بسم الله الرحمن الرحيم

الجـــامعة الإسلامـــــية – غـــزة
عمـــــــادة الدراســـــات العلـــيـا
كلـــــــــية التربـــــــــــية
قســـم المناهـــج وتكنولوجيـــا التعليـــم

أثر استخدام إستراتيجية العصف الذهني في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في جانبي الدماغ لدى طلاب الصف الحادي عشر

إعداد الباحث

مـــراد هـــارون سليمـــان الأغـــا

إشراف الأستاذ الدكتور

عزّو إسماعيل سالم عفانة

رسالة ماجستير مقدمة لقسم المناهج وطرق التدريس بكلية التربية في الجامعة الإسلامية بغزة
كمتطلب تكميلي لنيل درجة الماجستير في المناهج وطرق تدريس / الرياضيات

١٤٣٠هـ - ٢٠٠٩ م

بسم الله الرحمن الرحيم

(قُلْ هَلْ يَسْتَوِي الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَالَّذِينَ لا يَعْلَمُونَ إِنَّمَا يَتَذَكَّرُ أُولُو الْأَلْبَابِ)

(سورة الزمر: آية ٩)

الإهـداء

إلى والدي العزيز و والدتي العزيزة الغالية ، اللذين غمراني بعطفهما وحنانهما ، وغرسا في نفسي حب العلم، وكانا لي دوماً خير عون وسند .

وإلى زوجتي المخلصة التي تحملت معي عناء البحث والدراسة .

وإلى ابني و قرة عيني ... عبد الله .

وإلى أخي الحبيب والأخوات الكريمات اللاتي كانوا لي دوماً عوناً على فعل الخير .

إلى الأهل والأقارب .

إلى أساتذتي الكرام أعضاء الهيئة التدريسية .

إلى زملائي وأصدقائي .

أهديهم جميعاً هذا الجهد تقديراً وعرفاناً .

شكر وتقدير

الحمد لله رب العالمين ، والصلاة والسلام على سيد المرسلين ، سيدنا محمد وعلى آله وصحبه وسلم ، ومن اهتدى بهديه إلى يوم الدين وبعد ، ، ،

وأسجد لله حمداً وشكراً وتعظيماً... الذي هداني ووفقني ، وحبب لي البحث العلمي وأعانني على إنجاز هذا العمل العلمي المتواضع ... وما توفيقي إلا بالله الذي علم بالقلم ... علم الإنسان ما لم يعلم .

واهتداءً بهديِ النبيِ ﷺ في قوله " من لا يشكرِ الناسَ لا يشكرِ اللهَ " .

ومن هنا أغتنم هذه الفرصة كي أقدم أجمل باقة من الشكر الخالص إلى كل من أفاض عليّ حبه فأثمر ذلك وساهم في غرس بذور هذا العمل المتواضع حتى خروجه إلى النور .

لا يسعني إلا أن أتقدم بجزيل الشكر لمشرفي **الأستاذ الدكتور/ عزو إسماعيل عفانة** المشرف على هذه الدراسة ، والذي أعطاني من وقته وجهده وفكره الكثير من أجل إخراج هذا البحث في صورته النهائية ، كما وأتقدم بجزيل الشكر والتقدير لأساتذتي الأفاضل في كلية التربية بالجامعة الإسلامية بغزة كلٌ باسمه ولقبه .

كما وأتقدم بجزيل الشكر للهيئة التدريسية في مدرسة هارون الرشيد الثانوية (أ) للبنين وعلى رأسهم مدير المدرسة **الأستاذ / حسين عامر أبو شمالة** لما بذلوا من جهد وسهلوا لي الأمور أثناء دراستي ، كما أزجي شكري وتقديري العميق إلى السادة المحكمين لما أعطوني من فكرهم ، وشاركوني رأيهم ونصحهم ، وأخص بالذكر **الأستاذ / سلمان أبو موسى** الذي راجع الدراسة لغوياً ، بما أثرى الدراسة وكان لي عوناً وسنداً في تخطي الصعاب ، وتجاوز العقبات ، داعياً الله العلي القدير أن يجزيهم خير الجزاء ويجعل ذلك في ميزان حسناتهم .

وأخيراً أرجو الله العلي القدير أن أكون قد وفقت في تحقيق الهدف المنشود من هذا البحث خدمةً للعلم وأهله .

الباحث

مراد هارون الأغا

فهرس الدراسة

فهرس الموضوعات

آيــة	ب
الإهداء	ت
الشكر والتقدير	ث
فهرس الدراسة	ج
قائمة الجداول	د
قائمة الملاحق	ذ
ملخص الدراسة باللغة العربية	ر
الفصل الأول : خلفية الدراسة	
مقدمة	٢
مشكلة الدراسة	٥
فرضيات الدراسة	٥
أهداف الدراسة	٦
أهمية الدراسة	٦
حدود الدراسة	٧
مصطلحات الدراسة	٧
الفصل الثاني : الإطار النظري	
المحور الأول : إستراتيجية العصف الذهني :	
ماذا نعني بإستراتيجية التدريس ؟	١٠
كيفية اختيار إستراتيجية التدريس	١١
الأمور الواجب مراعاتها عند اختيار إستراتيجية التدريس	١٢
تصنيفات إستراتيجيات التدريس	١٢
مفهوم إستراتيجية العصف الذهني	١٣
أهداف التدريس باستخدام إستراتيجية العصف الذهني	١٤
مبادئ استخدام إستراتيجية العصف الذهني	١٤
مراحل تطبيق إستراتيجية العصف الذهني	١٥
خطوات جلسة العصف الذهني	١٦
العوامل التي تساعد في نجاح جلسة العصف الذهني	١٧
عيوب إستراتيجية العصف الذهني	١٨

معوقات استخدام إستراتيجية العصف الذهني	١٨
المحور الثاني : التفكير ومهاراته :	
مفهوم التفكير	٢١
خصائص التفكير	٢٢
أهمية تعليم التفكير	٢٣
مهارات التفكير	٢٣
تنمية المهارة السليمة	٢٤
دور المناهج في تنمية التفكير	٢٤
من أجل تنمية مهارات التفكير في مدارسنا	٢٥
أهمية تعليم مهارات التفكير وتعلمها بالنسبة للطلبة والمعلمين	٢٦
الخصائص المميزة للمهارة	٢٧
التفكير الرياضي	٢٧
مهارات التفكير الرياضي	٢٧
المحور الثالث : السيطرة الدماغية وجانبا الدماغ :	
مم يتكون الدماغ ذو الجانبين ؟	٣١
التعلم والدماغ	٣١
التفكير وعلاقته بالدماغ ذي الجانبين	٣٢
وظائف جانبي الدماغ (الجانب الأيمن والجانب الأيسر)	٣٣
مفهوم السيطرة الدماغية	٣٣
صفات أصحاب السيطرة الدماغية وفقاً لاتجاه السيطرة	٣٤
نظرية جاردنر للذكاوات المتعددة	٣٥
علاقة الذكاوات المتعددة بنصفي الدماغ	٣٧
التعلم القائم على الدماغ ذي الجانبين وعلاقته بالمنهاج المدرسي	٣٨
المناخ الصفي الملائم للتعلم بنصفي الدماغ	٤٠
الفصل الثالث : دراسات سابقة	
أولاً : دراسات تتعلق بالعصف الذهني	٤٣
ثانياً : دراسات تتعلق بمهارات التفكير الرياضي	٤٨
ثالثاً : دراسات تتعلق بجانبي الدماغ والسيطرة الدماغية	٥٢
التعقيب على الدراسات السابقة	٥٥

الفصل الرابع : الطريقة الإجراءات	
منهج الدراسة	٦٠
مجتمع الدراسة	٦١
عينة الدراسة	٦١
أدوات الدراسة	٦٢
ضبط متغيرات الدراسة	٧٥
إجراءات الدراسة	٧٧
الأساليب الإحصائية	٧٩
الفصل الخامس : تحليل النتائج وتفسيرها	
اختبار صحة الفرضية الأولى وتفسيرها	٨١
اختبار صحة الفرضية الثانية وتفسيرها	٨٤
اختبار صحة الفرضية الثالثة وتفسيرها	٨٦
اختبار صحة الفرضية الرابعة وتفسيرها	٨٨
توصيات الدراسة	٩١
مقترحات الدراسة	٩٢
قائمة المراجع	
أولا : المراجع العربية	٩٣
ثانياً : المراجع الأجنبية	٩٧
ثالثاً : المراجع الإلكترونية	٩٧
ملخص الدراسة باللغة الإنجليزية	١٢٥

قائمة الجـــــداول

الرقم	الجدول	صفحة
١	أنماط التفكير في الجانبين من الدماغ	٣٢
٢	وظائف جانبي الدماغ (الجانب الأيمن والجانب الأيسر)	٣٣
٣	علاقة الذكاوات المتعددة بنصفي الدماغ	٣٧
٤	جدول توزيع أفراد مجتمع الدراسة	٦١
٥	جدول توزيع أفراد عينة الدراسة	٦١
٦	توزيع طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية من حيث الجانب المسيطر من الدماغ	٦٢
٧	جدول توزيع بعض مهارات التفكير الرياضي على وحدة المتتاليات والمتسلسلات	٦٦
٨	جدول توزيع فقرات الاختبار على بعض مهارات التفكير الرياضي	٦٦
٩	جدول يوضح ملاءمة الفقرات بالنسبة لتمييزها	٧٠
١٠	مستوي الصعوبة ومعامل التمييز لفقرات الاختبار	٧١
١١	معامل الارتباط بين كل بُعد من الاختبار والدرجة الكلية للاختبار	٧٣
١٢	الوسط الحسابي والانحراف المعياري ودلالة الفروق في متغير العمر	٧٥
١٣	الوسط الحسابي والانحراف المعياري ودلالة الفروق في تكافؤ المجموعتين في الاختبار القبلي (اختبار مهارات التفكير الرياضي)	٧٦
١٤	الوسط الحسابي والانحراف المعياري ودلالة الفروق في متغير التحصيل السابق في الرياضيات	٧٧
١٥	نتائج اختبار مان ويتني لإيجاد دلالة الفروق بين رتب متوسطات درجات الطلاب في المجموعتين لدى طلاب الجانب الأيمن المسيطر من الدماغ	٨٢
١٦	نتائج اختبار مان ويتني لإيجاد دلالة الفروق بين رتب متوسطات درجات الطلاب في المجموعتين لدى طلاب الجانب الأيسر المسيطر من الدماغ	٨٤
١٧	نتائج اختبار مان ويتني لإيجاد دلالة الفروق بين رتب متوسطات درجات الطلاب في المجموعتين لدى طلاب الجانبين المسيطرين معاً من الدماغ	٨٦
١٨	العدد وقيمة مربع كاي ودرجة الحرية وقيمة الدلالة ومستوى الدلالة للتعرف على الفروق في الجانب المسيطر من الدماغ " أيمن ، أيسر ، الجانبين معاً "	٨٩

قائمـــــة الملاحـــــــق

الرقم	اسم الملحق	صفحة
١	اختبار السيطرة الدماغية	٩٩
٢	كتاب تحكيم دليل المعلم والتدريبات الإثرائية	١٠١
٣	دليل المعلم (الدروس الخاصة بالدراسة)	١٠٢
٤	تدريبات إثرائية	١١٠
٥	قائمة بأسماء السادة المحكمين	١١٣
٦	كتاب تحكيم اختبار مهارات التفكير الرياضي	١١٤
٧	اختبار مهارات التفكير الرياضي بصورته الأولية	١١٥
٨	مفتاح الإجابة المثقب لاختبار مهارات التفكير الرياضي بصورته الأولية	١١٩
٩	اختبار مهارات التفكير الرياضي بصورته النهائية	١٢٠
١٠	مفتاح الإجابة المثقب لاختبار مهارات التفكير الرياضي بصورته النهائية	١٢٣

ملخص الدراسة باللغة العربية

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام إستراتيجية العصف الذهني في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في جانبي الدماغ لدى طلاب الصف الحادي عشر للفرع العلمي ، واستخدم الباحث المنهج التجريبي .

ولتحقيق أهداف الدراسة استخدم الباحث الأدوات التالية :

- اختبار السيطرة الدماغية . وذلك لتصنيف الطلاب من حيث الجانب المسيطر من الدماغ.
- اختبار من تصميم الباحث يتعلق ببعض مهارات التفكير الرياضي وهو اختبار يحتوي على (٢٤) فقرة موزعة على ستة مجالات (الاستقراء ، الاستقصاء ، الاستنتاج ، المنحي العلاقي ، حل المسألة ، التعبير بالرموز) ، وقد تم استبعاد (٤) فقرات اختباريه التي تعتبر درجاتها ضعيفة .

وقد تم عرض الاختبار على مجموعة من المتخصصين في المناهج وطرق التدريس ومجموعة من معلمي الرياضيات لتحكيمه ، وبعد تحكيم الاختبار وإدخال التعديلات عليه تم تطبيقه على عينة استطلاعية بلغت (٣٠) طالباً لحساب صدقه وثباته ، وتم تقدير ثبات الاختبار على أفراد العينة الاستطلاعية وذلك باستخدام طريقة التجزئة النصفية حيث بلغ معامل الارتباط (٠,٨٦) ومعامل الثبات (٠,٩٢) ، وتم حساب مستوى الصعوبة ومعامل التميز لفقرات الاختبار .

وتم استخدام الأساليب الإحصائية التالية :

- التكرارات والمتوسطات الحسابية والنسب المئوية .
- اختبار (ت) T-test لعينتين مستقلتين .
- اختبار مان ويتني للعينتين المستقلتين (العينات الصغيرة ، العينات الكبيرة) .
- اختبار كروسكال – ويلس لثلاث عينات مستقلة .

تكون مجتمع الدراسة من جميع طلبة الصف الحادي عشر للفرع العلمي التابع للمدارس الحكومية بمحافظة خانيونس ، حيث بلغ عددهم (١٢٧٨) طالباً وطالبة ، وبلغت عينة الدراسة (٦٠) طالباً (٣٠) منهم كمجموعة ضابطة و(٣٠) كمجموعة تجريبية ، وتم اختيار العينة بطريقة قصدية ، ولقد تم تأكد الباحث من تكافؤ المجموعتين من حيث العمر الزمني والتحصيل السابق في الرياضيات ، وقد تم تطبيق الاختبار على عينة الدراسة في الفصل الثاني للعام الدراسي ٢٠٠٨/٢٠٠٩ م فقد تم تدريس الوحدة المعدة باستخدام إستراتيجية العصف الذهني للمجموعة التجريبية ، وتدريس المجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية .

وتوصلت الدراسة إلى النتائج التالية :

١. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α = ٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب الجانب الأيمن المسيطر للدماغ .

٢. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α = ٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب الجانب الأيسر المسيطر للدماغ .

٣. توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α = ٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب الجانبين المسيطرين معاً (الأيمن والأيسر للدماغ) لصالح المجموعة التجريبية .

٤. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α = ٠,٠٥) في مستوى بعض مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب المجموعة التجريبية تعزى إلى الجانب المسيطر من الدماغ (أيمن ، أيسر ، الجانبين معاً) .

وقد عرضت الدراسة مجموعة من التوصيات كان من أهمها ما يلي :

- استخدام مهارات أخرى من مهارات التفكير الرياضي والعمل على تنميتها باستخدام إستراتيجية العصف الذهني ، وتطبيقها على فصول مختلفة .
- إدماج فكرة التدريس بإستراتيجيات تختلف عن الطريقة التقليدية في برنامج الوسائل التعليمية للمناهج التابعة لوزارة التربية والتعليم الفلسطينية .
- تعزيز إستراتيجيات التدريس التي تنمي مهارات التفكير الرياضي لدى الطلبة وذلك كإستراتيجية العصف الذهني وغيرها .
- تنوع صياغة الأسئلة في مناهج الرياضيات لتشمل جميع مهارات التفكير المتعلقة بـ (الجانب الأيمن ، الجانب الأيسر ، الجانبين معاً) للدماغ .
- تعليم الطلاب أنماط التفكير الرياضي وخطوات حل المسألة الرياضية في الجوانب الغير مسيطرة من الدماغ .

الفصل الأول

خلفية الدراسة

- مقدمة .
- مشكلة الدراسة .
- فرضيات الدراسة .
- أهداف الدراسة .
- أهمية الدراسة .
- حدود الدراسة .
- مصطلحات الدراسة .

الفصل الأول
خلفية الدراسة

مُقَدِّمَة

إن معظم الإنجازات العلمية والتكنولوجية التي حققتها البشرية هي نتاجات أفكار المبدعين والمفكرين ، ولكن العلم في الماضي كان يصمم لعالم مستقر ، أما الآن فإن مجتمعنا يعيش في عالم سريع التغير تحيطه تحديات محلية وعالمية لعل من أهمها الانفجار المعرفي والتطور التكنولوجي والانفتاح على العالم نتيجة سرعة الاتصالات والمواصلات حتى أصبح العالم (قرية صغيرة) ... كل ذلك يحتاج منا السرعة في تنمية عقليات مفكرة قادرة على حل المشكلات .

وتعتبر تنمية هذه العقليات المفكرة مسؤولية كل مؤسسات الدولة وعلى رأسها المؤسسات التعليمية . فمن المعلوم أن تنمية تفكير الفرد يمكن أن تتم من خلال المناهج الدراسية المختلفة داخل المؤسسات التعليمية ، والمناهج باختلافها تساهم في تنمية التفكير والقدرة على حل المشكلات لدى الطلبة وتسهم في زيادة قدراتهم في أنواع التفكير المختلفة إذا توفر لتدريسها الإمكانات اللازمة .

فالقدرات الإبداعية موجودة عند كل الأفراد بنسب متفاوتة ، وهي بحاجة إلى الإيقاظ والتدريب لكي تتوقد . وإن النمطية في الأساليب التعليمية توقف أو تعيق تلك القدرات ولا تؤدي إلى إعداد أفراد يمتازون بالفكر قادرين على الإنتاج المتنوع والجديد ، والذي تحتاجه التنمية الشاملة لمجتمعاتنا .

إن الفرد يصادف دوماً في حياته اليومية بعض الأمور التي تحتاج منه وقفة ليفكر فيها وقد تطول هذه الوقفة إذا كان الأمر صعباً أو غير واضح فيكون هذا الأمر بالنسبة له بمثابة مشكلة تؤرقه إلى أن يجد لها الحل المعقول وهذا لا يختلف كثيراً بالنسبة للطالب أثناء دراسته بالمدرسة إذ عليه أن يقف أمام بعض المشكلات التي تعترضه أثناء دراسته ليفكر فيها ، وبالطبع لن يستريح طالما لم يسيطر على الموقف تماماً بمعنى أنه لن يهدأ باله ما لم يجد الحل الصحيح والمناسب للمشكلات التي يقابلها أو المفروضة عليه أن يدرسها ، وبصفة عامة فإن أهم ما يميز الإنسان (سواء كان مواطناً عادياً أو متخصصاً في أي مجال أو طالباً في أية مرحلة دراسية) عن سائر الكائنات والمخلوقات هو قدرته على التفكير الذي وهبه الله إياه وعليه تكون إحدى واجبات التربية الحديثة هي تنمية التفكير العقلي للفرد ليكون أكثر قدرة على حل مشكلاته ومن

ثم يستطيع بسهولة أن يواجه متطلبات حياته على المدى القصير والبعيد وبذلك تسهم التربية في تكوين المواطن الصالح ذي الشخصية المتكاملة الجوانب .

وقد أشار (عفانة وآخرون ، ٢٠٠٧ : ٢٦٥) بأن الرياضيات تعتبر عنصر حاكم فيما يجري حالياً وفيما هو متوقع مستقبلاً من مستحدثات علمية تكنولوجية ولذلك فإن مناهج الرياضيات وتربويتها لابد وأن تتجاوب مع معطيات التطور ، وتخلع عنها رداءها التقليدي ، فالطلاب في حاجة إلى رياضيات أكثر نفعية في مسالكهم المعيشية ، وليسهم تعلمها في إعدادهم لمواجهة تحديات المستقبل .
وذلك لأن طبيعتها الاستدلالية تسمح للطلبة باستنتاج أكثر من نتيجة لنفس المقدمات المعطاة ، والبنية المعرفية لها غنية بمواقف المشكلة التي يمكن أن تحفز تفكير الطلبة ليضعوا حلولاً متعددة ومتنوعة وجديدة ، وهذه في مجموعها جوهر العملية الإبداعية التي تتفق تماماً مع تعريف الإبداع في الرياضيات وهو الذي يقوم على الإحساس بالمشكلات ومن ثم إنتاج طرق متعددة وأصلية لحل المشكلات الرياضية .

فنحن اليوم بحاجة أكثر من قبل إلى استراتيجيات تعليم وتعلم تمدنا بآفاق تعليمية واسعة ومتنوعة ومتقدمة تساعد طلابنا على إثراء معلوماتهم وتنمية مهاراتهم العقلية المختلفة وتدربهم على الإبداع وإنتاج الجديد والمختلف . وهذا لا يتأتى بدون وجود المعلم المتخصص الذي يعطي طلابه فرصة المساهمة في وضع التعميمات وصياغتها وتجربتها ، وذلك من خلال تزويدهم بالمصادر المناسبة وإثارة اهتماماتهم وحملهم على الاستغراق في التفكير الإبداعي وقيادتهم نحو الإنتاج الإبداعي . " وأن تكون لديه القدرة على إبداء الاهتمام بأفكار الطلاب واستخدام أساليب بديلة لمعالجة المشكلات ، وعرض خطوات التفكير عند معالجة المشكلة بدلاً من عرض النتيجة فقط " . مما يدفعهم نحو تطوير نماذج التفكير والقدرة على تقييم نتائج التعلم بشكل فعّال .
كما ظهر الاهتمام واضحاً بتنمية القدرات الإبداعية والرياضية لدى الطلبة من خلال برامج موجهة واستراتيجيات تدريس مختلفة مثل : العصف الذهني - التعلم التعاوني – الألعاب والألغاز – التعلم بالاكتشاف – حل المشكلات – دورة التعلم – الاستقصاء – الأنشطة المفتوحة ... وغيرها .
فهناك الكثير من الطرق والاستراتيجيات والأساليب والبرامج الموجهة لتنمية التفكير الرياضي ومن أهمها إستراتيجية العصف الذهني ، كونها جربت في الميدان التربوي على العديد من المواد التعليمية وأثبتت فعاليتها في تنمية قدرات الابتكار لدى الطلبة .

ولقد نبع الشعور بمشكلة الدراسة الحالية من خلال ما يمر بنظام التعليم في قطاع غزة من أزمات ، حيث أدت الكثير من الأسباب إلى تدني التحصيل والتفكير في الرياضيات ، وخاصة طلبة الصف الحادي عشر ، حيث أن الطالب ينظر إلى هذا الصف على أنه الممر إلى (الثانوية العامة) ، وأن ما يحصد من علامات أو تفوق لا يجدي نفعاً ، وربما يعود ذلك إلى عدم وعي الطلبة ببعض مهارات التفكير لديهم .

فمن هنا تأتي هذه الدراسة لمعرفة أثر استخدام إستراتيجية العصف الذهني في تدريس الرياضيات على تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في جانبي الدماغ لدى طلاب الصف الحادي عشر العلمي بمحافظة خانيونس .

حيث يعد هذا الموضوع من الموضوعات الحديثة التي أخذت تتطور وتبرز في القرن الحادي والعشرين ، حيث التفكير الرياضي في جانبي الدماغ يعد من أهم مصادر التعلم والتدريس ، فلا يستطيع المعلم أن يتعامل مع تلاميذه بفاعليه إلا إذا تعرف على قدراتهم الفكرية ومهاراتهم الدماغية ، وتحديد القدرات الذكائية المسيطرة على جانبي الدماغ .

كما تؤكد العديد من الدراسات التربوية بأن معرفة آلية عمل الدماغ يسهل من طرق إكساب المتعلمين المعرفة وتخفيف القلق وإحداث الاستقرار النفسي والاجتماعي وإنجاز المهام التربوية بدقة وسهولة ، ولذا ينبغي على كل معلم أن يدرس آلية عمل الدماغ ونظرية التعلم بجانبي الدماغ والاستراتيجيات التدريسية المنشطة للجانب غير المسيطر من الدماغ ، وذلك من أجل رفع مستوى أداء المتعلمين وتنشيط تفكيرهم وإثارته . (عفانة والجيش ، ٢٠٠٨ : ١٠)

فأتوجه إلى هذه الدراسة لوجود بعض أوجه القصور في طرق التدريس التقليدية التي ما زالت تستخدم في تدريس الرياضيات التي حولته إلى مجرد معلومات وحقائق مجزأة لا قيمة لها ، وهذه الطرق لا تناسب طبيعته ولذلك يرى الباحث أن الطرق التقليدية المستخدمة في تدريس الرياضيات تعد من عوامل قصور علم الرياضيات في تحقيق رسالته وأهدافه التربوية مما يستدعي البحث عن طرق تدريس جديدة يمكن أن تحقق ذلك .

مشكلة الدراسة :

تتحدد مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس التالي :

" ما أثر استخدام إستراتيجية العصف الذهني في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في جانبي الدماغ لدى طلاب الصف الحادي عشر العلمي ؟ "

ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة الفرعية التالية :

١. ما أثر استخدام إستراتيجية العصف الذهني في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب الجانب الأيمن المسيطر للدماغ من طلاب الصف الحادي عشر العلمي ؟

٢. ما أثر استخدام إستراتيجية العصف الذهني في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب الجانب الأيسر المسيطر للدماغ من طلاب الصف الحادي عشر العلمي ؟

٣. ما أثر استخدام إستراتيجية العصف الذهني في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب الجانبين المسيطرين معاً (الأيمن والأيسر) للدماغ من طلاب الصف الحادي عشر العلمي ؟

٤. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى بعض مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب المجموعة التجريبية تعزى إلى الجانب المسيطر من الدماغ (أيمن ، أيسر ، الجانبين معاً) ؟

فرضيات الدراسة :

تهدف الدراسة الحالية إلى اختبار صحة الفروض التالية :

١. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب الجانب الأيمن المسيطر للدماغ .

٢. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب الجانب الأيسر المسيطر للدماغ .

٣. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب الجانبين المسيطرين معاً (الأيمن والأيسر للدماغ) .

٤. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) في مستوى بعض مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب المجموعة التجريبية تعزى إلى الجانب المسيطر من الدماغ (أيمن ، أيسر ، الجانبين معاً) .

أهداف الدراسة :

تهدف الدراسة الحالية إلى تحقيق ما يلي :

١. التحقق من تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في الجانب الأيمن المسيطر للدماغ لدى طلاب الصف الحادي عشر يعزى إلى استخدام إستراتيجية العصف الذهني .

٢. التعرف إلى دلالة الفروق بين متوسطي المجموعتين التجريبية والضابطة في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في الجانب الأيسر المسيطر للدماغ لدى طلاب الصف الحادي عشر يعزى إلى استخدام إستراتيجية العصف الذهني .

٣. التعرف إلى دلالة الفروق بين متوسطي المجموعتين التجريبية والضابطة في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في الجانبين المسيطرين معاً للدماغ لدى طلاب الصف الحادي عشر يعزى إلى استخدام إستراتيجية العصف الذهني .

٤. الكشف عن دلالة الفروق في مستوى بعض مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب المجموعة التجريبية تعزى للجانب المسيطر من الدماغ (أيمن ، أيسر ، الجانبين معاً) .

أهمية الدراسة :

تكمن أهمية الدراسة الحالية فيما يلي :

١. قد تساعد الخبراء والمتخصصين والموجهين ومعلمي الرياضيات في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في جانبي الدماغ من خلال تدريس مادة الرياضيات .

٢. قد تقدم الدراسة تصوراً لتدريس الرياضيات للصف الحادي عشر العلمي باستخدام إستراتيجية العصف الذهني ، يمكن الاستفادة منها من قبل موجهي ومعلمي مادة الرياضيات .

٣. قد تفيد المربين والمتخصصين في بناء وتطوير المنهاج بحيث يتم تدريس المساقات الدراسية على أساس التعلم القائم على الدماغ ، وذلك حتى يكون هناك معلم ناضج على مستوى ثقافي وعلمي ورياضي مقبول .

٤. قد تزود المربين بنموذج عقلي مركب يتم من خلاله تطوير أساليب وطرق تدريسهم وخاصة في مجال تعليم وتعلم الرياضيات بحيث يشجعون طلبتهم على استخدام جانبي الدماغ في التفكير .

٥. قد تساعد هذه الدراسة وزارة التربية والتعليم في تحسين قدرات المتعلمين وتنمية تفكيرهم طبقاً للجانب المسيطر للدماغ مع مراعاة خصائص أدمغة معلميهم .

حدود الدراسة :

تقتصر حدود الدراسة بالحدود التالية :

* الحدود المكانية : اقتصر تطبيق الدراسة الحالية على عينة من طلاب الصف الحادي عشر العلمي في محافظة خانيونس ، فتم اختيار عينة ممثلة لمجتمع الدراسة من جميع المدارس الحكومية بمحافظة خانيونس .

* الحدود الزمانية : تم تطبيق الدراسة في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠٠٨/٢٠٠٩م.

* اقتصرت الدراسة على تدريس وحدة من الوحدات المتضمنة في كتاب الرياضيات (الجزء الثاني) المقرر على طلاب الحادي عشر العلمي (وحدة المتتاليات والمتسلسلات) .

* اقتصرت الدراسة على بعض مهارات التفكير الرياضي (الاستقصاء ، الاستقراء ، الاستنتاج ، المنحي العلاقي ، التعبير بالرموز ، حل المسألة) .

مصطلحات الدراسة :

تبنى الباحث المصطلحات الإجرائية التالية :

* **الإستراتيجية** : هي الخطة التي تتضمن مجموعة من الفعاليات التعليمية والتي تمكننا من الانتقال من الوضع الراهن إلى الوضع المرغوب لتحقيق الأهداف التي تم التخطيط لها .

* **العصف الذهني** : ويقصد به توليد وإنتاج أفكار وآراء إبداعية من الأفراد والمجموعات لحل مشكلة معينة ، وتكون هذه الأفكار والآراء جديدة . أي وضع الذهن في حالة من الإثارة والجاهزية للتفكير في كل الاتجاهات لتوليد أكبر قدر من الأفكار حول المشكلة أو الموضوع المطروح ، بحيث يتاح للفرد جو من الحرية يسمح بظهور كل الآراء والأفكار .

* **المهارة** : هي قدرة الفرد من سلوك لفظي أو مهاري وهذا الأداء عادةً يكون على مستوى معين يظهر منه القدرة على أداء عمل معين بسرعة ودقة وإتقان .

* **التفكير** : هو عبارة عن سلسلة من النشاطات العقلية غير المرئية التي يقوم بها الدماغ عندما يتعرض لمثير يتم استقباله عن طريق واحدة أو أكثر من الحواس الخمس ، بحثا عن معنى في الموقف أو الخبرة .

* **التفكير الرياضي** : وهو أسلوب يتم بواسطته حل المشكلات الرياضية حلاً ذهنياً من خلال المقدمات في السؤال ومن أهم مظاهره : الاستقصاء ، الاستقراء ، الاستنتاج ، المنحي العلاقي ، التعبير بالرموز ، حل المسألة .

* **الدماغ** : هو العضو المسئول عن تنظيم وظائف الجسد ، وهو الذي يتحكم في سلوكنا الأكثر بدائية ، كما أنه مصدر إبداعاتنا الحضارية المتميزة بما في ذلك الموسيقى والفن والأدب والعلوم واللغة . ويتكون من جانبين أحدهما أيمن والآخر أيسر ، إلا أن هناك العديد من الدراسات الحديثة تؤكد أن الدماغ يعمل بكليته ولا يمكن فصل الجانب الأيمن عن الجانب الأيسر في التعامل مع المواقف الحياتية .

* **الجانب الأيمن للدماغ** : هو النصف الأيمن من الدماغ يتخصص في إعادة بناء وتركيب الأجزاء لتكوين كل متكامل ، كما أنه يتعرف على العلاقات بين الأجزاء المنفصلة وهو لا ينتقل بصورة خطية وإنما يعمل بشكل كلي متوافق ومتواز ، فهو الجانب الذي يعنى بالرسوم والخيال والإبداع .
* **الجانب الأيسر للدماغ** : هو النصف الأيسر من الدماغ فهو يبدي فاعلية في عمليات المعالجة البصرية والمكانية ، فهو الجانب الذي يعنى بعمليات التحليل والمنطق والأرقام .

* **السيطرة الدماغية اليسرى** : هي ميل الفرد إلى الاعتماد على وظائف الجانب الأيسر للدماغ أثناء معالجة المعلومات .

* **السيطرة الدماغية اليمنى** : هي ميل الفرد إلى الاعتماد على وظائف الجانب الأيمن للدماغ أثناء معالجة المعلومات .

* **السيطرة الدماغية المتوازنة (جانبي الدماغ)** : هي ميل الفرد إلى الاعتماد على وظائف جانبي الدماغ الأيمن والأيسر معاً ، أثناء معالجة المعلومات .

الفصل الثاني

الإطار النظري

- إستراتيجية العصف الذهني .
- التفكير ومهاراته .
- السيطرة الدماغية وجانبا الدماغ .

الفصل الثاني

الإطار النظري

لقد أصبح من الضروري أن لكل من يتخذ التدريس مهنة له ، أن يلم بمهارات هذه المهنة ، وتأتي مقدمة هذه المهارات إستراتيجية تدريس المواد ، فلم يعد خافياً على أحد أهمية إستراتيجيات التدريس في توجيه المعلم إلى عملية تعليم فعالة ، حيث ولّى الزمان الذي ساد فيه الاعتقاد أنه لا يمكن تنمية مهارات التفكير عند الطلبة ، كما وجاءت كثير من نتائج الدراسات التربوية والعلوم الإنسانية لتؤكد إمكانية تنمية مهارات التفكير عند الطلبة ، ولاسيما مهارات التفكير الرياضي ، شريطة توفير المنهاج الملائم والمعلم المؤهل علمياً ومسلكياً وخاصة تزويد المعلم بأساليب التدريس الحديثة والابتعاد عن إستراتيجيات التدريس القديمة التي تعتمد على تلقين الكم الهائل من المعلومات منهاجاً لها .

إستراتيجية التدريس

ماذا نعني بإستراتيجية التدريس :

تم تناول مفهوم الإستراتيجية من قبل العديد من رواد الفكر الإداري والتربوي ومن هذه التعريفات تعريف (MinZberg , 1973) والذي يجد بأن الإستراتيجية تمثل الخطة أو الاتجاه أو منهج العمل الموضوع لتحقيق هدف ما . (خليفه ، ١٩٩٤ : ٧٥) .
ويشير(خليفة ، ١٩٩٤ : ٧٦) بأن كلمة إستراتيجية مشتقة من الكلمة اليونانية " إستراتيجيوس " ومعناها فن القيادة ، وفي البداية اقتصر استخدامها في العلوم العسكرية . وارتبط مفهومها بمفهوم الحرب ، ثم بدأ استخدامها في التربية .

ويشير (عفانة وآخرون ، ٢٠٠٧ : ٧٧) إلى أن إستراتجية التدريس هي إجراءات محددة لتدريس موضوع أو درس معين ، فهي مجموعة من الأمور الإرشادية ، أو نمط من الأفعال والتصرفات التي تحدد مسار عمل المعلم وخط سيره في حصة الدرس .

أما (خليفة ، ١٩٩٤ : ٧٦) فقد أشار إلى إستراتيجية تدريس الرياضيات على أنها سلسلة العمليات الرياضية لا إلى عملية التدريس ذاتها فقط . ويجب التأكيد هنا على أن اختيار الإستراتيجية يجب أن يسبق اختيار طريقة أو أسلوب التدريس لأنها تحدد هذا الأسلوب أو الطريقة . وكيفية تنظيم المادة الدراسية (الرياضيات) لأهداف تقديمها وعرضها . ويمكن

اعتبار الإستراتيجية على أنها توليفة من الأعمال التي يقوم بها المعلم داخل الفصل للوصول إلى نتائج معينة والحيلولة دون ما يناقضها .

وبذلك يمكن القول بأن إستراتيجية التدريس : هي مجموعة من الأداءات التي يستخدمها المعلم لتحقيق سلوك متوقع لدى المتعلمين ، وهي أحد عناصر المنهج التي تحتاج إلى جهد من المعلم في اختيار الأفضل من الطرق والأساليب بما يعرفه من مصادر التعلم وأساليبه لتنظيم المجال الخارجي الذي يحيط بالمتعلم كي ينشط ويغير من سلوكه ، بمعنى أن إستراتيجية التدريس هي جزء متكامل من موقف العملية والأساليب التي تتبع في تنظيم المجال للمتعلم .

