التفكير الرياضي وعلاقته باتجاهات الطلبة وتحصيلهم: دراسة على طلبة الصف السابع الأساسي في مادة الرياضيات

د. محمد أحمد الخطيب
إدارة البحث والتطوير التربوي
وزارة التربية والتعليم- الأردن

أ.د. عبدالله يوسف عبابنه
قسم المناهج والتدريس
كلية العلوم التربوية- جامعة مؤته

التفكير الرياضي وعلاقته باتجاهات الطلبة وتحصيلهم: دراسة على طلبة الصف السابع الأساسي في مادة الرياضيات

د. محمد أحمد الخطيب
إدارة البحث والتطوير التربوي
وزارة التربية والتعليم- الأردن

أ.د. عبدالله يوسف عبابنه
قسم المناهج والتدريس
كلية العلوم التربوية- جامعة مؤته

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى تقصي العلاقة بين التفكير الرياضي واتجاهات طلاب الصف السابع الأساسي نحو الرياضيات وتحصيلهم الدراسي فيها، تكونت عينة الدراسة من (١٠٤) طلاب من الصف السابع الأساسي في الأردن، ولتحقيق أهداف الدراسة تم تطبيق ثلاث أدوات وهي مقياس للاتجاهات مكون من (٤٠) فقرة، واختبار للتفكير الرياضي مكون من (٤٠) فقرة، وكذلك اختبار للتحصيل الدراسي مكون من (٥٠) فقرة.

أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المتوسطات الحسابية لعلامات الطلاب على أبعاد الاتجاهات نحو الرياضيات، ووجود علاقة موجبة بين صعوبة الرياضيات وطبيعة الرياضيات والتحصيل الدراسي والتفكير الرياضي، وانتهت الدراسة بالتوصية بضرورة بناء برامج تدريبية لمعلمي الرياضيات تتمحور حول الاتجاهات نحو الرياضيات بأبعادها المختلفة وسبل تنميتها. والأخذ بعين الاعتبار الأهداف الوجدانية واتجاهات الطلاب عند تأليف كتب الرياضيات

الكلمات المفتاحية: التفكير الرياضي، الاتجاهات نحو الرياضيات، التحصيل.

* تاريخ تسلم البحث: ٢٠٠٩/٤/٢٣م
* تاريخ قبوله للنشر: ٢٠١٠/٤/٢٦م

The Mathematical Thinking and its Relationship with Students' Attitudes and Achievement: A Study on Seventh Grade Students in Mathematic in Jordan

Dr. Mohammad A. Alkhateeb
Directorate of Educational Research
Ministry of Education - Jordan

Prof. Abdullah Y. Ababneh
Dept. of Curricula & Teaching
Mu'tah University

Abstract

This study aimed to explore the relationship between mathematical thinking and the seventh grade students' attitudes towards math and achievement. The study sample consisted of (104) students from seventh grade in Jordan. In order to achieve the objectives of the study, three tools were applied: attitudes measurement, mathematical thinking test and achievement test. The first two tools consisted of (40) items each and the third one encompassed (50) items.

The results showed that there were statistically significant differences between the mean averages of students' marks on the dimensions of attitudes towards mathematics. There was a positive relationship between the difficulty of mathematics and its nature, academic achievement and mathematical thinking. The study recommended that there was a need to design and develop training programs for teachers of mathematics that focused on the attitudes towards mathematics and it spotlighted various dimensions of development. The study also concentrated on the students' emotional goals and trends when developing and writing math curricula.

Key words: mathematical thinking, attitudes, achievement.

التفكير الرياضي وعلاقته باتجاهات الطلبة وتحصيلهم: دراسة على طلبة الصف السابع الأساسي في مادة الرياضيات

د. محمد أحمد الخطيب
إدارة البحث والتطوير التربوي
وزارة التربية والتعليم- الأردن

أ.د. عبدالله يوسف عبابنه
قسم المناهج والتدريس
كلية العلوم التربوية- جامعة مؤته

المقدمة

للرياضيات اليوم دور مهم في ميادين الحياة كلها، يتجلى في دورها في أغلب مظاهر التقدم التكنولوجي بما تقدمه من وسائل وأساليب وتطبيقات مختلفة، وامتدت استخداماتها حتى شملت كثيراً من فروع العلوم الأخرى، وتعد الرياضيات أداة ضرورية للتعامل بين الأفراد في الحياة اليومية، فهي تساعدهم في التعرف على المشكلات الحياتية، وتسهم في وضع حلول لهذه المشكلات، ومن هنا غدت الرياضيات من مستلزمات العصر الحاضر ومن المكونات الأساسية للثقافة، ولا يمكن الاستغناء عن دراستها.

ولا ريب أن الدعوة إلى الاهتمام بالرياضيات وبرامجها المقدمة للطلبة، تؤدي بالضرورة إلى تحري تحصيلهم وتفكيرهم واتجاهاتهم نحو هذه المادة وتقتضي بحثها، إذ بدأ الاهتمام بدراسة الاتجاهات بعد ظهور مفهوم الاتجاه في بداية القرن الماضي، وقد تطور هذا الاهتمام بشكل خاص خلال العقدين المنصرمين، حتى أصبحت تنمية الاتجاهات المرغوب فيها هدفاً أساسياً من أهداف التربية في المراحل التعليمية المختلفة، وأصبحت الاتجاهات لا تقل أهمية عن اكتساب المعرفة العلمية، وتطوير مهارات التفكير العلمي، ويذهب بعض الباحثين إلى عد تنمية الاتجاهات الهدف الأساسي للتربية (اليونسكو، ١٩٨٨) (ترجمة عمر الشيخ).

وتباينت نظرة الباحثين حول مفهوم الاتجاهات. بمعنى أنه لا يوجد تعريف واحد جامع يتفق عليه التربويون للاتجاه. ويعد الفيلسوف الإنجليزي (هربرت سبنسر) أول من استخدم مصطلح الاتجاه (Attitude) وقد عرفه بأنه حالة واستعداد عقلي وعصبي تنظمه الخبرة، ويولد تأثيرا وتوجيها ديناميكيا على استجابة الفرد نحو الأشياء والمواقف التي ترتبط بها (صوالحة، ٢٠٠٤).

ويعرف كريستا (Krista, 2004) الاتجاه بأنه مفهوم يعكس مجموعة استجابات الفرد، كما يتمثل في سلوكه نحو الموضوعات والمواقف الاجتماعية، التي تختلف نحوها استجابات الأفراد بحكم أن هذه الموضوعات والمواقف تكون جدلية بالضرورة، أي تختلف فيها

وجهات النظر، وتتسم استجابات الفرد بالقبول بدرجات متباينة أو بالرفض بدرجات متباينة.

إن هناك اعتقاداً عاماً لدى الكثير من التربويين، بأن اتجاهات الطالب نحو الرياضيات التي يتعلمها، تؤثر في مدى تقبله لمفاهيمها وخبراتها، وكذلك تؤثر في مدى إلمامه بها وتوظيفه لها. لذلك من الضروري عمل كل ما يلزم من أجل تنمية الاتجاهات الإيجابية لدى الطالب نحو الرياضيات التي يتعلمها، وكذلك تحسين الاتجاهات السلبية نحوها أيضاً (الجابري، ١٩٩٣).

ويشير عودة (١٩٨٥) إلى أن معظم المربين يؤكدون على أهمية التركيز على غرس بذور الاتجاهات المرغوب فيها وتنميتها في مادة الرياضيات. إلا أن الاهتمام ما يزال متركزاً على المجال المعرفي دون المجال الوجداني. فقياس نواتج التعلم وتقويمه في المجال الوجداني، ما يزال يحظى باهتمام قليل عند مقارنته بالمجال المعرفي. إذ ترتبط الاتجاهات نحو الرياضيات ببعض الأهداف المحددة لتدريسها في المجال الوجداني. ويعدّ (بل، ١٩٩٣) الأهداف الوجدانية في الرياضيات أكثر صعوبة في قياسها من الأهداف المعرفية، ولعل هذا يفسر ما كنا نراه في كتب الرياضيات المدرسية من تصدرها بقوائم للأهداف المعرفية، وبتذييلها باختبارات للقدرات الرياضية المعرفية، في حين يندر أن نجد فيها إشارة ولو بسيطة للأهداف الوجدانية، أو لطرق قياسها.

