IUGJEPS
Vol 27, No 1, 2019, pp 01 -19

ISSN 2410-3152

مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية

تاريخ الإرسال (2017-12-10)، تاريخ قبول النشر (2018-01-20)

دراسة مقارنة بين الطلبة العاديين والطلبة ذوي صعوبات تعلم الرياضيات في نمط سيطرة وظائف نصفي الدماغ

د. أحمد عبد الحميد عوفان المكاحلة [1] *

[1] كلية الأميرة رحمة الجامعية، جامعة البلقاء التطبيقية

* البريد الالكتروني للباحث المرسل:

E-mail address: dr.amakahleh@bau.edu.jo

الملخص:

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على السيطرة الدماغية للطلبة العاديين والطلبة ذوي صعوبات تعلم الرياضيات والمقارنة بينهما، واتبعت هذه الدراسة المنهج الوصفي، وتكونت عينة الدراسة من (107) طالبا من طلاب الصف السابع والثامن والتاسع، و(87) طالبا وطالبة من الطلبة ذوي صعوبات تعلم الرياضيات من نفس الفئة العمرية، تم اختيارهم بطريقة عشوائية قصدية. ولتحقيق أهداف الدراسة قام الباحث ببناء استبانة للتعرف على السيطرة الدماغية لنصفي الدماغ، وتم استخراج دلالات الصدق الظاهري للأداة من خلال صدق المحكمين، وصدق البناء للمقياس من خلال استخراج معامل ارتباط درجة الأداء على الفقرات مع درجة الأداء الكلية، كما تم إيجاد الثبات للأداة من خلال معادلة كرومباخ الفا، وجميعها تصلح لغايات تحقيق أهداف الدراسة.

أشارت النتائج إلى أن نمط السيطرة الدماغي السائد لدى الطلبة العاديين كان المتكافئ، أما الطلبة ذوي صعوبات تعلم الرياضيات كان الجانب الأيمن، وأن هناك فروقا ذات دلالة إحصائية بين درجات الطلبة ذوي صعوبات تعلم الرياضيات على الجانب الأيمن والأيسر من الدماغ، وجاءت الفروق لصالح الجانب الأيمن أي أن الجانب الأيمن كان سائدا بشكل أكبر لديهم. أما الطلبة العاديين فكان الجانب الأيسر سائدا بشكل أكبر. كما أشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية على الجانب الأيسر من الدماغ والجانب الأيمن من الدماغ بين الطلبة العاديين وذوي صعوبات تعلم الرياضيات، وجاءت الفروق لصالح الطلبة العاديين، أي أن استخدام الجانب الأيمن والجانب الأيسر لدى الطلاب العاديين أعلى من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.

كلمات مفتاحية: السيطرة الدماغية، صعوبات تعلم الرياضيات، نصفي الدماغ

A Comparative Study Between Normal Students and Students With learning mathematics difficulties in Controlling the Functions Of the Brain Hemispheres

Abstract:

The current study aimed to identify and compare the brain dominance for normal students and students with learning mathematics difficulties. The sample of the study was selected randomly and consisted of (107) students from the grades 7, 8 and 9, and 87 students of learning mathematics difficulties of the same age group. In order to achieve the objectives of the study, the researcher constructed a questionnaire to identify the brain dominance of the brain's hemisphere. The face validity of the instrument was confirmed by the judges. while, the constructed validity was calculated through extracting correlation coefficient between the scores in their right and left hemispheres and total scores . The reliability of the instrument was confirmed by using Cronbac Alfa formula.

The results showed that the pattern of the brain dominance among normal students was equal whereas the right hemisphere was the dominant for the students with learning mathematics difficulties. Such result was confirmed by the statistically significant differences between the scores of students with learning mathematics difficulties in their right and left hemispheres and they were in favor of the right hemisphere. Furthermore, There were statistically significant differences between the right and the left hemispheres for normal students. The differences were in favor of the left hemisphere and hence it was the dominant. Also, the results indicated statistically significant differences in the left and right hemispheres of the brain between normal students and those with learning mathematics difficulties. The differences were in favor of normal students, i.e., the use of the right and left hemispheres in normal students was higher than those with learning mathematics difficulties.

Keywords: brain dominance, learning mathematics difficulties, hemispheres.

مقدمة

بدأ ميدان صعوبات التعلم من المجال الطبي وتحديدا في مجال أبحاث الدماغ، وتطور هذا الميدان بشكل كبير وأصبح يركز على العمليات النفسية والمعالجة العقلية للمعلومات من انتباه، وتذكر، وإدراك، وترميز، والسيطرة الدماغية (الجانبية)، وفي الوقت الحالي توسعت أبحاث الدماغ لمعرفة الآلية التي يركز فيها الفرد على معالجة المعلومات سواء اللفظية أو الحركية أو التحليلية أو الانفعالية، لتحديد التفضيلات التي يستخدمها الفرد. كما أكدت العديد من الأبحاث الحديثة أن كل نصف من الدماغ يعمل بطريقة تختلف عن النصف الآخر، وأن الفرد يمتلك أسلوبين مختلفين ويمكن أن يكونا متناسقين متكاملين في معالجة المعلومات، فأحد الجزئين يحلل الكل إلى الأجزاء، والآخر يربط بين هذه الأجزاء لتكوين الكل، أحدهما يتعامل بالمنطق والتسلسل العلمي خطوة بخطوة، والأخر يتعامل بانفعال وعاطفة، هذا الكم من الأبحاث النوعية أدى إلى استثارة المربين والمعلمين لاستكشاف تطبيقات الدماغ، والأبحاث المرتبطة بجانبي الدماغ.

بعد البحث المتعمق في أبحاث الدماغ والتعرف على العمليات المعرفية التي تحدث في نصفي الدماغ من خلال تحديد ومعرفة الآثار الدالة عليها في عملية التعلم، حيث أصبح هناك تأثير لهذه الاتجاهات في تعديل عملية التعلم بناء على المهارة المراد تعليمها، مما أدى بكثير من علماء النفس التربويين أمثال وولف، وجنسن، وسوسا الاستفادة من هذه الأبحاث المذهلة في العملية التعليمية، حيث يؤكد سوسا أن البحث في أبحاث الدماغ والأعصاب يجب أن يؤدي إلى عمليات تدريس مناسبة، ويقول بأن المعلمين يحاولون تغيير وظائف الدماغ بطريقة تعليمهم، فكلما تعرفوا أكثر على كيفية عمل الدماغ، وكيف يتعلم الفرد كلما كانوا أكثر نجاحاً في عملية التعليم (السلطي، 2004).

أكدت العديد من الدراسات بأن معرفة طريقة عمل الدماغ تسهل عملية التعلم لدى الطلبة، مما يؤدي بأن تكون العملية التعليمية التربوية أكثر دقة وأكثر سهولة، ورفع مستوى التعليم في المدارس التي تعاني من العديد من المشاكل، ويذكر كل من كليف وتشادي(VanCleaf&Schkade) المذكور في الغوطي (2007) أن الإتجاه السائد في التعليم يؤكد بأن الفرد يعالج المعلومات المقدمة له بطريقة معينة ومحددة، كما أنه يفضل استخدام أسلوب معين في طريقة التعلم والتفكير ومعالجة المعلومات كافة، وأن طريقة التعلم والتفكير مرتبطة بأحد جانبي الدماغ الأيمن أو الأيسر أوالنصفين معا. وأكد العلماء أمثال روجر سبيري (1960) أن لكل من نصفي الدماغ الأيمن والأيسر عمل خاص به، ولكل من هذين النصفين وظائف نفسية مختلفة تماماً عن وظائف النصف الأخر. وأجريت بعض التجارب لقطع الجسر الذي يربط بين نصفي الدماغ لعلاج الصرع ولمعرفة وظائف نصفي الدماغ، حيث أتاح هذا النوع من التجارب الفرصة لاختبار كل نصف من كرة المخ على حدى، وتنتقل المعلومات من نصف الدماغ إلى الآخر بشكل طبيعي في أي من النصفين إلى النصف الآخر عن طريق الجسر الذي يربط بين نصفي الدماغ، فيقوم الدماغ بوظيفته كوحدة واحدة. وأثبت الدراسات أن النصف الأيسر للدماغ يقوم بوظائف مثل وعي الإنسان وخبراته باللغة، والرياضيات، التخيل الفراغي، والعلوم، والمنطق والكتابة، أما النصف الأيمن يقوم بوظائف مثل التعرف على وجوه الناس، الخيال، والتصور، والإبداع الفني مثل الرسم والنحت والألحان(العامري، 2013).

وهناك الكثير من الدراسات مثل دراسة باربارا(Barbara, 2002)، ودراسة عكاشة (1983)، ودراسة البيلي (Al Biali, 1996) التي ركزت على وظائف جانبي الدماغ والتعليم وأنماط التفكير لطلبة المدارس، فوظائف الجانب الأيسر للدماغ

الذي يركز في التعليم على التفكير التحليلي، واللغة، والمنطق الرياضي، في حين أن وظائف الجانب الأيمن من الدماغ متمثلة في التفكير البصري والمكاني والحدسي والتركيبي والكلي والشمولي.

