفهم الدماغ (complex brain model) وهو ما يسمي بالدماغ الكلي، ذلك لأن القدرات الكامنة في كل جانب تكمل الجانب الأخر وأية إعاقة تنجم لدينا يعود سببها إلى إهمالنا لهذا الجانب عن غير قصد لا إلى عجز، لذا يكون من الحكمة استعمال مناهج دراسية وإستراتيجيات تعليمية قائمة علي تنمية جانبي الدماغ (الدماغ الكلي) وفقا لنموذج تعلم كل متعلم (Brewer 2009)، ويشير (عبيدات و أبو سميد، ٢٠١٠) إلى أنه رغم أن بعض الوظائف تتركز في نصف عن آخر وتتم من خلاله، وأن هذا النصف هو الذي يقود السلوك ويوجهه، ومع ذلك فلا توجد سيادة مطلقة، بل نسبية لأنة وإن كانت الوظيفة تتركز في نصف ما، فهي توجد أيضاً في النصف الآخر ولكن ليست بنفس الدرجة والكفاءة، وكل نصف يلعب دوراً في كل سلوك تقريباً، ولكن هناك تكامل بين نصفي المخ في كل الوظائف، لذا فإن نصفي المخ يرتبطان معاً من خلال حزمة من الألياف الترابطية مما يعمل على تكامل النصفين معاً، (محمد، ٢٠١٠) وعلينا كتربويين وواضعي المناهج والبرامج التعليمية أن نضع البرامج والآليات التي تمكننا من توظيف واستخدام جانبي الدماغ في كل متكامل بما يسمي الدماغ الكلي والاستفادة القصوى منها جميعاً، لتحقيق التوازن الفريد بينهما دون إفراط أو تفريط في أحدهما بآلية عمل الدماغين معا وبشكل تكاملي توحي إلينا انه دماغ واحد فقط، وقد وجد التربويون في هذا النموذج ضالتهم وتفسيراً لكل ما كانوا يبحثون عنه من تسهيل عملية تعلم التلاميذ للمعرفة، مما يؤدي بالعملية التدريسية والتربوية لأن تكون أكثر دقة ، وحل الكثير من المشاكل المتعددة للعملية التعليمية، وتوجد العديد من الدراسات التي تؤكد أهمية تعرف طريقة عمل الدماغ بجانبية، والقدرات الدماغية والإمكانات الهائلة للعقل البشري وعن الآليات المساعدة لبناء تلك القدرات، وكيفية توظيفها والإفادة منها، كدراسة **(2015 American Psychological Association التي** هدفت إلى معرفة كيفية عمل جانبي الدماغ لدى المتعلمين الموهوبين في الرياضيات بالنسبة للمتعلمين ذوي القدرات العادية، ودراسة باربارا (Barbara 2012)، **ودراسة** عبد القادر (٢٠١٤) لتنمية التحصيل ومهارات الحس العددي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية في ضوء نظرية التعلم المسند

للدماغ، **ودراسة** الفلمباني (٢٠١٤) لتعرف أثر برنامج تدريبي قائم علي التعلم المستند غلي الدماغ ومستوي دافعية الإتقان في تنمية مهارات ماوراء التعلم والتحصيل الأكاديمي لدي طالبات، كلية التربية (الطيطي،٢٠١٤م) **أثر** برنامج تعليمي مستند إلى الدماغ في تحسين تحصيل **الرياضيات** و دراسة (الخليفة 2012) للكشف عن فاعلية برنامج تدريبي قائم على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية الممارسة الصفية المتناغمة لدى المعلمات أثناء الخدمة وتحديد أثره على التنظيم الذاتي لتعلم طالباتهن بالتعليم الأساسي، ودراسة (Bawaneh,2011) بهدف تعرف أثر استخدام نموذج هيرمان لتنمية وظائف الدماغ الكلي ،وهدفت دراسة (سليم) 2011إلى الكشف عن فاعلية برنامج تدريبي مبني على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية الذكاءات المتعددة والتحصيل لدى المتعلمين المتفوقين، وهناك دراسة (دودج، وهيرومن ٢٠١٠) عن بناء دماغ الطفل، ودراسة (إسماعيل ٢٠١٠) عن الموهبة العلمية وأساليب التفكير، في ضوء التعلم البنائي المستند إلى المخ، ، ودراسة (أبو بكر ٢٠١٠)، ودراسة (المشاعلة ٢٠١٠) ودراسات اهتمت بتوظيف نتائج أبحاث الدماغ في علاج صعوبات التعلم على وجه الخصوص،، ودراسة (إيريك جينسن ٢٠١٠) أيضًا، عن كيفية توظيف أبحاث الدماغ في التعليم، ودراسة (عبد الواحد ٢٠١١) ركزت على استدعاء نتائج أبحاث الدماغ إلى غرفة الصف،، ويلاحظ أنها جميعا قامت من أجل تطوير طرق وأساليب التدريس التي تتلاءم مع قدرات المتعلمين وظروفهم البيئة والنفسية، وذلك لرفع مستوى تحصيلهم العلمي ، والاحتفاظ بالحقائق والمفاهيم العلمية وتطبيقها والذي يعد هدفا رئيسيا من الأهداف التي يسعى التربويون ومطوروا المناهج لتحقيقها من خلال طرائق واستراتجيات التدريس المتطورة التي تتلاءم مع انماط التعلم المختلفة لدى المتعلمين، ، (Colburn, 2009), وقد أشار روبين(Robin،2012) إلى أهمية إعداد المعلم القادر على توظيف مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ في عملية التعلم، من خلال فهمه لدور الدماغ في عملية التعلم، وتدريبه على كيفية توظيف البيئة المحلية والاستراتجيات التعليمية التي تتلاءم مع مبادئ الدماغ في المواقف التعليمية، وتؤمن نظرية التعلم المستند إلى الدماغ بأن التعلم يسير في مراحل متتالية ومتتابعة، ويذكر كلا من **(يوسف،٢٠١١، ١٠٧) و**(الجوراني ، 2008 :39 – 38) **مراحل التعلم الدماغي :** كالأتي:

١- الإعداد Preparation أو التجهيز Priming :

تشتمل هذه المرحلة تجهيز دماغ المتعلم بالتعرض للمعلومات السابقة، وإعطاء فكرة عامة عن الموضوع وتصور ذهني للمواضيع ذات الصلة ، وكلما كان لدى المتعلم خلفية أكثر عن الموضوع وتم التقديم البصري للمعلومات، كلما كان أسرع في تحفيز

دماغ التعلم بالترابطات الممكنة وتمثيل المعلومات الجديدة ومعالجتها، وسرعة استيعابها.

٢- الاكتساب Acquistion التعليم المباشر وغيرالمباشر Direct & indirect learning: تؤكد هذه المرحلة على أهمية تشكيل ترابطات عصبية جديدة نتيجة الخبرات الأصلية ،وكلما كانت المدخلات مترابطة كانت الترابطات العصبية أقوى وأكثر وينتج التعلم وتعتمد هذة الخطوة في تكوين الترابطات بشكل كبير على الخبرة السابقة، ومصادر الاكتساب غير المحدودة تشمل : المناقشة والمحاضرة وأدوات بصرية ومثيرات بيئية وخبرات متنوعة ولعب الدور والقراءة والفيديو والمشاريع الجماعية ، وتؤكد هذه المرحلة على الخبرة القبلية.

٣- التفصيل (الإسهاب) Elaboration أو تصحيح الأخطاء error correction أو لحظة الاكتشاف أو الاستبصار: وهي تكشف عن ترابط المواضيع ودعم تعميق الفهم، للتأكد من أن الدماغ يحافظ على الترابطات التشابكية التي تكونت نتيجة التعلم الجديد، ومن اجل ذلك يحتاج المعلمون إلى إدماج المتعلمين في الأنشطة الصفية من اجل فهم أعمق وتغذية راجعة مع استراتيجيات تعلم صريحة وضمنية، والتصحيح والتعديل المتواصل هي طريقة مهمة في التعلم . ومن الأساليب المتبعة في هذه المرحلة أشرطة الفيديو .

٤- تكوين الذاكرة : Memory formation: تهدف هذه المرحلة إلى تقوية التعمق واسترجاع المعلومات بشكل أفضل من خلال الراحة الكافية لتكوين الذاكرة وتقوية التعلم بحيث أن ما تعلمه اليوم مثلاً قابل للاسترجاع غدا، بل مطلوب وقت للراحة restوضبط الانفعالات emotions لتكوين روابط التعلم المرمز association encode learning، مع التغذية الراجعة ، مما يساعد على عمل المعالجة الدماغية والتعلم الأفضل.

٥- التكامل الوظيفي functional lntegration والاستخدام الموسع extended usage : سيتم في هذه المرحلة استخدام التعلم الجديد بهدف تعزيزه لاحقاً والتوسع فيه لتطوير الشبكات العصبية الموسعة أو الممتدة لتكوين وتقوية ترابطات صحيحة.

كما يشير خطايبة (2011) ألي وجود ثلاثة أساليب تعليمية ترتبط بالتعلم المسند بالدماغ هي:

١) الانغماس المتناغم أو الانغمار المنسق (orchestrated immersion): أي ابتكار بيئة التعلم التي ينغمر وينشغل المتعلمين فيها كليا بالخبرة التربوية.

٢) الانتباه المسترخي أو النشاط المريح (relaxed alertness): محاولة إبعاد الخوف عن المتعلمين بينما يتم الحفاظ على بيئة تعلم تحدي بمواصفات عالية ، ويتم قبول كل المتعلمين بأنماط تعلمهم وقدراتهم وإمكانياتهم المختلفة.

٣) المعالجة الفاعلة (النشيطة) (active processing): السماح للمتعلم لتثبيت المعلومات بالمعالجة الفاعلة لهذه المعلومات،

و إذا ما رغبنا في تطوير التعلم والتحصيل الإنساني يجب علينا توظيف الأساليب المتعددة والشاملة للاستراتيجيات التعليمية التعلمية والتي تأخذ بعين الاعتبار كلية الأفراد (whole persons) ودوافعهم ونماذج التعلم المفضلة لديهم، من خلال كيف يتعلم هذا الطالب بفاعلية أكثر باكتشاف نمط تعلمه، وهذه الأساليب تعرف بما يسمي التعلم بالدماغ الكلي (whole brain learning) وفقا لأنماط التعلم .(عاقل٢٠٠٩) ،فنمط التعلم طريقة يفضلها المتعلم أثناء تعلمه، وهو مؤشر معرفي وانفعالي ونفسي يتكون من خطوات متتابعة من الإجراءات المحددة في البنية المعرفية للفرد، وأن لكل طالب في أي صف دراسي أو في أي مرحلة عمرية مجموعة من الصفات والخصائص التي تجعله مختلفا عن زملائه ، في عملية التعلم ويواكب سلوكه في نطاق واسع من المواقف،(زيتون، ٢٠١٠)، ولأن لكل فرد منا لة نموذج تعلمي فريد فعندما تقدّم إلينا المعلومات بأسلوب واحد فإننا لا نستفيد منها جميعاً غير أن النظام التربوي يعمل وكأنه ليس هناك سوى نصف كروي واحد فقط يتعامل معه، لذا ينبغي الأخذ بعين الاعتبار التزاوج بين التقنيات التي تمكن المتعلمين من استخدام الأنماط السمعية والبصرية والمكانية والتعامل مع الكل كما مع الأجزاء ، وقد يختلف الأفراد كل واحد عن الأخر في طريقة وأسلوب تعلمه والنظر إلى المعارف كل بطريقته المنطقية، وهذا ما يسمى بالإدراك، وهو المسؤول عن كيفية تفكيرنا واتخاذنا للقرارات وكيفية تحديدنا للأهمية وترتيبنا للأولويات، والأهم من ذلك أن إدراكنا الفردي هو المسؤول عن تحديد نموذج تعلمنا، وعلي أبحاث التعلم المستند علي الدماغ معالجة المعلومات بأشكال مختلفة ، وهذا يتطلب من المعلم العمل على تفاعل الطلاب مع الخبرات التي يقدمها، ومحاولة توفير بدائل متوازنة لربط الخبرات الجديدة بالسابقة لتساعد علي تعلم ذو معني له أثر كبير علي تعلم المعلومات والمهارات والاحتفاظ بها أو اختزانها، ويعد معرفة أنماط تعلم المتعلمين مدخلا يساعد المعلمين معرفة الفروق الفردية لطريقة وأسلوب تعلم كل متعلم، حتى يتمكن من تحديد وتقديم الأنشطة المناسبة و الخبرات المتنوعة لنمط التعلم المناسب لكل متعلم , وهذا سينعكس على أداء المتعلمين و الثقة و الرضا الذاتي بأدائهم مما يحفزهم و يزيد دافعيتهم نحو

التعلم واكتساب المعرفة و المهارات اللازمة وتحقيق نتائج مرضية وتحصيل مرتفع من خلال نماذج أنماط التعلم المناسبة للطالب التي من أهمها:

نموذج كل من مكارثي وليفلار Macarthy and Laflar (Bawaneh,2011)

حيث توصل مكارثي من خلال دراسة أجراها إلى أن كل من (جانبي الدماغ الأيسر والأيمن) متخصص بأنواع معينة من المهام ، ولقد وضع قائمة أسماها (4 MAT System) توضح صفات أساليب تعلم المتعلمين من خلال أربع انماط هي(تكامل الخبرة مع الذات - تشكيل المفاهيم - التجربة العملية وتمثيل الخبرة- الاكتشاف الذاتي)، و**نموذج أنتوني جريجورس:** (عياصرة، ٢٠٠٩م) الذي يعتمد على وجود تصورات، الصفات الحسية: (الملموسة - المجردة - قدرة متعاقبة - قدرة عشوائية)، **ونموذج دن ودن:** (العامري، و أحمد ٢٠١٥م) هو نموذج تعليمي تعلمي يتضمن خمسة مجالات تضم عشرين عنصر ،و**نموذج الأنماط الشخصية: والذي يتكون من مجموعة أنماط فرعية هي:**(النمط الانبساطي - النمط الانطوائي ـ النمط الفني - النمط الحالم - النمط العقلاني - النمط المنطقي (الرياضي) - النمط المثالي)، و**نموذج الأنماط المعرفية:** الذي يتكون من فئتين:

١- المتعلم التحليلي: يمتاز بأنه يعالج المعلومات على أساس أنها مكونة من أجزاء صغيرة.

