المملكة العربية السعودية
وزارة التعليم العالي
جامعة أم القرى
كلية التربية - الدراسات العليا
قسم علم النفس

٣٠١٠٢٠٠٠٠٣٨٤٤
UMM AL-QURA UNIVERSITY MAKKAH
٣٨٤٤

قياس مظاهر التفكير الرياضي عند طلاب المرحلة الثانوية الحكومية والأهلية بمدينة مكة المكرمة

إعداد الطالب
عمر بن حسين بن محمد الجفري

إشراف سعادة الأستاذ الدكتور
عبد الحفيظ بن سعيد مقدم

دراسة مقدمة لكلية التربية بجامعة أم القرى متطلب تكميلي لنيل
درجة الماجستير في علم النفس تخصص (إختبارات ومقاييس)

الفصل الدراسي الثاني لعام ١٤٢١هـ

ملخص الدراسة

ملخص الدراسة

عنوان الدراسة : قياس مظاهر التفكير الرياضي عند طلاب المرحلة الثانوية الحكومية والأهلية بمدينة مكة المكرمة .

إعداد : عمر بن حسين بن محمد الجفري ١٤٢١هـ – **إشراف الدكتور :** عبد الحفيظ بن سعيد مقدم

تساؤلات الدراسة :

١ – ما مستوى التفكير الرياضي عند طلاب الصف الأول والصف الثاني والثالث ثانوي (طبيعي) ؟

٢ – هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية ، في التفكير الرياضي بين طلاب الصف الأول والصف الثاني والثالث ثانوي (طبيعي) ؟

٣ – هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية ، في التفكير الرياضي بين طلاب المدارس الحكومية وطلاب المدارس الأهلية ؟

٤ – هل توجد علاقة بين مظاهر التفكير الرياضي والتحصيل الدراسي في مادة الرياضيات لدى طلاب الصفوف الثلاثة معًا ؟

منهج الدراسة : استخدم الباحث المنهج الوصفي المقارن .

عينة الدراسة : تحددت عينة الدراسة من طلاب الصف الأول وطلاب الصف الثاني والثالث (طبيعي) بالمرحلة الثانوية من المدارس الحكومية والمدارس الأهلية، وكانت عينة الدراسة الإجمالية (٥٦٠) طالبًا ، منهم (١٩٠) طالبًا في الصف الأول و(١٨٧) طالبًا من الصف الثاني و(١٨٣) طالبًا من الصف الثالث .

الأساليب الإحصائية :

تمثلت الأساليب الإحصائية في (المتوسط – الإنحراف المعياري – إختبار (ت) – تحليل التباين الآحادي) .

نتائج الدراسة : توصلت الدراسة إلى النتائج التالية :

١ – تفوق طلاب الصف الثالث على طلاب الصف الثاني وطلاب الصف الأول في معظم مظاهر التفكير الرياضي .

٢ – وجود فروق ذات دلالة إحصائية في المظاهر التالية : التعميم ، التعبير بالرموز ، التفكير المنطقي بين طلاب الصف الأول وطلاب الصف الثالث ولصالح طلاب الصف الثالث .

٣ – وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مظهر الإستقراء بين طلاب الصف الثاني وطلاب الصف الثالث ولصالح طلاب الصف الثالث.

٤ – وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مظهر التفكير المنطقي بين طلاب الصف الثاني وطلاب الصف الثالث ولصالح طلاب الصف الثالث.

٥ – لاتوجد فروق ذات دلالة إحصائية في مظهري الاستدلال والبرهان الرياضي بين طلاب الصفوف الثلاثة .

٦ – وجود فروق ذات دلالة إحصائية في المجموع الكلي لمقياس التفكير الرياضي بين طلاب الصفوف الثلاثة ولصالح طلاب الصف الثالث.

٧ – وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مظاهر التفكير الرياضي الستة والمقياس الكلي بين طلاب المدارس الحكومية وطلاب المدارس الأهلية ولصالح طلاب المدارس الأهلية .

٨ – وجود علاقة إرتباطية موجبة ذي دلالة إحصائية بين التفكير الرياضي والتحصيل الدراسي لدى عينة الدراسة .

التوصيات المقترحة :

في ضوء نتائج الدراسة يوصي الباحث بالتوصيات والمقترحات التالية :

١ – تطوير مناهج الرياضيات بمصادر تعليمية جديدة ، تنمي لدى الطلاب حب الاستطلاع وحل المشكلات .

٢ – استخدام أسلوب الإكتشاف في دراسة الرياضيات .

٣ – إعادة النظر في أساليب تدريس وعرض البراهين في المناهج الثانوية .

٤ – إجراء دراسات تشتمل على المرحلة المتوسطة لقياس مظاهر التفكير الرياضي .

٥ – إجراء دراسات تبحث في أثر العوامل الأخرى التي تؤثر على التفكير الرياضي كالمعلم ، البيئة ، الوضع الإقتصادي والأسري .. الخ.

اسم الطالب	المشرف	عميد كلية التربية
الاسم : عمر بن حسين الجفري	الاسم : د. عبد الحفيظ بن سعيد مقدم	الاسم : أ.د. محمود بن محمد عبد الله كسناوي
التوقيع :	التوقيع :	التوقيع :

إهـــداء

إلى والدتي .. إلى من أمر الله ببرها والدعاء لها .. وفاءاً وعرفاناً.. وتقديراً لعنايتها أدامها الله لي وألبسها ثوب الصحة والعافية .

إلى زوجتي .. التي صبرت وعايشت مشواري بكل صدق ووفاء .

إلى أبنائي .. وإخواني .. وأفراد أسرتي ..

إلى كل الأصدقاء .. وكل من قدم لي العون والإرشاد في إعداد هذه الرسالة .

إلى كل باحث .. في حقل التربية والتعليم .

أهدي لهم هذا العمل المتواضع راجياً من الله العلي القدير التوفيق والسداد .

(شكر وتقدير)

إن الحمد لله ، أحمده حمداً وأشكره شكراً شكراً وأصلي وأسلم على المبعوث رحمة للعالمين سيدنا ونبينا محمد صلى الله عليه وسلم وعلى آله وصحبه ومن تبعهم بإحسان إلى يوم الدين وبعد ..

فاعترافًا بالفضل ، وشكراً لأهله ، أتقدم بالشكر لله سبحانه وتعالى على توفيقه لإنجاز هذه الدراسة ، ثم بعميق التقدير وخالص الشكر والإمتنان إلى أستاذي الفاضل سعادة الأستاذ الدكتور / عبد الحفيظ بن سعيد مقدم المشرف على هذه الدراسة لما بذله من جهد ووقت ، كما أشيد بسعة صدره ومقابلته وتواضعه لي في أي وقت ، ولما قام به من نصحي وتوجيهي وإرشادي وحث وتشجيع وإزالة العقبات مما كان له أكبر الأثر في إتمام هذه الدراسة ، فله مني خالص الدعاء .

كما أتقدم بالشكر والتقدير إلى سعادة الأستاذ الدكتور / محمد بن حمزه السليماني وسعادة الأستاذ الدكتور/ ربيع بن سعيد طه ، اللذين أسهما في مناقشة خطة هذه الدراسة وأبديا ملاحظاتهما القيمة ومرئياتهما السديده فجزاهما الله خير الجزاء ، ونفع بعلمهما .

كما يسرني أن أتقدم بجزيل الشكر والتقدير لجامعة أم القرى ، ولكافة أعضاء هيئة التدريس بكلية التربية ، وأخص بالشكر أعضاء هيئة التدريس بقسم علم النفس، الذين أتاحوا لي الفرصة في مواصلة البحث العلمي .

كما يسعدني أن أقدم خالص شكري للأستاذ الدكتور / محمد بن حمزه السليماني الذي أولاني رعايته وقدم لي كل ما احتاج إليه من معلومات ساعدت في إثراء هذه الدراسة.

كما أوجه الشكر والتقدير للأستاذ الفاضل / ناصر اللهيبي الذي وقف بجانبي وزودني بمراجع لها الفائدة الكبيرة في هذه الدراسة .

كما أشكر الأستاذ الفاضل / ناصر بن عبد الله السلومي (مدير ثانوية الفضيل بن عياض) الذي وقف معي وأتاح لي الفرصة في تطبيق مقياس

الموضـــــــــــوع	رقم الصفحة
ثانيًا – مجتمع الدراسة	٤٩
ثالثًا – عينة الدراسة	٤٩
رابعًا – طريقة إختيار العينة	٥٠
خامسًا – خطوات الدراسة	٥١
سادسًا – أداة الدراسة	٥٢
سابعًا – الأساليب الإحصائية المستخدمة في الدراسة	٥٨
الفصل الرابع (نتائج الدراسة)	
تمهيد: الوصف الإحصائي لنتائج الطلاب على مقياس التفكير الرياضي	٦٠
– إجابة التساؤل الأول	٦١
– إجابة التساؤل الثاني	٦٣
– إجابة التساؤل الثالث	٦٧
– إجابة التساؤل الرابع	٦٧
– مناقشة نتائج التساؤل الأول	٦٩
– مناقشة نتائج التساؤل الثاني	٧١
– مناقشة نتائج التساؤل الثالث	٧٥
– مناقشة نتائج التساؤل الرابع	٧٦
الفصل الخامس	
– خلاصة الدراسة	٧٨
– توصيات الدراسة	٨٠
– المقترحات	٨١
– الخاتمة	٨٢
– المصادر والمراجع	٨٤
– الملاحق	٩١

الموضـــــــــــوع	رقم الصفحة
ثانيًا – مجتمع الدراسة	٤٩
ثالثًا – عينة الدراسة	٤٩
رابعًا – طريقة إختيار العينة	٥٠
خامسًا – خطوات الدراسة	٥١
سادسًا – أداة الدراسة	٥٢
سابعًا – الأساليب الإحصائية المستخدمة في الدراسة	٥٨
الفصل الرابع (نتائج الدراسة)	
تمهيد: الوصف الإحصائي لنتائج الطلاب على مقياس التفكير الرياضي	٦٠
– إجابة التساؤل الأول	٦١
– إجابة التساؤل الثاني	٦٣
– إجابة التساؤل الثالث	٦٧
– إجابة التساؤل الرابع	٦٧
– مناقشة نتائج التساؤل الأول	٦٩
– مناقشة نتائج التساؤل الثاني	٧١
– مناقشة نتائج التساؤل الثالث	٧٥
– مناقشة نتائج التساؤل الرابع	٧٦
الفصل الخامس	
– خلاصة الدراسة	٧٨
– توصيات الدراسة	٨٠
– المقترحات	٨١
– الخاتمة	٨٢
– المصادر والمراجع	٨٤
– الملاحق	٩١

الفصل الأول
المدخل إلى الدراسة

- مقدمة
- الإحساس بالمشكلة
- أسئلة الدراسة
- أهداف الدراسة
- أهمية الدراسة
- حدود الدراسة
- مصطلحات الدراسة

بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمة :

إن الحمد لله ، نحمده حمد الشاكرين ، ونتوب إليه ، ونعوذ بالله من شرور أنفسنا ومن سيئات أعمالنا ، ونصلي ونسلم ونبارك على من لانبي بعده سيدنا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين .. وبعد :

فإن التفكير ظاهرة إنسانية تفرد بها البشر عن سائر المخلوقات ، فقد منح الله الإنسان عقلا يفكرٍّ به ويتدبر في هذا الكون العظيم ويتأمل صنع المولى القدير، فالإنسان مطالب بالتفكير والبحث والتحصيل العلمي ، وقد ذكر الله سبحانه وتعالى ذلك في عدة مواضع ، حيث قال جل شأنه ﴿ **قُلِ انظُرُوا مَاذَا فِي السَّمَوَاتِ وَالأَرْضِ وَمَا تُغْنِي الآيَاتُ وَالنُّذُرُ عَنْ قَوْمٍ لاَّ يُؤْمِنُونَ** ﴾ الآية [يونس:١٠١] .

وقال تعالى ﴿ **سَنُرِيهِمْ آيَاتِنَا فِي الآفَاقِ وَفِي أَنفُسِهِمْ حَتَّىٰ يَتَبَيَّنَ لَهُمْ أَنَّهُ الْحَقُّ أَوَ لَمْ يَكْفِ بِرَبِّكَ أَنَّهُ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ شَهِيدٌ** ﴾ [فصلت : ٥٣] .

وقد ذكر نجاتي (١٤١٤هـ ، ص ١٤١ - ١٤٢) أن الإنسان يتبع خطوات التفكير التالية في حل مشكلة ما :

١- الشعور بوجود مشكلة .

٢ - جمع البيانات المتعلقة بالمشكلة .

٣ - وضع الفروض المحتمله لحل المشكلة .

٤ - تقويم الفروض واختبارها .

٥ - التحقق والتأكد من صحة الفروض .

ويعتبر التفكير من أهم القضايا التي تستحق البحث والدراسة ، فبفضل الله تعالى ثم بفضل التفكير استطاع الإنسان أن يكشف المجهول ، ويخوض في غمار

الظواهر الطبيعية ، ويخوض البحار والمحيطات وسبر أغوار الفضاء . (المصري، ١٩٩٨م ، ص ٤١٧) .

وإن الأمم الذكية تعمل جاهدة على تنمية عقل الإنسان ليفكر ويبدع ويطور الموجود ويبتكر الجديد ، فالعقول هي الثروات الحقيقية في عصرنا الحاضر وإستثمارها يؤدي إلى التقدم . ومن المؤكد في ضوء المتغيرات العالمية العمل على تنمية عقول تتسم بالعلمية في التفكير وبالمقدرة على الإبداع (حبيب ،١٩٩٥م ، ص١٦٥) .

وفي هذا القرن تزايد الاهتمام بتوجيه الجهود نحو تحسين عمليات التعلم والتعليم ، فلم يعد هدف العملية التربوية يقتصر فقط على إكساب الطلاب المعارف والحقائق فحسب ، ولكن تعدتها إلى تنمية قدراتهم على التفكير والتحليل والنقد والتعميم وماشابه ذلك (السرور ، ١٩٩٨م ، ص ٢٤٩) .

ولانشك بأننا نعيش في هذا العصر ، عصر التقدم والحضارة ، عصر تفجر المعرفة بجميع فروعها وميادينها .

وتعتبر الرياضيات من العلوم المهمه التي قامت عليها كثير من الدول، لأنها الهيكل العظمي لجميع فروع المعرفة ، ولأنها أداة التفكير البشري، وسبيل من أهم السبل في كشف الحقائق العلمية وإدراك العلاقات بينها ، وليس بغريب علينا كأمه عربية وإسلامية الاهتمام بالرياضيات الحديثة ، إذ أن تاريخنا المجيد مرتبط تمام الارتباط بتطور العلوم الرياضية وغيرها، ولذا كان لزامًا علينا تدريس الرياضيات لأبنائنا الطلاب . فمن أهم أهداف تدريس الرياضيات هو إكتساب الطلاب أساليب تفكير سليمة، وتوظيفها في حل المشكلات التي تواجههم في حياتهم اليومية .

فقد أشارا أبو العباس والعطروني (١٩٨٦م ، ص٧٤) « أنه منذ أن دخلت الرياضيات مناهج التعليم العام وهي تبرر وجودها بأنها تهدف إلى أن يكتسب التلاميذ الأساليب الرياضية في التفكير وأنها ترقى بتلك الأساليب كلما تقدم

الفرد في دراسة الرياضيات » .

وقد ذكر شوق (١٤١٨هـ ، ص١٨٣) أن فير (Feer) يقول « إن مهمة مدارسنا هي تزويد عقول تلاميذنا بأسس التفكير المنتج ، وإذا لم نجعل تلاميذنا قادرين على حل مشكلات جديدة ، وبحيث يكونون قادرين على متابعة دراستهم مستقلين عن المدرس، فإننا قد أنتجنا القليل من تدريسنا للرياضيات » .

ويقول بنجري (Pingry) وهندرسون (Henderson) « مما نعلم عن التعليم ، هناك طريقة وحيدة لتعلم التلاميذ، تلك هي حل المشكلات» (المرجع السابق : ص ١٨٨) .

وقد إهتمت معظم دول العالم بالرياضيات الحديثة إهتمامًا كبيراً، وبتطور التفكير الرياضي عند الطلاب ، وإكسابهم طريقة في التفكير تساعدهم في إكتساب المعرفة ، وحل المشكلات وإتخاذ القرارات المناسبة .

ويرى معوّض (١٩٩٤م) أن القدرة التي تتعلق بالحساب والجبر تعتمد على التفكير الرياضي ، وحل المسائل يقوم على القدرة المنطقية والفهم السليم .

ويؤكد أبو سل (١٩٩٩م ، ص ٥٧) « إن عملية التفكير تستلزم إستخدام عدد من العمليات العقلية – الإنتباه ، والتخيل ، والتذكر ، والإدارك والمقارنة ، والتجريد والتعميم والقياس والإستنتاج وغيرها . ومن الطبيعي أن يكون ما يستخدمه المتعلم من هذه العمليات في موقف معين معتمداً على مستوى نضجه وعلى طبيعة المشكله التي تواجهه » .

إن التفكير السليم هو الذي يساعد على حل المشكلات الرياضيه ويثير حب الاستطلاع نحو الاكتشاف ، وحتى يكون التلميذ قادراً على استخدام الأسلوب الأمثل للتفكير الرياضي فإنه لابد من إعطائه بعض المعلومات الرياضيه ثم يطلب منه خلق تمارين جديده مبنية على المعلومات المعطاه أو تشجيعه على تطبيق قانون عام في أحوال مختلفه ، وفي توسيع تركيبات رياضيه (خضر، ١٤٠٥هـ) .

ويرى دي بيونو (١٩٩٦م) « أن معظم الإنجازات العلمية التي حققتها البشرية مبنيه على التفكير المنطقي والرياضي ، إلا أن هناك حاجة للتفكير الجوانبي والتفكير التوليدي ، ويدعو إلى عملية ضبط الشعور بنظام التفكير الجيد وليس بمعزل عنه، إن التفكير يثير الشعور لدى الفرد ، فالخطوة الأولى في التفكير تجنب القرارات الإرتجالية ، بل لابد من إعطاء الموقف أهميته ودراسته بتأن قبل الشروع بإعطاء قرار أو إصدار حكم » (ناديا السرور، ١٩٩٨م، ص ٢٤٩) .

هذا وتتضمن مناهج رياضيات المرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية الأهداف التالية والتي تتناول جوانب من التفكير الرياضي :

١ – أن يستخدم الطالب لغة الرياضيات في التعبير عن أفكاره وإيصالها للآخرين بدقة ووضوح .

٢ – تنمية قدرة الطالب على استخدام أساليب التفكير الرياضي وتوظيفها في حل المشكلات (وزارة المعارف ، ١٤١٩هـ) .

ويخلص الباحث مما سبق أن التفكير الرياضي يساعد الطلاب على تخطي العقبات والمواقف التي تعترضهم في حياتهم ، وينمي لديهم القدرة على التفكير المنطقي ، والبرهان الرياضي وإستخدامه في حل المشكلات . ومن هنا جاءت هذه الدراسة والتي تبحث في قياس مظاهر التفكير الرياضي عند طلاب المرحلة الثانوية بمدينة مكة المكرمة لنقف من خلال نتائج مقياس التفكير الرياضي في إتخاذ التوصيات المناسبة التي تساعد المسؤولين في مجال التربية والتعليم على إتخاذ الأساليب والطرق التربوية لتطوير مناهج الرياضيات في جميع مراحل التعليم العام .

الإحساس بالمشكلة :

يعتبر التفكير الرياضي من المفاهيم النفسية الحديثة في مجال الدراسات التربوية والنفسية والتي تزايد الاهتمام بها في السنوات الأخيرة، ولاتزال الدراسات التي تناولت هذا الموضوع قليلة في المجتمع السعودي على حد علم الباحث. إن العالم الذي نعيش فيه اليوم عالم متطور ويتطور بسرعة مذهلة والذي قام بتطويره أناس تدربوا منذ الطفولة على حل المشكلات التي تتحدى تفكيرهم وتعودوا على الجد والمثابرة .

فالتحدي الحقيقي للدولة المتقدمة والنامية على السواء هو تفوق أفرادها في شتى العلوم والرياضيات ، وتعداد الدول لايقاس بالتعداد السكاني فحسب ولكن يقاس بعدد الأفراد المتفوقين في المجال العلمي . فالدول النامية في أمس الحاجة إلى تربية العقول الرياضية حتى تستقل عن التبعية الآلية للدول المتقدمة ، فهي تحتاج إلى أفراد قادرين على حل المشكلات بأسلوب رياضي ولذا فإن تطور التفكير الرياضي هدف كبير يجب أن نسعى إلى تحقيقه .(خضر ، ١٤١٠هـ، ص٢٧٠) .

ولقد تحوّل الاهتمام العالمي في المناهج الحديثة من مجرد إختزان الحقائق والمعلومات إلى العمليات الأساسية والمستويات المعرفية العليا للتفكير والتعلم (حبيب ،١٩٩٥م، ص٨٥) .

ويرى المفكرون أنه يجب تدريس الرياضيات الحديثة عن طريق الإكتشاف ، حيث تعطي الطالب فرصة التعبير عما في نفسه ، ويهتم بالمهارات والمشاركة وإكتشاف الظواهر بنفسه ويتعلمها بنفسه ، وتمكن الطالب من برهنة الحقائق الرياضية ، ويستطيع بهذه الطريقة إجراء عملية استنتاج مبادئ ونتائج مهمة من مبدأ أساس الموضوع (الدفاع ، د.ت ، ص٧١) .

ويذكر هلفش ، سميث (١٩٦٣) « أنه يجب علينا أن نعلم التلاميذ كيف

يفكرون ، وإلا فلماذا نلحقهم بالمدارس ؟ والشيء الأساسي الذي يفوق كل ماعداه هو أن يتعلم الشباب كيف يستمرون في التعلم . وهناك إجماع وإتفاق كامل على أن تعلم التفكير يفتح باب الاستزادة من التعلم على مصراعيه وقد يتمادى بعض الأباء في الغالب إلى حد مطالبتهم الملحة بضرورة أن يتعلم الأبناء كيف يفكرون ولايهمهم ماذا يتعلمون أو ماذا يدرسون . وتكمن أهمية التفكير في أنه يؤدي بهم إلى اتخاذ قراراتهم بأنفسهم » . (حبيب ، ١٩٩٥م ، ص ٨٤) .

لقد أورد الخطيب (١٤١٨هـ) قولاً للثنيان في هذا السياق قولاً مانصه «نحن نود أن تزول من عقول طلابنا رواسب التلقين والأسلوب التقليدي الذي ليس له سند علمي صحيح، وبذلك ننتج طلاباً لديهم القدرة على النقد العلمي الواقعي المستند على الدليل والبرهان » .

وقد زادت شكوى كثير من المعلمين والمشرفين التربويين من ظاهرة ضعف الطلاب في الرياضيات وخاصة عندما تصادفهم مسائل تحتاج إلى إسلوب مناسب للتفكير في حلها فإنهم يحجمون عنها .

إضافة إلى ماسبق فقد لاحظ الباحث من خلال عمله في المرحلة الثانوية بقطاع التعليم العام ومن خلال تدريسه لمادة الرياضيات أن أغلب طلاب هذه المرحلة لايستخدمون أساليب التفكير السليمة سواءًا في مناقشاتهم الشفوية أو في الاختبارات التحريرية وحتى في حل الواجبات المنزلية ، ويرى الباحث أن معظم الطلاب يعتمدون على آلية الحفظ وعلى تلقي المعلومات من المعلم .

كما أن طريقة التدريس المتبعة في مدارسنا هي تلقين الطلاب حقائق ومفاهيم رياضية دون التفكير في حلها ، مما جعل الطالب يسير في قالب جامد محدّد . إذ أن كثيراً من الطلاب عندما تواجههم مسألة رياضية لايحسنون التصرف معها، إذ لوحظ عليهم بأنهم يكونون في حيرة وفي تردد ، ولايستطيعون أن يحددوا المطلوب أو كيف يبدأون وماهي الخطوات المفروض إتباعها ، فهم يعتمدون غالباً على آلية مسبقة لهذا الغرض دون أن يفكروا بحسب مايعرفون من

معلومات . ولعل من الأسباب الأساسية لهذا هو ضعف مستوى التفكير الرياضي للطلاب كما ينعكس في مظاهر التفكير الرياضي التالية :

- التعميم والتجريد .
- الإستقراء .
- الإستدلال .
- التعبير بالرموز .
- البرهان الرياضي .

أسئلة الدراسة :

في ضوء ماسبق يمكن أن تتحدد مشكلة الدراسة في الأسئلة التالية :

س١ : ما مستوى التفكير الرياضي عند طلاب الصف الأول والصف الثاني الثانوي (طبيعي) والثالث ثانوي (طبيعي) ؟

س٢ : هل توجد فروق ذات دلاله إحصائية ، في التفكير الرياضي بين طلاب الصف الأول ثانوي والصف الثاني ثانوي(طبيعي) والثالث ثانوي (طبيعي) ؟

س٣ : هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية ، في التفكير الرياضي بين طلاب المدارس الحكومية وطلاب المدارس الأهلية ؟

س٤ : هل توجد علاقة بين مستوى التفكير الرياضي و التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات لدى طلاب الصفوف الثلاثة معًا ؟

أهداف الدراسة :

تهدف هذه الدراسة إلى تحقيق ما يلي :

١ – معرفة مستوى التفكير الرياضي عند طلاب المرحلة الثانوية .

٢ – معرفة الفروق في التفكير الرياضي بين طلاب الصف الأول ثانوي والصف الثاني والثالث ثانوي (طبيعي) .

٣ – معرفة الفروق في التفكير الرياضي بين طلاب المدارس الحكومية وطلاب المدارس الأهلية .

٤ – معرفة العلاقة بين مستوى التفكير الرياضي و التحصيل الدراسي لمادة الرياضيات لدى طلاب الصفوف الثلاثة معاً .

أهمية الدراسة

يتوقع الباحث أن تفيد دراسته الجهات التالية :

(١) المخططون للتعليم والمسؤولون عنه :

إن هذه الدراسة بما فيها من نتائج وتوصيات سوف تقدم للمسؤولين عن التعليم وواضعي المنهج الصورة الحقيقية لمستوى التفكير الرياضي عند طلاب المرحلة الثانوية ، ولعل هذه الدراسة تستثير العاملين في مجال التربية والتعليم لتبني بعض السياسات التعليمية التي تهتم بتطور التفكير الرياضي في العملية التعليمية والتربوية ، وستفتح مجالا لدراسات أخرى ، تهدف إلى تطوير وتحسين أداة القياس ، واستخدامها لأغراض هامة .

(٢) مخططو المناهج والمشرفون التربويون :

إن نتائج هذه الدراسة قد تؤدي إلى إعادة نظر واضعي محتوى كتب الرياضيات في المرحلة الثانوية فيما يجب أن يحتوي ، بحيث يلائم إحتياجات الطلاب وبالتالي يساعدهم على تنمية التفكير الرياضي لديهم .

(٣) المهتمون بالرياضيات :

إن نتائج هذه الدراسة تبين لكثير من المهتمين بالرياضيات ضرورة الاهتمام بتطورالتفكير الرياضي عند طلاب المرحلة الثانوية للتقليل من الضعف العام لديهم.

(٤) أهميتها للباحثين :

يتوقع الباحث أن تفيد هذه الدراسة في توجيه إهتمام الباحثين إلى مظاهر أخرى للتفكير الرياضي تكون صالحة للبحث العلمي .

حدود الدراسة :

١ - الحدود الموضوعية : اقتصرت هذه الدراسة على قياس مظاهر التفكير الرياضي عند طلاب الصف الأول والصف الثاني والثالث ثانوي (القسم الطبيعي) في المدارس الحكومية والأهلية.

٢ - الحدود المكانية : مدارس مدينة مكة المكرمة الحكومية والأهلية .

٣ - الحدود الزمانية : تم تطبيق مقياس هذه الدراسة في الفصل الدراسي الأول لعام ١٤٢١هـ .

مصطلحات الدراسة :

١ - القياس :

يعرِّفه أبو ناهية (١٩٩٤م) بأنه « عملية تقدير رقمية أو كمية لمقدار ما يملكه فرد معين من صفة أو خاصية من الخصائص بمقياس معين ، ووفقًا لقواعد معينة» ص٢١ .

ويرى غانم (١٩٩٧م) بأنه « العملية التي تحدد بواسطتها كمية ما يوجد في الشيء من الخاصية أو السمة التي نقيس ، وهو علم يبحث في إيجاد دليل عددي أو كميه للصفة أو الشيء الذي نحاول فحصه ومعرفته ، ويتم تعيين الدليل العددي المشار إليه بوحدة قياس » ص٩ .

ويضيف الزيود وعليان (١٩٩٨م) بأنه العملية التي تعتمد على جمع المعلومات من أجل تقدير الأشياء تقديراً كميًا واستخدام معايير معينة في هذا التقدير ص١٢ .