وبجميع الأحوال فإن العمليات العقلية كالإدراك والتذكر والتحديد والتقييم والتمييز والمقارنة والاستدلال والتحليل وحل المسائل الرياضية والبرهان الرياضي مرتبط كل منها بجانب من وظائف الدماغ إما الأيمن أو الأيسر. ويعبّر نوفل (2007) عن تخصص نصفي الدماغ بما أسماه "مبادئ السيادة واللاتناظر الوظيفي"، وتعني أن نصفي الدماغ يقومان بالوظائف السيكولوجية والفسيولوجية ذاتها ولكن بدرجات متفاوتة؛ إذ أن بعض الوظائف تكون سائدة في أحد النصفين أكثر مما في النصف الآخر.

والطلبة ذوي صعوبات تعلم الرياضيات يواجهون مشكلات في الذاكرة والتمييز والمقارنة والاستدلال والتحليل وحل المسائل الرياضية والبرهان الرياضي، وكل من هذه الوظائف يرتبط بأحد جانبي الدماغ، حيث هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على الفرق ما بين الطلبة العاديين والطلبة ذوي صعوبات تعلم الرياضيات من حيث تحديد وظائف نصفي الدماغ الأكثر فاعلية لكليهما، ومن هنا ظهرت مشكلة الدراسة.

مشكلة الدراسة وأسئلتها

تطورت النظريات وتحديدا في مجال معالجة المعلومات، كما وتطورت أبحاث الدماغ وأكدت على تخصص كل جانب من الجوانب بوظيفة محددة، ومن المعروف أن المهارات الرياضية تتطلب مهارات مثل التسلسل والتفكير المجرد والتحليل والربط والبرهان الرياضي وتذكر القوانين الرياضية ...الخ، فكان لا بد من التعرف على الوظائف العقلية والسيطرة الدماغية للطلبة ذوي صعوبات تعلم الرياضيات ومقارنتها بالطلبة العاديين.

ونتيجة البحث والعمل في ميدان صعوبات التعلم وتحديدا في صعوبات تعلم الرياضيات، ومناقشة العديد من مشاريع التخرج لطلبة الدبلوم العالي لصعوبات التعلم، ظهرت العديد من المشكلات لهذه الفئة من الطلبة، حيث إن هؤلاء الطلبة يواجهون صعوبة في الوظائف الإدراكية، والعمليات النفسية الأساسية من تذكر وتخطيط في حل المسائل الحسابية المركبة، وصعوبات في الانتقال من مرحلة إلى أخرى، وذلك نتيجة لصعوباتهم في عمليات التخطيط والمتابعة في الحل، وفي ذلك دلالة على عدم استخدام كلا جانبي الدماغ، وعدم وجود تنظيم وتناسق بين الجانبين، وصعوبات في تنفيذ العمليات والوظائف العقلية بشكل مباشر، كما ظهر في دراسة ماكلين وهيتش (Mclean & Hitch, 1999).

وذكرت بعض المصادر أن الطالب يحتاج للتمكن من مهارات الرياضيات إلى توظيف جانبي الدماغ، كما ذكر كل من تورانس ومراد (Torrance&Mourad,1979)، وأشارت معظم دراسات صعوبات التعلم أن الطلبة ذوي صعوبات التعلم يواجهون مشكلة بالسيطرة الدماغية (الجانبية)، والتسلسل والتحليل والربط والاستنتاج، وأن هناك فروقا بين الطلبة العاديين والطلبة ذوي صعوبات التعلم في المعالجة العقلية، فجاءت هذه الدراسة للمقارنة بين الطلبة العاديين والطلبة ذوي صعوبات تعلم الرياضيات في مجال السيطرة الدماغية. وتحديدا جاءت هذه الدراسة للإجابة عن الأسئلة التالية:

– السؤال الأول: ما نمط السيطرة الدماغية السائد بين الطلبة العاديين والطلبة ذوي صعوبات تعلم الرياضيات؟

- السؤال الثاني: هل هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين الطلبة ذوي صعوبات تعلم الرياضيات في السيطرة الدماغية وفقًا لجانبي الدماغ؟
- السؤال الثالث: هل هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين الطلبة العاديين في السيطرة الدماغية وفقًا لجانبي الدماغ؟
- السؤال الرابع: هل هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين الطلبة العاديين والطلبة ذوي صعوبات تعلم الرياضيات في السيطرة الدماغية؟
- السؤال الخامس: هل هناك علاقة ارتباطيه بين نمط السيطرة الدماغية وطبيعة الطالب (عادي/ صعوبات تعلم رياضيات)؟

أهمية الدراسة:

تنبثق الأهمية النظرية للدراسة من تناولها لموضوع السيطرة الدماغية وارتباطه بمعالجة المعلومات للطلبة ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات، ومن المعروف أن التربية الخاصة تركز على الخصائص السلوكية والمعرفية للطلبة والفروق الفردية للطلاب ذوي صعوبات التعلم، علها تساعد في تطوير وتحسين مستوى الأداء لديهم،. لذا يتوقع أن تسهم نتائج الدراسة الحالية ولو جزئيا في الإضافة إلى المعرفة العلمية التي تم التوصل إليها في الدراسات المشابهة. كما وقد تفيد هذه الدراسة الأخصائيين في التعرف على الوظائف العقلية للطلبة ذوي صعوبات الرياضيات، وتقدم لهم معلومات بيولوجية عن جانبي الدماغ، كما وقد تفيد في الدراسة في تطوير التعليم والمساقات الدراسية بناء على التعلم القائم على جانبي الدماغ.

ومن الناحية التطبيقية يتوقع الباحث أن تسهم نتائج هذه الدراسة في زيادة وعي الباحثن والعاملين في الميدان بمعالجة المعلومات وعلاقتها بوظائف نصفي الدماغ والتكامل بينهما، وكيفية توظيف هذه النتائج في تطوير الطرق والاستراتيجيات في التعامل مع الطلبة ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات. كما يمكن لهذه الدراسة أن تفتح آفاقا لإجراء مزيد من الدراسات حول العلاقة بين السيطرة الدماغية ومعالجة معلومات الرياضيات على عينات أخرى مع استخدام أدوات قياس وتصميمات لم تشملها الدراسة الحالية، ويمكن أن تساعد هذه الدراسة في تقييم استراتيجيات التدريس ومعرفة ملاءمتها في ضوء ما تكشف عنه نتائج الدراسة بما يخص الوظائف العقلية في كل نصف من الدماغ، كما وقد تغني هذه الدراسة المكتبة العربية ببحوثا اضافية تؤدي إلى تطوير الحركة البحثية حول هذا الموضوع في المجال التربوي.

أهداف الدراسة:

هدفت هذه الدراسة تحقيق إلى الأهداف التالية:

- التعرف على نمط السيطرة الدماغية لدى الطلبة العاديين والطلبة ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات.
- المقارنة بين الطلبة العاديين والطلبة ذوي صعوبات التعلم من حيث السيطرة الدماغية ووظائف تصفي الدماغ.
- معرفة العلاقة بين نمط السيطرة الدماغية وطبيعة الطالب (عادي، صعوبات تعلم رياضيات).

محددات وحدود الدراسة: ارتبطت حدود البحث في :-

1- حدود مكانية: تتمثل في المدارس الحكومية والخاصة في مدينة عمان في المملكة الأردنية الهاشمية.

2- حدود زمانية: تم تطبيق هذه الدراسة في شهر نيسان من العام الدراسي 2017.

3- حدود بشرية: طبقت هذه الدراسة على الطلبة ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات في المدارس الحكومية والخاصة في وزارة التربية والتعليم من الصفوف السابع والثامن والتاسع.

التعريفات الإجرائية

– **نمط السيطرة الأيسر للدماغ:** هو الجزء الأيسر من الدماغ المسؤول عن وعي الإنسان وخبراته باللغة، والمنطق والرياضيات والعلوم والكتابة. ويقاس نمط السيطرة الدماغية الأيسر إجرائيا في هذه الدراسة بالدرجة التي يحصل عليها الطالب على الاستبانة التي تم إعدادها لهذا الغرض.

– **نمط السيطرة الأيمن للدماغ:** هو الجزء الأيمن من الدماغ والذي يمتاز بكل من وظائف الخيال والتصور، والإبداع الفني من رسم ونحت وألحان. ويقاس نمط السيطرة الدماغية الأيمن إجرائيا في هذه الدراسة بالدرجة التي يحصل عليها الطالب على الاستبانة التي تم إعدادها لهذا الغرض.

– **الطلبة ذوي صعوبات الرياضيات:** هم طلبة الصف السابع الثامن والتاسع، الذين تم تحويلهم إلى غرفة المصادر بعد تشخيصهم بالاختبار التشخيصي لصعوبات التعلّم في الرياضيات المقنن في كلية الأميرة ثروت أو الاختبار التشخيصي في مهارات الرياضيات الصادر من وزارة التربية والتعليم في الأردن للعام الدراسي 2016/ 2017.