٢-المتعلم الشمولي: يأخذ الأفكار والمعلومات جميعها دفعه واحدة ويكون منها شيئاً جديداً

ونموذج الأنماط الحسية (الإدراكية)(VARK)لأنماط التعلم: هيلات، وأخرون، (٢٠١١م): وهو النموذج النظري التعليمي "VARK" الذي وضعه (نيل فليمنغ)،لتصنيف طريقة تعلّم الطلاب، وفهمهم للمعلومات، هذا المصطلح هو اختصار لأنماط تعليمية هي(Visual Auditory, Reading/Writing Preference, and Kinesthetic)، أو يطلق عليها إستراتيجية SWOT للتعليم، وهي اختصاراً لجملة " Study Without Tears، مُصنفة في أربعة أنماط رئيسية هي:

١. **نمط التعلم البصري : (Visual)** يركز أصحابه على الأشياء المرئية والملاحظة ويتضمن الصور ، والرسوم البيانية ، والمعروضات والافلام والمخططات أكثر ما يناسب هذه الفئة من الطلاب، هو التعليم باستخدام الصور، والخرائط، والرسوم البيانية، والفيديوهات التعليمية لفهم المعلومة بشكلٍ أسرع..هؤلاء الناس هم اللذين يعملون بناء على تعليمات وأوامر مكتوبة، ويميز الطالب البصري من متابعته للمدرس إذا تحرك من مكانه ويهتم بالملصقات الحائطية

٢. نمط التعلم السمعي:(Auditory) يفضل أصحابه الاستماع الى المعلومات أو المحادثات والمناقشات من خلال مجموعات تعليمية، ويستعمل جملا مثل (أخبرني) (لنتحدث حول هذا الموضوع) وهؤلاء الأشخاص لديهم القدرة على انجاز مهمة جديدة بعد سماعهم لشرح عنها من شخص خبير ويميز الطالب السمعي أنة يفضل أخذ تعليمات شفوية عبر الهاتف ويستطيع أن يتذكر كلمات أي أغنية بعد سماعها يتحدث كثيرا مع الآخرين وصوته يعلو قليلا أثناء القراءة، يتذكر الأغاني والأناشيد والألحان بسهوله، لديه القدرة على تقدير من يحترمه من نبرة صوته.

٣. نمط التعلم الحسي :(Kinesthetic) يعد هذا النمط التعليمي من أكثر الأنماط فعّالية لفئة كبيرة من الأشخاص، حيث يرتبط بالحياة الواقعية أكثر، حيث يفضل أصحابه الخبرة الفيزيائية كاللمس، والإحساس، والعمل، والعمل اليدوي واستخدام التدريب العملي لفِهم أي معلومة جديدة ، وإجراء التجارب والعمل على فهم المعلومة عملياً، هؤلاء الناس يستعملون جملا مثل (دعنا نجرب) (كيف تشعر) ويكونون قادرين على انجاز مهمة جديدة عن طريق التجربة ويفضلون أن يكتشفون بالتجربة بدون أن ينظرون إلى التعليمات المكتوبة ويميز الطالب الحسي يعلم من خلال التجربة، صامت في معظم الأحيان ويحب الأعمال اليدوية، يتحدث بنبرة هادئة ويتأثر بأي إشارة من المدرس أو زملائه

٤- المتعلمين عن طريق القراءة، والكتابة– Write & Read: ربما هذا النمط من التعليم؛ هو أكثر الأنماط التي اعتدنا عليها، لكنه نمط مُحدد بفئة خاصة لطلاب لا يجدون فهمهم إلاّ ضمن هذه الطريقة.(2012) Fleming & Bonwell .

اسلوب فيرنالد اسلوب متعدد الحواس -Visual-Auditory-Kinesthetic Tactile teaching method (VAKT): ويتفق مع خطوات نموذج (ARK) الذي وضعه (نيل فليمنغ) السابق، ويعمل على مخاطبة الحواس لدى التلاميذ مما يجعل المادة العلمية تترسخ في الذهن حسب خطوات أسلوب فيرنالد (جاسم، وآخرون، ٢٠١٣م)، ولأن النموذجان السابقان(**VAKT**) و (VARK) أقرب للدراسة الحالية لذا يتبني البحث نفس الخطوات مع دمج الخطوة الأخيرة وهي نمط التعلم بالقراءة والكتابة مع المرحلة الحركية ليكون النموذج القائم علية البرنامج المقترح للدراسة الحالية مكون من ثلاثة مراحل أساسية هي(النمط البصري – النمط السمعي – النمط الحركي)،وتظهر أهمية أنماط التعلم العناصر في التالية :

١- التركيز علي مقدار ما يتعلمه الفرد بتوجيه الخبرات التعليمية نحو نمط التعلم الخاص به أكثر من اعتماده على ذكاء الفرد.

٢- معرفة أنماط التعلم تساعد المعلم على إعداد مواقف صفية ذات معنى وذات فعالية للمتعلمين.
٣- معرفة أنماط تعلم المتعلمين يساعد المعلم على اختياره للاستراتيجيات التعليمية التعلمية المناسبة التي تحقق أهداف التعلم بفاعلية.
٤- يكون التعلم أكثر نجاحا حين يكون الأسلوب التعليمي الذي تقدم فيه المهمة التعليمية مطابقا لأسلوب ونمط تعلم الطالب، ومن الدراسات التي تناولت أنماط التعليم : دراسة العامري، وأحمد (2015) لتعرف أثر أنماط التعلم في التحصيل لطالبات الصف الخامس الأدبي ودراسة: (عياش و زهران: 2013)، ودراسة العيلة، (2012) أثر برنامج مقترح قائم على أنماط التعلم لتنمية مهارات التفكير الرياضي، ودراسة هيلات، وآخرون، (٢٠١١م):وهدفت الدراسة للكشف عن أثر أنماط التعلم المفضلة على فعالية الذات لدى طالبات قسم العلوم التربوية , وقد استخدم الباحثون مقياس فارك VARK لأنماط التعلم المفضلة ومقياس شيرر لقياس أنماط التعلم المفضلة (السمعي ,البصري ,قرائي / كتابي ,عملي / حركي)وقد أوصت الدراسة بضرورة مساعدة المتعلمين لمعرفة أنماط تعلمهم , وضرورة اشتمال المناهج على أنشطة ومسائل تخاطب كافة الأنماط التعليمية المفضلة للطلبة، ودراسة رواشدة، و نوافلة (٢٠١٠) لتعرف أنماط التعلم لدى طلبة الصف التاسع في وأثرها في تحصيلهم ، ودراسة أبو النادي (٢٠١٠) هدفت للتعرف على أنماط التعلم الأكثر تفضيلا لدى طلبة الجامعة، ، ودراسة سويلم وضحاوي (Sywelem & Dahawy,2010) هدفت الدراسة إلى تحديد أنماط التعلم المفضلة لدى الطلاب المعلمون(طلاب كلية التربية) في الجامعات المصرية، ودراسة دومان (2010) على التحصيل الأكاديمي عند الطلاب على اختلاف أنماطهم التعليمية، ودراسة (Tesfay,2009) هدفت هذه التعرف على أنماط التعلم لدى طلاب المدرسة الثانوية ودراسة، (Tartar, (Dikici, 2009) وهدفت إلى تحديد فعالية نموذج الفورمات في تدريس الرياضيات ودراسة(أبو غزال،٢٠٠٩) هدفت لتحسين مستوى تحصيل الطلاب وتطوير اتجاهاتهم نحو المادة المتعلمة، ودراسة طليمات وغازي (٢٠٠٨)هدفت للكشف عن أثر استخدام إستراتيجية مقترحة لتدريس وحدة دراسية تخاطب أنماط التعلم السائدة بين المتعلمين في تنمية المفاهيم العلمية والاتجاه نحو دراسة المادة، لذلك فإن فهم الأعداد والحس العددي(Number sense) من أهم نواتج استخدام أنماط التعلم في وظائف الدماغ الكلي ،وأصبحت طبيعة الرياضيات تختلف عن الاعتقادات التي سادت حول كونها مجردة، خالية من الحس في العصور السابقة، فبات من الواضح أن تحولت النظرة إلى الرياضيات في ضوء الاتجاهات الحديثة من هذه

المنظومة المجردة إلى نظام متسق يهدف إلى تنمية التفكير والتواصل والقدرة على مواجهة المشكلات (السعيد، ٢٠٠٥)، وقد حظي موضوع الحس العددي مؤخرًا باهتمام كبير في أماكن متعددة من العالم، مثل بريطانيا واستراليا والولايات المتحدة بشكل خاص، منذ صدور وثيقة مستويات المنهج والتقويم الأولى بواسطة المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000) التي جاء فيها أن تعلم الرياضيات هو نشاط موجه نحو تنمية الحس الرياضي، والذي يعد الحس العددي أحد أشكاله الأساسية فهو سمة مرغوب بها من أجل الرعاية والتنشئة لدى المتعلمين وبالرغم من أن معنى الحس العددي يعود إلى التفكير الرياضي لدى المتعلمين، فهو يعرف بصورة عامة ولا يمكن أن يعرف بدقة محددة ولكن يمكن إدراك المواقف التي يفتقد إليها المتعلمين للحس العددي، فهو عبارة عن مصطلح يحتاج إلى تحليل نظري بد لا من إعطائه تعريفًا محددًا، وهو عبارة عن تفكير مفاهيمي أو استدلالي مفاهيمي بمعنى أن الحس العددي يشتمل على المرونة الحسابية للأعداد والتقدير العددي وإصدار أحكام كمية واستدلالية (Greeno, 2009) و بينت ريز(Reys, 2010)، أن الحس العددي هو إحساس الإنسان بخصائص الأعداد والعمليات عليها ومعناها وفهم كيف ومتى ولماذا نستعملها، فكما أن أسلوب حل المشكلات يعتبر الأساس في الرياضيات بشكل عام فإن الحس العددي يعتبر الأساس في دراسة الأعداد والحساب الذي يعتمد على الفهم، ويشير (Fennel, 2008) إلى أن المعلم يجب أن يكون على علم بالحس العددي، وذلك لتوفير بيئة تعليمية أفضل للطلاب، وأن الطالب الذي يمتلك حسًا عدديًا جيدًا يكون لديه معرفة غنية بمعنى الأعداد، والعلاقات بين الأعداد، وحجم الأعداد ومقدارها، ويصبح الحس نحو العمليات الحسابية لدى هذا الطالب مريحًا في غالب السياقات والنصوص الرياضية على اختلافها ويرى بيرش (Berch, 2008) أن الحس العددي هو بناء متزايد يشير إلى السيولة والمرونة في تعامل الطفل مع الأعداد والحس بمعاني الأعداد، والتعامل مع الرياضيات العقلية، ويرى(Bresser &Holtzman, 2013) أن الحس العددي يعنى قدرة التلميذ على التعامل عدديًا بمرونة، والتفكير في أكثر من بعد واتجاه، وينظر إليه على أنه القراءة والكتابة بواسطة الأعداد والتعامل معها وبها، ويعتبر الحس العددي قيمة منطقية في ذاته ومكون أساسي من صميم عمل الرياضيات، يسمح للتلاميذ بالتعامل المرن مع الأعداد وأن الحس العددي ليس مجموعة من المهارات التي يمكن تعلمها في مدة معينة، أو أنه موجود فقط عند الأشخاص الجيدين في الرياضيات، ولكنه جزء من حياة الطفل اليومية الرياضية ويتطور وينمو بمرور الوقت، ويشير كل من (Bresser &Holtzman, 2012) على

أن الحس العددي فكرة ليست محدودة، والتي تغطى مدى التفكير العددي، والحس العددي ليس وصفا للمهارات والمفاهيم ولكنه عملية تجهيز ومعالجة للقدرة على التفكير وإدراك السببية، وكذلك المرونة في التعامل مع الأعداد، والقدرة على الحكم والتقدير لنواتج العمليات، والنظرة العملية للعدد، والقدرة على استخدامه في مواقف متعددة، بالإضافة إلى التقدير الحسابي وحل المشكلات التي تتعلق بالأعداد، كل هذه القدرات يدور حولها الحس العددي، وهما تتمثل أهمية الحس العددي في أنه يعطى المتعلم الثقة في نفسه والطمأنينة والراحة النفسية في معالجة الأعداد والعمليات، ويساعده في فهم الرياضيات و تحسين الأداء وتقليل الفشل فيها (رمضان بدوي، ٢٠٠٧، ١٢٦ -١٢٨)

وحددت (أبوستة٢٠١١، ١٨٤-١٨٥)" مهارات الحس العددي لمرحلة رياض الأطفال فيما يلي:

١) إدراك التأثير النسبي للعمليات على الأعداد: ويعني فهم التلميذ لمعنى العملية الحسابية وتحديد أثر كل عملية على الأرقام المكونة للجملة والتوصل إلى تعميمات وتوظيفها في إصدار أحكام حسابية على الجمل الرياضية المختلفة مثل:

- حاصل جمع رقمين أكبر من كلا الرقمين.
- كلما كبر أحد الرقمين المضافين مع ثبات الآخر كبر الناتج النهائي.
- باقي طرح رقمين أصغر من الرقم المطروح منه.