ويرى الشريدة (١٩٩٣)، أن إهمال الجانب الوجداني في تدريس الرياضيات، يرجع إلى عدة عوامل منها: النظر إلى اتجاهات الشخص ومعتقداته على أنها مسائل شخصية، في حين ينظر إلى تحصيله على أنه شيء عام، وكذلك ندرة المقاييس التي يمكن أن تقيس أهداف الجانب الوجداني في تدريس الرياضيات، إضافة إلى الاعتقاد السائد بأن تحقيق الأهداف الوجدانية يحتاج إلى مدة زمنية طويلة نسبياً، أضف إلى ذلك أن الأهداف الوجدانية تصاغ عادة بصورة عامة، بحيث يصعب تفسيرها بأسلوب يصلح للتدريس والقياس.

وتؤكد الاتجاهات الحديثة نحو مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها أن الرياضيات أسلوب في التفكير، أساسه الفهم والمنطق، ويعتمد أسلوب الاكتشاف والمناقشة للوصول إلى الحل (Lutfiyya, 1998). كما أن التفكير الرياضي وتنميته من المعايير الواضحة من بين معايير منهاج الرياضيات المدرسية لعام (١٩٨٩)، إذ كان أحد أهم الأهداف التي يراد أن تتحقق لدى جميع الطلبة في جميع المراحل (NCTM, 1989).

ولقد ضمت وثيقة الاتحاد الوطني للرياضيات (NCTM, 1989) أهدافا تفصيلية للتفكير الرياضي حسب المراحل العمرية، فقد جاء في معيار (الرياضيات والتفكير) عدد من

الأهداف المتوقعة في تدريس الرياضيات ومنها التوصل إلى نتائج منطقية عن الرياضيات، واستخدام النماذج والحقائق والخصائص والعلاقات لتفسير الأفكار، وتبرير الإجابات والإجراءات التي تم التوصل إليها من خلال الحلول، واستخدام الأنماط والعلاقات لتحليل المواقف الرياضية، والاعتقاد بأن الرياضيات ذات معنى.

أما وثيقة المبادئ والمعايير للرياضيات المدرسية لعام (٢٠٠٠)، فقد بينت في المعيار السابع وهو (معيار التفكير والبرهان) أنه يجب على المناهج المدرسية لمبحث الرياضيات أن تمكن طلبة المراحل جميعها، ابتداء من مرحلة رياض الأطفال حتى الصف الثاني عشر، من تحقيق الأهداف الآتية: إدراك أهمية التفكير والبرهان في الرياضيات، وبناء تخمينات رياضية والتحقق منها، وتطوير وتقييم حجج وبراهين رياضية، واختيار واستخدام أنماط مختلفة من التفكير وأساليب البرهان (NCTM, 2000).

وقد كان من بين الأهداف التي وردت في مناهج الرياضيات للمرحلتين الأساسية والثانوية في الأردن أن ينمي الطالب قدرته على التفكير المنطقي، والبرهان، وأن يكتسب اتجاهات إيجابية نحو التساؤل، والابتكار، والبحث، كما أن علماء النفس التربوي يركزون كثيراً على دراسة الأساليب المعرفية، واستراتيجيات حل المشكلة بوصفها من أبرز مكونات التفكير اللازم للتعلم والتعليم (الخطيب، ٢٠٠٧).

ويمكن اعتبار التفكير الرياضي ذلك التفكير المصاحب للفرد في مواجهة المشكلات والمسائل الرياضية في محاولة حلها. وتحده عدة اعتبارات تتعلق بالعمليات العقلية التي تتكون منها عملية الحل، والعمليات المنطقية التي تتكون منها عملية حل مسائل مختلفة الأنواع، والعمليات الرياضية التي يجب أن تستخدم لإجابة سؤال المشكلة أو المسائل الرياضية. (الخطيب، ٢٠٠٤).

ومع تطور العلم، فقد تطورت أهداف تدريس الرياضيات لكونها تتحمل قسطاً مهماً من مسئولية التعليم بشكل عام. والمتتبع لتطور مناهج الرياضيات الأخيرة يجد التغير الواضح في طبيعة أهداف تدريس الرياضيات. فلم يعد المجال المعرفي هو الأهم، بل أصبحت أهداف مناهج الرياضيات تتصف بالشمولية، فنجد بالإضافة إلى الاهتمام بالمجال المعرفي اهتماماً واضحاً بالمجال الانفعالي للرياضيات، من خلال التركيز على تقدير قيمة الرياضيات ومكانتها، وتذوق البعد الجمالي، وتنمية التفكير المنطقي، والدقة في التعبير، وإدراك طبيعتها وتطبيقاتها المهمة في الحياة اليومية ودورها في تقدم الحياة (عبابنة، ١٩٩٥).

ونجم عن هذا التطور ضرورة إعادة النظر في منظومة مخرجات التعلم بما يتمشى مع متطلبات

العصر وبما ينسجم مع أغراض اقتصاد المعرفة، مما استدعى إعادة النظر في كيفية بناء المناهج بشكل عام ومنها مناهج الرياضيات، فأدخلت موضوعات جديدة في المراحل الأساسية مثل الإحصاء والأنماط، وتم عرض المحتوى الرياضي باستراتيجيات تدريسية غير مباشرة ومحورها المتعلم وأساسها الاستقراء والاستنتاج والاستقصاء وحل المشكلات، مما يحتم على المعلم أن يكون بنائياً في تدريسه يعي أهمية التعلم السابق والبنية الذهنية واعتقادات المتعلمين عند تدريسه، لأن مخرجات التعلم لم تعد المعرفة بالمحتوى بل تعدته إلى الوجدان والتفكير والقدرة على الإبداع في حل المشكلات وتعزيز مهارات الاتصال.

فالاتجاهات والتفكير الرياضي من العناصر المهمة في منظومة المخرجات، وتنميتهما يتطلب في الأساس التركيز على المعرفة، لأن المعرفة من مكوناتهما الأساسية، لذا نجد أن كثيرًا من الدراسات بينت العلاقة بين التحصيل والاتجاهات وبيت التحصيل والتفكير الرياضي (عابد وسعيدي، ٢٠٠٢؛ ناصر، ١٩٩٩؛ احمد، ١٩٨٦؛ البابطين، ١٩٩٩؛ عبابنة والنهار، ١٩٩٤؛ كوسا، ٢٠٠١؛ يونس، ١٩٩١؛ البايطين، ١٩٩٩؛ سوالمة، ١٩٨٧; Vanayan, White, Ynen & Teper, 1997).

لذا جاءت هذه الدراسة لمعرفة مدى مساهمة كل من الاتجاهات بأبعادها (فائدة الرياضيات، ومكانة الرياضيات، وصعوبة الرياضيات، وطبيعة الرياضيات) والتحصيل في تكوين التفكير الرياضي.

مشكلة الدراسة

إن الغرض من دراسة الاتجاهات، هو تفسير السلوك والتنبؤ به، إضافة إلى إمكانية التحكم به، ومن ثم العمل على تعديله بما يتناسب ومصلحة الفرد والجماعة. وهذا الأمر ينطبق على قياس الاتجاهات، لمعرفة وجودها ودرجة قوتها، لنتمكن من معرفة أثرها في العمل، والتربية والتعليم، فيهمنا، في هذا المجال قياس نوع اتجاهات الطلبة وقوتها نحو المواد الدراسية، ونحو بيئتهم المدرسية ومعلميهم. (المخزومي، ١٩٩٥).