– **الطلبة العاديين:** هم الطلبة الصف السابع الثامن والتاسع الملتحقين بالمدارس الحكومية والخاصة في مدينة عمان للعام الدراسي 2016/ 2017.

الإطار النظري

دأب الباحثون في علم النفس الفسيولوجي وعلم الأعصاب وعلم النفس المعرفي على دراسة وظائف الدماغ سواء الفسيولوجية أو المعرفية، وتوصلوا إلى أن الدماغ ينقسم من حيث البناء الفسيولوجي إلى نصفين: النصف الأيمن، والنصف الأيسر يتصلان معاً بحزمة من الأعصاب تسمى الجسم الجاسئ، ووظيفة هذا الجسم تمرير السيلات العصبية بين قسمي الدماغ، ويؤكد معظم المتخصصين والباحثين أن لكل من نصفي الدماغ تخصصاً وظيفياً مختلفاً عن الآخر، فقد توصلت الدراسات الفسيولوجية والعصبية إلى استنتاجات متباينة لتخصص نصفي الدماغ حسب نوع المعلومات المراد معالجتها والخبرات الخاصة، فبعض الدراسات أيدت التخصص الوظيفي لنصفي الدماغ في بعض المهمات المحدّدة، وهناك بعض الدراسات التي لم تؤيد التخصص الوظيفي للدماغ، وهناك بعض الدرسات أكدت على عملية التواصل والتكامل بين نصفي الدماغ ومناطق أخرى من الدماغ في بعض الوظائف، وبعض الدراسات الفسيولوجية العصبية لم تتوصل إلى استنتاجات جازمة وقاطعة فيما يتعلق بالأسس العصبية لعملية الإدراك المعرفي وعملية التفكير المعقدة. وخلال العقدين الأخيرين من القرن العشرين توصلت الدراسات إلى نتائج متناقضة حول سيطرة النصف الأيمن من الدماغ على نشاطات التفكير، فبعض الدراسات تشير إلى أن الجانب الأيسر هو المسيطر وهناك دراسات تشير بـــأن الجانب الأيمن هو المسيطر، مثل دراسة كل (Bourne,et.al.,2009 ؛ Ghacibeh&Heilman,2013 ؛ Keita&Bedoin,2011 ؛ Beraha,et.al.,2012).

يرى سولسو(Solso,2004) أن هناك مرونة كبيرة في نمو الدماغ، وأن وظائف نصفي الدماغ ليست منفصلة عن بعضها، وكلاهما يعملان بشكل متكامل وكلي، وإنما هي مشتركة بين النصفين الأيمن والأيسر وبعض الأجزاء الأخرى من

الدماغ. ومن الضروري الربط بين عمليات التفكير وتخصص وظائف نصفي الدماغ، مع العلم أنه لا يوجد تخصص تام ومنفصل لوظائف نصفي الدماغ، ولا زالت المحاولات قائمة لتطوير نظرية التكامل في وظائف نصفي الدماغ.

وهناك تناسقاً في العمل بين جانبي الدماغ الأيمن والأيسر، وأن هناك فروق بين الذكور والإناث في استخدام جانبي الدماغ في العمليات الحسابية والتفكير بشكل عام التي تتم في الدماغ، وغالبا ما يستخدم الطلاب الفص الأيسر لإنجاز عمليتي الجمع والطرح، ولكن عمليات الحساب العقلي والحمل والاستلاف تستلزم عمليات في الفص الأيمن، فيكون استخدام كلا النصفين معا أسرع في إنجاز العمليات الحسابية من استخدام جزء واحد فقط، فالعمليات الحسابية المركبة بحاجة إلى تخطيط وتنظيم وفهم وتذكر فعال ومراقبة ذاتية في عمليات الحل والاستنتاج، هذه الأمور التي ذكرت تعرف بعلم النفس المعرفي وبعلوم الإدراك بالوظائف العقلية، حيث إنها تقوم على التفكير ومراقبة السلوك الفعلي والأدائي (كوستا وأخرون، 2003).

والإنسان يمتلك دماغاً واحداً يتكون من نصفين أيمن أيسر، يختص كل واحد بوظائف معينة، فالنصف الأيمن مختص في بناء وتركيب الأجزاء ويجد العلاقات بين هذه الأجزاء، يعمل بشكل كلي متوافق، أما النصف الأيسر مسؤول عن المعالجات البصرية والمكانية، وكلا النصفين يشتركان في العمليات والوظائف العقلية (عبيد وعفانة، 2003).

إن التعرف على الدماغ وفهم الوظائف التي يقوم بها كل نصف منه يعتبر أمراً مهماً، ومعرفة اختصاص كل نصف وعلاقته بأنماط التفكير يساعد المعلمين التربويين على فهم عملية التعليم، وهذا يساعد على التخطيط لعملية التعلم وتعزيزها من خلال التنسيق بين عمل النصفين بشكل متكامل في حل المشكلات التي يواجهها المتعلم، فالطريقة التي نعالج فيها المعلومات تتطلب فاعلية ونشاط كلا الجانبين، فهناك علاقة قوية جدا بين التفكير ونشاط أحد نصفي الدماغ، فالنصف الأيمن يهتم بالكل والأشكال والرسوم، يقوم بدمج الأجزاء وينظمها، يرتب المعلومات بطريقة بنائية ارتباطية بعلاقات واضحة، يقوم بمعالجة معالجة متوازية، مكانية، بصرية، وموسيقية، ويمتاز بأنماط تفكير شائعة فيوصف هذا الجزء بأنه موسيقي، تخيلي، تخاطبي، بنائي، فني، روحي، عاطفي، مفاهيمي، داخلي، كلي. أما المعالجة في النصف الأيسر تكون بتحليل الكل إلى الأجزاء المكونه له، يقوم بمعالجة متتالية تسلسلية زمنية ولفظية، يهتم كثيرا بالترميز وفك رموز الكلام والرياضيات، وأنماط التفكير الشائعة له؛ تخطيطي، رياضي تقني تحليلي، إداري، تحكمي، حل المشكلات، منظومي، احتفاظي، استدلالي(عفانة والجيش، 2009) (Mihov, M. et.al. 2010).

كما بحثت العديد من الدراسات في تخصص كل من نصفي الدماغ، حول علاقة نصفي الدماغ بالتعليم وأنماط التفكير والفرق بين الجنسين، مثل دراسة بنبو(Benbow,1988) التي هدفت إلى لمعرفة الاختلاف بين المراهقين الذين يستعدون للجامعة، فأشارت النتائج إلى تفوق الذكور على الإناث في القدرات الرياضية الحسابية فالذكور قادرون على حل المشكلات الرياضية (المسائل الرياضية)، فالطلبة الذكور كان تركيزهم على الجانب الأيسر من الدماغ وهو الجانب المتخصص لترتيب المعلومات المنطقية والتعامل مع الرموز والتحليل. أما الإناث يمتاز أسلوب تفكيرهن بالإدراك والاهتمام الموسيقي والتخيل والحدس والتصور، وهذا ما يهتم به الجانب الأيمن من الدماغ، وتتضح الأمور بين الذكور والإناث في مجال الرياضيات في سن المدرسة لأن الرياضيات من المواد العلمية التي يتم استخدام جانبي الدماغ فيها، ويوجد فروق بين الجنسين في المهارات الرياضية والتي تعود إلى الإختلاف في التنظيم الدماغي حيث يكون نصف الدماغ الأيسر أكثر فعالية.

لقد أكد أورنشتاين المذكور في حمش(2010) حول وظائف نصفي الدماغ الأيمن والأيسر، أن كلاً منهما يستخدم في المهارات الرياضية، وأن قدرات كلاً منهما متساوية، وأي تراجع في أي منهما يعود إلى عدم توظيفه لهذا النصف عن غير قصد، وليس إلى عجز فطري في عمل الدماغ. حيث يقوم الدماغ بسلسلة كبيرة من العمليات الرياضية بناء على الحافز وحالة الإدراك. والعديد من الدراسات أوضحت العلاقة بين الأساليب المعرفية الادراكية التي يتميز بها الأفراد والميول العلمية أو الأدبية بناء على الأساليب المعرفية، فقد توصلوا إلى أن الذكور فضلوا الميول الحسابية الرياضية أكثر من الإناث، وتفوقت الإناث في مجال الخدمة الاجتماعية والعلاقات الإنسانية، أما أن اهتمامات الذكور تكون غالبا بالخبرات العملية والقدرات المكانية، بينما تهتم الإناث بالخبرات التي تعزز الجانب الاجتماعي والتواصل مع الآخرين، وتكوين علاقات، فلديهن القدرة على فهم السلوك والتنبؤ به أكثر من الذكور(عفانة والخزندار، 2004).