٢ - التفكير الرياضي :

يعرف يونس (١٩٩١م) التفكير الرياضي بأنه «عبارة عن التفكير الفعال الذي يكتسبه الطالب بشكل تراكمي من خلال دراسته لموضوع الرياضيات بشكل خاص والعلوم الأخرى بشكل عام » .

ويعرفه الباحث بأنه نشاط عقلي خاص بالرياضيات ويعتمد على مجموعة من المظاهر هي : التعميم والإستقراء والإستدلال والتعبير بالرموز والتفكير المنطقي والبرهان الرياضي .

ومظاهر التفكير الرياضي هي :

- التعميم (Generalization) :

هو صياغة منطوقة أو عبارة (statement or proposition) مكتوبة بالصورة العامة وذلك بملاحظة بعض الحالات الخاصة . (أبو زينة ، ١٩٨٣م، ص١٥٠) .

- الإستقراء (Induction) :

هو إستخلاص قاعدة عامة من حالات خاصة .(خضر، ١٩٨٥م،ص٣٨) .

- الإستدلال (Deduction) :

هو استخدام قواعد ونظريات وأسس عامة في البحث عن المواقف أو القضايا الخاصة . (شوق ، ١٤١٨هـ ، ص ١٩٤)

UMM AL-QURA UNIVERSITY MAKKAH
٣٨ ٤٤

- التعبير بالرموز (symbolism) :

هو استخدام الرموز للتعبير عن الأفكار الرياضية أو المعطيات اللفظية . (أبو زينة ، ١٩٨٣م ، ص١٥٠) .

- التفكير المنطقي (Logical Thinking) :

هو الانتقال المقصود من المعلوم إلى غير المعلوم ، مسترشداً بقواعد ومبادئ موضوعية ، هي قواعد المنطق . (شطناوي ، ١٩٨٢م ، ص ٦) .

- البرهان الرياضي (Mathematical proof) :

يعِّرف يونس (١٩٩١م) البرهان الرياضي بأنه « سلسلة من العبارات لبيان صحة نتيجة ماعن طريق الاستدلال والمنطق وتقديم الدليل أو البينة إستناداً إلى نظرية سابقة أو مسلمة » ص ٨ .

التعريف الإجرائي للتفكير الرياضي

ويُعَرَّف إجرائيًا : بأنه مجموع الدرجات التي يحصل عليها الطالب في مقياس التفكير الرياضي .

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة

أولاً : الإطار النظري

١ – مفهوم التفكير

٢ – التفكير في الاسلام

٣ – مراحل التفكير عند جان بياجيه

٤ – مكونات مخ الإنسان

٥ – أثر نمط الدماغ المسيطر في تطور التفكير

٦ – خصائص التفكير

٧ – العوامل المؤثره على تطور التفكير لدى الفرد

٨ – مظاهر التفكير الرياضي

٩ – التعرف على المواهب الرياضية

١٠ –الإختبارات التي يمكن أن تكشف المواهب الرياضية

ثانيًا : الدراسات السابقة

أولاً : الإطار النظري :

١- مفهوم التفكير :

[أ] التفكير لغويًا :

ورد في معجم الوسيط أن فَكَّرَ في الأمر – فِكرًا : أعمل العقل فيه ورتب بعض مايعلم ليصل به إلى المجهول .

وأن كلمة (أَفْكَرَ) في الأمر : فكَرَ فيه . فهو مُفكِّرٍ .

وفَكَّرَ في الأمر : مبالغة في فكَرَ . وهو أشيع في الاستعمال من فكر وفي المشكلة أعمل عقله فيها ليتوصل إلى حلها فهو مفكِّر . فالتفكير هو إعمال العقل في مشكلة للتوصل إلى حلها . (أنيس وآخرون ، د.ت ، ص ٦٩٨).

كما جاء في القاموس المحيط أن الفكرُ ، بالكسر: هو إعمال النظر في الشيء، كالفكرَة والفكرَى ، بكسرهما : أفكار . فكر فيه وأفكر وفكرَّ وتفكرَ . (الفيروز آبادي ، ١٩٩٨م ، ص ٤٥٨) .

[ب] التفكير إصطلاحًا :

هو تقليب النظر في مظاهر الخبرة الماضية داخليًا (سلسلة من الأفكار) فهو عملية إستثاره فكرة أو أفكار ذات طبيعة رمزية ويبدؤها عادة وجود مشكلة وتنتهي بإستنتاج أو استقراء (اليوسف ، ١٩٩٦م ، ص ٧٣) .

ويفرق علماء النفس بين عدة أنواع من التفكير نفسيًا : فقد بَيَّن التحليل العاملي على أنواع مختلفة من التفكير ومنها التفكير التأملي ، والتفكير الصادم، والتفكير الإختراقي ، والتفكير المتقارب ، والتخيلات المسترسلة ، وأحلام اليقظة، والتفكير الإجترارى ، والتفكير الإبداعي وهذا أرقاها جميعًا .

يرى كوستا (Costa, 1985) أن التفكير هو المعالجة العقلية للمدخلات

الحسية وذلك لتشكيل الأفكار ، وبالتالي قيام الفرد من خلال هذه المعالجة بإدراك الأمور والحكم عليها » (السرور ، ١٩٩٨م ، ص ٢٥٠) .

ويُعرّف التفكير بأنه « إعمال الإنسان لإمكاناته العقلية في المحصول الثقافي المتوفر لديه بغية إيجاد بدائل أو حل المشكلات أو كشف العلاقات والنسب بين الأشياء » . (بكار ، ١٩٩٦م ، ص ٨٨) .

ويشير جون ديوي (John Dewey) بأن التفكير « يرجع إلى العملية العقلية التي يخلق الفرد بواسطتها معنى لخبرته » (بله والنهاري، ١٩٩٤م، ص ١٨٠) .

ويُعرِّفه بارتليت (Bartlett) (١٩٥٨م) بأنه « عملية تجميع للأدلة بشكل ملائم بحيث يتم ملء الفجوات أو الثغرات التي توجد فيه ، ويتم هذا بالسير في خطوات مترابطة يمكن التعبير عنها في حينها أو يتم التعبير عنها فيما بعد » . (السيد وآخرون ، ١٩٩٠م ، ص ٣٨٠) .

كما يعرفه منصور وآخرون (١٩٧٨م) بأنه « العملية التي ينظم بها العقل خبراته بطريقة جديدة بين الموضوعات أو عناصر الموقف المراد حله مثل إدراك العلاقة بين المقدمات والنتائج ، وإدراك العلاقة بين السبب والنتيجة، بين العام والخاص ، بين شيء معلوم وآخر غير معلوم » ص١٩١.

ويعرفه الدريني (١٩٨٥م) بأنه « مجموعة من المعاني تثار في الذهن عندما يواجه الإنسان مشكلة ما أو يريد القيام بعمل معين » ص ٣١١ .

ويخلص الباحث مما سبق أن التفكير هو نشاط عقلي يستخدمه الفرد عندما يواجه موقفًا حيث يتصدى لهذا الموقف بأن ينظم أفكاره وخبراته ومعلوماته لحل هذا الموقف .

[جـ] التفكير فلسفيًا :

فكر في الأمر تفكيرًا أعمل العقل فيه ، ورتب بعض مايعلمه ليصل به إلى المجهول ، وفكر في المشكلة أعمل الرؤيا فيها ليصل إلى حلها .

والتفكير عند معظم الفلاسفة عمل عقلي عام يشمل التصور والتذكر والتخيل والحكم والتأمل ، ويطلق على كل نشاط عقلي . (اليوسف ، ١٩٩٦م ، ص٧٧) .

وقد ذكر العثمان (١٩٨١م) آراء بعض الفلاسفة عن العقل ومنهم :

- أرسطو : الذي يرى أن العقل القادر على أن يحدث كل شيء وهو ملكه، وأما العقل المنفعل فإنه قابل للفساد ولايستطيع أن يعقل بدون مساعدة العقل الفعال . فالعقل الفعال يؤثر في العقل المنفعل الذي يعتبره أرسطو مادة يطبع فيها العقل الفعال صور الأشياء ونسبة العقل الفعال إلى المعقولات كنسبة النور إلى المرئيات .

- الإسكندر الأفروديس : ويميز بين ثلاثة عقول وهي :

١ - العقل الهيولاني أو المادي ، وهو مجرد الاستعداد أو القوة .

٢ - العقل المكتسب أو بالملكة ، وهو العقل الذي يفكر .

٣ - العقل الفعال ، وهو الذي يجعل الهيولاني مكتسبًا ويخرجه من القوة إلى الفعل وهو مفارق للمادة يتحد بالعقل وقت التفكير وهو إلهي خالد يدبر الأشياء التي تحت فلك القمر .

- ثامسطيوس : ويرى أن العقل الفعال ليس هو الله بل هو جزء منا أو حقيقتنا على وجه أصح وأما العقل الهيولاني فهو غير قابل للفساد . ويرجع ثامسطيوس الصلة بين العقل الهيولاني والعقل الفعال إلى أفلوطين في نظريته إتصال النوع بالأفراد . فالنوع موجود وهو أعلى من الأفراد التي تكون وتفسد وتولد وتموت . بينما النوع أزلي ثابت .

٢ - التفكير في الإسلام

إن الله سبحانه وتعالى وهب الإنسان العقل وميزه وكرمه على سائر مخلوقاته ، فعندما شرع له هذا الدين لم يجعله في قالب متقوقع جامد بل أنه جعله يسير في هذا الكون الذي سخره له مستخدماً عقله وتفكيره حتى يعيش في ظل عقيدته الإسلامية في رغد ورخاء .

وقد ذكرالعقاد (د.ت ،ص٨) أن للعقل خصائص منها ، ملكة الإدراك التي يناط بها الفهم والتصور ، والتأمل فيما يدركه ويقلبه على وجوهه ويستخرج منه مواطنه وأسراره ويبني عليها نتائجه وأحكامه ، ومن أعلى خصائص العقل البشري «الرشد» وهو مقابل لتمام التكوين في العاقل الرشيد، ووظيفة الرشد فوق وظيفة العقل الوازع والعقل المدرك والعقل الحكيم .

كما أشار العقاد (ص٩) إلى أن فريضة التفكير في القرآن الكريم تشمل العقل الإنساني كامل مااحتواه من وظائفه بجميع خصائصها ومدلولاتها . فهو يخاطب العقل المدرك والعقل الحكيم والعقل الرشيد ، ولايذكر العقل عرضًا مقتضبًا بل يذكره مقصودًا مفصلاً على نحو لانظير له في كتاب من كتب الأديان. فمن خطابه إلى العقل عامة ، قوله تعالى ﴿ وَهُوَ الَّذِي يُحْيِي وَيُمِيتُ وَلَهُ اخْتِلافُ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ أَفَلا تَعْقِلُونَ ﴾ الآية [المؤمنون : ٨٠] .

وقد أشار القرآن الكريم إلى ضرورة إقامة البرهان والدليل على كل قضية عقلية يتبناها الإنسان .

فقال سبحانه وتعالى ﴿ أَمِ اتَّخَذُوا مِن دُونِهِ آلِهَةً قُلْ هَاتُوا بُرْهَانَكُمْ هَذَا ذِكْرُ مَن مَّعِيَ وَذِكْرُ مَن قَبْلِي بَلْ أَكْثَرُهُمْ لا يَعْلَمُونَ الْحَقَّ فَهُم مُّعْرِضُونَ ﴾الآية[الأنبياء:٢٤].

وقال تعالى ﴿ أَإِلَهٌ مَّعَ اللَّهِ قُلْ هَاتُوا بُرْهَانَكُمْ إِن كُنتُمْ صَادِقِينَ﴾ [النمل: ٦٤].

وقال تعالى ﴿ وَجَعَلُوا الْمَلائِكَةَ الَّذِينَ هُمْ عِبَادُ الرَّحْمَنِ إِنَاثًا أَشَهِدُوا خَلْقَهُمْ سَتُكْتَبُ شَهَادَتُهُمْ وَيُسْأَلُونَ ﴾ الآية [الزخرف : ١٩] .

ولقد كان النبي صلى الله عليه وسلم يحث أصحابه على التفكير والاستدلال العقلي والقياس ، حيث قال عليه الصلاة والسلام لمعاذ بن جبل عندما بعثه إلى اليمن : « كيف تقضي ؟ » فقال : أقضي بما في كتاب الله . قال» فإن لم يكن في كتاب الله » قال : فبسنة رسول الله صلى الله عليه وسلم . قال : فإن لم يكن في سنة رسول الله صلى الله عليه وسلم ؟ » قال : أجتهد برأيي . قال : « الحمد لله الذي وفق رسول رسول الله » أخرجه الترمذي وأبو داود .

ولقد حذّر القرآن الكريم الذين يميلون إلى إصدار أحكام أو استنتاجات عامة من بعض الجزئيات القليلة التي لاتؤيد الوصول إلى هذه الإستنتاجات ، وبذلك تكون أحكامهم خاطئة ، فقال تعالى ﴿ **وَلَا تَقْفُ مَا لَيْسَ لَكَ بِهِ عِلْمٌ إِنَّ السَّمْعَ وَالْبَصَرَ وَالْفُؤَادَ كُلُّ أُوْلَئِكَ كَانَ عَنْهُ مَسْؤُولاً** ﴾ [الإسراء:٣٦] . (نجاتي،١٤١٣هـ) .

وقد ذكر العثمان (١٩٨١م) أقوال بعض علماء المسلمين عن العقل ومنهم :

– الفارابي : ويرى أن العقل على ثلاث درجات أدناها مرتبة العقل المادي وهو المادة بالنسبة إلى العقل بالفعل . ويأتي العقل بالفعل في المرتبة الثانية وهو كالصورة بالنسبة إلى العقل المادي وكالمادة بالنسبة إلى العقل المستفاد. أما العقل المستفاد فهو أعلى هذه العقول مرتبة ، وهو كالصورة بالنسبة إلى العقل بالفعل ، وكالمادة بالنسبة إلى عقل آخر ليس بإنساني هو العقل الفعال.

– ابن سينا : وقد أخذ عن الفارابي قوله درجات العقل والعقل الفعال ولكنه ينظر إلى العقل كقوة تستكمل بالمعقولات شيئًا فشيئًا .

– الغزالي : ويرى أن للعقل أنواع وهي كالتالي :

١ – العقل الغريزي أو الهيولاني ، وهو الذي يقول عنه الرسول : أول ما خلق الله العقل . ويعرفه بأنه قوة للنفس تستعد بها لقبول ماهيات الأشياء مجردة عن المواد ، وبها يفارق الصبي الحيوان ، والإنسان سائر البهائم .

٢ – العقل بالملكة أو الممكن ، ويسميه الغزالي بالعقل الضروري .

٣ – العقل المكتسب أو العقل بالتجربة أو بالفعل، ويحصل في النفس مايشبه الصور المعقولة المكتسبة بعد المعقولة الأولية ، إلا أنه ليس يطالعها ويرجع إليها بالفعل بل كأنها عنده مخزونة فمتى شاء طالع تلك الصور بالفعل .

٤ – العقل المستفاد أو القدسي وهو ماهية مجردة عن المادة مرتسمة في النفس على سبيل الحصول من خارج .

٥ – العقل الفعال ، وهو وظيفة من وظائف النفس كالتغذية والتربة أو بمعنى آخر إنه حاسة للنفس حين تدرك أنها ذات مدركة .

٣ – مراحل التفكير عند جان بياجيه :

ذكر قنديل (١٩٩٣م ، ص ٤٢) أن جان بياجيه قسم التفكير إلى أربع مراحل هي :

[١] المرحلة الحسية الحركية : (Sensational Motor Stage)

وهي تبدأ من الولادة حتى السنة الثانية تقريبًا ، وفي هذه المرحلة يتعامل الطفل مع بيئته المحيطة بواسطة حواسه كالنظر والسمع واللمس ، ولايدرك في هذه المرحلة من الزمن غير الحاضر فقط ، حيث يكتسب اللغة في نهاية هذه المرحلة وتتحسن لديه عمليات التآزر الحركي .

[٢] مرحلة ماقبل العمليات : (Pre Operational Stage)

وتبدأ هذه المرحلة من السنة الثانية إلى السنة السابعة تقريبًا ، وتحدث كثير من التطورات العقلية في هذه المرحلة ، ويعتبر بياجيه هذه المرحلة مرحلة إنتقالية غير مفهومة بدقة . كما يزداد النمو اللغوي في هذه المرحلة ومن أهم خصائص هذه المرحلة : التمركز حول الذات ، حيث يرى الطفل أن مايفعله هو الصحيح، وأن الآخرين يتفقون معه، ولاتوجد وجهات نظر

مخالفة لرأيه، كما أنه لايتمكن من العمليات المنطقية كالجمع والطرح والقسمة وغيرها ولايستطيع ممارسة التفكير الإستقرائي أو الاستنباطي . ولايميز بين الواقع والخيال ، وبصورة عامة فإن هذه المرحلة تتميز بتطور الإدراك البصري على التفكير المنطقي .

[٣] مرحلة العمليات الحسية : (Concrete Operational Stage)

وتبدأ هذه المرحلة من السنة السابعة إلى السنة الحادية عشرة تقريبًا، وتتميز هذه المرحلة بالمحسوسات ويصعب على الطفل في هذه المرحلة التفكير في المفاهيم المجردة .

ويستطيع الطفل القيام بالعمليات المنطقية وتصنيف الأشياء الموجودة أمامه. ويفهم معنى الأعداد ، كما تتسم هذه المرحلة بتناقص صفة التمركز حول الذات ، وينمو لديه مفهوم الزمن والمكان حيث يعرف الماضي والحاضر والمستقبل واليوم والساعة والأسبوع .

[٤] مرحلة العمليات المجردة : (Formal Operational Stage)

وتبدأ هذه المرحلة من السنة الحادية عشرة تقريبًا ، وتكون لديه القدرة على التفكير المجرد (غير المحسوس) ويقوم بالعمليات المنطقية ويمكنه التفكير في المستقبل ويستطيع أن يقوم بالعمليات العقلية التالية :

أ) الاستنتاج .

ب) القياس .

جـ) الاستدلال الإرتباطي .

د) الاستدلال الاجتماعي .

هـ) الاستدلال الخاص بالنسبة والتناسب .

و) ضبط المتغيرات .

ز) التصنيف وفق أسس محددة .

ح) التفكير التأملي .

ط) النقد .

ويرى الباحث أن مظاهر التفكير الرياضي التي حددها من مميزات المرحلة الأخيرة من مراحل تطور التفكير عند الطفل .

وتضم المرحلة الثانوية طلاب وطالبات في سن المراهقة ، أي في مرحلة العمليات المجردة ، من مراحل تطور التفكير عند بياجيه .

٤ - مكوّنات مخ الإنسان :

يتكون مخ الإنسان من ثلاث مناطق هي : المخ الخلفي behind brain والمخ الأوسط middle brain والمخ الأمامي Spore brain لكل منهما تكوينه الخاص ووظائفه . أما بقية المخ - وهو الجزء الأكبر منه - فيتكون من نصفي كرة المخ : الأيمن والأيسر ، يفصل بينهما شق طولي ، ولكنهما يتصلان عن طريق حزمة كبيرة من الألياف العصبية التي تعرف باسم الجسم « الثفتي » أو المقرن الأعظم corpus callasum . ويغطى السطح الخارجي للمخ طبقة مسطحة من أجسام الخلايا العصبية تعرف باللحاء أو القشرة المخية cerebral corfex ويشتمل ثلاثة أرباع القشرة المخية لدى الإنسان على « مناطق الترابط» association areas التي تؤدي دوراً هامًا في العمليات العقلية العليا مثل التعلم والتذكر والتفكير .

ونصفا المخ متطابقان - تشريحيًا - ولكنهما مختلفان وظيفيًا : فالنصف الأيسر يحكم الجانب الأيمن من الجسم ، أما النصف الأيمن فيحكم الجانب الأيسر منه، وذلك راجع إلى تقاطع الحزم العصبية الممتدة عبر الجسم في طريقها من المخ وإليه . (محمود ، ١٩٩٣م ، ص٤ - ٥) .

٥ - أثر نمط الدماغ المسيطر في تطور التفكير :

« إن من أوائل العلماء الذين قاموا بدراسة وظائف نصفي الدماغ هو العالم بول تورانس Paul Torrons ويرى في ذلك أن الأفراد يميلون إلى استخدام أحد نصفي الدماغ في معالجة المعلومات ، وقد وجه تورانس إهتمامه في وظائف نصفي الدماغ الأيمن والأيسر في عملية التعلم والتفكير » .

(الحسن وآخرون ، ١٩٩٠م ، ص ٦٩) .

« وقد ظهرت أول دراسة للفصل بين نصفي الدماغ للعالمان واكس وبروكا عام ١٨٦٥م حيث أشارا إلى العلاقة القائمة بين إتلاف النصف الأيسر من الدماغ وبين ظهور الإضطرابات اللغوية وكانت هذه أول مؤشر على أن الدماغ يقسم إلى نصفين وكل نصف متخصص ببعض الجوانب من العمليات العقلية » . (المرجع السابق) .

وقد توصلت الباحثة الفيس (١٩٩٠م) في دراستها إلى دلائل حول التخصص الوظيفي لنصفي الدماغ . وأهم هذه الدلائل أن النصف الأيسر يعالج المعلومات بطريقة منطقية ، وتحليليه ، وتسلسلية ويعالج المواد اللفظية والرقمية، أما النصف الأيمن فيعني بمعالجة المعلومات بطريقة غير خطية (متوازية) ». (المرجع السابق) .

ويرى هيرمان أن على التربويين أن يعيدوا النظر في تخطيط المناهج من أساليب التدريس وذلك من أجل تصميم أنشطة تعليمية وخبرات لصالح الأفراد وذوي النصف الأيمن من الدماغ ، حيث أن معظم الأنشطة والمناهج تصمم عادة للأفراد الذين تسودهم وظائف الدماغ الأيسر » . (المرجع السابق : ص٧٠) .

ويتضح مما سبق ذكره أن الدماغ ينقسم إلى نصفين هما النصف الأيمن الذي يقوم بوظائف التفكير غير اللفظي والتي تتضمن إدراك الأشكال والرسوم الهندسية والعروض البيانية بينما النصف الآخر هو الأيسر الذي يقوم بوظائف التفكير اللفظي وتتضمن ألفاظًا ورموزًا يتفاعل بها مع الموضوع أو الأمر المحدّد.

٦ - خصائص التفكير :

يعتبر التفكير عنصراً مهماً في التكوين العقلي للإنسان فهو يؤثر ويتأثر بالعمليات المعرفية كالإدراك والتصور والذاكرة . كما أنه يؤثر ويتأثر بجوانب الشخصية العاطفيه والإنفعالية والاجتماعية وغيرها .

ويتميز التفكير بخصائص ذكرها اليوسف (١٩٩٦م ، ص٨٠)هي كمايلى :

(أ) إن عملية التفكير والكلام تؤلف وحدة معقدة ، ولقد عبر كارل ماركس عن ذلك بقوله « إن اللغة هي الواقع المباشر للفكر » .

(ب) إن تفكير الإنسان له طبيعة تعميمية ، فهو دوماً يفكرٌ بواسطة اللغة، أي أنه يفكر بشكل معممّ .

(ج) يتسم التفكير بالإشكالية ، أي بتقصى العلاقات في كل حالة مشخصة، أو في أية ظاهرة تؤلف موضوع المعرفة ، وما التفكير سوى حل مسألة محددة صيغت بقالب سؤال .

(د) يعتبر التفكير محوراً لكل نشاط عقلي يقوم به الإنسان .

(هـ) تتم عملية التفكير على أساس الخبرة التي جمعها الإنسان، وعلى أساس مايحمله من تصورات ومفاهيم وقدرات وطرائق في النشاط الذهني .

(و) يمكن أن يتحقق التفكير على مستوى الأفعال العملية أو على مستوى استخدام التصورات أو الكلمات ، وتشتمل العملية الذهنية على عمليات مختلفة، كالمقارنة والتجريد والتحديد .. الخ وكل واحدة من هذه العمليات هي تعبير خاص عن عمليتي التحليل والتركيب الأساسيتين ، ونجاح الحل يتوقف على إمتلاك الإنسان لهاتين القدرتين العقليتين .

(ز) إن عملية التفكير لاتنفصل عن نشاط الشخصية بأكملها .

ويرى الباحث مما سبق أن التفكير يتميز بما يلي :

- أنه وحدة معقدة .

- يعتمد على اللغة .
- ذو طبيعة تعميميه .
- محور النشاط العقلي للإنسان .
- يقوم على الخبرات والتصورات والمفاهيم التي يمتلكها الإنسان .
- يتوقف حل مشكلة أو موقف ما على درجة إمتلاك الإنسان لعمليتي التحليل والتركيب .
- ذو صلة مستمره بنشاط الشخصية للفرد .

٧ - العوامل المؤثرة على تطور التفكير لدى الفرد :

أشار الحسن وآخرون (١٩٩٠م ، ص ٤١) أن تطور التفكير لدى الفرد قد يتأثر بالعوامل التالية :

(١) عوامل بيئية :

أ) الظروف البيئية الأسرية الثرية كالمستوى الإقتصادي والإجتماعي.

ب) الظروف البيئية الحرمانية .

جـ) الثقافة وطبيعة عناصرها .

د) المدخلات التي يتعرض لها الفرد وهي :

[١] عوامل مرتبطة بالميلاد .

[٢] التغذية .

[٣] المرض

[٤] التغيرات الكيميائية كنقص الأوكسجين أو نقص النتروجين أو إستخدام العقاقير .

(٢) عوامل وراثية :

أ) النضج .

ب) الاستعداد: وهو استطاعة الفرد بالقيام بسلوك أو مهارة أو مهمة معينة.

جـ) القدرة : وهي تنمية وتنفيذ الاستعداد في مجال النشاط الخارجي الظاهر.

(٣) اللغة والعمليات العقلية العليا :

وقد بينت الدراسات التي أجريت في هذا المجال أنه كلما زاد تطور اللغة عند الفرد أدى ذلك إلى زيادة القدرة على إجراء العمليات العقلية المختلفة كالفهم والإدراك والإنتباه والتذكر والتخيل .

ويعتبر هذا العامل مزيج من العاملين السابقين العامل البيئي والعامل الوراثي.

٨ - مظاهر التفكير الرياضي :

تعتبر الرياضيات من أقدم العلوم التي عرفها الإنسان واستخدمها في حياته بصورة مباشرة خاصة عندما إحتاج إلى المقاييس والعمليات في معاملاته ونشاطاته وكأي شيء يبدأ بسيطًا ثم يتطور بمرور الزمن . فكانت الفروع كالحساب والهندسة والجبر وحساب المثلثات والإحصاء والاحتمالات والتي هي نتاج الفكر الرياضي . ويمكن النظر إلى الرياضيات على أنها طريقة ونمط في التفكير، فهي تنظم البرهان المنطقي ، وتقرر نسبة احتمال صحة فرضية أو قضية ما . وهي أداة مهمة لتنظيم الأفكار وفهم المحيط الذي نعيش فيه (أبوزينه، ١٩٨٧م) .

ويُعرَّف التفكير الرياضي بأنه عبارة عن التفكير الفعال الذي يكتسبه الطالب بشكل تراكمي من دراسته لموضوع في الرياضيات بصورة خاصة والعلوم

الأخرى بصورة عامة (يونس ، ١٩٩١م) .

إن التفكير الرياضي هو الجزء الهام من العقل ويعني أساساً باكتشاف كل ماهو مجهول في عالم الرياضيات فهو ذو أهمية قصوى للطالب سواءاً في حياته المدرسية وحياته العامة وبذلك كان لزاماً الاهتمام بهذا الجانب ولعل الدراسة الحالية تتعرض له بالبحث .

وقد حدّد الباحث مظاهر التفكير الرياضي التالية :

١ - التعميم (Generalization) :

ذكر أبو زينة (١٩٩٤م ، ص٢٠٩) أن التعميم الرياضي « هو عبارة رياضية تنطبق على مجموعة من الأشياء أو العناصر أو هو توسيع لعبارة بسيطة لتصبح عبارة أعم وأشمل ، في حين تكون العبارة البسيطة حالة خاصة منها » .

ويعرف قاموس إكسفورد الموجز التعميم بأنه « صياغة فكرة ، أو إقتراح عام عن طريق الاستقراء . وبعبارة أخرى ، فإننا نبدأ بفكرة بسيطة ونوسعها لتصبح نظرية أكثر تفصيلاً تكون هذه الفكرة البسيطة حالة خاصة منها » (chapman, 1972, P 97) .

ويرى الباحث مما سبق أن التعميم هو كتابة عبارة رياضية عامة من مفاهيم رياضية خاصة . وكمثال على ذلك :

$(-٢) \times (-٣) = +٦$

$(-٤) \times (-١) = +٤$

$(-٧) \times (-٥) = +٣٥$

فيتوصل الطالب إلى صياغة التعميم التالي :

« حاصل ضرب عدد سالب في عدد سالب يساوي عدداً موجباً » .