٢) إدراك خواص العمليات على الأعداد:

وهي قدرة التلميذ على توظيف خواص العمليات الحسابية على الأعداد كالإبدال لإصدار حكم يتعلق بنتائج جمع رقمين أو المقارنة بين رقمين مثل:

- ناتج جمع رقمين مختلفين يساوي نفس ناتج جمع الرقمين مع إبدال مكانهما.
- المقارنة بين رقمين مختلفين أو متساويين في القيمة.

٣) إعادة تسمية الأعداد:

وتعني قدرة التلميذ على إعادة كتابة رقم في صورة جمع أو طرح رقمين آخرين مثل إعادة كتابة رقم على صورة ناتج جمع، أو طرح رقمين آخرين.

كما حدد (Carole and others, 2013, 279-280) مهارات الحس العددي في:

١- إدراك الاستخدامات المختلفة للأعداد مثل: تحديد الكم والاسم، والقياس، والموقع.

٢- تحديد مناسبة الأعداد لمواقف مختلفة.
٣- ربط الأعداد ذات المقادير المختلفة بالمواضيع والأحداث والمواقف الواقعية.
٤- تقدير نواتج العمليات الحسابية.
٥- تحديد العلاقات بين الأعداد، وتحديد العلاقات بين القياس.
٦- تحديد العلاقات بين المجموعة والمجموعة الجزئية أو بين الجزء والكل.
وقد حدد (عبد القادر، ٢٠١٤) مهارات الحس العددي لتلاميذ المرحلة الابتدائية في:

١. إدراك التأثير النسبي للعمليات على الأعداد:

ويعني العمليات الرياضية لها تأثير خاص على ناتج هذه العملية وأن هذا التأثير لا يتوقف على نوع العملية فقط وإنما يتوقف أيضاً على محتوى العملية من الأعداد التي تجرى عليها العملية، مثلا: كلما زاد أحد العددين المجموعين مع ثبات الآخر زاد الناتج، يزداد ناتج ضرب عددين إذا زاد كل من العددين، لاتختلف المقارنة بين طرفي معادلة بزيادة الكمية نفسها إلى الطرفين.

٢. تقدير نواتج العمليات الحسابية:

إيجاد قيمة تقديرية لنواتج بعض العملية الرياضية دون إجراء العملية أو حل المشكلة بالطرق المعتادة بالورقة والقلم، واكتشاف أخطاء في نواتج بعض العمليات الرياضية دون إجرائها.

٣. تحديد العلاقات بين المجموعة والمجموعة الجزئية أو بين الجزء والكل، ونوع العلاقة بين المجموعات كالاحتواء أو المجموعة الجزئية، وانتماء أو عدم انتماء عنصر مع التبرير.

كما حددت **(الحرباوي ٢٠١١م) تلك المهارات والتي** وهذا ما سوف يتبناه الباحث:

١- مهارة أدراك القيم (الكم)المطلق والنسبي للعدد

٢- مهارة أدراك التأثير النسبي للعمليات على الأعداد.

٣- مهارة الحساب الذهني و التقدير التقريبي لنواتج العمليات على الأعداد.

وبما أن النصف الأيسر يحوي الذاكرة الحسابية والمنطقة المتعلقة بعملية التصور الذهني للأعداد، في حين يحتوى النصف الأيمن على مناطق التخطيط والتنظيم وغيرها .وقد أكد أن التفاعل بين المنطقتين يعمل على تنمية المهارات الذهنية للفرد وهي إحدى جوانب الحس العددي. وأن معظم الأطفال يكتسبون هذا الحس العددي بشكل غير رسمي من خلال التفاعل مع الآباء والأخوة قبل دخولهم روضة الأطفال

ويزداد هذا الحس بعد دخولهم إلى المدرسة وحصولهم على التعليم مما يدعوا إلى أن يكون المعلم واعيًا به، ملمًا بجوانبه ويعمل على انتقاء استراتيجياته، وهذا يعني أنه بالإمكان تنمية الحس العددي عند مراعاة التخطيط، بالإضافة إلى تنظيم المعرفة وانتقاء الاستراتيجيات التي تتفق مع طبيعة تدريسه، وإن تصميم البيئة النشطة والمحفزة والتي تشجع التلاميذ على المناقشة، والاكتشاف، والتفكير، غالبًا ما تؤدى إلى تنمية الحس العددي، بالإضافة إلى اختيار المشكلات والمواقف التي تستثير التلاميذ وتدفعهم إلى النشاط وأدت العديد من البحوث والدراسات في هذا الميدان بعض الدراسات هدفت إلى اكتساب مها رت الحس العددي والبعض الآخر هدفت إلى تنمية الحس العددي وتنمية مهارات الحس العددي، مثل:

دراسة(بدر الدين، ٢٠١٤م) فاعلية برنامج لتنمية الحس العددي لدي الأطفال ذوي صعوبات التعلم في مرحلة ما قبل المدرسة، ودراسة (المغربي،٢٠١٢م) العلاقة بين الحس العددي والذكاء العددي والتحصيل في الرياضيات لدى طلبة الصف السابع الأساسي، **ودراسة إملى صادق (٢٠١١)** والتي هدفت إلى التعرف على أثر أسلوب حل المشكلات كمدخل لتنمية الحس العددي لطفل ما قبل المدرسة **دراسة، والبوسلافة (٢٠١١)** والتي هدفت إلى قياس الحس العددي لدى أطفال الروضة بدولة قطر **دراسة أبو ستة (٢٠١١)** والتي هدفت إلى بحث أثر استخدام الوسائط المتعددة وفق نظرية الذكاءات المتعددة على تنمية مهارات الحس العددي والمهارات المنطقية الرياضية لدى أطفال الرياض، ودراسة (الحرباوي، 2011) لتعرف أنماط التفاعل الصفي لمعلمي ومعلمات الرياضيات في المرحلة الابتدائية وأثره في إكساب تلاميذهم مهارات الحس العددي، و**دراسة هالة عبدالكريم (٢٠١٠)** التي هدفت إلى التعرف على فاعلية استخدام استراتيجية التعلم التعاوني في تحسن أداء تلاميذ الصف الرابع الابتدائي في كل من التحصيل ومهارات الحس العددي، **دراسة أحمد خليفة (٢٠١٠)** والتي هدفت إلى تنمية مهارات الحس العددي والتحصيل لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي باستخدام الألعاب التعليمية، أما **دراسة محمود (٢٠٠٨)** التي هدفت إلى التعرف على فعالية برنامج مقترح في الرياضيات لتنمية الحس العددي والتواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، **دراسة البنا وآدم (٢٠٠٨)** لتعرف فعالية نموذج بايبي البنائي في تنمية الحس العددي والقدرة على حل المشكلات الرياضية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، ودراسة الصفار) 2008 (الحس العددي وعلاقته بالتحصيل الرياضي لدي تلاميذ الصف السادس الابتدائي، ودراسة صالح (٢٠٠٨)) التي صممت إستراتيجية تدريسية لتنمية مهارات الحس العددي لدي

الطالبة المعلمة وأثرها في تنمية مهارات الحس العددي لدى تلاميذها ،وفي ضوء ذلك تم وضع إطار البحث الحالي .

إجراءات السير في الدراسة:

تعرض الباحث في الدراسة الحالية للنقاط التالية:

منهج الدراسة:

اتبع الباحث في هذه الدراسة المنهج التجريبي وذلك لملاءمته لهذه الدراسة.

التصميم التجريبي الدراسة:

قام الباحث بتقسيم عينة الدراسة لمجموعتين أحدهما ضابطة والأخرى تجريبية **ثم** التأكد من تكافؤ المجموعتين من حيث العمر الزمني والتحصيل الدراسي والوسط الاجتماعي المتوسط.

عينة الدراسة:

تكونت عينة الدراسة من تلاميذ فصلين من فصول الصف الرابع الابتدائي بمحافظة الجيزة بإدارة الشيخ زايد التعليمية، وبمدرسة الشيخ زايد الابتدائية واشتملت العينة الكلية على ٧٠ تلميذاً تم تقسيمهم على مجموعتين الضابطة والتجريبية بلغ عدد كلا منها٣٥ تلميذاً.

إعداد وبناء البرنامج المقترح:

قام الباحث بإعداد البرنامج المقترح القائم على أنماط التعلم ملحق (١) لتنمية وظائف جانبي الدماغ والدماغ الكلي والحس العددي لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية وذلك بعد إطلاع الباحث على الأدب التربوي والمراجع العلمية، والعديد من الدراسات والبحوث التي تناولت المسند لنظرية الدماغ في تدريس الرياضيات والمواد الدراسية المختلفة، وكذلك التي تناولت الأسس المعرفية لأنماط تعلم الرياضيات والحس العددي المستخدمة في تصميم الوحدة المقترحة ، اتبع الباحث الإجراءات الآتية:

وضع مقدمة البرنامج المقترح: التي تبين أهمية البرنامج المقترح من حيث تنمية وظائف جانبي الدماغ والدماغ الكلي والحس العددي لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية.

فلسفة ومبررات تصميم و تدريس البرنامج المقترح **متمثلة في:**

- فلسفة التربية بوزارة التربية والتعليم ، والتي تولي اهتمام كبير بمناهج التعليم الابتدائي
- الأهداف العامة لتدريس منهج الرياضيات للصف الرابع الابتدائي.
- أدبيات تعليم الرياضيات التي تؤكد ما جاء بالتقرير الخاص بمعايير الرياضيات المدرسية الصادر عن المجلس القومي لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية (NCTM) ودائرة التربية البريطانية.
- أراء ماوجده الباحث من الدراسات السابقة في مجال البحث الحالي
- الثورة العلمية والتكنولوجية الهائلة، والتي تدعونا إلى استخدام مداخل تعليمية حديثة.

أسس تصميم وبناء البرنامج المقترح:

- إتباع خطوات المخطط المقترح للبحث
- مراعاة المرحلة العمرية
- مراعاة المرحلة الدراسية ونوعيتها
- مراعاة التنويع في المصادر التعليمة وطرائق التدريس لكي تتلاءم مع أنماط التعلم الثلاثة (حركي ,بصري ,سمعي.)
- التركيز علي المفاهيم والتعميمات والمهارات اللازمة .
- توافر الأنشطة اللازمة التي تتلاءم مع أنماط التعلم المختلفة وتساهم في تنمية الحس العددي .
- توفير أساليب تعليمية وثيقة الصلة بالأهداف لتمارس أنشطة التعلم من خلالها.
- تزويد البرنامج بالمعيار الذي سيتمّ بموجبه تقويم أداء الطلاب وتقديم تغذية راجعة.

مكونات البرنامج المقترح وعناصره:

في ضوء أسس بناء البرامج التعليمية، وبناءً على تحديد أنماط تعلم الرياضيات تم وضع تصور للبرنامج التدريبي الذي مر إعداده بالخطوات التالية:

١) تحديد المفاهيم والتعميمات والمهارات الأساسية المرتبطة بالبرنامج .

٢) تحديد أهداف البرنامج. ٣) وضع الخطة الزمنية.

٤) اختيار المحتوى وتنظيمه. ٥) اختيار الأنشطة التعليمية.

٦) تحديد الأدوات والوسائل التعليمية. ٧) تحديد أساليب التعلم المناسبة.

٨) اختيار إجراءات التقويم المناسبة. ٩) القراءات والمراجع المعينة.