والطلبة ذوي صعوبات التعلم يواجهون صعوبة في الوظائف الادراكية والعمليات النفسية من تذكر وتخطيط في حل مسائل حسابية مركبة، ويواجهون صعوبات في الانتقال من مرحلة إلى مرحلة، وذلك نتيجة لصعوباتهم في عمليات التخطيط والمتابعة في الحل، وفي ذلك دلالة على عدم استخدام كلا جانبي الدماغ، وعدم وجود تنظيم وتناسق بين الجانبين. وفي دراسة ماكلين وهيتش (Mclean & Hitch, 1999) على مجموعة من الأطفال الذين لديهم صعوبات واضحة في عمليات الحل الحسابي، أظهر الطلاب صعوبات واضحة في تنفيذ العمليات والوظائف العقلية بشكل مباشر، مما يؤكد على العلاقة القائمة بين وظائف الدماغ وما بين عمليات الاكتساب الحسابي السليم.

إن اكتساب المهارات الحسابية مرتبط بتطور ونمو المهارات الإدراكية واللغوية تطورا سليما لفهم اللغة الرياضية بشكل جيد، وتعتبر المسائل الكلامية من الأكثر صعوبة في عمليات الحل الحسابي، لأنها تربط ما بين مهارات الفهم اللغوي السليم، وترجمة الكلام الحسابي إلى عمليات حسابية مبنية على تذكر حقائق قوانين ومعرفة تنفيذ الخطوات، فتحتاج هذه المسائل إلى فهم دقيق للمصطلحات الكلامية الحسابية، وترجمتها إلى عمليات حسابية ملائمة، ومعرفة الحقائق الحسابية المتعلقة بطريقة الحل وتذكرها، والقدرة على التخطيط والمراقبة، واكتشاف العملية الحسابية الدقيقة للحل (Swanson & Sachse-Lee, 2001).

من هنا نرى أن كثيراً من الطلاب الذين يقومون بقراءة المسائل الكلامية، لا يستطيعون الوصول إلى الحل الصحيح، نتيجة لصعوباتهم في ربط المفهوم الكلامي بالمعنى الحسابي الخاص، ولصعوباتهم في عملية تذكر المعطيات الحسابية في المسألة، وكذلك لصعوباتهم في مراقبة عملية الحل والتخطيط السليم لمراحل تنفيذ الحل. المعطيات السابقة توضح العلاقة بين وظائف جانبي الدماغ والتكامل بينهما وبين الصعوبات التي تواجه الطلبة ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، فلا بد من ايجاد استراتيجيات تراعي خصائص الطلبة ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بناء على وظائف جانبي الدماغ، حيث أن هذه الوظائف تتأثر بالعوامل البيئية، وتؤدي باكتساب الفرد مجموعة من السمات والخصائص المعرفية، لأن الدماغ البشري مرن وقابل لأن يكتسب قدرات جديدة بصورة متفاوتة.

أشار العديد من الباحثين في دراساتهم على أن الجانب الأيمن من الدماغ يفضل ويتعامل مع الإجابات المبسطة المختصرة على الشرح المطول، ويتجاهل التفاصيل التي لا يوجد فيها ترابط في الأفكار، ويتعامل مع الفكرة العامة للموضوع بسهولة، ويقوم بصياغة ما يقوله الآخرون بسهولة بشكل عام، ويستطيع حل المشكلة بشكل عام، ويكتفي بمعرفة الفكرة العامة

لموضوع ما دون التطرق للتفاصيل، ويستطيع تجميع الأمور والأفكار مع بعضها بسهولة، ويقوم بتحضير مخطط، ويتعامل مع الاشكال والصور والوجوه بسهولة، ويتعامل مع التعابير والعواطف، يضع فرضيات متعددة لايجاد الحلول. أما الجانب الأيسر من الدماغ يفضل ويتعامل مع الأجابة الكاملة، والتركيز فقط على حقائق معينة أو معلومة من موضوع ما، ويستمتع بتحليل الفكرة العامة إلى نقاط أصغر، ويفضل أن يجد أوجه الاختلاف وأوجه الشبه لموضوع ما، ويقوم بحل المشاكل حلا منطقيا متسلسلا، ويستمتع ويفضل الألغاز، ويقدم الأفكار الفرعية لأي موضوع ما، ويتعامل مع الإثباتات والبراهين الرياضية، ويركز على التفاصيل الدقيقة لموضوع ما أكثر من الفكرة العامة، ويفضل التعامل مع الأرقام والرياضيات واللغة المنطقية . (Pinkerton, 2002)

وأشارت السلطي (2004) إلى أن محتوى المنهاج الذي يرتكز على أسس ومبادئ التعلم المستند لوظائف الدماغ سيؤدي إلى تعلم عميق وتنشيط لخلايا الدماغ. حيث يؤكد العلماء على أن المناهج مستقبلا ستكون في ضوء نتائج أبحاث ومتطلبات الدماغ، وبذلك تتطور النظريات الاستراتيجيات ومبادئ التعلم القائمة على وظائف نصفي الدماغ ومكوناته ومبادئه ومتطلباته .

وذكر العلماء أن كل جانب من جانبي الدماغ له استراتيجيات له استراتيجيات تعليمية مختلفة عن الآخر، يمكن استخدامها طبقاً لخصائص الطالب، فاستراتيجيات تدريس الجانب الأيسر مثل استراتيجية الشرح اللفظي أواللغوي، واستراتيجية تناول المعلومات بشكل متسلسل ومتتابع، واستراتيجية تعلم منطوق النظريات والقوانين، واستراتيجية الأسئلة المباشرة والتي تتطلب التذكر المعرفي البسيط، واستراتيجية استخدام الأنشطة الواقعية في فهم العلاقات، واستراتيجية تناول الموضوع مجزأ ومفصلاً. أما استراتيجيات تدريس الجانب الأيمن فهي استراتيجية الشرح المرئي أوالبصري، واستراتيجية تناول عدة موضوعات في آن واحد وبشكل متواز، واستراتيجية التجارب العلمية والزيارات الميدانية، واستراتيجية التعلم بالحواس وتكوين الصور الذهنية، واستراتيجية المجاز، وايجاد علاقة بين شيئين ليس بينهما علاقة، واستراتيجية التأليف والتركيب، ويمكن استخدام استراتيجيات تدريسية تساعد المتعلمين على زيادة السعة العقلية لديهم، وتنسجم مع المنهاج القائم على الدماغ بحيث يمكن أن تكسب قدرات ذكائية مختلفة (الغوطي، 2007).

ويمكن أن نستنتج من الإطار النظري السابق أن كلاً من جانبي الدماغ يقوم بالعديد من الوظائف التي تختلف عن النصف الآخر وتعتبر من الوظائف الخاصة به، وأن الدماغ يعمل ككل متكامل بين الجانبين بشكل متناسق، وتبين أن كل طالب له صفات ووظائف دماغية خاصة تختلف عن أي شخص آخر في طبيعته وخصائصه، وكل نصف من الدماغ يتعامل بطريقة خاصة مع المواقف التعليمية المختلفة، ويؤكد العلماء مستقبلا على أن جميع الاستراتيجيات التعليمية ستعتمد على أبحاث الدماغ.

الدراسات السابقة

سيتم عرض الدراسات في هذا البحث من الدراسات الحديثة إلى الدراسات القديمة التي تطرقت لأبحاث السيطرة الدماغية والرياضيات.

قام السيد (2015) بدراسة هدفت إلى معرفة أثر استراتيجية قائمة على التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية المهارات الحسية العددية لدى الطلبة في المرحلة الإبتدائية، وأثرها على التحصيل في الرياضيات، استخدم الباحث المنهج التجريبي،

تكونت عينة الدراسة من طلبة الصف الخامس الإبتدائي في القاهرة، حيث تم تطبيق اختبار قبلي في الرياضيات وبعدي، أشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية ولصالح المجموعة التجريبية والتي درست بطريقة استراتيجيات الدماغ، وهذا يشير إلى تفوق الطلبة في المجموعة التجريبية في مهارات التحصيل في الرياضيات والحس العددي.

كما قامت إدجار (Adejare, 2011) بدراسة هدفت إلى تحديد فاعلية التعلم المستند إلى الدماغ في تحصيل الطلبة في الرياضيات، استخدم الباحث المنهج التجريبي، تكونت عينة الدراسة (522) طالبا وطالبة من طلبة المدارس الثانوية في نيجيريا، حيث تم تطبيق اختبار قبلي في الرياضيات وبعدي على المجموعتين الضابطة والتجريبية، أشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية ولصالح المجموعة التجريبية الذين درسوا بالاستراتيجية القائمة على جانبي الدماغ على المجموعة الضابطة التي درست بطريقة تقليدية، وفي ذلك دلالة على تفوق طلبة المجموعة التجريبية في التحصيل الرياضي، كما أوصت الباحثة باستخدام الاستراتيجيات في تعليم الرياضيات لطلاب المرحلة الثانوية.

قام عيد(2009) بدراسة هدفت إلى التعرف على أثر برنامج مقترح قائم على جانبي الدماغ في تنمية مهارات التفكير في الرياضيات لدى طلبة الصف الخامس، حيث استخدم الباحث المنهج التجريبي، تكونت عينة الدراسة من (77) طالبا من طلبة الصف الخامس في مدينة غزة، تم توزيعهم بطريقة عشوائية إلى عينة ضابطة وعينة تجريبية، وتم تطبيق الاختبار القبلي والبعدي، حيث أشارت النتائج إلى تفوق الطلبة في المجموعة التجريبية من ذوي السيطرة الكلية اليمنى واليسرى معا، على طلاب المجموعة الضابطة في اختبار مهارات الرياضيات.