٢- الإستقراء (Induction) :

يرى أبو زينة (١٩٩٩م ، ص٢١) « أن الاستقراء في الرياضيات يقوم على الانتقال من عدد محدود من المشاهدات أو الحالات الخاصة إلى قاعدة عامة أو تعميم . إلا أن التعميمات التي يتم الوصول إليها بالاستقراء لايمكن الاستيثاق من صحتها بناءًا على الحالات المشاهدة فقط . إذ ثمة إحتمال بعدم صحة التعميم، ولهذا فإن الاستقراء لايعتمد عليه في البراهين الرياضية للنظريات » .

ويعتبر التفكير الاستقرائي غاية في الأهمية لدراسة الرياضيات لأنه يعتمد أساسًا على تحليل الحالات المختلفة لإدراك خصائصها ومنها الوصول إلى الخصائص المشتركة العامة لاستخلاص قاعدة معينة (أبو العباس والعطروني ، ١٩٨٦م) .

وذكر شطناوي (١٩٨٢م) أن كوني عَرّف الاستقراء بأنه هو الوصول إلى نتيجة عامة من بعض المشاهدات الخاصة ، ويتضمن الاستقراء عمليتين مترابطتين ، هما التعميم والتجريد ، فإذا أدرك فرد بعض الخصائص العامة لمجموعة من الأشياء ، فقد توصل إلى تجريد ، أما إذا تنبأ بأن علاقة ما متوفرة في عينة خاصة ، ستكون صحيحة في عينة أوسع ، فيكون قد توصل إلى تعميم.

ومما سبق يرى الباحث أنه لاتبدو هناك حدود فاصلة بين الاستقراء والتعميم وقد يكون الفارق الوحيد بينهما هو في الصياغة اللغوية للعبارة الرياضية في حالة التعميم .

وكمثال على ذلك : كأن يتوصل الطالب إلى تحليل المقدار (س – ١) إعتماداً على تحليل بعض العبارات المعروفة من نوع :

(س٢ – ١) أو (س٣ – ١) أو (س٤ – ١)

٣ – الاستدلال (Deduction) :

ويعرفه أبو زينة (١٩٩٩م) بأنه « الوصول إلى نتيجة من مبدأ معلوم أو هو عملية اشتقاق حقائق من قواعد عامة ويشمل الوصول إلى النتائج ، باستخدام

القياس المنطقي من التعاريف والمسلمات » ص٢١ .

ويرى يونس (١٩٩١م) أن التفكير الاستدلالي « هو تطبيق المبدأ أو القاعدة العامة على حالة أو حالات خاصة من الحالات التي تنطبق عليها القاعدة أو المبدأ » ص٦ .

ويخلص الباحث مما سبق على أن التفكير الاستدلالي هو الوصول إلى حالة خاصة من مبدأ أو قاعدة عامة .

وكمثال على ذلك: مجموع قياسات زوايا أي مضلع عدد أضلاعه يساوي

ن يساوي (ن – ٢) × ١٨٠°

من هذه القاعدة العامة يمكن استخلاص أن مجموع قياسات زوايا الشكل الخماسي مثلا يساوي (٥ – ٢) × ١٨٠° = ٥٤٠°

٤ – التعبير بالرموز (Symbolism) :

ذكر شطناوي (١٩٨٢م) أن التفكير الرمزي كما ورد في معجم التربية هو «التفكير من خلال الرموز والمجردات ، وليس من خلال البيانات المحسوسة » ص١١ .

ويعرِّفه دغلس (١٩٩١م) بأنه « استخدام الرموز للتعبير عن الأفكار الرياضية » ص١١.

وترى ريما أبو الهدى (١٩٨٥م) « أن الرمز هو حرف أو علاقة أو إختصار يمثل تعبيراً أو كمية أو فكرة أو مفهوماً أو عملية رياضية » ص٢ .

وتشير دراسة دافيد (David, 1988) إلى أن الرموز الفعالة لحل مسائل الجبر يجب أن تكون :

– غير غامضة ومتناسقة نحويًا من الناحية التركيبية حيث يجب أن يكون لدى الطالب معرفة خاصة بالعمليات لفك غموض التعبيرات .

– مادية حيث أن الرموز الجبرية تعد تجريدية ، وأن التفسير المعنوي للتعبير

لايمكن أن يتبين من غير معرفة إصطلاحات خاصة لوصف التراكيب مع المعاني.

ويستنتج الباحث مما سبق أن التعبير بالرموز هو استخدام حرف أو لفظ يدل على مفهوم رياضي .

وكمثال على ذلك : « مربع مجموع عددين موجبين أكبر من مجموع مربعي هذين العددين » .

فيعبّر عن القاعدة السابقة باستخدام الرموز كما يلي :

(س + ص) ٢ > س ٢ + ص ٢

٥ - التفكير المنطقي (Logical thinking) :

يعرّف سمحان وشراري (١٤١٩هـ) المنطق بأنه « الموضوع الذي يقوم بدراسة الاستنباط وبالتحديد الطرق التي تفصل الاستنباط الصحيح عن الاستنباط الخاطئ . هناك كثير من النتائج في مختلف فروع المعرفة نستطيع الحصول عليها بوساطة الاستنباط » ص٤٣ .

ويرى يونس (١٩٩١م) أن التفكير المنطقي « يعني استخلاص النتائج من المقدمات واستخلاص النتائج يخضع لقواعد تعرف بقواعد المنطق الشكلي» ص٧.

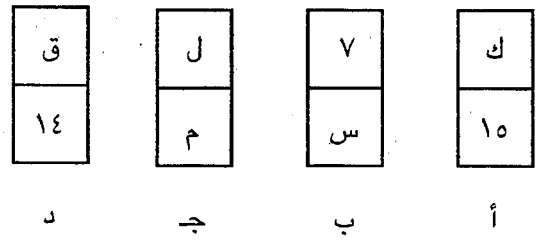
وذكرت ريما أبو الهدى (١٩٨٥م) أن التفكير المنطقي « يتم به الحصول على نتيجة من مقدمات تتضمن النتيجة بما فيها من علاقات » ص٣ .

كما أن المنطق الرمزي هو عبارة عن مجموعة من القواعد والأساليب التي تستخدم للحكم عما إذا كان استنتاج تقرير ما من تقرير أو عدة تقارير سابقة ممكنًا أم لا ، وبذلك فإن المنطق الرمزي يتعلق بالشكل وليس بالمضمون (شوق،١٤١٨هـ) .

ويستخلص الباحث مما سبق أن التفكير المنطقي هو اسلوب يتم به الوصول إلى النتائج من المقدمات .

ومثال على ذلك : إختر المستطيل الذي لايتفق مع العبارة :

(يظهر على المستطيل حرف وعدد)



٦ – البرهان الرياضي (Mathematical Proof) :

يعتبر هذا المظهر من أهم المظاهر التي تؤثر في تقدم الطالب في تحصيله للرياضيات ، وقد لوحظ على كثير من الطلاب حفظ براهين النظريات دون فهم لها وذلك بغية الاستفادة منها في الامتحان لعدم إتاحة الفرصة لهم على فهم طبيعة البرهان وإكتساب المهارة في تناوله ومعرفة أساليبه وأسسه المنطقية .

المبرهنة في الرياضيات هي «عبارة عن تقرير رياضي صائب وبرهان هذه المبرهنة هو المجادلة المنطقية التي تثبت لنا صحة هذه المبرهنة » (سمحان وشراري ، ١٤١٩هـ ، ص ٩٧) .

ويعرف الحسون (١٩٨٤م) برهان قضية ما « بأنه متتالية من العبارات ف١ ، ف٢ ، ... ، ف ن بحيث أن ف$_{1}$ عبارة إما أن تكون فرضيًا صحيحة أو أن ف٣ مثلاً صحيحة باستخدام العبارتين السابقتين ف١ ، ف٢ وهكذا فكل ف$_{ك}$ تعتمد على مايسبقها من العبارات . ف$_{ك}$ نظرية مثبتة بما يسبقها من عبارات ف١، ف٢ ، ف٣ ... ف ك . وأن استنتاج ف٢ من ف١، ف٣ من ف٢ وهكذا يتطلب وجود مجموعة من قوانين الاستنتاج » ص١٣٨ .

وترى ريما أبو الهدى (١٩٨٥م) أن البرهان الرياضي هو « عبارة عن تقديم الدليل أو الحجة لبيان أن صحة عبارة ما تنبع من صحة عبارات سابقة لها »ص٤ .

وذكر شوق (١٤١٨هـ) أن هناك طريقتين من طرائق البرهان الرياضي وهما:

أ – الطريقة التركيبية وتبدأ هذه الطريقة بالمعطيات وتستنتج منها مايمكن إستنتاجه من نتائج حتى نصل إلى المطلوب وفي كل خطوة من خطوات البرهان نحاول أن نؤيد إستنتاجاتنا بتعريف أو مسلمة أو نظرية .

ب – الطريقة التحليلية وهذه الطريقة عكس الطريقة السابقة حيث نبدأ بالمطلوب ونبحث عن الاحتمالات التي تحقق المطلوب ثم نبحث عن الاحتمالات التي تحقق هذه الاحتمالات .. وهكذا حتى نصل إلى الاحتمال الذي يتحقق بالمعطيات.

ويرى الباحث مما سبق أن البرهان الرياضي هو إيجاد الدليل لإثبات صحة عبارة ما .

وكمثال على ذلك : في المستوى ل يوجد خطان على الأقل ، وفي كل خط يوجد نقطتان على الأقل . ماعدد النقط في المستوى ل ؟

(أ) أربع نقط على الأقل .

(ب) ثلاث نقط على الأقل .

(جـ) نقطتان على الأقل .

(د) غير ذلك .

٩ – التعرف على المواهب الرياضية :

تكشف بعض الدراسات الأجنبية كدراسة (Richard, 1990) عن بعض الأمور التي يتم خلالها التعرف على الموهبة الرياضية لدى الطالب وهي :

– الإدراك غير المألوف والفضول الزائد عن المعلومات الرقمية .

– السرعة غير العادية في تعلم وفهم وتطبيق الأفكار الرياضية .

- القدرة العالية على التفكير والعمل ذهنيًا والقدرة على فهم النماذج والعلاقات الرياضية .

- القدرة غير العادية على التفكير والعمل مع المسائل والمشاكل الرياضية بطرق مرنة ومبتكرة وليس بطريقة المنوال الواحد الذي لايتغير ولايتبدل .

- القدرة غير العادية على تحويل المواقف التعليمية إلى مواقف جديدة رياضية غير متعلمّة .

١٠ - الاختبارات التي يمكن أن تكشف المواهب الرياضية :

أشارت بعض الدراسات الأجنبية كدراسة (Richard, 1990) إلى كيفية الاستفادة من نتائج الاختبارات المثالية التي تساعد في التعرف على المواهب الرياضية ، ومن هذه الاختبارات مايلي:

١ - إختبارات الذكاء : إن نتائج نسبة الذكاء تعطي غالبًا معلومات قيمة وتقدم دلالات على وجود موهبة رياضية . ولكن استخدامها فقط لايكون كافيًا للتعرف على القدرات العالية في الرياضيات . فالموهبة الرياضية هي مقدرة عقلية خاصة بينما درجة نسبة الذكاء هو ملخص للعديد من القدرات العقلية المختلفة. فإن قياس نسبة الذكاء لدى الفرد تصنع من أجزاء مختلفه ومتعددة يتصل بعضها فقط بالقدرات الرياضية .

٢ - إختبارات الابداع (الابتكار) : إن الطلاب الموهوبين رياضيًا يظهرون إبتكاراً عندما يعالجون الأفكار الرياضية إلا أن ذلك الابتكار لايكون دائمًا واضحًا في نتائج إختبارات الابتكار وبالتالي فإن التقييم الحالي في إختبارات الابتكار إلى جانب الاهتمام الكبير بالرياضيات يبدو دلالة واضحة على الموهبة الرياضية .

٣ – إختبارات الإنجاز في مادة الرياضيات : يمكن أن تقدّم إختبارات الإنجاز في مادة الرياضيات دلالات قيمة في التعرف على القدرات العالية في علم الرياضيات ولكن يجب أن تفسّر نتائج هذه الإختبارات بحرص فإن اختبارات الإنجاز في مادة الرياضيات توجه في الغالب نحو الحساب وتعطي معلومات قليلة حول كيفية تفكير الطالب الرياضي .

كذلك فإن هذه الإختبارات لاتعطي إلا نادرًا المسائل الصعبة التي يمكن أن تحدد وتقيم الحدود العليا لقدرة الطالب الموهوب أو تظهر أن هذه القدرة تختلف عن قدرة الطلاب الذين يجيدون فقط في مادة الرياضيات ولايعتبرون موهوبين حقيقة رياضيًا . فإذا ماوضعنا هذه الاعتبارات في الحسبان حينئذ تكون نتائج اختبارات الإنجاز الرياضي مفيدة .

٤– إختبارات المقدرة الذهنية الرياضية الموحدّة : يجب أن تستخدم نتائج إختبار المقدرة العقلية الذهنية الموحدة أساسًا بنفس القيود التي في إختبارات الإنجاز الرياضي . فإن إختبارات المقدرة الذهنية تكون غالبًا مفيدة أكثر في التعرف على الطلاب الموهوبين رياضيًا وذلك لأنها مصممة على التأكيد على التفكير الرياضي بشكل كبير وعدم التأكيد على المهارات الحسابية .

٥ – إختبارات المقدرة الذهنية في مادة الرياضيات (خارج مستوى الصف): من الممكن تقليل الكثير من القيود المرتبطة باختبارات المقدرة الذهنية الرياضية عند إجراء نسخ لاختبارات خارج مستوى الصف وهذه العملية يجب استخدامها فقط مع الطلاب الذين أثبتوا قدرات رياضية قوية مع الوسائل العادية لمستوى الصف أو أولئك الذين يحصلون على علامات تحدد قدراتهم في علم الرياضيات . إن هذا الاختبار يصمم عادة ويستخدم للطلاب ذوي أعمار أكبر من الطالب المختبر . وهذا يعطي تقييم أفضل لمهارات التفكير الرياضية حيث يجد الطالب طرقًا لحل المسائل التي لم يدرسها من قبل .

ثانيًا : الدراسات السابقة :

في حدود معرفة الباحث تعد هذه الدراسة من الدراسات النادرة في المملكة العربية السعودية في مجال التفكير الرياضي عند طلاب المرحلة الثانوية ، وقد استعان الباحث ببعض الدراسات العربية والأجنبية بغرض تحديد ماتوصلت إليه من نتائج والاستفادة منها في الدراسة الحالية .

الدراسات العربية :

*** دراسة شطناوي (١٩٨٢م) حول تطور التفكير الرياضي عند طلبة المرحلة الثانوية في الأردن .**

وكانت تهدف إلى تحديد مظاهر التفكير الرياضي ، عند طلبة المرحلة الثانوية ، وتم إعداد إختبار لقياس هذا التفكير واستخدامه لمعرفة أثر كل من الصف ونوع المنهاج والجنس على التفكير الرياضي عند طلبة المرحلة الثانوية ، وقد اقتصرت الدراسة على عينة مكونة من (٤٠٠) طالب وطالبة ، موزعين في ثمانية مجموعات متساوية العدد .

وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فرق ذي دلالة إحصائية في الوسط الحسابي بين الطلبة في الصف الثاني الثانوي وطلبة الصف الأول الثانوي على مقياس التفكير الرياضي لصالح الصف الثاني الثانوي . كما وجد فرق ذو دلالة إحصائية في الوسط الحسابي لعلامات الطلبة الذين درسوا الرياضيات حسب المنهاج المتطور ، وعلامات الطلبة الذين درسوا الرياضيات حسب المنهاج المعاصر على مقياس التفكير الرياضي لصالح المجموعة الأولى . وبينت النتائج أيضا أن التفاعل بين الصف ونوع المنهاج والتفاعل بين الصف والجنس كانا ذا دلالة إحصائية ، بينما لم يكن التفاعل بين الجنس ونوع المنهاج والتفاعل بين الصف والجنس ونوع المنهاج ذا دلالة إحصائية .

وتتفق هذه الدراسة مع الدراسة الحالية في قياس مظاهر التفكير الرياضي وفي نفس المرحلة وتختلف معها في العينة ونوع المنهاج ، حيث ركزت الدراسة

الحالية على طلاب الصف الأول ثانوي والصف الثاني والثالث ثانوي (طبيعي) مدارس حكومية ومدارس أهلية بينما ركزت دراسة شطناوي على طلاب وطالبات الصف الأول والثاني ثانوي .

* **دراسة أبو زينة (١٩٨٣م) في نمو القدرة على التفكير الرياضي عند الطلبة في مرحلة الدراسة الثانوية ومابعدها .**

وقد هدفت إلى تحديد النمو الحاصل في القدرة على التفكير الرياضي بتقدم الطلبة في الدراسة الأكاديمية من المرحلة الثانوية إلى مرحلة التعليم الجامعي، كما هدفت أيضا إلى معرفة أثر برنامج دراسة الطالب في مقدرته على التفكير الرياضي .

تألفت عينة الدراسة من ٨٥٤ طالبًا وطالبة مثلوا طلبة في مرحلتي التعليم الثانوي والجامعي وذلك ضمن مستويات تعليمية أربعة : الصف الأول الثانوي (١٠) سنوات دراسية ، الصف الثاني الثانوي (١١) سنة دراسية ، سنتان دراسيتان بعد المرحلة الثانوية ، ٤ سنوات دراسية في المرحلة الجامعية .

كما مثلت هذه العينة برامج دراسية مختلفة : ثانوي علمي مع ثانوي أدبي جامعيون سنة ثانية ومعاهد معلمين ، جامعيون رياضيات ، وجامعيون علوم.

وقد استخدم مقياس شطناوي لقياس مظاهر التفكير الرياضي المتمثلة في : الاستقراء ، التعميم ، الاستنتاج (الاستدلال) ، التعبير بالرموز ، المنطق الشكلي، البرهان الرياضي ، وكان من أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة هي :

- تحسن ونمو في القدرة على التفكير الرياضي بتقدم الطلبة في الدراسة من المرحلة الثانوية إلى المرحلة الجامعية .

- تفوق البرامج الأكاديمية الدراسية التي تتضمن أنشطة وخبرات موجهة في الرياضيات على تلك البرامج التي لاتتوجه بشكل واضح نحو الرياضيات

وأسلوبها في المناقشات والمحاكات .

وتختلف هذه الدراسة عن الدراسة الحالية في شمولها لمراحل أخرى بعد المرحلة الثانوية كما أنها شملت الصف الثاني ثانوي القسم الأدبي . بينما ركزت الدراسة الحالية على المرحلة الثانوية .

*** دراسة ريما أبو الهدى (١٩٨٥م) في التفكير الرياضي وعلاقته بالإتجاهات نحو الرياضيات والتحصيل في الرياضيات لطلبة المرحلة الثانوية في الأردن .**

وتهدف هذه الدراسة إلى بحث العلاقة بين التفكير الرياضي وكل من الاتجاهات نحو الرياضيات ، والتحصيل في الرياضيات ، كما هدفت إلى بحث أثر المستوى التعليمي ، ومسار الدراسة (علمي ، أدبي) على نمو قدرة طلبة المرحلة الثانوية على التفكير الرياضي .

تألفت عينة الدراسة من (٧٩٩) طالبًا وطالبة من صفوف المرحلة الثانوية الأكاديمية التابعين لمدارس مكتب تربية جبل الحسين في مدينة عمّان .

واستخدم لأغراض البحث مقياس أبو زينة للتفكير الرياضي لقياس المظاهر التالية:

الاستقراء ، التعميم ، الاستدلال ، التعبير بالرموز ، البرهان الرياضي ، التفكير المنطقي . كما استخدم مقياس الاتجاهات نحو الرياضيات . وقد أظهرت نتائج هذه الدراسة ما يلي :

- وجود إرتباط موجب ذي دلالة إحصائية بين التفكير الرياضي والاتجاهات نحو الرياضيات في الصفوف الثلاثة .

- وجود إرتباط موجب ذي دلالة إحصائية بين التفكير الرياضي والتحصيل في الرياضيات في الصفوف الثلاثة .

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات أداء طلبة الصف الأول

والثاني والثالث ثانوي علمي على مقياس التفكير الرياضي ولصالح الصفوف العليا من الفرع العلمي .

– عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسط أداء الطلاب ومتوسط أداء الطالبات على مقياس التفكير الرياضي .

– وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات أداء طلبة العينة على إختبار التفكير الرياضي تعزى إلى التفاعل بين الجنس والمستوى التعليمي .

ويرى الباحث أن هذه الدراسة تتفق مع الدراسة الحالية في قياس مظاهر التفكير الرياضي لطلاب الصف الأول ثانوي والصف الثاني والثالث ثانوي طبيعي.

*** دراسة يونس (١٩٩١م) حول أنماط التفكير الرياضي لدى طلبة المرحلة الإعدادية .**

تهدف الدراسة إلى التعرف على مستوى أنماط التفكير الرياضي الستة التالية: التعميم ، الاستقراء ، الاستدلال، التعبير بالرموز، المنطق الشكلي والبرهان الرياضي لدى طلبة المرحلة الإعدادية .

وقد تم إختيار عينة مؤلفة من ٦٠٠ فرداً (ذكوراً وإناثًا) من الصفوف السابع والثامن والتاسع بشكل عشوائي . وقد طور لهذا الغرض مقياس لقياس التفكير الرياضي مؤلف من ٤٠ فقرة موزعة على الستة أبعاد الآنفة الذكر .

وقد أظهرت نتائج هذه الدراسة ما يلي :

١ – أن أعلى أداء لطلبة المرحلة الإعدادية على أنماط التفكير الرياضي كان على الاستنتاج، في حين كان أدنى أداء لهم على الاستقراء ، وأن أداء طالبات الصف الثامن هو الأعلى على التعميم ، الاستقراء ، التعبير بالرموز ، المنطق الشكلي ، البرهان الرياضي والمقياس الكلي للتفكير الرياضي ، في حين كان أداء طلاب الصف السابع هو الأدنى على الاستنتاج ، التعبير بالرموز ، المنطق

الشكلي ، البرهان الرياضي والمقياس الكلي ، كما كان أداء طالبات الصف التاسع هو الأعلى على الاستنتاج والأدنى على الاستقراء ، وأيضًا كان أداء طلاب الصف الثامن هو الأدنى على التعميم من أنماط التفكير الرياضي .

٢- عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين أداء طلبة المرحلة الإعدادية بمستوياتهم الصفية الثلاثة على التعميم ، بينما أشارت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين أداء طلبة الصفوف الإعدادية الثلاثة على أنماط الاستقراء، الاستنتاج ، التعبير بالرموز ، المنطق الشكلي ، البرهان الرياضي، بالإضافة إلى النمط الكلي للمقياس .

٣ - وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين أداء الطلاب وأداء الطالبات على الأنماط الستة للتفكير الرياضي والنمط الكلي للمقياس ولصالح الطالبات .

٤ - وجود أثر واضح لتفاعل الجنس والمستوى الصفي لأداء طلبة المرحلة الإعدادية على أنماط الاستقراء ، التعبير بالرموز ، المنطق الشكلي ، البرهان الرياضي والمقياس الكلي للتفكير الرياضي .

ويرى الباحث أن هذه الدراسة تختلف عن الدراسة الحالية في نوعية العينة وهي المرحلة الإعدادية بينما العينة في الدراسة الحالية هم طلاب المرحلة الثانوية.

*** دراسة دغلس (١٩٩١م) حول أثر قدرة التفكير الرياضي وبعض سمات الشخصية والوضع الاقتصادي - الاجتماعي ، والجنس ، على قدرة التفكير الابتكاري لدى طلبة المرحلة الثانوية .**

وهدفت هذه الدراسة إلى استقصاء تأثير القدرة الرياضية ، وبعض سمات الشخصية ، والوضع الاقتصادي - الاجتماعي ، والجنس ، على قدرة التفكير الابتكاري (كقدرة إبتكارية عامة) لدى طلبة المرحلة الثانوية .

واشتملت عينة الدراسة على (٣٢٩) طالبًا وطالبة ، حيث شكلوا مانسبته (٧,٣٪) تقريبًا من مجتمع الدراسة . وقد استخدم في هذه الدراسة أربع أدوات

هي : مقياس التفكير الابتكاري لتورانس ، مقياس التفكير الرياضي، مقياس إيزنل للشخصية ، استبانة المستوى الاقتصادي – الاجتماعي .

وقد توصلت هذه الدراسة إلى النتائج التالية :

١ – إرتباط المتغير التابع إرتباطًا موجبًا على كل من القدرة الرياضية ، سمة (الانبساط ، الإنطواء) لصالح الإنطواء ، ومستوى وظيفة الأب ، والجنس، في حين لم يرتبط مع بقية متغيرات المستوى الاقتصادي – الاجتماعي الأخرى، وسمة (الإتزان – الإنفعال) .

٢– أن أربعة متغيرات فقط كانت كافية للتنبؤ بالقدرة الابتكارية للطلبة من المتغيرات الثمانية ، وفسرت هذه المتغيرات الأربعة ما نسبته (٤٨٪) تقريبًا من التباين الكلي للقدرة الابتكارية ، والمتغيرات الأربعة هي : القدرة الرياضية، الجنس، مستوى وظيفة الأب ، سمة (الإنبساط ، الإنطواء) .

٣ – أظهرت نتائج تحليل الانحدار المتعدد والمتدرج لعينة الذكور أن متغيرين فقط كانا كافيين للتنبؤ بالقدرة الابتكارية لتلك العينة وهما : القدرة الرياضية ، ومستوى وظيفة الأب ، وقد فسرا مانسبته (٥٩٪) تقريبًا من التباين الكلي للمتغير التابع . أما نتيجة التحليل لعينة الإناث فأظهرت أن متغيرين فقط هما : القدرة الرياضية وسمة (الإنبساط ، الإنطواء) كان كافيين للتنبوء بالقدرة الابتكارية لتلك العينة ، وفسرت مانسبته (١٨٪) تقريبًا من التباين الكلي للمتغير التابع .

ويرى الباحث أن هذه الدراسة تتفق مع الدراسة الحالية في مقياس التفكير الرياضي لقياس المظاهر الستة والعينة وهم طلاب المرحلة الثانوية .

*** دراسة الطويل (١٩٩١م) حول فعالية استخدام إسلوب دورة التعلم على تنمية التفكير الرياضي والإتجاه نحو الرياضيات والتحصيل فيها لدى عينة من طلاب الصف الأول الثانوي بدولة قطر حيث هدفت الدراسة إلى :**

١ – معرفة أثر استخدام إسلوب دورة التعلم على تنمية مهارة التفكير

الرياضي لدى طلاب المجموعة التجريبية مقارنة بطلاب المجموعة الضابطة ، ومعرفة أثر استخدام إسلوب دورة التعلم في أداء طلاب المجموعة التجريبية على مكونات إختبار التفكير الرياضي مقارنة بأداء طلاب المجموعة الضابطة، ومعرفة أثر استخدام إسلوب دورة التعلم في نمو مهارات التفكير الرياضي في المستويات (مرتفع – متوسط – منخفض) لدى طلاب المجموعة التجريبية مقارنة بطلاب المجموعة الضابطة ، ومعرفة أثر استخدام إسلوب دورة التعلم في تنمية مهارة التفكير الرياضي في مستويات النمو المعرفي (المحسوس – الانتقالي – الشكلي) لدى طلاب المجموعة التجريبية مقارنة بطلاب المجموعة الضابطة ، ومعرفة أثر استخدام إسلوب دورة التعلم في تحصيل طلاب المجموعة التجريبية مقارنة بطلاب المجموعة الضابطة في الاختبار التحصيلي في الرياضيات ، ومعرفة أثر استخدام إسلوب دورة التعلم في تحصيل طلاب المجموعة التجريبية على مكونات الاختبار التحصيلي وهي (تعلم المفاهيم – التعميمات – حل المشكلات) مقارنة بتحصيل طلاب المجموعة الضابطة ، ومعرفة أثر استخدام إسلوب دورة التعلم في تحصيل طلاب المجموعة التجريبية في مستويات النمو المعرفي (المحسوس – الإنتقالي – الشكلي) مقارنة بتحصيل طلاب المجموعة الضابطة ، إضافة إلى معرفة أثر استخدام إسلوب دورة التعلم في تعديل الإتجاهات نحو الرياضيات لدى طلاب المجموعة التجريبية مقارنة بطلاب المجموعة الضابطة .

وقد طبق الباحث إختبار التفكير الرياضي لقياس مظاهر التفكير التالية :

التفكير الاستدلالي (الاستقرائي – الاستنباطي) والتفكير الرمزي والإحتمالي والعلاقي والتصور البصري والإدراك المكاني والبرهان الرياضي .

وإختبار التحصيل في الرياضيات لقياس تحصيل طلاب الصف الأول الثانوي للمعلومات المتعلقة بالفصول الستة من كتاب الرياضيات المعد من قبل

وزارة التربية والتعليم بدولة قطر والفصول هي : المنطق الرياضي ، الأعداد الحقيقية ، المعادلات والمتراجحات ، الدوال الحقيقية ، الدوال الدائرية ، هندسة المتجهات .

