بناء مقياس اتجاهات معلمي الرياضيات نحو حل المسألة الرياضية وفق نموذج سلم التقدير المنبثق عن نموذج راش.

د. إياد محمد حمادنه*

د. فهمي يونس البلاونة**

الملخص

هدفت الدراسة الحالية إلى بناء مقياس اتجاهات لمعلمي الرياضيات نحو حل المسألة الرياضية وفق نموذج سلم التقدير المنبثق عن نموذج راش. ولتحقيق هدف الدراسة تم تعريف حل المسألة الرياضية، وصيغت (٥٧) فقرة للمقياس وفق سلم ليكرت الخماسي، ومن خلال مرحلة التحكيم والتجريب الأولي تم الاحتفاظ بـ (٣٩) فقرة شكلت المقياس بصورته الأولية. ثم طبق المقياس على عينة تكونت من (٢٥٧) معلماً ومعلمة في تخصص الرياضيات. واستخدمت ثلاث برمجيات إحصائية مختلفة في تحليل بيانات الدراسة، وهي: (SPSS & BIGSTEBS & Bilog-MG3).

أظهرت النتائج مطابقة (٣٦) فقرة لافتراضات نموذج سلم التقدير المنبثق عن نموذج راش، وتوزعت قيم تقديرات معلم الصعوبة لفقرات المقياس بمتوسط حسابي، وانحراف معياري متقارب من القيم المتوقعة وفق النموذج. وتمتع المقياس بصورته النهائية بدلالات متعددة من الصدق والثبات. كما أشارت النتائج إلى أن المقياس يقدم أكبر مقدار من المعلومات للأفراد ذوي القدرة المتوسطة، إذ كان متوسط قيم القدرة (θ = ٦,٤٩٢) عند مستوى القدرة (٠,٠٥٨).

---

*كلية التربية، جامعة آل البيت، الأردن.

**كلية التربية، جامعة الإسراء، الأردن.

١- خلفية الدراسة:

نتيجة للتطور العلمي المعرفي الهائل الذي تشهده مناحي الحياة المختلفة، تبرز أهمية الرياضيات ودورها الفاعل في هذا التطور، ويتجلى ذلك في قدرتها على حل المشكلات التي تواجه الفرد، من خلال تهيئة بيئة تمكنه من اتخاذ القرارات في مختلف جوانب حياته اليومية (Cummings & Lockwood & Mary, 2004). وتأتي أهمية حل المشكلات أو حل المسألة الرياضية (Problem Solving) تحديداً كمصطلح رياضي، في كونها تمثل الحلقة بين الرياضيات كعلم تجريدي وواقع تطبيقها (Twonsend & Wilton, 2003). واهتم العاملون في مجال تدريس الرياضيات بدراسة وتحليل أساليب حل المسألة الرياضية، وهم يعتقدون أن القدرة على حل المسألة من أهم المهارات التي يجب أن يتقنها الفرد؛ لأن حل المسألة يرتبط بشكل مباشر بالطريقة العلمية وأسلوب حل المشكلات (بدوي، ٢٠٠٣).

والمسألة كما عرفها فان دي وول (Van De Wall,1994) هي تساؤل صعب مثير للشك، أو موضوع تساؤل ونقاش وتفكير. ويرى أندروس (Andrews, 1992) أن المسألة هي سؤال يمرّن العقل، وذلك بتبسيط الألغاز والمواقف الصعبة. فيما يعرف فانلوغرنبرغ (Vanloggerenberg, 2002) المسألة الرياضية بأنها موقف جديد يواجهه الفرد، ولا يتوافر لديه الحل الجاهز له مما يولد لديه التحدي والمحاولة لإيجاد الحل المناسب. ويعرفها كلمنت وساراما (Clement & Sarama, 2000) بأنها عملية تفكير وبحث عن الأنماط والعلاقات.

وقد ركزت مبادئ ومعايير الرياضيات العالمية المنبثقة عن المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية (National Council of Teachers of Mathematics NCTM, 2000) على معيار حل المسألة الرياضية، من خلال بناء المعرفة الجديدة، واستخدام وتكييف العديد من الاستراتيجيات لحل المسألة، والتركيز على التأمل في إجراءات حلها.

كما ركزت المسابقات الدولية في الرياضيات والعلوم على حل المسألة من خلال أسئلتها المطروحة في هذه المسابقات (TIMSS, 2003)، مما حدا بتبني هذا الأسلوب محليا في توجهات وزارة التربية والتعليم الأردنية ضمن مشروع الاقتصاد المبني على المعرفة، وتبني مشروع التقويم الواقعي الذي يركز على عدد من المهارات كان من أهمها في مادة الرياضيات حل المسألة الرياضية (التقرير الإحصائي للاختبار الوطني لضبط نوعية التعليم، ٢٠٠٥).