إن التدريس الفعال للرياضيات يتطلب التخطيط لمجموعة من الأنشطة ، غير أن النشاطين الأكثر أهمية هما : اختيار إستراتيجية مناسبة للتدريس ، وإدارة البيئة الصفية (إدارة بيئة التعلم) . (عفانة وآخرون ، ٢٠٠٧ : ٧٧) .

كيفية اختيار استراتيجية التدريس : (شاهين ، ٢٠٠٦ : ١٤٧)

نظراً لكثرة عدد إستراتيجيات التدريس ، كيف يمكن للمعلم أن يختار منها ، فهناك عوامل كثيرة تتدخل في عملية الاختيار مثل :

١. نوعية المادة الدراسية أو الموقف التعليمي ، فبعض المواد الدراسية يناسبها إستراتيجية معينة دون أخرى .
٢. الفروق الفردية بين المتعلمين ، من حيث مستوياتهم الفعلية ونضجهم الوجداني والاجتماعي .
٣. الجو والبيئة الاجتماعية والمدرسية ، وما يتوفر منها من إمكانيات .

فعلى المعلم الموازنة بين هذه الأمور جميعاً واختيار إستراتيجية التدريس المناسبة .

الأمور الواجب مراعاتها عند اختيار إستراتيجية التدريس :

فقد أشار (عفانة وآخرون ، ٢٠٠٧ : ٧٨، ٧٩) نقلاً عن (أحمد القيسي ، ١٩٩١) ، (علم الدين الخطيب ، ١٩٩٧) أن الأمور الواجب مراعاتها عند اختيار إستراتيجية التدريس هي كما يلي :

- أن تكون مناسبة لاستعدادات المتعلمين ومستوى نضجهم ، وأن تناسب قدراتهم اللفظية والنفسحركية .
- أن تجذب الإستراتيجية التدريسية انتباه المتعلمين ، وأن تناسب اهتماماتهم وخبراتهم .
- أن يتم أسلوب عرض المادة التعليمية وفقاً للأهداف التربوية العامة ، والأهداف التعليمية للمادة ، وتمكن المتعلم من تحقيق الأهداف ، سواء كان التدريس موجهاً نحو تدريس المهارات ، أو المفاهيم ، أو التعميمات ، أو القيم .
- أن تناسب الوقت الكافي ، والمكان المناسب ، والأدوات اللازمة حتى يتم التنفيذ بصورة جيدة . وأن تناسب علاقة المعلم بالمتعلم ، بحيث تبني الثقة المتبادلة بينهما .
- أن تناسب علاقة المتعلم بالمادة التعليمية ، من حيث مدى عمق خبراته بها (أي خبراته السابقة) . وأن تكون إستراتيجية التدريس فعالة من حيث التأثير في تفكير المتعلمين ، وسلوكهم واتجاهاتهم .

تصنيفات إستراتيجيات التدريس :

فهناك من يصنف إستراتيجيات التدريس إلى ثلاث تصنيفات ، وكما صنفها (عفانة وآخرون ، ٢٠٠٧ : ٧٨) نقلاً عن (وليم عبيد ، ٢٠٠٤)،(فريدريك ، ١٩٨٧) :

(١) إستراتيجيات التدريس كتنظيمات للعمل داخل الفصل :

(إستراتيجية التدريس الجماعي– إستراتيجية التدريس التعاوني– إستراتيجية التدريس الفردي)

(٢) إستراتيجيات التدريس كسلوكيات وأدوات يقوم بها المعلم :

(إستراتيجية التدريس المباشر– إستراتيجية التدريس الفعال)

(٣) إستراتيجيات تدريس الخبرات المباشرة وغير المباشرة :

(إستراتيجية تدريس الخبرات المباشرة – إستراتيجية تدريس الخبرات غير المباشرة)

إستراتيجية العصف الذهني

مفهوم إستراتيجية العصف الذهني :

وقد تسمى أسلوب إمطار الدماغ أو توليد الأفكار ، حيث أن العقل يتعرف إلى المشكلة ثم يتفحصها ويدقق في جزئياتها حتى يتمكن من الوصول إلى الحل الإبداعي المناسب . وأول من أسس هذه الطريقة هو (**أوزبورن** Alex Osborn) ثم طورها وعدلها عام ١٩٥٧م ، وتقوم هذه الطريقة على إنتاج الأفكار أولاً ثم محاكمتها وتعديلها وتطويرها ثانياً . وتستخدم طريقة العصف الذهني في حل المشكلات بطريقة فردية أو جماعية ، والتدريب عليها يقصد به زيادة الكفاءة ورفع القدرات الإبداعية عند الفرد . (الهويدي ، ٢٠٠٥ : ٢٣٢) .

أما عن أصل كلمة عصف ذهني (حفز أو إثارة أو إمطار للعقل) فإنها تقوم على تصور " حل المشكلة " على أنه موقف به طرفان يتحدى أحدهما الآخر ، العقل البشري (المخ) من جانب والمشكلة التي تتطلب الحل من جانب آخر. ولابد للعقل من الالتفاف حول المشكلة والنظر إليها من أكثر من جانب ، ومحاولة تطويقها واقتحامها بكل الحيل الممكنة . أما هذه الحيل فتتمثل في الأفكار التي تتولد بنشاط وسرعة تشبه العاصفة .

فهي إستراتيجية تدريس يتبع فيها الطلاب أسلوباً منظماً من أساليب التفكير الإبداعي ، بحيث تستثار فيه أذهانهم ، لاستدرار واستمطار الأفكار حول مشكلة محددة ، بهدف توليد أكبر قدر ممكن من الأفكار لحلها ، مع تأجيل تقويم الأفكار ونقدها والنظر في مدى واقعيتها إلى مرحلة لاحقة .

ويعني تعبير العصف الذهني : استخدام العقل في التصدي النشط للمشكلة . حيث يعتبر العصف الذهني أسلوب تعليمي وتدريبي يقوم على حرية التفكير ويستخدم من أجل توليد أكبر كم من الأفكار لمعالجة موضوع من الموضوعات المفتوحة من المهتمين أو المهنيين بالموضوع خلال جلسة قصيرة .

أي التحرر مما قد يعيق التفكير الإبداعي وذلك للوصول إلى حالة من الاسترخاء وعدم التحفظ بما يزيد انطلاق القدرات الإبداعية على التخيل وتوليد الأفكار في جو لا يشوبه الحرج من النقد والتقييم ، ويستند هذا المبدأ إلى أن الأخطاء غير الواقعية الغريبة والطريفة قد تثير أفكاراً أفضل عند الأشخاص الآخرين .

ويقصد بالعصف الذهني : توليد وإنتاج أفكار وآراء إبداعية من الأفراد والمجموعات لحل مشكلة معينة ، وتكون هذه الأفكار والآراء جيدة ومفيدة . أي وضع الذهن في حالة من الإثارة

والجاهزية للتفكير في كل الاتجاهات لتوليد أكبر قدر من الأفكار حول المشكلة أو الموضوع المطروح ، بحيث يتاح للفرد جو من الحرية يسمح بظهور كل الآراء والأفكار .
فلذلك نقول إن إستراتيجية العصف الذهني تعد من الإستراتيجيات الحديثة التي تشجع على التفكير وتطلق الطاقات الكامنة عند الطلبة في جو من الحرية والأمان يسمح بظهور كل الآراء والأفكار حيث يكون المتدرب في قمة التفاعل مع الموقف . وتصلح هذه الطريقة في القضايا والموضوعات المفتوحة التي ليست لها إجابة واحدة صحيحة .

أهداف التدريس باستخدام إستراتيجية العصف الذهني : (البكر، ٢٠٠٢ : ٨٦)

يهدف العصف الذهني إلى تفعيل دور المتعلم في المواقف التعليمية ، وتحفيز المتعلمين على توليد الأفكار الإبداعية حول موضوع معين ، من خلال البحث عن إجابات صحيحة ، أو حلول ممكنة للقضايا التي تعرض عليهم . كما أنه يساعد في أن يعتاد الطلاب على احترام وتقدير آراء الآخرين والاستفادة من أفكارهم من خلال تطويرها والبناء عليها . ويمكن القول بأن أسلوب العصف الذهني أسلوب تعليمي يمكن استخدامه مع المتعلمين، حيث يقوم المتعلم بإطلاق عنان التفكير بحرية تامة في مسألة أو مشكلة ما بحثاً عن أكبر عدد من الحلول الممكنة ، فتتدفق الأفكار من المتعلمين بغزارة وبسرعة ودون كابح ، لأن بقاء الفكرة في الذهن يعيق غيرها من الأفكار عن الظهور، ثم يتم البحث من بين مجموع الأفكار التي تم توليدها عن أفضل فكرة دون الحاجة إلى نقد أو تخطئة بقية الأفكار .

مبادئ استخدام إستراتيجية العصف الذهني : (الهويدي ، ٢٠٠٥ : ٢٣٣)

١. تأجيل الحكم وإرجاء التقويم :

تجنب نقد أو الحكم على أو تقويم أي فكرة يطرحها أي طالب في جلسة إمطار الدماغ ، وتقع المسؤولية في ذلك على عاتق المعلم باعتباره رئيس الجلسة الذي لا يسمح بنقد أي طالب من المجموعة ، ولأن النقد قد يحد من مشاركة عدد كبير من الطلبة في طرح الأفكار الجديدة أو الغريبة أو الإبداعية .

٢. إطلاق حرية التفكير وقبول كل الأفكار المطروحة :

إعطاء الحرية الكاملة أثناء جلسة إمطار الدماغ والسماح بالمناقشة وانتقال الأفكار من شخص إلى آخر وتقبل جميع الأفكار المطروحة مهما كانت نوعيتها ، لأن هذه الحرية تقود في النهاية إلى توليد الأفكار الإبداعية ، كما أن الكم الكبير من الأفكار يساعد في استخلاص بعض الأفكار الإبداعية منها .

٣. الكم قبل الكيف :

التأكيد على إعطاء أكبر عدد ممكن من الأفكار وذلك لأنه كلما زاد عدد الأفكار المقترحة من الطلاب زاد احتمال ظهور الأفكار الإبداعية بينها أو التي تؤدي إلى حلول إبداعية للمشكلة المطروحة .

٤. بلورة أفكار الآخرين وتطويرها :

وعلى المعلم فيها أن يحث الطلاب على تطوير بعض أفكار زملائهم وتحسينها وذلك عن طريق الإضافة إليها أو تعديلها أو البناء عليها وذلك لتكوين أفكار عميقة أو إبداعية جديدة .

٥. إيجاد العلاقات بين الأفكار المطروحة ، لأن هذا يقوي الأفكار المطروحة كما يزيد من فهمها وتعميقها عند الطلاب مما يؤدي إلى خلق أفكار جديدة أفضل ، كما أن الربط بين الأفكار المختلفة يؤدي إلى توفير التعاون والاحترام المتبادل بين الطلاب مما يشجع على الابتكار والتجديد في الأفكار .

مراحل تطبيق إستراتيجية العصف الذهني : (دياب ، ٢٠٠١)

يمكن أن يتم تنفيذ التدريس بطريقة العصف الذهني (عصف الدماغ) بالخطوات الآتية :

(١) المرحلة الأولى : التهيئة لجلسة عصف الدماغ (إمطار الدماغ) :

يقوم المعلم بتقسيم الطلاب إلى أكثر من مجموعة (٤ – ٦) مجموعات ، ويطرح عليهم مشكلة من داخل الموضوع المعالج ، وتحدد المشكلة بدقة ، ويكون الطلاب مجموعات على شكل دائرة مستديرة . وفي هذه الخطوة يبين المعلم للمتعلمين أهمية الموضوع الذي ستناقشه المجموعة ، كما يعرض عليهم الفوائد التي يمكن أن يجنوها من مناقشة الموضوع أو الأفكار المطروحة لذلك يمكن أن يقوم المعلم بالإجراءات الآتية لتحقيق انتباه وإثارة اهتمام المتعلمين :

- عرض الفكرة الأساسية للموضوع الذي سيناقش .
- صياغة المشكلة على هيئة سؤال .
- يعرض بعض المعلومات المرتبطة بالموضوع .
- يبين لهم القواعد التي عليهم التقيد بها أثناء المناقشة .

(٢) المرحلة الثانية : إجراءات تنفيذ جلسة إمطار الدماغ (توليد الأفكار) :

يمكن إيجازها بالخطوات الآتية :

- تذكير المتعلمين بالمشكلة من خلال قراءة السؤال الذي يحدد المشكلة .
- تكليف المتعلمين بطرح أسئلتهم المتعلقة بالمشكلة .
- قيام المتعلمين بطرح حلول للمشكلة مع الأخذ بجميع الأفكار والحلول المطروحة دون الاستهتار بتلك الآراء .

- يصنف المعلم وبمشاركة المتعلمين الأفكار المطروحة ، بعد مناقشتها مع المتعلمين .
- صياغة التعميمات واقتراح الحلول للمشكلة التي من المفروض أن تكّـون حلـولاً إبداعيـة وجديدة .

(٣) المرحلة الثالثة : ختام جلسة إمطار الدماغ (تقييم الأفكار) :

كتابة التعميمات والحلول التي تم التوصل إليها كحل للمشكلة.

فهنا لابد من الإشارة إلى الدور الرئيسي للمعلم في هذه الإستراتيجية وتطبيقهـا ، فيجـب علـى المعلم أن يكون متمكناً من صياغة الأسئلة المتعلقة بالموضوع أو الموقف التعليمي ، وأن يكـون منظم للبيئة الصفية ، ويدير المناقشات ويدون الإجابات ، فلذلك تحتاج إلـى أن يكـون المعلـم إداري ناجح ، وكذلك يجب أن يكون المعلم ملاحظ لتحركات المتعلمين الصفية ويعدل منها ومن نتاجات الدماغ ، ويحاكم الأفكار ويقيس مستوى غموضها وإحاطتها بالموضوع ، وبعد ذلك يعمم النتائج والحلول المتعلقة بالموضوع أو المشكلة .

مما سبق فقد قام الباحث بتلخيص خطوات جلسة العصف الذهني على النحو التالي :

١) تحديد ومناقشة (المشكلة) الموضوع :

وعادة يكون الموضوع عبارة عن مشكلة معينة ، ويجب على رئيس الجلسة (المعلم) أن يعطـي المشاركين (الطلاب) الحد الأدنى من المعلومات عن الموضوع ، حتى يلموا بـبعض تفاصـيل الموضوع وليس كلها ، لأن إعطاء المزيد من التفاصيل في الموضوع يعني الحـد وبـصورة كبيرة من تفكير الطلاب ، وهو أمر غير مطلوب .

٢) إعادة صياغة الموضوع على شكل أسئلة :

حيث يطلب المعلم من طلابه طرح عدة أسئلة تتعلق بالموضوع ، وتكشف عن أبعاده وجوانبـه المختلفة ، دون اقتراح حلول لها في هذه المرحلة . ويجب كتابة هذه الأسئلة في مكـان واضـح للجميع .

٣) تهيئة جو الإبداع والعصف الذهني :

يحتاج المشاركون في جلسة العصف الذهني إلى تهيئتهم للجو الإبداعي وتستغرق عملية التهيئة حوالي خمس دقائق يتدرب المشاركون على الإجابة عن سؤال أو أكثر يلقيه قائد المشغل .

٤) العصف الذهني :

يقوم المعلم بطرح أحد الأسئلة التي تم تحديدها في المرحلة الثانية ، ويطلـب مـن المـشاركين عرض أفكارهم بحرية تامة مهما كانت غير مقبولة ، ويقوم المعلم أو أحد الطلاب بتدوينها على

السبورة أو لوحة ورقية ، مع ترقيم الأفكار حسب تسلسل ورودها ، وعندما تستكمل تعلق في مكان بارز .

ثم يدعوهم المعلم إلى الاستغراق في التفكير من خلال تأمل الأفكار المقترحة ، وما تستدعيه من تعديل أو إعادة في الصياغة ، والاستفادة منها في البناء عليها أو توليد أفكار جديدة.

٥) جلسة التقييم :

المقصود من هذه المرحلة هو تقييم الأفكار ، وتحديد ما يمكن أخذه منها والاستفادة منه عملياً ، حيث يطلب المعلم من المشاركين تصنيف الأفكار المقترحة على النحو الآتي :

- أفكار مفيدة ، وقابلة للتطبيق مباشرة .
- أفكار مفيدة ، إلا أنها غير قابلة للتطبيق مباشرة ، وتحتاج إلى مزيد من البحث والدراسة.
- أفكار ليست مقبولة ، لأنها غير عملية ، وغير قابلة للتطبيق .

العوامل التي تساعد في نجاح جلسة العصف الذهني :

ويرى الباحث أن هناك عدة عوامل يمكنها أن تسهم بشكل فعال في إنجاح جلسة العصف الذهني من أهمها :

١. أن يسود الجلسة جو خفة الظل والمتعة .

٢. يجب قبول الأفكار غير المألوفة في أثناء جلسة العصف الذهني وتشجيعها حتى إذا كانت غير ذات مغزى دون توجيه أي نقد أو تقييم .

٣. التمسك بالقواعد الرئيسة للعصف الذهني وهي : ضرورة تجنب النقد ، وإطلاق حرية التفكير ، والترحيب بكل الأفكار مهما يكن نوعها ، وكم الأفكار المطلوب ، والبناء على أفكار الآخرين وتطويرها .

٤. يجب إتباع المراحل المختلفة لإعادة الصياغة (كيف يمكن أن ... ؟) وتوليد الأفكار بإتباع السؤال (ما هي عدد الطرق التي يمكن من خلالها أن ... ؟) لأن السؤال الأول يحث المشاركين على إعادة الصياغة وبلورة المشكلة في الوقت الذي يطالبنا فيه في السؤال الثاني بإيجاد الحلول ، وعندما يتوقف سيل الأفكار المتعلقة بعبارة أعيدت صياغتها ، يتم اختيار عبارة أخرى تبعد إلى حد كبير عن العبارة الأولى ، ويتم تدوين ذلك مستهلاً بعبارة (كم عدد الطرق التي يمكن من خلالها أن ... ؟) وتستمر الجلسة ، ويجب ألا نعالج أكثر من نصف العبارات التي أعيدت صياغتها بنفس الطريقة إذ من المحتمل أن تكون في الغالب مكررة .

٥. إيمان المسئول عن الجلسة (المعلم) بجدوى هذا الأسلوب في التوصل إلى حلول مبتكرة للمشكلات أو المجالات المختلفة .

٦. أن يفصل المسئول عن الجلسة بين استنباط وإبراز الأفكار وبين تقييمها .

٧. أن تكون الجلسة موضوعية بعيدة عن الآراء والدفاعات الشخصية عن بعض الأفكار المتعلقة بالمشكلة موضوع الجلسة .
٨. تدوين وترقيم الأفكار المنبثقة من الجلسة بحيث يراها جميع المشتركين .
٩. يجب توخي الحرص الشديد نحو استبعاد وجود مراقبين للجلسة ، وينبغي أن يشارك جميع الحضور فيها .
١٠. يجب على المسئول عن جلسة العصف الذهني أن يدرك أن عملية العصف الذهني ليست عملية مضمونة ١٠٠ % للإتيان بأفكار جديدة .
١١. ينبغي أن تستمر جلسة العصف الذهني وعملية توليد الأفكار حتى يجف سيل الأفكار .

عيوب إستراتيجية العصف الذهني : (الهويدي ، ٢٠٠٥ : ٢٣٤)
يمكن إيجاز عيوب هذه الطريقة بالآتي :
١. قد نحتاج إلى وقت طويل لتحقيق الأهداف المرغوبة أو المرجوة .
٢. ترتكز هذه الطريقة على الآراء المقترحة من المجموعة، وتهمل تعلم الفرد .
٣. سيطرة بعض المتعلمين خاصة الطلاب الأذكياء على المجموعة ، وبالتالي ربما تقل مشاركة الطلاب الضعاف في التحصيل .
٤. قد لا تصلح هذه الطريقة مع مجموعة عدد أفرادها كبير وبالتالي ربما تنعدم مشاركة بعض الأفراد .
٥. قد لا يجيدها كثير من المعلمين ، وأشير هنا إلى المعلمين الذين اعتادوا التدريس بأسلوب المحاضرة أو التلقين .
٦. قد تكون الأفكار المطروحة كثيرة ومتشعبة مما قد يجعل المتعلمين يبتعدون عن الهدف الأساسي ولا تحقق الجلسة الأهداف المرجوة .

معوقات استخدام إستراتيجية العصف الذهني : (دياب ، ٢٠٠١)
العصف الذهني يعني وضع الذهن في حالة من الإثارة والجاهزية للتفكير في كل الاتجاهات لتوليد أكبر قدر من الأفكار حول القضية أو الموضوع المطروح وهذا يتطلب إزالة جميع العوائق والتحفظات الشخصية أمام التفكير ليفصح عن كل خلجاته وخيالاته ، وكل منا يمتلك قدراً لا بأس به من القدرة على التفكير الإبداعي أكثر مما نعتقد عن أنفسنا ، ولكن يحول دون تفجر هذه القدرة ووضعها موضع الاستخدام والتطبيق عدد من المعوقات التي تقيد الطاقات الإبداعية ومنها :

١) المعوقات الإدراكية :

وتتمثل المعوقات الإداركية بتبني الإنسان طريقة واحده للنظر إلى الأشياء والأمور فهو لا يدرك الشيء إلا من خلال أبعاد تحددها النظرة المقيدة التي تخفي عنه الخصائص الأخرى لهذا الشيء .

٢) العوائق النفسية :

وتتمثل في الخوف من الفشل ، ويرجع هذا إلى عدم ثقة الفرد بنفسه وقدراته على ابتكار أفكار جديدة وإقناع الآخرين بها ، وللتغلب على هذا العائق يجب أن يدعم الإنسان ثقته بنفسه وقدراته على الإبداع وبأنه لا يقل كثيراً في قدراته ومواهبه عن العديد من العلماء الذين أبدعوا واخترعوا واكتشفوا .

٣) التركيز على ضرورة التوافق مع الآخرين :

يرجع ذلك إلى الخوف من ظهور الشخص أمام الآخرين بمظهر يدعو للسخرية لأنه أتى بشيء أبعد ما يكون عن المألوف بالنسبة لهم .

٤) القيود المفروضة ذاتياً :

يعتبر هذا العائق من أكثر عوائق التفكير الإبداعي صعوبة ، ذلك أنه يعني أن يقوم الشخص من تلقاء نفسه بوعي أو بدون وعي بفرض قيود لم تفرض عليه لدى تعامله مع المشكلات .

٥) التقيد بأنماط محدده للتفكير :

كثيراً ما يذهب البعض إلى اختيار نمط معين للنظر إلى الأشياء ثم يرتبط بهذا النمط مطولاً ولا يتخلى عنه ، كذلك قد يسعى البعض إلى افتراض أن هناك حلاً للمشكلات يجب البحث عنه .

٦) التسليم الأعمى للافتراضات :

وهي عملية يقوم بها العديد منا بغرض تسهيل حل المشكلات وتقليل الاحتمالات المختلفة الواجب دراستها

٧) التسرع في تقييم الأفكار :

وهو من العوائق الاجتماعية الأساسية في عملية التفكير الإبداعي ومن العبارات التي عادة ما تفتك بالفكرة في مهدها ما نسمعه كثيراً عند طرح فكرة جديدة مثل : لقد جربنا هذه الفكرة من قبل ، من يضمن نجاح هذه الفكرة ، هذه الفكرة سابقة جداً لوقتها ، وهذه الفكرة لن يوافق عليها المسئولون .

٨) الخوف من اتهام الآخرين لأفكارنا بالسخافة :

وهو من أقوى العوائق الاجتماعية للتفكير الإبداعي ، لهذا يعتبر العصف الذهني أحد أهم الأساليب الناجحة في التفكير الإبداعي .

إن هذه الإستراتيجية (إستراتيجية العصف الذهني) متناغمة ومتوافقة مع الدماغ ، تثير وتولد أفكاراً إبداعية عند المتعلمين من خلال مواجهة المتعلم بمشكلة أو إثارته بموقف حياتي أو حدث تعليمي معين ، حيث تعتمد تلك الإستراتيجية على طرح الأسئلة السابرة من المعلم وإمطار الدماغ بهذه الأسئلة لزيادة كفاءته وفاعليته للاستجابة للموقف المشكل ، ويعد المعلم قائداً لعملية التعلم ومعدلاً للسلوك ، وبالتالي فإن مفهوم عصف الدماغ يمكن تعريفه بأنه تشغيل للدماغ للقيام بوظائفه بأسرع ما يمكن وبفاعلية وبكفاءة لإنتاج وابتكار الأفكار وأنماط التفكير لعلاج الموقف ، وهذا يتطلب من المتعلم توليد أكبر كم ممكن من الأفكار في موضوع أو موقف معين ، وهذا يعتمد بطبيعة الحال على مدارات التعلم الإبداعية . فالموقف التعليمي العاصف يعد موقفاً فيه تحد للتفكير ويتطلب مرونة في طريقة تناوله والتعامل معه وإدراك العلاقات بين عناصره ، والخيال أحياناً ، والتنبؤ أحياناً أخرى ، ثم اتخاذ القرارات الحاسمة تجاه المهام المطلوب إنجازها . (عفانة والجيش ، ٢٠٠٨ : ٢٣٦)

مما سبق يمكن القول أن العصف الذهني هو موقف تعليمي يستخدم من أجل توليد أكبر عدد من الأفكار للمشاركين في حل مشكلة مفتوحة خلال فترة زمنية محددة في جو تسوده الحرية والأمان في طرح الأفكار بعيداً عن المصادرة والتقييم أو النقد . ومن خلال القيام بعملية العصف الذهني حسب القواعد والمراحل السابقة أثبت العصف الذهني نجاحه في كثير من المواقف التي تحتاج إلى حلول إبداعية لأنه يتسم بإطلاق أفكار الأفراد دون تقييم ، وذلك لأن انتقاد الأفكار أو الإسراف في تقييمها خاصة عند بداية ظهورها قد يؤديان إلى خوف الشخص أو إلى اهتمامه بالكيف أكثر من الكم فيبطئ تفكيره وتنخفض نسبة الأفكار المبدعة لديه. وهذا يوضح أهمية عملية العصف الذهني في تنمية التفكير الإبداعي وحل المشكلات .

التفكير ومهاراته

مفهوم التفكير :

التفكير في اللغة مشتق من مادة (فكر) وهو إعمال الخاطر في الشيء ، والتفكر اسم التفكير وهو التأمل ، والتفكير " إعمال العقل في المعلوم للوصول إلى معرفة مجهول " .

ويرى (لافي ، ٢٠٠٦ : ٣٥) أن التفكير هو " العملية التي ينظم بها العقل خبراته بطريقة جديدة لحل مشكلة معينة ، أو هو إدراك علاقة جديدة بين موضوعين ، أو بين عدة موضوعات ، بغض النظر عن نوع العلاقة " .

وليس هناك شك في أن إعمال العقل والتفكير والتدبر في مخلوقات الله والتبصّر بحقائق الوجود من الأمور التي عظمها الدين الإسلامي ، لأنها وسائل الإنسان من أجل اكتشاف سنن الكون ونواميس الطبيعة وفهمها وتطويعها لسعادته .

وقد دعا القرآن الكريم إلى النظر العقلي دعوة مباشرة وصريحة لا تأويل فيها كواجب ديني يتحمل الإنسان مسؤوليته ، ويكفي أن نعرف عدد الآيات القرآنية التي وردت فيها مشتقات ووظائف العقل والدعوة لاستخدامه ، حتى نتوصل إلى نتيجة حتمية حول أهمية التفكير في حياة الإنسان ولقد أورد الله آيات كثيرة عن العقل والفكر والبصيرة والتدرب ومنها :

قول الحق : (كَذَلِكَ نُفَصِّلُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ) (يونس : آية ٢٤)

وقوله عز وجل : (الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَاماً وَقُعُوداً وَعَلَى جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَاطِلاً سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ) (آل عمران : آية ١٩١)

وقوله سبحانه وتعالى : (يُنْبِتُ لَكُمْ بِهِ الزَّرْعَ وَالزَّيْتُونَ وَالنَّخِيلَ وَالْأَعْنَابَ وَمِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ) (النحل : آية ١١)

ويعرف أيضاً (عفانة وعبيد ، ٢٠٠٣ : ٢٢) التفكير على أنه " تجربة ذهنية تشمل كل نشاط عقلي يستخدم الرمز مثل الصور الذهنية والمعاني والألفاظ والأرقام والذكريات والإشارات والتعبيرات والإيماءات والتعامل مع الأشياء ، والمواقف والأحداث التي يبحث فيها الشخص بهدف فهم موضوع أو شيء معين .

ويشير (ذياب ، ٢٠٠٠ : ١٩) إلى التفكير على أنه " قدرة تتكون بالممارسة وتتطور على نحو ارتقائي وتدريجي وتحتاج إلى الإرشاد والتوجيه حتى تصل إلى أعلى مستوى " .

ويعرف (دي بونو ، ١٩٨٩ : ٤٠) التفكير بمعناه العام وهو نشاط ذهني أو عقلي يختلف عن الإحساس والإدراك ويتجاوز الاثنين معا إلى الأفكار المجردة ، أي أنه هو كل تدفق من الأفكار تحركه مشكلة أو مسألة تتطلب حل .

ويعرف الباحث التفكير على أنه : "عملية عقلية ، يقوم بها الفرد لبحث موضوع معين أو الحكم على واقع شيء معين ، أي لحل مشكلة معينة ، وهو من أكثر النشاطات الدماغية تقدما ، ويشير إلى عمليات داخلية ، وهذه ليست موجودة إلا عند الإنسان ، وهذا السلوك له خصائص محددة أهمها وجود خاصة الربط ، وهي ربط المعلومات بالواقع والقدرة على الاستبصار والاختيار وإعادة التنظيم " .

خصائص التفكير :

يرى (المجبر ، ٢٠٠٠ : ٢٢) و (خير الله ، ١٩٨١ : ٤٠١) أن من خصائص التفكير :

١. انطلاق التفكير من الخبرة الحسية ، ولكنه لا ينحصر فيها بل يحتاج إلى خبرات سابقة لدى الفرد.
٢. التفكير عملية شعورية (واعية) .
٣. التفكير مظهر من مظاهر النشاط الإنساني مثله في ذلك مثل أي نشاط سلوكي آخر يمارسه الفرد الإنساني .
٤. التفكير نشاط يحدث في العقل بمعنى أنه نشاط مضمر ضمني كامن لا يمكن ملاحظته مباشرة ولكن نستدل عليه من أثره ، شأنه في ذلك شأن التكوينات الفرضية ، والمشكلة هنا في كيفية وصف هذه العمليات المضمرة .
٥. التفكير عمل هادف ، ينشأ عندما يكون لدى الفرد موقف مشكل ، فيوجه نشاطه نحو الحل.
٦. القدرة على إدراك العلاقات الأساسية في الموقف المشكل .
٧. القدرة على اختيار بديل من عدد كبير من البدائل .
٨. القدرة على إعادة تنظيم الأفكار المتاحة وذلك بهدف الوصول إلى أفكار جديدة .
٩. القدرة على الاستبصار وإعادة تنظيم الخبرات السابقة .

أهمية تعليم التفكير :

ترى (السرور ، ٢٠٠٠ :٢٧١) أن من أهمية تعليم التفكير ما يلي :

١. إتاحة رؤية الأشياء للطلبة بشكل أوضح وأوسع وتطوير نظرة أكثر إبداعا في حل المشكلة بشكل أوضح وأوسع.

٢. إتاحة الفرصة للطلبة لكي يفكروا تفكيراً إيجابياً وهو التفكير الذي يوصل إلى أفكار جديدة .

٣. تحويل الطلبة إلى مفكرين منطقيين.

٤. إعداد الطلبة للتنافس على الفرص التعليمية والوظائف والامتيازات.

٥. الإسهام في تحسين الحالة النفسية للطلبة.

٦. اكتساب المعرفة الجديدة واستبدال المعرفة القديمة لها.

٧. مساعدة الطلبة في الانتقال من مرحلة اكتساب المعرفة إلى مرحلة توظيفها في استقصاء معالجة المشكلات الحقيقية في عالم الواقع.

٨. تنمية مفهوم الذات وتقوية مشاعر الانتماء والإحساس بالمسئولية نحو المجتمع.

مهارات التفكير :

كل موقف تعليمي يقوم به المدرس بغرض تعليم طلابه من الأجدر أن يعلم مهارات التفكير وأن تكون تلك المهارات جزءاً أصيلاً من تفكير الطلبة في حل التدريبات والمسائل .

وقد أشار (أبو شمالة ، ٢٠٠٣ : ٢٠٦) إلى مجموعة من مهارات التفكير :

١. مهارات جمع المعلومات وتنظيمها : وتشمل الملاحظة ، المقارنة ، التصنيف ، الترتيب وتنظيم المعلومات .

٢. مهارات معالجة المعلومات وتحليلها : وتشمل التطبيق ، التفسير ، التلخيص والتعرف على العلاقات والأنماط .

٣. مهارات توليد لمعلومات : وتشمل الطلاقة ، المرونة ، وضع الفرضيات ، إيجاد الفرضيات والتنبؤ في ضوء المعطيات .

٤. مهارات تقييم المعلومات : وتشمل النقد ، التعرف على الأخطاء والمغالطات ومهارات الاستدلال (الاستدلال الاستقرائي ، والاستدلال الاستنتاجي ، الاستدلال التمثيلي) .

٥. مهارات التفكير فوق المعرفي : ويشمل التخطيط والمراقبة والتقييم .

تنمية المهارة السليمة :

ومن أجل تنمية سليمة للمهارة ، لابد من أخذ المقترحات الآتية في الاعتبار : فقد أشار (عفانة وآخرون ، ٢٠٠٧ : ١٠٨ - ١٠٩) نقلاً عن (وليم عبيد وآخرون ، ٢٠٠٠) .

١. تنمية الفهم قبل المهارة : من المسلم به أن الطالب يتحسن أداؤه في إجراء مهارة ما إذا تحقق الفهم لما يقوم به ، وهو في جميع الأحوال أفضل من صم قواعد جامدة ، وتنفيذها آلياً دون فهم أو معنى .

٢. الابتعاد عن التدريب الروتيني : أن يوفر المعلم تمارين متنوعة ، بحيث لا يكون على نمط واحد ، وبحيث تشجع على التفكير ، وتراعي الفروق الفردية .

٣. أصالة التفكير : يجب أن يشجع المعلم الطلبة على التفكير بحلول جديدة ، وابتكار طرق خاصة بهم ، ولا يجبرهم على الحل بطريقة بعينها . إن بناء المهارات يجب أن يفسح الطريق لمسارات متعددة في التفكير .

٤. أن يتم التدريب على الحلول والإجراءات الصائبة وليس الخاطئة . وهذا يستلزم تتبع أخطاء الطلبة والعمل على علاجها أولاً بأول .

٥. أن يتم تفريد التدريب حسب قدرات الطلاب واستعداداتهم ، والعمل على مراعاة الاحتياجات التدريبية الفردية .

٦. أن يتم التدريب على فترات موزعة بلا إسراف .

٧. أن يعطي الطلبة إرشادات وتوجيهات ، وأن يتم تزويدهم بمدى تقدمهم .

٨. يجب أن لا يكون التدريب عقاباً بل تحسيناً وتطويراً .

٩. إثارة الحماس والدافعية للتعلم ، من خلال التشجيع ، والتنويع ، والدعم النفسي ، والتوجيه السليم .

دور المناهج في تنمية التفكير : (لافي ، ٢٠٠٦ : ٤٨)

تهتم المناهج بكل ما يساعد المتعلمين على الانتفاع بثقافة مجتمعهم ، وتعرف ثقافات المجتمعات الأخرى ، وتستدعي ذلك تنمية مهارات التفكير لديهم للتأمل في هذه الثقافات ، والموازنة والمقارنة بينها .