كما طبق الباحث إختبار التحصيل المؤجل ويقيس هذا الإختبار جوانب التعلم الثلاث الأخيرة من هرم « جانيه » (Gagne).

وهي : تعلم المفاهيم ، تعلم القواعد (التعميمات) ، تعلم حل المشكلات (تطبيق مباشر ، تطبيق غير مباشر) .

واستخدم الباحث مقياس الاتجاه نحو الرياضيات والذي يقيس إتجاه الطلاب في الصف الأول الثانوي من التعليم العام بدولة قطر نحو الرياضيات في ضوء مصطلح الاتجاه الذي إلتزم به الباحث .

كما طبق اختبار عصير البرتقال ويهدف هذا الإختبار إلى تحديد مستويات النمو العقلي لدى الأفراد طبقًا لمستويات بياجيه ويقيس هذا الاختبار الاستعداد التناسبي .

واستخدم الباحث إختبار الذكاء العالي ويقيس هذا الإختبار القدرة على تركيز الإنتباه ، والقدرة على إدراك العلاقات بين الأشكال ، والإستعداد اللفظي، والإستعداد العددي ، والإستدلال اللفظي .

وكانت عينة الدراسة من طلاب الصف الأول الثانوي من التعليم العام بدولة قطر بلغ عددهم ١٢٠ طالبًا ، تم توزيعهم إلى مجموعتين إحداهما تجريبية (٦٠ طالبًا) تم تدريسهم بإستخدام إسلوب دورة التعلم والأخرى ضابطة (٦٠طالبًا) تم تدريسهم باستخدام الأسلوب المتبع في المدارس .

وقد عولجت بيانات هذه الدراسة إحصائيًا وخلصت بالنتائج التالية :

١- أن استخدام إسلوب دورة التعلم كأسلوب تدريبي له أثره الواضح والفعال في تنمية التفكير الرياضي لدى الطلاب .

٢ – أوضحت النتائج تفوق أفراد المجموعة التي درست باستخدام إسلوب دورة التعلم على الطلاب الذين درسوا باستخدام الأسلوب المتبع في المدارس في مهارات التفكير الرياضي التالية : التفكير الإستدلالي ، التفكير الرمزي ، التفكير العلاقي ، البرهان الرياضي .

٣ – لم تظهر النتائج تفوق أي من المجموعتين التجريبية والضابطة في مكونات التفكير المتبقية وهي : التفكير الإحتمالي والإدراك المكاني والتصور البصري.

٤ – أظهرت نتائج الدراسة فعالية استخدام إسلوب دورة التعلم في نمو التفكير الرياضي لدى الطلاب في مستويات النمو (المحسوس – الإنتقالي – الشكلي) مقارنة بالإسلوب المتبع في المدارس .

٥ – يعتبر التدريس بأسلوب دورة التعلم ذو أثر فعال في تحصيل الطلاب الدراسي في مادة الرياضيات حيث تفوقت المجموعة التجريبية والتي درست بإسلوب دورة التعلم على المجموعة الضابطة والتي درست بالإسلوب المتبع في المدارس في الاختبار التحصيلي ككل .

٦ – أكدت الدراسة من خلال النتائج تفوق أفراد المجموعة التجريبية في كل مستوى من مستويات النمو العقلي (المحسوس – الإنتقالي – الشكلي) مقارنة أفراد المجموعة الضابطة .

٧ – توصلت الدراسة إلى فعالية استخدام إسلوب دورة التعلم كأسلوب تدريبي في تعديل إتجاهات الطلاب نحو الرياضيات مقارنة بالمجموعة الضابطة.

٨ – أوضحت نتائج الدراسة أثر التدريس باستخدام إسلوب دورة التعلم على زيادة نسب الطلاب الذين إنتقلوا من المستوى المحسوس إلى المستوى الأعلى الإنتقالي أو الشكلي مقارنة بنسب الطلاب الذين إنتقلوا من المستوى المحسوس إلى المستوى الأعلى في المجموعة التي درست بالأسلوب المتبع في المدارس .

٩ – أظهرت الدراسة أن إسلوب دورة التعلم ذا أهمية وفعالية كأسلوب تدريبي في بقاء أثر التعلم مقارنة بالإسلوب المتبع في المدارس .

ويرى الباحث أن هذه الدراسة تتفق مع الدراسة الحالية في قياس مظاهر التفكير الرياضي وهي التفكير الاستدلالي والتفكير الرمزي والبرهان الرياضي كما شملت الدراسة الحالية مظاهر أخرى وهي التفكير المنطقي والتعميم والتجريد في حين أن هذه الدراسة اشتملت على التفكير الإحتمالي والتفكير العلاقي والإدراك المكاني والتصور البصري وكانت العينة مقتصرة على طلاب الصف الأول الثانوي بينما العينة في الدراسة الحالية شملت طلاب الصف الثاني والثالث ثانوي (طبيعي) مدارس حكومية وأهلية .

*** دراسة قنديل والباز (١٩٩٤م) حول أثر إستراتيجيتين لحل المسائل اللفظية على التفكير الرياضي وحل المسائل محتوية على أنماط أو معلومات زائدة لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي / بهدف معرفة أثر التدريب على تنمية بعض أشكال التفكير الرياضي لدى التلاميذ وعلى تنمية قدرتهم على حل نوعين من المسائل وهما :**

المسائل المحتوية على أنماط والمسائل المحتوية على معلومات زائدة .

وقد طبق الباحثان إختباراً لقياس بعض أشكال التفكير الرياضي وهي:

* التفكير الكمي .
* إدراك الأنماط .
* التفكير الإستقرائي .
* التفكير الإستدلالي .

وكانت عينة الدراسة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي وهي مؤلفة من ١٣٢ تلميذاً ، وقد عولجت بيانات الدراسة إحصائياً وخلصت بالنتائج التالية :

– أظهرت الدراسة تفوق إستراتيجية التفكير في مسألة أبسط على إستراتيجية رسم الشكل التخطيطي للمسألة بصرف النظر عن نوع المسائل التي يتم من خلالها التدريب أو لنفس النوع من المسائل .

- كما أظهرت النتائج تفوق المسائل المحتوية على أنماط على مسائل المعلومات الزائدة من حيث تنمية قدرة التلاميذ عينة الدراسة على التفكير الرياضي بأشكاله موضع الاهتمام سواء بصرف النظر عن استراتيجية حل المسائل أو لنفس الاستراتيجية .

- وقد أظهرت النتائج أن التفاعل بين متغيري إستراتيجية حل المسائل ونوع المسألة من حيث أثره على تنمية التفكير الرياضي بأشكاله موضع الاهتمام لدى التلاميذ عينة الدراسة ليس له أثرًا دالاً على التفكير الرياضي إلا أن كلاً من المتغيرين على حدا له أثره الدال وهذه النتيجة تؤكد أن هناك فروقًا بين الاستراتيجيتين بصرف النظر عن نوع المسائل أو لنفس النوع وتؤكد أيضًا أن هناك فروق بين نوعي المسائل بصرف النظر عن الاستراتيجية أو لنفس الاستراتيجية .

ويرى الباحث أن هذه الدراسة تركز على قدرة التلاميذ على حل المسائل اللفظية كما اشتملت هذه الدراسة على التفكير الكمي وإدراك الأنماط في حين أنها تتفق مع الدراسة الحالية في التفكير الاستقرائي والتفكير الاستدلالي وتختلف عنها في نوعية العينة وهي تلاميذ المرحلة الابتدائية بينما العينة في الدراسة الحالية طلاب في المرحلة الثانوية .

ومن الدراسات الأجنبية :

دراسة سيمون وبلوم Simon & Bloom (1996) حول ماوراء التفكير الإستقرائي والاستدلالي . البحث عن معنى للمعرفة والتي تهدف إلى البحث عن دور التفكير التحولي في فهم الرياضيات ودوره المتوقع في الفصول الدراسية لمادة الرياضيات.

وقد أجريت هذه الدراسة على طلاب المرحلة الإبتدائية وبواسطة تجارب تشتمل على مساحة شكل أميبة وحيدة الخلية مرسومة على السبورة أمام الطلاب،

واستكشاف حول المثلثات متساوية الساقين ، ورسم خط في الذهن كقطاع من الخشب وزاوية كقطاعين من الخشب مرتبطين بنهاية واحدة عن طريق مسمار، وعملية القسمة التي تصغر عندما يكون المقسوم عليه أصغر من الواحد فإن خارج القسمة يكون أكبر من المقسوم .

وكان من أهم النتائج التي تم الوصول إليها :

- إن التفكير التحولي يسمح للفرد أن يتصور في ذهنه تحولات تخضع لها مجموعة من العمليات بشأن أمر معين .
- إن التفكير التحولي لايتقيد بالتصور الذهني للتحولات ويمكن أن يستخدم التفكير المادي لفحص نتائج التحول .
- إن التفكير التحولي لايشتمل فقط على القدرة على إجراء تمثيل مادي أو ذهني معين ولكن يشتمل كذلك على مناسبة هذه العملية لموقف رياضي معين .
- إن التفكير التحولي في كثير من الأحوال يختلط بكل من التفكير الاستقرائي والتفكير الاستدلالي .
- يشتمل التفكير التحولي على توليد نظرية وربط الأفكار الرياضية وإثبات صحتها .
- يساهم التفكير التحولي على إشباع الرغبة الداخلية لدى الطلاب في فهم ومعرفة ماهو صحيح .

ويرى الباحث أن هذه الدراسة قد ركزت على جانب من جوانب التفكير الرياضي وهو التفكير التحولي الذي قد يرتبط بالتفكير الإستقرائي والتفكير الإستدلالي بينما شملت الدراسة الحالية مظاهر التفكير الرياضي التي حددها الباحث .

التعليق على الدراسات السابقة :

تبين نتائج الدراسات السابقة أن أداء الطلاب على مظاهر التفكير الرياضي يرتفع كلما إرتقوا إلى صف أعلى سواءًا أكان ذلك في المرحلة الثانوية أو الجامعية ، كما أظهرت نتائج دراسة أبو زينة وريما أبو الهدى أن هناك تدني في مستوى أداء الطلاب في مظهري الاستدلال والبرهان الرياضي وأن أداء الطلاب على مظهري التعميم والاستقراء أعلاها لجميع الصفوف .

ومن خلال الدراسات السابقة التي جرى إستعراضها يتضح أن الدراسة الحالية تتفق مع دراسة كل من : شطناوي ودراسة أبو زينة ودراسة ريما أبو الهدى ويونس ودغلس في اختبار مظاهر التفكير الرياضي الستة التي سبق ذكرها وفي عينة الدراسة التي أجريت على طلاب المرحلة الثانوية بينما شملت دراسة أبو زينة طلاب وطالبات التعليم الجامعي حيث بلغت عينة هذه الدراسة ٨٥٤ طالبًا وطالبة ، وتعد أكبر عينة في هذه الدراسات .

بينما ركزت دراسة يونس على طلاب المرحلة الإعدادية وتختلف هذه الدراسة عن الدراسة الحالية في مقياس التفكير الرياضي الذي صمم لقياس مظاهر التفكير الرياضي على طلاب المرحلة الإعدادية .

وفي حين أن دراسة قنديل والباز تم استخدام إختبار التفكير الرياضي الذي يتفق مع أداة الدراسة الحالية في قياس التفكير الإستقرائي والتفكير الإستدلالي بينما تختلف معها في العينة التي ركزت على تلاميذ المرحلة الابتدائية وتكونت من ١٣٢ تلميذًا .

كما تتفق الدراسة الحالية مع دراسة الطويل في قياس التفكير الإستدلالي والتفكير الرمزي والبرهان الرياضي ولكنها ركزت على طلاب الصف الأول الثانوي الذين بلغ عددهم ١٢٠ طالبًا في حين شملت الدراسة الحالية طلاب الصف الثاني والثالث ثانوي (طبيعي) .

هذا وقد افتقرت الدراسات السابقة إجراء دراسات مقارنة بين المدارس الخاصة والمدارس الحكومية على مقياس التفكير الرياضي مما جعل الباحث يقوم بهذه الدراسة التي تبحث في قياس مظاهر التفكير الرياضي بين طلاب المرحلة الثانوية الحكومية والأهلية بغية الوصول إلى تطوير مناهج الرياضيات التي ترتقي إلى المستوى المطلوب في تنمية تفكير الطلاب وتوسيع مداركهم حتى نصل بهم إلى جيل مفكِّر مبدع ينتفع بهم مجتمعهم.

الفصل الثالث

إجراءات الدراسة

أولاً : منهج الدراسة .

ثانيًا : مجتمع الدراسة .

ثالثًا : عينة الدراسة .

رابعًا : طريقة إختيار العينة .

خامسًا : خطوات الدراسة .

سادسًا : أداة الدراسة .

سابعًا : الأساليب الإحصائية المستخدمة في الدراسة .

أولاً : منهج الدراسة :

إستخدم الباحث في هذه الدراسة المنهج الوصفي المقارن والذي يهدف إلى معرفة الحقائق التفصيلية عن واقع الظاهرة المدروسة وتقديم وصف شامل وتشخيص وثيق لذلك الواقع أو إجراء مقارنات بين واقعتين أو أكثر، ويعبّر عنها تعبيراً كيفيا وكميًا (العساف ، ١٤٠٨هـ) . والهدف من استعماله في هذه الدراسة هو وصف مستوى التفكير الرياضي لدى طلاب المرحلة الثانوية والمقارنة بين مستويات المدارس الحكومية والأهلية . وهذا من خلال تطبيق مقياس التفكير الرياضي .

ثانيًا : مجتمع الدراسة :

مجتمع الدراسة هم طلاب المرحلة الثانوية الصف الأول والصف الثاني والثالث ثانوي طبيعي بمدارس مدينة مكة المكرمة الحكومية والأهلية ، والجدول التالي يبين عدد الطلاب .

جدول رقم (١) : يوضح عدد طلاب الصفوف الثلاثة في المدارس الحكومية والأهلية

المدرسة / الصف	حكومية	أهلية
الأول	٦٤٣٩	٢٧٣
الثاني	٣٧٣٦	١٣٨
الثالث	٢٦٩٢	١٦٠
المجموع	١٢٨٦٧	٥٧١

ثالثًا : عينة الدراسة :

تم تطبيق مقياس التفكير الرياضي على عينة من طلاب المدارس الحكومية والأهلية في مدينة مكة المكرمة ، وبلغ مجموع هذه العينة (٥٦٠) طالبًا من طلاب المرحلة الثانوية : (١٩٠) طالبًا من الصف الأول و (١٨٧) طالبًا من الصف الثاني(طبيعي) و (١٨٣) طالبًا من الصف الثالث (طبيعي) .

رابعًا : طريقة إختيار العينة :

عمد الباحث في تحديد العينة إلى إسلوب العينة العشوائية البسيطة ، حيث تم إختيار سبع مدارس حكومية من مدارس مدينة مكة المكرمة عن طريق إجراء القرعة ، كما تم تحديد ثلاث مدارس أهلية من ست مدارس فقط وإستبعدت منها مدرستان لعدم إكتمال صفوفها وإستخدمت مدرسة للعينة الاستطلاعية، وقد أختير من كل مدرسة بالطريقة العشوائية البسيطة فصل واحد من الصف الأول ثانوي، وفصل واحد من الصف الثاني ثانوي (طبيعي) ، وفصل واحد من الصف الثالث ثانوي (طبيعي) .

وقد قام الباحث بتحديد ٥٠٪ من عدد الطلاب لكل فصل من الصفوف الثلاث في المرحلة الثانوية بالمدارس الحكومية ، والجدول التالي يوضح ذلك .

جدول رقم (٢) : توزيع العينة على المدارس الحكومية والصفوف

اسم المدرسة	عدد الطلاب			المجموع
	الصف الأول	الصف الثاني	الصف الثالث	
الملك عبد العزيز	١٩	١٨	١٨	٥٥
عثمان بن عفان	١٨	١٧	١٧	٥٢
الملك خالد	١٩	١٩	١٨	٥٦
عكرمة بن أبي جهل	١٦	١٦	١٥	٤٧
أبو أيوب الأنصاري	١٩	١٩	١٨	٥٦
حراء	٢٠	١٩	١٩	٥٨
القدس	١٩	١٩	١٨	٥٦
المجموع	١٣٠	١٢٧	١٢٣	٣٨٠

أما فيما يتعلق بالمدارس الثانوية الأهلية فقد تم إختيار قصدي للعدد وهو (٢٠) طالبًا من كل فصل للصفوف الثلاثة وذلك بسبب قلة عدد الطلاب في الفصول . والمدارس الثانوية الأهلية هي :

مدرسة المنارات ، مدرسة ابن الصلاح ، مدرسة الفلاح .

وقد بلغ إجمالي عدد الطلاب بالمدارس الأهلية (١٨٠) طالبًا : (٦٠) طالبًا من الصف الأول و(٦٠) طالبًا من الصف الثاني ثانوي (طبيعي) و(٦٠) طالبًا من الصف الثالث ثانوي (طبيعي) .

خامسًا : خطوات الدراسة :

إتبع الباحث في تطبيق مقياس الدراسة الخطوات التالية :

١ – قام الباحث بالإتصال بالجهات المختصة ، وذلك بواسطة خطاب موّجه من عمادة كلية التربية بجامعة أم القرى إلى سعادة مدير عام التعليم بالعاصمة المقدسة بتاريخ ١٤٢١/٦/٢٥هـ ورقم (١/٨٥٢) بطلب الموافقة على تطبيق مقياس الدراسة . وعلى ضوئه قامت الإدارة بالموافقة على التطبيق ، وتعميد من يهمه الأمر بتسهيل مهمة الباحث والتعاون معه (انظر الملحق) .

٢ – قام الباحث بالحصول على الخطابات الموجهة للمدارس المختارة من عينة الدراسة من إدارة التعليم بالعاصمة المقدسة والمتضمنة السماح للباحث بتطبيق مقياس الدراسة بناءًا على خطاب سعادة مدير عام الإدارة العامة للبحوث التربوية والتقويم رقم ٦٣٦/٥/٢٥ بتاريخ ١٤٢١/٧/٧هـ .

(انظر الملحق)

٣ – قام الباحث بزيارة المدارس التي وافقت على إجراء الدراسة وذلك بهدف:

أ – تحديد مواعيد تطبيق مقياس الدراسة بالتنسيق مع مديري المدارس.

ب – تحديد الفصول المختارة عشوائيًا من كل مدرسة كما ذكر سابقًا في عينة الدراسة .

٤ – اتبع الباحث التطبيق الجماعي للمقياس والذي كان مكانه الفصول الدراسية.

٥ – قام الباحث بالتعاون مع معلمي الرياضيات بإيضاح الهدف من تطبيق المقياس للطلاب ومحاولة إقناعهم بأهمية هذا المقياس في التعرف على قدراتهم ومهاراتهم في التفكير الرياضي .

٦ – قام الباحث بالإشراف على تطبيق المقياس بنفسه وفي جميع المدارس المختارة .

٧ – حرص الباحث على تطبيق التعليمات الخاصة بالمقياس ، والطلب من كل طالب بتعبئة جميع البيانات الشخصية بدقة .

٨ – إلتزم الباحث بالزمن المحدد للمقياس وهو (٦٠) دقيقة .

٩ – بعد الإنتهاء من توضيح طريقة الإجابة ، طلب من الطلاب ، البدء في الإجابة وتم التأكد من صحة البيانات الشخصية المدونة لكل طالب على حدة، وبعد الانتهاء من الاختبار تأكد الباحث من أن كل طالب قد أجاب عن جميع فقرات المقياس .

١٠ – قام الباحث بعد الانتهاء من تطبيق المقياس بتصحيح أوراق الإجابة مستخدمًا في ذلك مفتاح التصحيح، ورصد درجات الطلاب .

١١ – إعتمد الباحث درجات الطلاب المدرسية في مادة الرياضيات لنصف الفصل الدراسي الأول لعام ١٤٢١هـ ، وقد حصل عليها بالرجوع إلى السجلات المدرسية في مدارس العينة المختارة .

سادسًا : أداة الدراسة :

إعتمد الباحث في هذه الدراسة مقياس التفكير الرياضي الذي أعده (أبو زينة وشطناوي ، ١٩٨٢م) ويقيس مظاهر التفكير الرياضي التالية :

التعميم – الإستقراء – الإستدلال – التعبير بالرموز – التفكير المنطقي – البرهان الرياضي .

وقد طُبق في البيئة الأردنية . تألف المقياس من (٣٦) فقرة ، وتم إجراء بعض التعديلات عليه من خلال دراسات لاحقة ، كدراسة (أبو زينة ، ١٩٨٤م) ودراسة (أبو الهدى ، ١٩٨٥م) ، ودراسة (بشر ، ١٩٨٩م) ، ودراسة (دغلس، ١٩٩١م) حيث حذفت الفقرات ذات التمييز الضعيف ، وإزالة بعض الفقرات المتشابهة وإجراء بعض التعديلات اللغوية على بعض فقراته . وأصبح المقياس مؤلف من(٢٦)فقرة بواقع(٤)فقرات تقيس مظهر التعميم ، (٤)فقرات تقيس مظهر الإستقراء ، (٤)فقرات تقيس مظهر الإستدلال ،(٤) فقرات تقيس مظهر البرهان الرياضي ،(٥)فقرات تقيس مظهر التفكير المنطقي،(٥)فقرات تقيس مظهر التعبير بالرموز ، والجدول التالي يوضح ترتيب الفقرات حسب ماتقيسه من مظاهر.

جدول رقم (٣) : ترتيب فقرات الإختبار حسب المظاهر المقاسة

فقرات المقياس	عدد الفقرات	المظهر الذي تقيسه الفقرات
من (١ – ٤)	٤	التعميم
من (٥ – ٨)	٤	الاستقراء
من (٩ – ١٢)	٤	الإستدلال
من (١٣ – ١٧)	٥	التعبير بالرموز
من (١٨ – ٢٢)	٥	التفكير المنطقي
من (٢٣ – ٢٦)	٤	البرهان الرياضي
المجموع	٢٦	–

طريقة الإجابة على المقياس :

تتم الإجابة عن فقرات المقياس عن طريق نموذج إجابة منفصل ومُعدّ لذلك ويحتوي المقياس على قسمين من الأسئلة : أسئلة إختيار من متعدد ويختار فيها الطالب الإجابة الصحيحة ، وأسئلة مقالية يجيب عليها الطالب حسب معلوماته الرياضية . وتم إعطاء درجة واحدة على كل فقرة يجيب عليها الطالب بشكل صحيح وبذلك تكون أعلى درجة لهذا المقياس هي (٢٦) .

تعليمات المقياس :

أعطيت تعليمات المقياس للطلاب في الصفحة الأولى بأن الاختبار يقيس التفكير الرياضي ، والمطلوب هو قراءة جميع المعلومات المعطاة بدقة والإجابة على كل فقرات المقياس .

دلالات صدق وثبات المقياس :

تحقق صدق المحتوى للمقياس عن طريق عرضه على محكمين فقُبل به شطناوي (١٩٨٢م)،أماصدق البناء والصدق التمييزي فقد حسب دغلس (١٩٩١م) معاملات التمييز لفقراته بحساب معامل الإرتباط الثنائي بين علامة كل فقرة والعلاقة الكلية للمقياس،وكانت دالة إحصائيًا ، وبلغ معامل الصدق العاملي (٠,٥٧)،كماحسب شطناوي(١٩٨٢م) معامل ثبات المقياس بتطبيق معادلة كودر ريتشاردسون (٢٠)فبلغ (٠,٧٣) وبلغ في دراسة أبو الهدى (١٩٨٥م) وباستخدام نفس المعادلة(٠,٨٣) كما بلغ معامل الثبات بإستخدام معامل ألفا (٠,٧٧) في دراسة بشر (١٩٨٩م) و (٠,٧٦) في دراسة دغلس (١٩٩١م) .

العينة الإستطلاعية المستخدمة في البيئة السعودية :

قام الباحث الحالي بتطبيق مقياس التفكير الرياضي المكوّن من (٢٦) فقرة في صورته الأولى على عينة بلغت (١٢٠) طالبًا من طلاب المرحلة الثانوية بمدينة مكة المكرمة ، وفيما يلي توزيع أفراد العينة كما هو موضح في الجدول رقم (٤) .

جدول رقم (٤)

العينة الاستطلاعية لمقياس التفكير الرياضي

اسم المدرسة	عدد الطلاب			المجموع
	الصف الأول	الصف الثاني	الصف الثالث	
طلحة بن عبيد الله(حكومية)	٣٠	٣٠	٣٠	٩٠
البشرى الأهلية	١٠	١٠	١٠	٣٠
المجموع	٤٠	٤٠	٤٠	١٢٠

وكان ذلك بهدف الإطمئنان إلى وجود درجة مناسبة ومقبولة من الصدق والثبات بحيث يمكن تقرير صلاحية هذا المقياس وإعتباره أداة صالحة لقياس أداء الطلاب في التفكير الرياضي .

وقد قام الباحث بتغيير بعض الكلمات بما يتفق مع مناهج الرياضيات في البيئة السعودية .

وبعد الانتهاء من تطبيق المقياس إستطلاعيًا تم تصحيح إجابات الطلاب ورصد درجاتهم ثم قام الباحث بحساب معامل الصعوبة ومعامل التمييز لفقرات المقياس ، ومن ثم قام بتعديل صياغة الفقرات التي كانت شديدة الصعوبة وذات تمييز ضعيف بالتعاون مع بعض المختصين من معلمي ومشرفي مادة الرياضيات واللغة العربية ، وقد اعتمد الباحث أفضل معامل صعوبة لفقرة الاختبار هو ٥٠٪ أو أي قيمة قريبة من ذلك وفي حين معاملات التمييز التي تقع بين (٠,٢٠ – ٠,٣٩) فتعتبر مقبولة ومتوسطة في قدرتها على التمييز (أبو ناهية ،١٩٩٤م). والجدول رقم (٥) يوضح بيانات الصعوبة والتمييز لفقرات المقياس.

جدول رقم (٥) : بيانات معامل الصعوبة والتمييز لفقرات المقياس

الفقرات	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣
معامل التمييز	٠,٠٧	٠,١٨	٠,١٨	٠,٢٠	٠,٤٧	٠,١٧	٠,٣٢	٠,٢٨	٠,٢٥	٠,٤٢	٠,٣٠	٠,٢٢	٠,٥٨
معامل الصعوبة	٠,٤٣	٠,٤٢	٠,٣٨	٠,٥٨	٠,٣٢	٠,٦٣	٠,٥٨	٠,٢٥	٠,٨٧	٠,٨٢	٠,٨٤	٠,٤٨	٠,٣٣

الفقرات	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠	٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦
معامل التمييز	٠,٣٥	٠,٣٢	٠,٠٠	٠,١٣	٠,٠٨	٠,٣٣	٠,٣٢	٠,٣٥	٠,٤٣	٠,٤٢	٠,٥٣	٠,١٧	٠,٠٥
معامل الصعوبة	٠,٣٠	٠,٨٣	٠,٧٨	٠,٥٧	٠,٨٢	٠,٤١	٠,٣٩	٠,٨١	٠,٤٨	٠,٦٨	٠,٦٧	٠,٧٠	٠,٥٨

ومن الجدول السابق يتبين أن الفقرات : (١) ، (٢) ، (٣)، (٦) ، (١٦)، (١٧) ، (١٨) ، (٢٥) ، (٢٦) قد سجلت ضعفًا في معامل التمييز وبذلك فإنها تحتاج إعادة في صياغتها ، مما جعل الباحث يعيد فحصها وصياغة الفقرات ذات التمييز الضعيف والشديدة الصعوبة . أما بقية الفقرات فهي ذات قدرة تمييزية معتدلة .

ثبات المقياس :

قام الباحث الحالي بحساب معامل الثبات لمقياس التفكير الرياضي باستخدام معامل كرونباخ ∝ فبلغ (٠,٧٤) وهذه القيمة تعتبر مقبولة إحصائيًا في مثل هذا النوع من الدراسات ، كما تم حساب معامل الثبات بالتجزئة النصفية فكان معامل سبيرمان براون (٠,٦٦) .

صدق المقياس :

قام الباحث باستخدام الصدق التكويني (البنائي)للمقياس من خلال معامل إرتباط بيرسون بين الفقرات ودرجات الأبعاد ، والدرجة الكلية ، والجدول التالي رقم (٦) يوضح ذلك .