تم صياغة البرنامج المكون من موضوعات الضرب والقسمة لمنهج الصف الرابع الابتدائي الجزء الأول وكل موضوع يتكون من مجموعة دروس علي مدار(٢٤) حصة مصممة وفق أنماط التعلم (السمعية و والبصرية والحركية)، وأساليب التدريس المسند للدماغ موزعة زمنيا كما يتضح من الجدول التالي:

جدول (٢) يوضح وحدات وموضوعات ودروس البرنامج المقترح

الوحدات	الموضوعات	الحصص
الضرب	مراجعة الضرب.	٣
	مضاعفات العدد	٢
	الضرب بمضاعفات العدد ١٠	٢
	ضرب عددين كل منها مكون من رقمين	٣
	ضرب عدد مكون من رقمين في عدد من ثلاثة أرقام	٣
القسمة	مراجعة القسمة	٢
	القسمة على عدد من رقم واحد" بدون باق	٣
	القسمة على عدد من رقم مع وجود باق	٣
	القسمة على عشرة ومضاعفاتها	٣
المجموع= موضوعان		٢٤ حصة

محتوي البرنامج:

١ـ الأهداف العامة والأهداف الخاصة للبرنامج

٢ـ أساليب واستراتيجيات تدريس البرنامج:

٣ـ الأنشطة والوسائل المساعدة في تدريس البرنامج:

٤ـ خطوات السير في الدرس

٥ـ أساليب التقويم المستخدمة في البرنامج

ضبط البرنامج:

قام الباحث بعرض البرنامج المقترح ، ودليل المعلم ، على مجموعة من المحكمين المختصين في التربية وطرائق التدريس وذلك للتأكد من سلامة البرنامج المقترح من حيث المحتوى التعليمي وتنظيمه، ومناسبته للأهداف التي وضع من أجلها، حيث استفاد الباحث من آرائهم في إ جراء بعض التعديلات التي تم اقترحها معتمدا على مبدأ الإجماع بين المحكمين في إجراء التعديلات، حيث أصبح البرنامج المقترح في صورته النهائية **ملحق رقم (١)**، مكون من موضوعين يحوي كل منها مجموعة من المواقف التعليمية، علي (٤) أسابيع ما يقرب من (٢٤) حصة بواقع ستة حصص أسبوعياً للدراسة النظرية وهي المدة المحددة رسميا (نظاميا) لدراسة التلاميذ لمادة الرياضيات بالصف الرابع الابتدائي.

دليل المعلم للبرنامج المقترح:

لضمان تنفيذ الأنشطة التي تم تحديدها في البرنامج المقترح ،أعد الباحث دليل المعلم ليكون مرشدا لتدريس الوحدة المقترحة، وتنفيذ الأنشطة المناسبة لمحتواها والمذكورة مسبقاً، وقد تضمن الدليل: العنوان والأهداف والمقدمة والفلسفة القائم عليها البرنامج المقترح و تطبيقات الرياضيات وأهمية تدريس البرنامج المقترح ، والوسائل، والأنشطة المعينة على التدريس، ومجموعة من أساليب التقويم الذي يتم توضيحه تفصيليا **ملحق رقم (٢).**

تصميم وبناء أدوات الدراسة وضبطها من حيث الصدق والثبات:

لتحقيق أهداف الدراسة استخدم الباحث أربعة أدوات بحثية هي:

أولا : استبانة أنماط التعلم:

الهدف من الإستبانة:

أعد الباحث الإستبانة ملحق (٣) بهدف تحديد وحساب نسبة كل نمط من أنماط التعلم الثلاثة(حركي- بصري- سمعي) لتنظيم البرنامج المقترح وفقا لها.

إعداد مفردات الإستبانة في صورتها المبدئية:

بعد مراجعة الباحث للأدبيات النظرية لأنماط التعلم ونماذجها المختلف وبالاستعانة باستبانة أنماط التعلم للباحثات (جابر والقرعان، ٢٠٠٤)، و(العيلة ٢٠١١)، تم إعداد الإستبانة التي تكونت من (٣٩) فقرة مقسمة على ثلاثة أبعاد بواقع (١٣) فقرة لكل بعد إذ يمثل كل بعد من الأبعاد الثلاثة نمط التعلم (الحركي - البصري - السمعي).

صدق الإستبانة:

أ) صدق المحكمين:

قام الباحث بعرض استبانة أنماط التعلم في صورتها الأولية ,والتي تكونت من (٣٩) فقرة على مجموعة من المحكمين الخبراء في المناهج وطرق تدريس الرياضيات ,وقد اتفق المحكمون، علي تعديل بعض الفقرات لتكون مناسبة للمرحلة العمرية لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي.

ب) صدق الاتساق الداخلي:

ولحساب صدق الإتساق الداخلي، تم تطبيق الإستبانة على عينة استطلاعية تكونت من(٣٠) تلميذ من خارج عينة الدراسة، ثم حساب معامل ارتباط بيرسون بطريقتين هما:

١- من خلال حساب معاملات الإرتباط بين درجة كل فقرة ودرجة البعد الذي تنتمي إليه كما هو موضح في الجدول رقم (٣) التالي:

جدول رقم (٣) الارتباط بين درجة كل فقرة من فقرات الاستبانة ودرجة البعد الذي تنتمي إليه.

رقم الفقرة	معامل الإرتباط	رقم الفقرة	معامل الإرتباط	رقم الفقرة	معامل الإرتباط
١	٠،٦٩	١٤	٠،٦٧	٢٧	٠،٦٧
٢	٠،٧٨	١٥	٠،٨٨	٢٨	٠،٨٨
٣	٠،٨٨	١٦	٠،٦٢	٢٩	٠،٧٧
٤	٠،٧٤	١٧	٠،٧٤	٣٠	٠،٦٥
٥	٠،٨٢	١٨	٠،٦٧	٣١	٠،٧٣
٦	٠،٧٨	١٩	٠،٨٨	٣٢	٠،٨٨
٧	٠،٨٠	٢٠	٠،٧٨	٣٤	٠،٦٦
٨	٠،٨٨	٢١	٠،٧٤	٣٥	٠،٧٨
٩	٠،٦٥	٢٢	٠،٦٣	٣٦	٠،٧٤
١٠	٠،٧٤	٢٣	٠،٨١	٣٧	٠،٦٥
١١	٠،٨٨	٢٤	٠،٨٨	٣٨	٠،٦٧
١٢	٠،٧٨	٢٥	٠،٧٤	٣٩	٠،٨٨
١٣	٠،٧٨	٢٦	٠،٧٨		

يتبين من الجدول رقم (٣) أن معاملات الإرتباط لمعظم فقرات الإستبانة دالة عند مستوى (٠،٠١) وقد تراوحت الإرتباطات بين(٦٢% ، ٨٨%) وهي معاملات ارتباط مقبولة إحصائيا وتفي بتطبيق الإستبانة على أفراد العينة الأساسية.

٢-معامل الإرتباط بين درجة كل بعد والدرجة الكلية للاستبانة كما يوضحها جدول رقم (٤)

جدول رقم (٤) الارتباط بين درجة كل بعد في الاستبانة والدرجة الكلية للاستبانة

م	النمط	معامل الإرتباط
١	السمعي	٠،٧٧
٢	البصري	٠،٨٦
٣	الحركي	٠،٧٩

يتبين من الجدول السابق جدول رقم (٤) أن معاملات الصدق الداخلي للأبعاد المكونة لأنماط التعلم الثلاثة (النمط الحركي ,النمط البصري ,النمط السمعي) هي معاملات ارتباط مقبولة وتفي بتطبيق الإستبانة على أفراد العينة الأساسية.

ثبات الاستبانة:

قام الباحث باستخدام معامل ألفا كرونباخ لحساب ثبات الإستبانة حيث بلغت قيمة معامل الثبات (٠,٨٥) وهي تعد قيمة مقبولة لأغراض الدراسة الحالية.

الصورة النهائية لاستبانة أنماط التعلم:

في ضوء ما سبق أصبحت الإستبانة في صورتها النهائية ملحق رقم (٣) على درجة مقبولة من الصدق والثبات مكونة من (٣٩) فقرة موزعة على ثلاثة محاور ويتم تصحيح كل فقرة حسب المعيار الآتي(دائما - أحيانا -أبدا) .

ثانيا: مقياس وظائف جانبي للدماغ:

الهدف من المقياس: الكشف عن نوع الجانب المسيطر لدى أفراد عينة الدراسة.

إعداد مفردات المقياس في صورته المبدئية: بعد مراجعة أدبيات التعلم المستند علي نظرية الدماغ، قام الباحث بالإطلاع علي مجموعة من المقاييس التي تبين نوع الجانب المسيطر من الدماغ أم الجانبين كمقياس(عفانة والجيش، ٢٠٠٨م)، ومقياس (نوفل، ٢٠٠٧م)، ومقياس تورانس بواسطة (مجاهد، ١٩٩٨م)، ومقياس هيرمان لقياس السيطرة الدماغية، حيث تكون **المقياس** من (٣٠) مفردة، وكل مفردة مكونة من فقرتين (أ)، (ب) وعلي المجيب اختيار أحد الفقرتين وحدد نظام تقدير الدرجات على أساس درجة واحدة أوصفر، ويتم حساب الدرجات علي أساس المدي من(٠- ٣٠) لسيطرة الجانب الأيمن (أ)، و(المدي من ٠- ٣٠) لسيطرة الجانب الأيسر(ب)، المدي من (٠- ٦٠) للجانبين معا.

صدق المقياس:

بعد إعداد الاختبار وبناء فقراته في صورته الأولية ، تم عرضة على مجموعة من المحكمين من ذوي الاختصاص والخبرة في علم النفس والصحة النفسية و المناهج وطرق تدريس الرياضيات، للتحقق من صلاحية المقياس، والتأكد من درجة مناسبة الفقرات، ووضوحها، وانتمائها لما يقيسه، وسلامة الصياغة اللغوية، وكذلك النظر في درجات التصحيح ومدى ملاءمتها، واتفقت آراء غالبية المحكمين علي مناسبة المقياس للغرض منه.

ب _صدق الاتساق الداخلي:

ولحساب صدق الإتساق الداخلي تم تطبيق الإستبانة على عينة استطلاعية تكونت من (٣٠) تلميذاً من خارج عينة الدراسة، ثم حساب معامل ارتباط بيرسون بطريقتين هما:

١- من خلال حساب معاملات الإرتباط بين درجة كل فقرة ودرجة البعد الذي تنتمي إليه كما هو موضح في الجدول رقم (٥)

جدول رقم (٥) الارتباط بين درجة كل فقرة من فقرات الاستبانة للجانب الأيمن (أ).

رقم الفقرة	معامل الإرتباط	رقم الفقرة	معامل الإرتباط	رقم الفقرة	معامل الإرتباط
١	٠،٧٨	١١	٠،٦٥	٢١	٠،٧٤
٢	٠،٦٧	١٢	٠،٧٨	٢٢	٠،٧٨
٣	٠،٨٨	١٣	٠،٨٨	٢٣	٠،٦٧
٤	٠،٦٣	١٤	٠،٧٤	٢٤	٠،٨٨
٥	٠،٧٤	١٥	٠،٨٢	٢٥	٠،٧٧
٦	٠،٦٧	١٦	٠،٧٨	٢٦	٠،٦٤
٧	٠،٨٨	١٧	٠،٨٠	٢٧	٠،٧٣
٨	٠،٧٨	١٨	٠،٨٨	٢٨	٠،٨٨
٩	٠،٧٤	١٩	٠،٦٢	٢٩	٠،٦٧
١٠	٠،٦٦	٢٠	٠،٧٤	٣٠	٠،٧٨

جدول رقم (٦) الارتباط بين درجة كل فقرة من فقرات الاستبانة للجانب الأيسر (ب).

رقم الفقرة	معامل الإرتباط	رقم الفقرة	معامل الإرتباط	رقم الفقرة	معامل الإرتباط
١	٠،٦٥	١١	٠،٧٤	٢١	٠،٧٨
٢	٠،٧٨	١٢	٠،٧٨	٢٢	٠،٦٧
٣	٠،٨٨	١٣	٠،٦٧	٢٣	٠،٨٨
٤	٠،٧٤	١٤	٠،٨٨	٢٤	٠،٦٣
٥	٠،٨٢	١٥	٠،٧٧	٢٥	٠،٧٤
٦	٠،٧٨	١٦	٠،٦٤	٢٦	٠،٦٧
٧	٠،٨٠	١٧	٠،٧٣	٢٧	٠،٨٨
٨	٠،٨٨	١٨	٠،٨٨	٢٨	٠،٧٨
٩	٠،٦٢	١٩	٠،٦٧	٢٩	٠،٧٤
١٠	٠،٧٤	٢٠	٠،٧٨	٣٠	٠،٦٦

يتبين من الجدولين (٥) ، (٦) أن معاملات الإرتباط لمعظم فقرات الإستبانة مقبولة إحصائيا وتفي بتطبيق الستبانة على أفراد العينة الأساسية.

٢-معامل الإرتباط بين درجة كل بعد والدرجة الكلية للاستبانة كما يوضحها جدول رقم (٧)

جدول رقم (٧) الارتباط بين درجة كل بعد في الاستبانة والدرجة الكلية للاستبانة

م	البعد	معامل الإرتباط
١	الجانب الأيمن	٠،٧٩
٢	الجانب الأيسر	٠،٧٨

يتبين من الجدول السابق جدول رقم (٧) أن معاملات الصدق الداخلي للأبعاد المكونة لوظائف جانبي الدماغ (الأيمن - الأيسر)هي معاملات ارتباط مقبولة وتفي بتطبيق المقياس على أفراد العينة الأساسية محل الدراسة.