وتصدت دراسات عديدة لموضوع المسألة الرياضية، وبحثت في طرائق واستراتيجيات تنمي القدرة على حلها، وتربطها بمتغيرات أخرى كالتحصيل، والتفكير، والاتجاهات، فالطلاب الذين تدرب معلموهم على استراتيجيات حل المسألة تفوقوا في التحصيل، وزادت قدرتهم على حل المسألة (الشدوح، ٢٠٠٦؛ الهمشري، ٢٠٠٥). كما أن مهارات حل المسألة أمكن تنميتها باستخدام طرائق عدة، كاستخدام الحاسوب في تدريب الطلبة على المفاهيم الأساسية في الرياضيات، أو استخدام التعلم القائم على المشكلات (Andrews, 1992)، لذا فإن حل المسألة مهارة من المهارات الأساسية التي يمكن قياسها،

وتنميتها بطرائق وأساليب عديدة، بالإضافة إلى أنها الجوهر الأساسي في تعليم الرياضيات وتعلمها.

ويركز بعض علماء النفس في تقويم هذه المهارة على الزمن المستغرق في أداء الحل، وشكل الأداء التسلسلي للطالب (الخطوات التي يحتاج إليها الطالب في الحل)، بينما يركز آخرون على عمليات التفكير في أداء حل المسألة، والواقع أن التركيز يجب أن يكون على الاثنين معاً، بمعنى أن يكون التركيز على عمليات التفكير التي تتم للحصول على الحل والخطوات التي توصل إلى الحل، بالإضافة إلى الحل نفسه (Vanloggerenberg, 2002).

ويحتل موضوع الاتجاهات مكانة مهمة في الأدب التربوي والنفسي، فهي من أبرز المواضيع التي أولت الدراسات والبحوث الاهتمام بها في مجال تعليم وتعلم الرياضيات إذ وضعت الاستراتيجيات، والخطط، والبرامج، التي تسهم في تحسين اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات عامة، وموضوعاتها الفرعية على نحو خاص، وربط الاتجاهات الإيجابية بتحسين مستويات التحصيل في الرياضيات لدى الطلبة (الكيلاني، ٢٠٠٦). ولعل أحد الأهداف الأساسية لتعليم الرياضيات هو تكوين الاتجاهات الإيجابية نحوها، وتنمية الميول المحفزة لتعلمها، والاستمتاع بها، والإحساس بأهميتها، وتثمين فائدتها في تكوين مهارات عقلية، وإجرائية، تؤهل المعلم لقابلية التوظيف والتكييف للمتغيرات المختلفة (عبيد، ٢٠٠٤).

والاتجاه نحو الرياضيات يهتم بالجانب النفسي والشعور عند الفرد، وهو محصلة مشاعر الفرد نحو الرياضيات التي تتكون بفعل خبراته وتعامله معها، ومدى استمتاعه بالمادة وتقدير قيمتها وأهميتها من الناحيتين العلمية والعملية، وما يواجهه من صعوبة عند تدريسها، فهي إذاً ميول أو نزعات نحو الاستجابة العلنية للمثيرات الاجتماعية، وهذه الميول مكتسبة وهي ثابتة نسبياً، وتحدد شعور الفرد وسلوكه نحو موضوعات معينة، وتتضمن حكما عليها بالقبول أو الحياد (إبراهيم، ٢٠٠١؛ الحريري، ٢٠٠٧).

ومن الضروري هنا أن نميز بين الاتجاه والاعتقاد، إذ يبدو أن هناك إجماعاً بأن الاتجاه جانب انفعالي أكثر منه معرفي، إذ يرى بيزويك (Beswick, 2006) أن الاعتقاد هو أي شيء يرى الشخص أنه صواب، بينما الاتجاه هو أي تقييم إيجابي أو سلبي ينبثق من الاعتقاد. وللاتجاهات عموماً مكونات عدة، هي: المكون الإدراكي أو المعرفي، والمكون الانفعالي، والمكون السلوكي (عدس، ١٩٨٣؛ هزايمة، ١٩٩٤).

فقد أجرى يوكوموتو وبوكنان ووير (Yokomoto & Buchanan & Ware, 1995) دراسة هدفت إلى معرفة اتجاهات، وتوقعات، واعتقادات الطلبة نحو حل المسألة في مساق الهندسة التكنولوجية، وذلك من خلال استبانه طورها الباحثون تكونت من أربعة بنود، وهي توقعات الطلبة حول حل المسألة، والاستراتيجيات المتوقعة للامتحان، وتقييمهم الذاتي لمهاراتهم في حل المسألة، وتقديراتهم للرياضيات ومسائل الجبر اللفظية. وأظهرت نتائج الدراسة أن الطلبة الذين وصفوا أنفسهم بأنهم يستمتعون بمتطلبات مساق الرياضيات كانوا أكثر كفاءة في حل المسألة من نظرائهم.