جدول رقم (٦) يوضح معامل إرتباط بيرسون بين الفقرات ودرجات الأبعاد، والدرجة الكلية

الأبعاد / الفقرات	البعد الأول	البعد الثاني	البعد الثالث	البعد الرابع	البعد الخامس	البعد السادس	الدرجة الكلية
١	٠,٣٥٣						٠,٢٠٧ *
٢	٠,٦٣٧						٠,٤٨٤ ***
٣	٠,٦١٧						٠,٥٦٧ ***
٤	٠,٦٣٦						٠,٤٧٧ ***
٥		٠,٧٠٢					٠,٥٥٨ ***
٦		٠,٦١٢					٠,٤٤٠ ***
٧		٠,٦٧١					٠,٤٢٧ ***
٨		٠,٥٣٤					٠,٣٣٤ ***
٩			٠,٥٤٦				٠,٣٢٤ ***
١٠			٠,٤٢٠				٠,١١١
١١			٠,٥٤٤				٠,٢١٢ *
١٢			٠,٧٠٦				٠,٤٥٣ ***
١٣				٠,٧٠٣			٠,٥٠٠ ***
١٤				٠,٧٠٠			٠,٥٧٨ ***
١٥				٠,٥٠٧			٠,٣٩٤ ***
١٦				٠,٦٣٣			٠,٤٤٩ ***
١٧				٠,٥٦٣			٠,٤١٩ ***
١٨					٠,٤٢٨		٠,٤٠٣ ***
١٩					٠,٦٤١		٠,٤٤٠ ***
٢٠					٠,٦٨١		٠,٤٠٣ ***
٢١					٠,٤٧٤		٠,٣١٥ ***
٢٢					٠,٦٧٧		٠,٤٦٩ ***
٢٣						٠,٤٥٠	٠,٣٤٠ ***
٢٤						٠,٥١٢	٠,٢٨٢ ***
٢٥						٠,٤٩٩	٠,١٨٩ *
٢٦						٠,٥٦٢	٠,١٢٠

حيث * تعني أقل من ٠,٠٥ ** تعني أقل من ٠,٠١ *** تعني أقل من ٠,٠٠١

وباستعراض الجدول السابق يتضح أن الفقرات (١) ، (١٠) ، (١١)، (٢٤)، (٢٥) ، (٢٦) لها معاملات إرتباط بالدرجة الكلية متدنية وسلبيًا للفقرة رقم (١) وبذلك فقد تم إعادة النظر في صياغة هذه الفقرات وتحسينها . أما بقية الفقرات فهي ذات إرتباط مقبول ، حيث أنها تتمتع فيما بينها بتجانس وظيفي تساهم بقياس الوظيفة التي يقيسها المقياس ككل ، مما جعل الباحث يعمل على إبقائها والإطمئنان لها .

كما يتضح من الجدول السابق أن معامل إرتباط الفقرات للأبعاد الستة وهي على التوالي : « التعميم ، الإستقراء ، الإستدلال ، التعبير بالرموز ، التفكير المنطقي، البرهان الرياضي » قد سجلت قيم مرتفعة نسبيًا ، وبذلك هناك إنسجام بين هذه الأبعاد والفقرات التي تقيسها .

سابعًا : الأساليب الإحصائية المستخدمة في الدراسة :

استخدم الباحث الطرق الإحصائية التالية :

١ – إختبار (ت) T.Test .

٢ – مقاييس النزعة المركزية .

٣ – مقاييس التشتت .

٤ – حساب التكرارات والنسب المئوية .

٥ – معامل إرتباط بيرسون .

٦ – معامل الصعوبة والتمييز .

٧ – إختبار تحليل التباين أحادي الاتجاه ANOVA .

٨ – ألفا كرونباخ .

٩ – معادلة سبيرمان – براون .

الفصل الرابع

نتائج الدراسة

نتائج الدراسة

هدفت الدراسة الحالية إلى قياس مظاهر التفكير الرياضي التالية: التعميم، الاستقراء ، الاستدلال ، التعبير بالرموز ، التفكير المنطقي والبرهان الرياضي وذلك من خلال مستوى أداء طلاب المرحلة الثانوية للمدارس الحكومية والمدارس الأهلية مقاسًا بدرجات كل مظهر من المظاهر الستة السابقة والدرجة الكلية للمقياس للصف الأول والصف الثاني والثالث (طبيعي) .

وللإجابة على تساؤلات الدراسة ، قام الباحث بعرض النتائج الإحصائية لطلاب عينة الدراسة ومعالجتها وصفيًا ، وتحليلها ، ومناقشتها وتفسيرها في ضوء الإطار النظري والدراسات السابقة .

الوصف الإحصائي لنتائج الطلاب على مقياس التفكير الرياضي :

لتكوين صورة إجمالية لأداء عينة الدراسة ، تم استخدام المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طلاب عينة الدراسة على مظاهر مقياس التفكير الرياضي فكانت كما يوضحها الجدول التالي :

جدول رقم (٧) : يوضح المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات عينة الدراسة في مظاهر مقياس التفكير الرياضي

المظهر	المتوسط	الإنحراف المعياري	الدرجة النهائية
التعميم	٢,٢٨	١,١٠	٤
الإستقراء	٢,٢٥	٠,٩٩	٤
الإستدلال	١,٧٧	١,٠٤	٤
التعبير بالرموز	٢,٥٤	١,٣١	٥
التفكير المنطقي	٢,٢١	١,٣٤	٥
البرهان الرياضي	١,٢٩	٠,٩٧	٤

يتضح من الجدول رقم (٧) أن أعلى متوسط لعينة الدراسة كان على مظهر التعبير بالرموز ، وأن أدنى متوسط للطلاب كان على مظهر البرهان الرياضي يليه مظهر الاستدلال ، بينما تقاربت متوسطات مظاهر كل من : التعميم ، الاستقراء والتفكير المنطقي .

ومن خلال نتائج الجدول السابق يرى الباحث أن نتيجة مظهر التعبير بالرموز تعتبر مقبولة وذلك مقارنة بدراسات أخرى كدراسة (أبو زينة ،١٩٨٤م) ، ودراسة (أبو الهدى ، ١٩٨٥م) ، وأن نتائج مظهر كل من : التعميم ، الاستقراء والتفكير المنطقي تقع في مستوى نتائج الدراسات التي سبق ذكرها ، في حين تعتبر نتائج مظهري الاستدلال والبرهان الرياضي منخفضة وتتفق مع نتائج دراسات عديدة منها : دراسة (شطناوي ، ١٩٨٢م) ، دراسة (أبو زينة ، ١٩٨٤م) ، دراسة (أبو الهدى ، ١٩٨٥م) .

أولاً : إجابة التساؤل الأول :

وينص هذا التساؤل على :

- ما مستوى التفكير الرياضي عند طلاب الصف الأول ثانوي وطلاب الصف الثاني والثالث ثانوي (طبيعي) ؟

للإجابة على هذا التساؤل قام الباحث باستخدام المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات طلاب الصف الأول والصف الثاني والثالث (طبيعي) في مظاهر مقياس التفكير الرياضي والجدول التالي يوضح ذلك :

جدول رقم (٨) : يوضح المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للصفوف الثلاثة في مظاهر التفكير الرياضي والمقياس الكلي

المظهر	الصف الأول		الصف الثاني		الصف الثالث	
	المتوسط	الإنحراف المعياري	المتوسط	الإنحراف المعياري	المتوسط	الإنحراف المعياري
التعميم	٢,٠٧	١,١٤	٢,٢٥	١,٠٨	٢,٥٢	١,٠٣
الإستقراء	٢,٢٠	٠,٩٨	٢,١١	٠,٩٦	٢,٤٥	١,٠٠
الإستدلال	١,٨٠	١,٠٧	١,٨٥	١,٠٢	١,٦٥	١,٠٢
التعبير بالرموز	٢,٢٨	١,٣٤	٢,٥٥	١,٢١	٢,٨١	١,٣٤
التفكير المنطقي	٢,٠٥	١,٢٥	٢,٠٣	١,٢٥	٢,٥٥	١,٤٦
البرهان الرياضي	١,٢٦	٠,٩٢	١,٢٦	٠,٩٦	١,٣٤	١,٠٣
المقياس الكلي	١١,٦٨	٣,٨١	١٢,٠٩	٣,٦٢	١٣,٣٤	٣,٩٢

يتضح من الجدول رقم (٨) أن أعلى متوسطات كان لطلاب الصف الثالث في جميع مظاهر التفكير الرياضي عدا مظهر الاستدلال فقد كان متوسط الصف الثاني والصف الأول هو الأعلى ، كما يلاحظ أن المتوسط للصفوف الثلاثة كان في صورته الدنيا على مظهري الاستدلال والبرهان الرياضي ، بالإضافة إلى ذلك يشير الجدول السابق إلى أن متوسطات درجات طلاب الصفوف الثلاثة على مظاهر التفكير الرياضي والمقياس الكلي كالتالي :

١ – متوسط الدرجات في مظهر التعميم كان أعلى مايمكن عند طلاب الصف الثالث (٢,٥٢) ، يليه متوسط درجات طلاب الصف الثاني (٢,٢٥) ، ثم متوسط درجات طلاب الصف الأول (٢,٠٧) .

٢ – متوسط الدرجات في مظهر الاستقراء كان أعلى مايمكن عند طلاب الصف الثالث حيث بلغ (٢,٤٥) ، يليه متوسط درجات طلاب الصف الأول ويبلغ (٢,٢٠) ، ثم متوسط درجات طلاب الصف الثاني الذي بلغ (٢,١١) .

٣ – متوسط الدرجات في مظهر الاستدلال كان أعلى مايمكن عند طلاب

الصف الثاني (١,٨٥) ، يليه متوسط درجات طلاب الصف الأول (١,٨٠) ، ثم متوسط درجات طلاب الصف الثالث (١,٦٥) .

٤ – متوسط الدرجات في مظهر التعبير بالرموز كان أعلى مايمكن عند طلاب الصف الثالث حيث بلغ (٢,٨١) ، يليه متوسط درجات طلاب الصف الثاني ويبلغ (٢,٥٥) ، ثم متوسط درجات طلاب الصف الأول الذي بلغ (٢,٢٨) .

٥ – متوسط الدرجات في مظهر التفكير المنطقي كان أعلى مايمكن عند طلاب الصف الثالث حيث بلغ (٢,٥٥) ، يليه متوسط درجات طلاب الصف الأول ويبلغ (٢,٠٥) ، ثم متوسط درجات طلاب الصف الثاني الذي بلغ (٢,٠٣) .

٦ – متوسط الدرجات في مظهر البرهان الرياضي كان أعلى مايمكن عند طلاب الصف الثالث حيث بلغ (١,٣٤) ، يليه متوسط درجات طلاب الصف الثاني والصف الأول الذي بلغ (١,٢٦) لكل منهما .

٧ – متوسط الدرجات في المقياس الكلي كان أعلى مايمكن عند طلاب الصف الثالث حيث بلغ (١٣,٣٤) ، يليه متوسط درجات طلاب الصف الثاني ويبلغ (١٢,٠٩) ، ثم متوسط درجات طلاب الصف الأول الذي بلغ (١١,٦٨).

ثانيًا : إجابة التساؤل الثاني :

جاء التساؤل الثاني كما يلي :

– هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية ، في مظاهر التفكير الرياضي بين طلاب الصفوف الثلاثة ؟

وللإجابة على هذا التساؤل قام الباحث باستخدام تحليل التباين أحادي الاتجاه ، والجدول التالي يوضح ذلك :

جدول رقم (٩) : يوضح نتائج تحليل التباين الاحادي للفروق بين متوسطات الصفوف الثلاثة في مظاهر التفكير الرياضي والمقياس الكلي

المظهر	مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدولالة
التعميم	بين المجموعات	٢	١٨.٧٢	٩.٣٦	٧.٨٨	دالة إحصائيًا
	داخل المجموعات	٥٥٧	٦٦١.١٣	١.١٨		
	المجموع	٥٥٩	٦٧٩.٨٥			
الاستقراء	بين المجموعات	٢	١١.٢٠	٥.٦٠	٥.٧٤	دالة إحصائيًا
	داخل المجموعات	٥٥٧	٥٤٣.٧٦	٠.٩٧		
	المجموع	٥٥٩	٥٥٤.٩٧			
الاستدلال	بين المجموعات	٢	٣.٩٢	١.٩٦	١.٨١	غير دالة إحصائيًا
	داخل المجموعات	٥٥٧	٦٠٢.٨١	١.٠٨		
	المجموع	٥٥٩	٦٠٦.٧٤			
التعبير بالرموز	بين المجموعات	٢	٢٦.٢٠	١٣.١٠	٧.٧٤	دالة إحصائيًا
	داخل المجموعات	٥٥٧	٩٤٢.٤٩	١.٦٩		
	المجموع	٥٥٩	٩٦٨.٦٩			
التفكير المنطقي	بين المجموعات	٢	٣١.٣٥	١٥.٦٧	٨.٩٢	دالة إحصائيًا
	داخل المجموعات	٥٥٧	٩٧٨.٣٥	١.٧٥		
	المجموع	٥٥٩	١٠٠٩.٧١			
البرهان الرياضي	بين المجموعات	٢	٠.٨٨	٠.٤٤	٠.٤٦	غير دالة إحصائيًا
	داخل المجموعات	٥٥٧	٥٢٧.٠٩	٠.٩٤		
	المجموع	٥٥٩	٥٢٧.٩٧			
المقياس الكلي	بين المجموعات	٢	٢٧٨.٢٠	١٣٩.١٠	٩.٦٨	دالة إحصائيًا
	داخل المجموعات	٥٥٧	٧٩٩٩.٧٥	١٤.٣٦		
	المجموع	٥٥٩	٨٢٧٧.٩٥			

يلاحظ من الجدول رقم (٩) ما يلي :

١ - توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مظهر **التعميم** ، وللتحقق من مصدر التباين قام الباحث باستخدام اختبار شيفي ، حيث أشارت النتائج إلى وجود فروق بين طلاب الصف الأول وطلاب الصف الثالث ولصالح طلاب الصف الثالث ، فبالرجوع إلى متوسطات المجموعات الثلاث نلاحظ مايلي :

متوسط المجموعة الأولى (الصف الأول) = ٢,٠٧

متوسط المجموعة الثانية (الصف الثاني) = ٢,٢٥

متوسط المجموعة الثالثة (الصف الثالث) = ٢,٥٢

٢ - توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مظهر **الاستقراء** ، وللتحقق من مصدر التباين استخدم الباحث اختبار شيفي ، حيث أشارت النتائج إلى وجود فروق بين طلاب الصف الثاني وطلاب الصف الثالث ولصالح طلاب الصف الثالث، وبالرجوع إلى متوسطات المجموعات الثلاث نجد أن :

متوسط المجموعة الأولى (الصف الأول) = ٢,٢٠

متوسط المجموعة الثانية (الصف الثاني) = ٢,١١

متوسط المجموعة الثالثة (الصف الثالث) = ٢,٤٥

٣ - لاتوجد فروق ذات دلالة إحصائية في مظهر **الاستدلال** بين المجموعات الثلاث ، كما تبينه متوسطات المجموعات الثلاث التالية :

متوسط المجموعة الأولى (الصف الأول) = ١,٨٠

متوسط المجموعة الثانية (الصف الثاني) = ١,٨٥

متوسط المجموعة الثالثة (الصف الثالث) = ١,٦٥

٤ - توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مظهر **التعبير بالرموز** ، وللتحقق من مصدر التباين تم استخدام إختبار شيفي ، حيث أشارت النتائج إلى

وجود فروق بين طلاب الصف الأول وطلاب الصف الثالث ولصالح طلاب الصف الثالث ، وبالعودة إلى متوسطات المجموعات الثلاث نجد أن :

متوسط المجموعة الأولى (الصف الأول) = ٢,٢٨

متوسط المجموعة الثانية (الصف الثاني) = ٢,٥٥

متوسط المجموعة الثالثة (الصف الثالث) = ٢,٨١

٥ - توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مظهر **التفكير المنطقي** ، وللتحقق من مصدر التباين استخدم إختبار شيفي ، حيث أشارت النتائج إلى وجود فروق بين طلاب الصف الأول وطلاب الصف الثاني والصف الثالث ولصالح طلاب الصف الثالث ، وبالرجوع إلى متوسطات المجموعات الثلاث نجد أن :

متوسط المجموعة الأولى (طلاب الصف الأول) = ٢,٠٥

متوسط المجموعة الثانية (طلاب الصف الثاني) = ٢,٠٣

متوسط المجموعة الثالثة (طلاب الصف الثالث) = ٢,٥٥

٦ - لاتوجد فروق ذات دلالة إحصائية في مظهر **البرهان الرياضي** ، وبالرجوع إلى متوسطات المجموعات الثلاث نلاحظ أن :

متوسط المجموعة الأولى (الصف الأول) = ١,٢٦

متوسط المجموعة الثانية (الصف الثاني) = ١,٢٦

متوسط المجموعة الثالثة (الصف الثالث) = ١,٣٤

٧ - توجد فروق ذات دلالة إحصائية في **المجموع الكلي** للمقياس ، وللتحقق من ذلك تم استخدام إختبار شيفي ، حيث أشارت النتائج إلى وجود فروق بين طلاب الصفوف الثلاثة ولصالح طلاب الصف الثالث ، كما نلاحظ فيما يلي :

متوسط المجموعة الأولى (الصف الأول) = ١١,٦٨

متوسط المجموعة الثانية (الصف الثاني) = ١٢,٠٩

متوسط المجموعة الثالثة (الصف الثالث) = ١٣,٣٤

ثالثًا : إجابة التساؤل الثالث :

وينص هذا التساؤل على :

– هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية ، في التفكير الرياضي بين طلاب المدارس الحكومية وطلاب المدارس الأهلية ؟

وللإجابة على هذا التساؤل قام الباحث باستخدام إختبار (ت) ودلالتها الاحصائية ، والجدول التالي يوضح ذلك :

جدول رقم (١٠) : يوضح قيمة (ت) للفروق بين طلاب المدارس الحكومية وطلاب المدارس الأهلية في مظاهر التفكير الرياضي

المظهر	المدارس الحكومية		المدارس الأهلية		قيمة (ت)	مستوى الدلالة
	المتوسط	الإنحراف المعياري	المتوسط	الإنحراف المعياري		
التعميم	٢,٠٧	١,٠٩	٢,٧٢	٠,٩٩	٦,٧٢	دالة
الإستقراء	٢,١٣	٠,٩٨	٢,٥١	٠,٩٧	٤,٣١	دالة
الإستدلال	١,٦٦	١,٠٣	١,٩٩	١,٠١	٣,٥٢	دالة
التعبير بالرموز	٢,٢٦	١,٢٧	٣,١٥	١,١٩	٧,٨٤	دالة
التفكير المنطقي	١,٩٢	١,٢٥	٢,٨٢	١,٣١	٧,٨٥	دالة
البرهان الرياضي	١,٢٠	٠,٩٣	١,٤٨	١,٠٢	٣,٣١	دالة
المقياس الكلي	١١,٢٦	٣,٤٣	١٤,٧٠	٣,٦٢	١٠,٨٦	دالة

يتضح من الجدول رقم (١٠) أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مظاهر التفكير الرياضي الستة بين طلاب المدارس الحكومية وطلاب المدارس الأهلية ولصالح طلاب المدارس الأهلية .

رابعًا : إجابة التساؤل الرابع :

ينص هذا التساؤل على :

– هل توجد علاقة إرتباطية بين مظاهر التفكير الرياضي والتحصيل

الدراسي في الرياضيات لدى عينة الدراسة ؟

وللإجابة على هذا التساؤل قام الباحث باستخدام « معامل ارتباط بيرسون» بين مظاهر التفكير الرياضي والتحصيل الدراسي في مادة الرياضيات للصفوف الثلاثة معًا ، والجدول التالي يوضح ذلك :

جدول رقم (١١) : يوضح قيم معاملات الارتباط بين مظاهر التفكير الرياضي والتحصيل الدراسي في مادة الرياضيات لدى عينة الدراسة

المظهر	معامل الإرتباط	مستوى الدلالة
التعميم	٠,٣٦	دالة
الإستقراء	٠,٣٠	دالة
الإستدلال	٠,٢٧	دالة
التعبير بالرموز	٠,٤٣	دالة
التفكير المنطقي	٠,٣٦	دالة
البرهان الرياضي	٠,٢٠	دالة
المقياس الكلي	٠,٥٨	دالة

يتضح من الجدول رقم (١١) أنه توجد علاقة ارتباطية موجبة ذات دلالة إحصائية بين مظاهر التفكير الرياضي والتحصيل الدراسي في مادة الرياضيات لدى طلاب الصفوف الثلاثة معًا .

مناقشة نتائج الدراسة

حاولت الدراسة الحالية الكشف عن مظاهر التفكير الرياضي التي تقيسها أسئلة مقياس التفكير الرياضي التي تم تطبيقه على عينة من طلاب الصف الأول وطلاب الصف الثاني والثالث (طبيعي) بالمرحلة الثانوية إضافة إلى التعرف على الفروق بين المدارس الحكومية والمدارس الأهلية على مقياس التفكير الرياضي ودراسة العلاقة بين مظاهر التفكير الرياضي والتحصيل الدراسي في الرياضيات، وقد تم عرض النتائج التي كشفت عنها عملية التحليل في الجداول السابقة من رقم (٧) إلى رقم (١١) وسيحاول الباحث فيما يلي مناقشة نتائج هذه الدراسة في ضوء المعايير العلمية التي تتعلق بمظاهر التفكير الرياضي وماتوصلت إليه الدراسات السابقة في هذا المجال .

مناقشة نتائج التساؤل الأول :

أظهرت النتائج المتعلقة بالتساؤل الأول والمدونة في الجدول رقم (٨) تفوق أداء طلاب الصف الثالث على أداء طلاب الصف الثاني والصف الأول في مظاهر التفكير الرياضي التالية : التعميم ، الاستقراء ، التعبير بالرموز والبرهان الرياضي .

بينما تفوق أداء طلاب الصف الثاني على أداء طلاب الصف الأول في المظاهر التالية : التعميم ، الاستدلال والتعبير بالرموز .

ويرى الباحث أن الطالب في المرحلة الثانوية يتفوق في معظم مظاهر التفكير الرياضي كلما ارتقى إلى صف أعلى وقد يكون السبب في ذلك أي مما يلي :

- تطور البناء المعرفي الرياضي التراكمي لمناهج الرياضيات لصفوف المرحلة الثانوية من حيث تسلسل وتنظيم محتواها وتكاملها .

- تركيز المناهج على المفاهيم الرياضية كلما إرتقى الطالب لصف أعلى

وذلك مما يساعد على توسيع مدارك الطلاب العقلية والتخيلية والتحليلية .

- زيادة خبرات الطالب الرياضية كلما إرتقى لصف أعلى .

- التخصص في القسم الطبيعي للطالب الذي ينتقل إلى الصف الثاني يساعد على زيادة المعلومات الرياضية .

- إهتمام طلاب الصف الثالث أكثر من طلاب الصف الثاني والصف الأول وذلك رغبة منهم في الحصول على معدلات مرتفعة وتقديرات عالية تؤهلهم للقبول في الجامعات .

وبمقارنة نتائج هذه الدراسة بنتائج الدراسات السابقة يمكن القول أنها متفقة مع دراسات عديدة منها : دراسة (شطناوي ، ١٩٨٢م) ودراسة (أبو زينة، ١٩٨٤م) ودراسة (أبو الهدى ، ١٩٨٥م) .

أما فيما يتعلق بمستوى أداء الطلاب على مظاهر التفكير الرياضي الستة ، فقد كان أعلى متوسط في مظهر التعبير بالرموز لجميع الصفوف الثلاثة ويرجع الباحث السبب في ذلك إلى تعوّد الطالب على استخدام الرموز الجبرية أثناء دراسته لمادة الرياضيات خصوصاً أن الرياضيات لغة تقوم على الرمز ، وتختلف هذه النتيجة مع دراسة (يونس ، ١٩٩١م) بينما تقاربت متوسطات مظاهر كل من : التعميم ، الاستقراء والتفكير المنطقي ، في حين كان أدنى متوسط على مظهري الاستدلال والبرهان الرياضي ويرى الباحث أن السبب في ذلك قد يكون أي مما يلي :

- إعتماد كثير من مواضيع مناهج الرياضيات على الإسلوب الإستقرائي في الوصول إلى المفاهيم الرياضية .

- قلة مناهج الرياضيات للتمارين والأنشطة التي تعوّد الطالب على إكتساب المهارة للإسلوب الاستدلالي .

- صعوبة البرهان الرياضي لدى الطلاب ويعود ذلك في إعتقاد الباحث إلى

الطريقة التي تعرض وتدرّس بها البراهين الموجودة في مناهج الرياضيات ، حيث يتم التركيز في أغلب الأحيان على سرد خطوات البرهان للوصول إلى النتيجة النهائية ، دون الإهتمام بتعليل كل خطوة من خطوات البرهان ، مما يحول دون تثبيت هذه الخطوات في أذهان الطلاب .

– عدم تمييز الطلاب في أغلب الأحيان بين ماهو مفروض أو مسلم به وبين ماهو مطلوب ، وعدم الاستفادة من خبراتهم الرياضية السابقة والتي لها علاقة بمضمون النظرية المراد برهنتها .

– تعوّد الطالب في أغلب الأحيان على حفظ البراهين الرياضية دون فهم وذلك لعدم إتاحة الفرصة له للتعبير عن أفكاره بأسلوبه إذا كان ذلك يؤدي إلى المطلوب برهانه .

مناقشة نتائج التساؤل الثاني :

بإستعراض النتائج التي تم رصدها في الجدول رقم (٩) والمتعلقة بالفروق بين طلاب الصفوف الثلاثة في مظاهر التفكير الرياضي يمكن القول كما يلي :

١ – وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مظهر التعميم بين متوسط أداء طلاب الصف الأول ومتوسط أداء طلاب الصف الثالث ولصالح طلاب الصف الثالث، وربما يكون السبب في تدني أداء طلاب الصف الأول في مظهر التعميم هو عدم فهمهم بشكل جيد للمبادئ التي تركز على إسلوب التعميم ضمن منهج الرياضيات ، كذلك إفتقاد كثير منهم للمفاهيم الرياضية وعدم مقدرتهم على الصياغة السليمة للتعميمات والقواعد الرياضية وتتفق نتيجة هذه الدراسة مع نتائج دراسة (يونس ، ١٩٩١م) ، ودراسة (أبو الهدى ، ١٩٨٥م) .

٢ – وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مظهر الاستقراء بين متوسط أداء طلاب الصف الثاني ومتوسط أداء طلاب الصف الثالث ولصالح طلاب الصف

الثالث وقد يعود السبب في ذلك لأي مما يأتي :

- قلة إحتواء منهج الرياضيات للصف الثاني على مواضيع تركز على مظهر الاستقراء ، في حين يكثر استخدام الإسلوب الاستقرائي في استنتاج وإكتساب المفاهيم الرياضية بالنسبة لطلاب الصف الثالث .
- عدم تمكين طلاب الصف الثاني من الاستفادة بشكل جيد من الطريقة الاستقرائية في تدريس الرياضيات لكي يصبح لديهم الإلمام الكافي بهذا المظهر.
- عدم تعويد طلاب الصف الثاني على طريقة الإكتشاف في تعلم الرياضيات وهذا قد لا يساعد على تعزيز حصيلتهم ومعرفتهم وقدرتهم على ممارسة إسلوب الاستقراء .

ونتيجة هذه الدراسة تسير في إتجاه نتائج دراسة (أبو زينة ، ١٩٨٤م) ، ودراسة (أبو الهدى ، ١٩٨٥م) ، ودراسة (شطناوي ، ١٩٨٢م) .

٣ - لاتوجد فروق ذات دلالة إحصائية في مظهر الاستدلال بين متوسط أداء طلاب الصفوف الثلاثة . كما أشارت النتائج إلى إنخفاض متوسطات أداء هذه الصفوف . ولعل السبب في ذلك يكون لأي مما يلي :

- ضعف معلومات الطلاب الرياضية وعدم فهمها بشكل صحيح مما يؤثر عليهم في إستنتاج الكثير من العلاقات والصيغ والمفاهيم الرياضية .
- محدودية الاستفادة من الخبرات والخلفيات الرياضية السابقة لدى الطلاب في مواقف جديدة .
- عدم التركيز على مظهر الاستدلال في مناهج الرياضيات للمرحلة الثانوية بالشكل الكافي لتدريب الطلاب وتعويدهم في ممارسة إستنتاجات مسائل ومواقف جديدة ومتنوعة .

٤ – وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مظهر التعبير بالرموز بين متوسط أداء طلاب الصف الأول ومتوسط أداء طلاب الصف الثالث ولصالح طلاب الصف الثالث .

ويرى الباحث أن سبب ذلك قد يكون زيادة الخبرة العلمية في مجال الرياضيات لدى طلاب الصف الثالث تخصص طبيعي مما يساعد الطالب على استخدام اللغة الرمزية في حل كثير من المسائل الرياضية ، حيث أن الإكثار من التدريبات على أنواع مختلفة من المسائل وتحليلها يعزز لغة الرموز وإستعمالها لدى الطلاب ، مما ينعكس أثره على إلمامهم بشكل جيد بالتعبير بالرموز، في حين أن ذلك غير متوفر بنفس القدر لدى طلاب الصف الأول . وهذه النتيجة تتفق مع نتائج دراسة (شطناوي ، ١٩٨٢م) ، ودراسة (أبو زينة ، ١٩٨٤م) ، ودراسة (يونس ، ١٩٩١م) .