كما قام الغوطي(2007) بدراسة هدفت إلى التعرف على العمليات الرياضية الفاعلة في جانبي الدماغ عند طلبة الصف التاسع بغزة، وتكونت عينة الدراسة من (346) طالباً وطالبة تم اختيارها بطريقة عشوائية، وصمم الباحث اختباراً مكون من (40فقرة موزعة على ثلاثة مجالات (العمليات الرياضية في الجانب الأيسر من الدماغ، والعمليات الرياضية في الجانب الأيمن من الدماغ، والعمليات الرياضية في الجانبين معاً)، استخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي، وأشارت النتائج إلى وجود عمليات رياضية فاعلة في الجانب الأيسر من الدماغ لدى كل من الذكور والإناث وهذه العمليات (القسمة، الضرب، الطرح، تحويل العبارة اللفظية إلى معادلة). توجد عمليات رياضية فاعلة في الجانب الأيمن من الدماغ لدى كل من الذكور والإناث وهذه العمليات (الجمع، الإتحاد، التقاطع، المقارنة، ايجاد المتشابهات والنسبة، العلاقات التي تربط بين الأشكال، توجد عمليات رياضية في جانبي الدماغ معاً ولكنها لا تصل إلى درجة الفاعلة، أما العمليات التي اقتربت من الفاعلية في جانبي الدماغ فكانت عند الذكور(القسمة والضرب معا).

قام ساباتيني (Sabbatini ,2005) بدراسة هدفت هذه الدراسة إلى معرفة الفروق بين الذكور والإناث في حل مسائل رياضية بسرعة تقدير الوقت، والحكم على الأشياء، وتحديد الفراغ ومشاهدة الأشياء من خلال الأبعاد الثلاثة، وتنسيق اللغة، بالإضافة إلى دراسة حجم مخ كلٍ من الذكر والأنثى، تكونت عينة الدراسة من (17) إمرأة و (23) رجلا، أشارت نتائج الدراسة إلى أن دماغ الرجل أكبر من دماغ المرأة، وتفوق الإناث في العواطف والانفعالات والقدرة اللفظية وفي المهارات الاجتماعية وفي البحث عن الأمان وأن الذكور يتفوقون على الإناث من الناحية الرياضية وقيادة الطائرات وتصليح المحركات وفي سباق السيارات.

كما قامت أبو لوم (2005) بدراسة هدفت إلى استقصاء أثر استخدام استراتيجية التعلم التعاوني في حل المسائل الرياضية المتعلقة بنوع من العمليات الرياضية وهي (الجمع والطرح)، تكونت عينة الدراسة من(77) طالباً منهم (52) طالباً في المجموعة التجريبية، (25) طالباً في المجموعة الضابطة، عملت المجموعة التجريبية ضمن العمل التعاوني الذي يوظف النصف الأيمن للدماغ، أما المجموعة الضابطة فقد حلت المسائل الرياضية الستة بشكل فردي، واشتملت المادة الدراسية على مسائل رياضية تم صياغتها بأسلوب قصصي يعالج في النصف الأيمن للدماغ، أشارت النتائج على وقوع الطلبة في بعض الأخطاء، وهي اختيار خاطئ للعملية الحسابية، وعدم اختيار عملية الحساب المناسبة، فاقترحت الباحثة استعمال استراتيجية بديلة ومساعدة مثل استعمال أصابع اليد عند الجمع والطرح، حيث ان المعالجة اليدوية تتم في النصف الأيمن للدماغ، وتشجيع الطلبة على المناقشة وتقدير الحل للسؤال، وكذلك استخدام استراتيجيات مختلفة لحلها. وأظهرت نتائج الدراسة أيضاً وجود فروقاً في مقدره الطلبة على حل المسألة الرياضية والتي تشمل على العمليات الحسابية (الجمع والطرح) لصالح مجموعة العمل وهذه الدراسة تؤكد أنه باستخدام استراتيجيات مختلفة يمكن تفعيل النصف الأيمن من الدماغ.

وقام كل من نوفل، وبكر(2004) بدراسة هدفت إلى التعرف على أثر برنامج تعليمي تعلمي مستند إلى نظرية الإبداع الجاد في تنمية الدافعية العقلية لدى طلبة الجامعة من ذوي السيطرة الدماغية اليسرى، استخدم الباحثان المنهج الوصفي التحليلي، وتكونت عينة الدراسة من (110) طالباً وطالبة لمعرفة نوع السيطرة الدماغية لديهم، وقد أشارت النتائج إلى أن 18.18% من هؤلاء الطلبة يستخدمون الجانب الأيمن من الدماغ، في حين أن68.18 % يستخدمون الجانب الأيسر من الدماغ بينما الطلبة الذين يستخدمون كلا الجانبين بلغت نسبتهم 13.63% تم بعد ذلك تشكيل المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة على النحو التالي، المجموعة التجريبية تكونت من (30) طالباً وطالبةً ممن انطبقت عليهم شروط سيطرة النصف الكروي الأيسر للدماغ من خلال التعيين العشوائي لأفراد المجموعة، المجموعة الضابطة تكونت من (30) طالباً وطالبةً ممن انطبقت عليهم شروط سيطرة النصف الكروي الأيسر للدماغ، من خلال التعيين العشوائي لأفراد المجموعة، وقد قام الباحث بتطبيق البرنامج التعليمي على المجموعة التجريبية، وقد دلت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة لصالح المجموعة التجريبية.

قام بنكرتون (Pinkerton, 2002) بدراسة هدفت إلى اختبار فاعلية استراتيجيات التعلم المعتمد على الدماغ في المدارس العليا في تعلم العلوم(الكيمياء والفيزياء)، استخدم الباحث المنهج التجريبي، حيث أشارت النتائج إلى التعلم المعتمد على الدماغ يكون أكثر فاعلية إذا خططت له برامج خاصة ونشاطات وأدمجت جميعها في عملية التعليم والتعلم وأشارت إلى فاعلية استخدام استراتيجيات التعلم المعتمد على الدماغ مقارنة بالطريقة التقليدية وأن استراتيجيات التعلم المعتمد على الدماغ ساعدت الطلبة في طريقة تفكيرهم، وأثر ذلك على تفضيل الطلبة لهذه الاستراتيجيات بشكل ايجابي.

قام أبو شعيشع(2000) بدراسة هدفت إلى التعرف على الفروق الوظيفية بين نصفي المخ في معالجة المعلومات المعروضة بصريا، وتكونت عينة الدراسة من (54) طالباً من طلبة علم النفس نصفهم يستخدمون اليد اليمنى والنصف الآخر يستخدمون اليد اليسرى، حيث استخدم الباحث طريقة العرض التاكستوسكوني التبادلي العشوائي بين نصفي المجال البصري، وتوصل الباحث إلى أن الذين ستخدمون اليد اليمنى تميز عندهم الإسترجاع من نصف المجال البصري الأيسر(نصف الدماغ

الأيمن) بصورة دالة احصائياً على الإسترجاع من نصف المجال البصري الأيمن، وفيما يتعلق بالذين يستخدمون يدهم اليسرى، تميز أيضاً الإسترجاع من نصف المجال البصري الأيسر ولكن الفرق لم يكن دال إحصائياً.

كما قام البيلي (Al Biali , 1996) بدراسة بعنوان العلاقة بين نصفي المخ وحل المشكلات هدفت الى الربط بين تفضيل جانبي الدماغ وأسلوب حل المشكلات، تكونت عينة الدراسة من (78) طالبا وطالبة من طلبة جامعة الإمارات (32) طالبا، (46) طالبة، ممن تراوحت أعمارهم بين (18–24) وطبق الباحث اختبار تورانس لأنماط التعلم والتفكير والنسخة الكمبيوترية من اختبار برج لحل المشكلات ، وقسم الباحث عينة الدراسة إلى ثلاث Tower of Hanoi Task هانوي مجموعات حسب النمط المخي السائد في التفكير والتعلم (نمط أيمن، نمط أيسر، نمط متكامل). وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق دالة بين مجموعات الدراسة في حل المشكلات في اتجاه أصحاب النمط الأيسر عند مقارنتهم بالمجموعتين الأخريين، وفي اتجاه أصحاب النمط المتكامل عند مقارنتهم بأصحاب النمط الأيمن.

التعليق على الدراسات السابقة

بعد الاطلاع على الدراسات السابقة تبين أن معظم الدراسات ركزت على معرفة أثر الاستراتيجيات والبرامج المستندة إلى عمل الدماغ في تحسين التحصيل في الرياضيات أو التحصيل عموما، حيث أشارت معظم هذه الدراسات إلى فاعلية هذه الاستراتيجيات لما لها من فاعلية في تحسين مستوى أداء الطلبة، معظم هذه الدراسات طبقت على عينات من مستوى الصف الخامس إلى طلبة المرحلة الجامعية. مثل دراسة بنكرتون (Pinkerton, 2002)، أبو لوم (2005)، إدجار (Adejare, 2011)، السيد (2014).