والاتجاهات يمكن تغييرها إيجابيا وتحسينها، فقد أشار كل من توزند وويلتون (Towsend & Wilton, 2003) من خلال نتائج الدراسة التي قاما بها إلى أن البالغين قادرون على زيادة تصوراتهم حول

مقدراتهم الشخصية على التعلم، وأداء المهام في الرياضيات، وخفض القلق المرتبط بحل هذه المهام لديهم، كما أن استخدام الحاسوب في تدريب الطلاب على المفاهيم الأساسية في الرياضيات، أو تدريب المعلمين على مهاراته أدى إلى تحسين اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات (الإبراهيم، ٢٠٠٥؛ Andrews, 1992؛ الزريقي، ٢٠٠٧). وأن استخدام طريقة تدريس جديدة كتصميم حقيبة تعليمية لتكون نمطاً من أنماط التعليم الفردي ، أو إعداد برنامج تدريبي في وحدات دراسية معينة يسهم في تنمية اتجاهات إيجابية نحو الرياضيات (Beswick, 2006). وعموما، فإن التغيرات في الاتجاهات يمكن قياسها (Chow & Winzer, 1992; Townsend & Wilton, 2003).

ومن جهة أخرى، فإن قياس الاتجاهات ليست مهمة سهلة، بل هي المهمة الأصعب في عملية التقويم؛ لكون الاتجاهات هي سمات مفترضة بطبيعتها (Hendcsone & Morris & Fitz, 1987)، لذا ظهرت الحاجة الماسة إلى إيجاد مقاييس فعالة لقياس الاتجاهات.

وهناك العديد من المعايير التي استخدمت لاختيار فقرات أدوات القياس بشكل عام، ومقاييس الاتجاهات بشكل خاص (النبهان، ٢٠٠٤)، والغالبية العظمى من هذه المعايير انبثق عن مفاهيم النظرية الكلاسيكية في القياس (Classic Test Theory, CTT). فيما ذكر انستازي (Anastasi, 1982) أن النظرية الحديثة في القياس، أو ما تعرف بنظرية استجابة الفقرة (Item Response Theory, IRT) تشكل إطاراً علمياً جديداً ووثيقاً في اختيار الفقرات في الوقت الحالي، وهي تعالج الكثير من القضايا التربوية والنفسية بشكل أكثر فاعلية من النظرية الكلاسيكية (علام، ١٩٨٧).

وتفترض نظرية استجابة الفقرة (IRT) أنه يمكن التنبؤ بأداء المفحوصين، أو يمكن تفسير أداءاتهم في اختبار نفسي أو تربوي، في ضوء خاصية مميزة لهذا الأداء تسمى السمة (Trait)، ويصعب ملاحظة هذه السمة مباشرة؛ لذلك يجب تقديرها أو الاستدلال عليها من أداء المفحوص الذي يمكن ملاحظته على مجموعة من فقرات المقياس أو الاختبار (Hambleton & Swaminathan, 1985).

وطورت نماذج مختلفة لنظرية استجابة الفقرة تعرف باسم نماذج السمات الكامنة (Latent Trait Models, LTM)، التي تهدف في مجملها إلى تحديد العلاقات بين أداء الفرد في الاختبار والسمة التي تكمن وراء هذا الأداء وتفسّره. وتعد النماذج اللوجستية ذات المعلم الواحد (نموذج راش) والمعلمين وثلاثة المعالم من أهم النماذج واسعة الانتشار. وتختلف هذه النماذج في عدد معالم الفقرة التي تقدرها، إذ يمثل النموذج اللوجستي ثلاثي المعلم الشكل العام للنماذج اللوجستية؛ لأنه يضم المعالم الثلاثة الممكنة للفقرة، وهي: الصعوبة، والتمييز، والتخمين (c_i, a_i, b_i) على الترتيب، ويعبر عنه بالمعادلة التالية التي تقيس احتمال إجابة المفحوص ذي القدرة θ على الفقرة i.

$$\mathrm{P}_i(\theta) = C_i + \frac{(1 - C_i)}{1 + \exp\left[-1.7\bar{a}_i(\theta - \bar{b}_i)\right]} \qquad (i = 1, 2, \ldots, n) \qquad (1)$$

حيث: $P_i(\theta)$ احتمال إجابة المفحوص الذي اختير عشوائياً من مستوى القدرة (θ) على الفقرة (i) إجابة صحيحة. C_i معلم التخمين، و a_i معلم تمييز الفقرة، و b_i معلم صعوبة الفقرة، و θ قدرة المفحوص.