٥ – وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مظهر التفكير المنطقي بين متوسط أداء طلاب الصف الأول ومتوسط أداء طلاب الصف الثاني والصف الثالث ولصالح أداء طلاب الصف الثالث . وقد يعود السبب في ذلك إلى إختلاف مناهج الصفوف الثلاثة لمادة الرياضيات في معالجة هذا المظهر ، فنجد أن منهج الصف الأول يحتوي على المنطق الرياضي في الباب الأول من كتاب الرياضيات للفصل الدراسي الأول هذا مما أدى إلى تفوق طلاب الصف الأول على طلاب الصف الثاني في مظهر التفكير المنطقي ، بينما يفتقر منهج الصف الثاني لهذا المظهر ، في حين نرى أن منهج الصف الثالث يركز على التفكير المنطقي في كثير من الدروس .

٦ – لاتوجد فروق ذات دلالة إحصائية في مظهر البرهان الرياضي بين متوسط أداء طلاب الصفوف الثلاثة . كما تشير نتائج هذه الدراسة إلى تدني مستوى أداء طلاب الصفوف جميعًا في هذا المظهر .

ويرجع الباحث ذلك إلى عدم التدريب الكافي أثناء تدريس الرياضيات على

تحديد كل من المعطيات والمطلوب إيجاده عند حل المسأله الرياضية ومحاولة إيجاد العلاقة أو الوسيلة الكفيله بربط تلك المعطيات مع المطلوب إيجاده أو إثباته ، والسير بعد ذلك بخطوات متدرجة ومتسلسلة منطقيًا ومتفقة مع خبرات الطلاب السابقة للوصول إلى الهدف المنشود من حل المسألة الرياضية وهو التوصل إلى ماهو مطلوب . كذلك إعتماد كثير من المعلمين على تمارين ومسائل محدودة تقيس غالبًا أقل الجوانب المعرفية لتحقيق أهداف الدرس الأساسية ، وعدم التنويع والإكثار من المسائل التي تعتمد على البراهين ذات الأفكار والخبرات المختلفة نظراً لضيق الوقت بالنسبة للمعلم بسبب كثافة الدروس المطلوب منه إنهائها في فترة زمنية معينة . كما أن هناك كثير من جوانب البرهان الرياضي تحتاج إلى تخيل وإلى ربط بعض العلاقات الرياضية فيما بينها وفي مواقف مختلفة وبالتالي فهي تخاطب الطلاب ذوي القدرات العقلية العالية في إعتقاد الباحث حيث تعتمد في الغالب على فهم جيد للمسألة ومن ثم الرسم بشكل صحيح، ومما يعيق الطالب كذلك وجود عمل إضافي للرسم في بعض البراهين الهندسية . هذا بالإضافة إلى ماذكر في مناقشة نتائج التساؤل الأول. وهذه النتيجة تتفق مع نتائج دراسة (أبو زينة ، ١٩٨٤م) ، ودراسة (أبو الهدى، ١٩٨٥م) .

٧ – وجود فروق ذات دلالة إحصائية في المجموع الكلي للمقياس بين متوسط أداء طلاب الصفوف الثلاثة ولصالح طلاب الصف الثالث ، وقد أظهرت نتائج هذه الدراسة تفوق طلاب الصف الثالث على طلاب الصف الثاني والصف الأول ، وتفوق طلاب الصف الثاني على طلاب الصف الأول في المقياس الكلي للتفكير الرياضي ، ويرى الباحث أن هذه النتيجة متوقعة بسبب طبيعة تنظيم منهج الرياضيات ، بما يتناسب مع العمر الزمني والعقلي للطالب حيث تزداد مجالات المعرفة الرياضية كلما تقدم الطالب إلى صف أعلى حيث يكتسب الطالب مهارة التفكير،وتتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة (شطناوي ،١٩٨٢م)، ودراسة (أبو زينة،١٩٨٤م)،ودراسة (أبوالهدى، ١٩٨٥م) ، ودراسة (يونس ، ١٩٩١م) .

مناقشة نتائج التساؤل الثالث :

تشير النتائج الواردة في الجدول رقم (١٠) إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط أداء طلاب المدارس الحكومية ومتوسط أداء طلاب المدارس الأهلية ولصالح طلاب المدارس الأهلية في جميع مظاهر التفكير الرياضي الستة وفي المجموع الكلي للمقياس وقد يكون تفوق طلاب المدارس الأهلية لأي من الأسباب التالية :

- طلاب المدارس الأهلية هم غالبًا من ذوي الإمكانات المادية الجيدة إضافة إلى الجو المدرسي والأسري الذي يعيشه الطالب في هذه المدارس في حين أن هذه العوامل قد لاتتوفر لدى أغلب طلاب المدارس الحكومية .
- قلة أعداد الطلاب في حجرات الدراسة في المدارس الأهلية مما يساعد الطالب على التركيز والفهم الجيد لمادة الرياضيات ، بينما فصول المدارس الحكومية تكتظ بأعداد كبيرة من الطلاب أكثر من طاقتها مما يعيق الطالب عن التركيز والفهم الجيد للمادة . كما أن ذلك يساعد معلم المدارس الأهلية في تقديم معلومات أفضل والقدرة على إيصال المادة بشكل جيد بينما في المدارس الحكومية قد لايتوفر ذلك بالشكل المطلوب .
- توفر العديد من الإمكانات في المدارس الأهلية كالمعامل والوسائل التعليمية وغيرها وذلك مما يتيح للطالب تعلم الكثير من المفاهيم الرياضية المجردة في حين تقل هذه الامكانات في المدارس الحكومية .
- إن الطالب غالبًا مايُقدِّم مبلغًا ماليًا سنويًا للإلتحاق بالمدارس الأهلية فهذا مما يجعل الطالب يقوم ببذل مجهود أكبر وإهتمام أفضل للدراسة على خلاف طالب المدارس الحكومية حيث يلتحق بها دون دفع أي مبالغ مالية ، وهذا مما يجعل الطالب أقل عطاءًا وإهتمامًا وإجتهادًا من طالب المدارس الأهلية .
- إستقطاب كثير من المدارس الأهلية لمعلمين ذوي كفاءات عالية وخبرة واسعة في مجال تدريس الرياضيات .

- بعضًا من المدارس الأهلية كمدارس الفلاح تقرر إختبارات قدرات لقبول الطلاب بها وتشترط كذلك أن لاتقل نسبة الطالب المتقدم إليها عن ٩٠بالمائة، وبذلك فمن المتوقع أن يكون مستوى طلاب هذه المدارس أفضل من غيرهم .

مناقشة نتائج التساؤل الرابع :

باستعراض النتائج المدونة في الجدول رقم (١١) يتضح لدينا أنه توجد علاقة إرتباطية موجبة عند مستوى دلالة (٠,٠٠١) بين مظاهر التفكير الرياضي والتحصيل الدراسي في الرياضيات ، ويمكن تعليل هذه النتيجة في أن مقياس التفكير الرياضي هو عبارة عن إختبار تحصيلي يقيس قدرات عقلية ورياضية ، وقد صممت فقرات المقياس لتقيس القدرات التالية : التعميم ، الاستقراء ، الاستدلال ، التعبير بالرموز ، التفكير المنطقي والبرهان الرياضي ، فلذلك يمكن إعتبار مستوى الطالب على مقياس التفكير الرياضي مؤشراً لمستواه التحصيلي في الرياضيات . كما أنه يمكن أن يعطي معامل الإرتباط بين الدرجة الكلية للمقياس والتحصيل الدراسي في مادة الرياضيات مؤشراً على صدق المقياس، حيث بلغ معامل الإرتباط (٠,٥٨) وهو معامل إرتباط عالي عند مستوى دلالة (٠,٠٠١) .

الفصل الخامس

- خلاصة الدراسة .
- التوصيات .
- المقترحات .
- الخاتمة .
- المراجع .
- الملاحق .

خلاصة الدراسة

هدفت الدراسة الحالية إلى التعرف على مستوى مظاهر التفكير الرياضي الستة التالية : التعميم ، الاستقراء ، الاستدلال ، التعبير بالرموز ، التفكير المنطقي والبرهان الرياضي لدى طلاب الصف الأول ثانوي وطلاب الصف الثاني والثالث ثانوي (طبيعي) بالمدارس الحكومية والأهلية بمدينة مكة المكرمة والمقارنة بين الصفوف الثلاثة ، كما هدفت إلى بحث العلاقة بين التفكير الرياضي والتحصيل الدراسي في الرياضيات. وقد نصت تساؤلات الدراسة على مايأتي :

السؤال الأول : مامستوى التفكير الرياضي عند طلاب الصف الأول ثانوي وطلاب الصف الثاني والثالث ثانوي (طبيعي) ؟

السؤال الثاني : هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية ، في مظاهر التفكير الرياضي بين طلاب الصف الأول ثانوي وطلاب الصف الثاني والثالث ثانوي (طبيعي) ؟

السؤال الثالث : هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية ، في مظاهر التفكير الرياضي بين طلاب المدارس الحكومية وطلاب المدارس الأهلية ؟

السؤال الرابع : هل توجد علاقة إرتباطية بين مظاهر التفكير الرياضي والتحصيل الدراسي في الرياضيات لدى عينة الدراسة ؟

وللإجابة على تساؤلات الدراسة استخدم الباحث مقياس التفكير الرياضي الذي أعده شطناوي وأبو زينة (١٩٨٢م) وأجرى دغلس (١٩٩١م) تعديلات مختلفه عليه فيما بعد ، وقام الباحث الحالي بتطبيق المقياس على عينة إستطلاعية قوامها (١٢٠) طالبًا ، وتم استخراج معامل الصدق والثبات وحساب معامل التمييز والصعوبة لفقرات المقياس ، وقد أجرى الباحث بعض التعديلات المناسبة لفقرات المقياس وتحسينها ، ومن ثم قام بتطبيقه في صورته النهائية على عينة مكوّنة من (٥٦٠) طالبًا من طلاب الصف الأول والصف الثاني والثالث .

وقد اتبع الباحث في هذه الدراسة المنهج الوصفي المقارن وذلك بهدف تقديم وصف شامل وتشخيص لطبيعة التفكير الرياضي لدى طلاب المرحلة الثانوية .

ولتحليل البيانات التي تم جمعها استخدم الباحث عدداً من الأساليب الإحصائية شملت (المتوسط الحسابي ، الإنحراف المعياري، إختبار (ت) ، تحليل التباين الأحادي ، معامل الإرتباط) وبناءاً على نتائج التحليلات توصلت الدراسة إلى ما يلي :

- تفوق طلاب الصف الثالث على طلاب الصف الثاني والصف الأول في المظاهر التالية : التعميم ، الاستقراء ، التعبير بالرموز ، التفكير المنطقي والبرهان الرياضي . كما تفوق طلاب الصف الثاني على طلاب الصف الأول في المظاهر التالية : التعميم ، الاستدلال والتعبير بالرموز .
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية في التعميم ، التعبير بالرموز ، التفكير المنطقي بين طلاب الصف الأول وطلاب الثالث ولصالح طلاب الصف الثالث.
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية في الاستقراء بين طلاب الصف الثاني وطلاب الصف الثالث ولصالح طلاب الصف الثالث .
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية في التفكير المنطقي بين طلاب الصف الثاني وطلاب الصف الثالث ولصالح طلاب الصف الثالث .
- لاتوجد فروق ذات دلالة إحصائية في الاستدلال والبرهان الرياضي بين الصفوف الثلاثة .
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية في المجموع الكلي للمقياس بين الصفوف الثلاثة ولصالح طلاب الصف الثالث .
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مظاهر التفكير الرياضي الستة والمقياس الكلي بين طلاب المدارس الحكومية وطلاب المدارس الأهلية ولصالح طلاب المدارس الأهلية .
- وجود إرتباط موجب ذي دلالة إحصائية بين التفكير الرياضي والتحصيل الدراسي في الرياضيات .

توصيات الدراسة

في ضوء نتائج الدراسة وتفسيراتها يستخلص الباحث التوصيات التالية :

١ – إستخدام طريقة الإكتشاف في تعلم الرياضيات التي تساعد الطالب على الإلمام بمظهر الإستقراء .

٢ – أظهرت الدراسة وجود ضعف في مستوى الطلاب في مظهري الإستدلال والبرهان الرياضي ، فلذا فإن من الضروري إعادة النظر في طرق وأساليب تدريس وعرض البراهين في المناهج الدراسية في المرحلة الثانوية ، بحيث تعتمد على التعليل المنطقي لخطوات البرهان ، وربطها بخبرات الطلاب التعليمية السابقة، ، ويقترح الباحث تزويد الطلاب بخبرات رياضية تتعلق بأنواع البراهين الرياضية ، وكيفية التطبيق عليها وكذلك تدريبهم بشكل كاف على التفكير القائم على الفرضيات وأسلوب البرهان المنطقي في حل المسألة .

٣ – ضرورة تدريب معلمي الرياضيات في المرحلة الثانوية على الأساليب الحديثة في تدريس الرياضيات وكيفية إيصال المعلومات للطلاب بسهولة ويسر، وفي نفس الوقت كيفية تنمية قدرات الطلاب على التفكير الرياضي بمظاهره المختلفة، وخاصة الإستدلال والبرهان الرياضي .

٤ – إشتمال مناهج الرياضيات على تدريبات وأنشطة تتضمن مواقف تعليمية تعود الطالب على عمليات المقارنة والتحليل والإستدلال والبرهان والقدرة على التنبوء .

٥ – إضافة أنشطة لاصفية في مجال الرياضيات من خلال معامل الرياضيات أو أجهزة الحاسب الآلي ، ويوصي الباحث بأن تشتمل هذه الأنشطة برامج تزود الطلاب بالمعرفة الحقيقية لأهمية دراسة الرياضيات وأوجه إستخداماتها في الحياة على نطاق الفرد والمجتمع ، وعرض مجموعة من

الأفلام التي تبين للطلاب أثر الرياضيات في التقدم الحضاري للمجتمع وإتاحة الفرصة للطلاب لكي يتعاملوا مع الرياضيات تجربة عن طريق عمل المجسمات والنماذج إلى غير ذلك من البرامج المقترحة .

٦ – يوصي الباحث بتحديد عدد معين من الطلاب في فصول المدارس الحكومية خاصة حسب استيعاب هذه الفصول للتخفيف من ظاهرة إزدحام الطلاب فيها حتى يتسنى للطالب تعلم مادة الرياضيات بالشكل المطلوب وكذلك تتيح للمعلم فرصة التدريس ومتابعة الطلاب ومناقشتهم بشكل جيد .

٧ – يوصي الباحث العاملين في مجال التربية والتعليم بمزيد من البحث والإستقصاء حول تشخيص ضعف طلاب المرحلة الثانوية في الاستدلال والتفكير المنطقي والتعميم والبرهان الرياضي ، وإقتراح الحلول الملائمة لعلاج مثل هذا الضعف في المستقبل .

٨ – يوصي الباحث بدمج مظهري التعميم والإستقراء ، حيث لاتبدو حدود فاصلة ومميزة تماماً بينهما وذلك لتقارب مستوى الطلاب فيهما .

المقترحات

في ضوء ماتوصلت إليه نتائج هذه الدراسة يقدم الباحث المقترحات التالية:

١ – نظراً لأهمية طبيعة التفكير الرياضي فإنه يمكن الإستفادة منه في فهم عمليات التفكير في العلوم الإنسانية الأخرى وفي الحياة اليومية لذلك يقترح الباحث وضع مقرراً في العلوم الرياضية وطبيعتها وذلك لكي ينمو لدى الطلاب تقديراً أصيلاً للرياضيات .

٢ – إجراء دراسات تشمل المرحلة المتوسطة لقياس مظاهر التفكير الرياضي عند الطلاب .

٣ – إجراء دراسات تبحث في أثر العوامل المختلفة التي تؤثر على التفكير عند

الطلاب مثل : المعلم ، الوضع الإقتصادي والإجتماعي ، الوضع الأسري، البيئة ، ثقافة الوالدين إلى غير ذلك .

٤- عمل دورات لمعلمي الرياضيات في المرحلة الثانوية تشتمل على التعرف على مظاهر التفكير الرياضي وكيفية إستخدام هذه المظاهر ضمن محتوى المنهج، وعمل تدريبات ومسائل متنوعة كتطبيق على هذه المظاهر ، وتدريب المعلمين على طريقة استخدام إسلوب الإكتشاف في تدريس الرياضيات .

٥ - يقترح الباحث إجراء دراسات مشابهة للدراسة الحالية تشتمل على فروض تبحث عن الفروق بين طلاب الصف الأول في المدارس الحكومية وطلاب الصف الأول في المدارس الأهلية وكذلك بالنسبة لطلاب الصف الثاني والصف الثالث .

خاتمة

حاول الباحث من خلال استعراض فصول هذه الدراسة ومن خلال النتائج الوقوف على قياس مظاهر التفكير الرياضي الستة التي حددّها .

فوجد أن هناك ضعفًا في بعض مظاهر التفكير الرياضي لدى طلاب المرحلة الثانوية من حيث الاستدلال والمنطق والبرهان الرياضي ، ويأمل الباحث من المسؤولين والعاملين في مجال التربية والتعليم إعادة النظر في طرق وأساليب تدريس مناهج الرياضيات للمرحلة الثانوية ، وأوصى بضرورة تدريب معلمي المرحلة الثانوية على الأساليب الحديثة في تدريس الرياضيات والأخذ بالتوصيات والمقترحات التي ذكرها الباحث في هذه الدراسة ، كما لاحظ الباحث أن هناك حاجة إلى بناء إختبار لقياس مظاهر التفكير الرياضي بما يناسب مناهج المملكة العربية السعودية وشمول مظاهر أخرى من مظاهر التفكير الرياضي، ويأمل من طلاب الدراسات العليا والعاملين في مجال البحث العلمي بمزيد من الاهتمام بهذا

الجانب في سبيل خدمة الوطن وتقديم ماهو مفيد لهذه الأمة ويرجو الباحث من الله العلي القدير أن يجعل هذا العمل خالصاً لوجهه الكريم وأسأله تعالى التوفيق والسداد وآخر دعوانا أن الحمد لله رب العالمين وصلاة وسلاماً على أشرف المرسلين .

المصادر والمراجع

قائمة المصادر والمراجع

أولاً : المراجع العربية :

١ – القرآن الكريم .

٢ – سنن الترمذي : كتاب الأحكام . ج٣ ، تحقيق محمد فؤاد عبد الباقي ، دار الكتب العلمية . ص ٦١٦ .

٣ – أبو زينة ، فريد كامل (١٩٩٩م) ، مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها . ط١ ، إربد : دار الفرقان .

٤ – أبو زينة ، فريد كامل (١٩٩٩م) ، مناهج الرياضيات المدرسية وتدريسها. ط١ ، الكويت : مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع .

٥– أبو زينة ، فريد كامل (١٩٨٧م) ، الرياضيات مناهجها وأصول تدريسها، ط٣ عمان : دار الفرقان للنشر والتوزيع .

٦ – أبو زينة ، فريد كامل (١٩٨٣) ، نمو القدرة على التفكير الرياضي عند الطلبة في المرحلة الثانوية ومابعدها . المجلة العربية للعلوم الإنسانية ، الكويت، العدد ٢١ ، المجلد السادس ، ص ١٤٦ ، ١٦٥ .

٧ – أبو سل ، محمد عبد الكريم (١٩٩٩م) ، مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها . ط١ ، إربد : دار الفكر .

٨ – أبو العباس ، أحمد ، والعطروني ، محمد علي (١٩٨٦م) ، تدريس الرياضيات المعاصرة في المرحلة الابتدائية . ط٢ ، الكويت : دار القلم .

٩ – أبو ناهية ، صلاح الدين محمد (١٩٩٤م) ، القياس التربوي .ط١، القاهرة : مكتبة الأنجلو المصرية .

١٠ – أبو الهدى ، ريما أحمد زكي (١٩٨٥م) ، التفكير الرياضي وعلاقته بالاتجاهات نحو الرياضيات والتحصيل في الرياضيات لطلبة صفوف

المرحلة الثانوية في الأردن . رسالة ماجستير ، جامعة اليرموك ، كلية التربية.

١١ – أنيس ، إبراهيم ، وآخرون (د.ت) ، المعجم الوسيط . ج١، ص٦٩٨.

١٢ – بكار ، عبد الكريم (١٩٩٦م) الفكر طبيعته وأهميته . مجلة البيان ، تصدر من المنتدى الإسلامي ، لندن ، العدد ٩٦ ، السنة العاشرة .

١٣ – بله ، فانتور ، والنهاري ، تيسير (١٩٩٤م) ، نحو خطة قومية لثقافة الطفل العربي « التربية وتنمية التفكير » . المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ، إدارة الثقافة ، تونس .

١٤ – حبيب ، مجدي عبد الكريم (١٩٩٥م) ، دراسات في أساليب التفكير. ط١ ، القاهرة : مكتبة النهضة المصرية .

١٥ – الحسن ، هشام ، وآخرون (١٩٩٠م) ، تطور التفكير عند الطفل.ط١ ، عمان : دار الفكر للنشر والتوزيع .

١٦ – الحسون ، عدنان جميل (١٩٨٤م) ، أسس الرياضيات. ط٢، عمان: دار الفرقان للنشر والتوزيع .

١٧ – خضر ، نظلة حسن أحمد (١٩٨٥م) ، أصول تدريس الرياضيات.ط٣ ، القاهرة : مكتبة الإنجلو المصرية .

١٨ – خضر ، نظلة حسن أحمد (١٤١٠هـ) ، ندوة في التوجيه والإرشاد الطلابي في التعليم . الرياض ، الجمعية السعودية للعلوم التربوية والنفسية، ص٢٧٠.

١٩ – الخطيب ، محمد بن شحات (١٩٩٨م) ، التفكير العالي لدى طالب التعليم العام في المملكة العربية السعودية .. الواقع والطموحات . الرياض: مكتبة العبيكان .

٢٠ – دغلس ، جمال أحمد محمود (١٩٩١م) ، أثر قدرة التفكير الرياضي

وبعض سمات الشخصية والوضع الاقتصادي – الاجتماعي ، والجنس ، على قدرة التفكير الابتكاري لدى طلبة المرحلة الثانوية . رسالة ماجستير ، الجامعة الأردنية ، كلية التربية .

٢١ – الدريني ، حسين عبد العزيز (١٩٨٥م) ، المدخل إلى علم النفس. ط٢، القاهرة : دار الفكر العربي .

٢٢ – الدفاع ، علي عبد الله (د.ت) الرياضيات الحديثة تخاطب القدرات العقلية . نيويورك شيستر، بريزيان تورنتو ، الناشر جون وايلي وأولاده .

٢٣ – الزيود ، نادر فهمي وعليان ، هشام عامر (١٩٩٨م) ، مبادئ القياس والتقويم في التربية .ط٢ ، عمان : دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع .

٢٤ – السرور ، ناديا هايل (١٩٩٨م) ، مدخل إلى تربية المتميزين والموهوبين. عمان : دار الفكر للطباعة والنشر .

٢٥ – سمحان ، معروف عبد الرحمن ، وشراري ، أحمد حميد (١٤١٩هـ) ، مبادئ الرياضيات المتقطعة . الرياض : النشر العلمي والمطابع بجامعة الملك عبد العزيز .

٢٦ – السيد ، عبد الحليم محمود ، وآخرون (١٩٩٠م) ، علم النفس العام. ط٣ ، القاهرة : مكتبة غريب .

٢٧ – شوق ، محمود أحمد (١٤١٨هـ) ، الإتجاهات الحديثة في تدريس الرياضيات .ط٢ ، الرياض : دار المريخ للنشر .

٢٨ – شطناوي ، فاضل سلامة (١٩٨٢م) ، تطور التفكير الرياضي عند الطلبة في المرحلة الثانوية في الأردن . رسالة ماجستير، جامعة اليرموك ، كلية التربية .

٢٩ – الطويل ، غالب محمود (١٩٩١م) ، فعالية استخدام أسلوب دورة التعلم على تنمية التفكير الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات والتحصيل فيها لدى

عينة من طلاب الصف الأول الثانوي بدولة قطر. رسالة دكتوراه ، جامعة طنطا، كلية التربية .

٣٠ – العثمان ، عبد الكريم (١٩٨١م) ، الدراسات النفسية عند المسلمين والغزالي بوجه خاص . ط٢ ، القاهرة : دار غريب .

٣١ – عدس ، محمد عبد الرحيم (١٩٩٦م) ، المدرسة وتعليم التفكير.ط١ ، عمان : دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع .

٣٢ – العساف ، صالح حمد (١٤٠٨هـ) ، المدخل إلى البحث في العلوم الإنسانية ، ط١ ، الرياض : مكتبة العبيكان .

٣٣ – العقاد ، عباس محمود (د.ت) ، التفكير فريضة إسلامية . بيروت : منشورات المكتبة العصرية .

٣٤ – غانم ، محمود محمد (١٩٩٧م) ، القياس والتقويم .ط١ ، حائل: دار الأندلس للنشر والتوزيع .

٣٥ – الفيروز آبادي ، مجد الدين محمد بن يعقوب (١٩٩٨م) ، القاموس المحيط .ط٦ ، تحقيق مكتبة التراث في مؤسسة الرسالة ، إشراف محمد نعيم العرقسوسي ، بيروت .

٣٦ – قطامي ، يوسف (١٩٩٠م) ، تفكير الأطفال ، تطوره وطرق تعليمه. عمان : دار الأهلية للنشر والتوزيع .

٣٧ – قنديل ، محمد راضي ، والباز ، عادل إبراهيم (١٩٩٤م) ، أثر استراتيجيتين لحل المسائل اللفظية على التفكير الرياضي وحل مسائل محتوية على أنماط أو معلومات زائدة لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. مجلة التربية المعاصرة ، كلية التربية ، جامعة الزقازيق ، مصر، العدد ٣٠ ، ص ٢١٥، ٢٥٩ .

٣٨ – قنديل ، ياسين عبد الرحمن (١٩٩٣م) ، التدريس وإعداد المعلم. الرياض: دار النشر الدولي .

٣٩ – محمود ، مصطفى محمد كامل (١٩٩٣م) ، أساليب التعلم والتفكير لدى طلاب الجامعة ، دراسة مقارنة عبر ثقافية في ست دول عربية . جامعة المنصورة ، كلية التربية ، مجلة كلية التربية . العدد ٢٢ .

٤٠ – المصري ، وليد (١٩٩٨م) ، سيكولوجيا التفكير وعلاقته باللغة . مجلة المعرفة ، وزارة الثقافة ، سوريا ، العدد ٤١٧ ، ص ٤٥ .

٤١ – معوض ، خليل ميخائيل (١٩٩٤م) ، القدرات العقلية .ط٢ ، الاسكندرية : دار الفكر الجامعي .

٤٢ – منصور ، طلعت ، والشرقاوي ، أنور ، وعز الدين ، عادل ، وأبو عوف، فاروق (١٩٧٨م) ، أسس علم النفس العام ، القاهرة : مكتبة الأنجلو المصرية .

٤٣ – وزارة المعارف ، التطوير التربوي ، الإدارة العامة للمناهج . وثيقة منهج مادة الرياضيات في التعليم العام ، الأسرة الوطنية للرياضيات ، المملكة العربية السعودية ، ١٤١٩هـ .

٤٤ – نجاتي ، محمد عثمان (١٩٩٣م) ، الحديث النبوي وعلم النفس.ط٢ ، القاهرة : دار الشروق .

٤٥ – نجاتي ، محمد عثمان (١٤١٤هـ) ، القرآن وعلم النفس .ط٥ ، بيروت: دار الشروق .

٤٦ – اليوسف ، أحمد إبراهيم (١٩٩٦م) ، التفكير ومعوقات التفكير لدى الشباب العربي . مجلة المعرفة ، دراسات وبحوث ، وزارة الثقافة ، سوريا ، العدد ٣٣٩ ، ص ٧٢ .

ثانيًا : المراجع الأجنبية :

1 - Chapman, (1972) L.R. The Process of Learning Mathematics, Oxford, Pergaman Press Ltd, .

2 - Martina, Simon, Bloom A.S(1996) Beyond Inductive and Deductive Reasoning, The Search For A sense of Knowing Education of Studies In Mathematics V30 N2 P197 - 210.

3 - David, A.S (1988) Multiple Represention of mathematical Reasoning . Arand note, 25 P.

4 - Richard, A.S (1990) Discovering Mathematical Talent. 5 P.

الملاحق

- خطاب عميد كلية التربية بجامعة أم القرى لمدير إدارة التعليم بمكة المكرمة بشأن طلب الموافقة على تطبيق مقياس الدراسة .

- خطاب سعادة مدير عام الإدارة العامة للبحوث التربوية والتقويم والمتضمن الموافقة على تطبيق مقياس الدراسة .

- مقياس التفكير الرياضي الأصلي الذي قام الباحث باستخدامه .

- مقياس التفكير الرياضي الذي قام الباحث بتطبيقه في الدراسة الاستطلاعية .

- مقياس التفكير الرياضي الذي قام الباحث بتطبيقه في صورته النهائية .

- نموذج إجابة أسئلة مقياس التفكير الرياضي .