وتنمية التفكير ليس عملاً سهلاً يمكن تعلمه في عدد محدد من الدروس ، أو في مادة واحدة ، أو من خلال وحدة دراسية بعينها ، بل إن الأمر يحتم الممارسة المستمرة لتنميته ، ويمكن أن يتم ذلك بتحديد ما هو مهم للتفكير فيه ، وتحليل الحقائق ، وتتبع خطوات الاستنباط المنطقي ، ومقارنة الفئات المختلفة من الحقائق والمقابلة بينها ، ويستدعي ذلك مراجعة مضمون المناهج الدراسية وإعدادها بشكل تسلسلي ، ولكي تحقق المناهج هذا الهدف يمكن مراعاة ما يلي :

- تحويل الأهداف التربوية من مجرد شعارات إلى أهداف إجرائية سلوكية ، يمكن قياس تأثيرها وتحقيقها داخل الفصل .
- إعداد المناهج الدراسية على أساس مشاركة المتعلمين مشاركة فعالة في اكتشاف المعارف والمهارات ، وتأصيل عادة التفكير السليم لديهم .
- القضاء على لفظية التعليم باستخدام الاتجاهات المعاصرة في التدريس ، والتي تعتمد على مشاركة المتعلمين في التوصل إلى حلول المشكلات التي تعترض طريقهم .

ومن أجل تنمية مهارات التفكير في مدارسنا :

* يمكن تسخير الجدل والنقاش الصفي والدفاع عن وجهات النظر لتعليم الطلاب مهارات التفكير الناقد خلال المواد الدراسية وخاصة التي تحتمل الرأي والرأي الآخر كالتاريخ والتربية الوطنية والصحة والبيئة.

* توجيه الأسئلة ذات المستويات العليا وإتاحة فترة زمنية أطول لسماع الإجابة.

* التفكير في طريقة تفكيرنا والتخطيط لها وتنظيمها أو ما يعرف بما وراء المعرفة وتعديل أهدافنا التعليمية و مناهجنا بناء على ذلك.

* تقليل محتوى المادة الدراسية والبعد عن التفاصيل المملة وبث روح الاستمتاع ، وإثراء الكتاب المدرسي بأنشطة واقعية.

* توفير المناخ التعليمي الملائم للتفكير الناقد والإبداع في المدرسة ، بتنمية روح التسامح والاعتدال والحكم المنطقي وتشجيع البحث والاستطلاع والتعلم المستمر، وتوفير الإمكانيات المادية اللازمة لذلك.

أهمية تعليم مهارات التفكير وتعلمها بالنسبة للطلبة والمعلمين :

أولاً : أهمية تعليم مهارات التفكير وتعلمها بالنسبة للطلبة :

١. مساعدة الطلبة في النظر إلى القضايا المختلفة من وجهات نظر الآخرين .

٢. تقييم آراء الآخرين في مواقف كثيرة والحكم عليها بنوع واضح من الدقة .

٣. احترام وجهات نظر الآخرين وآرائهم وأفكارهم .

٤. التحقق من الاختلافات المتعددة بين آراء الناس وأفكارهم .

٥. تعزيز عملية التعلم والاستمتاع بها .

٦. رفع مستوى الثقة بالنفس لدى الطلبة وتقدير الذات لديهم .

٧. تحرير عقول الطلبة وتفكيرهم من القيود على الإجابة عن الأسئلة الصعبة والحلول المقترحة للمشكلات العديدة التي يناقشونها ويعملون على حلها أو التخفيف من حدتها على الأقل .

٨. الإلمام بأهمية العمل الجماعي بين الطلبة وإثارة التفكير لديهم .

٩. الإلمام بكيفية التعلم وبالطرق والوسائل التي تدعمه .

ثانياً : أهمية تعليم مهارات التفكير وتعلمها بالنسبة للمعلمين :

١. مساعدتهم في الإلمام بمختلف أنماط التعلم ومراعاة ذلك في العملية التعليمية التعلمية .

٢. زيادة الدافعية والنشاط والحيوية لدى المعلمين .

٣. جعل عملية التدريس عملية تتسم بالإثارة والمشاركة والتعاون بينهم وبين الطلبة .

٤. التخفيف من التركيز على عملية الإلقاء للمادة الدراسية ، لأن الطلبة يستمتعون بالأنشطة التعليمية المختلفة التي يستطيعون عن طريقها اكتساب المعارف والمهارات والاتجاهات المرغوب فيها .

٥. رفع معنويات المعلمين وثقتهم بأنفسهم ، مما ينعكس إيجابياً على أداء الطلبة وأنشطتهم المختلفة .

الخصائص المميزة للمهارة :

فيشير (سلامة ، ٢٠٠٣ : ١٠٢) أن من الخصائص المميزة للمهارة أنها يمكن أن تعلم بالتقليد والتدريب وهذه الطريقة ليست المثلى لتعلم المهارة ، فبدون المعرفة الواعية للنظريات ، والمبادئ سيكون التقليد مضيعة للوقت ، فتزويد المعلم بمجموعة المعارف والأفكار التي تتعلق بالمهارة وإعطاؤه الفرصة الكافية للتدريب المناسب ، يمكنه من تطوير المهارة وإتقانها بطريقة ذات معنى ، والتدريب هو الوسيلة لتعلم المهارة واكتسابها وتطويرها عند الفرد .

التفكير الرياضي :

هو سلسلة من النشاطات العقلية ، التي يقوم بها دماغ الفرد لبحث موضوع معين ، أو الحكم على واقع شيء ، أو حل مشكلة معينة في الرياضيات ، وهذا السلوك له خصائص محددة أهمها وجود خاصية الربط وهي ربط المعلومات الرياضية بالواقع والقدرة على الاستبصار والاختيار وإعادة التنظيم، والتفكير الرياضي له أنماط ومن أهمها : التفكير البصري ، والاستدلالي ، والناقد ، والإبداعي.

ويمكن اعتبار التفكير الرياضي بأنه التفكير المصاحب للفرد في مواجهة المشكلات والمسائل الرياضية في محاولة حلها . وتحده عدة اعتبارات تتعلق بالعمليات العقلية التي تتكون منها عملية الحل ، والعمليات المنطقية التي تتكون منها عملية حل مسائل مختلفة الأنواع ، والعمليات الرياضية التي يجب أن تستخدم لإجابة سؤال المشكلة أو المسائل الرياضية . (الخطيب ، ٢٠٠٦ : ٢٦)

مهارات التفكير الرياضي :

إن تحديد ماهية التفكير بشكل عام ، ومفهوم التفكير الرياضي بشكل خاص مازال يعتريه الغموض والتعقيد ، ويعزى ذلك إلى اختلاف توجهات الباحثين واهتماماتهم العلمية ومدارسهم الفكرية . فنظرة الرياضيين إلى التفكير الرياضي تختلف عن نظرة علماء النفس ، كما أن هذه النظرة تختلف بين معلم الرياضيات للمرحلة الأساسية ومعلم المرحلة الثانوية ، كما وتختلف هذه النظرة باختلاف خبرة الشخص الأكاديمية والمهنية .

لذا قام عدد من الباحثين والمتخصصين في مناهج الرياضيات وعلم النفس التربوي ، في سعيهم لوضع تعريف للتفكير الرياضي وتحديد أنماطه ومهاراته بصورة واضحة ، يسهل معها العمل على تنمية التفكير الرياضي والارتقاء به لدى الطلبة ، بالبحث والاستقصاء حول الصفات والخصائص والملامح المميزة لتفكير الأفراد الذين لديهم مستوى عال من القدرة الرياضية . ولكن على الرغم من تلك المحاولات ، فإنه لا يمكن وضع إطار منطقي يوضح جميع أنماط ومهارات التفكير الرياضي . (الخطيب ، ٢٠٠٦ : ٢٧)

وفي هذا الصدد قام (أبو زينه ، ٢٠٠٣) بتحديد مهارات وأنماط التفكير الرياضي بما يأتي : التعميم ، الاستقراء ، الاستنتاج ، التعبير بالرموز ، التفكير المنطقي ، والبرهان الرياضي.

ويشير (الخطيب ، ٢٠٠٦ ، ٢٨) : قام شايلك وآخرون (*Schielack et al* , ٢٠٠٠) بتصنيف مهارات التفكير الرياضي على النحو التالي :

- النمذجة ، ويتضمن ذلك استخدام الجداول ، الصور ، التمثيلات البيانية ، المخططات الهندسية ، وما ذإلى ذلك .
- الاستدلال ، والذي يتضمن الوصول إلى التعميمات .
- التعبير بالرموز .
- التحليل المنطقي والذي يتضمن مقارنة النتائج .
- التجريد .
- الوصول إلى الحل الأفضل (الأقل كلفة والأكثر فعالية) .

كما وأشار ولسن (*Wilson* , ١٩٩٣) إلى أن التفكير الرياضي يتضمن استخدام المهارات الرياضية الآتية : فهم الأفكار ، واكتشاف العلاقات بين الأفكار ، وتحديد الشروط والحالات التي تحقق فيها الأفكار والعلاقات فيما بينها ، وحل المسائل المرتبطة بهذه الأفكار . كما قام بتحديد مظاهر التفكير الرياضي على النحو التالي :

* التقدير

* الحساب الذهني .

* دراسة بنية الرياضيات ، ويقصد بذلك فهم بنية الموضوع وأفكاره الأساسية ، وإدراك العلاقات والترابطات بين الموضوعات الرياضية المختلفة .

* حل المسألة .

* البرهان الرياضي .

* التعبير بالرموز .

* التعليل الرياضي ، ويشتمل ذلك : التعليل الاستقرائي ، والتعليل الاستنتاجي .

وأشار غرينوود (*Greenwood*, ١٩٩٣) إلى أن التفكير الرياضي يتضمن المهارات الآتية :

إيجاد النمط ، والتعميم ، وتحديد موضع الخطأ ، واستخدام إستراتيجيات مختلفة لحل السؤال الواحد . كما قام بوضع عدد من المعايير التي نحاكم في ضوئها نموذج التفكير الرياضي لدى الطالب وهذه المعايير هي :

- قدرة الطالب على تفسير وتوضيح إستراتيجيات الحل التي قام باختيارها ، بحيث تكون واضحة ومفهومة للآخرين . حيث أن الطالب لا يستطيع تفسير شيء إلا إذا كان فاهما ومدركاً لذلك الشيء .
- اعتماد الطالب على نفسه وعلى ما يمتلكه من معارف ومهارات لإنجاز المهمات ، وقدرته على تجاوز ما يعتريه من صعوبات وعقبات دون اللجوء إلى المعلم لتقديم يد المساعدة له لتجاوز تلك الصعوبات والعقبات .
- قدرة الطالب على تحديد مواضع الخطأ في إجابات معطاة .
- استخدام أقل عدد ممكن من الخطوات والعمليات الحسابية عند حل السؤال .
- قدرة الطالب على تقديم عدة حلول وإستراتيجيات للسؤال الواحد .
- قدرة الطالب على صياغة أسئلة إضافية حول السؤال والمهمة المطلوب إنجازها ، ووضع السؤال في سياقات مختلفة غير السياق المعطى فيه ، مما يساعد في التوصل إلى الإجابة عن السؤال الرئيس .

ويلاحظ مما سبق ، أنه بالرغم من تعدد وجهات نظر الباحثين حول أنماط التفكير الرياضي ومهاراته ، إلا أن هناك شبه إجماع على عدد من تلك الأنماط والمهارات ، التي يوجزها الباحث في الآتي : التفكير الاستقرائي ، التعميم ، البحث عن النمط ، التفكير الاستنتاجي ، البرهان الرياضي ، التفكير المنطقي ، استخدام المتغيرات ، التعبير بالرموز ، النمذجة ، التعليل ، التبرير ، حل المسألة الرياضية ، والتفكير العلاقي .

ومن المهارات التي ورد ذكرها في هذه الدراسة والتي سوف تستخدم فيها والتي تحتاج إلى تعريفات تبناها الباحث :

* **الاستقصاء** : عملية نشطة يقوم بها المتعلم باستخدام مهارات عملية أو عقلية للتوصل إلى تعميم أو مفهوم أو حل مشكلة.

* **الاستقراء** : عملية تفكيرية يتم الانتقال بها من الخاص إلى العام أو من الجزئيات إلى الكل ، حيث يتم التوصل إلى قاعدة عامة من ملاحظة حقائق مفردة.

* **الاستنتاج** : عملية تفكيرية تمكن المتعلم من الوصول إلى الحقائق بالاعتماد على مبادئ وقوانين وقواعد صحيحة ، فينتقل فيها المتعلم من العام إلى الخاص، أو من الكليات إلى الجزئيات، أو من المقدمات إلى النتائج .

* **المنحي العلاقي** : هو يقوم على إدراك العلاقات بين العوامل المختلفة في المواقف أو المشكلة التي تواجه الفرد والمسألة الرياضية تحتوي على عدد من العناصر إذا أدرك التلميذ العلاقة بينها إدراكا سليماً أدى ذلك إلى الحل السليم .

* **حل المسألة** : مجموعة الخطوات والإجراءات التعليمية والتعلمية التي يقوم بها كل من المعلم والمتعلم بشكل متتابع لتدريس وحل المسائل بغية تحقيق نتاجات تعلم معينة. هنا سوف يقترح المعلم إستراتيجيات للحل يتعامل بها التلاميذ عند حل المسألة .

السيطرة الدماغية وجانبا الدماغ

مما يتكون الدماغ ذو الجانبين ؟

إن الدماغ يتكون من نصفي كرة لمعالجة المعلومات بطريقتين مختلفتين تماماً ، فالنصف الأيمن من الدماغ يتخصص في إعادة تركيب الأجزاء لتكوين كل متكامل ، كما أنه يتعرف العلاقات بين الأجزاء المنفصلة ، وهو لا ينتقل بصورة خطية بل يعمل بشكل كلي متوافق ومتواز ، بينما يبدي النصف الأيمن للكرة الدماغية فاعلية في عمليات المعاجلة البصرية والمكانية وتعد قدرته في مجال اللغة محدودة للغاية . فنحن لا نفكر بنصف واحد دون الآخر ، فكلاهما يشترك في العمليات العقلية العليا . (عبيد وعفانة ، ٢٠٠٣ : ١١٧)

التعلم والدماغ :

إن التعلم هو أفضل شيء يقوم به الدماغ لأن الدماغ يستطيع أن يعيد تنظيم نفسه مع كل تنبيه وخبرة وسلوك جديد . لا يزال العلماء غير متأكدين بشكل دقيق من كيفية حدوث ذلك ، غير أن لديهم بعض الأفكار بخصوص ما يحدث . أولاً : هناك منبه للدماغ يبدأ العملية وقد يكون هذا المنبه داخلياً أو قد يكون خبرة جديدة كحل لغز صور متقاطعة . بعد ذلك يتم فرز أو تحديد المنبه وتتم معالجته على عدة مستويات . وأخيراً ، تتشكل الذاكرة التي يمكن أن تسترجع ذلك المنبه . وهذا يعني ببساطة أن أجزاء المعلومات موضوعة في أماكنها المناسبة لكي يتم تنشيط الذاكرة بسهولة . (جينسن ، ٢٠٠١ : ١٦)

فيكون الدماغ مستعداً تماماً للتفكير من خلال التعلم الذي يتم باستخدام حاسة اللمس عندما يصل عمر الطفل إلى تسعة شهور ، ورغم أن القشرة الدماغية لم تكن بعد قد تطورت تماماً ، إلا أن المخ يكون مستعداً . (جينسن ، ٢٠٠١ : ٢٧)

إن قابلية الدماغ للانتباه تتأثر كثيراً بالتحفيز أو التذكير . فنحن نرى شيئاً ما على الأرجح إذا ما طلب منا أن نبحث عنه أو إذا ذكرنا بمكانه ، لقد أظهرت طرق تصوير الأعصاب زيادة في الإثارة العصبية في الفصوص الأمامية وفي الطوق الأمامي عندما يعمل شخص ما بجد لتوجيه انتباهه . وبصفة عامة ، فإن الفص الجداري الأيمن هو المختص بالتحولات في الانتباه . فمثلاً ، من يبحث عن كتاب تعليمي تركه في غرفة الصف ، فإن الفص الأمامي الأيسر في دماغه يبلغ منطقة الدماغ الأوسط كيف يصنف المعلومات القادمة . (جينسن ، ٢٠٠١ : ٥٥)

التفكير وعلاقته بالدماغ ذي الجانبين :

إن التفكير يحدث في النصف الأيمن من الدماغ دون وعي لفظي ، ولذلك فنحن أقل شعوراً به ، وفي التخيل نستقبل الصور من الدماغ ، فالعملية تشبه نوعاً ما مشاهدة فيلم سينمائي ولا تحكم للمشاهد طبعاً في الصور ، بينما يستطيع المتعلم أن يجد ظروفاً معينة تمكنه من استدعاء الصور الخيالية من النصف الأيسر للدماغ بالوصول إلى الوعي بسهولة (عفانة والجيش ، ٢٠٠٨ : ٢٥)

ويشير (عبيد وعفانة ، ٢٠٠٣ : ١٢١) إلى أن كل جانب من الدماغ البشري يقوم بالعديد من أنماط التفكير في الجانبين وتتمثل في الجدول التالي :

جدول رقم (١)

أنماط التفكير في الجانبين من الدماغ

الجانب الأيمن من الدماغ		**الجانب الأيسر من الدماغ**	
تخطيطي	رياضي	موسيقي	تخيلي
تقني	تحليلي	تخاطبي	بنائي
إداري	تحكمي	فني	روحي
حل مشكلات	منظومي	عاطفي	مفاهيمي
تحفظي	استدلالي	داخلي	كلي

وعلى الرغم من اختصاص كل من جانبي الدماغ بأنماط تفكير معينة ، فإن ذلك لا يلغي عمل الدماغ بشكل متكامل وموحد ، وأن العمليات العقلية التي نستقبل بها المعارف والخبرات ونعيد إنتاجها أو ننتجها تستدعي نشاط الجانبين معاً ، إلا أن أغلب الناس لأسباب مختلفة يطورون أنماطاً معينة للتفكير في أحد الجانبين دون الآخر من خلال القيام بأنشطة وعمليات تختص بهذا الجانب أو ذاك . (عفانة ، ٢٠٠٢ : ٦٢) .

وظائف جانبي الدماغ (الجانب الأيمن والجانب الأيسر) :

الجدول التالي يحدد أهم وظائف جانبي الدماغ : (عفانة والخزندار ، ٢٠٠٤ : ١١٦) نقلاً عن (ويليامز ، ١٩٨٧) :

جدول رقم (٢)

وظائف جانبي الدماغ (الجانب الأيمن والجانب الأيسر)

الرقم	معالجات الجانب الأيسر	معالجات الجانب الأيمن
١	يهتم بالأجزاء المكونة	يهتم بالكل والأشكال الجشتالتية
٢	يكشف عن المظاهر الجزئية	يدمج بين الأجزاء وينظمها في كل
٣	تحليلية (من الكل إلى الجزء)	علائقية ، بنائية (من الجزء إلى الكل)
٤	معالجة متتالية ومتسلسلة	معالجة آنية ومتوازنة مكانية
٥	لفظية ، ترميز ، فك رموز الكلام ، الرياضيات ، واللحن	بصرية ، مكانية ، موسيقية

ويرى (عفانة والجيش ، ٢٠٠٨ : ١٩) أن الجانب الأيمن يتحكم في الوظائف الحركية ، والوظائف العقلية غير الأكاديمية مثل الحدس ، الإدراك ، الجسم ، الأداء اللفظي ، الأعمال اليدوية ، الإبداع الفني ، التعامل مع الألوان والتخيل . أما الجانب الأيسر فيتحكم في الوظائف العقلية المنطقية والحسابية ، بالإضافة إلى الوظائف التحليلية والوظيفية والملاحظات البنائية وبخاصة ذات العلاقة باللغة والمنطق .

مفهوم السيطرة الدماغية :

يرجع مفهوم السيطرة الدماغية 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 . إذ يعبر جاكسون عن ذلك بقوله : إنَّ نصفي الدماغ لا يمكن أن يكونا مجرد تكرار لبعضهما البعض . حيث بين أن التلف الذي يحدث لأحد نصفي الدماغ يفقد القدرة على الكلام وهي الوظيفة الأرقى في الإنسان ، فلا بد إذن من أن يكون أحد نصفي الدماغ

هو الذي يتولى أرقى هذه الوظائف ، وبالتالي يكون هذا النصف هو النصف القائد . وهذا أيضاً ما أكده هيوغولييمان Hugoliepman عالم الأعصاب ، إذ أشار إلى سيطرة النصف الأيسر لدى معظم الأفراد ، حيث بين أن النصف الأيسر من الدماغ هو الذي يسيطر على الحركات الإرادية ، واللغة ، والمنطق ، وبالتالي ظهر مفهوم السيطرة الدماغية و الذي أصبح يشير إلى تميز أحد النصفين الكرويين للدماغ بالتحكم في تصرفات الفرد ، أو ميل الفرد إلى الاعتماد على أحد نصفي الدماغ أكثر من النصف الأخر . وبعد أن أصبح مفهوم السيطرة الدماغية شائعاً سرعان ما ظهر أن النصف الأيمن من الدماغ هو النصف المهمل ، وقد أكد هذه النتيجة عالم الأعصاب جوزيف بوغون ، حيث يرى أن الاتجاه الحالي في التعليم يركز على وظائف الجانب الأيسر من الدماغ ، وهذا يؤدي إلى إماتة نمو وظائف الجانب الأيمن للدماغ .

فمن المعروف 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.

وتلعب الوراثة دورا مهما في موضوع السيطرة لأحد نصفي الكرة المخية . كما تلعب إصابات الدماغ في المراحل الجنينية أو الطفولة الأولى دوراً في ذلك .

قد يكون لاستعمال اليد اليسرى في بعض المهارات إضافة إلى استعمال اليد اليمنى فوائد إضافية ويدل على مهارات حركية خاصة ولا سيما في ميدان الرياضة .وقد يكون بعض الأذكياء من الذين يستعملون اليد اليسرى وقد يعود السبب إلى عوامل نفسية وردود فعل تعويضية أو عوامل أخرى لا تزال مجهولة . وقد يكون منهم المتخلفون عقليا ولا سيما في حال الإصابات الشديدة للدماغ .

صفات أصحاب السيطرة الدماغية وفقاً لاتجاه السيطرة :

(٢٠٠٩/٠٥/٣٠ ، http://www.jamaa.cc)

أولاً : أصحاب سيطرة الدماغ الأيسر :

- يفضلون المهمات اللفظية (الكلمات ، القراءة ، الحروف ، الرموز ، الأرقام) .
- يفضلون الأشياء المتسلسلة و التتابعية و المتصلة زمنياً أو رقمياً .
- يفضلون التعلم الجزئي .
- يستخدمون نمط التفكير التحليلي والمنطقي و العقلاني .
- يفضلون جمع معلومات لها علاقة بالواقع .
- يركزون أكثر على الخبرات الداخلية في الإدراك .

ثانياً : أصحاب سيطرة الدماغ الأيمن :

- يفضلون المهمات البصرية والمكانية والإبداعية .
- يفضلون الأشياء العشوائية و التلقائية .
- يفضلون التعلم الكلي .
- يستخدمون نمط التفكير التحليلي و التركيبي والحدسي .
- يفضلون جمع معلومات مترابطة تساعد على تكوين ظاهرة كلية .
- يركزون أكثر على الخبرات الخارجية في الإدراك .

ومهما يكن من أمر قد يتساءل البعض ، ماذا لو تمتع أحدهم بقدرة على استخدام الجانبين ؟ وهل يمكن ذلك ؟ نعم يمكن أن يوجد أشخاص لديهم القدرة على استخدام الجانبين .

ويشير (عبيدات وأبو سميد ، ٢٠٠٧ : ٨٢) إلى أن أصحاب العقول الكبيرة يمكن أن يستخدموا جانبي الدماغ (الأيمن والأيسر معاً) ، ويسوقان على ذلك أمثلة من قبيل (اينشتاين و دافنشي).

نظرية جاردنر للذكاوات المتعددة :

لقد قدم " هوارد جاردنر " Howard Gardner نظرية الذكاوات المتعددة في (أطر العقل) عام ١٩٨٣م ، وحاول توضيح وترسيخ وجود ذكاوات متمايزة ، والجديد في نظرية " جاردنر" أن العقول الإنسانية لا تعمل جميعها بنفس الطريقة ، وبني البشر ليس لديهم نفس نقاط القوة المعرفية ونفس نقاط الضعف . بعض الناس أقوياء في ذكاء واحد وضعفاء في ذكاوات أخرى ، وقوة في ذكاء معين لا تتنبأ بالضرورة بالقوة أو الضعف في ذكاوات أخرى ، ويتوقع "جاردنر " أن بعض الناس بسبب التفاعل الدائم بين الوراثة والتدريب المبكر يكونون قادرين أن يطوروا ذكاوات معينة أكثر بكثير من الآخرين .

ولقد أشارت (الخزندار ، ٢٠٠٢ : ٤٠ - ٤٥) نقلاً عن (فؤاد أبو حطب ، ١٩٩٦ : ١٥٩ – ١٦١) ، (جابر عبد الحميد ، ١٩٩٧ : ٢٧٢ – ٢٧٨) ، (صفاء الأعسر وعلاء الدين كفافي ، ٢٠٠٠ : ٨٨ – ٩٠) ، (Grow , ١٩٩٨) أن الخصائص المرتبطة بكل واحد من الذكاوات التي حددها " جاردنر " يمكن وصفها كما يلي :

(١) الذكاء اللغوي : Linguistic intelligence

ومن التسميات الأخرى لهذا النوع الذكاء اللفظي Verbal intelligence القدرة على استخدام اللغة بشكل فعال كوسيلة للتعبير والاتصال ، مثل : الشعراء ، والكتاب ، ومنهم " تشرتشل وشكسبير " ، حيث يميل الأفراد إلى : رواية القصص ، والألغاز ، والنكت ، وقراءة

وكتابة القصص ، واستخدام المفردات ، ولعب الألعاب الكلامية ، وتأليف الشعر ، والقصائد ، والقصص .

(٢) الذكاء المنطقي / الرياضي : Logical – mathematical intelligence

القدرة على التفكير بشكل منطقي ، حيث يستخدم الأرقام بشكل فعال ، ويتعامل مع المشكلات علمياً ، ويميز العلاقات والأنماط بين المفاهيم والأشياء ، مثل : الرياضيون ، ومبرمجو الكمبيوتر ، والمحاسبون ، والمهندسون ، والعلماء منهم " أينشتين " ، حيث يميل الأفراد إلى : العمل مع الأعداد ، والتفكير في الأشياء ، وتحليل المواقف ، والدقة في حل المشكلات .

(٣) الذكاء المكاني : Spatial intelligence

القدرة على التفكير بشكل بصري ، والقدرة على تصور الأفكار المكانية والبصرية بدقة ، وإدراك العلاقات بين الأشياء والمكان ، والذكاء المكاني لا يعتمد على الإحساس البصري مثل : الطيارون ، والملاحون ، وأصحاب الديكور ، والمهندسون المعماريون ، والجراحون ، والمخترعون ، والجغرافيون ، ومنهم " فرانك ليود رايت " ، حيث يميل الأفراد إلى : رسم ثلاثة اتجاهات ، النظر إلى الخرائط ، والاستمتاع بالألغاز ، وتحليل الأشياء وتركيبها مرة أخرى .

(٤) الذكاء الموسيقي : Musical intelligence

القدرة على تذوق الأشكال الموسيقية المتنوعة بالإضافة إلى استخدام الموسيقى كوسيلة للتعبير ، مثل : الخبراء في علم السمعيات ، والمغنون ، والموسيقيون ، والملحنون ، ومنهم " موزارت " حيث يميل الأفراد إلى : استماع وعزف الموسيقى ، والعمل مع أشكال الموسيقى المختلفة ، وتأليف وخلق النغمات ، والغناء .

(٥) الذكاء الجسمي الحركي : Bodily – Kinesthetic intelligence

القدرة على استخدام أجسامهم بمهارة كوسيلة للتعبير أو للعمل بمهارة مع الأشياء والأنشطة التي تتضمن المهارات الحركية الدقيقة والواضحة ، مثل : الممثلون ، والراقصون ، والرياضيون ، والنحاتون ، وأصحاب الحرف ، والأطباء الجراحون ، والميكانيكيون ، ومنهم "ميخائيل جوردن" حيث يميل الأفراد إلى : لعب الألعاب ، والنشاطات الفيزيائية ، والرقص ، والتمثيل ، واستخدام لغة الجسم .

(٦) الذكاء البين شخصي : Interpersonal intelligence

القدرة على الاستجابة بشكل فعال ومناسب مع الأفراد الآخرين وفهم مشاعرهم ودوافعهم ، كما أشار " جاردنر " إلى أن ذكاء العلاقات بين الأشخاص يتضمن القدرة على التمييز بين الآخرين وعلى الأخص التغاير في حالاتهم وأمزجتهم ودوافعهم واهتماماتهم . مثل : المعلمون ، والمرشدون الاجتماعيون ، والأطباء ، ووكلاء السفر ، والناجحون من العاملين بالتجارة ، والقادة السياسيون ، والمعالجون النفسيون ، والزهماء الدينيون ، ومنهم " مارثن لوثر كنج "

و "الأم تيريزا " ، " جمال الدين الأفغاني " حيث يميل الأفراد إلى : التمتع بالأصدقاء ، والتعاطف مع الآخرين ، والعمل كعضو ضمن فريق .

(٧) **الذكاء الضمن شخصي** : Intrapersonal intelligence

القدرة على معرفة الذات بشكل دقيق بما في ذلك معرفة نقاط القوة الذاتية والأهداف والمشاعر ، مثل : رجال الأعمال ، والمتدينون من الناس ، والمختصون بالمعالجة ، ومنهم " غاندي " حيث يميل الأفراد إلى التحكم بمشاعرهم ومتابعة ميولهم الشخصية ، والتعلم من خلال الملاحظة والاستماع .

(٨) **الذكاء الطبيعي** : Natural intelligence

القدرة على التعرف ، والتمييز ، والتصنيف للنباتات والحيوانات ، مثل : علماء التصنيف والفلكيون ، حيث يميل الأفراد إلى : قضاء وقت في الخارج ، وملاحظة النباتات ومحاولة صيد الحيوانات ، الاستماع إلى الأصوات التي يحدثها العالم الطبيعي ، وملاحظة العلاقات في الطبيعة وتصورها ، وتصنيف النبات والحيوان .

علاقة الذكاوات المتعددة بنصفي الدماغ : (عفانة والخزندار ، ٢٠٠٤ : ١١٩-١٢٠)

نظرية الذكاوات المتعددة ابتعدت عن مفهوم الذكاء الفردي التقليدي ، وتعدته إلى تمييز ثمانية أنواع من الذكاوات الإنسانية ، وهذه الذكاوات ترجع إلى خلايا مسؤولة عنها في ثمانية مناطق من الدماغ كما هو موضح في الجدول التالي (Armstrong , ١٩٩٤) :

جدول رقم (٣)

علاقة الذكاوات المتعددة بخلايا الجهاز العصبي للدماغ

الذكاء	الجهاز العصبي
اللغوي اللفظي	الفصوم الجبهية والصدغية اليسرى
المنطقي الرياضي	الفصوم الجدارية اليسرى ، نصف كرة الدماغ الأيمن
المكاني البصري	المناطق الخلفية لنصف كرة الدماغ الأيمن
الجسمي الحركي	المخيخ ، العقدة العصبية الأساسية ، القشرة الحركية
الموسيقي	الفصم الصدغي الأيمن
البينشخصي	الفصوم الجبهية ، والفصوم الصدغية (مثل نصف كرة الدماغ الأيمن) ، الجهاز الطرفي
الضمنشخصي	الفصوم الجبهية ، الفصوم الجدارية ، الجهاز الطرفي

وقد أكد " جاردنر " من خلال نظريته على تواجد أجزاء في العقل مسئولة عن تعلم الجوانب المختلفة للمعرفة ، وأن إصابة أحد هذه الأجزاء يؤدي إلى إعاقة الفرد عن القيام ببعض الأداءات المرتبطة بمنطقة الإصابة ، حيث أنه قد استدل من خلال عمله على أن الأفراد ذوي الإصابات المختلفة بالمخ قد توقفوا عن أداء أنشطة معينة . وعندما بدأ في عمليات الفحص والملاحظة والتحليل والربط والاستنتاج بين حالات إصابات المخ المختلفة استطاع أن يصوغ نظريته ويؤكد من خلالها على إمكانات الأفراد في إظهار ثمانية أنواع مختلفة من الذكاوات (اللغوي اللفظي – المنطقي الرياضي – المكاني البصري – الجسمي الحركي – الموسيقي – البينشخصي – الضمنشخصي – الطبيعي) ، وأن تركيبات الأنواع المتعددة المختلفة من الذكاء هي التي تجعل البشر مختلفين فيما بينهم ، وأن الأنواع المتعددة للذكاء تعمل معاً في صورة معقدة ، وتتنوع الطرق التي يعبر بها الأفراد عن امتلاكهم لتلك الأنواع .

التعلم القائم على الدماغ ذي الجانبين وعلاقته بالمنهاج المدرسي :

التعلم هو مجموعة الإجراءات والأنشطة التي يقوم بها المتعلم من أجل اكتساب معرفة معينة في مجال محدد ، إذ يكتسب المتعلم تلك الإجراءات والمهارات من خلال تعلمه في البيئة الصفية أو من خبراته الذاتية أو من مهارات وخبرات الآخرين خارج المدرسة . (عفانة والجيش ، ٢٠٠٨ : ١٣)

فالتعلم القائم على الدماغ ذي الجانبين له دورٌ مهمٌ في المجالات التعليمية المختلفة ، وذلك نظراً لتركيزه على الجوانب العقلية والدماغية للمتعلم وكيفية التعامل مع المتعلم في ضوء خصائصه الدماغية والتفكيرية ولهذا فإن المناهج الدراسية المعدة في ضوء هذا النوع من التعلم ينبغي أن تراعي الأمور التالية : (عبيد وعفانة ، ٢٠٠٣ : ١٢٣- ١٢٧)

أولاً : محتوى المنهاج :

١. اختيار محتوى المنهاج في ضوء خصائص البيئة المحيطة بالمتعلم بحيث يجد المتعلم للخبرات المتعلمة معنى ، ثم يستطيع دمج هذه الخبرات في بنيته العقلية ، وذلك من خلال عرض مشكلات اجتماعية وثقافية وبيئية يمكن حلها والتعامل معها جماعياً أو فردياً .

٢. تنظيم محتوى المنهاج في ضوء قدرات المتعلمين التفكيرية ، وذلك من أجل الاستفادة من القدرة الديناميكية للدماغ في بناء الخبرات بسهولة إذا لم يكن هناك خبرات أساسية منظمة مسبقاً تتصل بالخبرات القادمة .

٣. تضمين المحتوى موضوعات تراعي الفروق الفردية في القدرات الذكائية الخاصة ، بحيث تنشط الوصلات العصبية للدماغ في إيجاد الأنماط التركيبية اللازمة لإحداث المعنى المطلوب .

ثانياً : إستراتيجيات التدريس :

لقد أشار ماك كارثي (Mc Carthy , ١٩٩٨) إلى أن المنهاج القائم على الدماغ ذي الجانبين يمكن تدريسه باستخدام إستراتيجيات مختلفة طبقاً لخصائص النصفين الكرويين للدماغ ، حيث إن الجانب الأيمن له إستراتيجيات مغايرة عن إستراتيجيات الجانب الأيسر .

ثالثاً : أدوار المعلم :

١. أن يكتشف المعلم أنماط التعلم وأساليبه الخاصة بكل متعلم والتعرف على ما يتمتع به المتعلم من قدرات دماغية معينة .

٢. أن يهيئ المناخ الصفي الملائم بما يتفق مع العمل التعاوني ، حيث أن الخبرات المكتسبة بالعمل التعاوني تسمح بتوفير أساليب للتفاعل الاجتماعي واحترام الآخرين .

٣. إتاحة الفرصة للمتعلمين لتحليل وتركيب الأشياء بحيث يكتسب المتعلم مهارات حركية وتوافقاً جسمياً ، وذلك عن طريق الحوار والمناقشة والعمل الفردي والجماعي .

٤. أن يكون المعلم قادراً على اكتشاف إمكانات المتعلمين البصرية وتوسيعها ، فعندما يعرض المعلم لطلابه معلومات لفظية وبصرية معاً ، فإن ذلك يوفر فرصة أفضل لنجاح المتعلمين الذين يعتمدون على المعالجات البصرية في تعلمهم ، فعرض الأشكال والرسومات والصور المناسبة تساعد المتعلمين على التمثيل العقلي وتكوين صور ذهنية للمحسوسات .