أما في النموذج اللوجستي ثنائي المعلم: فيفترض أن جميع قيم التخمين للفقرات تقترب من الصفر، لذا يعبر عنه بالمعادلة الآتية:

$$P_i(\theta)=\frac{1}{1+\exp\left[-1.7\bar{a}_i(\theta-\bar{b}_i)\right]} \qquad (i=1,2,\ldots,n) \qquad (2)$$

وفي النموذج اللوجستي ذي المعلم الواحد (نموذج راش)، يفترض أن جميع قيم التخمين للفقرات تقترب من الصفر، وأن جميع الفقرات تميز بنفس القدر بين الأفراد، لكنها تتباين فقط في صعوبتها، ويعدّ من أكثر نماذج السمات الكامنة في عدد الافتراضات اللازم توافرها في البيانات، لذا يعبر عنه بالمعادلة الرياضية الآتية:

$$P_i(\theta)=\frac{1}{1+\exp\left[-1.7(\theta-\bar{b}_i)\right]} \qquad (i=1,2,\ldots,n) \qquad (3)$$

.(Camilli & Shepared, 1994; Gruijter & kamp, 2005)

ويعدّ نموذج راش (Rasch) الذي وضعه العالم الدنماركي راش في عام ١٩٦٠، وطوره للتطبيق العملي العالم الأمريكي رايت (Wright) من أهم نماذج السمات الكامنة، ويهدف هذا النموذج إلى تحقيق خاصية الموضوعية (Objectivity) في القياس النفسي التربوي (Harris, 1989). ويمكن أن تتوفر الموضوعية في القياس عندما تستوفى فروض النموذج، وهي:

١- أحادية البعد (Unidimensionality) أي إن فقرات المقياس لا تختلف فيما بينها إلا من حيث معلم الصعوبة (b_i) فقط، ويعني هذا أن صعوبة الفقرات، وقدرات الأفراد تتدرج على متصل واحد يمثل سمة واحدة.

٢- استقلالية القياس (independency) وهناك نوعان من الاستقلالية في نموذج راش، هما:

- استقلالية تقدير معلم صعوبة الفقرة عن تقديرات الأفراد (Sample Free)، بمعنى تحرر صعوبة الفقرة من توزيع أداء أفراد العينة.

- استقلالية تقدير معلم قدرة الفرد (θ) عن عينة الفقرات (Item Free)، بمعنى إذا أمكن الحصول على مجموعة من الفقرات المتدرجة التي تلائم النموذج، عندها يمكن للباحث استخدام هذه المجموعة من الفقرات في تقدير قدرات الأفراد الذين يجيبون عنها، كما يمكن أن يُسحب منها أي مجموعة فرعية، لتشكل اختباراً فرعيا يستخدمه في تقدير قدرات الأفراد، سواء استخدم الباحث في هذا التقدير فقرات المقياس الأصلي جميعها، أو أي مجموعة فرعية من الفقرات المسحوبة من المجموعة الأصلية فإنه لا يظهر هناك اختلاف في قدرة الفرد (Wilson & Iventosch, 1988).

٣- توازي منحنيات خصائص الفقرة (Item Characteristic Curve, ICC)، بمعنى أن احتمالات الاستجابة الصحيحة عن الفقرة للأفراد عند مستويات القدرة المختلفة، يمكن تمثيلها بمنحنى

خاص بكل فقرة. وعندما تكون الفقرات مطابقة للنموذج يكون هناك شكل عام لهذه المنحنيات، وهو أن تكون أقرب إلى وضع التوازي (Parallel)، عندئذ تكون لها نفس القدرة على التمييز بين الأفراد على متصل السمة (Hambleton & Swaminathan, 1985).

وانبثق عن نموذج راش عدة نماذج؛ لتلائم كل منها نوعا خاصاً من البيانات، منها: النموذج ثنائي التدريج (Dicotomous Model)، ونموذج التقدير الجزئي (Partial Credit)، ونموذج سلم التقدير (Rating Scale Model) الذي يستخدم في البيانات المستمدة من سلالم التقدير، وأول من طوره هو العالم اندرش (Andrich, cited in Wright & Masters, 1982). والفكرة التي يقوم عليها نموذج سلم التقدير المنبثق عن نموذج راش، هي أن كل فقرة تحمل شحنة نفسية إجمالية تعبر عن اتجاه الفرد بما يتفق مع تقديره لتلك الفقرة، ويقوم النموذج بتقدير هذه الشحنة لكل فقرة حسب الدالة الاحتمالية التي يعتمدها النموذج، إذ إن المعلم الوحيد الذي يتعامل معه نموذج سلم التقدير المنبثق عن نموذج راش، هو معلم الصعوبة b_i وذلك في مقاييس الاتجاهات.