ويرى العملة (١٩٩٥) أن أهمية قياس الاتجاهات تنبع من أهمية الاتجاهات نفسها من حيث إنها تعمل كدوافع للسلوك، وقياسها يعدّ قياساً لتلك الدوافع، كذلك هناك الفائدة التطبيقية لقياس الاتجاه، فإن التعلم، وتعديل السلوك، أو تغييره، وبناء برامج هذا التعديل والتغيير، لا يمكن أن تكون فعالة ومجدية دون القياس العلمي الدقيق للاتجاهات الفعلية الواقعية، وتلك المتوقعة بعد تنفيذ البرامج.

ويجمل أحمد (١٩٨٦) أهمية قياس الاتجاهات نحو الرياضيات في إمكانية التعرف إليها، ومحاولة تعديل السلبية منها وتطويرها وتحسينها، إذ إنّ تكوين اتجاهات ايجابية نحو الرياضيات يعدّ من الأهداف المهمة التي نسعى إلى تحقيقها من وراء تدريس الرياضيات. وتحديد رغبات الطلبة وتفضيلاتهم نحو المواد الدراسية، واختيارهم للتخصصات الدراسية التي يرغبون في الاستمرار في دراستها في ضوء اتجاهاتهم نحو هذه المواد الدراسية. وفي الرياضيات، يحاولون تجنب دراسة الرياضيات، ما أمكنهم حينما، تكون اتجاهاتهم سلبية نحوها أو العكس. وتوقع مستويات تحصيل الطلبة في الرياضيات – في ضوء اتجاهاتهم نحوها– في بعض الأحيان، لارتباط التحصيل بالاتجاهات في حدود معينة.

واستجابة للدعوات إلى إجراء مزيد من البحوث في الاتجاهات، قامت دراسات تحرت ارتباط الاتجاهات، أو تأثرها وتأثيرها بمتغيرات ذات علاقة بالتربية كالتحصيل والجنس (عبابنة،١٩٩٨؛ Tall & Yudaniah, 1994; Higgins,1993) وسيراً نحو هذا الاتجاه، فقد تناولت هذه الدراسة التحصيل ،والتفكير الرياضي ،وهي متغيرات لها علاقة بالاتجاهات وتشكيلها لدى طلاب المرحلة الأساسية.

أسئلة الدراسة

بالتحديد تحاول هذه الدراسة الإجابة عن الأسئلة الآتية:

– ما مدى مساهمة التحصيل في التفكير الرياضي، وهل مقدار هذه المساهمة دالة إحصائياً؟

– ما مدى مساهمة الاتجاه بشكل عام في التفكير الرياضي، وهل مقدار هذه المساهمة دالة إحصائياً؟

– ما مدى مساهمة الاتجاه بأبعاده (طبيعة الرياضيات، صعوبة الرياضيات، مكانة الرياضيات، فائدة الرياضيات) في التفكير الرياضي، وهل مقدار هذه المساهمة دالٌ إحصائياً؟

أهمية الدراسة

تستمد الدراسة أهميتها من الآتي:

– موضوع الرياضيات الذي يحتل مكانة متميزة بين المجالات المعرفية الأخرى، لما له من تطبيقات حياتية متعددة ومن علاقته بالموضوعات الأخرى، وفي كونه يعد ميدانا خصبا لتدريب الطلبة على أنماط من أساليب التفكير السليم، وتنميتها بحيث تلازمهم طيلة حياتهم.

– أهمية الاتجاهات، إذ أصبحت تنمية الاتجاهات المرغوب فيها هدفا أساسيا من أهداف التربية في المراحل التعليمية المختلفة. وأصبحت الاتجاهات لا تقل أهمية عن اكتساب المعرفة العلمية، وتطوير مهارات التفكير العلمي.

التعريفات الإجرائية

فيما يلي عدد من مصطلحات البحث التي تم تعريفها إجرائيا على النحو الآتي:

الاتجاهات نحو الرياضيات: هي استجابات القبول أو الرفض نحو عدد من الفقرات التي تدور حول أبعاد ذات صلة بموضوع الرياضيات. وتتمثل هذه الأبعاد بـ (طبيعة الرياضيات، وصعوبة الرياضيات، ومكانة الرياضيات، وفائدة الرياضيات). (الخطيب، ٢٠٠٧)، وتقاس بالعلامة التي حصل عليها الطالب على مقياس الاتجاهات نحو الرياضيات.

التفكير الرياضي: هو ذلك النمط من أنماط التفكير، الذي يقوم به الإنسان المتعلم عندما يتعرض لموقف رياضي، والذي يتمثل في أحد المظاهر الآتية: الاستقراء، والاستنتاج، والتعبير بالرموز، والبرهان، والتفكير المنطقي، والتخمين، والنمذجة، والتعليل والسببية، والنقد، والتنبؤ. (الخطيب، ٢٠٠٧)، ويقاس بالعلامة التي حصل عليها الطالب على اختبار التفكير الرياضي.

التحصيل الدراسي: مجموعة المفاهيم والمهارات والمعرفة التي اكتسبها الطالب نتيجة خبرات تربوية محددة (خشان، ٢٠٠٥). ويقاس بالعلامة التي يحصل عليها الطالب في الاختبار التحصيلي للوحدات (المعادلات، والمساحات والحجوم) من منهاج الصف السابع الأساسي الذي أعد لأغراض الدراسة.

محددات الدراسة

١– اقتصر تطبيق الدراسة على طلاب الصف السابع الأساسي الملتحقين بالمدارس التابعة لمديرية التربية والتعليم لمنطقة الزرقاء الثانية في العام الدراسي ٢٠٠٦/٢٠٠٧م.

٢– تتمثل الاتجاهات نحو الرياضيات في هذه الدراسة بأربعة أبعاد هي: طبيعة الرياضيات، وصعوبة الرياضيات، ومكانة الرياضيات، وفائدة الرياضيات، ومن الممكن أن تتمثل الاتجاهات نحو الرياضيات في غير هذه الأبعاد، أي أن تعميم نتائج الدراسة مقصور على هذه الأبعاد الأربعة فقط.

منهجية الدراسة وإجراءاتها:

عينة الدراسة

تشكل أفراد الدراسة من جميع طلاب الصف السابع الأساسي في مدرسة الهاشمية الثانوية الشاملة للبنين، التابعة لمديرية التربية والتعليم لمنطقة الزرقاء الثانية في العام الدراسي ٢٠٠٦/٢٠٠٧. والبالغ عددهم (١٠٤) طلاب موزعين على أربع شعب صفية.

أدوات الدراسة

استخدمت في هذه الدراسة الأدوات الآتية:

أولا: اختبار التحصيل المعرفي

تم إعداد اختبار من نوع الاختيار من متعدد يقيس تحصيل الطلاب في الرياضيات مكون من (٥٥) فقرة، وتم التأكد من صدق الاختبار من خلال عرضه على مجموعة من المحكمين مصحوباً بطريقة إعداد جدول الموصفات، وبعد الاطلاع على آراء المحكمين أجريت التعديلات اللازمة، وتم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية، وذلك لمعرفة زمن الاختبار، وحساب درجة الصعوبة ومعامل التمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار، وحذف الفقرات ذات درجة الصعوبة ومعامل التمييز المنخفض، وبهذا أصبح عدد فقرات الاختبار بصورته النهائية (٥٠) فقرة، والزمن اللازم لتطبيقه (٦٠) دقيقة، وتم حساب معامل الثبات بطريقة التجزئة النصفية باستخدام معادلة سبيرمان – براون الذي بلغ (٠,٨٤)، علماً بأن العلامة القصوى للاختبار هي (٥٠) درجة.