تحديد معامل ثبات المقياس :

أستخدم الباحث طريقة إعادة الاختبار لدقتها وسهولة استخدامها حيث تم تطبيق المقياس علي عينة غير عينة الدراسة مكونة من (٣٠) تلميذا من خارج عينة الدراسة ثم إعادة التطبيق مرة أخري بعد ثلاثة أسابيع علي نفس العينة وحساب معامل الثبات باستخدام معامل ألفا كرونباخ، وقد بلغ معامل الثبات(٠،٨٩) وهو معامل ثبات عال يمكن الوثوق به والاطمئنان إلى نتائج الاختبار بعد تطبيقه على عينة الدراسة.

الصورة النهائية للمقياس:

تكون المقياس في صورته النهائية من (٣٠ مفردة)، بمجموع فقرات (٦٠)، وقد وأصبح الاختبار جاهزا للتطبيق بالصورة الموضحة بالملحق رقم (٤)

زمن تطبيق المقياس: تم تحديد زمن الإجابة علي مفردات الإستبانة وفقا لمجموع الزمن المستغرق لأول خمس تلاميذ وأخر خمس تلاميذ مقسوما علي عشرة ، فكان الناتج =٧٠ دقيقة بالإضافة إلي خمسة عشر دقيقة تتوزع بين الراحة ومراجعة الإجابات أي يستغرق المقياس حوالي حصتان دراسيتان كاملتان بينهما فاصل للراحة

ثالثا: اختبار جانبي الدماغ في الرياضيات:

هدف الاختبار:

تم إعداد اختبار وظائف جانبي الدماغ في الرياضيات بهدف قياس مستوى وظائف جانبي الدماغ الرياضي لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي في موضوعي الضرب والقسمة .

جدول مواصفات الاختبار:

تم إعداد جدول مواصفات اختبار وظائف جانبي الدماغ في الرياضيات يمثل الموضوعات كما هو موضح في **ملحق رقم (٥)**

صياغة أسئلة الاختبار:

اهتم الباحث بصياغة الاختبار مناسبا لصورة مقياس جانبي الدماغ، وتكون من (١٢) سؤالاً، وكل سؤال (٢) مفردة أي(٢٤) مفردة تناولت وظائف الدماغ المشار إليها في الدراسة سابقا جدول رقم (١)

صدق الاختبار: للتأكد من صدق الاختبار تم عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مناهج وطرق تدريس الرياضيات،وذلك للتأكد من مدى وضوح الأسئلة، ومدى مناسبة الاختبار للمحتوى ومدى ملاءمته لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي، وتم الأخذ ببعض آراء السادة المحكمين.

ثبات الاختبار: تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية بلغ عددها (٣٠) تلميذاً بغرض حساب معامل ثبات الاختبار وتم استخدام طريقة التجزئة النصفية لحساب معامل الثبات والذي بلغ (٠,٨٦) وهو معامل ثبات مناسب.

زمن الاختبار: تم حساب زمن الاختبار باستخدام متوسط أزمنة تلاميذ المجموعة الاستطلاعية وبلغ زمن الاختبار (٧٠) دقيقة أي حصة دراسية ونصف بينهما عشر دقائق للمراجعة للراحة.

الصورة النهائية للاختبار: أصبح الاختبار في صورته النهائية ملحق رقم (٦)، مكون من (١٢) سؤال بواقع(٢) مفردة لكل سؤال ،وبحساب درجة واحدة لكل مفردة وبالتالي تكون الدرجة الكلية للاختبار (٢٤) درجة.

رابعا: اختبار الحس العددي:

هدف الاختبار: تم إعداد اختبار الحس العددي بهدف قياس مستوى مهارات الحس العددي لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي في موضوعي الضرب والقسمة بالفصل الدراسي الأول

جدول مواصفات الاختبار: تم إعداد جدول مواصفات اختبار مهارات الحس العددي وتكون من بعدين أحدهما يمثل موضوعات البرنامج المقترح والبعد الثاني مهارات الحس العددي ملحق(٧).

صياغة أسئلة الاختبار: اهتم الباحث بتنوع أسئلة الاختبار في ثلاثة محاور للمهارات (مهارة إدراك الكم و المطلق و النسبي للعدد- مهارة إدراك التأثير النسبي للعلميات على الأعداد - مهارة الحساب الذهني والتقدير التقريبي لنواتج العمليات على الأعداد) وقد بلغ عدد أسئلة الاختبار (٢٤) مفردة بواقع (٨) أسئلة عن كل مهارة.

تعليمات الاختبار: تضمنت تعليمات الاختبار شرحاً لهدف الاختبار وطريقة الإجابة، وروعي فيها أن تكون واضحة ومناسبة لتلميذ الصف الرابع الابتدائي.

صدق الاختبار: للتأكد من صدق الاختبار تم عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مناهج وطرق تدريس الرياضيات، وذلك للتأكد من مدى وضوح

الأسئلة، ومدى مناسبة الاختبار للمحتوى ومدى ملاءمته لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي، وتم الأخذ ببعض آراء السادة المحكمين في التعديلات.

ثبات الاختبار: تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية بلغ عددها (٣٠) تلميذاً بغرض حساب معامل ثبات الاختبار وتم استخدام طريقة إعادة الاختبار لحساب معامل الثبات والذي بلغ (٠,٨٧) وهو معامل ثبات مناسب.

زمن الاختبار: تم حساب زمن الاختبار باستخدام متوسط أزمنة تلاميذ المجموعة الاستطلاعية وبلغ زمن الاختبار (٧٠) دقيقة أي حصة ونصف يتخللها عشر دقائق للراحة.

الصورة النهائية للاختبار: أصبح الاختبار في صورته النهائية ملحق رقم (٨)، مكون من ثلاث محاور تحوي (٢٤) مفردة لكل منها درجة واحدة و تكون الدرجة الكلية للاختبار (٢٤) درجة.

تطبيق تجربة الدراسة:

اختيار عينة الدراسة: تم اختيار عينة الدراسة من تلاميذ فصلين بمدرسة الشيخ زايد الابتدائية بإدارة الشيخ زايد بمحافظة الجيزة، وتم تقسيمها إلى مجموعتين متكافئتين من حيث العمر الزمني والتحصيل السابق، إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة بلغ عدد كل منها (٣٥) تلميذاً.

التطبيق القبلي لإستبانة أنماط التعلم: وذلك لتحديد نسب كل نمط ومقدار مايقبله من الموضوعات التي سوف يبني عليها البرنامج المقترح.

تدريس البرنامج: تم تنفيذ التجربة الأساسية للدراسة ، بحرص الباحث على متابعة المعلمين للتأكد من سير التجربة والتزام المعلم الذي قام للتدريس للمجموعتين من خلال دليل المعلم المعد لذلك، وفق الخطة الزمنية المحددة من قبل توجيه الرياضيات.

التطبيق البعدي لأدوات القياس:

بعد الانتهاء من التجربة تم تطبيق أدوات القياس وهي (مقياس وظائف جانبي الدماغ – اختبار وظائف جانبي الدماغ في الرياضيات - واختبار مهارات الحس العددي)، على تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة، وذلك لبيان مدى فاعلية البرنامج المقترح في تنمية وظائف جانبي الدماغ ومهارات الحس العددي لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي.

حجم الأثر: (Effect Size): للكشف عن مدى تأثير البرنامج التعليمي المقترح باستخدام معادلة مربع إيتا الآتية (صلاح علام،٢٠٠٦م: ٣٠٥).

$$\eta 2 = \frac{\text{ت}^2}{\text{ت}^2 + \text{د.ح}}$$

ت : المحسوبة بين متوسطي درجات مجموعتي الدارسة، **د.ح :** هي درجة الحرية.

رصد وتحليل نتائج التطبيق الميداني للأدوات:

وتتضمن الإجابة علي أسئلة الدراسة والتحقق من صحة فرضياتها كالأتي:

للإجابة عن التساؤل الأول من تساؤلات الدراسة الذي ينص علي: ما صورة البرنامج المقترح القائم على أنماط التعلم لتنمية وظائف جانبي الدماغ والدماغ الكلي ومهارات الحس العددي لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي؟ قام الباحث ببناء وبتطبيق البرنامج المقترح،**ملحق رقم (١).**

وللإجابة عن التساؤل الثاني من تساؤلات الدراسة الذي ينص علي: ما أثر استخدام برنامج مقترح قائم علي أنماط التعلم لتنمية وظائف جانبي الدماغ والدماغ الكلي لدى تلاميذ الصف الرابع الإبتدائي؟ **تم صياغة الفرضية الأولي** من فرضيات الدراسة الحالية والتي تنص على: وجود فرق دال إحصائيا عند مستوى(٠,٠١) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية، في التطبيق البعدي لمقياس جانبي الدماغ، ولاختبار صحة الفرضية استخدم الباحث برنامج الحزم الإحصائيـــة (SPSS) لحساب المتوسط، والانحراف المعياري لدرجات طلاب كلا من المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية، وحساب قيمة" ت "للفروق بين المجموعتين لوظائف جانبي الدماغ والدماغ الكلي كما يلي:

أولا: الجانب الأيمن، كما في جدول رقم (٨) الأتي:

جدول (٨) يوضح دلالة الفروق بين متوسطي درجات مجموعتي الدراسة في التطبيق البعدي لمقياس وظائف الجانب الأيمن للدماغ

تطبيق الاختبار	العدد	متوسط فروق درجات الطلاب	درجة الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	مستوى الدلالة
الضابطة	٣٥	١٠،٣١٤٣	٣٤	١١،١٠٢	دالة إحصائيا عند مستوى ٠,٠١
التجريبية	٣٥	١٣،٦٥٧١			

بلغ متوسط فروق درجات طلاب المجموعة الضابطة (١٠،٣١٤٣)، في حين بلغ متوسط فروق درجات المجموعة التجريبية (١٣،٦٥٧١) مما يعني وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب كلا المجموعتين في التطبيق البعدي للمقياس لصالح المجموعة التجريبية ، حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة (١١،١٠٢) عند مستوى دلالة (٠،٠١) ، وهذا يدل علي كفاءة البرنامج المقترح علي وظائف الجانب الأيمن للدماغ.

ثانيا: الجانب الأيسر، كما في جدول رقم (٩) الأتي:

جدول (٩) يوضح دلالة الفروق بين متوسطي درجات مجموعتي الدراسة في التطبيق البعدي لمقياس وظائف الجانب الأيسر للدماغ

تطبيق الاختبار	العدد	متوسط فروق درجات الطلاب	درجة الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	مستوى الدلالة
الضابطة	٣٥	١١،٣٧١٤	٣٤	١٠،١٢٩	دالة إحصائيا عند مستوى ٠،٠١
التجريبية	٣٥	١٤،٠٢٨٦			

بلغ متوسط فروق درجات طلاب المجموعة الضابطة (١١،٣٧١٤)، في حين بلغ متوسط فروق درجات المجموعة التجريبية (١٤،٠٢٨٦) مما يعني وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب كلا المجموعتين في التطبيق البعدي للمقياس لصالح المجموعة التجريبية ، حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة (١٠،١٢٩) عند مستوى دلالة (٠،٠١) ، وهذا يدل علي كفاءة البرنامج المقترح علي وظائف الجانب الأيسر للدماغ.

ثالثا: وظائف الدماغ الكلي، كما في جدول رقم (١٠) الأتي:

جدول (١٠) يوضح دلالة الفروق بين متوسطي درجات مجموعتي الدراسة في التطبيق البعدي لمقياس وظائف الدماغ الكلي

تطبيق الاختبار	العدد	متوسط فروق درجات الطلاب	درجة الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	مستوى الدلالة
الضابطة	٣٥	٣٢،٦٠٠٠	٣٤	٢٨،٩٥٩	دالة إحصائيا عند مستوى ٠،٠١
التجريبية	٣٥	٥٠،٤٠٠٠			

بلغ متوسط فروق درجات طلاب المجموعة الضابطة (٣٢،٦٠٠٠)، في حين بلغ متوسط فروق درجات المجموعة التجريبية (٥٠،٤٠٠٠) مما يعني وجود فروق ذات

دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب كلا المجموعتين في التطبيق البعدي للمقياس لصالح المجموعة التجريبية ، حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة (٢٨،٩٥٩) عند مستوى دلالة (٠,٠١) ، وهذا يدل علي كفاءة البرنامج المقترح علي وظائف الدماغ الكلي.

قياس أثر البرنامج المقترح علي تنمية وظائف الدماغ الكلي:

بحساب قيمة مربع ايتا(2 **η**) بالمعادلة التالية :

$$\text{حجم التأثير} = \frac{(٢٨،٩٥٩)^{٢}}{(٢٨،٩٥٩)^{٢} + ٣٥} = ٠,٩٦٢$$

يتضح أن حجم التأثير(٠،٩٦٢) وبالتالي فهي نسبة عالية مما يؤكد وجود حجم تأثير كبير للبرنامج التعليمي المقترح في المقياس المستخدم في هذه الدراسة، وفي ضوء ما سبق؛ يتم قبول الفرضية الأولي بوجود فرق دال إحصائيا عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطي درجات طلاب كلا من المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية بعديا لصالح المجموعة التجريبية.