ويتضح مما سبق، أهمية نماذج السمات الكامنة (LTM) في بناء مقاييس الاتجاهات، وكذلك أهمية حل المسألة الرياضية (Problem Solving) واتجاهات المعلمين نحوها، إذ إن الاتجاهات السلبية التي قد يحملها المعلمون ربما تنعكس بصورة أو أخرى على الطلبة ومقدرتهم على حل المسألة الرياضية، ولكون المسألة في الرياضيات فرعاً من فروع المعرفة الرياضية، فإن ما يجري على الاتجاه نحو الرياضيات يجري على حل المسألة الرياضية أيضاً، فالاتجاهات هي أحد مكونات القدرة على حل المسألة في الرياضيات (Silver,1985; Van De Wall, 1994).

ومع أن الأدب التربوي الزاخر في وصف الطرائق والإجراءات المختلفة لبناء مقاييس الاتجاهات وفق نماذج نظرية استجابة الفقرة أو ما يعرف بنماذج السمات الكامنة، إلا أنها لم تحظ بالاهتمام الكبير على مستوى الدراسات والبحوث العربية، فقد وجد الباحثان أن غالبية مقاييس الاتجاهات التي استخدمت في الدراسات العربية تم بناؤها وفق مفاهيم النظرية التقليدية في القياس (CTT). لذا تتميز الدراسة الحالية عن غيرها من الدراسات، أنها تسعى إلى بناء مقياس اتجاهات معلمي الرياضيات نحو حل المسألة الرياضية وفق نموذج سلم التقدير المنبثق عن نموذج راش، في محاولة لتوفير أداة قياس موضوعية في موضوع حل المسألة الرياضية وفق مفاهيم نظرية استجابة الفقرة (IRT)، فهذا الموضوع لم تغطه الدراسات السابقة بشكل واضح ومفصل، وهو ما حاولت الدراسة الحالية القيام به.

٢- مشكلة الدراسة:

تحتل المسألة وحلها موقعاً بارزاً في تعليم الرياضيات وتعلمها على الصعيدين المحلي والعالمي، ويستدل على ذلك من عدة شواهد، منها الدراسة الدولية لمستوى الأداء في الرياضيات والعلوم (TIMSS, 2003) والتي كان حل المسألة من أبرز مجالاتها المعرفية التي تمثل ما نسبته ٤٠٪ من الاختبار. وقد بلغ مستوى الأداء المتقدم في حل المسألة للأردن متوسط مقداره ٥٪ وهو أقل من مستوى الأداء الدولي الذي

بلغ متوسطه ١٤٪. كما أشارت الدراسة التي أجراها المكتب العربي الإقليمي لمشروع TIMSS (TIMSS, 2003) إلى أن من أسباب هذا التدني هو الاتجاهات السلبية نحو مادة الرياضيات، إذ أوضحت الدراسة أن الطلبة الذين أبدوا ثقة أكبر في قدرتهم على تعلم الرياضيات كان أداؤهم أفضل من غيرهم، وكان أداء الطلبة عموما في مادة الرياضيات يرتبط بالقيمة التي يولونها لهذه المادة، إذ حققت فئة الطلبة الذين يقيمون الرياضيات تقييماً عالياً متوسط الأداء بلغ ٤٧٩ علامة، وهو أداء عالٍ حسب المقياس المعتمد في الدراسة. كما أظهر التقرير الإحصائي للاختبار الوطني لضبط نوعية التعليم للعام ٢٠٠٤/٢٠٠٥ أن هناك تدنيا نسبيا في أداء الطلبة على فقرات الرياضيات كالتي تتضمن حل المسألة والاستقصاء في اختبار الرياضيات للصفين الرابع والثامن الأساسيين، إذ بلغ الأداء العام ٤٤٪ مقارناً بالمستوى المقبول تربويا للأداء على معظم المهارات، والذي يجب أن لا يقل عن ٨٠٪. وقد أشار الكيلاني (٢٠٠٦) – بعد اطلاعه على كثير من الدراسات في مجال الاتجاهات نحو الرياضيات– إلى أن أبرز المظاهر السلبية نحو الرياضيات، كان ضعفا وقصورا في النواحي المرتبطة بها، وفي مقدمتها حل المسألة. ولأن المعلّم مازال مصدر المعلومة الرئيس بالنسبة للطلبة، فإن اتجاهاته يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار، وهذا ما ولد لدى الباحثين ضرورة إعداد مقياس موضوعي يقيس اتجاهات معلمي الرياضيات نحو حل المسألة الرياضية. ولكون نماذج السمات الكامنة لم تحظ باهتمام كبير في بناء المقاييس التربوية والنفسية على الصعيدين المحلي والعربي – على حدّ علم الباحثين– فقد هدفت الدراسة الحالية إلى بناء أداة لقياس اتجاهات معلمي الرياضيات نحو حل المسألة الرياضية وفق نموذج سلم التقدير المنبثق عن نموذج راش.