٥. أن يعطي المعلم فرصة لليقظة العقلية والعصف الذهني بحيث يستطيع المتعلمون الاستعانة بأدمغتهم سواء أكانت اليمنى أو اليسرى أو الاثنين معاً في اكتشاف البيئة الخارجية وإثارة التعلم المرغوب .

رابعاً : أدوار المتعلم :

١. أن يكون المتعلم قادراً على المشاركة مع الآخرين في صناعة القرارات التي تخصهم وتوجيه قدراتهم الذكائية بأنفسهم بالتركيز على الموضوعات التي تصقلها وتنميها .

٢. أن يتمكن المتعلم من التعامل مع أساليب حل المشكلات بأنواعها المختلفة والتي تنمي قدرات المتعلم الذكائية في جانبي الدماغ سواء أكان ذلك من خلال المحسوسات المدركة أو من خلال التعامل مع الأرقام والرموز والمصطلحات الرياضية والعملية وغيرها .٠

٣. مشاركة المتعلمين في التفاعل مع المؤسسات التعليمية الخارجية بحيث يستطيع كل منهم أن يطور من دماغه الذي يعتمد بصورة مباشرة على الواقع والتعامل الاجتماعي وعلاقاته المختلفة.

خامساً : تقنيات التعليم :

تساعد التقنيات الحديثة المتعلمين على التفاعل الإيجابي مع الموضوعات الدراسية التي يمكن برمجتها على هيئة أفلام وديسكات وأسليدات تعرض خلال عملية التعلم الصفية .

المناخ الصفي الملائم للتعلم بنصفي الدماغ : (عفانة والخزندار ، ٢٠٠٤ : ١٢١)

لتنمية قدرات المتعلم في استخدام دماغه بصورة فعالة وسليمة ينبغي على المعلم أن يكون مدركاً للمتغيرات الصفية التالية :

١. يتحسن الدماغ بجانبيه الأيمن والأيسر كلما تعرض المتعلم إلى مواقف وخبرات تعليمية مرتبطة بالبيئة الصفية أو المحيطة بالمتعلم ، إذ أن دماغ الإنسان تتغير خلاياه من حين إلى آخر في ضوء ما يتعرض له من ظروف وخبرات.

٢. يفقد دماغ المتعلم المعنى المطلوب إذا كانت الخبرات التي يتعرض لها من خلال المواقف الصفية أعلى من مستواه أو أقل من مستواه.

٣. يتصف دماغ المتعلم بخصائص تتفق مع طبيعته حيث أن دماغ المتعلم لا يستطيع أن يجد علاقات أو روابط معينة بين الخبرات السابقة والخبرات اللاحقة إذ لم يكن للخبرات السابقة أسس في بنيته المعرفية . وبالتالي لا يمكن للمتعلم في هذه الحالة أن يستخدم دماغه للبحث عن المعنى المقصود بصورة سليمة ، وذلك لأن الدماغ ذاته هو الذي يقوم بإيجاد علاقات معينة بين الخبرات أو المضامين تتفق مع طبيعة المتعلم وخصائصه عن طريق ميكانزم ينظم تلك الخبرات .

٤. الدماغ في ذاته ينمو ويتطور من خلال التفاعل والتعاون مع الآخرين ، فالطفل في بداية حياته تنمو قدراته التفكيرية عندما يتفاعل مع البيئة الخارجية بصورة كبيرة ، ولذا فإن المعلم يستطيع أن يهيئ المتعلم ليتفاعل مع أقرانه في البيئة الصفية ويكتسب منهم أنماطاً ذكائية وعلاقات اجتماعية تسمح بتوسيع سعة الدماغ وتطوره .

٥. ينمو الدماغ عند المتعلم كلما انتقل أو تدرج من صف إلى آخر ، وهذا يعلل أن السعة الدماغية تتأثر بمرور الوقت بل إنها تتحسن كلما كان المتعلم أكثر نضجاً.

٦. يتأثر نمو الدماغ بالمواقف المحرجة أو التي تهدد كيان المتعلم.

٧. النظام الدماغي للمتعلم يتصف بالحركة والنشاط على الرغم من أنه معقد في تكوينه ومهماته.

٨. يستطيع الدماغ أن ينمذج الخبرات أو يعطيها اسماً معيناً أو مفتاحاً خاصاً ، وذلك من أجل سهولة الفهم وإدراك المعنى.

٩. كل متعلم له صفات دماغية خاصة تختلف من فرد إلى آخر ، وذلك مثل بصم أصبع الإبهام.

١٠. يقوم كل جانب من جانبي الدماغ بمهام خاصة به ، بمعنى أن كل جانب يتعامل مع مهام جزئية أو مواقف تعليمية خاصة.

في ضوء مما سبق يتضح ما يلي :

١. الدماغ يتكون من نصفين كرويين هما النصف الأيمن للدماغ والنصف الأيسر للدماغ ، ولكلٍ منهما وظائفه الخاصة به .

٢. من خلال التقدم العلمي والتكنولوجي ، استطاع العلماء التعرف على بعض أسرار الدماغ ، حيث وجدوا أن كل منطقة في الدماغ لها وظيفتها الخاصة بها ، وأي خلل يحدث في أي منطقة يؤدي بدوره إلى خلل في وظيفة هذه المنطقة في معالجة المعلومات .

٣. هناك تكامل بين وظائف النصفيين الكرويين للدماغ ، وهذا ما يمنح العقل قدرته ومرونته ، فإننا لا نفكر بنصف واحد دون الآخر ، فكلاهما يشترك في العمليات العقلية العليا في التفكير ، ولكن كل نصف من نصفي الدماغ يقوم بمعالجة المعلومات بشكل يختلف عن النصف الآخر.

٤. الاختلاف في أسلوب المعالجة في نصفي الدماغ هو الذي يؤثر في الوظائف التي يقوم بها ، لذلك يجب عدم اعتبار اللغة موجودة في النصف الأيسر ، وإنما أسلوب المعالجة الذي يقوم به النصف الأيسر هو الأكثر فاعليةً للاستخدام في التعامل مع وظيفة منظمة زمنياً مثل اللغة.

الفصل الثالث

دراسات سابقة

- دراسات تتعلق بالعصف الذهني .
- دراسات تتعلق بمهارات التفكير الرياضي .
- دراسات تتعلق بجانبي الدماغ والسيطرة الدماغية .
- التعقيب على الدراسات السابقة .

الفصل الثالث

دراسات سابقة

إن الهدف من عرضنا للدراسات السابقة هو تمكننا من الوصول إلى مجموعة من الاستخلاصات التي نوجزها بعد التعرف والاطلاع على الدراسات التي تتعلق بالدراسة وذلك من حيث الهدف من الدراسة والمنهج المتبع والأدوات المستخدمة والأساليب الإحصائية المستخدمة وكذلك الاطلاع على النتائج والتوصيات والتعرف عليها لمقارنتها بنتائج الدراسة فيما بعد .

وتنقسم الدراسات السابقة إلى ثلاثة محاور :

(العصف الذهني – التفكير الرياضي – جانبي الدماغ والسيطرة الدماغية)

أولاُ : دراسات تتعلق بالعصف الذهني :

(١) دراسة أبو سنينة (٢٠٠٨) :

هدفت الدراسة إلى الكشف عن أثر استخدام طريقة العصف الذهني في تنمية التحصيل والتفكير الناقد في مادة الجغرافية لدى طلبة كلية العلوم التربوية الأونروا .

وتكون مجتمع الدراسة من جميع طلبة تخصص معلم الصف في السنة الثالثة البالغ عددهم (١٣١) طالباً وطالبة موزعين على خمس شعب ، ثم اختيرت شعبتان من الشعب الخمس بالطريقة العشوائية ، ثم تخصيص إحداها كمجموعة تجريبية وبلغ عدد الطلبة فيها (٢٥) طالباً وطالبة تم تدريسهم بطريقة العصف الذهني والأخرى ضابطة وبلغ عددها (٢٨) طالباً وطالبة تم تدريسهم بالطريقة التقليدية .

وبعد ذلك تم استخدام اختبار تحصيلي أعده الباحث من نوع الاختيار من متعدد اشتمل على أربعين فقرة تم التأكد من صدقه وثباته واستخراج معاملات الصعوبة والتمييز له . كما تم استخدام اختبار كاليفورنيا للتفكير الناقد (٢٠٠٠) وتم التأكد من صدقه وثباته مشتملاً على (٣٤) فقرة موزعة على مهاراته الخمس ، وتم التأكد من تكافؤ المجموعات عن طريق التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي واختبار كاليفورنيا للتفكير الناقد .

وأظهرت نتائج الاختبار التحصيلي البعدي واختبار كاليفورنيا للتفكير الناقد البعدي والاختبار الكلي لمهارة التحليل والاستقراء والتقييم وجود فروق ذات دلالة إحصائية على مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥) ولصالح المجموعة التجريبية التي درست بطريقة العصف الذهني .

كما بينت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية على مهارتي الاستدلال والاستنتاج .

(٢) دراسة السميري (٢٠٠٦) :

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام طريقة العصف الذهني لتدريس التعبير الإبداعي في تنمية التفكير الإبداعي لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة مقارنة بالطريقة التقليدية . وقد تكونت عينة الدراسة من شعبتين دراسيتين منتظمتين في مدرسة بنات الشيخ عجلين الأساسية العليا (أ) وقسمت العينة البالغ عددها (٧٠) طالبة إلى مجموعتين متكافئتين مجموعة تجريبية وعددها (٣٥) طالبة وأخرى ضابطة وعددها (٣٥) ودرست المجموعة التجريبية بطريقة العصف الذهني أما الضابطة فدرست بالطريقة التقليدية ولتحقيق هدف الدراسة قام الباحث بإعداد دليل المعلم ويشمل أربعة موضوعات تعبير هي : العلم ، البطالة ، الأخلاق ، البيئة ووضح كيفية تدريسها باستخدام طريقة العصف الذهني وتضمن الدليل ما يلي :

١. تحديد الأهداف . ٢. تنظيم المحتوى بما يخدم الأهداف . ٣. وسائل التقويم .

واستخدم الباحث الأدوات البحثية التالية في دراسته :

١. أداة تحليل المحتوى للكشف عن مدى توافر قدرات التفكير الإبداعي (الطلاقة ، المرونة ، الأصالة) في الدروس العشرة الأولى من كتاب المطالعة والنصوص المقرر على الصف الثامن الأساسي في العام الدراسي ٢٠٠٤-٢٠٠٥ م وبلغ معامل ثباته (٠,٩١) .

٢. اختبار التفكير الإبداعي (القبلي والبعدي) وهو اختبار مقالي مكون من ستة أسئلة رئيسة وتسعة أسئلة فرعية .

من خلال استخدام الباحث الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية المعروفة بـ (SPSS) واختبار (ت) توصل إلى العديد من النتائج من أهمها :

١. وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α = ٠,٠٥) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي والبعدي) لاختبار التفكير الإبداعي لصالح التطبيق البعدي .

٢. وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α = ٠,٠٥) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة في (الدرجة الكلية) في اختبار التفكير الإبداعي البعدي لصالح المجموعة التجريبية .

٣. وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α = ٠,٠٥) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة في بُعد (الطلاقة والمرونة والأصالة) في اختبار التفكير الإبداعي البعدي لصالح المجموعة التجريبية .

وفي ظل ما أسفرت عنه الدراسة من نتائج أوصت الدراسة بضرورة استخدام طريقة العصف الذهني وطرائق التدريس الحديثة التي تنمي التفكير بشكل عام والتفكير الإبداعي بشكل خاص .

(٣) دراسة العتيبي (٢٠٠٢) :

استهدفت هذه الدراسة الإجابة عن السؤالين التاليين :

- ما فاعلية إستراتيجية العصف الذهني في تدريس وحدة التغيّر من سنن الله في الطبيعة في تنمية قدرات التفكير الابتكاري لدى طالبات الصف الأول المتوسط ؟
- ما فاعلية إستراتيجية العصف الذهني في تدريس وحدة التغيّر من سنن الله في الطبيعة في تنمية التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الأول المتوسط ؟

واستخدم في هذه الدراسة التصميم شبه التجريبي المعروف بتصميم القياس القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة غير المتكافئة Pre-Posttest Nonequivalent Control Group Design ، وتكونت عينة البحث من (٤) فصول من فصول طالبات الصف الأول المتوسط بالمتوسطة الثالثة بعد المائة بمدينة الرياض ، وزعت بطريقة عشوائية إلى مجموعتين ، حيث مثل فصلان (٥٤) طالبة المجموعة التجريبية درست وحدة التغيّر من سنن الله في الطبيعة باستخدام إستراتيجية العصف الذهني ، ومثل الآخران (٥٠) طالبة المجموعة الضابطة درست الوحدة ذاتها باستخدام الطريقة المعتادة في التدريس، وقد استخدم اختبار تورانس للتفكير الابتكاري - الأشكال - الصورة (ب) لقياس قدرات التفكير الابتكاري لدى الطالبات، كما استخدم اختبار تحصيلي من إعداد الباحثة لقياس التحصيل الدراسي للطالبات ، وطبق الاختبارين كليهما قبلياً وبعدياً.

وقد تم التوصل إلى عدة نتائج من أهمها :

١. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية (عند مستوى الدلالة ٠,٠١) بين المتوسطات المعدلة لدرجات طالبات المجموعة التجريبية ودرجات المجموعة الضابطة في اختبار قدرات التفكير الابتكاري البعدي فيما يتعلق بقدرة الطلاقة ، وذلك لصالح المجموعة التجريبية.

٢. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥) بين المتوسطات المعدلة لدرجات طالبات المجموعة التجريبية ودرجات طالبات المجموعة الضابطة في اختبار قدرات التفكير الابتكاري البعدي فيما يتعلق بقدرة التفاصيل .

(٤) دراسة الكيومي (٢٠٠٢) :

هدفت هذه الدراسة التعرف إلى أثر إستراتيجية العصف الذهني على تنمية قدرات التفكير الإبداعي (الطلاقة ، المرونة ، الأصالة ، والقدرة الابتكارية الكلية)

حيث طبقت الدراسة في منطقة الباطنة جنوب سلطنة عمان . واقتصرت على عينة من طلاب الصف الأول الثانوي (ذكور) خلال الفصل الأول من العام الدراسي ٢٠٠٢/٢٠٠١ م بلغ عددها (١١٢) طالب . قسموا بالتساوي على المجموعتين التجريبية والضابطة . وفيها تم إعداد

نموذج تحضير دروس وحدتين من الكتاب المقرر(تاريخ أوروبا الحديث) هما الوحدة الثانية (الاكتشافات الجغرافية والتوسع الأوروبي) والوحدة الثالثة (التطورات السياسية والفكرية في أوروبا وأمريكا في القرن الثامن عشر). وتم تدريس فصلين (المجموعة التجريبية) بالعصف الذهني بينما درس فصلين (المجموعة الضابطة) بالطريقة التقليدية .

واستخدم في الدراسة اختبار تورنس للتفكير الابتكاري باستخدام الكلمات الصورة (أ) كاختبار قبلي ، والصورة (ب) كاختبار بعدي ، بعد أن تم قياس صدقه وثباته على عينة استطلاعية. وتم ضبط المتغيرات التالية (القدرة على التفكير الابتكاري ، الجنس ، الجنسية ، البيئة المدرسية) . واستخدم اختبار(ت) T-test لعينتين مستقلتين وللعينات المترابطة لفحص أسئلة الدراسة كما تم استخدام معاملات الارتباط ومعاملات صدق الاتساق الداخلي لقياس صدق وثبات صورتي الاختبار.

وقد تم التوصل إلى النتائج التالية :

بعد تطبيق الاختبار البعدي ، اختبار تورنس الصورة (ب) كانت النتائج كالتالي :

تفوقت المجموعة التجريبية التي درست بالعصف الذهني على المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية في الطلاقة والمرونة والأصالة والقدرة الابتكارية الكلية ، كما تفوقت المجموعة التجريبية في أدائها البعدي مقارنة بأدائها القبلي في الطلاقة والمرونة والأصالة والقدرة الابتكارية الكلية.

(٥) دراسة دياب (٢٠٠١) :

هدفت الدراسة التعرف إلى مدى فاعلية برنامج مقترح في تنمية مستويات التفكير الرياضي بمستوياته وانتقال أثر التعلم لدى تلاميذ الصف السادس تتضمن إستراتيجية العصف الذهني بمحافظة غزة .

وقد استخدم الباحث المنهج التجريبي وذلك في تجربة الدراسة المتمثلة في الكشف عن أثر البرنامج المقترح في الرياضيات على تنمية التفكير الرياضي بمستوياته ، وذلك من خلال التطبيق القبلي والبعدي .

وقد تكونت عينة الدراسة من (٤٢) تلميذاً وتلميذة بالصف السادس الابتدائي بمدرسة الرافدين الأساسية الدنيا "ب" وتم اختيارهم بطريقة قصدية . حيث جمعوا من أربع فصول دراسية . وهم يمثلون التلاميذ مرتفعي التحصيل الدراسي بناءً على درجاتهم التي حصلوا عليها في اختبار تحصيلي في الرياضيات . وكان عدد تلاميذ المجموعة التجريبية (٣٠) تلميذاً وتلميذة من مدرسة الرافدين "ب" ، وكانت المجموعة الضابطة مكونة من (٣٠) تلميذاً وتلميذة من مدرسة الرافدين " أ " .

واستخدم الباحث الأدوات البحثية التالية في دراسته :

أولاً : اختبار التفكير الرياضي بمستوياته ، بأبعاده الثلاثة :

- اختبار التفكير الاستدلالي .
- اختبار التفكير الإبداعي .
- اختبار تفكير حل المشكلات واتخاذ القرار .
- اختبار المشكلات الحياتية للكشف عن أثر انتقال تعلم البرنامج .

وقد تم التوصل عدة نتائج من أهمها :

١. هناك فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥) بين المتوسطات الحسابية لأداء التلاميذ على اختبار التفكير المركب ككل والتفكير الاستدلالي و مجال الاستقراء الرياضي قبلياً وبعدياً ، وذلك لصالح أداء التلاميذ في الاختبار البعدي .

٢. هناك فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥) بين المتوسطات الحسابية لأداء التلاميذ على اختبار تنمية الطلاقة، وتنمية الأصالة ، تنمية المرونة قبلياً وبعدياً ، لصالح أداء التلاميذ في الاختبار البعدي .

٣. هناك فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥) بين المتوسطات الحسابية لأداء التلاميذ على اختبار حل المشكلات واتخاذ القرار قبلياً وبعدياً ، لصالح أداء التلاميذ في الاختبار البعدي .

٤. هناك فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥) بين متوسطي المجموعة التجريبية والضابطة على اختبار المشكلات الرياضية الحياتية ولصالح أداء تلاميذ المجموعة التجريبية .

(٦) دراسة دمياطي (١٩٩٨) :

تعتمد الدراسة على تصميم وحدات دراسية في مادة التاريخ للصف الثاني المتوسط بالمملكة العربية السعودية ، بعنوان الحضارة الإسلامية في العصر العباسي . وتقوم هذه الوحدات الدراسية المقترحة على استخدام نصوص من كتابات المؤرخين تتناسب مع مستوى التلميذات ، وتتفق مع ما ورد في الكتاب المدرسي من موضوعات . ويصحب هذه الوحدات الدراسية تصميم اختبار تحصيلي مكون من (٤٠) سؤالاً تقيس المستويات العليا للأهداف حسب تصنيف بلوم . واستخدم أسلوب العصف الذهني في تدريس تلك الوحدات الدراسية لتنمية التفكير لدى الطالبات . وبعد تطبيق الاختبار قبلياً (Pre-Test) تدرس الوحدات الدراسية المقترحة للمجموعة التجريبية طبقاً للخطة الدراسية باستخدام أسلوب العصف الذهني ، وكذلك تدرس نفس

الوحدة الدراسية للمجموعة الضابطة بالطريقة العادية من الكتاب المدرسي . وقد بلغ إجمالي العينة في المجموعة التجريبية (٣٦) طالبة والمجموعة الضابطة (٣٧) طالبة .
وبعد الانتهاء من المعالجة الإحصائية تبين وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات التلميذات لصالح المجموعة التجريبية التي استخدم معها أسلوب العصف الذهني .

ثانياً : دراسات تتعلق بمهارات التفكير الرياضي :

(١) دراسة الخطيب (٢٠٠٦) :

هدفت هذه الدراسة إلى تقصي أثر استخدام إستراتيجية تدريسية قائمة على حل المشكلات في تنمية التفكير الرياضي ، والاتجاهات نحو الرياضيات لدى طلاب الصف السابع الأساسي في الأردن . من خلال الإجابة عن الأسئلة التالية :

١. ما أثر استخدام إستراتيجية قائمة على حل المشكلات في تنمية التفكير الرياضي لدى طلاب الصف السابع الأساسي ؟

٢. ما أثر استخدام إستراتيجية تدريسية قائمة على حل المشكلات في تنمية الاتجاهات نحو الرياضيات لدى طلاب الصف السابع الأساسي ؟

٣. هل هناك تفاعل بين إستراتيجية التدريس (القائمة على حل المشكلات ، الطريقة الاعتيادية) ومستوى التحصيل (عال ، متوسط ، متدن) ، في تنمية التفكير الرياضي لدى طلاب الصف السابع الأساسي ؟

٤. هل هناك تفاعل بين إستراتيجية التدريس (القائمة على حل المشكلات ، الطريقة الاعتيادية) ومستوى التحصيل (عال ، متوسط ، متدن) ، في تنمية الاتجاهات نحو الرياضيات لدى طلاب الصف السابع الأساسي ؟

تكونت عينة الدراسة من (١٠٤) طلاب من الصف السابع الأساسي ، قسموا إلى مجموعتين ، إحداهما تجريبية درست باستخدام إستراتيجية تدريسية قائمة على حل المشكلات ، تم إعادة صياغة محتوى رياضي لوحدتين دراسيتين (المعادلات وحلها ، والمساحات والحجوم) باستخدام إستراتيجية تدريسية قائمة على حل المشكلات ، تم تدريب معلم على التدريس باستخدام هذه الإستراتيجية . والأخرى ضابطة درست بالطريقة الاعتيادية .
وقد أظهرت نتائج الدراسة المتعلقة بالتفكير الرياضي : تفوق طلاب المجموعة التجريبية على طلاب المجموعة الضابطة ، كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التفكير الرياضي تعزى للتفاعل بين إستراتيجية التدريس والمستوى التحصيلي .

(٢) دراسة مطر (٢٠٠٤) :

هدفت هذه الدراسة التعرف على أثر استخدام مخططات المفاهيم في تنمية التفكير الرياضي لدى طلاب الصف الثامن الأساسي وذلك من خلال :

١. التعرف على كيفية تصميم واستخدام مخططات المفاهيم في حل المسائل الجبرية .

٢. التعرف على أنماط التفكير الرياضي الذي سيتم تعلمها للطلاب من خلال حل المسائل الجبرية .

٣. التعرف على دلالة الفروق في التفكير الرياضي لدى أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة.

٤. التعرف على دلالة الفروق في التفكير الرياضي لدى أفراد المجموعتين التجريبية مرتفعي التحصيل مقابل أقرانهم في المجموعة الضابطة .

٥. التعرف على دلالة الفروق في التفكير الرياضي لدى أفراد المجموعة التجريبية منخفضي التحصيل مقابل أقرانهم في المجموعة الضابطة .

اتبع الباحث المنهج التجريبي في هذه الدراسة لبيان أثر استخدام مخططات المفاهيم في تنمية التفكير الرياضي لدى طلاب الصف الثامن بمدارس قطاع غزة التابعة لوكالة الغوث الدولية في مادة الرياضيات مقابل الطريقة التقليدية .

وكانت عينة الدراسة مكونة من (٨٠) طالباً من مدرسة ذكور جباليا الإعدادية "ج" وزعت على شعبتين إحديهما تجريبية وعدد طلابها (٤٠) طالباً والأخرى ضابطة وعدد طلابها (٤٠) طالباً .

وأظهرت نتائج الدراسة ما يلي :

١. توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α = ٠,٠١) في التفكير الرياضي (الاستنتاجي ، الناقد ، الإبداعي) لدى طلاب الصف الثامن ، تعزى لاستخدام مخططات المفاهيم لصالح المجموعة التجريبية .

٢. توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α = ٠,٠١) في التفكير الرياضي لدى طلاب الصف الثامن ذوي التحصيل المرتفع في المجموعة التجريبية وأقرانهم في المجموعة الضابطة ، تعزى لاستخدام مخططات المفاهيم لصالح المجموعة التجريبية .

٣. توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α = ٠,٠١) في التفكير الرياضي لدى طلاب الصف الثامن ذوي التحصيل المنخفض في المجموعة التجريبية وأقرانهم في المجموعة الضابطة ، تعزى لاستخدام مخططات المفاهيم لصالح المجموعة التجريبية .

(٣) دراسة الخطيب (٢٠٠٤) :

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر برنامج تدريبي مقترح لمعلمي الرياضيات على تنمية القدرة على التفكير الرياضي ، وعلى التحصيل في الرياضيات لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا المتمثلة بالصف التاسع الأساسي .

تكونت عينة الدراسة من (٢٩١) طالباً وطالبة ، منهم (١٥٣) طالباً و(١٣٨) طالبة من طلبة الصف التاسع الأساسي في مدينة الزرقاء .

اختار الباحث أربع مدارس لتنفيذ الدراسة ، مدرستين للذكور ومدرستين للإناث بواقع شعبتين من كل مدرسة ، وزعت عشوائياً لتكون إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة يقوم على تدريسهما معلم واحد من كل مدرسة . وقد تم تدريب المعلمين على البرنامج المقترح ، وقام المعلمون بتقديم المنهاج المدرسي لجميع الشعب ، وقد تميزت الشعب التجريبية عن الضابطة بعرض مواقف من المنهاج المدرسي تتعلق بمظاهر التفكير الرياضي بحيث تم تعريف الطلبة بتلك المظاهر وبالكيفية التي تم من خلالها معالجة تلك المواقف . وقام الباحث بإعداد برنامج لتدريب المعلمين ، كما طور الباحث اختباراً لقياس التفكير الرياضي ، وطبق الاختبار التحصيلي بعد الانتهاء من تطبيق التجربة مباشرة ، وبعد أسبوع طبق اختبار التفكير الرياضي ، وأظهرت النتائج التالية :

- وجود فرق ذي دلالة إحصائية (α = ٠,٠٥) بين المتوسط الحسابي لعلامات طلبة المجموعة التجريبية والمتوسط الحسابي لعلامات طلبة المجموعة الضابطة على اختباري التفكير الرياضي والتحصيل في الرياضيات ، لصالح المجموعة التجريبية .
- أثبتت النتائج عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية (α = ٠,٠٥) بين المتوسط الحسابي لعلامات الإناث والمتوسط الحسابي لعلامات الذكور على اختبار التفكير الرياضي .

(٤) دراسة القيسي (١٩٩٨) :

استهدفت هذه الدراسة معرفة أثر استخدام إستراتيجية الاستقصاء الرياضي في التحصيل والتفكير الرياضي لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن . تكونت عينة الدراسة من (٦٨) طالباً من طلاب الصف الثامن الأساسي في مدرسة عمر بن الخطاب الأساسية وزعوا عشوائياً إلى مجموعتين تجريبية وضابطة درستا باستخدام إستراتيجية الاستقصاء والطريقة الاعتيادية على الترتيب، وكوفئت المجموعتان في متغيرات العمر الزمني ، والتحصيل السابق ، والتفكير الرياضي .

استخدم في الدراسة اختباران هما :

١. اختبار تحصيلي مكون من (٢٨) فقرة تم التأكد من صدقه وثباتـــه ، فبلـــغ معامـــل الثبـــات (٠,٨٨).

٢. اختبار للتفكير الرياضي مكون من (٣٢) فقرة موضوعية و(٨) أسئلة مقالية وزعـــت علـــى ثمانية مجالات هي : (الاستقراء ، الاستنتاج ، التعبير بالرموز ، التفكيـــر العلاقـــي ، المنطـــق الشكلي ، الاستقصاء ، البرهان الرياضي ، وحل المسألة) ، وتم التأكـــد مـــن صـــدقه وثباتـــه وتراوحت معاملات الثبات للاختبار ككل ومختلف المجالات بين (٠,٧٢ - ٠,٩٢)

استخدم الاختبار التائي (T-test) وتحليل التباين المـــصاحب (ANCOVA) فـــي التحليـــل ، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيا (α = ٠,٠١) بين المتوسطات الحسابية لـــدرجات الطلاب في الاختبار التحصيلي واختبار التفكير الرياضي الكلـــي ومجالاتـــه الثمانيـــة ولـــصالح المجموعة التجريبية .

(٥) دراسة الكحلوت (١٩٨٣) :

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة أثر تعليم طلاب المرحلة الإعدادية (السابع ، الثـــامن ، والتاســـع الأساسي) إستراتيجيتي التحليل والتركيب في قدرتهم على حل المسائل الرياضية .

كما هدفت هذه الدراسة إلى معرفة أثر اختلاف المستويات التحصيلية للطلاب ، وأثـــر اخـــتلاف الصفوف على فعالية الإستراتيجية .

وتكونت عينة الدراسة من طلاب أربع شعب في إحدى المدارس الإعدادية بحيث تدرب طـــلاب إحدى الشعب باستخدام إستراتيجية التحليل ، وطـــلاب الـــشعبة الثانيـــة باســـتخدام إســـتراتيجية التركيب ، وطلاب الشعبة الثالثة باستخدام إستراتيجية التركيب والتحليل معاً ، أما الطـــلاب فـــي الشعبة الرابعة فقد تدربوا بالطريقة العادية ليكونوا المجموعة الضابطة للدراسة .

وكانت أداة الدراسة اختباراً في المسائل الرياضية لقياس قدرة الطلاب على حلها .

وأظهرت نتائج الدراسة تفوق الطلاب الذين تدربوا على استخدام إستراتيجية التحليل والتركيـــب معاً على طلاب كل من المجموعة التجريبية التحليلية ، والتجريبية التركيبية ، والـــضابطة فـــي القدرة على حل المسائل الرياضية .

ثالثاً : دراسات تتعلق بجانبي الدماغ والسيطرة الدماغية :

(١) دراسة نوفل (٢٠٠٧) :

هدفت الدراسة إلى معرفة العلاقة الارتباطية بين نوع السيطرة الدماغية واختيار الطالب لفرع تخصصه الأكاديمي .

حيث تكونت عينة الدراسة من (٤٥٣) طالباً من طلبة المدارس الأساسية والثانوية ، وطلبة كلية العلوم التربوية ، وطلبة كلية الهندسة ، وطلبة كلية التمريض للعام الدراسي ٢٠٠٣/٢٠٠٤م.

واستخدم اختبار سيطرة النصفين الكرويين للدماغ ، لقياس السيطرة الدماغية لدى عينة الدراسة.

وأظهرت نتائج الدراسة شيوع السيطرة الدماغية اليسرى لدى عينة الدراسة الكلية ، تلتها في المرتبة الثانية السيطرة الدماغية اليمنى ، ثم السيطرة الدماغية المتوازية في المرتبة الثالثة .

كما أظهرت نتائج تحليل التباين الثنائي وجود فروق ذات دلالة إحصائية لمتغير التخصص الأكاديمي وعند استخدام اختبار (شيفيه) للمقارنات البعدية كانت الفروق لصالح طلبة المدارس الأساسية والثانوية ، كما كشف اختبار مربع كاي (كا^{٢}) عن وجود علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين نمط السيطرة الدماغية ونوع التخصص الأكاديمي .

وأوصى الباحث بضرورة تنشيط وظائف الجانب الأيمن للدماغ ، وإجراء مزيد من الدراسات لأنماط السيطرة الدماغية لمختلف الأعمار والخلفيات الثقافية ، والتوجه لإعداد أدوات قياس جديدة للسيطرة الدماغية ، ومد جسور التعاون بين علماء الأعصاب والباحثين التربويين في هذا المجال .

(٢) دراسة الغوطي (٢٠٠٧) :

هدفت الدراسة إلى التعرف على العمليات الرياضية الفاعلة في جانبي الدماغ عند طلبة الصف التاسع الأساسي بغزة ، واستخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي ، ولتحقيق أهداف البحث صمم الباحث أداة الدراسة المتعلقة بالعمليات الرياضية في جانبي الدماغ وهي اختبار يحتوي على (٤٠) فقرة موزعة على ثلاثة مجالات " العمليات الرياضية في الجانب الأيسر من الدماغ ، العمليات الرياضية في الجانب الأيمن من الدماغ ، العمليات الرياضية في الجانبين معاً " ، وقد تم عرض الاختبار على مجموعة من المتخصصين في المناهج وعلم النفس والبيولوجي لتحكيمه ، وبعد تحكيم الاختبار وإدخال التعديلات عليه تم تطبيقه على عينة استطلاعية بلغت (٥٠) طالباً وطالبة لحساب صدقه وثباته ، تم تقدير ثبات الاختبار على أفراد العينة الاستطلاعية وذلك باستخدام طريقة التجزئة النصفية ومعادلة كودر - ريتشاردسون .

وتم استخدام الأساليب الإحصائية التالية : التكرارات والمتوسطات الحسابية والنسب المئوية واختبار T – test .

تكون مجتمع الدراسة من طلبة الصف التاسع الأساسي في المدارس الإعدادية التابعة لوكالة الغوث الدولية في محافظة رفح ، حيث بلغ عددهم (٣٣٩٨) طالباً وطالبة ، وبلغت عينة الدراسة (٣٤٦) طالباً وطالبة ، منهم (١٧٨) طالباً ، (١٦٨) طالبة ، تم اختيار العينة بطريقة عشوائية .

وقد تم تطبيق الاختبار على عينة الدراسة في الفصل الثاني للعام الدراسي ٢٠٠٦ / ٢٠٠٧ م .

وتوصلت الدراسة إلى النتائج التالية كان من أهمها :

* وجود عمليات رياضية فاعلة في الجانب الأيسر من الدماغ لدى كلٍ من الذكور والإناث وهذه العمليات هي : القسمة – الضرب – الطرح – تحويل العبارة اللفظية إلى معادلة .

* وجود عمليات رياضية فاعلة في الجانب الأيمن من الدماغ لدى كلٍ من الذكور والإناث وهذه العمليات هي : الجمع - الاتحاد – التقاطع – المقارنة – إيجاد المتشابهات والنسبة ، العلاقات التي تربط بين الأشكال .

(٣) دراسة (The American Psychological Association , 2005) :

عن (الغوطي ، ٢٠٠٧ : ٤٧) :

دراسة بعنوان " جانبا الدماغ الأيسر والأيمن يعملان معاً بشكل أفضل عند الطلاب الموهوبين في المرحلة المتوسطة في مادة الرياضيات " .

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة ما إذا كان العقل يعمل بشكل أفضل لدى الطلبة الموهوبين في الرياضيات من الطلبة ذوي القدرات العادية ، وتكونت عينة الدراسة من(٦٠) طالباً (١٨) طالباً موهوباً في الرياضيات يبلغون من العمر (١٤) عاماً و (١٨) طالباً ذوي قدرات عادية في الرياضيات يبلغون من العمر حوالي(١٣) عاماً . و(٢٤) طالباً من طلبة الكلية يبلغون (٢٠) عاماً أظهرت الدراسة النتائج التالية :

* موهبة الرياضيات عند الذكور أعلى منها عند الإناث.

* أظهرت نتائج الدراسة تفوق الطلاب الموهوبين على ذوي القدرات العادية ، فقد حصلوا في الامتحان على(٦٢٠) من مجموع الدرجات (٨٠٠) بينما حصل الطلبة ذوو القدرات العادية على (٥٠٠) فقط .

* من خلال مشاهدة الأحرف على شاشة الحاسوب ، أظهر الموهوبون إدراكهم للحرف بغض النظر عن وجوده في يمين أو يسار الشاشة أسرع من إدراك العاديين للحرف.