وهناك بعض الدراسات التي قارنت بين الذكور والاناث في الوظائف العقلية والسيطرة الدماغية والتفضيلات للمواضيع التعليمية، حيث أشارت نتائج هذه الدراسات إلى أن الذكور يفضلون استخدام الجانب الايسر في معالجة المعلومات، وأن الإناث يفضلن الجانب الأيمن من الدماغ مثل دراسة البيلي (1996)، ساباتيني(Sabbatini,2005).

وقامت بعض الدراسات بربط مهارات الرياضيات بالجانب الدماغي المناسب، حيث تبين بأن جزء من الرياضيات يعمل في الجانب الأيمن وجزء من الرياضيات يعمل في الجانب الأيسر وفي ذلك دلالة على أن الرياضيات تحتاج إلى كلا الجانبين من الدماغ مثل دراسة الغوطي (2007)، باميلا أبو لوم (2005)، ساباتيني (Sabbatini ,2005).

امتازت هذه الدراسة عن الدراسات السابقة أنها اهتمت بالطلبة ذوي صعوبات التعلم وتحديدا الطلبة ذوي صعوبات تعلم الرياضياتمن أجل التعرف على الوظائف والسيطرة الدماغية لديهم ومقارنتها مع الطلبة العاديين، ومعرفة ومقارنة الوظائف الدماغية بينهما، وامكانية ربط ذلك بالخصائص التعليمية للطلبة ذوي صعوبات الرياضيات، علما بأنه لم تجرى دراسات سابقة على الطلبة ذوي صعوبات التعلم.

إجراءات الدراسة

اعتمد الباحث التصميم المسحي لتحقيق أهداف الدراسة، حيث تم اختيار العينة بطريقة عشوائية من الطلبة العاديين والطلبة ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات في المرحلة الأساسية العليا من الصفوف (السابع والثامن والتاسع).

– **مجتمع الدراسة:** تكون مجتمع الدراسة من جميع طلبة الصف السابع والثامن والتاسع من الطلبة العاديين والطلبة ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات، حيث كان عدد الطلبة في صفوف السابع والثامن والتاسع (301) الملتحقين في المدارس الحكومية والخاصة التي تم تطبيق الدراسة فيها في عمان للفصل الدراسي الثاني من العام 2016/ 2017.

– **عينة الدراسة:** تكونت عينة الدراسة من طلبة الصفوف السابع والثامن والتاسع في أربع مدارس، اثنتين من المدارس الحكومية واثنتين من المدارس الخاصة تم اختيارهم بطريقة عشوائية من مدارس مديرية التربية والتعليم التابعة لعمان الثالثة والتعليم الخاص، وتم اختيار جميع الطلبة ذوي صعوبات التعلم في الأربع مدارس، فقد بلغ عددهم (87) طالبا وطالبة من الصفوف المختلفة، وتم اختيار 50% من طلبة الصفوف (السابع والثامن والتاسع) العاديين بطريقة عشوائية حيث بلغت عينة الطلبة العاديين في الصفوف المختلفة (107) طالبا وطالبة. والسبب في اختيار عدد مدارس أكثر للطلبة ذوي صعوبات التعلم من أجل زيادة عدد أفراد العينة ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.

– **أداة الدراسة**

بعد الاطلاع على الأدب النظري حول الأدوات التي ترتبط بالوظائف الدماغية والطرق العقلية والسيطرة الدماغية، قام الباحث ببناء أداة لقياس السيطرة الدماغية اليمنى واليسرى، هدفت هذه الأداة إلى التعرف على السيطرة الدماغية والتفضيلات الدماغية (الأيمن، والأيسر) لدى الطلبة، تكونت الصورة الأولية من المقياس من 33 فقرة (17) فقرة للجانب الأيسر و(16) فقرة للجانب الأيمن، وبعد عرضها على المحكمين والاخذ بمقترحاتهم تكونت الأداة بصورتها النهائية من مجالين، أحدهما يقس السيطرة الدماغية اليمنى مكون من (14) فقرة، أما المجال الثاني فيغطي السيطرة الدماغية اليسرى ومكون من (14) فقرة، أما الأداة كاملة فتكونت من (28) فقرة. كل فقرة تكونت من تدرج رباعي أبداً" = 0، أحياناً=1، غالباً=2، دائماً= 3، وإن كانت الفروق بين درجات الجانب الأيمن والجانب الأيسر أربعة درجات وأقل فيكون كلا الجانبين يعملان بشكل متناسق ومتكامل، وإن كانت الفروق في الدرجات أكثر من أربعة درجات فيكون لدى الفرد تفضيل جانب أكثر من الآخر.

– **صدق الأداة**

أولا تم استخراج دلالات الصدق الظاهري من خلال عرض الاختبار التحصيلي على مجموعة من الخبراء والمختصين في المناهج والتربية الخاصة من حملة درجة الدكتوراة، للتعرف على أرائهم في فقرات الاستبانة وسلامة صياغة الفقرات، ومدى ارتباطها بالجانب الوظيفي للدماغ، وقد اعتمد الباحث ما نسبة (80%) من درجة الإتفاق بين المحكمين. كما تم التحقق من صدق البناء للمقياس من خلال استخراج معامل ارتباط درجة الفقرات مع الدرجة الكلية للبعد المنتمية له من مقياس نمط السيطرة الدماغي الأيمن والأيسر، والجدول رقم (1) يبين هذه المعاملات:

الجدول(1) معاملات ارتباط درجة الفقرات مع الدرجة الكلية للبعد المنتمية له من مقياس نمط السيطرة الدماغية الأيمن والأيسر

رقم الفقرة	معامل الارتباط بالبعد المنتمية له (الجانب الأيمن)	معامل الارتباط بالبعد المنتمية له (الجانب الأيسر)
1	.445	.698
2	.311	.662
3	.356	.680
4	.368	.683
5	.366	.615
6	.347	.628
7	.386	.631
8	.447	.693
9	.314	.590
10	953.	.668
11	.359	.671
12	.403	.645
13	663.	.596
14	223.	.633

يبين الجدول (1) أن معاملات ارتباط الفقرات مع الدرجة الكلية للبعد المنتمية له على الجانب الأيمن للدماغ تراوحت بين (0.322 و0.477) وهي قيم مناسبة حيث جاءت جميع معاملات الارتباط اكبر من (0.3)، وجاءت معاملات ارتباط الفقرات مع الدرجة الكلية للبعد المنتمية له على الجانب الأيسر من الدماغ تراوحت بين(0.596 و 0.698) وهي قيم مناسبة حيث جاءت جميعها أكبر من (0.3).

ثبات الأداة

كما تم حساب الثبات للمقياس من خلال استخراج معامل الثبات بطريقة الاتساق الداخلي باستخدام معادلة كرونباخ الفا لمقياس الجانب الأيمن والجانب الأيسر من الدماغ، حيث بلغ معامل الاتساق الداخلي للجانب الأيمن من الدماغ (0.739)، وبلغ معامل الاتساق الداخلي للجانب الأيسر (0.932)، وهي قيم مرتفعة ومناسبة وتدل على ثبات المقياس.

نتائج الدراسة

السؤال الأول: ما نمط السيطرة الدماغية السائد لدى الطلبة العاديين والطلبة ذوي صعوبات تعلم الرياضيات؟

للإجابة عن هذا السؤال تم استخراج التكرارات والنسب المئوية لنمط السيطرة السائد عند الطلبة العاديين والطلبة ذوي صعوبات تعلم الرياضيات والجدول (2) يبين هذه النتائج:

الجدول2 التكرارات والنسب المئوية لنمط السيطرة الدماغية السائد بين الطلبة العاديين والطلبة ذوي صعوبات تعلم الرياضيات

الطلبة العاديين			الطلبة ذوي صعوبات تعلم الرياضيات		
نمط السيطرة الدماغي	التكرار	النسبة المئوية%	نمط السيطرة الدماغي	التكرار	النسبة المئوية%
أيمن	4	3.7	أيمن	67	78.8
أيسر	17	15.7	أيسر	5	5.9
متكافئ	87	80.6	متكافئ	13	15.3

يبين الجدول(2) أن نمط السيطرة الدماغي السائد لدى الطلبة العاديين كان المتكافئ بين الأيمن والأيسر بنسبة مئوية (80.6%)، وجاء النمط الأيسر بالرتبة الثانية بنسبة (15.7%) وجاء النمط الأيمن بالرتبة الأخيرة بنسبة مئوية (3.7%).

وجاء نمط السيطرة الدماغي السائد لدى الطلبة ذوي صعوبات تعلم الرياضيات للجانب الأيمن من الدماغ بنسبة مئوية (78.8%)، وجاء النمط المتكافئ بين الأيمن والأيسر بالرتبة الثانية بنسبة مئوية (15.3%)، وفي الرتبة الأخيرة نمط السيطرة الأيسر بنسبة مئوية (5.9%).