٣- أسئلة الدراسة:

تسعى هذه الدراسة للإجابة عن الأسئلة الآتية:

١- ما درجة مطابقة بيانات الدراسة حول فقرات مقياس اتجاهات معلمي الرياضيات نحو حل المسألة الرياضية مع نموذج سلم التقدير المنبثق عن نموذج راش؟

٢- ما قيم معالم الصعوبة لفقرات مقياس اتجاهات معلمي الرياضيات نحو حل المسألة الرياضية اعتمادا على نموذج سلم التقدير المنبثق عن نموذج راش؟

٣- ما دلالات صدق وثبات مقياس اتجاهات معلمي الرياضيات نحو حل المسألة الرياضية المتحررة من الأفراد اعتمادا على نموذج سلم التقدير المنبثق عن نموذج راش؟

٤- هدف الدراسة:

هدفت هذه الدراسة إلى بناء أداة لقياس اتجاهات معلمي الرياضيات نحو حل المسألة الرياضية وفق نموذج سلم التقدير المنبثق عن نموذج راش، آخذة بعين الاعتبار التوجهات العلمية المتعلقة بالتحقق من افتراضات نظرية استجابة الفقرة (IRT) عند تطبيقها في بناء المقاييس الانفعالية.

٥- أهمية الدراسة:

تتجلى أهمية الدراسة الحالية في محاولتها بناء أداة قياس موضوعية؛ لتحديد اتجاهات معلمي الرياضيات نحو حل المسألة الرياضية وفق نموذج سلم التقدير المنبثق عن نموذج راش، وذلك بإيجاد فقرات مقياس متحرر من خصائص الأفراد، وتحرر الأفراد من خصائص فقرات المقياس، لأن موضوعية المقياس تعني: تحرر تدريج أدوات القياس من خصائص الأشياء المقيسة، وتحرر قياس الأشياء من خصائص أدوات القياس مما يوفر لهذا المقياس قيمة تربوية خاصة؛ تلبية لحاجات كثير من المهتمين في تعليم وتعلم الرياضيات. وعلاوة على ذلك، ستكون أداة الدراسة الحالية هي المقياس الأول –حسب علم الباحث– الذي يبحث في تحديد اتجاهات معلمي الرياضيات نحو حل المسألة الرياضية وفق نماذج السمات الكامنة (LTM) على مستوى البحوث والدراسات العربية المتعلقة بالاتجاهات نحو حل المسألة الرياضية، وفي ضوء نتائج الدراسة يتوقع أن تتم الاستفادة من هذا التحديد في تخطيط وتطوير برامج لتغيير الاتجاهات السلبية لدى المعلمين الذين يمتلكون مثل هذه الاتجاهات.

٦- محددات الدراسة:

١- اقتصرت عينة الدراسة على معلمي ومعلمات الرياضيات في كل من: مديرية تربية لواء قصبة المفرق، ومديرية تربية لواء البادية الشمالية الشرقية، ومديرية تربية لواء البادية الشمالية الغربية، في الفصل الدراسي الأول للعام ٢٠٠٨/ ٢٠٠٩.

٢- اقتصرت الدراسة على استخدام أنموذج سلم التقدير المنبثق عن أنموذج راش، وما تم استخدامه من برمجيات إحصائية متخصصة ومتوافرة.

٧- التعريفات الإجرائية:

المسألة: موقف جديد يواجهه الفرد ولا يتوافر لديه الحل الجاهز مما يولد لديه التحدي والمحاولة والجهد للتوصل إلى الحل الصحيح.

حل المسألة: العمليات التي يقوم بها الفرد للتغلب على العوائق التي تحول دون التوصل للإجابة الصحيحة، مستخدما المعارف المتوافرة لديه.

الاتجاه نحو حل المسألة: حالة من الاستعداد العقلي الانفعالي للسلوك إيجاباً أو سلباً نحو حل المسألة، ويقاس هذا الاتجاه بالدرجة التي يحصل عليها الفرد على مقياس الاتجاهات المعد.

نموذج راش: هو أحد نماذج نظرية استجابة الفقرة، وهو نموذج لوجستي ذو معلم واحد، ويعمل على تقدير احتمالية إجابة الفرد عن فقرة ما إجابة صحيحة، بدلالة قدرته (θ)، ومعامل صعوبة الفقرة (b_i)، بغض النظر عن عدد الفقرات وحجم العينة.

نموذج سلم التقدير: وهو أحد نماذج نظرية استجابة الفقرة، المنبثق عن نموذج راش، و يستخدم في البيانات المستمدة من سلالم التقدير، وبتدريجات تفصل بينها مسافات متساوية، وباستجابات متعددة.