ثانيا: اختبار التفكير الرياضي

قام الباحثان بعد الاطلاع على الدراسات التي تناولت التفكير الرياضي مثل دراسة الخطيب (٢٠٠٤) والصباغ (٢٠٠٣)، لوتيفيا (Lutiffyya, 1998) بإعداد اختبار للتفكير الرياضي، وقد استخدم لقياس قدرة الطلاب على التفكير الرياضي، وقد تضمن الاختبار عشر مهارات، بزيادة ثلاث مهارات جديدة على اختبارات التفكير الرياضي السابقة وهي: التعليل والتبرير (السببية)، والنقد، والتنبؤ. ولقد تم بناء الاختبار وفق الخطوات الآتية:

١– تعريف التفكير الرياضي على أنه ذلك النمط من أنماط التفكير، الذي يقوم به الإنسان المتعلم عندما يتعرض لموقف رياضي، والذي يتمثل في أحد المظاهر الآتية: الاستقراء، والاستنتاج، والتعبير بالرموز، والبرهان، والتفكير المنطقي، والتخمين، والنمذجة، والتعليل والسببية، والنقد، والتنبؤ. ويقاس بالعلامة التي حصل عليها الطالب على اختبار التفكير

الرياضي الذي أعده الباحثان (الخطيب، ٢٠٠٤).

٢- استخلصت عشر مهارات اعتبرت أساسية في تكوين التفكير الرياضي واستندت في مضمونها مع عدد من الاختبارات المعروفة (الخطيب، ٢٠٠٤؛ الصباغ، ٢٠٠٣؛ Lutiffyya, 1998).

٣- ترجمت المهارات العشر (الاستقراء، والاستنتاج، والتعبير بالرموز، والتفكير المنطقي، والبرهان، والنمذجة، والتخمين، والتعليل والتبرير (السببية)، والنقد، والتنبؤ) إلى فقرات اختبار، بحيث شملت كل مهارة ستة أسئلة.

٤- تثبيت خمس فقرات على كل مهارة من مهارات التفكير الرياضي، وتكون اختبار التفكير الرياضي في صورته الأولية من (٥٠) فقرة، موزعة على مهارات التفكير الرياضي، بواقع (٥) فقرات لكل مهارة من المهارات العشر.

٥- للتحقق من صدق الاختبار عرض على مجموعة من المحكمين عددهم (١٠) محكمين، وتم الأخذ بآرائهم التي كان من أبرزها: إعادة النظر في بعض الفقرات المتعلقة بمهارة الاستقراء، وإعادة صياغة بعض الفقرات وخصوصاً في مهارتي التخمين والتعبير بالرموز، وتجنب أسئلة الاختيار من متعدد في بعض المهارات، وإحكام الجانب اللغوي، ودقة الرسم للأشكال الهندسية والرسومات الأخرى.

٦- تم تطبيق اختبار التفكير الرياضي على عينة استطلاعية من مجتمع الدراسة عددها (٥٠) طالبا قبل إجراء الدراسة، وتم حساب معامل الصعوبة ومعامل التمييز لكل فقرة من فقرات اختبار التفكير الرياضي، وكانت معاملات الصعوبة تتراوح قيمتها بين (٠,١١-٠,٨٦). ومعاملات التمييز تتراوح قيمتها بين (٠,٠٨-٠,٨٢). وقد تم حذف الفقرات التي كانت معاملات صعوبتها أقل من (٠,٢٠)، والفقرات التي معاملات تمييزها أقل من (٠,٢٠)، واختيار الفقرات ذات التمييز الأفضل إذ تم اختيار (٤٠) فقرة، مع مراعاة أن يبقى الاختبار ممثلاً لمهارات التفكير الرياضي، وبذلك تكون اختبار التفكير الرياضي في صورته النهائية من (٤٠) فقرة.

٧- تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية من مجتمع الدراسة عددها (٤٠) طالبا، واستخدمت استجاباتهم في تحليل فقرات الاختبار باستخراج معامل ارتباط بيرسون بين الاستجابة للفقرة والدرجة على المهارة الفرعية التي تقع فيها. وأظهرت النتائج وجود ارتباط ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = ٠,٠٥$) بين الدرجة على كل فقرة وبين الدرجة على المهارة الفرعية.

٨- حساب مصفوفة معاملات الارتباط فيما بين المهارات الفرعية وبين كل منها والدرجة

الكلية، والتي اشتقت من استجابات عينة التجريب التي أجري عليها تحليل الفقرات (ن=٤٠) وتظهر هذه المصفوفة بالجدول رقم (١).

الجدول رقم (١)
مصفوفة معاملات الارتباط بين المقاييس الفرعية وبينها وبين الدرجة الكلية لاختبار التفكير الرياضي

المهارة	الاستقراء	الاستنتاج	التعبير بالرموز	التفكير المنطقي	البرهان	التخمين	النمذجة	التعليل والتبرير	النقد	التنبؤ	الدرجة الكلية
الاستقراء	١	٠,٩٠	٠,٤٢	٠,٣٣	٠,٣١	٠,٦٥	٠,٥٤	٠,٨٥	٠,٨٦	٠,٨٩	٠,٧٨*
الاستنتاج		١	٠,٦٢	٠,٧٣	٠,٥١	٠,٧٥	٠,٥٨	٠,٨٩	٠,٧٦	٠,٩١	٠,٨٢*
التعبير بالرموز			١	٠,٩١	٠,٩٧	٠,٨٧	٠,٩٠	٠,٦٢	٠,٦٤	٠,٤٨	٠,٨٧*
التفكير المنطقي				١	٠,٩٠	٠,٨٨	٠,٨١	٠,٥٠	٠,٥٧	٠,٣٩	٠,٨٠*
البرهان					١	٠,٨٢	٠,٨٠	٠,٥١	٠,٥٥	٠,٣٨	٠,٨٠*
التخمين						١	٠,٨٠	٠,٧٠	٠,٨٠	٠,٦٢	٠,٩٢*
النمذجة							١	٠,٧٢	٠,٦٦	٠,٦٠	٠,٨٧*
التعليل والتبرير								١	٠,٩٦	٠,٩٤	٠,٨٩*
النقد									١	٠,٩٣	٠,٩١*
التنبؤ										١	٠,٨٣*

* ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥)

يظهر الجدول رقم (١) أن قيم معاملات الارتباط مرتفعة نسبياً، مما يشير بشكل واضح إلى أنها جميعها تشترك في قياس مفهوم واحد للتفكير الرياضي، ويتأكد ذلك في ارتباطات الدرجات الفرعية مع الدرجة الكلية. هذه النتائج تشكل دلالة على صدق الاختبار.

٩- ولزيادة التحقق من صدق اختبار التفكير الرياضي، تم تطبيق الاختبار في صورته النهائية على عينة استطلاعية من مجتمع الدراسة عددها (٥٠) طالبا، وحساب معامل الارتباط بين علامات العينة الاستطلاعية على اختبار التفكير الرياضي وعلامتهم المدرسية في الرياضيات للفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠٠٨/٢٠٠٩، وكان معامل الارتباط (٠,٩٤)، وهي قيمة مقبولة لأغراض الدراسة.

ثبات اختبار التفكير الرياضي

استخرجت معاملات الثبات النصفية من استجابات عينة التجريب (ن = ٤٠) التي أجريت عليها عملية تحليل الفقرات، ويبين الجدول رقم (٢) القيم الناتجة بعد تصحيحها بمعادلة سبيرمان- براون.