السؤال الثاني: هل هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين الطلبة ذوي صعوبات تعلم الرياضيات في السيطرة الدماغية وفقًا لجانبي الدماغ؟

للإجابة عن هذا السؤال تم استخراج المتوسطات الحسابية والإنحرافات المعيارية واختبار "ت" للعينات المترابطة بين درجات الطلبة ذوي صعوبات تعلم الرياضيات على الجانب الأيمن والأيسر من الدماغ، والجدول (3) يبين هذه النتائج:

الجدول 3 المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية و اختبار "ت" للعينات المترابطة بين درجات الطلبة ذوي صعوبات تعلم الرياضيات على الجانب الأيمن و الأيسر من الدماغ

نمط السيطرة الدماغي	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	درجات الحرية	الدلالة الإحصائية
الجانب الأيمن	27.84	4.044	12.568	84	.000
الجانب الأيسر	19.74	5.562			

يبين الجدول (3) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات الطلبة ذوي صعوبات تعلم الرياضيات على الجانب الأيمن والأيسر من الدماغ، حيث بلغت قيمة "ت" للعينات المترابطة (12.568)، وهي قيمة دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة، أي أنه يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين الجانب الأيمن والجانب الأيسر لدى الطلبة ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، وجاءت الفروق لصالح الجانب الأيمن، أي أن الجانب الأيمن سائد بشكل أكبر عند الطلبة ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.

السؤال الثالث: هل هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين الطلبة العاديين في السيطرة الدماغية وفقًا لجانبي الدماغ؟

للإجابة عن هذا السؤال تم استخراج المتوسطات الحسابية والإنحرافات المعيارية واختبار "ت" للعينات المترابطة بين درجات الطلبة العاديين على الجانب الأيمن والأيسر من الدماغ، والجدول (4) يبين هذه النتائج:

الجدول 4 المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار "ت" للعينات المترابطة بين درجات الطلبة العاديين على الجانب الأيمن والأيسر من الدماغ

نمط السيطرة الدماغي	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	درجات الحرية	الدلالة الإحصائية
الجانب الأيمن	32.42	3.448	-3.005	107	.003
الجانب الأيسر	33.26	3.119			

يبين الجدول (4) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات الطلبة العاديين على الجانب الأيمن والأيسر من الدماغ، حيث بلغت قيمة "ت" للعينات المترابطة (-3.005) وهي قيمة دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة، أي أنه يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين الجانب الأيمن والجانب الأيسر لدى الطلبة العاديين، وجاءت الفروق لصالح الجانب الأيسر، أي أن الجانب الأيسر سائد بشكل أكبر عند الطلبة العاديين.

السؤال الرابع: هل هناك فروق ذات دلالة احصائية بين الطلبة العاديين والطلبة ذوي صعوبات تعلم الرياضيات في السيطرة الدماغية؟

للإجابة عن هذا السؤال تم استخراج المتوسطات الحسابية والإنحرافات المعيارية واختبار "ت" للعينات المستقلة بين درجات الطلبة العاديين وعلى الجانب الأيمن والأيسر من الدماغ، والجدول (5) يبين هذه النتائج:

الجدول 5 المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار "ت" للعينات المستقلة بين درجات الطلبة العاديين على الجانب الأيمن و الأيسر من الدماغ

نمط السيطرة الدماغي	نوع الطالب	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	درجات الحرية	الدلالة الإحصائية
الجانب الأيمن	صعوبات تعلم رياضيات	85	27.84	4.044	-8.489	191	.000
	عاديين	108	32.42	3.448			
الجانب الأيسر	صعوبات تعلم رياضيات	85	19.74	5.562	-21.359	191	.000
	عاديين	108	33.26	3.119			

يبين الجدول (5) وجود فروق ذات دلالة إحصائية على الجانب الأيمن من الدماغ بين الطلبة العاديين ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، حيث بلغت قيمة "ت" للعينات (-8.489)، وهي قيمة دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة، أي أنه يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين نمط السيطرة الدماغي الأيمن عند كل من الطلبة العاديين وطلبة صعوبات تعلم الرياضيات، وجاءت الفروق لصالح الطلبة العاديين، أي أن استخدام الجانب الأيمن لدى الطلاب العاديين أعلى من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.

ويبين الجدول وجود فروق ذات دلالة إحصائية على الجانب الأيسر من الدماغ بين الطلبة العاديين وذوي صعوبات تعلم الرياضيات، حيث بلغت قيمة "ت" للعينات (21.359-)، وهي قيمة دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة، أي أنه يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين نمط السيطرة الدماغي الأيسر عند كل من الطلبة العاديين وطلبة صعوبات تعلم الرياضيات، وجاءت الفروق لصالح الطلبة العاديين، أي أن استخدام الجانب الأيسر لدى الطلاب العاديين أعلى من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.

السؤال الخامس: هل هناك علاقة ارتباطيه بين نمط السيطرة الدماغية وطبيعة الطالب (عادي/ صعوبات تعلم رياضيات)؟

للإجابة عن السؤال المتعلق بالعلاقة بين نمط السيطرة الدماغية وطبيعة الطالب (عادي/ صعوبات تعلم الرياضيات) تم استخراج التكرارات والنسب، واستخدام اختبار كاي^2 لمعرفة دلالة العلاقة بين نمط السيطرة وطبيعة الطالب والجدول التالي (6) يبين هذه النتائج:

الجدول6 التكرارات و النسب المئوية و اختبار كاي^2 لدلالة العلاقة بين نمط السيطرة و طبيعة الطالب

طبيعة الطالب		نمط السيطرة الدماغية			المجموع	كاي^2	مستوى الدلالة
		أيمن	أيسر	متكافئ			
صعوبات تعلم رياضيات	العدد	67	5	13	85	116.115	0.000
	النسبة المئوية	34.7%	2.6%	6.7%	44.0%		
عاديين	العدد	4	17	87	108		
	النسبة المئوية	2.1%	8.8%	45.1%	56.0%		
المجموع	العدد	71	22	100	193		
	النسبة المئوية	36.8%	11.4%	51.8%	100.0%		

يبين الجدول(6) وجود علاقة ارتباطيه بين نمط السيطرة الدماغية وطبيعة الطالب، حيث بلغت قيمة كاي^2 (116.115)، وهي قيمة دالة إحصائيا، وهذا يدل على وجود علاقة ارتباطيه بين نمط السيطرة الدماغية وطبيعة الطالب، ويبين الجدول أن التكرارات كانت أكبر عند الجانب الأيمن لدى صعوبات تعلم الرياضيات وبنسبة مئوية (34.7%)، وبين النمط المتكافئ لدى الطلبة العاديين بنسبة مئوية (56%)، أي أن العلاقة كانت أكبر بين النمط المتكافئ للطلبة العاديين، تلاه نمط الجانب الأيمن لدى صعوبات تعلم الرياضيات.

مناقشة النتائج

أشارت النتائج إلى أن نمط السيطرة الدماغي السائد لدى الطلبة العاديين بالترتيب كان النمط المتكافئ ومن ثم الجانب الأيسر ومن ثم الأيمن، وأشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الجانب الأيمن والجانب الأيسر لدى الطلبة العاديين، وجاءت الفروق لصالح الجانب الأيسر، أي أن الجانب الأيسر كان سائدا بشكل أكبر، ويمكن أن يعزى ذلك إلى أن عمل الدماغ في معالجة المعلومات وعملية التعلم يعمل بشكل كلي ومتناسق ما بين الأيمن والأيسر، وأن التعامل مع الحقائق

الرياضية والمفاهيم والاستراتيجيات يتطلب من الفرد تفعيل كلا الجانبين كل حسب وظيفته في معالجة المعلومات، ولذلك نجد بأن الطلبة العاديين لا يواجهون مشكلات تحصيلية في الرياضيات أو المواد الأخرى بشكل عام، وعلى الرغم من وجود فروق بين الجانب الأيسر والجانب الأيمن لديهم، نجد أن الجانب الأيسر هو المسؤول عن وظائف التحليل والتنظيم والترميز الرياضي وأن النمط المتكافيء هو السائد والشائع لديهم ويتفق ذلك مع دراسة كل من (Adejare, 2011)، ودراسة الغوطي (2007)، ودراسة أبو لوم (2005)، ودراسة (Sabbatini ,2005).