٨- منهجية الدراسة وإجراءاتها:

٨-١- مراجعة الأدب التربوي والدراسات السابقة ذات العلاقة بموضوع الاتجاهات:

الاتجاهات عموما يمكن تعلمها، وبالتالي فإنها تقوَم كأي عملية تعليمية، ويمكن أن تعد لها مقاييس علمية موضوعية تقيس الاستجابات الصادرة عن الأفراد. وتعدّ عملية القياس من الأمور الصعبة؛ لكونها تحتاج إلى أدوات عالية من الصدق والثبات، وقدرة على تحديد السلوك والتنبؤ به وقياسه بدقة. وفي مقاييس الاتجاهات يكون الباحث مهتماً بالدرجة الأولى بجمع قائمة من العبارات التي تغطي جميع الآراء المحتملة، والخاصة بالمفهوم موضع الدراسة، بحيث تندرج العبارات من الموجب (المحبب) إلى السالب (غير المحبب)، وبحيث تكون العبارة واضحة ومختصرة، وتركز في الشعور بدلا من الحقائق، وعلى الاتجاه ذاته بدلا من المعلومات (ثورندايك وهيجن، ١٩٨٩؛ الحريري، ٢٠٠٧؛ هزايمة، ١٩٩٤).

استفاد الباحثان من الأدب السابق والدراسات الحديثة حول هذا الموضوع، مثل: المقياس الذي أعده يوكوموتو وزملاؤه (Yokomoto et al., 1995) الذين طوروا استبانة تهدف إلى معرفة اتجاهات وتوقعات واعتقادات الطلبة نحو حل المسألة في مساق الهندسة التكنولوجية، ودراسة تاونسيند وويلتون (Townsend & Wilton, 2003) التي درست التغيرات في الاتجاهات نحو الرياضيات، ودراسة كيمنغز ولوك وود وماركس (Cummings & Lockwood & Marx, 2004) حول اتجاهات الطلبة نحو حل المسألة، والتي استخدموا فيها مقياس جورجي (Gourgey) لقياس الاتجاهات والاعتقادات والشعور نحو القدرة على تعلم الرياضيات. ومقياس Attitude and Beliefs Regarding Mathematics and its Teaching (ABRMT) الذي طوره بيزويك (Beswick, 2006) وقاس من خلاله التغيرات في اتجاهات الطلبة المعلمين، والأثر الناتج عن دراسة وحدتين في الرياضيات التربوية والخبرات التراكمية الناتجة عن دراستها. ومقياس (Utley Geometry Attitude (UGAS Scales الذي طورته أوتلي (Utley, 2007) بعد مراجعة عدة مقاييس لقياس الاتجاهات نحو الرياضيات، وصمم لقياس اتجاهات طلبة الجامعة نحو الهندسة على مقياس ليكرت الخماسي. كما تمت الاستفادة من مقياس اتجاهات خبراء الرياضيات الذي استخدمه بنتاز (Bintaş, 2008) وطوره بما يتناسب مع معلمي مرحلة رياض الأطفال التركية.

وعلى الصعيد العربي، كان المقياس الذي أعده أبو زينه والكيلاني (١٩٨٠) من أهم مقاييس الاتجاهات الذي اعتمدت عليه كثير من الدراسات اللاحقة، وقد تلاه العديد من مقاييس الاتجاهات. كما استفاد الباحثان من استبانة الاتجاهات نحو الرياضيات التي طورهاساندمان عام ١٩٧٩ من خلال الترجمة التي قام بها إبراهيم (٢٠٠١) وأعدها بما يتناسب مع المرحلة الجامعية، وتأكد من صدق الترجمة وصدق المحتوى لها. وتمت الاستفادة أيضا من دراستي الإبراهيم (٢٠٠٥)، والكيلاني (٢٠٠٦).

٨-٢- تحديد أبعاد المقياس:

تعدّ هذه الخطوة من أهم الخطوات في بناء مقاييس الاتجاهات، فبعد الإطلاع على عدد من الدراسات في مجال الاتجاهات بشكل عام، والاتجاهات نحو الرياضيات بشكل خاص، استفاد الباحثان من التعريف الذي قدمه بنتاز (Bintaş, 2008) للاتجاه نحو الرياضيات، وأعادا صياغته ليتوافق مع حل المسألة الرياضية، على النحو الآتي: محصلة مشاعر معلم الرياضيات نحو حل المسألة الرياضية، التي تكونت بفعل خبراته وتعامله معها، ومدى استمتاعه بحلها، وتقدير قيمة وأهمية الحل من الناحيتين العلمية والعملية، وكذلك ما يواجهه من صعوبات عند حلها. كما تمكن الباحثان – من خلال مراجعة الدراسات السابقة- من تحديد الاتجاهات نحو حل المسألة الرياضية التي أمكن إدراجها في ثلاثة أبعاد رئيسة، وهي:

١- الاتجاهات نحو الاهتمام والاستمتاع بحل المسألة الرياضية.

٢- الاتجاهات نحو تقدير قيمة حل المسألة الرياضية وأهميتها.