الجدول رقم (٢)
معاملات الثبات للمهارات الفرعية لاختبار التفكير الرياضي

الاستقراء	الاستنتاج	التعبير بالرموز	التفكير المنطقي	البرهان	التخمين	النمذجة	التحليل والتبرير	النقد	التنبؤ	الاختبار الكلي
٠,٧٩	٠,٧٨	٠,٩١	٠,٩١	٠,٨٤	٠,٨٢	٠,٧٣	٠,٧٠	٠,٦٤	٠,٦٩	٠,٩٧

وقد اعتبرت هذه القيم مقبولة لأغراض تطبيق الاختبار في الدراسة. ووضعت إجابات نموذجية لأسئلة الاختبار، وسلم تصحيح من خلال إعطاء درجة (علامة) واحدة للإجابة الصحيحة وصفر للإجابة الخطأ. وبذلك بلغت العلامة القصوى على اختبار التفكير الرياضي (٤٠) درجة والعلامة الدنيا صفرا.

ثالثاً: مقياس الاتجاهات نحو الرياضيات

طور الباحثان لأغراض الدراسة مقياسا للاتجاهات نحو الرياضيات مؤلفا من (٤٠) فقرة، موزعة بالتساوي على أربعة أبعاد فرعية. وقد تم بناء المقياس وفق الخطوات الآتية:

١- تعريف الاتجاه على أنه يمثل نظرة تقويمية لمفهوم أو موضوع تعبر عن درجة من التقبل أو الرفض أو الأفضلية، ويمكن أن تترجم إلى فعل مشاهد لفظياً أو سلوكياً، ويكمن الافتراض في أن تقويم الأفضلية يمكن أن يتناول مفهوماً له صفة إيجابية أو آخر له صفة سلبية والعكس صحيح. وأن التدرج في التقبل أو الرفض يقدم الأساس الافتراضي في استخدام طريقة ليكرت في تدريج الاستبانة في خمس قيم أو مستويات. (أبو زينة والكيلاني، ١٩٨٠).

٢- استخلصت أربعة أبعاد اعتبرت أساسية في تكوين الاتجاه نحو الرياضيات وهي (صعوبة الرياضيات، وطبيعة الرياضيات، وفائدة الرياضيات، ومكانة الرياضيات)، واستند في مضمونها مع بعض الأبعاد المأخوذ بها في عدد من المقاييس المعروفة. (عبابنة، ١٩٩٧؛ أبو زينة والكيلاني، ١٩٨٠؛ Aiken, 1976).

٣- تم تعريف المفاهيم الإيجابية والمفاهيم السلبية في كل بعد من الأبعاد الأربعة.

٤- تم صياغة عشر فقرات على كل مقياس فرعي، خمس منها إيجابية، وخمس سلبية، وقد شكلت تلك الفقرات مقاييس الاتجاهات الأربعة، ولذا تكونت مقاييس الاتجاهات من (٤٠) فقرة.

٥- بعد إعداد مقاييس الاتجاهات، عرضت على مجموعة من المحكمين عددهم (١٠) محكمين، وقد تم الأخذ بآرائهم التي كان من أبرزها: إعادة النظر في بعض الفقرات، وإعادة صياغة بعض الفقرات، والابتعاد عن الفقرات المركبة، وإحكام الجانب اللغوي.

تم تطبيق المقياس على عينة استطلاعية من مجتمع الدراسة عددها (٦٠) طالبا، واستخدمت استجاباتهم في تحليل فقرات المقياس باستخراج معامل ارتباط بيرسون بين الاستجابة للفقرة والدرجة على المقياس الفرعي الذي تقع فيه، وبينها وبين الدرجة الكلية، وأظهرت النتائج وجود ارتباط ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α= ٠,٠٥) بين الدرجة على كل فقرة وبين الدرجة على المقياس الفرعي، وبين الدرجة على كل فقرة وبين الدرجة على المقياس الكلي، تراوحت الدرجة الكلية لكل مقياس فرعي بين (١٠–٥٠). وتراوحت الدرجة الكلية للمقياس الكلي بين (٤٠–٢٠٠). أما الدرجة الكلية للطالب فيتم حسابها بجمع الدرجات التي يحصل عليها على كل عبارة من عبارات المقياس.

صدق المقياس

تحققت الدلالات الآتية عن صدق المقياس:

الأولى: مستخلصة من التحليل النظري الذي سبق إعداد المقياس والذي تضمن تعريف المفهوم المقيس، وتحديد أبعاده، التي تمثلت بالمقاييس الفرعية وتعريفها إجرائيا وصياغة الفقرات وفق العلاقة المنطقية بين مضمون الفقرة والتعريف الإجرائي للبعد المقيس.

الثانية: تعبر عن نوع من صدق المحتوى المتحقق في أحكام المختصين الذي عرض عليهم المقياس، وأجروا أحكامهم حول ارتباط الفقرات بالبعد المقيس، والتعديلات المترتبة على هذه الأحكام.

الثالثة: مشتقة من استجابات عينة التجريب، التي أجريت عليها تحليل الفقرات (ن = ٦٠)، فقد استخدمت هذه الاستجابات في حساب مصفوفة معاملات الارتباط بين المقاييس الفرعية وبين كل منها والدرجة الكلية، وتظهر هذه المصفوفة بالجدول رقم (٣).

الجدول رقم (٣)
مصفوفة معاملات الارتباط بين المقاييس الفرعية للاتجاهات وبينها وبين الدرجة الكلية على مقياس الاتجاهات

المقياس	طبيعية الرياضيات	فائدة الرياضيات	مكانة الرياضيات	الدرجة الكلية
صعوبة الرياضيات	٠,٨٥*	٠,٧٧*	٠,٧٥*	٠,٦٣*
طبيعة الرياضيات	١	٠,٦٦*	٠,٨٠*	٠,٧٤*
فائدة الرياضيات		١	٠,٧٣*	٠,٩٢*
مكانة الرياضيات			١	٠,٨٠*

* ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥)

يظهر الجدول (٣) أن قيم معاملات الارتباط مرتفعة نسبياً، مما يشير بشكل واضح إلى أن جميعها تشترك في قياس مفهوم واحد للاتجاه، ويتأكد ذلك في ارتباطات الدرجات الفرعية مع الدرجة الكلية، وهذه النتائج تشكل دلالة على صدق المقياس.

ثبات المقياس

استخرجت معاملات الثبات النصفية من استجابات عينة التجريب (ن = ٦٠) التي أجريت عليها عملية تحليل الفقرات، ويبين الجدول رقم (٤) القيم الناتجة بعد تصحيحها بمعادلة سبيرمان– براون.

الجدول رقم (٤)
معاملات الثبات للمقاييس الفرعية للاتجاهات

صعوبة الرياضيات	طبيعة الرياضيات	فائدة الرياضيات	مكانة الرياضيات	المقياس الكلي
٠,٧٥	٠,٨٣	٠,٧٨	٠,٦٦	٠,٨٤

وقد عُدَّت هذه القيم مقبولة لأغراض تطبيق المقياس في الدراسة.

إجراءات التنفيذ

١– تطبيق مقياس للاتجاهات نحو الرياضيات.
٢– تطبيق اختبار للتفكير الرياضي.
٣– تطبيق اختبار للتحصيل المعرفي

نتائج الدراسة ومناقشتها

أسفر التحليل الإحصائي للبيانات في ضوء متغيرات الدراسة التفكير الرياضي والتحصيل والاتجاهات نحو الرياضيات عن النتائج الآتية:

أولاً: نتائج السؤال الأول

نص السؤال الأول المتعلق بأداء الطلاب على اختبار التفكير الرياضي والاختبار التحصيلي: ما مدى مساهمة التحصيل في التفكير الرياضي، وهل مقدار هذه المساهمة دالٌّ إحصائياً؟

وللإجابة عن هذا السؤال تم استخدام الانحدار الخطي بين علامات الطلاب على اختبار التفكير الرياضي وعلى الاختبار التحصيلي، ويظهر الجدول رقم (٥) معامل الارتباط بين

التفكير الرياضي وتحصيل طلاب الصف السابع الأساسي، الذي بلغ (٠,٥٤) مما يدل على أن العلاقة بين التفكير الرياضي وتحصيل طلاب الصف السابع الأساسي كانت موجبة، بمعنى أن زيادة التحصيل تزيد من التفكير الرياضي.