بسم الله الرحمن الرحيم

المملكة العربية السعودية
وزارة التعليم العالي
جامعة أم القرى

الرقم : ت ك/١/٨٥٢
التاريخ : ١٤٠٩/٦/٢٥
المشفوعات : لفه ٩

سعادة مدير التعليم

بالعاصمة المقدسة حفظه الله

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته وبعد . .

نفيدكم بأن الطالب/ عمر بن حسين محمد الجفري ، أحد طلبة الدراسات العليا لمرحلة الماجستير بقسم علم النفس بكلية التربية بجامعة أم القرى ، ويحتاج الى تطبيق المقياس الخاص بموضوع بحثه وعنوانه :

قياس مظاهر التفكير الرياضي عند طلاب المرحلة الثانوية "مدارس حكومية وأهلية بمدينة مكة المكرمة .

آمل التكرم بمساعدة المذكور وتسهيل مهمته .

شاكرين لكم كريم تعاونكم .

وتقبلوا في الختام اطيب التحيات وانركاها ؛؛؛

عميد كلية التربية بمكة المكرمة

د . صالح بن محمد صالح السيف

جامعة أم القرى
مكة المكرمة ص . ب : ٧١٥
برقيا : جامعة أم القرى مكة
تلكس عربي ٥٤٠٠٤١ م . ك جامعة
فاكسميلي : ٥٥٦٤٥٦٠
تليفون : ٥٥٧٤٦٤٤ - ٠٢ (١٠ خطوط)

Umm AL - Qura University
Makkah Al Mukarramah P.O. Box 715
Cable Gameat Umm Al - Qura, Makkah
Telex 540026 Jammka SJ
Faxemely 5564560

بسم الله الرحمن الرحيم

المملكة العربية السعودية
وزارة المعارف
إدارة التعليم بالعاصمة المقدسة
إدارة التطوير التربوي - البحوث التربوية

وزارة المعارف
MINISTRY OF EDUCATION

الرقم: ٥/٦٢٦
التاريخ: ٢٠/ ١/ ١٤٢١هـ
المرفقات:

الموضوع/الموافقة على إجراء دراسة

(تعميم لبعض المدارس الثانوية الحكومية والأهلية)

المكرم مدير مدرسة / المؤقر

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته **وبعد**

فبناءً على خطاب عميد كلية التربية بجامعة أم القرى رقم ٨٥٢ /١/ك. ت وتاريخ ٢٥/٦/ ١٤٢١هـ بشأن طالب الدراسات العليا بقسم علم النفس / **عمر بن حسين محمد البقري** والذي يقوم حالياً بدراسة لنيل درجة الماجستير بعنوان :

(قياس مظاهر التفكير الرياضي عند طلاب المرحلة الثانوية " مدارس حكومية وأهلية بمدينة مكة المكرمة).

وحيث إن الدراسة تتطلب تطبيق المقياس على عينة من طلاب المرحلة الثانوية ، لذا نأمل التعاون مع الباحث ، وتسهيل مهمته لتطبيق أداة دراسته بما يخدم البحث العلمي .

وتقبلوا تحياتي ،،،،،،

مدير عام التعليم بالعاصمة المقدسة

عبدالله بن محمد الهويمل

صورة للتطوير التربوي / قسم البحوث التربوية
صورة للباحث
صورة للاتصالات الإدارية

ملحق (ب)

مقيـــاس التفكيـــر الريـاضـــي

ارشـــــادات

اخي الطالـب ، أختـي الطالبـة :

يهدف هذا الاختبار الى قياس قدراتك على التفكير الرياضي وهو يتألف من (٢٦) سؤالا تقيس قدرات مختلفـــة .

والمطلوب منك أن تقرأ الارشادات الخاصة لكل سؤال أو مجموعة من الاسئلة قراءة متمعنة وأن تنتبه الى الكلمات التي وضع تحتها خط .

ولتيسير اجابتك على اسئلة الاختبار يرجى أن تتقيد بما يلي :

١. حاول أن تستغل كل المعلومات المعطاة للاجابة عن السؤال .
٢. عليك أن تنتبه الى الآتي في الأسئلة التي تتضمن بدائل :

أ. المعلومات المعطاة في كل بدائة تتناول أمرا لكل حدة أو حرف أو عدد .

ب . بعض الأسئلة تتضمن بدائل عامة بحيث اذا تبين لدي وتبين عليك أن تختار أن هذا التضمن مقصود ؛ لسهيل لك الاجابة عن تلك الاسئلة .

٣. في أسئلة الاختيار المتعدد: لكل سؤال جواب واحد صحيح فقط فاختر دائما الجواب الذي تعتقد أنه الصحيح .

٤. لا تترك سؤالا بدون اجابة ولا تحاول أن تحزر .

٥. الرجاء عدم كتابة أي شيء على ورقة الاسئلة ، انما تكتب الاجابة على ورقة الاجابة المرفقة مع ورقة الاسئلة . الرجاء منك الانتباه الى السؤال وبعد مقرنة الاجابة اكتب الاجابة في المكان المخصص على ورقة الاجابة .

٦. الرجاء منك اعادة ورقة الأسئلة والاجابة بعد الانتهاء من الاختبار.

وأخيرا فان نتائج هذا الاختبار لا تؤثر من قريب أو بعيد في أي من علاماتك وتأكد أن هذا الاختبار هو لأغراض الدراسة والبحث ما يعود عليك بالفائدة .

شاكرين لك تعاونك .....

١. التعميم

أولا :

في الأسئلة من ١ الى ٤ اقرأ المعلومات المعطاة في كل سؤال بدقة وتمعن، ثم اكتب ما تستنتجه في المكان المخصص.

١. لاحظ العددين الى يمين المساواة ومجموعهما الى يسار المساواة فيما يلي، واكتب ما تستنتجه من ذلك :

١ + ٢ = ٣ ، ٩ + ١٤ = ٢٣ ، ٢٤ + ١٧ = ٤١

٨ + ١٣ = ٢١ ، ١٨ + ٢١ = ٣٩ ، ١٧ + ٢٨ = ٤٥

.....

.....

٢. ٢١ ÷ ٢ = ٧ والباقي صفر ، ٦٤ ÷ ٢ = ٣٢ والباقي صفر

٢٧ ÷ ٢ = ١٣ والباقي ١ ، ٥٠ ÷ ٢ = ١٦ والباقي ٢

١٧ ÷ ٢ = ٥ والباقي ٢ ، ٢٣ ÷ ٢ = ٧ والباقي ١

نجموعة يراقي أي عدد على ٢ هي المجموعة : .....

٣. اذا كان ق : ط ← ك اقترانا حيث ك = {١، ٢، ٣، ....}

وكان ١ ← ١ ، ٢ ← ٤

٣ ← ٩ ، ٤ ← ١٦

فان س ← ..... (حيث س ∈ ك)

٤. تأمل كل زوج من ازواج المتباينات التالية، ولاحظ العلاقة فيما بين الأعداد التي الى يمين المساواة والعددين اللذين الى يسارها :

أ. ٦ × ٦ = ٣٦ ، ب. ٨ × ٨ = ٦٤

٤ × ٨ = ٣٢ ، ٦ × ١٠ = ٦٠

جـ. ٧ × ٧ = ٤٩ ، د. ٩ × ٩ = ٨١

٥ × ٩ = ٤٥ ، ٧ × ١١ = ٧٧

فاذا كان س × س = ١٣٦٩

فان (س - ٢) (س + ٢) = ...

١٠ الإستقراء

ثانيا:

٥. تأمل تحليل المتتابعة الجبرية التالية، واكتب تحليل المتتابعة الأخير منها :

س٢ - ١ = (س - ١) (س + ١)

س٣ - ١ = (س - ١) (س٢ + س + ١)

س٤ - ١ = (س - ١) (س٣ + س٢ + س + ١)

$س^{٤} - ١ = (س - ١)(س^{٣} + س^{٢} + س + ١)$

$س^{٥} - ١ = (س - ١)(س^{٤} + س^{٣} + س^{٢} + س + ١)$

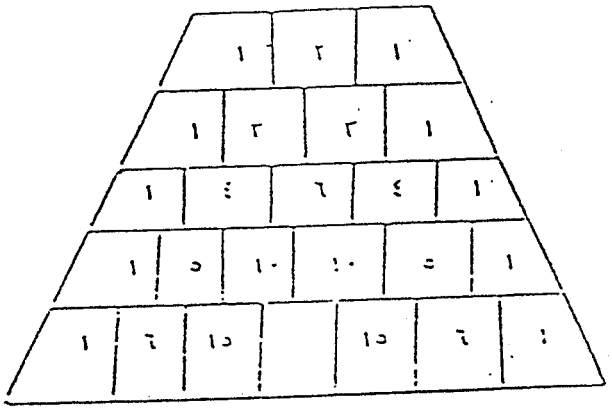
$س^{ن} - ١ = (\quad)(\quad)$

٠٦ ظهرت مجموعة من الأعداد مرتبة كما يلي :

$\frac{١}{٢}$ ، $\frac{١}{٣}$ ، $\frac{١}{٤}$ ، $\frac{١}{٥}$ ، ٦ ، .....

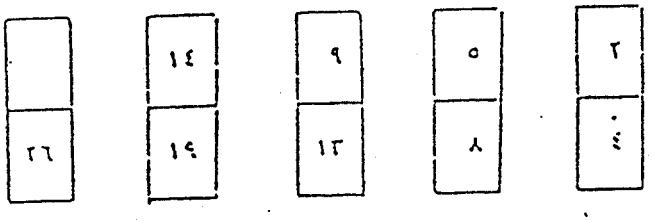
ما هو العدد العاشر ؟ .....

٠٧ تأمل تشكيلة الأعداد في هذا الهرم .



اكتب العدد الناقص في المربع الفارغ

٠٨ في البطاقات التالية ، ما هو العدد الناقص في البطاقة الأخيرة ؟



٠٩ جميع الأعداد في المجموعة أ تقبل القسمة على ٣ .

العدد ١٥ يقبل القسمة على ٣ ، وينتمي للمجموعة ب .

نستنتج من ذلك :

أ٠ المجموعة أ تساوي المجموعة ب .

ب٠ أ مجموعة جزئية من ب .

ج٠ ب مجموعة جزئية من أ .

د٠ لا شيء مما ذكر .

١٠. تطرا المعين متعامدان .
أ ب ج د شكل رباعي قطراه متعامدان .
نستنتج أن الشكل أ ب ج د :
أ. معين . ب . متوازي أضلاع .
ب . مربع . د . لا نستنتج شيئا مما ذكر.

١١. بعض المثلثات القائمة الزاوية متساوية الساقين .
جميع المثلثات تلتقي متقيماتها المتوسطة في نقطة واحدة.
أ ب ج مثلث متساوي الساقين .
ماذا نستنتج عن المثلث أ ب ج :
أ. أ ب ج مثلث تلتقي متقيمات المتوسطة في نقطة واحدة
ب . أ ب ج مثلث متقيمات المتوسطة متساوية .
ج . أ ب ج مثلث قائم الزاوية تلتقي متقيمات المتوسطة في نقطة واحدة .
د. أ ب ج مثلث تلتقي متقيمات المتوسطة في نقطة واحدة وليس قائم الزاوية .

١٢. في أي مثلث : مجموع طولي الضلعين فيه أكبر من طول الضلع الثالث .
لدينا ثلاث قطع مستقيمة أطوالها ٨سم ، ٤سم ، ٣سم .
ما نوع المثلث الذي يمكن تكوينه من القطع الثلاث ؟
أ. مثلث منفرج الزاوية
ب . مثلث قائم الزاوية .
ج . مثلث حاد الزوايا ومختلف الأضلاع .
د. لا نستطيع رسم أي مثلث .

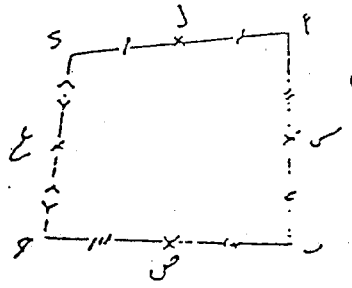
ابعاد . التعبير بالرموز

١٣. لدينا عددان ، الأول رمزه س ، والثاني رمزه ص .
عبر بالرموز عن القاعدة التالية :
" مجموع مربعي العددين أقل من أو يساوي مربع مجموع العددين " .
.....
.....

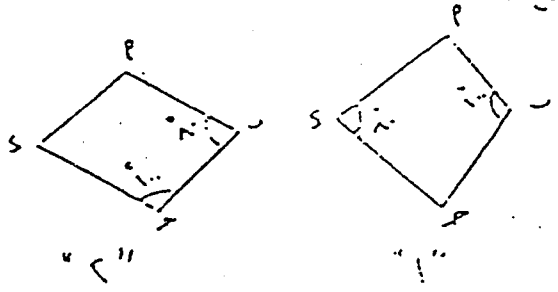
١٤. لدينا ثلاثة أعداد : الأول رمزه أ ، والثاني رمزه ب ، والثالث رمزه ج ، عبر عن القاعدة التالية بالرموز :
" اذا ضرب الأول في الثاني، وقسم الناتج على الثالث فان ذلك يساوي ناتج قسمة الأول على الثالث مضروبا في الثاني " .
.....
.....

١٥- اذا كانت ن تعني " الشكل الهندسي معين " .
واذا كانت ن تعني " القطران متساويان " .
نعبر عن العبارة التالية بالرموز .
" اذا كان الشكل الهندسي معينا فان قطريه متساويان " .
.....

١٦- " القطع المستقيمة التي تصل بين منتصفات الأضلاع المتجاورة في الشكل الرباعي تشكل متوازي أضلاع .
أكتب ما تعنيه القاعدة السابقة بالنسبة للشكل الرباعي المرسوم جانبا .



١٧- اذا كان الشكل الرباعي دائريا فان منصف كل زاويتين متقابلتين فيه يمر بالمنتصف والعكس صحيح .



ماذا نستنتج بالنسبة للشكلين " ١ " ، " ٢ " :
أ. الشكلان " ١ " ، " ٢ " دائريان .
ب. الشكل " ١ " ، دائري ، " ٢ " غير دائري .
ج. الشكل " ٢ " ، دائري ، " ١ " غير دائرة .
د. الشكلان " ١ " ، " ٢ " ليسا دائريين .

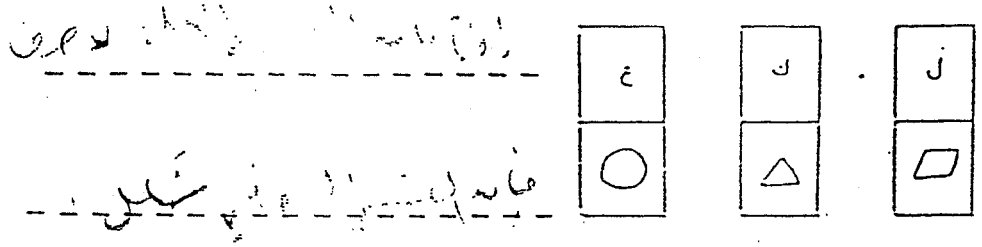
ثالثا: التفكير المنطقي

في الاسئلة التالية من ١٨ الى ٢٢ تمت كل بطاقة الى قسمين علوي ، وسفلي وظهر في كل قسم اما شكل، او حرف أو عدد، أنظر الى هذه البطاقات بدقة قبل أن تجيب عن السؤال مستفيدا من المعلومات المعطاة لك على البطاقة".

١٨. كتبت البطاقات الثلاث التالية وفق قاعدة معينة على الصورة :

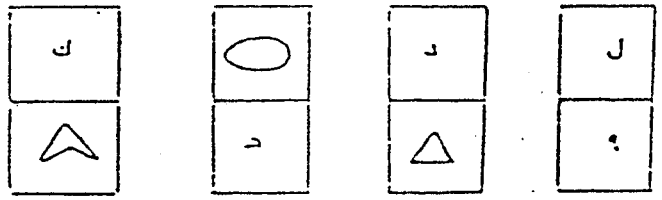
" اذا كان ..... فان ..... "

حاول ان تحدد هذه القاعدة .



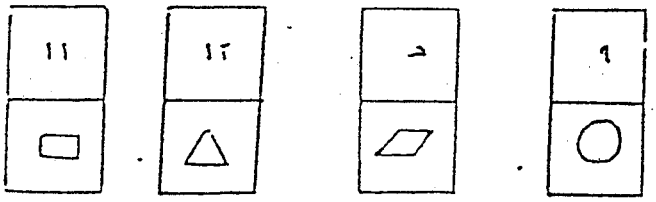
في الاسئلة ١٩، ٢٠ التي تلي كتبت قاعدة صحيحة ، والمطلوب منك أن تختار البطاقة التي تتفق مع القاعدة من البطاقات الأربعة المكتوبة تحت القاعدة .

١٩. لا " يظهر على البطاقة حرف وشكل " .



أ ب جـ د

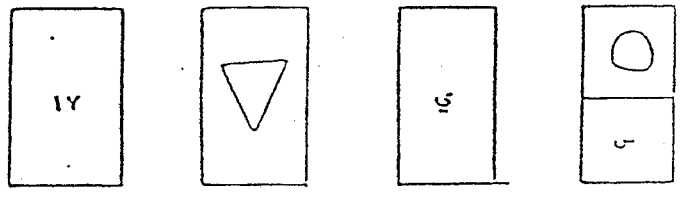
٢٠. اذا ظهر عدد في النصف الأعلى من البطاقة لا يظهر شكل في النصف



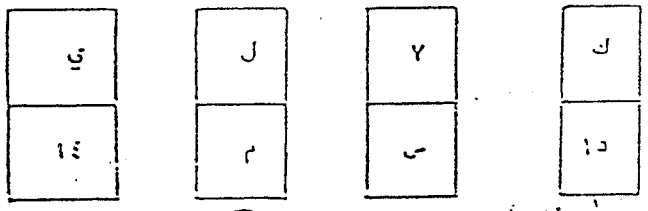
أ ب جـ د

في الأسئلة ٢١، ٢٢، التي تلي كتبت قاعده صريحة. والمطلوب منك ان تختار البطاقة التي لا تتفق مع القاعدة من بين البطاقات الأربعة المكتوبة تحت القاعدة :

٢١. يظهر على البطاقة شكل أو حرف .



٢٢. يظهر على البطاقة حرف أو عدد .



٢٣. قاعدة : " اذا كانت أطوال أضلاع مثلث هي ٣، ٤، ٥ فان هذا المثلث قائم الزاوية " نستنتج من ذلك أن :

أ. كل مثلث قائم الزاوية تكون النسبة بين أطوال أضلاعه كنسبة ٣: ٤: ٥ .

ب. بعض المثلثات القائمة الزاوية تكون النسبة بين أطوال أضلاعها كنسبة ٣: ٤: ٥ .

جـ. بعض المثلثات التي نسبة أطوال أضلاعها كنسبة ٣: ٤: ٥ لا تكون قائمة .

د. هناك مثلثات ليست قائمة الزاوية والنسبة بين أطوال أضلاعها كنسبة ٣: ٤: ٥ .

٢٤- ذكر أحد الطلاب ما يلي :

أ ب جـ مثلث منفرج الزاوية في ب، أقيم عمودان أب ، ب جـ ، ثم منتصفيها فتلاقى العمودان في النقطة م داخل المثلث أ ب جـ .

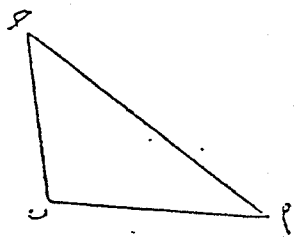
أين الخطأ في النتيجة السابقة (أن وجد) ؟

أ. التقاء العمودين، لأن العمودين لا يلتقيان ابدا .

ب. التقاء العمودين، لأن العمودين لا يلتقيان دائما.

جـ. التقاء العمودين، داخل المثلث .

د. لا يوجد خطأ .



٢٥- نظرية : " المستقيم الواصل بين منتصفي ضلعين في مثلث يوازي الضلع الثالث ويساوي نصفه "

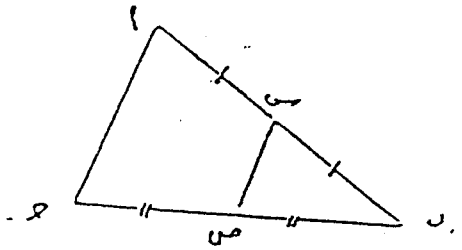
حدد المعطيات في هذا النص بالنسبة للشكل التالي :-

أ. المثلث أ ب جـ فيه س ص يساوي نصف أ جـ

ب. المثلث أ ب جـ فيه س ص يوازي أ جـ

جـ. المثلث أ ب جـ فيه أ س = س ب ، ب ص = ص جـ

د. المثلث أ ب جـ فيه أ س = ص جـ ، س ب = ص ب

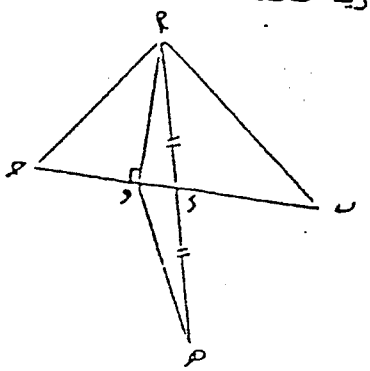


٢٦- في الشكل التالي : أ ب جـ مثلث ، أ د منصف متوسط من أ ، هـ بحيث أ د = د هـ، أو عمودي على ب جـ استنتج (أثبت) أحد الطلاب انطباق المثلثين أ ر د ، و د هـ بضلعين وزاوية قائمة .

ابن الخطأ في البرهان (الاستنتاج) ان وجد ؟

أ. الاستنتاج صحيح .

ب. الاستنتاج خاطئ .



نموذج إجابات مقياس التفكير الرياضي

١ – حاصل جمع عددين أحدهما زوجي والآخر فردي يساوي عدد فردي .

٢ – مجموعة بواقي أي عدد على ٣ هي { صفر ، ١ ، ٢ } .

٣ – س ⟵ س٢ حيث س ∈ ط .

٤ – (س – ٢) (س + ٢) = ١٣٦٥

٥ – س ن – ١ = (س – ١) (س ن–١ + س ن –٢ + ... + س + ١)

٦ – $\frac{١}{١١}$ ٢١

٧ – ٢٠

٨ – ٢٠

٩ – (د)

١٠ – (د)

١١ – (أ)

١٢ – (د)

١٣ – س٢ + ص٢ ≥ (س + ص) ٢

١٤ – (أ × ب) ÷ جـ = $\frac{أ}{جـ}$ × ب

١٥ – ف ⟵ ن

١٦ – ل ع ص س متوازي أضلاع

١٧ – (ب)

١٨ – إذا كان القسم العلوي حرف فإن القسم السفلي شكل

١٩ – (أ)

٢٠ – (ب)

٢١ – (د)

٢٢ – (جـ)

٢٣ – (ب)

٢٤ – (جـ)

٢٥ – (جـ)

٢٦ – (د)

مقياس التفكير الرياضي

بسم الله الرحمن الرحيم

أخي الطالب .. وفقك الله ،

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته .. وبعد ..

أضع بين يديك إختباراً لقياس التفكير الرياضي ، وأرجو منك الإجابة على كل فقراته ، مع ملاحظة أن الإجابة على هذا الإختبار ليس له علاقة بما تحصله من معلومات من خلال المواد الدراسية في المدرسة ، كما أود الإشارة إلى أن المعلومات التي تدلي بها هي موضع السرية التامة ولاتستخدم إلا لغرض البحث العلمي . وقبل أن تبدأ بالإجابة الرجاء إقرأ التعليمات التالية :

١ – إقرأ السؤال جيداً قبل الإجابة عليه .

٢ – حاول أن تستغل كل المعلومات المعطاه للإجابة عن السؤال .

٣ – في أسئلة الإختيار من متعدد ؛ لكل سؤال جواب واحد صحيح فقط فأختر دائماً الجواب الذي تعتقد أنه الصحيح .

٤ – لاتترك سؤالاً بدون إجابة ولاتحاول أن تخمّن .

٥ – أكتب الإجابة في المكان المخصص على ورقة الإجابة ، ولاتكتب أي شيء على ورقة الأسئلة .

٦ – قبل أن تجيب عزيزي الطالب أكتب البيانات الخاصة بك على ورقة الإجابة.

٧ – الرجاء منك إعادة ورقة الأسئلة والإجابة بعد الإنتهاء من الإختبار .

ولك منا جزيل الشكر على تعاونك ،،،

الباحث

أولاً : في الأسئلة من ١ إلى ٤ إقرأ المعلومات المعطاة في كل سؤال بدقة وتمعن ، ثم اكتب ماتستنتجه في المكان المخصص ، وقبل أن تبدأ بالإجابة إستعن بالمثال التالي :

(– ٣) × (–٤) = ١٢

(– ٥) × (– ٦) = ٣٠

(– ٧) × (–٨) = ٥٦

نستنتج من ملاحظة نواتج الضرب السابقة القاعدة التالية :

« إن حاصل ضرب عدد سالب في عدد سالب يساوي عدد موجب » .

والآن إبدأ الإجابة على الأسئلة التالية :

---

١ – لاحظ كل عددين إلى يمين المساواه ومجموعهما إلى يسار المساواه في العبارات التالية ، وأكتب ماتستنتجه من ذلك :

١ + ٢ = ٣ ٩ + ١٤ = ٢٣ ٣٤ + ٧ = ٤١

٨ + ١٣ = ٢١ ١٨ + ٢١ = ٣٩ ١٧ + ٢٨ = ٤٥

---

٢ – ٢١ ÷ ٣ = ٧ والباقي صفر ٢٤ ÷ ٣ = ٨ والباقي صفر

٢٢ ÷ ٣ = ٧ والباقي ١ ٢٥ ÷ ٣ = ٨ والباقي ١

٢٣ ÷ ٣ = ٧ والباقي ٢ ٢٦ ÷ ٣ = ٨ والباقي ٢

نلاحظ من عمليات القسمة السابقة أن مجموعة بواقي أي عدد على ٣ هي المجموعة : .....

---

٣ – إذا كان التطبيق ق : ط ⟵ ط حيث ط = { ١ ، ٢ ، ٣ ، ..... }

وكان ١ ⟵ ١ ٢ ⟵ ٤

٣ ⟵ ٩ ٤ ⟵ ١٦

فإن س ⟵ ..... (حيث س ∋ ط)

---

٤ – تأمل كل زوج من أزواج المتساويات التالية ولاحظ العلاقة فيما بين الأعداد التي إلى يمين المساواة والعددين الذين إلى يسارهما :

أ – ٦ × ٦ = ٣٦ ب – ٨ × ٨ = ٦٤

٤ × ٨ = ٣٢ ٦ × ١٠ = ٦٠

جـ – ٧ × ٧ = ٤٩ د – ٩ × ٩ = ٨١

٥ × ٩ = ٤٥ ٧ × ١١ = ٧٧

فإذا كان س × س = ١٣٦٩

فإن (س – ٢) (س + ٢) = ...

ثانيا :

٥ - تأمل تحليل المقادير الجبرية التالية ، وأكتب تحليل المقدار الأخير منها :

$س^{٢} - ١ = (س - ١) (س + ١)$

$س^{٣} - ١ = (س - ١) (س^{٢} + س + ١)$

$س^{٤} - ١ = (س - ١) (س^{٣} + س^{٢} + س + ١)$

$س^{٥} - ١ = (س - ١) (س^{٤} + س^{٣} + س^{٢} + س + ١)$

$س^{ن} - ١ = (\quad) (\quad)$

---

٦ - ظهرت مجموعة من الأعداد مرتبة كما يلي :

$٣\frac{١}{٢}$ ، $٥\frac{١}{٣}$ ، $٧\frac{١}{٤}$ ، $٩\frac{١}{٥}$ ، .....

ماهو العدد العاشر ؟

---

٧ - تأمل تشكيلة الأعداد في هذا الهرم .

		١	٢	١		
	١	٣	٣	١		
١	٤	٦	٤	١		
١	٥	١٠	١٠	٥	١	
١	٦	١٥		١٥	٦	١

اكتب العدد الناقص في المربع الفارغ .

---

٨ - في المستطيلات التالية ، ماهو العدد الناقص في المستطيل الأخير ؟

٢	٥	٩	١٤	
٤	٨	١٣	١٩	٢٦

ثالثا :

٩ جميع الأعداد في المجموعة أ تقبل القسمة على ٣ .
العدد ١٥ يقبل القسمة على ٣ وينتمي للمجموعة ب ، نستنتج من ذلك :
أ – المجموعة أ تساوي المجموعة ب .
ب – أ مجموعة جزئية من ب .
جـ – ب مجموعة جزئية من أ .
د – لاشيء مما ذكر .

---

١٠ – نعلم أن قطري المعين متعامدان .
إذا كان أ ب جـ د شكلا رباعيا قطراه متعامدان .
فإننا نستنتج أن الشكل أ ب جـ د :
أ – معين . ب – متوازي أضلاع .
جـ – مربع . د – لانستنتج شيئا مما ذكر .