(٤) دراسة نوفل (٢٠٠٤) :

قام الباحث في هذه الدراسة بدراسة عينة استطلاعية من طلبة كلية العلوم التربوية الجامعية (الأونروا) بلغت (١١٠) طالباً وطالبة ، بهدف التأكد من نوع السيطرة الدماغية لديهم . ولتحقيق هذا الغرض طبق عليهم اختبار سيطرة النصفين الكرويين للدماغ ، بعد إيجاد صدقه وثباته . وقد تبين من نتائج التحليل الإحصائي النتائج الآتية :

أن (١٨,١٨ %) من هؤلاء الطلبة يستخدمون الجانب الأيمن من الدماغ ، في حين أن (٦٨,١٨ %) يستخدمون الجانب الأيسر من الدماغ ، بينما الطلبة الذين يستخدمون كلا الجانبين بلغت نسبتهم (١٣,٦٣ %) تم بعد ذلك تشكيل المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة على النحو التالي :

المجموعة التجريبية تكونت من (٣٠) طالباً وطالبةً ممن انطبقت عليهم شروط سيطرة النصف الكروي الأيسر للدماغ ، من خلال التعيين العشوائي لأفراد المجموعة ، المجموعة الضابطة تكونت من (٣٠) طالباً وطالبةً ممن انطبقت عليهم شروط سيطرة النصف الكروي الأيسر للدماغ ، من خلال التعيين العشوائي لأفراد المجموعة . وقد قام الباحث بتطبيق برنامج تعليمي – تعلمي مستند إلى نظرية الإبداع على المجموعة التجريبية ، وقد دلت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة لصالح المجموعة التجريبية.

(٥) دراسة القيسي (١٩٩٠) :

نقلاً عن (الغوطي ، ٢٠٠٧ : ٤٤) : أجرت القيسي دراسة بعنوان " علاقة أساليب التعلم والتفكير المرتبطة بنصفي الدماغ الأيمن والأيسر بالإبداع والجنس لدى طلبة الصف العاشر بمدينة عمان" وهدفت هذه الدراسة إلى معرفة العلاقة التي تربط بين استخدام أساليب التعلم والتفكير المختلفة والمرتبطة بجانبي الدماغ (الأيمن والأيسر) بالإبداع والجنس.

وقد توصلت الباحثة في مشروع دراستها إلى دلائل حول التخصص الوظيفي لنصفي الدماغ ، وأهم هذه الدلائل أن النصف الأيسر يعالج المعلومات بطريقة منطقية تحليلية ، تسلسلية ، وخطية ، ويعالج المواد اللفظية والرقمية ، أما النصف الكروي الأيمن فيعنى بمعالجة المعلومات بطريقة غير خطية (متوازية) ، أي أنه يتناول عدداً من التغيرات وأنواعاً أخرى من المعلومات في آن واحد والتعامل مع المجاز والصور التمثيلية والتشبيهات والمواد الفنية كالموسيقى والفن ويفضل المهمات التركيبية .

التعقيب على الدراسات السابقة :

١. دراسات تتعلق بالعصف الذهني :

ومن خلال مراجعة الدراسات السابقة في هذا المجال ، يتضح ما يلي :

- أن الأهداف من بعض الدراسات التي استخدمت إستراتيجية العصف الذهني كإستراتيجية للتدريس تنوعت ففي دراسة (السميري ، ٢٠٠٦) كان الهدف هو تنمية التفكير الإبداعي ، ، أما في كلاً من دراستي (العتيبي ، ٢٠٠٢) ودراسة (الكيومي ، ٢٠٠٢) كان الهدف هو تنمية قدرات التفكير الإبتكاري ، وكان الهدف من دراسة (دياب ، ٢٠٠١) هو تنمية مستويات التفكير الرياضي وانتقال أثر التعلم ، كما واشتركت كلاً من دراستي (دمياطي ، ١٩٩٨) و دراسة (أبو سنينة ، ٢٠٠١) في التحصيل باستخدام العصف الذهني في التدريس .
- أما بالنسبة للأدوات المستخدمة في هذه الدراسات ، ففي دراسة (السميري ، ٢٠٠٦) فقد استخدم اختبار التفكير الإبداعي ، وفي دراستي (الكيومي ، ٢٠٠٢) ودراسة (العتيبي ، ٢٠٠٢) فقد استخدما اختبار تورنس للتفكير الابتكاري وفي كلاً من دراستي (دمياطي ، ١٩٩٨) ودراسة (أبو سنينة ، ٢٠٠٨) فقد استخدما اختبار تحصيلي ، أما دراسة (دياب ، ٢٠٠١) فقد استخدم اختبار التفكير الاستدلالي واختبار التفكير الإبداعي واختبار حل المشكلات .
- أظهرت بعض الدراسات أن إستراتيجية العصف الذهني كان لها أثراً واضحاً في تحصيل الطلاب وتنمية التفكير ورفع مستويات النمو الذهني ، كما في دراسة (السميري ، ٢٠٠٦) ، (العتيبي ، ٢٠٠٢) ، ورفع مستوى التحصيل كما في دراسة (دمياطي ، ١٩٩٨) ودراسة (أبو سنينة ، ٢٠٠٨) .
- بينت بعض الدراسات أن إستراتيجية العصف الذهني كان لها أثر إيجابي في التفوق الأدائي وتخفيف القلق وإظهار المعرفة الجديدة والابتكارات الجديدة وانتقال أثر التعلم ، كما في دراسة (دياب ، ٢٠٠١) ، (الكيومي ، ٢٠٠٢) .
- تميزت هذه الدراسة عن غيرها من الدراسات السابقة في أن استخدام إستراتيجية العصف الذهني لتنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في الجانب المسيطر على الدماغ لدى الطلاب (الجانب الأيمن والجانب الأيسر والجانبين معاً) .

٢. **دراسات تتعلق بالتفكير الرياضي** :

ومن خلال مراجعة الدراسات السابقة في هذا المجال ، يتضح ما يلي :

- أن الأهداف من بعض الدراسات التي تتعلق بالتفكير الرياضي هي تنمية التفكير الرياضي كما هو في دراسة (الخطيب ، ٢٠٠٦) ودراسة (مطر ، ٢٠٠٤) ودراسة (الخطيب ، ٢٠٠٤) ودراسة (القيسي ، ١٩٩٨) ، والهدف من دراسة (الكحلوت ، ١٩٨٣) هو القدرة على حل المسائل الرياضية .
- أما بالنسبة للأدوات المستخدمة في هذه الدراسات فقد اتفقت دراسة (الخطيب ، ٢٠٠٦) ودراسة (مطر ، ٢٠٠٤) ودراسة (الخطيب ، ٢٠٠٤) ودراسة (القيسي ، ١٩٩٨) في استخدام اختبار للتفكير الرياضي ، واستخدم (الكحلوت ، ١٩٨٣) اختبار في المسائل الرياضية لقياس قدرة الطلاب على حلها .
- كشفت الدراسات عن تزايد القدرة على التفكير الرياضي عبر السنوات الدراسية وتقدم العمر ، كما أن هناك بعض المتغيرات التي تؤثر به مثل نوع المنهاج ، كما في دراسة (الخطيب ، ٢٠٠٦) ، (مطر ، ٢٠٠٤) .
- كشفت الدراسات عن أهمية تنوير العقل الذهني للطلاب بأنماط ومهارات التفكير الرياضي كالاستنتاجات والناقد والابداعي ، كما في دراسة (الخطيب ، ٢٠٠٤) .
- أما الدراسة الحالية فإنها تختلف عن غيرها من الدراسات في هذا المجال بأن أكثر الدراسات اهتمت بقياس القدرة على التفكير الرياضي وبعض المتغيرات المرتبطة ، وباقي الدراسات اهتمت ببناء برامج تدريبية للمعلمين في مظاهر التفكير الرياضي ، في حين أن الدراسة الحالية تتعرف على أثر استخدام إستراتيجية العصف الذهني على تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في الجانب المسيطر على الدماغ لدى الطلاب .

٣. **دراسات تتعلق بجانبي الدماغ والسيطرة الدماغية** :

ومن خلال مراجعة الدراسات السابقة في هذا المجال ، يتضح ما يلي :

- أن الهدف من بعض الدراسات التي تتعلق بجانبي الدماغ والسيطرة الدماغية هو التعرف على العلاقة الارتباطية بين نوع السيطرة الدماغية واختيار الطالب لفرع تخصصه كما في دراسة (نوفل ، ٢٠٠٧) ، أما في دراسة (القيسي ، ١٩٩٥) كان الهدف هو التعرف على أساليب التعلم والتفكير المرتبطة بنصفي الدماغ الأيمن والأيسر والجنس ، وفي دراسة (الغوطي ، ٢٠٠٧) كان الهدف هو التعرف على العمليات الفاعلة في جانبي الدماغ ، وفي دراسة (A.P.A. ، ٢٠٠٥) هو التعرف على ما إذا كان العقل يعمل بشكل أفضل لدى الطلبة الموهوبين في الرياضيات من الطلبة ذوي القدرات العادية .
- أما بالنسبة للأدوات المستخدمة في هذه الدراسات ففي دراسة كلٍ من (نوفل ، ٢٠٠٧) ودراسة (نوفل ، ٢٠٠٤) فقد استخدم اختبار الكتروني لسيطرة النصفين الكرويين للدماغ ، وفي دراسة (الغوطي ، ٢٠٠٧) فقد استخدم اختبار يحتوي على العمليات الرياضية المتعلقة بجانبي الدماغ
- أما الدراسة الحالية فإنها تختلف عن غيرها من الدراسات السابقة في هذا المجال وذلك بأنها اهتمت بالتعرف على استخدام إستراتيجية العصف الذهني في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في الجانب المسيطر على الدماغ عند الطلاب (الأيمن والأيسر والجانبين معاً) وبعض المتغيرات المرتبطة .

تستفيد الدراسة الحالية من الدراسات السابقة في النقاط التالية :

١. أن معظم الدراسات أجريت بهدف التعرف على أنماط التعلم والتفكير والفروق بين الجنسين في هذا المجال ، ومجرد التعرف إلى أثر استخدام إستراتيجية معينة على التحصيل أو تنمية بعض مهارات التفكير ، أما هذه الدراسة فتختلف عن باقي الدراسات في كونها تسعى للتعرف إلى أثر استخدام إستراتيجية العصف الذهني في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في جانبي الدماغ من حيث السيطرة الدماغية للطلاب .

٢. استخدمت معظم الدراسات السابق ذكرها أداة واحدة تمثلت في اختبار لأنماط التعلم ، وهي أداة تتفق وطبيعة فروض هذه الدراسات ، أما هذه الدراسة استخدم فيها اختبار للكشف إلى السيطرة الدماغية عند الطلاب واختبار التفكير الرياضي .

٣. من خلال الدراسات السابقة يتبين لنا أن جانبي الدماغ الأيمن والأيسر يتم فيهما إجراء العمليات الرياضية ولكن بنسب متفاوتة ، وقد قمت بإجراء هذه الدراسة التي لم يتطرق لها أحد من الباحثين من قبل ، وهذا ما يميز هذه الدراسة عن غيرها من الدراسات حيث أنها :

* الدراسة التي تتحدث في هذا الموضوع وهو تنمية التفكير الرياضي في جانبي الدماغ لطلاب (الجانب الأيمن المسيطر على الدماغ ، والجانب الأيسر المسيطر على الدماغ ، والجانبين المسيطرين على الدماغ معاً) ، من خلال اختبار قام الباحث بإعداده بناء على خصائص ومهارات التفكير الرياضي .

الفصل الرابع

الطريقة والإجراءات

- منهج الدراسة .
- مجتمع الدراسة .
- عينة الدراسة .
- أدوات الدراسة .
- ضبط متغيرات الدراسة .
- إجراءات الدراسة .
- الأساليب الإحصائية .

الفصل الرابع

الطريقة والإجراءات

يتناول هذا الفصل عرضاً لإجراءات الدراسة التي اتبعها الباحث ، حيث هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام إستراتيجية العصف الذهني في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في جانبي الدماغ لدى طلاب الصف الحادي عشر العلمي ، وبالتالي فإن هذا الفصل يتناول منهج الدراسة المتبع ووصفاً لمجتمع الدراسة وعينتها ، وكيفية اختيارها وأدوات الدراسة وتطبيقها ، وكذلك المعالجات الإحصائية المستخدمة وذلك للتحقق من فروض الدراسة والإجابة عن أسئلتها باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS .

منهج الدراسة :

اتبع الباحث في هذه الدراسة المنهج التجريبي ، وهو المنهج الذي يناسب هذه الدراسة ، ويشير (ملحم ، ٢٠٠٠ : ٣٥٩) إلى تعريف المنهج التجريبي على أنه " تغيير عمدي ومضبوط للشروط المحددة لحدث ما ، مع ملاحظة التغيرات الواقعة في ذات الحدث وتفسيرها " . وذلك لبيان أثر استخدام إستراتيجية العصف الذهني في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في جانبي الدماغ لدى طلاب الصف الحادي عشر العلمي في المدارس الحكومية التابعة لمحافظة خانيونس في تدريس مادة الرياضيات مقابل الطريقة التقليدية .

التصميم التجريبي للدراسة :

المجموعة الضابطة : قبلي ===> بعدي .

المجموعة التجريبية : قبلي ==> معالجة ==> بعدي .

سوف يقوم الباحث بتطبيق الدراسة على مجموعتين احدهما ضابطة والأخرى تجريبية وذلك بتطبيق اختبار مهارات التفكير الرياضي تطبيقاً قبلياً على المجموعتين ، وبعد ذلك سوف يقوم الباحث بتدريس الوحدة المعدّة للمجموعة التجريبية باستخدام إستراتيجية العصف الذهني وبالطريقة التقليدية للمجموعة الضابطة ، وبعد ذلك يطبق اختبار مهارات التفكير الرياضي تطبيقاً بعدياً على المجموعتين مرة أخرى لرصد النتائج ومعالجتها إحصائياً .

مجتمع الدراسة :

يتكون مجتمع الدراسة من جميع طلبة الصف الحادي عشر العلمي في المدارس الحكومية بمحافظة خانيونس بقطاع غزة للعام الدراسي (٢٠٠٨/٢٠٠٩م) ، حيث بلغ عدد الطلبة (١٢٧٨) طالباً وطالبة ، منهم (٥٨٤) طالباً و(٦٩٤) طالبة ، في (١٥) مدرسة ، منها (٧) مدارس ذكور ، و(٨) مدارس إناث ، موزعين على (٤٠) شعبة دراسية منها (١٩) شعبة للذكور و(٢١) شعبة للإناث . ويتعلم جميع الطلبة مادة الرياضيات بواقع (٥) حصص دراسية في الأسبوع .

ويوضح الجدول رقم (٤) توزيع أفراد مجتمع الدراسة .

جدول رقم (٤)

جدول توزيع أفراد مجتمع الدراسة

عدد المدارس		عدد الشعب		عدد الطلبة	عدد الطلاب	عدد الطالبات
ذكور	إناث	ذكور	إناث			
٧	٨	١٩	٢١	١٢٧٨	٥٨٤	٦٩٤

عينة الدراسة :

تم اختيار عينة الدراسة بطريقة العينة القصدية ، وهي مكونة من شعبتين من الذكور حيث بلغ عدد الطلاب (٦٠) طالباً من طلاب الصف الحادي عشر العلمي بمدرسة هارون الرشيد الثانوية (أ) للبنين التابعة لمديرية التربية والتعليم بخانيونس .

وقد قسمت العينة إلى مجموعتين إحداهما ضابطة ويبلغ عدد طلابها (٣٠) طالباً والأخرى تجريبية ويبلغ عدد طلابها (٣٠) طالباً .

ويوضح الجدول رقم (٥) توزيع أفراد عينة الدراسة .

جدول رقم (٥)

جدول توزيع أفراد عينة الدراسة

المجموعة	اسم المدرسة	عدد الشعب	عدد الطلاب
المجموعة الضابطة	هارون الرشيد الثانوية (أ) للبنين	١	٣٠
المجموعة التجريبية	هارون الرشيد الثانوية (أ) للبنين	١	٣٠
المجموع		٢	٦٠

أدوات الدراسة :

لتحقيق أهداف الدراسة تم إعداد الأدوات التالية :

(أ) اختبار معرفي لتحديد (السيطرة الدماغية) الجانب المسيطر على الدماغ عند الطلاب فإما أن يكون (الجانب الأيمن هو المسيطر على الدماغ) أو (الجانب الأيسر هو المسيطر على الدماغ) أو(الجانبان معاً هما المسيطران على الدماغ) . (عفانة والجيش ، ٢٠٠٨ : ١٥٢) حيث اشتمل هذا الاختبار على ٢١ مفردة ، وتتكون كل مفردة من فقرتين أ ، ب ، وينبغي على المجيب أن يختار فقط فقرة واحدة من الفقرتين الموجودتين في المفردة ، فإحدى الفقرتين تتعلق بأحد جانبي الدماغ والأخرى بالجانب الآخر من الدماغ (انظر ملحق رقم (١)) ، أما بالنسبة لكيفية حساب مقياس هذا الاختبار فقد أشار عفانة والجيش (٢٠٠٨ : ١٥٣) إلى أنه بعد جمع الفقرات المتعلقة بالجانب الأيسر والأخرى المتعلقة بالجانب الأيمن ، أعط نفسك درجة واحدة فقط إذا أجبت على الفقرة (أ) للأسئلة التالية : ١ ، ٢ ، ٣ ، ٧ ، ٨ ، ٩ ، ١٣ ، ١٤ ، ١٥ ، ١٩ ، ٢٠ ، ٢١ .

ثم أعط نفسك درجة واحدة فقط إذا أجبت على الفقرة (ب) للأسئلة التالية : ٤ ، ٥ ، ٦ ، ١٠ ، ١١ ، ١٢ ، ١٦ ، ١٧ ، ١٨ .

ثم اجمع درجات الفقرة (أ) مع بعض درجات الفقرة (ب) فإذا كانت الدرجات التي حصلت عليها تندرج في المدى :

صفر - ٨ : الجانب الأيسر هو المسيطر على الدماغ.

٩ – ١٣ : الجانبان معاً هما المسيطران على الدماغ .

١٤ – ٢١ : الجانب الأيمن هو المسيطر على الدماغ .

وبعد تطبيق الاختبار على المجموعتين الضابطة والتجريبية ، وتصحيح الاختبار ، كانت النتائج كما هي موضحة في الجدول رقم (٦) التالي :

جدول رقم (٦)

توزيع طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية من حيث الجانب المسيطر من الدماغ

الجانب المسيطر	المجموعة الضابطة ن = ٣٠	المجموعة التجريبية ن = ٣٠	المجموع
الجانب الأيمن المسيطر	٣	٣	٦
الجانب الأيسر المسيطر	٧	٩	١٦
الجانبان معاً هما المسيطران	٢٠	١٨	٣٨
المجموع	**٣٠**	**٣٠**	**٦٠**

ومن الملاحظ من الجدول السابق :

أنه في المجموعة الواحدة (الضابطة أو التجريبية) كان لدى أغلب الطلاب الجانبان معاً هما المسيطران على الدماغ ، والقليل منهم الجانب الأيسر هو المسيطر ، والأقل هو طلاب الجانب الأيمن المسيطر ، ويرجع ذلك إلى أن الطلاب الذين أجرى عليهم اختبار السيطرة الدماغية هم طلاب الصف الحادي عشر للفرع العلمي ، وهؤلاء الطلاب يميلون بطبيعة تخصصهم (العلمي) إلى المنطق الرياضي والمواد العلمية وهذا ما يجعل أغلبهم لديه الجانبان معاً هما المسيطران .

(ب) إعداد الدروس الخاصة بالدراسة (ملحق رقم ٣) التي تمثل دليل المعلم والتي تعتبر واحداً من ضوابط التحكم في المتغير المستقل ، حيث يقدم المعلم إطاراً نظرياً لكي يساعده في الإلمام بمبحث الدراسة وبالتدريبات الخاصة ، وبالطريقة التي ينبغي عليه السير بها لتحقيق الأهداف من الدراسة ، بالإضافة إلى أن الدليل يقدم الدروس التي ينبغي عرضها أثناء قيام المعلم بمهماته التدريسية وذلك حسب الإستراتيجية المستخدمة في هذه الدراسة .

ولقد اشتمل الدليل على تحضير دروس الوحدة السادسة من كتاب الرياضيات – الجزء الثاني - للصف الحادي عشر / العلمي والمعنونة بـ " المتتاليات والمتسلسلات " ، وقد تم تدريس الوحدة في مدة (١٥) حصة دراسية ، بواقع (٤٠) دقيقة لكل حصة وقد روعي عند تحضير الدروس ما يلي :

- تحديد أهداف كل درس في ضوء الزمن المخصص له .
- تحديد المعرفة القبلية والخبرات السابقة لكل درس وقياسها .
- تحديد الوسائل التعليمية / التعلمية المستخدمة في الدرس .
- تحديد الأنشطة التعليمية التي يقوم بها كل من المعلم والطالب أثناء الدرس وفي ضوء الزمن المحدد للدرس .
- إعداد التدريبات الصفية التي تتعلق ببعض مهارات التفكير الرياضي (الاستقراء – الاستنتاج – التعبير بالرموز – المنحي العلاقي – الاستقصاء – حل المسألة)
- إعداد الواجبات البيتية التي يتمكن الطالب من خلالها إتقان المفاهيم والمهارات الرياضية.
- إعداد تدريبات إثرائية (ملحق رقم ٤) للوحدة حيث يقوم الطالب بحلها كتقويم ختامي لكل درس قبل اجتياز الاختبار النهائي ، وقد تم التأكد من صحتها وصلاحيتها من خلال

عرضها على عدد من المعلمين والمحكمين الذين لديهم خبرة تزيد عن (١٠) سنوات في مجال تدريس الرياضيات بشكل عام ، والذين قاموا بتدريس الصف الحادي عشر للفرع العلمي بشكل خاص وبعض من أساتذة الجامعات من السادة المحكمين . والملحق رقم (٥) يوضح قائمة السادة المحكمين .

وتم التأكد من صحة محتوى الدروس المعدة من خلال عرضها على عدد من المعلمين والمحكمين الذين لديهم خبرة تزيد عن (١٠) سنوات في مجال تدريس الرياضيات بشكل عام ، والذين قاموا بتدريس الصف الحادي عشر للفرع العلمي بشكل خاص وبعض من أساتذة الجامعات من السادة المحكمين . والملحق رقم (٥) يوضح قائمة السادة المحكمين .

(ج) إعداد اختبار مهارات التفكير الرياضي الذي أعد خصيصياً لهذا الغرض ، وتكوّن من فقرات من نوع الاختيار من متعدد ، وذلك لأن درجة الصدق والثبات فيها مرتفعة ويمكن تصحيحها بسهولة عن طريق المفتاح المثقب .

إعداد الاختبار :

تم إعداد الاختبار بالخطوات الرئيسة التالية :

الخطوة الأولى : وتحتوى على :

- أولاً : تحديد أبعاد الاختبار .
- ثانياً : وضع تعليمات الاختبار .
- ثالثاً : ضبط الاختبار :

١. التطبيق الاستطلاعي المبدئي للاختبار .
٢. تصحيح الاختبار .
٣. تحليل فقرات الاختبار (تحديد معامل الصعوبة ، تحديد معامل التمييز)
٤. صدق الاختبار (صدق المحكمين ، صدق الاتساق الداخلي)
٥. ثبات الاختبار .

الخطوة الثانية : حساب زمن الاختبار المناسب .

وفيما يلي توضيح لكل خطوة على حدة :

الخطوة الأولى :

أولاً : تحديد أبعاد الاختبار :

تم تحديد أبعاد الاختبار من بعض مهارات التفكير الرياضي ، وذلك بعد الاطلاع على الكتب والمراجع والدراسات السابقة ، ومشاورة العديد من أهل الاختصاص في مجال تدريس الرياضيات ومجال تخصص مناهج وطرق تدريس الرياضيات ، من أساتذة المناهج وطرق التدريس في الرياضيات ، ومعلمي الرياضيات أصحاب الخبرة الطويلة . وقد أسفر ذلك عن التوصل إلى اختيار (٦) مهارات من مهارات التفكير الرياضي وذلك لتطبيق الدراسة عليهم :

١.الاستقراء .

٢.الاستنتاج .

٣.التعبير بالرموز .

٤.المنحي العلاقي .

٥.الاستقصاء .

٦.حل المسألة .

إعداد جدول توزيع بعض مهارات التفكير الرياضي على وحدة المتتاليات والمتسلسلات :

لتحديد عدد أسئلة الاختبار وتوزيعها على المجالات قام الباحث بإعداد جدول لتوزيع بعض مهارات التفكير الرياضي الموجودة في وحدة المتتاليات والمتسلسلات وذلك بعد عملية تحليل لمحتوى هذه الوحدة واستخراج الأهداف المتعلقة بالدراسة والتركيز على مهارات التفكير الرياضي المستخدمة كأولوية للدراسة وأعطت نتائج التحليل البيانات التالية ، وكما هو موضح في الجدول رقم (٧) .

جدول رقم (٧)

جدول توزيع بعض مهارات التفكير الرياضي على وحدة المتتاليات والمتسلسلات

مهارات التفكير الرياضي	الدرس الأول	الدرس الثاني	الدرس الثالث	الدرس الرابع	الدرس الخامس	الدرس السادس	الدرس السابع	المجموع
	مفهوم المتتالية	المتسلسلات	المتتالية الحسابية (العددية)	مجموع المتسلسلة الحسابية	المتتاليات الهندسية	المتسلسلة الهندسية المنتهية ومجموعها	المتسلسلة اللانهائية	
الاستقراء	٣,٢٥ %	--	٣%	--	٤,٢٥%	٢%	--	١٢,٥ %
الاستنتاج	--	٦%	٦%	٥%	--	٣,٨%	--	٢٠,٨ %
التعبير بالرموز	--	٢%	--	٢%	--	٢,١٣%	٢,٣%	٨,٤٣ %
المنحي العلاقي	--	٣,٢٧%	٣%	٢,٤%	٢%	٣%	٣%	١٦,٦٧ %
الاستقصاء	٤%	٢%	٢,٨%	--	٧%	٥%	--	٢٠,٨ %
حل المسأله	--	--	--	٧,٨%	--	٧%	٦%	٢٠,٨ %
المجموع	٧,٢٥ %	١٣,٢٧ %	١٤,٨ %	١٧,٢ %	١٣,٢٥ %	٢٢,٩٣ %	١١,٣ %	**١٠٠ %**

وكانت توزيع فقرات الاختبار كما يوضحها الجدول رقم (٨) التالي :

جدول رقم (٨)

جدول توزيع فقرات الاختبار على بعض مهارات التفكير الرياضي

المهارة	رقم الفقرات	عدد الفقرات	نسبة عدد الفقرات إلى عدد فقرات الاختبار
الاستقراء	١ ، ٢ ، ٢٢	٣	١٢,٥ %
الاستنتاج	٣ ، ٤ ، ١١ ، ٢٠ ، ٢٤	٥	٢٠,٨ %
التعبير بالرموز	٧ ، ٩	٢	٨,٤٣ %
المنحي العلاقي	٦ ، ٨ ، ١٣ ، ١٨	٤	١٦,٦٧ %
الاستقصاء	٥ ، ١٠ ، ١٢ ، ١٤ ، ١٦	٥	٢٠,٨ %
حل المسأله	١٥ ، ١٧ ، ١٩ ، ٢١ ، ٢٣	٥	٢٠,٨ %
المجموع	**٢٤ فقرة**		١٠٠ %

وقد روعي في صياغة مفردات الاختبار الأسس التالية :

١ – صياغتها بشكل واضح ومحدد .

٢ – صياغة السؤال بحيث لا يحتمل أكثر من إجابة واحدة .

٣ – صياغة السؤال بحيث لا يحتوي على أية إشارة إلى الإجابة الصحيحة .

٤ – التنوع في الأسئلة حيث تشمل الأبعاد الستة حسب الأوزان السابقة ، وحسب عدد الفقرات لكل مهارة والموضحة في الجدول السابق .

٥ – احتواء كل سؤال على أربعة بدائل يختار الطالب من بينها الإجابة الصحيحة .

ثانياً : وضع تعليمات الاختبار :

الهدف من هذه التعليمات هو توجيه الطلاب إلى ما هو مطلوب منهم في الاختبار ، وفي هذه التعليمات تم لفت أنظارهم إلى الطريقة التي يجب اتباعها أثناء الإجابة وكيفية الإجابة بطريقة تحقق الهدف من الاختبار ، إلى جانب التنبيه عليهم بوجوب قراءة السؤال بدقة وعدم الاستعانة بالآخرين .

وقد تم وضع الصورة الأولية لاختبار مهارات التفكير الرياضي (ملحق رقم ٧) ، حيث بلغ عدد فقراته (٢٤) فقرة ، لكل منها أربع إجابات من نوع الاختيار من متعدد ، إحداها فقط هي الصحيحة .

ثالثاً : ضبط الاختبار :

(١) التطبيق الاستطلاعي المبدئي للاختبار :

قام الباحث بتطبيق الاختبار في صورته الأولى بعد تعديله وتنقيحه في ضوء آراء المحكمين تطبيقاً استطلاعياً على عينة من طلاب الصف الحادي عشر العلمي حيث بلغ عددهم (٣٠) طالباً من خارج عينة الدراسة ، وذلك بهدف الاطمئنان إلى وجود درجة مناسبة ومقبولة من الصدق والثبات ، بحيث يمكن تقرير صلاحية هذا الاختبار واعتباره أداة صالحة لقياس بعض مهارات التفكير الرياضي لدى الطلاب .

و تأكد الباحث من وضوح أسئلة الاختبار :

تبين للباحث من خلال التجربة الاستطلاعية أن تعليمات الاختبار واضحة ومحددة ، وأن أغلب الطلاب لم يسألوا الباحث عن أسئلة تدل على عدم فهمهم للاختبار ، وإنما كانت الأسئلة تدور حول بعض الأمور المعتادة وهذا يعني أن الاختبار يتناسب مع الطلاب .

(٢) تصحيح الاختبار :

- حددت درجة واحدة لكل فقرة من فقرات الاختبار .
- تم إعداد مفتاح مثقب للإجابة لتصحيح الأوراق والغرض من ذلك توفير الوقت والجهد والمشار إليه في الملحق رقم (٨) .
- قام الباحث بتصحيح الأوراق عن طريق المفتاح المثقب .

(٣) تحليل فقرات الاختبار :

يتم هذا التحليل في ضوء النتائج المحققة على الاختبار بعد تطبيقه ، أي في ضوء استجابات الطلاب الفعلية على فقراته . ويرمي هذا الإجراء إلى التحقق من درجة فعالية كل فقرة من فقرات الاختبار كمقدمة للتأكد من درجة صلاحية الاختبار ككل . وعند التأكد من صلاحية الاختبار يصبح استخدامه ممكناً مستقبلاً لما يوفره من جهد ووقت ويصبح المعلم بعد قيامه بمهمة التحليل أكثر قدرة على إعداد اختبارات أفضل في المستقبل .

قام الباحث بتجريب الاختبار على عينة استطلاعية مكونة من (٣٠) طالباً من خارج عينة الدراسة ، وذلك لحساب معاملات الصعوبة و معاملات التمييز لفقرات الاختبار ليتم بعد ذلك حذف الفقرات الغامضة إن وجد .

(أ) معاملات الصعوبة :

وتقاس بنسبة المتعلمين الذين أجابوا عن الفقرة إجابة صحيحة من بين جميع من حاولوا الإجابة عنها أي أنها عبارة عن النسبة المئوية لعدد المختبرين الذين أجابوا عن الفقرة إجابة صحيحة . وتعتبر الفقرة سهلة إذا أجاب عنها معظم المختبرين (أي درجة صعوبتها منخفضة) ، وتعد الفقرة صعبة إذا أجاب عنها عدد قليل منهم (أي درجة صعوبتها عالية) وبذلك وجب على المعلم استبعاد الأسئلة السهلة جداً والصعبة جداً أو تعديلها ، لأنها غير مميزة للمتعلمين .

ويشير الزيود (١٩٩٨ : ١٧١) إلى أن درجة الصعوبة المثلى للفقرة هي ٠,٥٠ نظراً لأن حالات التمييز الثنائية فيها تكون أكبر ما يمكن ولكن ذلك لا يعني أن من الواجب أن تكون درجة صعوبة جميع الفقرات ٠,٥٠ أو تحدها نظراً لصعوبة تحقيق ذلك .

وفي الاختبار الجيد يراعى أن يكون هناك عدد قليل جداً من الفقرات السهلة وعدد قليل جداً من الفقرات الصعبة جداً .

في حين أن تقع معظم الفقرات في مدى درجات الصعوبة يتراوح ما بين ٠,٣٥ – ٠,٦٥ ويمكن الحصول على مستوى الصعوبة من المعادلة التالية :

$$\text{مستوى الصعوبة} = \frac{\text{عدد الإجابات الخاطئة للفقرة}}{\text{عدد الإجابات الصحيحة + عدد الإجابات الخاطئة}}$$

وتم حساب مستوى صعوبة فقرات الاختبار بعد أن طبق على طلاب العينة الاستطلاعية لذا فقد تم حذف الفقرات التي تقل صعوبتها عن ٠,٣٥ والتي تزيد صعوبتها عن ٠,٦٥ ، ويحتفظ بالفقرة أو السؤال إذا كان معامل الصعوبة بين (٠,٣٥ – ٠,٦٥) .

(الزيود ، ١٩٩٨ : ١٧٢)

(ب) معامل التمييز :

وتشير إلى قدرة الفقرة على التمييز بين المتعلمين ، وتعد درجة التمييز أهم دلالة تصف الفقرة نظراً لأن وظيفة أي اختبار أو أي فقرة فيه هي التمييز بين ذوي القدرة العالية وذوي القدرة المنخفضة ، وتتوفر درجة التمييز في فقرة إذا تبين أن معظم المتفوقين في الصف قد أجابوا عنها إجابة صحيحة ، وأن قلة من الضعاف فيه قد أصابوا في الإجابة عنها .

وتستخرج درجة تمييز الفقرات من المعادلة التالية :

$$م = \frac{ن_{١} - ن_{٢}}{ك}$$

حيث : م : معامل تمييز المفردة .

ك : عدد أفراد إحدى الفئتين .

$ن_{١}$: عدد الإجابات الصحيحة للفئة العليا .

$ن_{٢}$: عدد الإجابات الصحيحة للفئة الدنيا .

وتعتبر الفقرة مميزة ، إذا كانت نسبة الأفراد الذين أجابوا إجابة صحيحة عليها من الفئة العليا أعلى من نسبة الأفراد الذين أجابوا إجابة صحيحة من الفئة الدنيا . وأفضل الفقرات تمييزاً هي تلك التي لها ارتباط مرتفع مع الدرجة الكلية للاختبار .

والجدول التالي رقم (٩) يوضح مدى ملائمة الفقرات بالنسبة لتمييزها :

جدول رقم (٩)

ملاءمة الفقرات بالنسبة لتمييزها

مؤشر التمييز	تقييم الفقرة
٠,٤٠ فما فوق	جيد جداً
٠,٣٠ – ٠,٣٩	جيد
٠,٢٠ – ٠,٢٩	فقرة تحتاج إلى تحسين
أقل من ٠,١٩	فقرة ضعيفة يجب أن ترفض

ولقد تم حساب معامل التمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار على أساس نسبة الذين أجابوا على الفقرات إجابة صحيحة من الفئة العليا (أعلى من ٢٧%) وبلغ عددهم (٩) طلاب ، ومن الفئة الدنيا (أدنى من ٢٧%) وبلغ عددهم (٩) طلاب ، ولقد تم حذف الفقرات التي يقل تمييزها عن ٠,٣٠ ، كما يتضح من الجدول التالي رقم (١٠) الذي يبين مستويات الصعوبة ومعاملات التمييز لجميع فقرات الاختبار .

والجدول التالي (جدول رقم ١٠) يبين مستوى الصعوبة ومعامل التمييز لفقرات الاختبار :

جدول رقم (١٠)

مستوى الصعوبة ومعامل التمييز لفقرات الاختبار

رقم السؤال	معامل الصعوبة	معامل التمييز	رقم السؤال	معامل الصعوبة	معامل التمييز
١	٠,٥٥	٠,٧٣	١٣	٠,٤٣	٠,٥٥
٢	٠,٤٣	٠,٤٥	١٤	٠,٦٣	٠,٥٥
٣	٠,٨٦	٠,٢٧	١٥	٠,٥٩	٠,٦٤
٤	٠,٥٩	٠,٨٢	١٦	٠,٥٩	٠,٨٢
٥	٠,٤٥	٠,٣٦	١٧	٠,٤٥	٠,٣٦
٦	٠,٥٩	٠,٦٤	١٨	٠,٥٩	٠,٦٤
٧	٠,٥٩	٠,٨٢	١٩	٠,٤٨	٠,٦٤
٨	٠,٨٤	٠,٠٩	٢٠	٠,٥٥	٠,٧٣
٩	٠,٦٢	٠,٧٣	٢١	٠,٥٩	٠,٨٢
١٠	٠,٩١	٠,١٨	٢٢	٠,٨٣	٠,٢٧
١١	٠,٥٨	٠,٦٤	٢٣	٠,٥٣	٠,٥٥
١٢	٠,٥٩	٠,٨٢	٢٤	٠,٥٩	٠,٦٤

ويتضح من الجدول (١٠) أن جميع الفقرات تتمتع بمستوى صعوبة مناسب ومعامل تمييز مناسب باستثناء بعض الفقرات ، ويتضح أن الفقرات التالية تم حذفها : " ٣ ، ٨ ، ١٠ ، ٢٢ "

وعليه فقد تم حذف (٤) فقرات من هذا الاختبار ، الفقرة رقم (٣) في مهارة (الاستنتاج) والفقرة رقم (٨) في مهارة (المنحني العلاقي) ، والفقرة رقم (١٠) في مهارة (الاستقصاء) ، والفقرة رقم (٢٢) في مهارة (الاستقراء) .