الجدول رقم (٥)
معاملات الارتباط بين التحصيل الدراسي والتفكير الرياضي

	التفكير الرياضي	التحصيل
معامل الارتباط التفكير الرياضي التحصيل	١ ٠,٥٤	٠,٥٤ ١
الدلالة الإحصائية	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠

كما يظهر الجدول رقم (٦) قيمة (R2) البالغة (٠,٢٩) التي تدل على قدرة متغير التحصيل الدراسي في التنبؤ بالتفكير الرياضي .وتحليل التباين الأحادي من خلال اختبار (F) الذي بين أن مقدرة متغير التحصيل الدراسي في التنبؤ بالتفكير الرياضي مقبولة إحصائياً إذ كانت قيمة (ف= ٤١,٤٠) وهي ذات دلالة عند مستوى (٠,٠٠٠).

الجدول رقم (٦)
قيمة (R2) للتنبؤ بالتفكير الرياضي من خلال التحصيل الدراسي

قيمة (R)	قيمة (R2)	قيمة (ف)	الدلالة الإحصائية
٠,٥٤	٠,٢٩	٤١,٤٠	٠,٠٠٠

كما يظهر الجدول (٧) قيمتي (α) و (β) التي تدل على شكل معادلة التنبؤ:
التفكير الرياضي = ٨,٦ + ٠,٤٣ x التحصيل الدراسي

الجدول رقم (٧)
قيمة (α) و (β) والعلامة المعيارية في معادلة التنبؤ

قيمة (α)	قيمة (β)	العلامة المعيارية
٨,٦٠	٠,٤٣	٠,٥٤

وهذه المعادلة تدل على أن الزيادة في التحصيل الدراسي يرافقها زيادة في التفكير الرياضي، ولكن ليس من السهل تفسير أثر متغير التحصيل الدراسي من خلال معامله (β) البالغ (٠,٤٣)، ويكون هذا التفسير أسهل عندما يتم حساب المعامل بعد استخدام العلامة المعيارية Z- Scores لكل من المتغيرين التابع والمستقل، ويكون هذا المعامل مساوياً لقيمة معامل الارتباط بين المتغيرين:

القيمة المعيارية للتفكير الرياضي = ٠,٥٤ x القيمة المعيارية للتحصيل الدراسي.

وهذا يعني أن زيادة التحصيل الدراسي درجة واحدة يرافقه زيادة في التفكير الرياضي بمقدار (٠,٥٤). ويمكن تعليل هذه النتيجة بأن اختبار التفكير الرياضي هو عبارة عن اختبار تحصيلي يقيس قدرات عقلية ورياضية، ولذلك يمكن اعتبار أداء الطالب على اختبار التفكير الرياضي مؤشراً إلى مستواه التحصيلي في الرياضيات. وتتفق هذه النتيجة مع دراسة أبو الهدى (١٩٨٥) ودراسة نصر (١٩٨٨).

ثانياً: نتائج السؤال الثاني

الذي ينص على الآتي: ما مدى مساهمة الاتجاهات نحو الرياضيات بشكل عام في التفكير الرياضي، وهل مقدار هذه المساهمة دالٌ إحصائياً؟

وللإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة الدراسة تم استخدام الانحدار الخطي بين علامات الطلاب على مقياس الاتجاهات وعلى اختبار التفكير الرياضي، ويظهر الجدول رقم (٨) معامل الارتباط بين الاتجاهات نحو الرياضيات والتفكير الرياضي لدى طلاب الصف السابع الأساسي، الذي بلغ (٠,٣٥) مما يدل على أن العلاقة بين الاتجاهات نحو الرياضيات والتفكير الرياضي لدى طلاب الصف السابع الأساسي كانت موجبة، بمعنى أن زيادة الاتجاهات نحو الرياضيات تزيد من التفكير الرياضي.

الجدول رقم (٨)

معاملات الارتباط بين الاتجاهات نحو الرياضيات والتفكير الرياضي

	الاتجاهات نحو الرياضيات	التفكير الرياضي
معامل الارتباط الاتجاهات نحو الرياضيات التفكير الرياضي	١ ٠,٣٥	٠,٣٥ ١
الدلالة الإحصائية	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠

كما يظهر الجدول (٩) قيمة (R2) البالغة (٠,١٢) التي تدل على قدرة متغير الاتجاهات نحو الرياضيات في التنبؤ بالتفكير الرياضي وتحليل التباين الأحادي من خلال اختبار (F) الذي بين أن مقدرة متغير الاتجاهات نحو الرياضيات في التنبؤ بالتفكير الرياضي مقبولة إحصائياً إذ كانت قيمة (ف=١٤,١٠) وهي ذات دلالة عند مستوى (٠,٠٠٠).

الجدول رقم (٩)
قيمة (R2) للتنبؤ بالاتجاهات نحو الرياضيات من خلال التفكير الرياضي

قيمة (R)	قيمة (R2)	قيمة (ف)	الدلالة الإحصائية
٠,٣٥	٠,١٢	١٤,١٠	٠,٠٠٠

كما يظهر الجدول رقم (١٠) قيمتي (α) و (β) واللتين تدلان على شكل معادلة التنبؤ:
التفكير الرياضي = ٣,٢٠+ ٠,١٣ x الاتجاهات نحو الرياضيات

الجدول رقم (١٠)
قيمة (α) و (β) في معادلة التنبؤ

قيمة (α)	قيمة (β)	العلامة المعيارية
٣,٢٠	٠,١٣	٠,٣٥

هذه المعادلة تدل على أن الزيادة في الاتجاهات نحو الرياضيات يرافقها زيادة في التفكير الرياضي، ولكن ليس من السهل تفسير أثر التفكير الرياضي من خلال معامله (β) البالغ (٠,٣٥)، ويكون هذا التفسير أسهل عندما يتم حساب المعامل بعد استخدام العلامة المعيارية Scores -Z لكل من المتغيرين التابع والمستقل، ويكون هذا المعامل مساوياً لقيمة معامل الارتباط بين المتغيرين:

القيمة المعيارية للتفكير الرياضي = ٠,٣٥ x القيمة المعيارية للاتجاهات نحو الرياضيات

وهذا يعني أن زيادة الاتجاهات نحو الرياضيات درجة واحدة يرافقه زيادة في التفكير الرياضي بمقدار (٠,٣٥).

ويمكن تعليل هذه النتيجة بأن أحد مكونات التفكير الرياضي هو الجانب الوجداني الذي يتمثل في اتجاهات الطلاب نحو الرياضيات. وتوحي هذه النتائج – في جملتها– بما يعتقده الطلاب حول الرياضيات من كونها موضوعًا مهمًّا وذا قيمة عالية، وتفيد في المهن المختلفة، وتتصف بأنها علم متطور باستمرار، وقد يلاحظ هذا جلياً من خلال ما يمكن أن يشار إليه باتفاق عام لدى الطلاب في اتجاهاتهم نحو ماجاء في مفردات مقياس الاتجاهات، ولعل اتفاق الطلاب تبرره درايتهم بالواقع الذي يعيشونه، فما يحيط بهم من تطور علمي وتكنولوجي يدعوهم إلى الاعتقاد بأهمية الرياضيات. مما ينعكس بشكل إيجابي على تفكيرهم الرياضي. وتتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة سوالمة (١٩٨٧) وناصر (١٩٩٩) والحريقي وموسى (١٩٩٣).