---

١١ – بعض المثلثات القائمة الزاوية متطابقة الضلعين .
جميع المثلثات تلتقي مستقيماتها المتوسطة في نقطة واحدة .
إذا كان أ ب جـ مثلث متطابق الضلعين فإننا نستنتج أن المثلث أ ب جـ :
أ – تلتقي مستقيماته المتوسطة في نقطة واحدة .
ب – مستقيماته المتوسطة متساوية .
جـ – قائم الزاوية تلتقي مستقيماته المتوسطة في نقطة واحدة.
د – تلتقي مستقيماته المتوسطة في نقطة واحدة ولايشترط أن يكون قائم الزاوية .

---

١٢ – في أي مثلث : مجموع طولي الضلعين فيه أكبر من طول الضلع الثالث .
لدينا ثلاث قطع مستقيمة أطوالها ٨سم ، ٤ سم ، ٣سم .
من هذه القطع الثلاث :
أ – يمكن تكوين مثلث منفرج الزاوية .
ب – يمكن تكوين مثلث قائم الزاوية .
جـ – يمكن تكوين مثلث حاد الزاوية .
د – لايمكن رسم أي مثلث .

رابعاً : الأسئلة من ١٣ إلى ١٧ : استخدم الرموز للتعبير عن المعلومات الرياضية المعطاه : وإليك مثال لذلك : « مربع حاصل ضرب عددين يساوي مربع الأول مضروباً في مربع الثاني » نعبر عن القاعدة السابقة باستخدام الرموز كما يلي:

$(أ \times ب)^{٢} = أ^{٢} \times ب^{٢}$

---

١٣ – لدينا عددان ، الأول رمزه س ، والثاني رمزه ص

عبر بالرموز عن القاعدة التالية :

« مجموع مربعي العددين أقل من أو يساوي مربع مجموع العددين » .

---

١٤ – لدينا ثلاثة أعداد : الأول رمزه أ ، والثاني رمزه ب ، والثالث رمزه جـ ، عبر عن القاعدة التالية بالرموز :

« إذا ضرب الأول في الثاني ، وقسم الناتج على الثالث فإن ذلك يساوي ناتج قسمة الأول على الثالث مضروباً في الثاني » .

---

١٥ – إذا كانت ف تعني « الشكل الهندسي معين » .

وإذا كانت ن تعني « القطران متعامدان » .

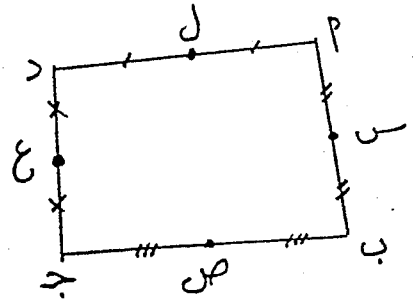
فعبر عن العبارة التالية بالرموز .

« إذا كان الشكل الهندسي معينا فإن قطريه متعامدان » .

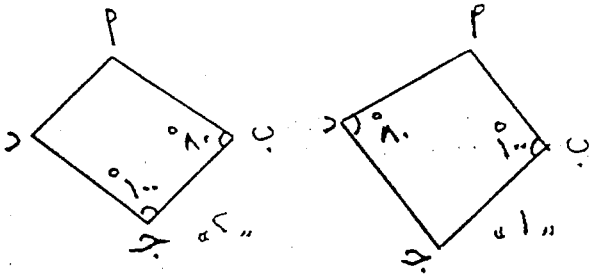
---

١٦ – « القطع المستقيمة التي تصل بين منتصفات الأضلاع المتجاورة في الشكل الرباعي تشكل متوازي أضلاع » .

أكتب باستخدام الرموز الشكل الناتج في القاعدة السابقة بالنسبة للرباعي المرسوم جانباً .



١٧- إذا كان الشكل الرباعي دائري فإن مجموع كل زاويتين متقابلتين فيه ١٨٠°
والعكس صحيح .



ماذا تستنتج بالنسبة للشكلين « ١ » ، « ٢ » :

أ - الشكلان « ١ » ، « ٢ » دائريان .

ب - الشكل « ١ » ، دائري، « ٢ » غير دائري .

جـ - الشكل « ٢ » ، دائري، « ١ » غير دائري .

د - الشكلان « ١ » ، « ٢ » ليسا دائريين .

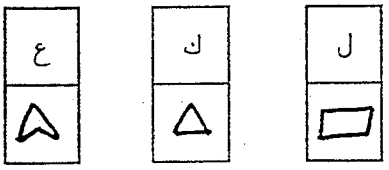
خامساً :

في الأسئلة التالية من ١٨ إلى ٢٢ قسم كل مستطيل إلى قسمين علوي ، وسفلي وظهر في كل قسم أما شكل ، أو حرف أو عدد ، أنظر إلى هذه المستطيلات بدقة قبل أن تجيب عن السؤال مستفيداً من المعلومات المعطاه لك على المستطيل .

١٨- كتبت المستطيلات الثلاث التالية وفق قاعدة معينة :

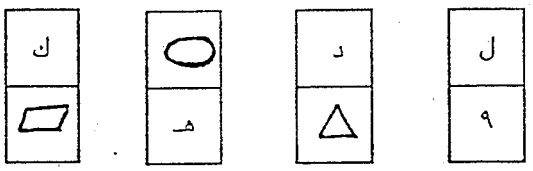
حاول أن تحدِّد هذه القاعدة على الصورة التالية :

« إذا كان ..... فإن ..... »



في الأسئلة ١٩ ، ٢٠ التي تلي كتبت قاعدة صريحة ، والمطلوب منك أن تختار المستطيل الذي يتفق مع القاعدة من المستطيلات الأربعة المكتوبة تحت القاعدة .

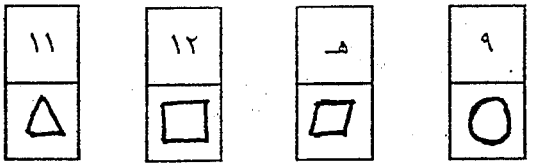
١٩ - لا « يظهر على المستطيل حرف وشكل » .



د جـ ب أ

---

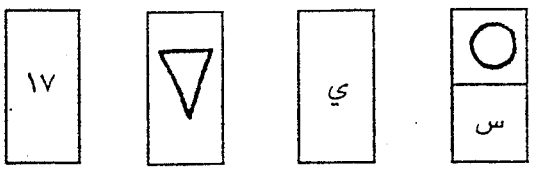
٢٠ - إذا ظهر عدد في النصف الأعلى من المستطيل لايظهر شكل في النصف الأسفل منه .



د جـ ب أ

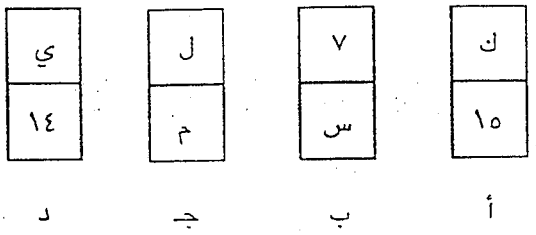
** في الأسئلة ٢١ ، ٢٢ ، التي تلي كتبت . قاعدة صريحة . والمطلوب منك أن تختار المستطيل الذي لايتفق مع القاعدة من بين المستطيلات الأربعة المكتوبة تحت القاعدة .

٢١ - يظهر على المستطيل شكل أو حرف .



د جـ ب أ

٢٢ يظهر على المستطيل حرف و عدد .



سادساً :

٢٣ - قاعدة : « إذا كانت أطوال أضلاع مثلث هي ٣ ، ٤ ، ٥ فإن هذا المثلث قائم الزاوية » نستنتج من ذلك أن :

أ - كل مثلث قائم الزاوية تكون النسبة بين أطوال أضلاعه كنسبة ٣ : ٤ : ٥

ب - بعض المثلثات القائمة الزاوية تكون النسبة بين أطوال أضلاعها كنسبة ٣ : ٤ : ٥ .

جـ - بعض المثلثات التي نسبة أطوال أضلاعها كنسبة ٣ : ٤ : ٥ لا تكون قائمة.

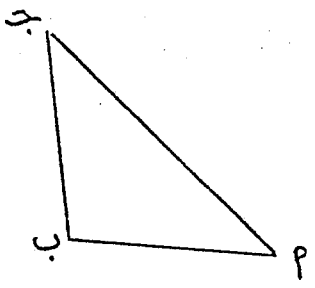
د - هناك مثلثات ليست قائمة الزاوية والنسبة بين أطوال أضلاعها كنسبة ٣: ٤ :٥

---

٢٤ - ذكر أحد الطلاب ما يلي :

أ ب جـ مثلث منفرج الزاوية في ب ،رسم عمودان من منتصفي أ ب ، ب جـ فتلاقى العمودان في النقطة م داخل المثلث أ ب جـ .

أين الخطأ في النتيجة السابقة (إن وجد) ؟



أ - التقاء العمودين ، لأن العمودين لايلتقيان ابداً

ب - التقاء العمودين ، لأن العمودين لايلتقيان دائما

جـ - التقاء العمودين ، داخل المثلث

د - لايوجد خطأ

٢٥ - نظرية : «القطعة المستقيمة الواصلة بين منتصفي ضلعين في مثلث يوازي الضلع الثالث وطولها يساوي نصف طوله » .

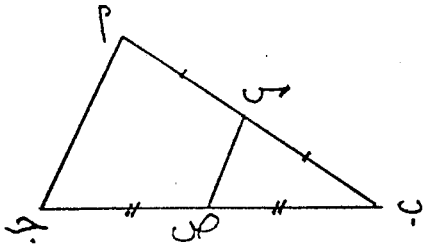
حدد المعطيات في هذا النص بالنسبة للشكل التالي :

أ - المثلث أ ب جـ فيه س ص يساوي نصف أ جـ

ب - المثلث أ ب جـ فيه س ص يوازي أ جـ

جـ - المثلث أ ب جـ فيه أ س = س ب ، ب ص = ص جـ

د - المثلث أ ب جـ فيه أ س = ص جـ ، س ب = ص ب



---

٢٦ - في الشكل التالي : أ ب جـ مثلث ، أ د مستقيم متوسط مد إلى هـ بحيث أد= د هـ ، أو عمودي على ب جـ استنتج (أثبت) أحد الطلاب انطباق المثلثين أ ود ، و د هـ بضلعين وزارية

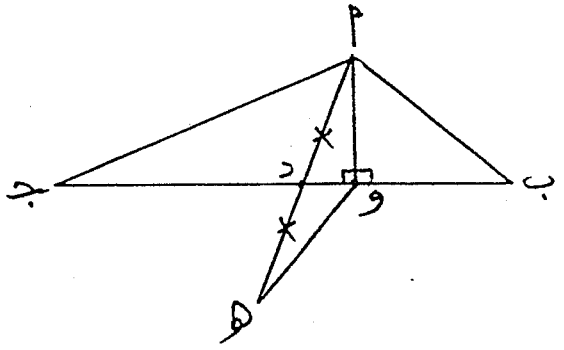
أين الخطأ في البرهان (الاستنتاج) ؟

أ - لاينطبق المثلثان ، لعدم وجود زاويتين متساويتين في المثلثين .

ب - لاينطبق المثلثان ،لعدم كون الزاوية في كل مثلث محصورة بين الضلعين.

جـ - لاينطبق المثلثان ، لأنه يوجد ضلع واحد فقط في المثلث أ و د يساوي ضلعًا في المثلث و د هـ .

د - ينطبق المثلثان ولكن ليس بضلعين وزاوية .



مقياس التفكير الرياضي

بسم الله الرحمن الرحيم

أخي الطالب .. وفقك الله ،

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته .. وبعد ..

أضع بين يديك إختباراً لقياس التفكير الرياضي ، وأرجو منك الإجابة على كل فقراته ، مع ملاحظة أن الإجابة على هذا الإختبار ليس له علاقة بما تحصله من معلومات من خلال المواد الدراسية في المدرسة ، كما أود الإشارة إلى أن المعلومات التي تدلي بها هي موضع السرية التامة ولاتستخدم إلا لغرض البحث العلمي . وقبل أن تبدأ بالإجابة الرجاء إقرأ التعليمات التالية :

١ – إقرأ السؤال جيداً قبل الإجابة عليه .

٢ – حاول أن تستغل كل المعلومات المعطاه للإجابة عن السؤال .

٣ – في أسئلة الإختيار من متعدد ؛ لكل سؤال جواب واحد صحيح فقط فأختر دائماً الجواب الذي تعتقد أنه الصحيح .

٤ – لاتترك سؤالاً بدون إجابة ولاتحاول أن تخمنّ .

٥ – أكتب الإجابة في المكان المخصص على ورقة الإجابة ، ولاتكتب أي شيء على ورقة الأسئلة .

٦ – الرجاء منك إعادة ورقة الأسئلة والإجابة بعد الإنتهاء من الإختبار .

ولك منا جزيل الشكر على تعاونك ،،،

الباحث

أولاً : في الأسئلة من ١ إلى ٤ إقرأ المعلومات المعطاة في كل سؤال بدقة وتمعن ، ثم اكتب ماتستنتجه في المكان المخصص ، وقبل أن تبدأ بالإجابة إستعن بالمثال التالي :

(– ٣) × (–٤) = ١٢

(– ٥) × (– ٦) = ٣٠

(– ٧) × (–٨) = ٥٦

نستنتج من ملاحظة نواتج الضرب السابقة القاعدة التالية :

« إن حاصل ضرب عدد سالب في عدد سالب يساوي عدد موجب » .

والآن إبدأ الإجابة على الأسئلة التالية :

١ – لاحظ العددين إلى يمين المساواة ومجموعهما إلى يسار المساواة فيما يلي ، واكتب ماتستنتجه من ذلك :

١ + ٢ = ٣ ٩ + ١٤ = ٢٣ ٣٤ + ٧ = ٤١

٨ + ١٣ = ٢١ ١٨ + ٢١ = ٣٩ ١٧ + ٢٨ = ٤٥

٢ – ٢١ ÷ ٣ = ٧ والباقي صفر ٦٩ ÷ ٣ = ٢٣ والباقي صفر

٢٧ ÷ ٣ = ١٢ والباقي ١ ٥٠ ÷ ٣ = ١٦ والباقي ٢

١٧ ÷ ٣ = ٥ والباقي ٢ ٢٢ ÷ ٣ = ٧ والباقي ١

مجموعة بواقي أي عدد على ٣ هي المجموعة : .....

٣ – إذا كان ق : ط ⟵ ط تطبيقا حيث ط = { ١ ، ٢ ، ٣ ، ..... }

وكان ١ ⟵ ١ ٢ ⟵ ٤

٣ ⟵ ٩ ٤ ⟵ ١٦

فإن س ⟵ ..... (حيث س ∋ ط)

٤ – تأمل كل زوج من أزواج المتساويات التالية ولاحظ العلاقة فيما بين الأعداد التي إلى يمين المساواة والعددين الذين إلى يسارهما :

أ – ٦ × ٦ = ٣٦ ب – ٨ × ٨ = ٦٤

٤ × ٨ = ٣٢ ٦ × ١٠ = ٦٠

جـ – ٧ × ٧ = ٤٩ د – ٩ × ٩ = ٨١

٥ × ٩ = ٤٥ ٧ × ١١ = ٧٧

فإذا كان س × س = ١٣٦٩

فإن (س – ٢) (س + ٢) = ...

ثانيا :

٥ – تأمل تحليل المقادير الجبرية التالية ، وأكتب تحليل المقدار الأخير منها :

س٢ – ١ = (س – ١) (س + ١)

س٣ – ١ = (س – ١) (س٢ + س + ١)

س٤ – ١ = (س – ١) (س٣ + س٢ + س + ١)

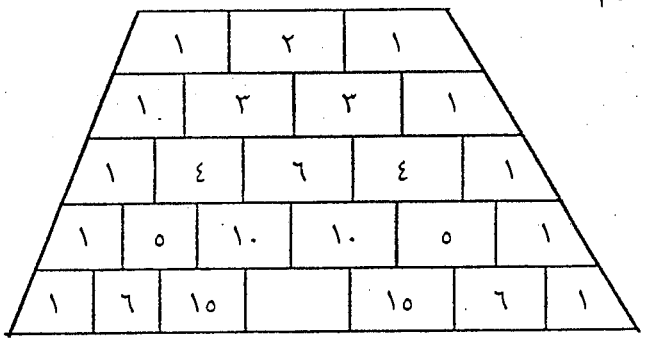
س ن – ١ = ( ) ( )

٦ – ظهرت مجموعة من الأعداد مرتبة كما يلي :

$٣\frac{١}{٢}$ ، $٥\frac{١}{٣}$ ، $٧\frac{١}{٤}$ ، $٩\frac{١}{٥}$ ، .....

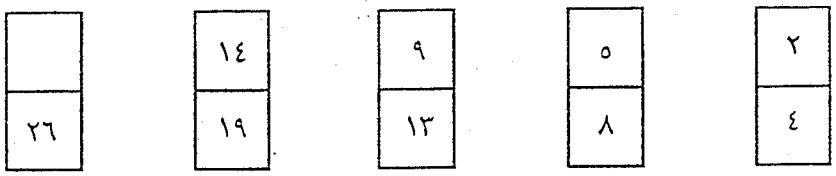
ماهو العدد العاشر ؟

٧ – تأمل تشكيلة الأعداد في هذا الهرم .



اكتب العدد الناقص في المربع الفارغ.

٨ – في المستطيلات التالية ، ماهو العدد الناقص في المستطيل الأخير ؟



ثالثاً:

٩ – جميع الأعداد في المجموعة أ تقبل القسمة على ٣ .
العدد ١٥ يقبل القسمة على ٣ وينتمي للمجموعة ب ، نستنتج من ذلك :
أ – المجموعة أ تساوي المجموعة ب .
ب – أ مجموعة جزئية من ب .
جـ – ب مجموعة جزئية من أ .
د – لاشيء مما ذكر .

١٠ – قطرا المعين متعامدان .
أ ب جـ د شكل رباعي قطراه متعامدان .
نستنتج أن الشكل أ ب جـ د :
أ – معين . ب – متوازي أضلاع .
جـ – مربع . د – لانستنتج شيئا مما ذكر .

١١ – بعض المثلثات القائمة الزاوية متساوية الساقين .
جميع المثلثات تلتقي مستقيماتها المتوسطة في نقطة واحدة.
أ ب جـ مثلث متساوي الساقين .
ماذا نستنتج عن المثلث أ ب جـ :
أ – أ ب جـ مثلث تلتقي مستقيماته المتوسطة في نقطة واحدة .
ب – أ ب جـ مثلث مستقيماته المتوسطة متساوية .
جـ – أ ب جـ مثلث قائم الزاوية تلتقي مستقيماته المتوسطة في نقطة واحدة.
د – أ ب جـ مثلث تلتقي مستقيماته المتوسطة في نقطة واحدة وليس قائم الزاوية .

١٢ – في أي مثلث : مجموع طولي الضلعين فيه أكبر من طول الضلع الثالث .
لدينا ثلاث قطع مستقيمة أطوالها ٨سم ، ٤ سم ، ٣سم .
مانوع المثلث الذي يمكن تكوينه من القطع الثلاث ؟
أ– مثلث منفرج الزاوية .
ب – مثلث قائم الزاوية .
جـ – مثلث حاد الزوايا ومختلف الأضلاع .
د – لانستطيع رسم أي مثلث .

رابعاً : الأسئلة من ١٣ إلى ١٧ : استخدم الرموز للتعبير عن المعلومات الرياضية المعطاة . وإليك مثال لذلك : « مربع حاصل ضرب عددين يساوي مربع الأول مضروباً في مربع الثاني » نعبر عن القاعدة السابقة باستخدام الرموز كما يلي:

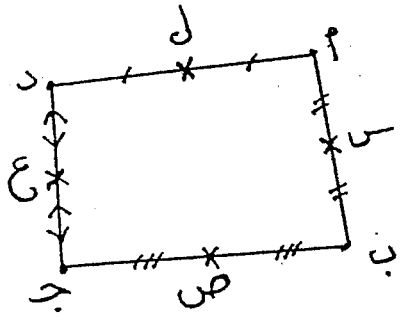
$$(أ \times ب)^{٢} = أ^{٢} \times ب^{٢}$$

١٣ – لدينا عددان ، الأول رمزه س ، والثاني رمزه ص .
عبر بالرموز عن القاعدة التالية :
« مجموع مربعي العددين أقل من أو يساوي مربع مجموع العددين » .

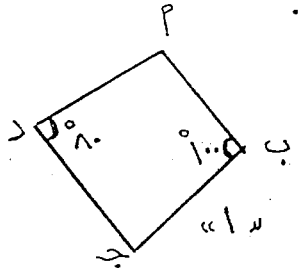
١٤ – لدينا ثلاثة أعداد : الأول رمزه أ ، والثاني رمزه ب ، والثالث رمزه جـ ، عبر عن القاعدة التالية بالرموز :
« إذا ضرب الأول في الثاني ، وقسم الناتج على الثالث فإن ذلك يساوي ناتج قسمة الأول على الثالث مضروباً في الثاني » .

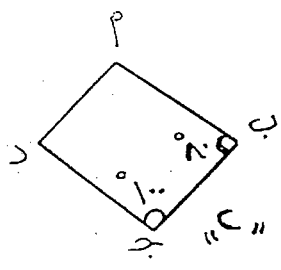
١٥ – إذا كانت ف تعني « الشكل الهندسي معين » .
وإذا كانت ن تعني « القطران متعامدان » .
فعبر عن العبارة التالية بالرموز .
« إذا كان الشكل الهندسي معينا فإن قطريه متعامدان » .

١٦ – « القطع المستقيمة التي تصل بين منتصفات الأضلاع المتجاورة في الشكل الرباعي تشكل متوازي أضلاع » .
أكتب ما تعنيه القاعدة السابقة بالنسبة للشكل الرباعي المرسوم جانباً .



١٧- إذا كان الشكل الرباعي دائري فإن مجموع كل زاويتين متقابلتين فيه متكاملتان والعكس صحيح .





ماذا تستنتج بالنسبة للشكلين « ١ » ، « ٢ » :

أ - الشكلان « ١ » ، « ٢ » دائريان .

ب - الشكل « أ » ، دائري « ٢ » غير دائري .

جـ - الشكل « ٢ » ، دائري « ١ » غير دائري .

د - الشكلان « ١ » ، « ٢ » ليسا دائريين .

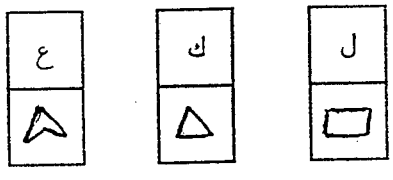
خامساً :

في الأسئلة التالية من ١٨ إلى ٢٢ قسم كل مستطيل إلى قسمين علوي ، وسفلي وظهر في كل قسم أما شكل ، أو حرف أو عدد ، أنظر إلى هذه المستطيلات بدقة قبل أن تجيب عن السؤال مستفيداً من المعلومات المعطاه لك على المستطيل .

١٨- كتبت المستطيلات الثلاث التالية وفق قاعدة معينة على الصورة :

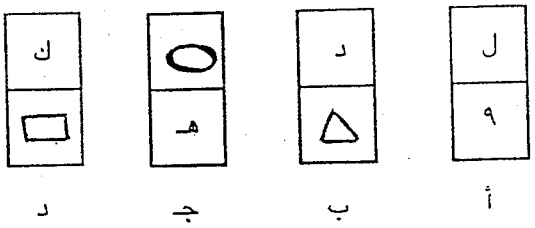
« إذا كان ..... فإن ..... »

حاول أن تحدد هذه القاعدة .

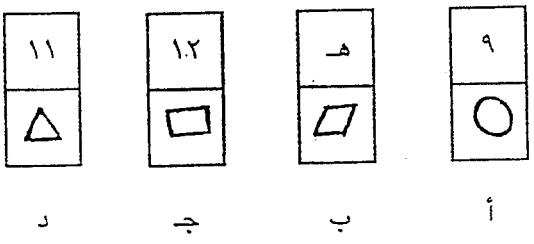


في الأسئلة ١٩ ، ٢٠ التي تلي كتبت قاعدة صريحة ، والمطلوب منك أن تختار المستطيل الذي يتفق مع القاعدة من المستطيلات الأربعة المكتوبة تحت القاعدة .

١٩ - لا « يظهر على المستطيل حرف وشكل » .

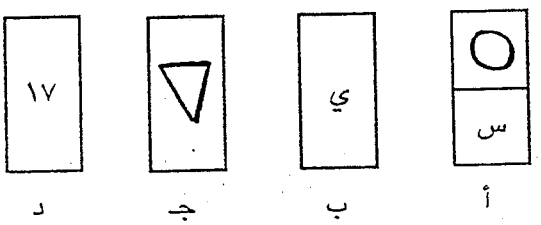


٢٠ - إذا ظهر عدد في النصف الأعلى من المستطيل لايظهر شكل في النصف الأسفل منه .

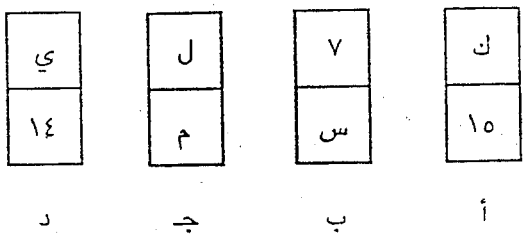


** في الأسئلة ٢١ ، ٢٢ ، التي تلي كتبت . قاعدة صريحة . والمطلوب منك أن تختار المستطيل الذي لايتفق مع القاعدة من بين المستطيلات الأربعة المكتوبة تحت القاعدة .

٢١ - يظهر على المستطيل شكل أو حرف .



٢٢ – يظهر على المستطيل حرف و عدد



سادساً :

٢٣ – قاعدة : « إذا كانت أطوال أضلاع مثلث هي ٣ ، ٤ ، ٥ فإن هذا المثلث قائم الزاوية » نستنتج من ذلك أن :

أ – كل مثلث قائم الزاوية تكون النسبة بين أطوال أضلاعه كنسبة ٣ : ٤ : ٥

ب – بعض المثلثات القائمة الزاوية تكون النسبة بين أطوال أضلاعها كنسبة ٣ : ٤ : ٥ .

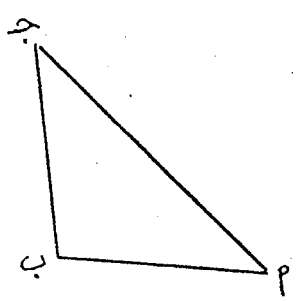
جـ – بعض المثلثات التي نسبة أطوال أضلاعها كنسبة ٣ : ٤ : ٥ لا تكون قائمة.

د – هناك مثلثات ليست قائمة الزاوية والنسبة بين أطوال أضلاعها كنسبة ٣: ٤ :٥

٢٤ – ذكر أحد الطلاب ما يلي :

أ ب جـ مثلث منفرج الزاوية في ب ، أقيم عمودان أ ب ، ب جـ من منتصفهما فتلاقى العمودان في النقطة م داخل المثلث أ ب جـ .

أين الخطأ في النتيجة السابقة (أن وجد) ؟



أ – التقاء العمودين ، لأن العمودين لايلتقيان ابداً .

ب – التقاء العمودين ، لأن العمودين لايلتقيان دائماً.

جـ – التقاء العمودين ، داخل المثلث .

د – لايوجد خطأ .

٢٥ – نظرية : « المستقيم الواصل بين منتصفي ضلعين في مثلث يوازي الضلع الثالث ويساوي نصفه » .

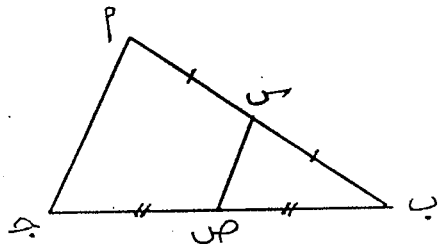
حدد المعطيات في هذا النص بالنسبة للشكل التالي :

أ – المثلث أ ب جـ فيه س ص يساوي نصف أ جـ .

ب – المثلث أ ب جـ فيه س ص يوازي أ جـ .

جـ – المثلث أ ب جـ فيه أ س = س ب ، ب ص = ص جـ .

د – المثلث أ ب جـ فيه أ س = ص جـ ، س ب = ص ب .



٢٦ – في الشكل التالي : أ ب جـ مثلث ، أ د مستقيم متوسط مد إلى هـ بحيث أد= د هـ ، أو عمودي على ب جـ استنتج (أثبت) أحد الطلاب انطباق المثلثين أ ود ، و د هـ بضلعين وزاوية .

أين الخطأ في البرهان (الاستنتاج) ؟

أ – لاينطبق المثلثان ، لعدم وجود زاويتين متساويتين في المثلثين .

ب – لاينطبق المثلثان ،لعدم كون الزاوية في كل مثلث محصورة بين الضلعين.

جـ – لاينطبق المثلثان ، لأنه يوجد ضلع واحد فقط في المثلث أ و د يساوي ضلعًا في المثلث و د هـ .

د – ينطبق المثلثان ولكن ليس بضلعين وزاوية .