وعلى ضوء ذلك أصبح عدد فقرات الاختبار في صورته النهائية (٢٠) فقرة كما هو موضح في الملحق رقم (٩) .

(٤) صدق الاختبار :

اقتصر الباحث على صدق المحكمين ، وعلى صدق الاتساق الداخلي لمكونات الاختبار .

(أ) صدق المحكمين :

فقد تأكد الباحث من صدق الاختبار باتباع الخطوات الآتية :

- بعد انتهاء الباحث من إعداد اختبار بعض مهارات التفكير الرياضي في صورته الأولية ، قام بعرضه على مشرف الدراسة وقد استفاد الباحث من ملاحظات المشرف وقام بتعديل ما يلزم .
- تم عرض الاختبار على عدد من السادة المحكمين المتخصصين في المناهج وطرق تدريس الرياضيات ، ومن الموجهين والمعلمين الممارسين للمهنة لفترة تزيد عن (١٠) سنوات ، وذلك بهدف :
  - بيان مدى صحة صياغة عبارات الاختبار من الناحية العلمية .
  - بيان مدى صحة صياغة عبارات الاختبار من حيث التركيب البنائي .
  - بيان مطابقة عبارات الاختبار للمنهاج .
  - مناسبة البدائل لكل فقرة من فقرات الاختبار .
  - تعديل الصياغة اللغوية للمفردات .

وطلب من المحكمين أيضاً إبداء آرائهم حول الاختبار وإضافة أو حذف أو تعديل ما يرونه مناسباً ، وبما يساعد على إثراء وتحقيق الغرض من الاختبار .

وقد استفاد الباحث من آرائهم ونصائحهم من خلال نتائج التحكيم فيما يلي :

- رأى بعض المحكمين تعديل بعض الأسئلة البديهية وتعديل صياغتها .
- أكد معظم المحكمين على أن تعليمات الاختبار واضحة ومحددة .
- أكد معظم المحكمين أن الاختبار مناسب للطلاب إلى حد كبير .

وعليه يتضح أن الاختبار أصبح صادقاً صدقاً ظاهرياً ، وبالتالي أصبح جاهزاً للتجريب على العينة الاستطلاعية .

(ب) صدق الإتساق الداخلي :

حيث تم حساب الاتساق الداخلي بأبعاد الاختبار عن طريق إيجاد معامل ارتباط كل بعد بالدرجة الكلية للاختبار وفق معامل الارتباط لبيرسون ، ويوضح الجدول (١١) معامل الارتباط لكل بعد من أبعاد الاختبار الستة .

جدول رقم (١١)

معامل الإرتباط بين كل بُعد من الاختبار والدرجة الكلية للاختبار

المهارة	معامل الإرتباط مع الدرجة الكلية	مستوى الدلالة الإحصائية
الإستقراء	٠,٩٨	٠,٠١
الإستنتاج	٠,٩١	٠,٠١
التعبير بالرموز	٠,٩٥	٠,٠١
المنحي العلاقي	٠,٩٣	٠,٠١
الإستقصاء	٠,٩٤	٠,٠١
حل المسألة	٠,٩٥	٠,٠١

ويتضح من الجدول رقم (١١) أن معاملات الارتباط بين كل بُعد من أبعاد الاختبار والاختبار ككل دالة إحصائياً وهذا يعني أن أبعاد الاختبار متسقة وأن الاختبار ككل على مستوى عال من الاتساق .

(٥) ثبات الإختبار :

ويقصد بثبات الاختبار أن يُعطي النتائج نفسها إذا ما استخدم أكثر من مرة تحت ظروف مماثلة وعلى العينة نفسها .

- بعد الانتهاء من تطبيق الاختبار ، تم جمع الأوراق وتفريغ البيانات .
- تم تطبيق طريقة التجزئة النصفية للبنود الخاصة بالاختبار ، وذلك بتقسيم فقرات الاختبار إلى نصفين (الفقرات الفردية ، الفقرات الزوجية) ، وتم حساب معامل الارتباط بين النصفين بمعادلة بيرسون فكان (ر = ٠,٨٦) .
- إيجاد معامل الارتباط باستخدام معادلة بيرسون ، ثم استخدام معادلة سبيرمان/ براون لحساب معامل ثبات الاختبار الكلي من المعادلة :

$$\text{م} = \frac{2\text{ر}}{1+\text{ر}}$$

حيث م : معامل ثبات الاختبار .

ر : معامل ارتباط العبارات الزوجية مع العبارات الفردية .

وقد بلغ معامل الارتباط (٠,٨٦) ، كما وبلغ معامل الثبات (٠,٩٢) .

ويتضح مما سبق أن الاختبار يتمتع بدرجة ثبات جيدة .

الخطوة الثانية : **حساب زمن الاختبار المناسب** :

تم حساب الزمن المناسب للاختبار عن طريق حساب متوسط الزمن باستخدام المعادلة التالية :

$$\text{زمن الاختبار} = \frac{\text{زمن أسرع طالب في الإجابة (٣٠د) + زمن أبطأ طالب في الإجابة (٤٠د)}}{٢}$$

وبتطبيق المعادلة كان متوسط زمن الاختبار ٣٥ دقيقة وهو زمن مناسب لأداء الاختبار .

ضبط متغيرات الدراسة :

تناولت الدراسة ثلاثة أنواع من المتغيرات تتمثل في :

١. **المتغيرات المستقلة وهي :**

- استخدام إستراتيجية العصف الذهني في التدريس .
- جانبا الدماغ (الأيمن والأيسر والاثنان معاً)

٢. **المتغيرات التابعة وهي :**

بعض مهارات التفكير الرياضي (الاستقصاء ، الاستقراء ، الاستنتاج ، المنحي العلاقي ، التعبير بالرموز ، حل المسألة) .

٣. **المتغيرات المضبوطة وهي :**

- (أ) **الجنس** : حيث اختار الباحث عينة من الطلاب الذكور لتنفيذ الدراسة .
- **(ب) العمر** : قام الباحث بأخذ أعمار الطلاب لكل من المجموعتين التجريبية والضابطة للصف الحادي عشر العلمي ، وتأكد من تكافؤ المجموعتين من خلال الحصول على المتوسط والانحراف المعياري للأعمار والحصول على قيمة " ت " المحسوبة والجدولية .

وإليك جدول رقم (١٢) الذي يبين تلك الإحصائيات :

جدول رقم (١٢)

الوسط الحسابي والانحراف المعياري ودلالة الفروق باستخدام اختبار " ت " في متغير العمر

المجموعة	العدد	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة " ت "	الدلالة الإحصائية
التجريبية	٣٠	١٦,٣	٠,٣٦	١,٥١٩	غير دالة
الضابطة	٣٠	١٦,٤	٠,٤٧		

قيمة " ت " الجدولية عند درجة حرية ٥٨ ومستوى (α = ٠,٠٥) تساوي (٢)

يتبين من الجدول رقم (١٢) السابق أن قيمة " ت " المحسوبة أصغر من قيمة " ت " الجدولية التي تساوي (٢) . وذلك في متغير العمر الزمني لدى طلاب الصف الحادي عشر العلمي . مما يدل على عدم وجود فروق بين طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في متغير العمر الزمني .

- **(ج) تكافؤ المجموعتين في الاختبار القبلي (اختبار مهارات التفكير الرياضي)** :

تم التحقق من تكافؤ المجموعتين في الاختبار القبلي (اختبار مهارات التفكير الرياضي) ، وذلك من خلال رصد درجات الطلاب وأخذ وسطهما الحسابي وانحرافهما المعياري .

والجدول التالي يبين تكافؤ المجموعتين حيث أن الدرجة العظمي للدرجة هي (٢٤ درجة) .

جدول رقم (١٣)

الوسط الحسابي والانحراف المعياري ودلالة الفروق باستخدام اختبار " ت " في تكافؤ المجموعتين في الاختبار القبلي (اختبار مهارات التفكير الرياضي)

المجموعة	العدد	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	الدلالة الإحصائية
التجريبية	٣٠	٩,٥	٢,٣٤	١,٣٥	غير دالة
الضابطة	٣٠	١٠	٢,٣٧		

قيمة " ت " الجدولية عند درجة حرية ٥٨ ومستوى (α = ٠,٠٥) تساوي (٢)

يتبين من الجدول (١٣) السابق أن قيمة " ت " المحسوبة أصغر من قيمة " ت " الجدولية التي تساوي (٢) عند درجة حرية ٥٨ ومستوى الدلالة الإحصائية (α = ٠,٠٥) وذلك في متغير درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار القبلي (اختبار مهارات التفكير الرياضي) ، مما يدل على عدم وجود فروق بين طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في هذا المتغير .

- **(د) التحصيل السابق في الرياضيات** :

تم التحقق من تكافؤ المجموعتين في التحصيل السابق في الرياضيات ، وذلك من خلال رصد درجات الطلاب للدرجة النهائية للفصل الدراسي الأول (السابق) وأخذ وسطهما الحسابي وانحرافهما المعياري .

والجدول التالي يبين تكافؤ المجموعتين حيث أن الدرجة العظمي للدرجة هي (٢٠٠ درجة) .

جدول رقم (١٤)

الوسط الحسابي والانحراف المعياري ودلالة الفروق باستخدام اختبار " ت " في متغير التحصيل السابق في الرياضيات

المجموعة	العدد	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	الدلالة الإحصائية
التجريبية	٣٠	١٥٤,٤٤	٤,٣	١,٦٨	غير دالة
الضابطة	٣٠	١٥٦,٧٠	٥,١		

قيمة " ت " الجدولية عند درجة حرية ٥٨ ومستوى (α = ٠,٠٥) تساوي (٢)

يتبين من الجدول (١٤) السابق أن قيمة " ت " المحسوبة أصغر من قيمة " ت " الجدولية التي تساوي (٢) عند درجة حرية ٥٨ ومستوى الدلالة الإحصائية (α = ٠,٠٥) وذلك في متغير التحصيل في الرياضيات لدى طلاب الصف الحادي عشر العلمي ، مما يدل على عدم وجود فروق بين طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في متغير التحصيل .

- (هـ) **البيئة الاجتماعية والثقافية والاقتصادية** :

تم إجراء هذه الدراسة على طلاب مدرسة واحدة من محافظة خانيونس حيث أن الظروف الاجتماعية والثقافية والاقتصادية من نفس المستوى .

- (و) **المعلم** : قام الباحث بنفسه بتنفيذ عملية التدريس ، مما يدلل على ضبط هذا المتغير .

إجراءات الدراسة :

١. مسح الدراسات والبحوث السابقة المتعلقة بالأساليب والاستراتيجيات المستخدمة لتحسين تدريس الرياضيات والدراسات المتعلقة بالعصف الذهني بصفة خاصة .

٢. تحديد طبيعة العصف الذهني والأسس والنظريات التي يستند عليها وطبيعة مادة الرياضيات وأهداف تدريسها وتحديد التفكير الرياضي وكيفية اكتسابها وتنميتها في جانبي الدماغ .

٣. إعداد قائمة مهارات التفكير الرياضي وعرضها على مجموعة من المحكمين لتحديد صلاحيتها وتحديد أبعاد مهارات التفكير الرياضي للتطبيق عليها في الدراسة .

٤. إعداد دليل المعلم الخاص بإجراءات تدريس الوحدة المعدة باستخدام العصف الذهني .

٥. إعداد تدريبات إثرائية للطلاب المتعلقة بدروس الوحدة .

٦. قام الباحث بإعداد أدوات الدراسة اللازمة .

٧. التأكد من صدق وثبات اختبار التحصيل واختبار مهارة التفكير الرياضي .

٨. استأذن الباحث من مدير مدرسة هارون الرشيد الثانوية (أ) للبنين التي يعمل بها لتطبيق الدراسة ، وتمت الموافقة على ذلك .

٩. تم تنفيذ الاختبار القبلي على عينة الدراسة يوم الاثنين الموافق ٢٠٠٩/٠٢/٢٣م .

١٠. قام الباحث نفسه بتدريس الوحدة الدراسية للمجموعتين التجريبية والضابطة ابتداء من يوم الثلاثاء الموافق ٢٠٠٩/٠٢/٢٤م . حيث تم تصميم وتحضير الدروس وفق الإستراتيجية المتبعة في هذه الدراسة .

١١. استغرقت التجربة (١٥) حصة دراسية وذلك بمعدل خمس حصص أسبوعياً . حيث انتهت يوم الثلاثاء الموافق ٢٠٠٩/٠٣/١٧م .

١٢. طبق الاختبار البعدي على طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة يوم الخميس الموافق ٢٠٠٩/٠٣/١٩م .

١٣. استخدم الباحث المعالجات الإحصائية لمعالجة النتائج بواسطة البرنامج الإحصائي (SPSS) .

١٤. رصد النتائج ومعالجتها إحصائياً وتفسيرها .

١٥. تقديم التوصيات والمقترحات بناء على نتائج الدراسة .

الأساليب الإحصائية :

لاختبار فرضيات الدراسة استخدم الباحث المعالجات الإحصائية التالية :

١. تم حساب التكرارات والمتوسطات والانحرافات المعيارية والنسب المئوية.

٢. اختبار " ت " (T-test) لعينتين مستقلتين (عفانة ، ١٩٩٨ : ٨١) .

$$\text{قيمة ت} = \frac{م_1 - م_2}{\sqrt{\left(\frac{ع_1^2 (ن_1 - 1) + ع_2^2 (ن_2 - 1)}{ن_1 + ن_2 - 2}\right)\left(\frac{1}{ن_1} + \frac{1}{ن_2}\right)}}$$

بدرجات حرية (د.ح) = (ن١ – ١) + (ن٢ – ١) = (ن١ + ن٢ – ٢)

حيث م١ – م٢ : الفرق بين متوسطي العينتين .

المقام : الخطأ المعياري لفرق هذين المتوسطين .

٣. اختبار كروسكال – ويلس لثلاث عينات مستقلة في حالة صغر حجم العينة . (عفانة ، ١٩٩٨ : ٢٥٦) (وهذا ما تم استخدامه لاختبار صحة الفرضية الرابعة)

٤. اختبار مان ويتني (يو) Mann-Whitney test (U) لعينتين مستقلتين : (عفانة ، ١٩٩٨ : ١٢٥) (وهذا ما تم استخدامه لاختبار صحة الفرضية الأولى والثانية)

أولا : في حالة العينات الصغيرة (ن < ٢٠) :

$$يو_1 = ن_1 ن_2 + \frac{ن_1 (ن_1 + 1)}{2} - مجـ ت_1$$

$$يو_2 = ن_1 ن_2 + \frac{ن_2 (ن_2 + 1)}{2} - مجـ ت_2$$

حيث أن :

ن١ : حجم العينة الأولى ، ن٢ : حجم العينة الثانية .

مجـ ت١ : مجموع رتب المتغير الأول ، مجـ ت٢ : مجموع رتب المتغير الثاني .

يو١ : فروق المتغير الأول ، يو٢ : فروق المتغير الثاني .

ثانياً : في حالة العينات الكبيرة (ن > ٢٠) : (وهذا ما تم استخدامه لاختبار صحة الفرضية الثالثة)

$$\text{قيمة ز} = \frac{يو_ص - \frac{ن_1 ن_2}{2}}{\sqrt{\frac{ن_1 ن_2 (ن_1 + ن_2 + 1)}{12}}}$$

، يوص : قيمة يو الصغيرة .

الفصل الخامس

تحليل النتائج وتفسيرها

- اختبار الفرضية الأولى وتفسيرها .
- اختبار الفرضية الثانية وتفسيرها.
- اختبار الفرضية الثالثة وتفسيرها.
- اختبار الفرضية الرابعة وتفسيرها.
- توصيات الدراسة .
- مقترحات الدراسة .

الفصل الخامس

تحليل النتائج وتفسيرها

يهدف هذا الفصل إلى مناقشة النتائج التي تم التوصل إليها في هذه الدراسة وتفسيرها ، حيث تناولت هذه الدراسة مجموعة من الفرضيات جرى اختبارها وسيعرض الباحث هذه النتائج .

قبل البدء في اختبار صحة الفرضيات ، نوضح توزيع الطلاب في المجموعتين التجريبية والضابطة من حيث الجانب المسيطر للدماغ كما نتج بعد تطبيق اختبار السيطرة الدماغية على المجموعتين (الضابطة والتجريبية).

فبعد أن طُبق اختبار السيطرة الدماغية على المجموعتين التجريبية والضابطة وبعد تصحيح الاختبار الموضح في الملحق رقم (١) ، تبين من الجدول رقم (٦) في الفصل السابق النتائج التالية :

توزيع طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة من حيث الجانب المسيطر من الدماغ

الجانب المسيطر	المجموعة الضابطة ن = ٣٠	المجموعة التجريبية ن = ٣٠	المجموع
الجانب الأيمن المسيطر	٣	٣	٦
الجانب الأيسر المسيطر	٧	٩	١٦
الجانبان معاً هما المسيطران	٢٠	١٨	٣٨
المجموع	**٣٠**	**٣٠**	**٦٠**

وبعد تطبيق اختبار مهارات التفكير الرياضي في صورته النهائية على المجموعتين الضابطة والتجريبية ، وبعد تصحيح أوراق الاختبار لعينة البحث وإعطاء الدرجات ، نقوم الآن باختبار صحة فرضيات الدراسة .

اختبار صحة الفرضية الأولى وتفسيرها :

لقد نصت الفرضية الأولى من فرضيات هذه الدراسة على أنه " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي على طلاب الجانب الأيمن المسيطر للدماغ " .

ولاختبار هذه الفرضية ، تم استخدام اختبار مان ويتني (يو) لعينتين مستقلتين ، للمقارنة بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية في كل بُعد من أبعاد مهارات التفكير الرياضي (مهارة الاستقراء ، مهارة الاستنتاج ، مهارة التعبير بالرموز ، مهارة المنحي العلاقي ، مهارة الاستقصاء ، مهارة حل المسألة) كل على حدة والجدول رقم (١٥) يوضح ذلك .

فبعد أن ضُمت درجات المجموعتين ورتبت ترتيباً تنازلياً ، ثم أعطيت الرتب المقابلة لدرجات المجموعة المشتركة ثم نُظمت البيانات ، مع الأخذ بعين الاعتبار أنه إذا تكررت قيمة أكثر من مرة نقوم بحساب المتوسط الحسابي ونعطيها نفس الرتبة .

ومن ثم نطبق معادلتي مان ويتني وذلك لكل بُعد على حدة وللاختبار ككل . وبعد ذلك نختار أصغر القيمتين من يو١ ، يو٢ ونعتبرها (قيمة U) .

جدول رقم (١٥)

نتائج اختبار " مان وتني " لإيجاد دلالة الفروق بين رتب متوسطات درجات الطلاب في المجموعتين لدى طلاب الجانب الأيمن المسيطر من الدماغ

(عدد المجموعة الضابطة = ٣ ، عدد المجموعة التجريبية = ٣)

مهارات التفكير الرياضي	المجموعة	مجموع الرتب	قيمتا يو١ ، يو٢	قيمة U الصغرى	الدلالة الإحصائية
مهارة الاستقراء	الضابطة	١٤	١	١	غير دالة إحصائياً
	التجريبية	٧	٨		
مهارة الاستنتاج	الضابطة	١٣	٢	٢	غير دالة إحصائياً
	التجريبية	٨	٧		
مهارة التعبير بالرموز	الضابطة	١٤,٥	٠,٥	٠,٥	غير دالة إحصائياً
	التجريبية	٦,٥	٨,٥		
مهارة المنحي العلاقي	الضابطة	١٤,٥	٠,٥	٠,٥	غير دالة إحصائياً
	التجريبية	٦,٥	٨,٥		
مهارة الاستقصاء	الضابطة	١٢,٥	٢,٥	٢,٥	غير دالة إحصائياً
	التجريبية	٨,٥	٦,٥		
مهارة حل المسألة	الضابطة	١٤,٥	٠,٥	٠,٥	غير دالة إحصائياً
	التجريبية	٦,٥	٨,٥		
الاختبار ككل	الضابطة	١٣	٢	٢	غير دالة إحصائياً
	التجريبية	٨	٧		

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (U) المحسوبة في جميع الأبعاد أكبر من قيمة (U) الجدولية التي تساوي (صفر) عند مستوى دلالة (٠,٠٥) وعليه يتم قبول الفرض الصفري ورفض البديل والذي ينص على أنه " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α = ٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي على طلاب الجانب الأيمن المسيطر للدماغ "

ويعزو الباحث عدم وجود فروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية لطلاب الجانب الأيمن المسيطر من الطلاب ، إلى أن طلاب الجانب الأيمن المسيطر لهما نفس أنماط التفكير وبالتالي لم تظهر الفروق واضحة وجوهرية ، هذا على الرغم من أن إستراتيجية العصف الذهني لها دور فاعل في تنشيط أنماط التفكير ، إلا أن هذا التنشيط لم يصل إلى مستوى الدلالة الإحصائية ، بمعنى أن الفروق لم تكن جوهرية ولذلك كانت هذه الإستراتيجية غير مميزة لدى أفراد المجموعة التجريبية .
ويعزو الباحث عدم وجود فروق جوهرية أيضاً إلى أن أصحاب سيطرة الدماغ الأيمن يتميزون عن غيرهم بأنهم يفضلون المهمات البصرية والمكانية والإبداعية ويفضلون الأشياء العشوائية والتلقائية ، وكذلك يفضلون التعلم الكلي والذي هو مضاد لقواعد إستراتيجية العصف الذهني التي تعتمد على التقسيم إلى مجموعات ، وكذلك أيضاً طلاب الجانب الأيمن المسيطر يتميزون باهتمامهم بالكل أكثر من الأجزاء المكونة ويتميزون أيضاً بالمعالجة الآنية والمتوازنة .

فيمكن القول : أنه على الرغم من أن طلاب المجموعة التجريبية وطلاب المجموعة الضابطة كليهما من نفس التصنيف من حيث الجانب المسيطر (الجانب الأيمن المسيطر) أي أن طلاب المجموعتين يتميزون بنفس الصفات المميزة ، إلا أنه ومع استخدام إستراتيجية العصف الذهني في التدريس للمجموعة التجريبية واستخدام الطريقة التقليدية للمجموعة الضابطة لم تظهر فروق جوهرية ودالة إحصائياً بين المجموعتين في اختبار مهارات التفكير الرياضي بين المجموعتين .

اختبار صحة الفرضية الثانية وتفسيرها :

لقد نصت الفرضية الثانية من فرضيات هذه الدراسة على أنــه " لا توجــد فــروق ذات دلالــة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والــضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي على طلاب الجانــب الأيــسر المــسيطر للدماغ " .

ولاختبار هذه الفرضية ، تم استخدام اختبار مان ويتني (يو) لعينتين مستقلتين ، للمقارنة بــين متوسطي درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية في كل بُعد من أبعاد مهارات التفكيــر الرياضي (مهارة الاستقراء ، مهارة الاستنتاج ، مهارة التعبير بالرموز ، مهارة المنحي العلاقي ، مهارة الاستقصاء ، مهارة حل المسألة) كل على حدة والجدول رقم (١٦) يوضح ذلك .

جدول رقم (١٦)

نتائج اختبار " مان وتني " لإيجاد دلالة الفروق بين رتب متوسطات درجات الطلاب في المجموعتين لدى طلاب الجانب الأيسر المسيطر من الدماغ

(عدد المجموعة الضابطة = ٧ ، عدد المجموعة التجريبية = ٩)

مهارات التفكير الرياضي	المجموعة	مجموع الرتب	قيمتا يو١ ، يو٢	قيمة U الصغرى	الدلالة الإحصائية
مهارة الاستقراء	الضابطة	٧٣,٥	١٧,٥	١٧,٥	غير دالة إحصائياً
	التجريبية	٦٢,٥	٤٥,٥		
مهارة الاستنتاج	الضابطة	٧٠	٢١	٢١	غير دالة إحصائياً
	التجريبية	٦٦	٤٢		
مهارة التعبير بالرموز	الضابطة	٧٢	١٩	١٩	غير دالة إحصائياً
	التجريبية	٦٤	٤٤		
مهارة المنحي العلاقي	الضابطة	٧٤	١٧	١٧	غير دالة إحصائياً
	التجريبية	٦٢	٤٦		
مهارة الاستقصاء	الضابطة	٧٥	١٦	١٦	غير دالة إحصائياً
	التجريبية	٦١	٤٧		
مهارة حل المسألة	الضابطة	٧١	٢٠	٢٠	غير دالة إحصائياً
	التجريبية	٦٥	٤٣		
الاختبار ككل	الضابطة	٧٢,٥	١٨,٥	١٨,٥	غير دالة إحصائياً
	التجريبية	٦٣,٥	٤٤,٥		

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (U) المحسوبة في جميع الأبعاد أكبر من قيمة (U) الجدولية التي تساوي (٩) عند مستوى دلالة (٠,٠٥) وعليه يتم قبول الفرض الصفري ورفض الفرض البديل والذي ينص على أنه " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α = ٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي على طلاب الجانب الأيسر المسيطر للدماغ "

ويعزو الباحث عدم وجود فروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية لطلاب الجانب الأيسر المسيطر من الطلاب ، إلى أن طلاب الجانب الأيسر المسيطر لهما نفس أنماط التفكير وبالتالي لم تظهر الفروق واضحة وجوهرية ، هذا على الرغم من أن إستراتيجية العصف الذهني لها دور فاعل في تنشيط أنماط التفكير ، إلا أن هذا التنشيط لم يصل إلى مستوى الدلالة الإحصائية ، بمعنى أن الفروق لم تكن جوهرية ولذلك كانت هذه الإستراتيجية غير مميزة لدى أفراد المجموعة التجريبية .
ويعزو الباحث عدم وجود فروق جوهرية أيضاً إلى أن أصحاب سيطرة الدماغ الأيمن يتميزون بأنهم يفضلون المهمات اللفظية ويفضلون الأشياء المتسلسلة والتتابعية والمتصلة زمنياً ورقمياً ، وكذلك يفضلون التعلم الجزئي ، وكذلك أيضاً طلاب الجانب الأيسر المسيطر يتميزون باهتمامهم بالأجزاء المكونة والكشف عن المظاهر الجزئية والمعالجة المتتالية والمتسلسلة .

فيمكن القول : أنه على الرغم من أن طلاب المجموعة التجريبية وطلاب المجموعة الضابطة كليهما من نفس التصنيف من حيث الجانب المسيطر (الجانب الأيسر المسيطر) أي أن طلاب المجموعتين يتميزون بنفس الصفات المميزة ، إلا أنه ومع استخدام إستراتيجية العصف الذهني في التدريس للمجموعة التجريبية واستخدام الطريقة التقليدية للمجموعة الضابطة لم تظهر فروق جوهرية ودالة إحصائياً بين المجموعتين في اختبار مهارات التفكير الرياضي بين المجموعتين .

اختبار صحة الفرضية الثالثة وتفسيرها :

لقد نصت الفرضية الثالثة من فرضيات هذه الدراسة على أنــه " لا توجــد فــروق ذات دلالــة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والــضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تنمية بعض مهارات التفكيــر الرياضــي علــى طــلاب الجــانبين المسيطرين للدماغ معاً " .

ولاختبار هذه الفرضية ، تم استخدام اختبار مان ويتني (يو) لعينتين مستقلتين في حالة العينات الكبيرة (ن > ٢٠) ، للمقارنة بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبيــة في كل بُعد من أبعاد مهارات التفكير الرياضي (مهارة الاستقراء ، مهارة الاســتنتاج ، مهــارة التعبير بالرموز ، مهارة المنحي العلاقي ، مهارة الاستقصاء ، ومهارة حل المسألة) كل علــى حدة والجدول رقم (١٧) يوضح ذلك .

جدول رقم (١٧)

نتائج اختبار " مان وتني " لإيجاد دلالة الفروق بين رتب متوسطات درجات الطلاب في المجموعتين لدى طلاب الجانبين المسيطرين معاً من الدماغ

(عدد المجموعة الضابطة = ٢٠ ، عدد المجموعة التجريبية = ١٨)

مهارات التفكير الرياضي	المجموعة	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمتا يو١ ، يو٢	قيمة U	قيمة Z	مستوى الدلالة
مهارة الاستقراء	الضابطة	٢٢,٨٢	٤٥٦,٥	١١٣,٥	١١٣,٥	-١,٩٩	دالة عند مستوى دلالة ٠,٠٥
	التجريبية	١٥,٨٠	٢٨٤,٥	٢٤٦,٥			
مهارة الاستنتاج	الضابطة	٢٣,١٢	٤٦٢,٥	١٠٧,٥	١٠٧,٥	- ٢,١٧	دالة عند مستوى دلالة ٠,٠٥
	التجريبية	١٥,٤٧	٢٧٨,٥	٢٥٢			
مهارة التعبير بالرموز	الضابطة	٢٣	٤٦٠	١١٠	١١٠	- ٢,١	دالة عند مستوى دلالة ٠,٠٥
	التجريبية	١٥,٦١	٢٨١	٢٥٠			
مهارة المنحي العلاقي	الضابطة	٢٣,٢٢	٤٦٤,٥	١٠٥,٥	١٠٥,٥	- ٢,٢٣	دالة عند مستوى دلالة ٠,٠٥
	التجريبية	١٥,٣٦	٢٧٦,٥	٢٥٤,٥			
مهارة الاستقصاء	الضابطة	٢٣,٥٢	٤٧٠,٥	٩٩,٥	٩٩,٥	- ٢,٤١	دالة عند مستوى دلالة ٠,٠٥
	التجريبية	١٥,٠٢	٢٧٠,٥	٢٦٠,٥			
مهارة حل المسألة	الضابطة	٢٣,٢٠	٤٦٤	١٠٦	١٠٦	- ٢,٢٢	دالة عند مستوى دلالة ٠,٠٥
	التجريبية	١٥,٣٩	٢٧٧	٢٥٤			
الاختبار ككل	الضابطة	٢٢,٩٢	٤٥٨,٥	١١١,٥	١١١,٥	- ٢,٠٥	دالة عند مستوى دلالة ٠,٠٥
	التجريبية	١٥,٦٩	٢٨٢,٥	٢٤٨,٥			

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (Z) المحسوبة في جميع الأبعاد أكبر من قيمة (Z) الجدولية (١,٩٦) وذلك عند درجة حرية ٣٨ – ٢ = ٣٦ ومستوى دلالة (٠,٠٥) وعليه يتم رفض الفرض الصفري وقبول البديل والذي ينص على أنه " توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α = ٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي على طلاب الجانبين المسيطرين معاً لصالح المجموعة التجريبية "

ويعزو الباحث سبب وجود فروق لصالح المجموعة التجريبية إلى أن استخدام إستراتيجية العصف الذهني حديثة بالنسبة للطلبة ولذلك لاقت نجاحاً من بداية تطبيقها وذلك للحماس والإقبال الجيد عليها ، وهذه الأمور تزيد من التحصيل وتنمية التفكير وكذلك شعور الطلاب بالثقة بأنفسهم والرغبة في المشاركة وإبداء الرأي ، وهذا أوجد التفاعل الإيجابي مع الأنشطة المصاحبة لأنها متنوعة تلبي حاجاتهم ورغباتهم مما أثر في تنمية تفكيرهم الرياضي ، ويعود ذلك أيضاً إلى طبيعة مادة الرياضيات في هذا المستوى التعليمي وما تتميز به من معلومات ، إضافة إلى أنها تلبي احتياجات الطلبة المعرفية ، وبالتالي تدفعهم إلى مزيد من الاستقصاء والبحث في تلبية احتياجاتهم المعرفية المتزايدة لهذه المادة .

وبما أن طلاب الصف الحادي عشر الفرع العلمي أغلبهم لديه الجانبان من الدماغ هما المسيطران ، ومن المعروف أن إستراتيجية العصف الذهني المستخدمة في هذه الدراسة أيضاً هي إستراتيجية متناغمة ومتوافقة مع الدماغ وتثار عند المتعلمين من خلال مواجهة الطالب بمشكلة أو إثارته بموقف حياتي أو حدث تعليمي معين .

ويرجع السبب أيضاً إلى أن الدراسات تشير إلى أن هذه الإستراتيجية تنشط الدماغ كلية من خلال طرح أسئلة سابرة أكانت تقاربية أم تباعدية مما يثير العصب المؤدي إلى الدماغ ، فيعمل الدماغ بكليته للاستجابة للمثيرات التعليمية وينتج أفكاراً معينة لمواجهة الموقف ، وأيضاً إن التفكير لا يرتبط بجانب معين من الدماغ وإنما يكون إنتاج هذا التفكير من خلال اشتراك الجانبين معاً ، وبالتالي فإن هذه الإستراتيجية تعمل على تفعيل الدماغ كله وتعزز قدرات الجانبين معاً .

ويعزو الباحث تفوق طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا بإستراتيجية العصف الذهني على الطريقة التقليدية في تدريس الرياضيات وفي تنمية مهارات التفكير الرياضي المدروسة

(الاستقراء ، الاستنتاج ، التعبير بالرموز ، المنحي العلاقي ، الاستقصاء ، وحل المسألة) حيث ظهرت النتائج لوجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية حيث بلغت قيمة (Z) لجميع المهارات أكبر من قيمتها الجدولية ، وخاصة في طلاب الجانبين المسيطرين ، وذلك رغم استخدامها في نفس الموضوعات للميزات التي تتميز بها إستراتيجية العصف الذهني من الطريقة التقليدية .

ويمكن الإشارة هنا إلى ما أسفرت عنه بعض الدراسات السابقة : دراسة أبو سنينة (٢٠٠٨) حيث ظهرت النتائج فيها وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية التي درست بطريقة العصف الذهني ، وأظهرت دراسة السميري (٢٠٠٦) نتائج منها وجود فروق ذات دلالة إحصائية وذلك لصالح المجموعة التجريبية التي استخدمت إستراتيجية العصف الذهني كإستراتيجية للتدريس ، وكذلك دراسة صالح (٢٠٠٥) التي أظهرت نتائجها وجود فروق بين المجموعة التي درست بالطريقة التقليدية والمجموعة التي درست باستخدام إستراتيجية العصف الذهني ، وكذلك دراسة العتيبي (٢٠٠٢) ودراسة الكيومي (٢٠٠٢) ودراسة دياب (٢٠٠١) ودراسة دمياطي (١٩٩٨) .

اختبار صحة الفرضية الرابعة وتفسيرها :

لقد نصت الفرضية الرابعة من فرضيات هذه الدراسة على أنه " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى بعض مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب المجموعة التجريبية تعزى إلى الجانب المسيطر من الدماغ (أيمن ، أيسر ، الجانبين معاً) " .

وللتحقق من صحة هذا الفرض قام الباحث باستخدام **اختبار كروسكال ويلس** ، ذلك لأن العينة قليلة العدد والجدول (١٨) يوضح ذلك.