أما الطلبة ذوي صعوبات تعلم الرياضيات فكان الجانب الأيمن هو المسيطر لدى المعظم، وأن هناك فروق ذات دلالة إحصائية للطلبة ذوي صعوبات تعلم الرياضيات على الجانب الأيمن والأيسر من الدماغ، وجاءت الفروق لصالح الجانب الأيمن، أي أن الجانب الأيمن كان سائدا بشكل أكبر لديهم، ويمكن أن يعزى ذلك لخصائص الطلبة ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، حيث أنهم يمتلكون قدرات عقلية تقع ضمن المتوسط وأعلى، ولكنهم يواجهون مشكلات في عملية معالجة المعلومات، ويكون تحصيلهم أقل مماهو متوقع، وينشأ ذلك من الاعتماد على أحد جانبي الدماغ أكثر من الآخر، وعدم القدرة على التنسيق بين جانبي الدماغ في معالجة المعلومات، وأن لديهم مشكلات في استقبال وتنظيم المعلومات وترميزها من أجل التعامل معها، حيث تحتاج الرياضيات إلى عملية تنظيم وتسلسل في المعلومة وتحويل المسائل القصصية اللغوية إلى رموز رياضية، والتقييم والحكم، وهذه القدرات والمهارات تحتاج إلى تنسيق كلا الجانبين ولذلك نجد الطلبة ذوي صعوبات تعلم الرياضيات لديهم تدني في التحصيل الرياضي.

كما وأشارت الدراسة الحالية إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الطلبة العاديين والطلبة ذوي صعوبات تعلم الرياضيات في السيطرة الجانبية ولكلا الجانبين الأيسر والأيمن من الدماغ وجاءت الفروق لصالح الطلبة العاديين، أي أن استخدام الجانب الأيمن والجانب الأيسر لدى الطلاب العاديين أعلى من الطلاب ذوي صعوبات تعلم الرياضيات. ويمكن أن يعزى ذلك إلى أن الطلبة العاديين لا يوجد لديهم مشكلات في استخدام كلا الجانبين معا وبطريقة منظمة متناسقة، أما بالنسبة إلى الطلبة ذوي صعوبات تعلم الرياضيات أشارت معظم المراجع إلى وجود فروق في السيطرة بين الجانبين أن هذه الفئة من الطلاب تمتاز بالجانبية أي سيطرة وتفضيل استخدام جانب أكثر من الآخر.

التوصيات

- التركيز في التدريب على جانبي الدماغ الأيمن والأيسر في حل المسائل الحسابية الرياضية، لأن المهارات الحسابية الرياضية تحتاج للتنسيق والتكامل بين الجانبين، والطلبة ذوي صعوبات تعلم الرياضيات يركزون على تفضيل استخدام الجانب الأيمن.
- تركيز العمل مع الطلبة ذوي صعوبات تعلم الرياضيات على تفعيل واستخدام كلا جانبي الدماغ من المراحل العمرية المبكرة مما يساعد على تحسين مستوى التحصيل لهم.
- إجراء المزيد من الدراسات حول الطلبة ذوي صعوبات تعلم الرياضيات في القراءة والكتابة لرفد المكتبة العربية بمزيد من الأبحاث المرتبطة الدماغ.
- العمل على دراسة مهارات الرياضيات في جميع الصفوف الأولى وربطها بجانبي الدماغ، ليسهل تدريسها للطلبة.

المصادر والمراجع

أبو شعيشع، السيد (2004). دراسة الفروق الوظيفية بين نصفي المخ في معالجة المعلومات المعروضة بصريا، مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية جامعة الإمارات العربية المتحدة، مجلد (20) عدد(1) . ص 307 .

أبو لوم، خالد (2005). أثر استخدام استراتيجية بوليا القائمة على المنحى البنائي في مقدرة طلبة الصف الثامن الأساسي على حل المسائل الرياضية، مجلة القراءة والمعرفة، تصدر عن الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة، كلية التربية جامعة عين شمس،المجلد (10)، العدد، 46. ص 102–103.

حمش، نسرين محمد (2010). بعض أنماط التفكير الرياضي وعلاقتها بجانبي الدماغ لدى طلبة الصف التاسع الأساسي بغزة، رسالة ماجستير غير منشورة في المناهج وطرق تدريس الرياضيات، فلسطين غزة.

السلطي، ناديا. (2004) التعلم المستند إلى الدماغ. ط1. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

السيد، محمد عبدالقادر(2015). فاعلية استراتيجية قائمة على نظرية التعلم المستند على الدماغ في تنمية المهارات الحس العددي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، مجلة تربويات، 17(2).

العامري، محمد (2013) . مهارات النجاح للتنمية البشرية، نظرية تجزئة المخ (نصفي المخ). مقال من النت نظرية–تجزئة–المخ–(–نصفي–المخ–). http://sst5.com/Article/862/12/

عبيد، وليم وعفانة ،عزو(2003) . التفكير والمنهاج المدرسي ، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع ، الطبعة الأولى، غزة، فلسطين.

عفانة، عزو والجيش، يوسف (2009). التدريس والتعليم بالدماغ ذي الجانبين، ط1، فلسطين، دار الثقافة لمنشر والتوزيع.

عفانة، عزو والخزندار، نائلة (2004). التدريس الصفي بالذكاءات المتعددة، الطبعة الأولى ، آفاق للنشر والتوزيع، غزة - فلسطين.

عيد، أيمن (2009). برنامج مقترح قائم على جانبي الدماغ في تنمية مهارات التفكير في الرياضيات لدى طلبة الصف الخامس الاساسي بغزة ، رسالة ماجستير غير منشورة، فلسطين.

عكاشة، محمود (1983) وظائف النصفين الكرويين وعلاقتهما بالأداء على بعض اختبارات الذكاء والتفكير، مجلة كلية التربية بالمنصورة، العدد7،الجزء4 .

الغوطي، عاطف (2007). العمليات الرياضية الفاعلة في جانبي الدماغ عند طلبة الصف التاسع بغزة ، رسالة ماجستيرغير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

كوستا، آرثر؛ و كاليك، بينا (2003) استكشاف عادات العقل، ترجمة مدارس الظهران الأهلية، دار الكتاب التربوي للنشروالتوزيع، الرياض.

نوفل، محمد بكر(2007) .علاقة السيطرة الدماغية بالتخصص الأكاديمي لدى طلبة المدارس والجامعات الأردنية، مجلة جامعة النجاح للأبحاث، العلوم الإنسانية العدد1، المجلد 21. ص60–62.

نوفل، محمد (2004). أثر برنامج تعليمي – تعلمي مستند إلى نظرية الإبداع الجاد في تنمية الدافعية العقلية لدى طلبة الجامعة من ذوي السيطرة الدماغية اليسرى ، مجلة دراسات المعلم/الطالب ، العدد الأول والثاني ، معهد التربية التابع للأونروا اليونسكو ، عمان ، ص42-60.

المراجع الاجنبية

Adejare, S. (2011). Effect of brain-based learning strategy on students' achievement in senior secondary school mathematics in Oyo State, Nigeria, Cypriot Journal of Educational Sciences; Jun2011, Vol. 6 Issue2, p91

Al-Biali, M. (1996): Inferred Hemispheric Style and Problem- Solving Performance. Perceptual and Motor Skills, 83: 427-434.

Barbara, Knight(2002).Inside the brain-based learning classroom, retrieved from: *www.smp.gseis.ucla.edu/smp/publications/quarterlyfram/v4/v4n3/bb1.vl ass.htm*

Beraha, H., Eggrrs, J., Attar, C.H., Gutwinski,S., Schlagenhauf, F., Stoy, M., Sterzer,P., Kienast, T., Heinz, A. & Bermpohl, F. (2012). Hemispheric asymmetry for affective stimulus processing in healthy subjects- a fMRI study. *PLOS ONE, 7* (10), 1-9.

Benbow , Gamilla (1988). Sex differences in mathematical reasoning ability in intellectually talented preagolescents : Their nature, effort and possible causes. Behavioral and Brain Sciences , V.(11).

Bourne, V.J. Vladeanu, M. & Hole, G.J. (2009). Lateralised repetition priming for featurally and configurally manipulated familiar faces: Evidence for differentially literalised processing mechanisms. *Laterality, 14* (3), 287-299

Ghacibeh, G.A. & Heilman, K.M. (2013). Creative innovation with temporal lobe epilepsy and labectomy. *Journal of the Neurological Sciences, 324* (1), 45- 48.

Keita, L. & Bedoin, N. (2011). Hemispheric asymmetries in hierarchical stimulus processing are modulated by stimulus categories and their predictability. *Laterality, 16* (3), 333-355.

Mclean, F. J., & Hitch, J. G. (1999). "Working memory impairments in children with specific arithmetic learning difficulties". Journal of Experimental Child Psychology, 74, 240-260

Mihov, K.M., Denzler, M. & Forster, J. (2010). Hemispheric specialization and creative thinking: A meta- analytic review of lateralization of creativity. *Brain and Cognition, 72* (3), 442- 448.

Pinkerton , K. , David .(2002) : Using brain based learning techniques in high school science . Teaching of chang fall 94 ,Vol.(2) , Issue (1) , P(44) .

Sabbatini , R.M.E (2005) : The PET Scan ; Anew Wind in to brain , APA ,
Office Public Affairs , Washington .

Solso, R. L. (2004). *Cognitive Psychology*. 6th. ed. Singapore: Pearson Education.

Swanson, L. H. & Sachse-Lee, Calore. (2001)" Mathematical problem solving and working memory in children with learning disabilities": Both executive and phonological processes are important. Journal of Experimental Child Psychology.