ب) تم صياغة الفرضية الثانية من فرضيات الدراسة الحالية والتي تنص على: وجود فرق دال إحصائيا عند مستوى(٠,٠١) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية، في التطبيق البعدي لاختبار وظائف جانبي الدماغ والدماغ الكلي في الرياضيات، ولاختبار صحة الفرضية استخدم الباحث برنامج الحزم الإحصائية (SPSS) لحساب المتوسط، والانحراف المعياري لدرجات طلاب كلا المجموعتين ، وحساب قيمة" ت "للفروق كما يلي: **أولا: الجانب الأيمن للدماغ في الرياضيات،** كما في الجدول رقم (١١) الأتي:

جدول (١١) يوضح دلالة الفروق بين متوسطي درجات مجموعتي الدراسة في التطبيق البعدي لإختبار وظائف الجانب الأيمن الدماغ في الرياضيات

تطبيق الاختبار	العدد	متوسط فروق درجات الطلاب	درجة الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	مستوى الدلالة
القبلي	35	١٠،٦٨٥٧	34	٩،٣٨٨	دالة إحصائيا عند مستوى ٠,٠١
البعدي	35	١٤،٢٠٠٠			

بلغ متوسط فروق درجات طلاب المجموعة الضابطة (١٠،٦٨٥٧)، في حين بلغ متوسط فروق درجاتهم في التطبيق البعدي (١٤،٢٠٠٠) مما يعني وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب كلا المجموعتين في التطبيق البعدي للمقياس لصالح المجموعة التجريبية ، حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة (٩،٣٨٨) عند مستوى دلالة (٠،٠١) ، وهذا يدل علي كفاءة البرنامج المقترح علي وظائف الجانب الأيمن للدماغ في الرياضيات .

ثانيا: الجانب الأيسر في الرياضيات ، كما في جدول رقم (١٢) الأتي:

جدول (١٢) يوضح دلالة الفروق بين متوسطي درجات مجموعتي الدراسة في التطبيق البعدي لإختبار وظائف الجانب الأيسر للدماغ في الرياضيات

تطبيق الاختبار	العدد	متوسط فروق درجات الطلاب	درجة الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	مستوى الدلالة
الضابطة	٣٥	١٠،٦٨٥٧	٣٤	١٠،٢٨٣	دالة إحصائيا عند مستوى ٠،٠١
التجريبية	٣٥	١٤،٥١٤٣			

بلغ متوسط فروق درجات طلاب المجموعة الضابطة (١٠،٦٨٥٧)، في حين بلغ متوسط فروق درجاتهم في التطبيق البعدي (١٤،٥١٤٣) مما يعني وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب كلا المجموعتين في التطبيق البعدي للمقياس لصالح المجموعة التجريبية ، حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة (١٠،٢٨٣) عند مستوى دلالة (٠،٠١) ، وهذا يدل علي كفاءة البرنامج المقترح علي وظائف الجانب الأيسر للدماغ في الرياضيات .

ثالثا: وظائف الدماغ الكلي في الرياضيات ، كما في جدول رقم (١٣) الأتي:

جدول (١٣) يوضح دلالة الفروق بين متوسطي درجات مجموعتي الدراسة في التطبيق البعدي لإختبار وظائف الدماغ الكلي في الرياضيات

تطبيق الاختبار	العدد	متوسط فروق درجات الطلاب	درجة الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	مستوى الدلالة
الضابطة	٣٥	١٢،٠٠٠٠	٣٤	٨،١٢٧	دالة إحصائيا عند مستوى ٠،٠١
التجريبية	٣٥	١٨،٧٧١٤			

بلغ متوسط فروق درجات طلاب المجموعة الضابطة (١٢،٠٠٠٠)، في حين بلغ متوسط فروق درجاتهم في التطبيق البعدي (١٨،٧٧١٤) مما يعني وجود فروق ذات

دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب كلا المجموعتين في التطبيق البعدي للمقياس لصالح المجموعة التجريبية ، حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة (٨،١٢٧) عند مستوى دلالة (٠،٠١) ، وهذا يدل علي كفاءة البرنامج المقترح علي وظائف الدماغ الكلي في الرياضيات .

قياس أثر البرنامج المقترح علي تنمية وظائف الدماغ الكلي في الرياضيات:

بحساب قيمة مربع ايتا(η^2) بالمعادلة التالية :

$$\text{حجم التأثير} = \frac{(٨،١٢٧)^{٢}}{(٨،١٢٧)^{٢} + ٣٥} = ٠,٧٥٣$$

يتضح أن حجم التأثير(٠،٧٥٣) وبالتالي فهي نسبة مناسبة مما يؤكد وجود حجم تأثير مناسب للبرنامج التعليمي المقترح في الاختبار المستخدم في هذه الدراسة، وفي ضوء ما سبق؛ يتم قبول الفرضية الثانية بوجود فرق دال إحصائيا عند مستوى دلالة (٠،٠١) بين متوسطي درجات طلاب كلا المجموعتين الضابطة والتجريبية بعديا لصالح المجموعة التجريبية لاختبار الدماغ الكلي في الرياضيات .

العلاقة الإرتباطية بين درجات مقياس جانبي الدماغ والدماغ الكلي ودرجات اختبار جانبي الدماغ والدماغ الكلي في الرياضيات يوضحه جدول رقم (١٤) الأتي:

جدول (١٤) يوضح العلاقة الإرتباطية بين درجات مقياس جانبي الدماغ والدماغ الكلي ودرجات إختبار جانبي الدماغ والدماغ الكلي في الرياضيات

اختبار الرياضيات / المقياس	الجانب الأيمن	الجانب الأيسر	الدماغ الكلي
الجانب الأيمن	-٠،٢٩% سلبي		
الجانب الأيسر		-٠،١٨% سلبي	
الدماغ الكلي			٠،١٧ % ضعيف

تؤكد نسب الإرتباط في جدول (١٤) إرتباطات سالبة بين مقياس وظائف جانبي الدماغ وإختبار جانبي الدماغ في الرياضيات، وإرتباط موجب ضعيف بين كلا من وظائف الدماغ الكلي وظائف الدماغ الكلي في الرياضيات، **وللإجابة عن التساؤل الثالث من تساؤلات الدراسة والذي ينص علي: ما أثر استخدام برنامج مقترح قائم علي** أنماط التعلم لتنمية مهارات الحس العددي لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي؟ تم صياغة الفرضية الثالثة من فرضيات الدراسة الحالية والتي تنص على: يوجد فرق

دال إحصائيا عند مستوى(٠,٠١) بين متوسطي درجات طلاب كلا من المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار الحس العددي، و استخدم الباحث برنامج (SPSS) لحساب المتوسط، والإنحراف المعياري لدرجات طلاب المجموعة الضابطة والتجريبية ، وحساب قيمة" ت "للفروق ، كما في الجدول (١٥) الأتي:

جدول (١٥) يوضح دلالة الفروق بين متوسطي درجات مجموعة الدراسة في التطبيق البعدي لاختبار الحس العددي

تطبيق الاختبار	العدد	متوسط درجات المتعلمين	درجة الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	مستوى الدلالة
القبلي	٣٥	١١،٦٠٠٠	٣٤	٩،٠٢٧	دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠١)
البعدي	٣٥	١٨،٧٧١٤			

و يتبين من الجدول (١٥) بلغ متوسط درجات المتعلمين في التطبيق البعدي للمجموعة الضابطة (١٨،٧٧١٤)، في حين بلغ متوسط درجاتهم للمجموعة التجريبية (١١،٦٠٠٠) أي ان متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية البعدي في مقياس اتخاذ القرار أكبر من متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة بفروق ذات دلالة إحصائية بين التطبيقين لصالح المجموعة التجريبية، حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة (٩،٠٢٧) ، عند مستوى دلالة (٠,٠١)

قياس أثر البرنامج التعليمي المقترح علي مهارات الحس العددي**:**

وللكشف عن مدى تأثير البرنامج التعليمي المقترح في خفض معدلات القلق الرياضي لدى طلاب المجموعة التجريبية، قام الباحث باستخدام قيمة (ت) في قياس حجم التأثير عن طريق حساب قيمة مربع ايتا(η^2) بالمعادلة التالية:

$$\text{حجم التأثير} = \frac{(٩،٠٢٧)^٢}{(٩،٠٢٧)^٢ + ٣٥} = ٠,٧١٢$$

يتضح أن حجم التأثير(٠,٧١٢) وهي نسبة مناسبة وتؤكد **وجود** حجم تأثير مناسب للبرنامج التعليمي المقترح على تنمية مهارات الحس العددي المقاسة في الاختبارالمستخدم في هذه الدراسة، وفي ضوء ما سبق؛ تم قبول الفرضية الثالثة

بوجود فرق دال إحصائيا عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطي درجات طلاب كلا من المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في المجموعة التجريبية بعديا لصالح المجموعة التجريبية.

تحليل النتائج:

يرجع الباحث ارتفاع متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية بعديا في مقياس الدماغ واختبار الرياضيات المستخدم في هذه الدراسة إلى عدة عوامل منها:

١- صياغة محتوى البرنامج المقترح في صورة أنشطة، ومشكلات، ومواقف تعليمية تعتمد علي أنماط التعلم وأساليب التعلم الدماغي.

٢- أنّ محتوى البرنامج التعليمي المقترح قد ساعد على توفير بيئة صفية ملائمة لتواصل المتعلمين داخل غرفة وتحفّز المتعلمين على التفكير والمشاركة والتفاعل مع المعلم لإعطاء حلول وبائل ممكنة ومختلفة، ومتنوعة واختيار الأفضل منها للوصول إلى الحلّ المناسب.

٣ - المواقف التعليمية التي تعتمد علي أنماط التعلم يتم فيهة النقاش، والحوار، والحركة مما ساعد المتعلمين على تنظيم وتعزيز تفكيرهم الرياضي المنطقي من خلال التواصل، وبوضوح مع المعلم والآخرين وتستخرج من المتعلمين كل ما عندهم من طاقة.

وبذلك يكون على المستوى الاستدلالى قد تم الإجابة عن أسئلة الدراسة وتحققت فروضها .

توصيات الدراسة:

في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها، وفي ضوء مناقشتها، يوصي الباحث بما يأتي:

١) الاهتمام عند وضع برامج ومناهج الرياضيات بأنماط التعلم المختلفة للمتعلمين التي تنمي الدماغ الكلي لديهم.

٢) تدريب المعلمين علي تنويع الأنشطة التعليمية داخل حجرة الدراسة للبرنامج الدراسي الواحد أنماط التعلم وتنمية وظائف الدماغ الكلي.

٣) تعميم استخدام أنماط التعلم للمراحل التعليمية كل حسب مستواه.

٤) إعداد أدوات لتقييم المتعلمين علي أساس أنماط التعلم وتنمية وظائف الدماغ الكلي.

٥) استفادة المتخصصين في المجال من الأدوات المستخدمة في الدراسة.

مقترحات الدراسة:

١- دراسة أثر فاعلية برنامج تدريبي مقترح للمعلمين أنماط التعلم وتنمية وأثر ذلك علي زيادة تحصيل تلاميذهم ، وزيادة دافعيتهم نحو تعلم الرياضيات.

٢- فاعلية استخدام أنماط التعلم في سنوات ومراحل وفروع تعليمية مختلفة

٣- برنامج تدريبي لمعلمي الرياضيات بالمراحل التعليمية المختلفة ؛ لتعلم وسائل تقييم المتعلمين التي تعتمد علي أنماط التعلم ووظائف الدماغ الكلي.

المراجع العربية:

١) إبراهيم بن علي علي كريري :فعالية برنامج حاسوبي مقترح لتدريس الرياضيات في التحصيل واختزال القلق الرياضي لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي، الماجستير، كلية التربية ، عمادة الدراسات العليا، جامعة الملك خالد، المملكة العربية السعودية، ٢٠١١م.

٢) ابراهيم رواشدة، وأخرون: أنماط التعلم لدى طلبة الصف التاسع في إربد وأثرها في تحصيلهم في الكيمياء، المجلة الأردنية في العلوم التربوية، مجلد (٦)، عدد (٤)،٢٠١٠م، صص٣٦١ - ٣٧٥.

٣) أحمد خليفة حسين: فاعلية استخدام الألعاب التعليمية في تدريس الرياضيات لتلاميذ الصف الثالث الابتدائي في تنمية تحصيلهم للرياضيات واكتسابهم مهارات الحس العددي، رسالة ماجستير غير منشورة، معهد الدراسات التربوية – جامعة القاهرة، ٢٠١٠م.

٤) أحمد محمد الزعبي: أثر التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية مهارات التفكير التأملي لدى التلاميذ الموهوبين في الصف الثامن، مجلة العلوم التربوية والنفسية: مج ١٦، ع ١، مارس ٢٠١٥م.