جدول رقم (١٨)

العدد وقيمة مربع كاي ودرجة الحرية وقيمة الدلالة ومستوى الدلالة للتعرف على الفروق في الجانب المسيطر من الدماغ " أيمن ، أيسر ، الجانبين معاً " (بدرجة حرية = ٢)

مهارات التفكير الرياضي	الجانب المسيطر من الدماغ	العدد	قيمة كاي تربيع	قيمة الدلالة	مستوى الدلالة
مهارة الاستقراء	الجانب الأيمن	٣	٢,٠٢٦	٠,٣٦٣	غير دالة إحصائياً
	الجانب الأيسر	٩			
	الجانبان معاً المسيطران	١٨			
	المجموع	٣٠			
مهارة الاستنتاج	الجانب الأيمن	٣	٥,٤٩٠	٠,٠٦٤	غير دالة إحصائياً
	الجانب الأيسر	٩			
	الجانبان معاً المسيطران	١٨			
	المجموع	٣٠			
مهارة التعبير بالرموز	الجانب الأيمن	٣	٤,٦٧٤	٠,٠٩٧	غير دالة إحصائياً
	الجانب الأيسر	٩			
	الجانبان معاً المسيطران	١٨			
	المجموع	٣٠			
مهارة المنحي العلاقي	الجانب الأيمن	٣	٠,٦٧٠	٠,٧١٥	غير دالة إحصائياً
	الجانب الأيسر	٩			
	الجانبان معاً المسيطران	١٨			
	المجموع	٣٠			
مهارة الاستقصاء	الجانب الأيمن	٣	٤,٦٧٢	٠,٠٩٢	غير دالة إحصائياً
	الجانب الأيسر	٩			
	الجانبان معاً المسيطران	١٨			
	المجموع	٣٠			
مهارة حل المسألة	الجانب الأيمن	٣	٠,٦٧٥	٠,٧٢٠	غير دالة إحصائياً
	الجانب الأيسر	٩			
	الجانبان معاً المسيطران	١٨			
	المجموع	٣٠			
الاختبار ككل	الجانب الأيمن	٣	٢,٨٤٨	٠,٢٤١	غير دالة إحصائياً
	الجانب الأيسر	٩			
	الجانبان معاً المسيطران	١٨			
	المجموع	٣٠			

تم استخدام اختبار " كروسكال ويلس " للتحقق من صحة هذا الفرض ويستخدم عادة هذا الاختبار في حالة كون عينة الدراسة قليلة العدد وذلك لأجل حساب قيمة مربع كاي ودرجة الحرية وقيمة الدلالة ومستوى الدلالة بين الطلاب ، وبينت نتائج هذا الاختبار أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي (α = ٠,٠٥) في مهارات التفكير الرياضي بين الطلاب يعزى إلى الجانب المسيطر من الدماغ " أيمن ، أيسر ، جانبين معاً " .

ونستخلص من هذا أن الجانب المسيطر من الدماغ لم يكن له تأثير يذكر بالنسبة لاستخدام إستراتيجية العصف الذهني في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي ، فنستنتج من ذلك أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى بعض مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب المجموعة التجريبية تعزى إلى الجانب المسيطر من الدماغ مهما يكن (أيمن مسيطر ، أيسر مسيطر ، أيمن وأيسر مسيطران معاً) .

فيمكن القول : أنه على الرغم من أن طلاب المجموعة التجريبية بغض النظر أنهم يمتلكون أدمغة (أيمن مسيطر ، أيسر مسيطر ، جانبين مسيطرين معاً) فقد استخدمت إستراتيجية العصف الذهني في التدريس لهم جميعاً إلا أنه لم تظهر فروق جوهرية ودالة إحصائياً في اختبار مهارات التفكير الرياضي واضحة ومميزة تعزى للجانب المسيطر .

توصيات الدراسة :

في ضوء تطبيق هذه الدراسة والنتائج التي تمخضت عنها وبناء على ملاحظات الباحث فإنه يوصي بما يلي :

١ . توصيات لمصممي المناهج الدراسية :

- إدخال مجال التفكير الرياضي بجميع مهاراته في المناهج الدراسية ليشبع حاجات الطبقة المميزة من الطلاب ، مما يعمل على المحافظة على تلك الطبقة ويعمل على تنميتها وتطويرها.
- تعزيز إستراتيجيات التدريس التي تنمي مهارات التفكير الرياضي لدى الطلبة وذلك كإستراتيجية العصف الذهني وغيرها .
- ضرورة احتواء مناهج الرياضيات مواقف لإثارة التفكير ، بحيث يتم توضيح كيفية تدريسها من خلال أدلة للمعلمين ، ووضع أسئلة في المنهاج تنمي القدرة على عصف الدماغ من خلال أسئلة سابرة .

٢ . توصيات لموجهي المواد التعليمية :

- عقد دورات تدريبية للمعلمين وتوضيح كيفية الكشف عن الجانب المسيطر عند الطلاب عن طريق اختبارات وذلك للتعرف على الإستراتيجية المناسبة المستخدمة في التدريس .
- عقد لقاءات مع المعلمين وتوضيح أهمية استخدام إستراتيجيات مختلفة للتدريس وخاصة إستراتيجية العصف الذهني في التدريس.
- تنوع صياغة الأسئلة في مناهج الرياضيات لتشمل جميع مهارات التفكير المتعلقة بـِ (الجانب الأيمن ، الجانب الأيسر ، الجانبين معاً) للدماغ .
- عقد دورات لتعليم المعلمين كيفية تحضير الدروس باستخدام إستراتيجية العصف الذهني وتوظيفها في تنمية مهارات التفكير الرياضي .

٣ . توصيات للمعلمين :

- التركيز في المراحل التدريسية المتنوعة على الطلاب ذوي الجانب الأيمن والأيسر المسيطر للدماغ في تنمية مهارات التفكير الرياضية لديهم وغيرها .
- تدريب المعلمين على صياغة الدروس بما يتفق مع الجوانب الغير مسيطرة من الدماغ وذلك لتنمية الجانب الأيمن أو الأيسر الغير مسيطر باستخدام أساليب متنوعة .
- تعليم الطلاب أنماط التفكير الرياضي وخطوات حل المسألة الرياضية في الجوانب الغير مسيطرة من الدماغ .
- الاهتمام بإعداد الواجبات البيتية الملائمة لجميع مستويات الطلاب بما يتفق مع جانبي الدماغ والعمل على متابعتها.

مقترحات الدراسة :

في ضوء هذه الدراسة يقترح الباحث الأمور التالية :

- إجراء دراسات مشابهة على فصول أخرى في التعليم الأساسي والثانوي .
- إجراء دراسات وبحوث حول إمكانية تنمية التفكير الرياضي والميل نحو مادة الرياضيات باستخدام إستراتيجيات تدريس مختلفة .
- إجراء دراسات مشابهة تقوم بدراسة ووصف تنمية مهارات التفكير في الجانب المسيطر من الدماغ .
- استخدام مهارات أخرى من مهارات التفكير الرياضي والعمل على تنميتها باستخدام إستراتيجية العصف الذهني ، وتطبيقها على فصول مختلفة .
- إدماج فكرة التدريس بإستراتيجيات تختلف عن الطريقة التقليدية في برنامج الوسائل التعليمية للمناهج التابعة لوزارة التربية والتعليم الفلسطينية .
- الاهتمام بعمل المزيد من البحوث العلمية في تنمية مهارات التفكير بشكل عام والتفكير الرياضي بشكل خاص .
- استخدام إستراتيجيات منشطة في عملية التدريس للجانب الأيسر الغير مسيطر من الدماغ مثل (إستراتيجية المتناقضات ، التعلم البنائي ، دورة التعلم ، وغيرها) .
- استخدام إستراتيجيات منشطة في عملية التدريس للجانب الأيمن الغير مسيطر من الدماغ مثل (إستراتيجية سكمان ، التمثيل ولعب الأدوار ، المتشابهات ، وغيرها) .
- استخدام إستراتيجيات منشطة في عملية التدريس لجانبي الدماغ معاً مثل (إستراتيجية التسريع المعرفي ، عصف الدماغ ، التعلم التوالدي ، وغيرها) .

قائمة المراجع

أولاً : المراجع العربية :

القرآن الكريم .

(١) أبو جادو ، صالح محمد علي ، نوفل ، محمد بكر (٢٠٠٧) " **تعليم التفكير النظرية والتطبيق** " دار المسيرة ، عمان ، الأردن .

(٢) أبو زينة ، فريد (٢٠٠٣) " **مناهج الرياضيات المدرسية وتدريسها** " (ط ٢) ، الكويت : مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع .

(٣) أبو سنينة ، عودة (٢٠٠٨) " **أثر استخدام طريقة العصف الذهني في تنمية التحصيل والتفكير الناقد في مادة الجغرافية لدى طلبة كلية العلوم التربوية الأنوروا في الأردن** " ، مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية) ، مجلد ٢٢ ، العدد ٥ .

(٤) أبو شمالة ، فرج (٢٠٠٣) : " **فاعلية برنامج مقترح في اكتساب البنية الرياضية لدى طلاب الصف التاسع بمحافظة غزة** " ، رسالة دكتوراة غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة عين شمس .

(٥) البكر ، رشيد (٢٠٠٢) " **تنمية التفكير من خلال المنهج المدرسي**" مكتبة الرشد للنشر والتوزيع ، الرياض ، السعودية .

(٦) الخزندار ، نائلة نجيب (٢٠٠٢) : " **واقع الذكاوات المتعددة لدى طلبة الصف العاشر الأساسي بغزة وعلاقته بالتحصيل في الرياضيات وميول الطلبة نحوها وسبل تنميتها** " ، رسالة دكتوراة غير منشورة ، البرنامج المشترك عين شمس و جامعة الأقصى ، فلسطين .

(٧) الخطيب ، خالد (٢٠٠٤) : " **استقصاء فاعلية برنامج تدريبي لمعلمي الرياضيات في تنمية قدرة الطلبة في المرحلة الأساسية العليا على التفكير الرياضي والتحصيل في الرياضيات** " ، رسالة دكتوراة غير منشورة ، جامعة عمان العربية للدراسات العليا ، عمان ، الأردن .

(٨) الخطيب ، محمد (٢٠٠٦) : " **أثر استخدام إستراتيجية تدريسية قائمة على حل المشكلات في تنمية التفكير الرياضي والاتجاهات نحو الرياضيات لدى طلاب الصف السابع الأساسي في الأردن** " ، رسالة دكتوراة غير منشورة ، الجامعة الأردنية ، عمان ، الأردن .

(٩) الزيود ، نادر فهمي ، وآخرون (١٩٩٨) : " **مبادئ القياس والتقويم في التربية** " ، الطبعة الثانية ، عمان : دار الفكر .

(١٠) السرور، نادية (٢٠٠٠) " **مدخل إلى تربية المتميزين والموهوبين** " ، الطبعة الثانية ، دار الفكر، عمان - الأردن .

(١١) السلطي ، ناديا سميح (٢٠٠٤) " **التعلم المستند إلى الدماغ** " دار المسيرة للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن .

(١٢) السميري ، عبد ربه هاشم (٢٠٠٦) : " **أثر استخدام طريقة العصف الذهني لتدريس التعبير في تنمية التفكير الإبداعي لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة** " ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، الجامعة الإسلامية بغزة ، فلسطين .

(١٣) العتيبي ، ضحى (٢٠٠٢) : " **فاعلية إستراتيجية العصف الذهني في تنمية قدرات التفكير الابتكاري والتحصيل الدراسي في مادة العلوم لدى طالبات الصف الأول المتوسط بمدينة الرياض** " ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية البنات- كلية التربية ، الرياض ، السعودية.

(١٤) الغوطي ، عاطف عبدالعزيز (٢٠٠٧) " **العمليات الرياضية الفاعلة في جانبي الدماغ عند طلبة الصف التاسع بغزة** " ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، الجامعة الإسلامية بغزة ، فلسطين .

(١٥) القيسي ، تيسير (١٩٩٨) : " **أثر استخدام إستراتيجية الاستقصاء الرياضي في التحصيل والتفكير الرياضي لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن** " ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، الأردن .

(١٦) الكحلوت ، أحمد إسماعيل (١٩٨٣) : " **إستراتيجيات التحليل والتركيب وأثرها على قدرة طلاب المرحلة الإعدادية في حل المسائل الرياضية** " ، (رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، الجامعة الأردنية) ، عمان ، الأردن .

(١٧) الكيومي ، محمد (٢٠٠٢) : " **أثر استخدام إستراتيجية العصف الذهني في تدريس التاريخ على تنمية التفكير الابتكاري لدى طلاب الصف الأول الثانوي بسلطنة عمان** " رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية ، جامعة السلطان قابوس ، سلطنة عمان .

(١٨) المجبر، محمد (٢٠٠٠) " **مستوى مهارات التفكير العلمي لدى طلبة الصف الثامن وعلاقتها باستطلاعاتهم وميولهم العلمية** " ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، الجامعة الإسلامية - غزة .

(١٩) الهويدي ، زيد (٢٠٠٥) " **الأساليب الحديثة في تدريس ا لعلوم** " دار الكتاب الجامعي ، الإمارات .

(٢٠) جينسن ، إيريك (٢٠٠١) " **كيف نوظف أبحاث الدماغ في التعليم** " ترجمة : مدارس الظهران الأهلية ، دار الكتاب التربوي للنشر والتوزيع ، السعودية .

(٢١) خليفة ، خليفة عبد السميع (١٩٩٤) " **تدريس الرياضيات في المدرسة الثانوية** " (ط ٣) ، القاهرة : مكتبة النهضة المصرية .

(٢٢) خير الله ، سيد (١٩٨١) " **اختبارات القدرة على التفكير الابتكاري** " . بحوث نفسية وتربوية ، القاهرة - عالم الكتب .

(٢٣) دمياطي ، فوزيه (١٩٩٨) " **استخدام أسلوب العصف الذهني في تدريس التاريخ وأثره في تنمية التفكير لدى طالبات المرحلة المتوسطة بالمدينة المنورة** " ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، جامعة الملك سعود ، السعودية .

(٢٤) دياب ، بسام عبدالقادر (٢٠٠١) " **فاعلية برنامج مقترح في تنمية مستويات التفكير الرياضي وانتقال أثر التعلم لدى تلاميذ الصف السادس باستخدام إستراتيجية العصف الذهني بمحافظة غزة** " ، رسالة ماجستير ، كلية التربية – عين شمس ، جامعة الأقصى ، فلسطين .

(٢٥) دي بونو ، إدوارد (١٩٨٩) " **تعليم التفكير**" ، ترجمة عادل ياسين وآخرون ، دار النشر، مؤسسة الكويت للتقدم ، الكويت.

(٢٦) ذياب ، سهيل (٢٠٠٠) " **تعليم مهارات التفكير وتعلمها في الرياضيات** " ، غزة : دار المنارة .

(٢٧) سلامة ، عبد الحافظ (٢٠٠٣) " **أساليب تدريس العلوم والرياضيات** " ، عمان : دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع .

(٢٨) شاهين ، نجوى عبد الرحيم (٢٠٠٦) " **أساسيات وتطبيقات في علم المناهج** " ، دار القاهرة ، جمهورية مصر العربية .

(٢٩) عبيدات ، ذوقان ، أبو السميد ، سهيلة (٢٠٠٧) " **الدماغ والتعليم والتفكير** " دار الفكر ، عمّان ، الأردن .

(٣٠) عفانة ، عزو إسماعيل (١٩٩٨) " **الإحصاء التربوي – الجزء الثاني : الإحصاء الاستدلالي** - " مطبعة المقداد ، غزة ، فلسطين .

(٣١) عفانة ، عزو إسماعيل (٢٠٠٢) " **أسلوب الألعاب في تعليم وتعلم الرياضيات** " (ط٢) ، الكويت : مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع ..

(٣٢) عفانة ، عزو ، عبيد ، وليم (٢٠٠٣) " **التفكير والمنهاج المدرسي** " ، الكويت : مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع .

(٣٣) عفانة ، عزو إسماعيل ، الخزندار ، نائلة نجيب (٢٠٠٤) " **التدريس الصفي بالذكاوات المتعددة** " دار المقداد للنشر والتوزيع ، غزة ، فلسطين .

(٣٤) عفانة ، عزو (٢٠٠٦) " **التدريس الاستراتيجي للرياضيات الحديثة** " (ط ٢) ، غزة : مكتبة آفاق ، فلسطين .

(٣٥) عفانة ، عزو وآخرون (٢٠٠٧) " **إستراتيجيات تدريس الرياضيات** في مراحل التعليم العام " ، خانيونس : مكتبة الطالب الجامعي – جامعة الأقصى ، فلسطين .

(٣٦) عفانة ، عزو ، الجيش ، يوسف (٢٠٠٨) " **التدريس والتعلم بالدماغ ذي الجانبين** " غزة : مكتبة آفاق ، فلسطين .

(٣٧) قطامي ، يوسف (٢٠٠٥) " **علم النفس التربوي والتفكير** " ، دار حنين للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن .

(٣٨) قطامي ، يوسف (١٩٩٠) " **تفكير الأطفال ، تطوره وطرق تعليمه** " ، دار النشر الأهلية للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن .

(٣٩) لافي ، سعيد عبد الله (٢٠٠٦) " **القراءة وتنمية التفكير** " ، القاهرة : مكتبة عالم الكتب .

(٤٠) مطر ، نعيم أحمد (٢٠٠٤) : " **أثر استخدام مخططات المفاهيم في تنمية التفكير الرياضي لدى طلاب الصف الثامن الأساسي بغزة** " ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، الجامعة الإسلامية بغزة ، فلسطين .

(٤١) ملحم ، سامي (٢٠٠٠) " **مناهج البحث في التربية وعلم النفس** " ، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة ، عمان ، الأردن .

(٤٢) نوفل ، محمد بكر (٢٠٠٤) " **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 – دائرة التربية والتعليم – عمان ، الأردن .

(٤٣) نوفل ، محمد بكر (٢٠٠٧) " **علاقة السيطرة الدماغية بالتخصص الأكاديمي لدى طلبة المدارس والجامعات الأردنية** " ، مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية) ، مجلد ٢١ ، العدد ١ ، معهد التربية التابع للأونروا – دائرة التربية والتعليم – عمان ، الأردن .

(٤٤) وزارة التربية والتعليم العالي الفلسطينية (٢٠٠٦) " **كتاب الرياضيات - الجزء الثاني- للصف الأول الثانوي للفرع العلمي** " ، الطبعة الثالثة التجريبية ، رام الله ، فلسطين .

ثانياً : المراجع الأجنبية :

(1) The American Psychological Association (A.P.A) (2005) " Interhemispheric interaction during global-local processing in mathematically gifted adolescents , average - ability youth . and collage students " . University of Melbourne , Australia , Neuro psychology , Vol .
18 , No . 2 .
(2) Ballwe , H. and Cuningham , G.(1982) " Diagnosing Strengths and weaknesses of sixth Grade Students in Solving Word Problems " , Journal For Research in Mathematics Education , 13(3).
(3) Greenwood, J. (1993) on The Nature of Teaching and Assessing Mathematical Power and Mathematical Thinking. Arithmetic Teacher , 41(3) , 144 – 152 .
(4) Schielack, F. , Chancellor, D. And Childs, K. (2000) . Designing Questions to Encourage Children Mathematical Thinking. Teaching Children Mathematics , 6(6) , 398 – 402 .
(5) Wilson, S. (1993) . Research Ideas For The Classroom : High School Mathematics. National Council of Teachers of Mathematics, Research Interpretation Project. Macmillan Publishing Company, New York .
(6) Jensen, Eric (1998) "The 4 mat system teaching and learning strings with Right-Left mode techniques " Excel Inc Barringtion , part 11 .
(7) MC, Carthy. B (1988) "Teaching with the Brain in mind" Alexandria, va: ASCD .
(8) Sousa, A. David (2001) "How the Brain Learns" Reston, va: National Association of Secondary School principals .

ثالثاً : المراجع الإلكترونية :

(١) http://www.kaanz.com/vb/forumdisplay-f_2.html ، ٢٠٠٩/٠٣/٢٠م .
(٢) http://salahagag.jeeran.com/index.html ، ٢٠٠٩/٠٣/٣٠م .
(٣) http://brain.web-us.com ، ٢٠٠٩/٠٥/٢٥م .
(٤) http://www.jamaa.com ، ٢٠٠٩/٠٥/٣٠م .

الملاحق

ملحق رقم (١)

اختبار السيطرة الدماغية

بسم الله الرحمن الرحيم

عزيزي الطالب : يقوم الباحث بدراسة تهدف إلى التعرف على أثر استخدام إستراتيجية العصف الذهني في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في جانبي الدماغ لدى طلاب الصف الحادي عشر العلمي ، ولتحقيق أهداف الدراسة تم إعداد هذا الاختبار لقياس السيطرة الدماغية لدى الطلاب .

يرجى قراءة فقرات الاختبار ، ثم ضع إشارة (X) في المكان المخصص للإجابة ، علماً بأن نتائج الاختبار ستستخدم لغايات البحث العلمي فقط .

الرقم	الخيار	فقرات الاختبار
١	أ	من الممتع أن أتعرض للمخاطر
	ب	أستمتع بدون التعرض للمخاطر
٢	أ	دائماً أنظر إلى طرق جديدة لعمل واجبات قديمة
	ب	دائماً أنظر إلى الطريقة المستعملة لعمل واجبات قديمة دون تغييرها
٣	أ	أبدأ أعمال كثيرة في وقت واحد دون الانتهاء منها
	ب	يجب إنهاء العمل قبل البدء في عمل آخر
٤	أ	لا أستخدم الخيال في عملي
	ب	أستخدم خيالي دائماً في أي عمل أقوم به
٥	أ	أستطيع تحليل ما سيحدث بعد ذلك
	ب	أستطيع أن أشعر وأحس بما سيحدث بعد ذلك
٦	أ	أحاول إيجاد أفضل حل للمشكلة
	ب	أحاول أن أجد حلول مختلفة للمشكلة
٧	أ	طريقة تفكيري تتطابق مع الصور الموجودة في ذهني
	ب	طريقة تفكيري تتطابق مع الكلمات الموجودة في ذهني
٨	أ	أوافق على أي فكرة جديدة مثل الآخرين
	ب	أناقش أي فكرة جديدة أكثر من الآخرين
٩	أ	الناس لا يفهمون كيف أنظم الأشياء
	ب	الناس يعتقدون أنني أرتب الأشياء جيداً

١٠	أ	عندي انضباط ذاتي جيد
	ب	أعمل عادة من خلال إحساسي وشعوري
١١	أ	أخطط لوقتي عند القيام بعملي
	ب	لا أفكر في الوقت عندما أعمل
١٢	أ	عند أخذ قرار صعب أختار ما أعرف أنه صحيح
	ب	عند أخذ قرار صعب أختار ما أشعر أنه صحيح
١٣	أ	أعمل الأشياء السهلة أولاً وبعدها المهمة
	ب	أعمل الأشياء المهمة أولاً وبعدها السهلة
١٤	أ	أحياناً في المواقف الجديدة يوجد لدي أفكار كثيرة
	ب	أحياناً في المواقف الجديدة لا يوجد لدي أي فكرة
١٥	أ	أحب أن يكون هناك تغير كبير خلال فترة حياتي
	ب	أحب أن تكون حياتي منتظمة ومخطط لها
١٦	أ	أعرف أنني على صواب لأنني أملك مبررات مقنعة
	ب	أعرف أنني على صواب حتى بدون مبررات مقنعة
١٧	أ	أوزع عملي على الوقت المتاح لي
	ب	أحب أن أنهي عملي حتى ولو في أخر دقيقة
١٨	أ	أحتفظ بالأشياء في مكان واحد
	ب	الاحتفاظ بالأشياء يعتمد على العمل الذي أقوم به
١٩	أ	يجب على أن أتبع خططي
	ب	ممكن أن أتبع خطط أي شخص آخر
٢٠	أ	أنا شخص مرن وغير قادر على التنبؤ
	ب	أنا شخص متماسك وثابت
٢١	أ	في أي مهمة جديدة أختار طريقتي بنفسي لأدائها
	ب	في أي مهمة جديدة أريد أن يخبرني الآخرون عن الطريقة المثلى لأدائها

شكراً لحسن تعاونكم

ملحق رقم (٢)

بسم الله الرحمن الرحيم

السيد الدكتور / الأستاذ ..... حفظه الله ورعاه .

الدرجة العلمية : ..... سنوات الخبرة : .....

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته ...

الموضوع : تحكيم دليل المعلم والتدريبات الإثرائية

يقوم الباحث بإجراء بحث تربوي بعنوان : **أثر استخدام إستراتيجية العصف الذهني في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في جانبي الدماغ لدى طلاب الصف الحادي عشر.** وذلك للحصول على درجة الماجستير من قسم مناهج وطرق تدريس / الرياضيات - بالجامعة الإسلامية – غزة .

وقد وضع الباحث اختبار في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي وهي :

(الاستقراء – الاستنتاج – التعبير بالرموز– المنحي العلاقي – الاستقصاء – حل المسألة) وذلك في (مادة الرياضيات – الجزء الثاني – الفصل الدراسي الثاني – وحدة المتتاليات والمتسلسلات) للصف الحادي عشر / العلمي .

ولذا نرجو من سيادتكم التكرم بتحكيم هذا الدليل والتدريبات الإثرائية في ضوء خبرتكم في هذا المجال من حيث :

- **صياغة أهداف كل درس في ضوء الزمن المخصص له .**
- **تحديد المعرفة القبلية والخبرات السابقة لكل درس .**
- **صياغة عبارات الدروس لغوياً .**
- **تحديد الوسائل التعليمية / التعلمية المستخدمة في كل درس .**
- **تحديد الأنشطة التعليمية التي يقوم بها كل من المعلم والطالب أثناء الدرس .**
- **وما ترونه مناسباً .**

شاكرين لكم حسن تعاونكم وداعياً المولى عز وجل أن يجعله في ميزان حسناتكم

الباحث

مراد هارون الأغا

ملحق رقم (٣)

دليل المعلم (الدروس الخاصة بالدراسة)

بسم الله الرحمن الرحيم

وزارة التربية والتعليم العالي الفلسطينية

مذكرة تحضير دروس

اسم المعلم : مراد هارون سليمان الأغا

المدرسة : هارون الرشيد الثانوية (أ) للبنين

المبحث : رياضيات

الصف : الحادي عشر / العلمي (الفصل الدراسي الثاني)

السنة الدراسية : ٢٠٠٨-٢٠٠٩م

توزيع دروس الوحدة السادسة حسب الخطة الفصلية

الوحدة	اسم الدرس	عدد الحصص	المصدر
الوحدة السادسة المتتاليات والمتسلسلات	مفهوم المتتالية	٢	الكتاب المدرسي
	المتسلسلات	٢	
	المتتاليات الحسابية (العددية)	٢	
	مجموع المتسلسلة الحسابية	٢	
	المتتاليات الهندسية	٣	
	المتسلسلة الهندسية المنتهية ومجموعها	٢	
	المتسلسلة الهندسية اللانهائية	٢	

بســـم اللـــه الرحمـــن الرحيـــم

الصف							
الحصة							**الوحدة السادسة : المتتاليات والمتسلسلات**
اليوم							**الدرس الأول : مفهوم المتتالية**
التاريخ							

الخبرات السابقة	**الاقتران هو :** .....
المصادر والوسائل	الكتاب المدرسي – السبورة – الطباشير بنوعيه- لوحة بيانية

الأهداف	الخطوات	الزمن	التقويم
	المرحلة الأولى : ما قبل العصف الذهني : يوضح المعلم للطلاب مبادئ وخصائص جلسة العصف الذهني (جماعية – تفاعلية - ودية – قبول جميع الأفكار – غـزارة الأفكار – تأجيل نقد الأفكار – سرعة طرح الأفكار)	٥ د	
* يعرف الطالب المتتالية	**المرحلة الثانية : جلسة العصف الذهني :** عرض المشكلة (الموضوع) : ويتم تحديد المشكلة بالأسئلة التاليـة : بالتعـاون مـع أفـراد مجموعتك : ما هو تعريف المتتالية ؟ كيف يمكن إيجاد الحد العام للمتتالية ؟ كيف يمكن تمثيل المتتالية بيانياً ؟		المتتالية هي .....
* يعرف الطالب الحـد العام للمتتالية * يمثل الطالب المتتالية بيانياً	* بعد تحديد الموضوع يبين المعلم أن أفـضل طريقـة لحـل الأسئلة هو طرح أكبر قدر ممكن من الحلول حتى نختار منهـا الأفضل . إذاً نحن بحاجه إلى العصف الذهني . * بعد تقسيم المجموعات يبدأ العمل فردي قبل طرح الأفكـار (التأمل الفردي قبل طرح الأفكار) . * استمطار الأفكار . * تسجيل جميع الأفكار .	٢٠ د	ملاحظة مـشاركة الطلاب في الحل مع تقديم التغذيـة الراجعة لهم .
	المرحلة الثالثة : ما بعد جلسة العصف الذهني (التقييم) * يتم تبادل الأوراق بين المجموعات . * تصنيف الأفكار . * النقد والاختيار . * إعلان النتائج والوصول إلى الإجابة عن الأسئلة .	١٥ د	

ملاحظات مدير المدرسة : .....

ملاحظات المشرف التربوي : .....

بســـم اللـــه الرحمـــن الرحيـــم

الصف							
الحصة							
اليوم							
التاريخ							

الوحدة السادسة : المتتاليات والمتسلسلات

الدرس الثاني : المتسلسلات

الخبرات السابقة	المتتالية هي : .....
المصادر والوسائل	الكتاب المدرسي – السبورة – الطباشير بنوعيه .

الأهداف	الخطوات	الزمن	التقويم
	المرحلة الأولى : ما قبل العصف الذهني : يوضح المعلم للطلاب مبادئ وخصائص جلسة العصف الذهني (جماعية – تفاعلية - ودية – قبول جميع الأفكار – غـزارة الأفكار – تأجيل نقد الأفكار – سرعة طرح الأفكار)	٥ د	
* يعـــرف الطالـــب المتسلسلة . * يذكر الطالب خصائص المتسلسلات .	**المرحلة الثانية : جلسة العصف الذهني :** عرض المشكلة (الموضوع) : ويتم تحديد المشكلة بالأسئلة التاليـة : بالتعـاون مـع أفـراد مجموعتك : ما هو تعريف المتسلسلة ؟ ما هي خصائص المتسلسلة ؟ * بعد تحديد الموضوع يبين المعلم أن أفـضل طريقـة لحـل الأسئلة هو طرح أكبر قدر ممكن من الحلول حتى نختار منهـا الأفضل . إذاً نحن بحاجه إلى العصف الذهني . * بعد تقسيم المجموعات يبدأ العمل فردي قبل طرح الأفكـار (التأمل الفردي قبل طرح الأفكار) . * استمطار الأفكار . * تسجيل جميع الأفكار .	٢٠ د	المتسلسلة هي .... خـــــــصائص المتسلسلة هي ... ملاحظة مـشاركة الطلاب في الحل مع تقديم التغذيـة الراجعة لهم .
	المرحلة الثالثة : ما بعد جلسة العصف الذهني (التقييم) * يتم تبادل الأوراق بين المجموعات . * تصنيف الأفكار . * النقد والاختيار . * إعلان النتائج والوصول إلى الإجابة عن الأسئلة .	١٥ د	

ملاحظات مدير المدرسة : .....

ملاحظات المشرف التربوي : .....

بســـم اللـــه الرحمـــن الرحيـــم

الصف							
الحصة							
اليوم							
التاريخ							

الوحدة السادسة : المتتاليات والمتسلسلات

الدرس الثالث : المتتاليات الحسابية (العددية)

الخبرات السابقة	**الوسط الحسابي لمجموعة من القيم يساوي : .....** **عبر عن الأعداد الفردية والزوجية بطريقة السرد : .....**
المصادر والوسائل	الكتاب المدرسي – السبورة – الطباشير بنوعيه .

الأهداف	الخطوات	الزمن	التقويم
* يعرف الطالب المتتالية الحسابية . * يعرف الطالب قاعدة الحد العام للمتتالية الحسابية . * يعرف الطالب الأوساط الحسابية في المتتالية .	**المرحلة الأولى : ما قبل العصف الذهني :** يوضح المعلم للطلاب مبادئ وخصائص جلسة العصف الذهني (جماعية – تفاعلية - ودية – قبول جميع الأفكار – غزارة الأفكار – تأجيل نقد الأفكار – سرعة طرح الأفكار) **المرحلة الثانية : جلسة العصف الذهني :** عرض المشكلة (الموضوع) : ويتم تحديد المشكلة بالأسئلة التالية : بالتعاون مع أفراد مجموعتك : ما هو تعريف المتتالية الحسابية ؟ ما هي قاعدة الحد العام للمتتالية الحسابية ؟ ما هو الوسط / الأوساط الحسابية للمتتالية الحسابية وكيفية إيجاده ؟ * بعد تحديد الموضوع يبين المعلم أن أفضل طريقة لحل الأسئلة هو طرح أكبر قدر ممكن من الحلول حتى نختار منها الأفضل . إذاً نحن بحاجه إلى العصف الذهني . * بعد تقسيم المجموعات يبدأ العمل فردي قبل طرح الأفكار (التأمل الفردي قبل طرح الأفكار) . * استمطار الأفكار . * تسجيل جميع الأفكار . **المرحلة الثالثة : ما بعد جلسة العصف الذهني (التقييم)** * يتم تبادل الأوراق بين المجموعات . * تصنيف الأفكار . * النقد والاختيار . * إعلان النتائج والوصول إلى الإجابة عن الأسئلة .	٥ د ح٥ = ... ٢٠ د ١٥ د	المتتالية الحسابية هي .... الوسط الحسابي ب في المتتالية الحسابية أ ، ب ، ج هو ... ملاحظة مشاركة الطلاب في الحل مع تقديم التغذية الراجعة لهم .

ملاحظات مدير المدرسة : .....

ملاحظات المشرف التربوي : .....

بســـم اللـــه الرحمـــن الرحيـــم

الصف							
الحصة							**الوحدة السادسة : المتتاليات والمتسلسلات**
اليوم							الدرس الرابع : مجموع المتسلسلة الحسابية
التاريخ							

الخبرات السابقة	المتتالية الحسابية هي : ..... تكون ب وسط حسابي بين أ ، جـ إذا كان .....
المصادر والوسائل	الكتاب المدرسي – السبورة – الطباشير بنوعيه .

الأهداف	الخطوات	الزمن	التقويم
* يستقرئ الطالب قاعدة مجموع المتسلسلة الحسابية . * يوظف الطالب القاعدة في حل الأمثلة .	**المرحلة الأولى : ما قبل العصف الذهني :** يوضح المعلم للطلاب مبادئ وخصائص جلسة العصف الذهني (جماعية – تفاعلية - ودية – قبول جميع الأفكار – غزارة الأفكار – تأجيل نقد الأفكار – سرعة طرح الأفكار) **المرحلة الثانية : جلسة العصف الذهني :** عرض المشكلة (الموضوع) : ويتم تحديد المشكلة بالأسئلة التالية : بالتعاون مع أفراد مجموعتك : ما هي قاعدة مجموع المتسلسلة الحسابية ؟ * بعد تحديد الموضوع يبين المعلم أن أفضل طريقة لحل الأسئلة هو طرح أكبر قدر ممكن من الحلول حتى نختار منها الأفضل . إذاً نحن بحاجه إلى العصف الذهني . * بعد تقسيم المجموعات يبدأ العمل فردي قبل طرح الأفكار (التأمل الفردي قبل طرح الأفكار) . * استمطار الأفكار . * تسجيل جميع الأفكار . **المرحلة الثالثة : ما بعد جلسة العصف الذهني (التقييم)** * يتم تبادل الأوراق بين المجموعات . * تصنيف الأفكار . * النقد والاختيار . * إعلان النتائج والوصول إلى الإجابة عن الأسئلة .	٥ د ٢٠ د ١٥ د	قاعدة مجموع المتسلسلة الحسابية هي .... جـ ن = ... ملاحظة مشاركة الطلاب في الحل مع تقديم التغذية الراجعة لهم .

ملاحظات مدير المدرسة : .....

ملاحظات المشرف التربوي : .....

بســـم اللـــه الرحمـــن الرحيـــم

الصف							
الحصة							
اليوم							
التاريخ							

الوحدة السادسة : المتتاليات والمتسلسلات

الدرس الخامس : المتتاليات الهندسية

الخبرات السابقة	المتتالية الحسابية هي : .....
المصادر والوسائل	الكتاب المدرسي – السبورة – الطباشير بنوعيه .