ثالثاً: نتائج السؤال الثالث

الذي ينص على الآتي: ما مدى مساهمة الاتجاه بأبعاده (طبيعة الرياضيات، وصعوبة الرياضيات، ومكانة الرياضيات، وفائدة الرياضيات) في التفكير الرياضي، وهل مقدار هذه المساهمة دالٌّ إحصائياً؟

وللإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة الدراسة تم استخدام الانحدار المتعدد بين علامات الطلاب على مقياس الاتجاهات بأبعاده الأربعة وعلى اختبار التفكير الرياضي، ويظهر الجدول رقم (١١) معامل الارتباط بين أبعاد الاتجاهات الأربعة نحو الرياضيات والتفكير الرياضي لدى طلاب الصف السابع الأساسي، الذي بلغ (٠,٣٥) مما يدل على أن العلاقة بين الاتجاهات نحو الرياضيات والتفكير الرياضي لدى طلاب الصف السابع الأساسي كانت موجبة، بمعنى أن زيادة الاتجاهات نحو الرياضيات تزيد من التفكير الرياضي.

الجدول رقم (١١)
معاملات الارتباط بين الاتجاهات نحو الرياضيات والتفكير الرياضي

معامل الارتباط	فائدة الرياضيات	طبيعة الرياضيات	مكانة الرياضيات	صعوبة الرياضيات	المقياس الكلي
التفكير الرياضي	٠,٠٦	٠,٣٤	٠,٠٨	٠,٤٥	٠,٣٥
الدلالة الإحصائية	٠,٢٧	٠,٠٠٠	٠,١٩	٠,٠٠٠	٠,٠٠

ولتحديد مقدار إسهام المتغيرات المرتبطة بالاتجاهات نحو الرياضيات في التنبؤ بالتفكير الرياضي، استخدم تحليل الانحدار المتعدد المتدرج (Regression Multiple Stepwise) ويشير الجدول رقم (١٢) إلى نتائج هذا التحليل على التفكير الرياضي.

الجدول رقم (١٢)
نتائج تحليل الانحدار المتعدد لبعد التفكير الرياضي على المتغيرات المتنبّأة لدى عينة الدراسة

المتنبأ به	المتنبئات	R	R2	الزيادة في R2	ف	الدلالة الإحصائية
التفكير الرياضي	صعوبة الرياضيات	٠,٦١	٠,٣٧	٠,٠٨	١٣,٣٦٥	٠,٠٠٠
	طبيعة الرياضيات	٠,٦٤	٠,٤١	٠,٠٤	٧,٠٩٦	٠,٠٩
	فائدة الرياضيات	–	–	–	–	–
	مكانة الرياضيات	–	–	–	–	–
المجموع		–	–	٠,١٢	–	–

يتضح من نتائج تحليل الانحدار المتعدد الجدول رقم (١٢) أن المتغيرات الداخلة في معادلة الانحدار فسرت مجتمعة (١٢٪) من التباين في التفكير الرياضي لدى عينة الدراسة، وقد فسر

متغير صعوبة الرياضيات (٨٪)، كما فسر متغير طبيعة الرياضيات (٤٪)، في حين لم يفسر فائدة الرياضيات ومتغير مكانة الرياضيات شيئاً من التباين، كما يتضح أيضاً أن قيمة التغير في مربع معاملات الارتباط كانت ذات دلالة إحصائية للمتنبئات صعوبة الرياضيات، ولكن لم تكن ذات دلالة إحصائية للمتنبأ طبيعة الرياضيات.

وربما تعزى هذه النتيجة المتمثلة في تفسير صعوبة الرياضيات وطبيعة الرياضيات إلى التباين في التفكير الرياضي وإلى الحقيقة المتمثلة في أن هذين المتغيرين (صعوبة الرياضيات وطبيعة الرياضيات) كانا أقوى متغيرات الاتجاهات نحو الرياضيات (صعوبة الرياضيات، وطبيعة الرياضيات، وفائدة الرياضيات، ومكانة الرياضيات) ارتباطاً بالتفكير الرياضي (الجدول رقم ١).

ومما كشفت عنه النتائج أن المتغير المتنبَّأ (صعوبة الرياضيات ٨٪) فسر تباينًا أكثر من بعد (طبيعة الرياضيات ٤٪) الأمر الذي يعزز الافتراض القائل بأن بعد صعوبة الرياضيات يرتبط (بالمكون المعرفي) للاتجاهات نحو الرياضيات وهذا المكون يتباين بدرجات كبيرة بين الطلبة، في حين أن بعد طبيعة الرياضيات يرتبط (بالمكون الانفعالي) للاتجاهات نحو الرياضيات وهذا المكون يتباين بدرجات قليلة بين الطلبة. وتتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة سوالمة (١٩٨٧) و ناصر (١٩٩٩) وبوكمان وفردمان(Bookman & Friedman, 1998) وعبد العال ومبارك (١٩٩٢).

وهكذا نرى أن التحصيل والاتجاهات نحو الرياضيات بأبعادها المختلفة (صعوبة الرياضيات، وطبيعة الرياضيات، وفائدة الرياضيات، ومكانة الرياضيات) تعمل بصورة مختلفة عند الطلبة، ففي حين يفسر التحصيل وصعوبة الرياضيات وطبيعة الرياضيات معظم التباين في التفكير الرياضي، نجد أن الاتجاهات نحو الرياضيات وفائدة الرياضيات، ومكانة الرياضيات لا تفسر مثل هذا التباين.

وتشير هذه النتيجة إلى أن التحصيل وصعوبة الرياضيات وطبيعة الرياضيات هي التي تحدد التفكير الرياضي وذلك بسبب تداخل عوامل التفوق والخوف من الفشل والانشغال بمستوى الإنجاز مع الأداء العقلي على اختبار الرياضيات بصورة كبيرة عند الطلاب نظرا لإدراكهم بأن الرياضيات موضوع صعب ويحتاج إلى مساعدة في تعلمه، وهو عبارة عن مجموعة من القوانين والنظريات المحددة ولها لغة دقيقة خاصة بها.

ولما كانت الرياضيات ذات طبيعة خاصة من حيث اشتمالها على تجريدات كثيرة، وحاجتها إلى طريقة تفكير خاصة لحل المسائل مثل استخدام التفكير الفرضي الاستدلالي، فإن طلبة الصف السابع الأساسي بما يميزهم من نمط تفكير محسوس، ما زالوا ينظرون إلى

الرياضيات على أنها موضوع صعب، وأن المهم بالنسبة لهم الآن في هذه المرحلة هو النجاح في مادة الرياضيات.

إن هذه النتائج تكشف عن أن معالجة موضوع التفكير الرياضي يمكن التعامل معه بصور مختلفة، ربما بزيادة التعلم لمادة الرياضيات والتمكن منها والأداء الجيد على اختباراتها (بعد التحصيل)، أو بمحاولة تغيير اتجاهات الطلاب نحو الرياضيات وخصوصا في النظرة إلى صعوبة الرياضيات وطبيعة الرياضيات. مما يحتم على المربين والمعلمين والمرشدين وأولياء الأمور في تعاملهم مع التفكير الرياضي بان يأخذوا بعين الاعتبار مثل هذه المحددات، ومن جهة أخرى فإن النتائج عززت من التصور المفهومي للتفكير الرياضي من حيث تكوينه وبناؤه (مكون معرفي، ومكون انفعالي، ومكون عمليات) وقد تبين ذلك بدلالة تفسير متغير التحصيل (معرفي) وصعوبة الرياضيات (انفعالي).

التوصيات

١- بناء برامج تدريبية لمعلمي الرياضيات تتمحور حول الاتجاهات نحو الرياضيات بأبعادها المختلفة وسبل تنميتها.

٢- الأخذ بعين الاعتبار الأهداف الوجدانية واتجاهات الطلاب عند تأليف كتب الرياضيات.

المراجع

أبو الهدى، ريما (١٩٨٥). **التفكير الرياضي وعلاقته بالاتجاهات نحو الرياضيات والتحصيل في الرياضيات لطلبة صفوف المرحلة الثانوية في الأردن**. رسالة ماجستير غير مشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

أبو زينة، فريد والكيلاني، عبدالله (١٩٨٠). أثر التخصص والمستوى التعليمي على الاتجاهات نحو الرياضيات عند فئات من المعلمين والطلبة في الأردن. **دراسات الجامعة الأردنية، ٢**(٧)، ٣٢-٤٤.