٥) أحمد عياصرة: نظرية التعلم القائم علي وظيفة الدماغ، وزارة التربية والتعليم، إدارة التدريب والتأهيل والإشراف التربوي عمان، الأردن، ٢٠٠٩م

٦) أزهار يحيى قاسم: أنماط التفكير المرتبطة بنصفي الدماغ الأيمن، الأيسر لدى طلبة المرحلة الإعدادية وعلاقتها بالتفكير التباعدي مجلة ابحاث كلية التربية الاساسية : مج ١٠، ع ٤، ٢٠١١م.

٧) أشرف أبو غزال: أثر توظيف برنامج مقترح قائم على مراعاة أنماط التعلم البصرية والسمعية والحركية على تحصيل طلاب الصف السابع في اللغة الإنجليزية واتجاهاتهم نحوها، ماجستير، كلية التربية،جامعة الأزهر،٢٠٠٨م.

٨) آمال عياش و أمل زهران: أثر استخدام نموذج الفورمات(4MAT) على تحصيل طالبات الصف السادس الأساسي في مادة العلوم والاتجاهات نحوها مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية - المجلد الأول - ع -)4 (تشرين الأول2013 .

٩) إملي صادق ميخائيل: أسلوب حل المشكلات كمدخل لتنمية الحس العددي لطفل ما قبل المدرسة. مجلة كلية التربية - جامعة أسيوط،المجلد ٢٧،العدد ١،٢٠١١م، ص ص ٣٠٨ - ٣٦٣.

١٠) إيريك جينسن: كيف نوظف أبحاث الدماغ في التعلم، ترجمة مدارس الظهران الأهلية، ط ٢، الدمام، دار الكتاب التربوي للنشر والتوزيع، (٢٠١٠)م.

١١) أيمن رجب محمد عيد: برنامج مقترح قائم علي جانبي الدماغ لتنمية بعض مهارات التفكير في الرياضيات لدي طلاب الصف الخامس الأساسي بغزة، ٢٠٠٩م.

١٢) جيهان موسى اسماعيل يوسف: أثر برنامج محوسب في ضوء نظرية جانبي الدماغ على تنمية مهارات التفكير فوق المعرفي لدى طالبات الصف الحادي عشر بمادة تكنولوجيا المعلومات بمحافظات غزة ، ماجستير، عمادة الدراسات العليا- كلية التربية - الجامعة الإسلامية– غزة، ٢٠٠٩م.

١٣) حمدان محمد على إسماعيل: الموهبة العلمية وأساليب التفكير، نموذج لتعليم العلوم في ضوء التعليم البنائي المستند إلى المخ، القاهرة، دار الفكر العربي، ٢٠١٠م .

١٤) خديجة محمد بدر الدين: فاعلية برنامج لتنمية الحس العددي لدي الأطفال ذوي صعوبات التعلم في مرحلة ما قبل المدرسةالمجلة الدولية التربوية المتخصصة المجلد٣ العدد٧، ٢٠١٤م
١٥) خولة مصطفى الحرباوي :أنماط التفاعل الصفي لمعلمي ومعلمات ألرياضيات في المرحلة الابتدائية وأثرها في إكساب تلاميذهم مهارات الحس العددي، مجلة كلية التربية , المجلد (18، العدد(2) ، لسنة 2011 .
١٦) دينا خالد أحمد الفلمباني: أثر برنامج تدريبي قائم علي التعلم المستند غلي الدماغ ومستوي دافعية الإتقان في تنمية مهارات ماوراء التعلم والتحصيل الأكاديمي لدي طالبات، كلية التربية بالمملكة العربية السعودية، دكتوراة، معد البحوث والدراسات التربوية، جامعة القاهرة، ٢٠١٤.
١٧) ديين دودج، كيت هيرومن : بناء دماغ طفلك، دليل الآباء والأمهات للسنوات الخمس ا لأولى من عمر الطفل، ترجمة
مدارس الظهران الأهلية، الدمام، دار الكتاب التربوي للنشر والتوزيع،٢٠١٠م.
١٨) ذوقان عبيدات، وسهيلة أبو السميد: الدماغ والتعليم والتفكير، عمان :دار الفكر،٢٠١٠م.
١٩) رضا مسعد السعيد : الحس العددي، مقال في الصفحة التربوية الالكترونية، كلية التربية، جامعة المنوفية٢٠٠٥م.
٢٠) رمضان مسعد بدوي: تدريس الرياضيات الفعال من رياض الطفال وحتي الصف السادس الإبتدائي، دليل للمعلمين والأباء ومخططي المناهج، ط١، عمان دار الفكر،٢٠٠٧م.
٢١) رونالد أورليخ ، و ريتشارد كالاهان : استراتيجيات التعليم الدليل نحو تدريس أفضل "، ترجمة عبد الله أبو نبعة ، الطبعة الأولى ، دار حنين للنشر والتوزيع ، عمان، الأردن، ٢٠١٣م.
٢٢) ريم بنت دغش القحطاني: أثر استخدام برنامج حاسوبي تعليمي مقترح في وحدة الضرب على تحصيل طالبات الصف الرابع الابتدائي في المدارس الأهلية بمدينة الرياض، ماجستير ، كلية التربية، جامعة الملك سعود، الرياض، ١٤٢٧ ه.
٢٣) زياد بركات وحسام حرز الله : أسباب تدني مستوى التحصيل في مادة الرياضيات لدى طلبة المرحلة الأساسية الدنيا من وجهة نظر المعلمين في محافظة طولكرم ورقة مقدمة للمؤتمر التربوي الأول لمديرية التربية والتعليم في محافظة الخليل بعنوان" التعليم المدرسي استجابة الحاضر واستشراف المستقبل"، جامعة القدس المفتوحة في فلسطين في16-2010/5/17 .
٢٤) زيد سليمان العدوان، ماجد خليفة الخوالدة: تطوير وحدة تعليمية في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ وقياس أثرها في تنمية مهارات التفكيرالناقد لدى طلاب الصف العاشر الأساسي في مادة الجغرافيا واتجاهاتهم نحوها، مجلة دراسا العلوم التربوية، عمادة البحث العلمي /الجامعة الأردنية المجلّد 43 ، الملحق ٢، 2016.
٢٥) زينب محمود محمد: تنمية بعض مها ا رت[الحس العددي لدى الأطفال باستخدام الألعاب التعليمية. جرش للبحوث والد ا رسات، كلية التربية، جامعة أسيوط، ،(14)2،٢٠١٢م، 226-216.

٢٦) سالم محمد مجاهد: انماط السيادة النصفية ومركز التحكم وعلاقتها بالإنجاز لدي عينة من طلاب الصف الثالث الثانوي العام بليبيا، مجلة كلية التربية، العدد(٢٢)، جامعة الفتح ليبيا، صص(٣١٥- ٣٢٢).
٢٧) سعيد جابر المنوفي: الحس العددي وبعض المتغيرات المرتبطة بهمجلة رسالة الخليج العربي،84 ،٢٠١١م،73-119.
٢٨) سليمان عبد الواحد يوسف إبراهيم : المخ البشري" آلة التعلم والتفكير والحل الإبداعي للمشكلات "، القاهرة ، مؤسسة طيبة للنشر والتوزيع، ٢٠١١م..
٢٩) سليمان عبد الواحد: تكامل وتفعيل عادات العقل المرتبطة بنصفي المخ الكرويين باستخدام الكمبيوتر داخل المؤسسات التعليمية لدى العاديين وذوي الاحتياجات الخاصة : رؤية في إطار نموذجي مارزانو، وكوستا وكاليك تكنولوجيا التربية: دراسات وبحوث: ع خاص: المؤتمر العلمي العاشر، أغسطس ٢٠١٤م.
٣٠) صلاح الدين علام: القياس والتقويم التربوي والنفسي أساسياته وتطبيقاته، وتوجهاتة المعاصرة، ط١ دار الفكر العربي علام ٢٠٠٦م.
٣١) عاطف الغوطي : العمليات الرياضية الفاعلة في جانبي الدماغ عند طلبة الصف التاسع بغزة ، رسالة ماجستيرغير منشورة ، كلية التربية ، الجامعة الإسلامية، غزة، ٢٠٠٧م.
٣٢) عاقل فاخر: التعلم ونظرياته، لبنان: دار العلم للملايين. (٢٠٠٩)، ص (١٦٣-١٧٣).
٣٣) عامرة خليل إبراهيم العامري ورشا رعد أحمد :أثر أنماط التعلم(انموذج دن ودن)في تحصيل مادة التربية الفنية لطالبات الصف الخامس الادبي مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية العدد / 20 /جامعة بابل مالجامعة المستنصرية /كلية التربية الأساسية،٢٠١٥م.
٣٤) عبد الستار أحمد محمد الدليمي: أثر أنموذج مكارثي في تنمية أنماط التفكير المرتبطة بنصفي الدماغ الأيمن والأيسر لدى طلاب الصف الخامس العلمي وتحصيلهم الدراسي في مادة علم الأحياء – ماجستير- جامعة بغداد، كلية التربية، إبن الهيثم، ٢٠١٠م.
٣٥) عبد الله خطايبة، تعليم العلوم للجميع، ط3 ، دار المسيرة للنشر والتوزيع ، عمان،الأردن،٢٠١٠م.
٣٦) عبدالعزيز المالكي : أثر استخدام أنشطة اثرائية بواسطة برنامج حاسوبي في علاج صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي، رسالة ماجستير ، جامعة أم القرى ، المملكة العربية السعودية، ٢٠٠٨م.
٣٧) عبدالقادر محمد عبدالقادر: فاعلية إستراتيجية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية التحصيل ومهارات الحس العددي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية فى مصر، مجلة تربويات الرياضيات، المجلد السابع عشر يناير، (الجزء الثاني)، ٢٠١٤م.
٣٨) عبداللطيف عبدالقادر علي أبو بكر :منظومة التعليم في سلطنة عمان، دراسة تقويمية في ضوء الاتجاهات الحديثة لأبحاث الدماغ، مؤتمر البحث التربوي، رؤى مستقبلية، كلية التربية، جامعة الفيوم,2010.
٣٩) عبيدات ، ذوقان ـ أبو السميد ، سهيلة ، ، (الدماغ و التعليم والتفكير)، الطبعة الأولى ، دار الفكر ، عمّان، الأردن(٢٠١٠).

٤٠) عزو عفانة، ويوسف الجيش: التدريس والتعلم بالدماغ ذي الجانبين، عمان، دار الثقافة للنشر والتوزيع، (٢٠٠٩) م.
٤١) على محمد غريب عبدالله :فاعلية برنامج قائم على التعلم الدماغى لتنمية القوة الرياضية لدى طلاب الصف الأول الثانوى. (ملخص رسالة دكتوراه) ، مجلة تربويات الرياضيات، المجلد السابع عشر، الجزء الأول – يناير ٢٠١٤م.
٤٢) عماد الزغول :نظريات التعلم .عمان :دار الشروق، ٢٠١٣م.
٤٣) عماد الزغول : مبادئ علم النفس التربوي .عمان :دار المسيرة ، ٢٠٠٩م.
٤٤) غيداء فاضل صالح : إستراتيجية تدريسية لتنمية مها ا رت الحس العددي لدي(الطالبة، المعلمة)وأثرها في تنمية مها ا رت الحس العددي لدي تلاميذها ، دكتوراه، جامعة بغداد، كلية التربية، ابن الهيثم، ٢٠٠٨م.
٤٥) فاطمة محمد الخليفة: فعالية برنامج تدريبي قائم على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية الممارسة الصفية المتناغمة لدى معلمات العلوم اثناء الخدمة واثره على التنظيم الذاتي لتعلم تلميذاتهن، المجلة التربوية: مج ٢٧، ع ١٠٨، ج ١، سبتمبر ٢٠١٣م.
٤٦) فالح عبد الحسن عويد الطائي: فاعلية تصميم تعليمي على وفق نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في التحصيل والدافعية لدى طلبة كلية التربية الأساسية وتنمية ذكاءاتهم المتعددة ، دكتوراة - جامعة بغداد. كلية التربية، إبن الهيثم ٢٠١١م.
٤٧) فريال عبده أبو ستة: أثر الوسائط المتعددة وفق نظرية الذكاءات المتعددة على تنمية مهارات الحس العددي والمهارات المنطقية الرياضية لدى أطفال الرياض، مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، المجلد الرابع عشر، أبريل، ٢٠١١م.
٤٨) فهمى البلاونة،وسعيد عبدالمعز: فاعلية برنامج قائم على الأنشطة الرياضية في تنمية الحس العددي والمكاني لطفل الروضةتطوير المناهج الدراسية بين الأصالة والمعاصرة، المؤتمر الحادي والعشرون، 28-29سبتمبر - جامعة عين شمس،2009 .
٤٩) كمال عبد الحميد زيتون: تحليل ناقد لنظرية التعلم القائم على المخ وانعكاساتها على تدريس العلوم، المؤتمر العلمي الخامس للجمعية المصرية للتربية العلمية " التربية العلمية للمواطنة"، ٢٩ يوليو – ١ أغسطس، كلية التربية، جامعة عين شمس ،٢٠١٠م، ص ص١-٤١.
٥٠) لندا ويليامز:"التعليم من أجل العقل ذى الجانبين: دليل التربية ترجمة الأونروا، اليونسكو، عمان الأردن، ١٩٨٣م.
٥١) مجدي سليمان المشاعلة (٢٠١٠): توظيف أبحاث الدماغ في حفظ آيات القرآن الكريم، عمان، دار الفكر.
٥٢) محمد أحمد الرفوع،: أثر استخدام نموذج التدريس القائم على الدماغ في تحصيل طلاب الصف العاشر الأساسي في مادة الرياضيات واتجاهاتهم نحوها، مجلة العلوم التربوية: مج ٢٢، ع ٣، ج ١، يوليو ٢٠١٤م.
٥٣) محيسن، عون عوض: أنماط التعلم والتفكير المعتمد على نصفي الدماغ وعلاقته بالذكاءات المتعددة ، المجلة التربوية، غزة، فلسطين مج ٢٩، ع ١١٤، مارس ٢٠١٥م، ص ص ٥٥٩-٥٩٨ .