الأهداف	الخطوات	الزمن	التقويم
* يعرف الطالب المتتالية الهندسية . * يعرف الطالب قاعدة الحد العام للمتتالية الهندسية . * يعرف الوسط الهندسي. * يعرف الطالب قاعدة إيجاد الوسط الهندسي .	**المرحلة الأولى : ما قبل العصف الذهني :** يوضح المعلم للطلاب مبادئ وخصائص جلسة العصف الذهني (جماعية – تفاعلية - ودية – قبول جميع الأفكار – غزارة الأفكار – تأجيل نقد الأفكار – سرعة طرح الأفكار) **المرحلة الثانية : جلسة العصف الذهني :** عرض المشكلة (الموضوع) : ويتم تحديد المشكلة بالأسئلة التالية : بالتعاون مع أفراد مجموعتك : ما هو تعريف المتتالية الهندسية ؟ ما هي قاعدة الحد العام للمتتالية الهندسية ؟ ما هو تعريف الوسط الهندسي ؟ ما هي قاعدة إيجاد الوسط الهندسي ؟ * بعد تحديد الموضوع يبين المعلم أن أفضل طريقة لحل الأسئلة هو طرح أكبر قدر ممكن من الحلول حتى نختار منها الأفضل . إذاً نحن بحاجه إلى العصف الذهني . * بعد تقسيم المجموعات يبدأ العمل فردي قبل طرح الأفكار (التأمل الفردي قبل طرح الأفكار) . * استمطار الأفكار . * تسجيل جميع الأفكار . **المرحلة الثالثة : ما بعد جلسة العصف الذهني (التقييم)** * يتم تبادل الأوراق بين المجموعات . * تصنيف الأفكار . * النقد والاختيار . * إعلان النتائج والوصول إلى الإجابة عن الأسئلة .	٥ د ٢٠ د ١٥ د	عرف المتتالية الهندسية ؟ حـ٥ = ... الوسط الهندسي هو ..... ملاحظة مشاركة الطلاب في الحل مع التعزيز .

ملاحظات مدير المدرسة : .....

ملاحظات المشرف التربوي : .....

بســـم اللـــه الرحمـــن الرحيـــم

الصف							**الوحدة السادسة : المتتاليات والمتسلسلات** **الدرس السادس : المتسلسلة الهندسية المنتهية ومجموعها**
الحصة							
اليوم							
التاريخ							

الخبرات السابقة	المتتالية الهندسية هي : ..... الحد العام للمتتالية الهندسية هو : .....
المصادر والوسائل	الكتاب المدرسي – السبورة – الطباشير بنوعيه .

الأهداف	الخطوات	الزمن	التقويم
* يستنتج الطالب قاعدة مجموع أول ن من حدود متسلسلة هندسية . * يوظف الطالب الحل في حل الأمثلة .	**المرحلة الأولى : ما قبل العصف الذهني :** يوضح المعلم للطلاب مبادئ وخصائص جلسة العصف الذهني (جماعية – تفاعلية - ودية – قبول جميع الأفكار – غزارة الأفكار – تأجيل نقد الأفكار – سرعة طرح الأفكار) **المرحلة الثانية : جلسة العصف الذهني :** عرض المشكلة (الموضوع) : ويتم تحديد المشكلة بالأسئلة التالية : بالتعاون مع أفراد مجموعتك : ما هي قاعدة مجموع أول ن من حدود متسلسلة هندسية ؟ * بعد تحديد الموضوع يبين المعلم أن أفضل طريقة لحل الأسئلة هو طرح أكبر قدر ممكن من الحلول حتى نختار منها الأفضل . إذاً نحن بحاجه إلى العصف الذهني . * بعد تقسيم المجموعات يبدأ العمل فردي قبل طرح الأفكار (التأمل الفردي قبل طرح الأفكار) . * استمطار الأفكار . * تسجيل جميع الأفكار . **المرحلة الثالثة : ما بعد جلسة العصف الذهني (التقييم)** * يتم تبادل الأوراق بين المجموعات . * تصنيف الأفكار . * النقد والاختيار . * إعلان النتائج والوصول إلى الإجابة عن الأسئلة .	٥ د ٢٠ د ١٥ د	جـــ ٥ = ... ملاحظة مشاركة الطلاب في الحل مع التعزيز .

ملاحظات مدير المدرسة : .....

ملاحظات المشرف التربوي : .....

بســـم اللـــه الرحمـــن الرحيـــم

الصف							**الوحدة السادسة : المتتاليات والمتسلسلات** **الدرس السابع : المتسلسلة الهندسية اللانهائية**
الحصة							
اليوم							
التاريخ							

الخبرات السابقة	**الحد العام للمتتالية الهندسية هي : .....** **مجموع أول ٥ حدود من متسلسلة هندسية هو : .....**
المصادر والوسائل	الكتاب المدرسي – السبورة – الطباشير بنوعيه .

الأهداف	الخطوات	الزمن	التقويم
* يستقرئ الطالب مجموع المتسلسلة الهندسية اللانهائية . * يوظف الطالب قاعدة المجموع في حل الأمثلة.	**المرحلة الأولى : ما قبل العصف الذهني :** يوضح المعلم للطلاب مبادئ وخصائص جلسة العصف الذهني (جماعية – تفاعلية - ودية – قبول جميع الأفكار – غزارة الأفكار – تأجيل نقد الأفكار – سرعة طرح الأفكار) **المرحلة الثانية : جلسة العصف الذهني :** عرض المشكلة (الموضوع) : ويتم تحديد المشكلة بالأسئلة التالية : بالتعاون مع أفراد مجموعتك : ما هي قاعدة مجموع المتسلسلة الهندسية اللانهائية ؟ * بعد تحديد الموضوع يبين المعلم أن أفضل طريقة لحل الأسئلة هو طرح أكبر قدر ممكن من الحلول حتى نختار منها الأفضل . إذاً نحن بحاجه إلى العصف الذهني . * بعد تقسيم المجموعات يبدأ العمل فردي قبل طرح الأفكار (التأمل الفردي قبل طرح الأفكار) . * استمطار الأفكار . * تسجيل جميع الأفكار . **المرحلة الثالثة : ما بعد جلسة العصف الذهني (التقييم)** * يتم تبادل الأوراق بين المجموعات . * تصنيف الأفكار . * النقد والاختيار . * إعلان النتائج والوصول إلى الإجابة عن الأسئلة .	٥ د ٢٠ د ١٥ د	مجموع المتسلسلة اللانهائية = ... ملاحظة مشاركة الطلاب في الحل مع التعزيز .

ملاحظات مدير المدرسة : .....

ملاحظات المشرف التربوي : .....

ملحق رقم (٤)

تدريبات إثرائية

بطاقة رقم (١)

مفهوم المتتالية

١) أكتب الحد العام للمتتالية : ١ ، ٣ ، ٥ ، . . .

٢) أكتب الحد العام للمتتالية : جتا $\frac{p}{3}$ ، جتا $\frac{p2}{3}$ ، جتا p ، . . .

٣) أكتب الحد النوني للمتتالية : ٨ ، ١١ ، ١٤ ، ١٧ ، . . .

٤) أكتب الحد العام للمتتالية : ١ ، ٣ ، ٧ ، ١٥ ، . . .

٥) أكتب الحدود الأربعة الأولى من المتتالية التي حدها العام : حن = $\frac{ن+1}{ن}$

* * *

بطاقة رقم (٢)

المتسلسلات

١) أوجد : $\sum_{ن=1}^{\infty}$ (٢ ن^{٢} + ١)

٢) أوجد : $\sum_{ن=1}^{\infty}$ (٢ ن^{٢} + ن + ٣)

٣) أوجد : $\sum_{ن=1}^{\infty}$ (٢ ن - ١)

٤) أوجد قيمة المقدار : $\sum_{ن=1}^{\infty}\left(\frac{1}{ن}-\frac{1}{ن+1}\right)$:

٥) عبر عما يأتي باستخدام الرمز : ٢ + ٥ + ١٠ + ١٧ + . . . + ١٠١

بطاقة رقم (٣)

المتتاليات الحسابية (العددية)

١) أوجد رتبة أخر حد موجب في المتتالية الحسابية : ٥٧ ، ٥٠ ، ٤٣ ، . . .

٢) متتالية حسابية أساسها ٢,٥ وحدها الخامس عشر ٥ ، فما هو حدها الأول ؟

٣) أوجد رتبة الحد الذي قيمته ٣ في المتتالية : ١٠٨ ، ١٠١ ، ٩٤ ، . . .

٤) أثبت أن المتتالية $ح_ن = ٤ ن + ٣$ تمثل متتالية حسابية ومن ثم أثبت أن : $ح_٨ = ٥ ح_١$.

٥) إذا كان ١١ هو أحد حدود المتتالية (٥١ ، ٤٧ ، ٤٣ ، . . .) فما هو رتبة هذا الحد وما هو أول حد سالب فيها ؟

بطاقة رقم (٤)

مجموع المتسلسلة الحسابية

١) أوجد المتتالية الحسابية التي مجموع العشرة حدود الأولى منها ١٥٠ ، ومجموع العشرة حدود التالية لها ٣٥٠ ، ثم أوجد رتبة الحد الذي قيمته ٧٠ في هذه المتتالية .

٢) أوجد مجموع العشرة حدود الأولى من المتتالية : $ح_ن = ٥ ن - ٤$.

٣) مجموع المتسلسلة : $\sum_{١}^{>} (٣ ن + ٢)$.

٤) إذا كان $جـ_ن = ٢ن^٢ - ٧ن$ يمثل مجموع ن حداً الأولى في متتالية حسابية فأوجد رتبة الحد الذي قيمته ١٩ .

٥) أوجد مجموع الأعداد الطبيعية الفردية المحصورة بين صفر ، ١٠٠ .

بطاقة رقم (٥)

المتتاليات الهندسية

١) أوجد الحد الخامس من المتتالية الهندسية التي حدها الأول يساوي ١ وأساسها ٣ .

٢) أدخل أربعة أوساط هندسية بين العددين ٤٨٦ ، ٦٤ .

٣) أوجد المتتالية الهندسية التي مجموع حدودها الثلاث الأولى = ١٣ وحاصل ضربهم ٢٧ .

٤) في المتتالية الهندسية (٢٨ ، ١٤ ، ٧ ، .....) أوجد رتبة الحد الذي قيمته $\frac{7}{32}$.

بطاقة رقم (٦)

المتسلسلة الهندسية المنتهية ومجموعها

١) متتالية هندسية فيها مجموع الحدين الثاني والثالث يساوي ٦ ومجموع الحدين السادس والسابع ٤٨٦ ، أوجد المتتالية .

٢) متتالية هندسية حدودها موجبة ، مجموع الحدود الثلاثة الأولى منها يساوي ٢٦ ، وحدها الخامس = ١٦٢ ، أوجد هذه المتتالية .

٣) متتالية هندسية حدودها موجبة ، وحدها الرابع ١٢ ، ومجموع حديها الثاني والثالث ٩ ، أوجد مجموع الستة حدود الأولى منها .

٤) متتالية هندسية مجموع الحدين الرابع والسادس منها ١٢٠ ومجموع الحدين الخامس والسابع يساوي ٢٤٠ أوجد المتتالية ثم أوجد مجموع العشرة حدود الأولى منها .

٥) كم حداً يلزم أخذها من المتتالية الهندسية (١ ، ٣ ، ٩ ، . . .) ليكون المجموع مساوياً ١٢١ .

بطاقة رقم (٧)

المتسلسلة الهندسية اللانهائية

١) متتالية هندسية جميع حدودها موجبة وأساسها أصغر من الواحد الصحيح والوسط الحسابي للحدين الثالث والخامس يساوي ٣٠ ، والوسط الهندسي لهما يساوي ٢٤ ، أوجد المتتالية ، ثم أوجد مجموعها إلى ما لانهاية .

٢) أوجد مجموع المتتالية الهندسية إلى ما لانهاية : ١٢ ، ٦ ، ٣ ، . . .

٣) أوجد مجموع المتتالية الهندسية اللانهائية : ٩ ، ٣ ، ١ ، . . .

٤) أوجد مجموع المتتالية الهندسية اللانهائية : ٨ ، ٤ ، ٢ ، . . .

٥) أوجد مجموع المتسلسلة الهندسية اللانهائية : ١٠٠ ، ٩٩ ، ٩٨ ، . . .

ملحق رقم (٥)

قائمة بأسماء السادة المحكمين

م	الاسم	التخصص
١	د. منير إسماعيل أحمد	مناهج وطرق تدريس / الرياضيات
٢	د. خالد السر	مناهج وطرق تدريس / الرياضيات
٣	أ. عبد الرحمن عطا الله أبو موسى	معلم رياضيات
٤	أ. خليل أحمد محمد أبوعودة	معلم رياضيات
٥	أ. ياسر سعد زعرب	معلم رياضيات
٦	أ. إبراهيم أبو عودة	ماجستير علوم / رياضيات
٧	أ. سالم خليل أبو دراز	معلم رياضيات

ملحق رقم (٦)

بسم الله الرحمن الرحيم

السيد الدكتور / الأستاذ ..... حفظه الله ورعاه .

الدرجة العلمية : ..... سنوات الخبرة : .....

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته ...

الموضوع : تحكيم اختبار

يقوم الباحث بإجراء بحث تربوي بعنوان : **أثر استخدام إستراتيجية العصف الذهني في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في جانبي الدماغ لدى طلاب الصف الحادي عشر.** وذلك للحصول على درجة الماجستير من قسم مناهج وطرق تدريس / الرياضيات - بالجامعة الإسلامية – غزة .

وقد وضع الباحث اختبار في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي وهي :

(الاستقراء – الاستنتاج – التعبير بالرموز– المنحي العلاقي – الاستقصاء – حل المسألة) وذلك في (مادة الرياضيات – الجزء الثاني – الفصل الدراسي الثاني – وحدة المتتاليات والمتسلسلات) للصف الحادي عشر / العلمي .

ولذا نرجو من سيادتكم التكرم بتحكيم هذا الاختبار في ضوء خبرتكم في هذا المجال من حيث :

- **صياغة عبارات الاختبار من الناحية العلمية .**
- **صياغة عبارات الاختبار من حيث التركيب البنائي .**
- **صياغة عبارات الاختبار لغوياً .**
- **مطابقة عبارات الاختبار للمنهاج .**
- **مناسبة البدائل لكل فقرة من فقرات الاختبار .**
- **وما ترونه مناسباً .**

شاكرين لكم حسن تعاونكم وداعياً المولى عز وجل أن يجعله في ميزان حسناتكم

الباحث

مراد هارون الأغا

ملحق رقم (٧)

اختبار مهارات التفكير الرياضي بصورته الأولية

بسم الله الرحمن الرحيم

عزيزي الطالب : يقوم الباحث بدراسة تهدف إلى التعرف على أثر استخدام إستراتيجية العصف الذهني في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في جانبي الدماغ لدى طلاب الصف الحادي عشر العلمي ، ولتحقيق أهداف الدراسة تم إعداد هذا الاختبار لقياس بعض مهارات التفكير الرياضي .

يرجى قراءة فقرات الاختبار ، ثم وضع إشارة (X) في المكان المخصص للإجابة في الجدول المرفق ، علماً بأن نتائج الاختبار ستستخدم لغايات البحث العلمي فقط .

اسم الطالب : ..... الشعبة : ..... الدرجة : .....

أختر الإجابة الصحيحة من بين الخيارات الأربع وضعها في الجدول المرفق :

١. مجال المتتالية غير المنتهية :

أ- ط ب- ط* جـ- ح د- ص

٢. الحد العام للمتتالية : ١٦ ، ٢٥ ، ٣٦ ، ٤٩ ، . . . ، ١٤٤ :

أ- $ح_ن = (ن + ٣)^٢$ ب- $ح_ن = ن + ١٥$ جـ- $ح_ن = (ن - ٥)^٢$ د- $ح_ن = ن^٢ + ٣$

٣. الحد العام للمتتالية : ٩ ، ٩٩ ، ٩٩٩ ، ٩٩٩٩ ، . . . :

أ- $ح_ن = (١٠)^ن - ١$ ب- $ح_ن = (١٠)^{ن-١}$ جـ- $ح_ن = ١٠ن - ١$ د- $ح_ن = (٩)^ن$

٤. الحد العاشر في المتتالية : ١ ، ١ ، ٢ ، ٣ ، ٥ ، ٨ ، . . . :

أ- ٤٠ ب- ٣٢ جـ- ٥٥ د- ١٨

٥. إذا كان $ح_١=٣$ ، $ح_٢=٢$ فإن الحد السادس في المتتالية المعرفة كما يلي $ح_{ن+٢} = ح_ن + ح_{ن+١}$ يساوي:

أ- ١٧ ب- ١٨ جـ- ١٩ د- ٢٠

٦. أقل عدد من الحدود في المتسلسلة الحسابية ٢٨ + ٢٥ + ٢٢ + . . . ليكون مجموعها عدداً سالباً يساوي :

أ- ٢١ ب- ٢٠ جـ- ١٩ د- ١٨

٧. قيمة المقدار $\sum_{ن=١}^{\infty} \left(\frac{1}{ن} - \frac{1}{ن+1}\right)$:

أ- ١٠٠ ب- ١ جـ- - ١٠٠ د- ١

٨. إذا كان أ ، ب ، ج في توال حسابي (عددي) فإن : أ-٢ ، ب-٢ ، ج-٢ في توال :

أ- حسابي ب- هندسي جـ- حسابي وهندسي د- لا حسابي ولا هندسي

٩. قيمة المقدار $\int_{1}^{2} (س^{2} - ٣س)$:

أ- ١٠ ب- - ١٠ جـ- ١٠٠ د- - ١٠٠

١٠.لأي متتالية حسابية يكون : $ح_{١} + ح_{٢} + ح_{٣} + . . . + ح_{٢ن+١}$ يساوي :

أ- (٢ن+١)$ح_{ن+١}$ ب- (٢ن)$ح_{ن+١}$ جـ- (٢ن+١)$ح_{ن}$ د- (٢ن)$ح_{ن}$

١١.الحد الثاني عشر في المتتالية الحسابية : ١ ، ١٣ ، ٢٥ ، . . . يساوي :

أ- ١٣٢ ب- ١٣٣ جـ- ١٣٤ د- ١٣٥

١٢.المتتالية الحسابية التي حدها السابع يساوي ١٥ وحدها الخامس عشر يساوي ٣١ هي :

أ- ١ ، ٣ ، ٥ ، ٧ ، . . ب- ٣ ، ٥ ، ٧ ، ٩ ، . . جـ- ٢ ، ٤ ، ٦ ، ٨ ، . . د- ١ ، ٥ ، ٩ ، ١٣ ، . .

١٣.الأوساط الحسابية الأربعة بين العددين ١٧ ، ٩٢ هي :

أ- ٣٢ ، ٤٧ ، ٦٢ ، ٧٧ ب- ٣٠ ، ٤٠ ، ٦٠ ، ٧٠ جـ- ٣١ ، ٤٦ ، ٦١ ، ٧٦ د- ٥ ، ١٠ ، ١٥ ، ٢٠

١٤.مجموع أول ثلاثين حداً من المتسلسلة الحسابية : ١١ + ١٣ + ١٥ + . . . يساوي :

أ- ١٠٠٠ ب- ١١٠٠ جـ- ١٢٠٠ د- ١٣٠٠

١٥.شركة للتنقيب عن النفط تتقاضى ١٦ ديناراً عن حفر المتر الأول ، ١٦,١ ديناراً عن حفر المتر الثاني ، ١٦,٢ عن حفر المتر الثالث ... وهكذا . فإن تكاليف حفر بئر عمقه ١٠٠ متر هي :

أ- ٢٠٠٥ ديناراً ب- ٢٠٩٥ ديناراً جـ- ٣٠٠٥ ديناراً د- ٣٠٩٥ ديناراً

١٦.متتالية هندسية حدها الأول ٥ وأساسها ٣ . فإن الحد السادس فيها يساوي :

أ- ١٢٠٠ ب- ١٢١٥ جـ- ١٣٠٠ د- ١٣١٥

١٧.يتناقص إنتاج منجم للذهب سنوياً بحيث يكون الإنتاج في سنة ما ٨٥% من إنتاج السنة التي تسبقها ، فإذا كان إنتاج المنجم في السنة الأولى يساوي ٢٠٠ كغم ، فإن مقدار الإنتاج في السنة السادسة يساوي :

أ- ٨٨,٧٤ كغم ب- ٧٤,٨٨ كغم جـ- ٩٤,٢٢ كغم د- ٩٢,٣٧ كغم

١٨.الأوساط الهندسية الثلاثة بين : ٥ ، ٤٠٥ هي :

أ- - ١٥ ، - ٤٥ ، ١٣٥ ب- - ١٥ ، ٤٥ ، ١٣٥ جـ- ٧ ، ٤٧ ، ١٣٥ د- - ١٥ ، ٤٥ ، - ١٣٥

١٩.اشترى شخص سيارة بسعر ٢٥ ألف دولار ، إذا كانت قيمة السيارة تتناقص بمعدل ٢٠% سنوياً ، فإن قيمة السيارة بعد مرور ٤ سنوات هي :

أ- ١٠٢٤٠ دولار ب- ١٠٠٠٠ دولار جـ- ١٢٤٠٠ دولار د- ١٤٢٠٠ دولار

٢٠.مجموع أول ستة حدود من المتسلسلة الهندسية : ٥ + ١٠ + ٢٠ + . . . يساوي :

أ- ٣٢٠ ب- ٣١٥ جـ- ٢٣٠ د- ٥١٣

٢١.يوفر موظف ١٠٠ دينار كل شهر ويستثمرها في بنك بسعر الفائدة المركبة ٦% في السنة وتضاف كل شهر ، فإذا استمر في التوفير لمدة سنة ، فإن جملة توفيره في نهاية المدة هي :

أ- ١٢٣٤ دينار ب- ١٢٠٠ دينار جـ- ١٣٤٢ دينار د- ١٣٠٠ دينار

٢٢.الكسر العشري الدوري $0.\overline{8}$ يقابل الكسر العادي :

أ- $\frac{8}{9}$ ب- $\frac{9}{8}$ جـ- $\frac{7}{8}$ د- $\frac{8}{7}$

٢٣.يودع شخص ٢٠٠ دينار في نهاية كل سنة في بنك بسعر الفائدة المركبة ٥% في السنة ولمدة ٥ سنوات . فإن جملة ايداعاته في نهاية المدة تساوي :

أ- ١١٠٥,١٢٦ دينار ب- ١٠٠٥,١٢٦ دينار جـ- ١٢٦٠,١٠٥ دينار د- ١٢٦٦,١٠٥ دينار

٢٤.مجموع المتسلسلة الهندسية اللانهائية التي حدها العام $\left(\frac{1}{3}\right)^{ك+1}$ يساوي :

أ- $\frac{1}{4}$ ب- $\frac{1}{3}$ جـ- $\frac{1}{6}$ د- $\frac{1}{2}$

***** انتهت الأسئلة *****

جدول الإجابة :

الرقم	البدائل			
١	أ	ب	ج	د
٢	أ	ب	ج	د
٣	أ	ب	ج	د
٤	أ	ب	ج	د
٥	أ	ب	ج	د
٦	أ	ب	ج	د
٧	أ	ب	ج	د
٨	أ	ب	ج	د
٩	أ	ب	ج	د
١٠	أ	ب	ج	د
١١	أ	ب	ج	د
١٢	أ	ب	ج	د
١٣	أ	ب	ج	د
١٤	أ	ب	ج	د
١٥	أ	ب	ج	د
١٦	أ	ب	ج	د
١٧	أ	ب	ج	د
١٨	أ	ب	ج	د
١٩	أ	ب	ج	د
٢٠	أ	ب	ج	د
٢١	أ	ب	ج	د
٢٢	أ	ب	ج	د
٢٣	أ	ب	ج	د
٢٤	أ	ب	ج	د

ملحق رقم (٨)

مفتاح الإجابة المثقب لاختبار مهارات التفكير الرياضي بصورته الأولية

الرقم	البدائل			
١	أ	ب	ج	د
٢	أ	ب	ج	د
٣	أ	ب	ج	د
٤	أ	ب	ج	د
٥	أ	ب	ج	د
٦	أ	ب	ج	د
٧	أ	ب	ج	د
٨	أ	ب	ج	د
٩	أ	ب	ج	د
١٠	أ	ب	ج	د
١١	أ	ب	ج	د
١٢	أ	ب	ج	د
١٣	أ	ب	ج	د
١٤	أ	ب	ج	د
١٥	أ	ب	ج	د
١٦	أ	ب	ج	د
١٧	أ	ب	ج	د
١٨	أ	ب	ج	د
١٩	أ	ب	ج	د
٢٠	أ	ب	ج	د
٢١	أ	ب	ج	د
٢٢	أ	ب	ج	د
٢٣	أ	ب	ج	د
٢٤	أ	ب	ج	د

ملحق رقم (٩)

اختبار مهارات التفكير الرياضي بصورته النهائية

بسم الله الرحمن الرحيم

عزيزي الطالب : يقوم الباحث بدراسة تهدف إلى التعرف على أثر استخدام إستراتيجية العصف الذهني في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في جانبي الدماغ لدى طلاب الصف الحادي عشر العلمي ، ولتحقيق أهداف الدراسة تم إعداد هذا الاختبار لقياس بعض مهارات التفكير الرياضي .

يرجى قراءة فقرات الاختبار ، ثم وضع إشارة (X) في المكان المخصص للإجابة في الجدول المرفق ، علماً بأن نتائج الاختبار ستستخدم لغايات البحث العلمي فقط .

اسم الطالب : ..... الشعبة : ..... الدرجة : .....

أختر الإجابة الصحيحة من بين الخيارات الأربع وضعها في الجدول المرفق :

١. مجال المتتالية غير المنتهية :

أ- ط ب- ط* جـ- ح د- ص

٢. الحد العام للمتتالية : ١٦ ، ٢٥ ، ٣٦ ، ٤٩ ، . . . ، ١٤٤ :

أ- $ح_ن = (ن + ٣)^٢$ ب- $ح_ن = ن + ١٥$ جـ- $ح_ن = (ن - ٥)^٢$ د- $ح_ن = ن^٢ + ٣$

٣. الحد العاشر في المتتالية : ١ ، ١ ، ٢ ، ٣ ، ٥ ، ٨ ، . . . :

أ- ٤٠ ب- ٣٢ جـ- ٥٥ د- ١٨

٤. إذا كان $ح_١=٣$ ، $ح_٢=٢$ فإن الحد السادس في المتتالية المعرفة كما يلي $ح_{ن+٢} = ح_ن + ح_{ن+١}$ يساوي:

أ- ١٧ ب- ١٨ جـ- ١٩ د- ٢٠

٥. أقل عدد من الحدود في المتسلسلة الحسابية ٢٨ + ٢٥ + ٢٢ + . . . ليكون مجموعها عدداً سالباً يساوي :

أ- ٢١ ب- ٢٠ جـ- ١٩ د- ١٨

٦. قيمة المقدار $\sum_{ن=١}^{\infty} \left(\frac{1}{ن} - \frac{1}{ن+1}\right)$:

أ- ١٠٠ ب- ١ جـ- - ١٠٠ د- ١

٧. قيمة المقدار $\sum_{ن=١}^{<} (ن^٢ - ٣ن)$:

أ- ١٠ ب- - ١٠ جـ- ١٠٠ د- - ١٠٠

٨. الحد الثاني عشر في المتتالية الحسابية : ١ ، ١٣ ، ٢٥ ، . . . يساوي :

أ- ١٣٢ ب- ١٣٣ جـ- ١٣٤ د- ١٣٥

٩. المتتالية الحسابية التي حدها السابع يساوي ١٥ وحدها الخامس عشر يساوي ٣١ هي :

أ- ١ ، ٣ ، ٥ ، ٧ ، . . . ب- ٣ ، ٥ ، ٧ ، ٩ ، . . . جـ- ٢ ، ٤ ، ٦ ، ٨ ، . . . د- ١ ، ٥ ، ٩ ، ١٣ ، . . .

١٠.الأوساط الحسابية الأربعة بين العددين ١٧ ، ٩٢ هي :

أ- ٣٢ ، ٤٧ ، ٦٢ ، ٧٧ ب- ٣٠ ، ٤٠ ، ٦٠ ، ٧٠ جـ- ٣١ ، ٤٦ ، ٦١ ، ٧٦ د- ٥ ، ١٠ ، ١٥ ، ٢٠

١١.مجموع أول ثلاثين حداً من المتسلسلة الحسابية : ١١ + ١٣ + ١٥ + . . . يساوي :

أ- ١٠٠٠ ب- ١١٠٠ جـ- ١٢٠٠ د- ١٣٠٠

١٢.شركة للتنقيب عن النفط تتقاضى ١٦ ديناراً عن حفر المتر الأول ، ١٦,١ ديناراً عن حفر المتر الثاني ، ١٦,٢ عن حفر المتر الثالث ... وهكذا . فإن تكاليف حفر بئر عمقه ١٠٠ متر هي :

أ- ٢٠٠٥ ديناراً ب- ٢٠٩٥ ديناراً جـ- ٣٠٠٥ ديناراً د- ٣٠٩٥ ديناراً

١٣.متتالية هندسية حدها الأول ٥ وأساسها ٣ . فإن الحد السادس فيها يساوي :

أ- ١٢٠٠ ب- ١٢١٥ جـ- ١٣٠٠ د- ١٣١٥

١٤.يتناقص إنتاج منجم للذهب سنوياً بحيث يكون الإنتاج في سنة ما ٨٥% من إنتاج السنة التي تسبقها ، فإذا كان إنتاج المنجم في السنة الأولى يساوي ٢٠٠ كغم ، فإن مقدار الإنتاج في السنة السادسة يساوي :

أ- ٨٨,٧٤ كغم ب- ٧٤,٨٨ كغم جـ- ٩٤,٢٢ كغم د- ٩٢,٣٧ كغم

١٥.الأوساط الهندسية الثلاثة بين : ٥ ، ٤٠٥ هي :

أ- - ١٥ ، - ٤٥ ، ١٣٥ ب- - ١٥ ، ٤٥ ، ١٣٥ جـ- ٧ ، ٤٧ ، ١٣٥ د- - ١٥ ، ٤٥ ، - ١٣٥

١٦.اشترى شخص سيارة بسعر ٢٥ ألف دولار ، إذا كانت قيمة السيارة تتناقص بمعدل ٢٠% سنوياً ، فإن قيمة السيارة بعد مرور ٤ سنوات هي :

أ- ١٠٢٤٠ دولار ب- ١٠٠٠٠ دولار جـ- ١٢٤٠٠ دولار د- ١٤٢٠٠ دولار

١٧.مجموع أول ستة حدود من المتسلسلة الهندسية : ٥ + ١٠ + ٢٠ + . . . يساوي :

أ- ٣٢٠ ب- ٣١٥ جـ- ٢٣٠ د- ٥١٣

١٨.يوفر موظف ١٠٠ دينار كل شهر ويستثمرها في بنك بسعر الفائدة المركبة ٦% في السنة وتضاف كل شهر ، فإذا استمر في التوفير لمدة سنة ، فإن جملة توفيره في نهاية المدة هي :

أ- ١٢٣٤ دينار ب- ١٢٠٠ دينار جـ- ١٣٤٢ دينار د- ١٣٠٠ دينار

١٩.يودع شخص ٢٠٠ دينار في نهاية كل سنة في بنك بسعر الفائدة المركبة ٥% في السنة ولمدة ٥ سنوات . فإن جملة ايداعاته في نهاية المدة تساوي :

أ- ١١٠٥,١٢٦ دينار ب- ١٠٠٥,١٢٦ دينار جـ- ١٢٦٠,١٠٥ دينار د- ١٢٦٦,١٠٥ دينار

٢٠.مجموع المتسلسلة الهندسية اللانهائية التي حدها العام $\left(\frac{1}{3}\right)^{ك+1}$ يساوي :

أ- $\frac{1}{4}$ ب- $\frac{1}{3}$ جـ- $\frac{1}{6}$ د- $\frac{1}{2}$

***** انتهت الأسئلة *****

جدول الإجابة :

الرقم	البدائل			
١	أ	ب	ج	د
٢	أ	ب	ج	د
٣	أ	ب	ج	د
٤	أ	ب	ج	د
٥	أ	ب	ج	د
٦	أ	ب	ج	د
٧	أ	ب	ج	د
٨	أ	ب	ج	د
٩	أ	ب	ج	د
١٠	أ	ب	ج	د
١١	أ	ب	ج	د
١٢	أ	ب	ج	د
١٣	أ	ب	ج	د
١٤	أ	ب	ج	د
١٥	أ	ب	ج	د
١٦	أ	ب	ج	د
١٧	أ	ب	ج	د
١٨	أ	ب	ج	د
١٩	أ	ب	ج	د
٢٠	أ	ب	ج	د

ملحق رقم (١٠)

مفتاح الإجابة المثقب لاختبار مهارات التفكير الرياضي بصورته النهائية

الرقم	البدائل			
١	أ	ب	ج	د
٢	أ	ب	ج	د
٣	أ	ب	ج	د
٤	أ	ب	ج	د
٥	أ	ب	ج	د
٦	أ	ب	ج	د
٧	أ	ب	ج	د
٨	أ	ب	ج	د
٩	أ	ب	ج	د
١٠	أ	ب	ج	د
١١	أ	ب	ج	د
١٢	أ	ب	ج	د
١٣	أ	ب	ج	د
١٤	أ	ب	ج	د
١٥	أ	ب	ج	د
١٦	أ	ب	ج	د
١٧	أ	ب	ج	د
١٨	أ	ب	ج	د
١٩	أ	ب	ج	د
٢٠	أ	ب	ج	د

The study has concluded the following results :

1-There are no statistically significant differences in level ($\alpha = 0.05$) between the grades average of both group in the post test of developing some mathematical thinking skills for the right- sided brain students in favour of the experimental group .

2-There are no statistically significant differences in level ($\alpha = 0.05$) between the grades average of both group in the post test of developing some mathematical thinking skills for the left- sided brain students in favour of the experimental group .

3-There are statistically significant differences in level ($\alpha = 0.05$) between the grades average of both groups in the post test of developing some mathematical thinking skills for the students of both dominant sides (left and right side of the brain) in favour of the experimental group.

4-There are no statistically significant differences in level ($\alpha = 0.05$) between the grades average of both groups in the post test of developing some mathematical thinking skills attributed to the dominant side of the brain (right, left , both) .

The study has recommended the following:

1-Using other skills of mathematical thinking and developing it using brainstorming strategy and implementing it to other chapters.

2-Incorporating teaching with various strategies different from traditional methods of teaching learning programs in the curricula of the Palestinian ministry of education .

3-Enhance the teaching strategies that develop thinking skills among students, sports and strategy brainstorming and other .

4- The diversity of the formulation of questions in the mathematics curriculum to cover all the skills of reflection on (the right side, left side, both sides) of the brain .

5- Teach students mathematical thinking patterns and steps to resolve the matter in the sports aspects of the brain in control of others .

ملخص الدراسة باللغة الإنجليزية

Abstract

The study aimed at knowing the effect of using the strategy of brainstorming in developing some mathematical thinking skills in both sides of the brain for the students of grade eleven scientific section, the researcher used the experimental method .

To achieve the objectives , the following tools were used :

- The brain dominance test .To classify the students concerning the dominant side.
- A test designed by the researcher: relates some mathematical thinking skills. It is a test that includes 24 items distributed to six fields (deduction , induction , correlated thinking , question answering , symbols and survey) four test items were eliminated as their grades were weak.

The test was shown to a group of specialists in curricula and methodology and a group of teachers to arbitrate. And after arbitration and modification it was carried out on experimental sample of 30 students to calculate its verification and constancy, the evaluation of constancy was done on an experimental sample using the halves retail and the correlation coefficient was (0.86) and persistence factor was (0.92) the difficulty level and coefficient of excellence were calculated .

The following statistical methods were used :

- Recurrences , arithmetic average and percentage .
- T-test for two independent samples .
- (Mann-Witney) test to the independent samples (small and big samples) .
- (Kruskal-Wallis) test to three independent samples .

The community study includes all the scientific grade students in the government-run schools in Khanyunis governorate who were (1278) student , male and female.

The study sample was 60 students , 30 as a standard group and 30 as an experimental one. The sample was chosen purposely. The researcher was sure of the equivalence of the two groups concerning the age and the previous knowledge of maths. The test was implemented on the study sample in the second term of the scholastic year 2008-2009 the teaching of the appointed unit was taught by the strategy of brainstorming to the experimental group and traditional way to the standard group

بسم الله الرحمن الرحيم

Islamic University - Gaza
Higher Studies Department
College Of Education
Methodology And Curricula / Maths

The Effect Of Using The Brainstorming Strategy In Developing Some Of The Mathematical Thinking Skills In Both Sides Of Brain For The Eleventh Grade Students

By
Murad Haroon Soliman Alagha

Supervisor
Prof. : Ezzo Ismail Afanah

This Research Is Submitted To Obtain The Master Degree In Methodology And Curricula - Maths

1430 / 2009