أحمد، شكري (١٩٨٦). قياس الاتجاهات نحو الرياضيات. **المجلة العربية للتربية، ٦**(٢)، ١٥٢-١٧١

البابطين، إبراهيم (١٩٩٩). اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات وعلاقته بالتحصيل فيها. **دراسات تربوية، ٧**(٣٧)، ١٠٤-١١٥.

بل، فريدريك (١٩٩٣). **طرق تدريس الرياضيات** (ط٣)، (ترجمة محمد المفتي وممدوح سليمان). القاهرة: الدار العربية للنشر والتوزيع.

الجابري، نهيل (١٩٩٣). العلاقة بين اتجاهات الطلبة في المرحلتين الثانوية والإعدادية نحو العلم وسمات شخصياتهم. **مجلة العلوم الاجتماعية، ٢**(١٤)، ٩٢–١١٥

الحريقي، سعد وموسى، رشاد (١٩٩٣). اتجاه طلاب وطالبات المرحلة المتوسطة والثانوية في الريف والحضر نحو العلوم وعلاقته بالتحصيل في مادة العلوم في منطقة الاحساء بالمملكة العربية السعودية. **رسالة الخليج العربي، ٥٤**، ٣٤– ٥٥

خشان، خالد (٢٠٠٥). **أثر تقديم مادة تعليمية مستندة إلى بناء المعرفة الرياضية من خلال حل المشكلات في تنمية القدرة على حل المشكلات وعلى التحصيل في الرياضيات لدى طلبة الصف الأول ثانوي العلمي**. رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمان، الأردن.

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

الخطيب، محمد (٢٠٠٧). **أثر استخدام استراتيجية تدريسية قائمة على حل المشكلات في تنمية التفكير الرياضي والاتجاهات نحو الرياضيات لدى طلاب الصف السابع الأساسي في الأردن**. أطروحة دكتوراة غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

سوالمة، يوسف (١٩٨٧). **أثر برنامج الرياضيات على اتجاهات الطلبة في الأردن نحو الرياضيات**. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، إربد، الأردن.

الشريدة، حاتم (١٩٩٣). **أثر المستوى التعليمي والجنس على الاتجاهات نحو الرياضيات لدى طلبة المرحلة الثانوية في الأردن**. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، اربد، الأردن.

الصباغ، سميلة (٢٠٠٣). **استراتيجيات تنمية التفكير التي يستخدمها معلمون مهرة في تدريس الرياضيات في المرحلة الأساسية العليا في الأردن**. رسالة دكتوراه غير منشورة. جامعة عمان العربية للدراسات العليا. عمان، الأردن.

صوالحة، عونية (٢٠٠٤). **أثر استخدام التدريس المباشر في تحصيل تلاميذ غرف المصادر في الرياضيات وتنمية الاتجاهات ومفهوم الذات الأكاديمي لديهم**. رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمان، الأردن.

عابد، عدنان وسعيدي، عبدالله (٢٠٠٢). معتقدات طلبة المرحلة الثانوية نحو الرياضيات والعلوم ومتغيرات مرتبطة بها. **مجلة العلوم التربوية والنفسية**، جامعة البحرين، **٣**(٣)، ١٢٥–١٤٢.

عبابنة، عبدالله (١٩٩٥). أثر نموذجين من نماذج التعلم التعاوني على اتجاهات طلاب الصف السابع من التعليم الأساسي نحو مادة الرياضيات في الأردن. **مجلة البحوث التربوية بجامعة قطر، ٤**(٨٤)، ٣٧–٥٧.

عبابنة، عبدالله (١٩٩٧). اتجاهات الطلبة المعلمين قبل الخدمة نحو تعلم الرياضيات. **مجلة كلية التربية**، جامعة الإمارات، (١٤)، ٤٨–٧٩.

عبابنة، عبدالله (١٩٩٨). أثر الجنس والمستوى الدراسي لمعتقدات الطلبة نحو حل المسألة الرياضية. **أبحاث اليرموك، ١٤**(١)، ٩–١٧.

عبابنة، عبدالله والنهار، تيسير (١٩٩٤). التأثيرات النسبية للاتجاهات نحو الرياضيات في قلق الرياضيات لدى عينة من طلبة الصفين التاسع والثاني عشر. **أبحاث اليرموك، ١٠**(١)، ٤١١–٤٣٨.

عبد العال، فؤاد ومبارك، زهدي (١٩٩٢). الجوانب الوجدانية لتدريس الرياضيات، **رسالة الخليج العربي، ٢**(٤٠)، ١٣٢–١٥٠.

العملة، محمد (١٩٩٥). دراسة اتجاهات طلبة المرحلة الثانوية في مدارس القدس الخاصة نحو العلوم كموضوع دراسي ومحتوى علمي وطرق تدريس وتعلم محتوى. **مجلة جامعة النجاح للأبحاث، ٣**(٩)، ١١٤–١٢٥.

عودة، أحمد (١٩٨٥). **القياس والتقويم في العملية التدريسية**. اربد: دار الأمل.

كوسا، سوسن (٢٠٠١). **التفكير الرياضي والتحصيل الدراسي في مادة الرياضيات لدى تلميذات المرحلة الابتدائية بمدينة مكة المكرمة**. المؤتمر العلمي السنوي، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢٠٠١، القاهرة، ص ٥٨٣ –٦٠٥.

المخزومي، أمل (١٩٩٥). دور الاتجاهات في سلوك الأفراد. **مجلة الخليج العربي، ٥٣**، ٦٣–٧٩.

ناصر، حسام (١٩٩٩). **العلاقة بين الاتجاهات والتحصيل الدراسي في مادة الرياضيات لدى طلبة الصف العاشر في محافظة طولكرم**. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

نصر، فاطمة (١٩٨٨). **التفكير الرياضي وعلاقته بالقدرة على حل المسالة الرياضية والتحصيل في الرياضيات عند طلبة تخصصي العلوم والرياضيات في كليات المجتمع**. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

يونس، محمد مصطفى (١٩٩١). **أنماط التفكير الرياضي لدى طلبة المرحلة الإعدادية**. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

اليونسكو–الاونروا–معهد التربية (١٩٨٨). **التعليم والتعلم الاستراتيجيان** (ترجمة عمر الشيخ). عمان: منشورات معهد التربية، الأنروا/ اليونسكو.

Aiken, R. (1976). Update on attitude and other affective variables in learning mathematics. **Review of Education Research, 46,** 293-311.

Bookman, J. & Friedman, C. (1998). Student attitude and calculus reform. **School Science and Mathematics, 98**(3), 117– 125.

Higgins, K. (1993). **An investigation of the effects on students attitudes, beliefs and learning after one year of systematic approach to the learning of problem solving.** (DAI-A 60(8)241- 205).

Krista, R. (2004). Personal epistemology and mathematics: acritical review and synthesis of research. **Review of Educational Research, 74**(3), 317-376.

Lutiffyya, L. (1998). Mathematical thinking of high school student in nebraska. **Jornal of Mathematicl Education in Science and Technology, 29**(1), 55-65.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (1989). **Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics.** Reston, Va: NCTM.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). **Principle and Standards for School Mathematics.** Reston, Va: NCTM

Tall, D. & Yudaniah, M. (1994). Changing attitudes to Mathematics through problem solving. **Psychology Mathematics Education, 5**(32), 401-408.

Vanayan, M., White, N., Ynen, P. & Teper, M. (1997). Belifs and attitudes toward mathematics among thierd and fifth- grade students: adescriptive study. **School Sciences and Mathematics, 97**(97), 345- 360