٥٤) مسلم يوسف الطيطي: أثر برنامج تعليمي مستند إلى الدماغ يف تحسين التحصيل لدى طلبة الصف الخامس الأساسي في العلوم، مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، المجلد الثاني والعشرون، العدد الأول، ص – 111 ص 138 يناير2011 .
٥٥) مصطفي هيلات ,واخرون: أثر أنماط التعلم المفضلة على فعالية الذات لدى طالبات قسم العلوم التربوية في كلية الأميرة عالية ,"مجلة العلوم التربوية ,ع1 ،مج 11 ,ص ص -61 112، ٢٠١٠م.
٥٦) مكة عبد المنعم البنا، ومرفت محمد كمال: فعالية نموذج بايبي البنائي في تنمية الحس العددي والقدرة علي حل المشكلات الرياضية لدي تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي، دراسات في المناهج وطرق التدريس، كلية التربية جامعة عين شمس، العدد ١٣١، ٢٠٠٨م، صص١٤٩- ٢٠٢.
٥٧) ممحمد بكر نوفل: علاقة السيطرة الدماغية بالتخصص لدي طلبة المدارس والجامعات الأردنية، مجلة جامعة النجاح للابحاث (العلوم الإنسانية)، العدد(١) المجلد (٢١)، عمادة البحث العلمي، جامعة النجاح، نابلس، فلسطين، ٢٠٠٧م.
٥٨) موفق سليم بشارة: العلاقة بين السيطرة الدماغية والتحصيل الدراسي لدى عينة من الطلبة الجامعيين مجلة جامعة الشارقة للعلوم الإنسانية والإجتماعية : مج. ٧، ع. ١، فبراير ٢٠١٠م.
٥٩) نادية هلال جاسم، وأخرون:اثر اسلوب فيرنالد في تنمية الاملاء الاختباري لدى التلميذات بطيئات التعلم في المرحلة الابتدائية ، دكتوراة، جامعة بابل، ٢٠١٣م.
٦٠) ناهدة محسن عبد الهادي: اثر برنامج تعليمي فردي لعالج صعوبات القراءة باستخدام أسلوب فيرنالد متعدد الحواس (VAKT) لطالبات الصف الثالث والخامس فهي المدارس الحكومية التابعة لمديرية عمان الأولى، الجامعة الأردنية، دكتوراة، عمان،الأردن، ٢٠٠٩م.
٦١) نبيل أمين المغربي: العلاقة بين الحس العددي والذكاء العددي والتحصيل في الرياضيات لدى طلبة الصف السابع الأساسي في محافظة الخليل" مجلة جامعة الأقصى) سلسلة العلوم الإنسانية (المجلد السادس عشر، العدد الثاني،يونيو84 ص34 – – 2012, ISSN 2070 – 3147.
٦٢) نسرين محمد محمد حمش: بعض انماط التفكير الرياضي و علاقتها بجانبي الدماغ لدى طلبة الصف التاسع الأساسي بغزة ماجستير- الجامعة الاسلامية، كلية التربية ١٤٣١ هـ (٢٠١٠)م.
٦٣) نضال لطيف الصفار : الحس العددم و علاقته بالتحصيل الرياضي لدي تلاميذ الصف السادس الابتدائي، رسالة ماجستير ، جامعة بغداد، كلية التربية، ابن الهيثم، ٢٠١٠م.
٦٤) هالة أبو النادي : أنماط التعلم الأكثر تفضيلا لدى طلبة جامعة الإسراء الخاصة (الواقع...الطموح),مجلة العلوم التربوية والنفسية الأردن ,مج ١٦ , ع الأول، ٢٠١٠م.
٦٥) هالة طليمات،و إبراهيم غازي: فعالية إستراتيجية تدريس تخاطب أنماط التعلم لدى طلاب الصف الأول الإعدادي في تنمية بعض أهداف التربية العلمية، مجلة التربية العلمية , مج٢,العدد2, ٢٠٠٨م،صص 22 -25.

٦٦) هالم محمد عبدالكريم: فاعلية استخدام استراتيجية التعلم التعاوني في تنمية التحصيل ومهارات الحس العددي لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، ماجستير، معهد البحوث والدراسات التربوية ، جامعة القاهرة، ٢٠١٠م.
٦٧) هبة عبد الحميد جمعة العيلة: أثر برنامج مقترح قائم على أنماط التعلم لتنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الصف الرابع الأساسي بمحافظات غزة، ماجستير، جامعة الأزهر - غزة عمادة الدراسات العليا والبحث العلمي كلية التربية، ٢٠١٢م.
٦٨) هويدا محمود سيد: فاعلية برنامج مقترح في الرياضيات لتنمية الحس العددي والتواصل الرياضي لدي تلاميذ المرحلة الإبتدائية، دكتوراة ، كلية التربية، جامعة أسيوط، ٢٠٠٨.
٦٩) يوسف أحمد الجوراني: تصميم تعليمي وفقاً لنظرية التعلم المستند إلى الدماغ وأثره في تحصيل طالبات الصف الثالث المتوسط في مادة الأحياء وتنمية تفكيرهن العلمي، دكتوراه غير منشورة، جامعة بغداد، العراق،٢٠٠٨م.

المراجع الأجنبية:

70) Barbara, Knight: Inside the brain-based learning classroom, retrieved from, smp.gseis.ucla.edu/smp/publications/quarterlyfram/v4/v4n3/bb1.vl, 2012.
71) Berch, D, B,: Mathematical cognition: From Numerical Thinking to Mathematics Education, Conference presented by the National Institute of Child Health and Human Development. Bethesda, MD2008.
72) Bresser Rusty & Holtzman Garner :Developing numbers sense USA, Cuisenaire Co, of America(2012).
73) Bresser, R, and Holtzman, C,: Developing number sense: Grades3-6 Sausalito, Calif ,Math Solutions Publications,2013.
74) Caine, Renate N, and Caine, Geoffrey : Overview of Systems Principles of Natural Learning. Retrieved from://www.cainelearning. com/files /Downloads, (2009).
75) Carole, G and others **:**Developing Sense about Numbers, Arithmetic Teacher, v40 n5, (2013), p279-84
76) Colburn, Alan: Brain-Based Education. *Science Teacher*. 76(2), 2009, 11.
77) Cross, Dionne :"Creating optimal mathematics learning environments:Combining argumentation and writing", Interntional Journal of Scince and Methematics Education, 7(5), (2009), 905-930.
78) Dhull, Indira :Brain Compatible Learning and Its Strategies, Maui International Academic Conference Maui, Hawaii, USA,2011.

79) Duman, B : The Effects of Brain-Based Learning on the Academic Achievement of Students with Different Learning Styles. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 10 (4), 2010, 2077-2103.
80) Fennel, F: Mathematics of the mall,Teaching Children Mathematics, vol 4(5),٢٠٠ 8, pp 268-274.
81) Fleming & Bonwell: How to I learn best: A students guide instruction, Journal to psychology in school,(2012), pp152-189.V(2).N(1).
82) Funder standing: Brain-based Learning, available on line at : http://www.funderstanding.com/theory/brain-based-learning/brain-based-learning/ (Accessed 8 Octopar, 2014).
83) Gazeley, Louise & Dunne, Mairead :"Teachers, Social Class and Number Sense Assessment Tool for Identifying Children at Risk for Mathematical Difficulties, 2008.
84) GECHE, Tasfay : learning styles and strategies of Ethiopian secondary school student in learning mathematics", Master, university of South Africa, Ethiopia, Jordan, N, C, Kaplan, D, Olah L, N,,:Number Sense Growth in, 2009.
85) Gerald Edelman: Staying Fit and Young by Overcoming Your Secret Addiction to Sugar Paperback – new yourk, February 1, 2014**.**
86) Gorard, Stephen & Smith, Emma :"(Mis)Understanding Underachievement: A Response to Connolly", British Journal of Sociology of Education, (2008), 29 (6), p705-714 .
87) Grald Edelman :Cure for Nutritional Neurosis، Carpenter's Son Publishing: – new yourk,2015**.**
88) Greeno, J, G,: Developing Number Sense about Number, Arithmetic Teacher, 2009,vol, 40 (5) pp 279-284.
89) Jesame Torres Palasigue: Integrating Whole Brain Teaching Strategies to Create a More Engaged Learning Environment (Teacher as Researcher), In partial fulfillment of the requirements of EDU 699, Marygrove College Detroit, Michigan December 8, 2009
90) Jeff Battle: Whole Brain Teaching: Learning the Way the Brain is Designed ,Teachers of the Future,2010, www.wholebrainteaching.com.
91) Jeffery Lackney: 12 Design Principles Based on Brain-based Learning Research, Based on a workshop facilitated by Randall Fielding, AIA, PorSeminar A: Design Dr, Diane McGrath, Fall (2009).

92) Joan, Brewer: Brain-Based learning, The new learning model? for Por Seminar A: Design Dr, Diane McGrath, Fall (2009),at htt://www2,educ,ksu,edu/faculty/McGrathD/Fall 2009/Brewer, htm.
93) Jordan, N, C,et al: Validating a Number Sense Screening Tool for Use in Kindergarten and First Grade: Prediction of Mathematics Proficiency in Third Grade, School *Psychology Review*, 2010, 39(2), 181-195.
94) Kindergarten: A Longitudinal Investigation of Children at Risk for Mathematics Difficulties. *Child Development*, January-(2009).
95) National council of teacher of mathematics: Curriculum and Reston VA: The evaluation standard for school mathematics council, (2000).
96) Ozden, Muhammed: The Effects of Brain-Based Learning on Academic Achievement and Retent ion of Knowledge in Science Course, Elect ronic Journal of Science Education ,Vol(12) , No (1) , Anadolu University , Turkey, (2009).
97) Pinkerton ,K, David :Using brain based learning techniques in high school science , Teaching of chang fall ,vol,(2) , Issue (1) , p(4),2012.
98) Rays, b & Rays, r: Computation in elementary curriculum: shifting the emphasis teaching children mathematics, 5(4), 2010, 236.
99) Reys, R, E & Yang, D, C : Relationship between computational performance and number sense among sixth and eighth grade students in Taiwan ,*Journal for Research in Mathematics Education*, (2) ,(2010) ,227 -225.
100) Robin, L:Promote brain – based teaching and learning. Retrieved from: EBSCO, (2012).
101) Rourke, H: Developing NumberSense in the Preschool Classroom: A Sneak Peek at the Number Worlds Program. (2012).
102) Simon Hooper: The effects of persistence and small group interaction during computer-based instruction, College of Education and Human Development, University of Minnesota, Minneapolis, MN 55455, USA, Computers in Human Behavior 19 (2013) 211–220.
103) Sywelem, m & Dahawy ,B : An Examination of Learning Style Preferences among Egyptian University Students. Suez Canal University, Egypt, Institute for Learning Styles Journal, 2010, 16(1)16-23.
104) The American Psychological Association (A, P,A)): Interhemispheric interact ion during global- local processing in mathematically gifted

adolescents , average-ability youth and collage students, psychology , Vol (18) , No (2),2015.
105) University of Melbourne , Australia , Nero
106) Underachievement", British Journal of Sociology of Education, 29(5), (2008), p451-463.
107) Wendy,et al: The eefect of whole brain teaching on the Academic 0utcomes of African-American elementary Male Students The College of William and Mary, Journal of Cross-Disciplinary Perspectives in Education,Vol, 8, No, 1 (August 2015) pp, 52 – 56.
108) Westerhausen, R, (Eds,), The two halves of the brain: Information processing in the cerebral hemispheres,(2010) MIT Press.
109) Bawaneh A. , Zain A. , and Saleh S. (2011) . The effect of Herrmann whole brain teaching method on students› understanding of simple electric circuits. Eur. J. Phy. Edu. , 2 (2) : 1- 23
110) Tartar E. and Dikici R. (2009) . The effect of the 4MAT method (Learning styles and brain hemispheres) of instruction on achievement in Mathematics. I J Math Edu. Sci. Tech. , 40 (8) : 1027- 1036