٣- الاتجاهات نحو طبيعة المسألة الرياضية: (صعوبتها، وسهولتها، ومعوقات التوصل إلى حلها).

٨-٣- الصياغة الإجرائية لفقرات المقياس:

استفيد من الاقتراحات التي قدمها النبهان (٢٠٠٤)، والخليلي (١٩٨٩) المتعلقة ببناء مقاييس الاتجاهات وهي على النحو الآتي:

- كتابة فقرات المقياس بعبارات اتجاهية تضبط جميع الاتجاهات باستثناء الاتجاه المراد قياسه.
- التحقق من كل كلمة رئيسة ومفتاحيه وبخاصة الأسماء والصفات.
- تطبيق المقياس في البيئة الطبيعية للأفراد من المعني بالقياس.
- إجراء دراسة استطلاعية لفحص العبارات.

وعند صياغة الفقرات كان لابد من مراعاة ما يلي:

- تجنب العبارات التي تشير إلى الماضي.
- تجنب العبارات التي تعبر عن حقائق أو يمكن تفسيرها على أنها حقائق.
- تجنب العبارات التي يمكن أن تفسر بأكثر من طريقة.
- استخدام اللغة البسيطة الواضحة وتجنب استخدام الكلمات غير المفهومة.
- ضرورة أن تتضمن الفقرة فكرة واحدة بسيطة.
- عدم استعمال الجمل والعبارات التي تتضمن النفي المزدوج مثل: (ليس أي من اختبارات الذكاء لا يحتاج إلى تقنين).
- تجنب استخدام كلمات شمولية أو تعميمات مثل: دائما، وأبدا، وكل، وليس.
- الحذر عند استخدام كلمات مثل: فقط، ومجرد.

واعتمادا على الخطوات السابقة، تمكن الباحثان من صياغة (٥٧) فقرة، اشتملت على الأبعاد الثلاثة السابقة، وكانت من نوع ليكرت الخماسي الذي يعدّ من المقاييس المستعملة بكثرة؛ لسهولة التصميم

والتطبيق والتصحيح، وراعى الباحثان أن يكون توزيع الفقرات سلباً وإيجاباً وعشوائياً؛ حتى لا يعرف المفحوص الاتجاه العام للموضوع المراد قياسه. ووفق هذا المقياس تحّول استجابة المفحوص على كل عبارة إلى أوزان تقديرية تتدرج من ١–٥، ففي حالة بدائل الاستجابة الخمسة: تعطى الدرجة (١) للاستجابة "لا أوافق بشدة"، والدرجة(٢) للاستجابة "لا أوافق"، والدرجة(٣) للاستجابة "محايد"، والدرجة (٤) للاستجابة "أوافق"، وأخيراً الدرجة (٥) للاستجابة "أوافق بشدة"، وذلك في حالة العبارات الموجبة، أما في حالة العبارات السالبة فيتم تصحيحها بالاتجاه العكسي للتقديرات السابقة.

٨–٤– تطبيق المقياس:

٨–٤–١– تجريب المقياس على عينة استطلاعية:

عُرِضَ المقياس بفقراته (٥٧) فقرة على (٢٥) محكماً ممن يحملون درجة الدكتوراه في أساليب تدريس الرياضيات، والقياس والتقويم، وعلم النفس التربوي، والمناهج والتدريس؛ بغرض التحقق من وضوح الفقرات وصياغتها، ومدى انتماء الفقرة للبعد وللمقياس، ومدى مطابقتها لمعايير صياغة فقرات الاتجاه، واقتراح أي عدلت، أو أي فقرات من شأنها أن تزيد من تغطية فقرات المقياس للاتجاه نحو حل المسألة الرياضية. وبناءً على ملاحظات المحكمين، وأخذها بعين الاعتبار، فقد تم تعديل صياغة بعض الفقرات، وحذف بعض الفقرات التي كان هناك توافق بين رأي المحكمين على ضعفها، وان هناك تداخلا أو تشابها فيما بينها. وعليه تشكل المقياس بصورته الأولية من (٣٩) فقرة موزعة على الأبعاد الثلاثة بشكل غير متساوٍ. والجدول رقم (١) يبين عدد الفقرات واتجاهاتها (ايجابية، سلبية) على الأبعاد الثلاثة.

الجدول (١)

توزيع الفقرات على كل مجال من مجالات المقياس واتجاهها.

رقم البعد	البعد	عدد الفقرات الايجابية	عدد الفقرات السلبية	المجموع
الأول	الاتجاهات نحو الاهتمام والاستمتاع بحل المسألة الرياضية.	١٠	٥	١٥
الثاني	الاتجاهات نحو تقدير قيمة حل المسألة الرياضية وأهميتها.	٧	٦	١٣
الثالث	الاتجاهات نحو طبيعة المسألة الرياضية.	٦	٥	١١

وبعد أن أعُد المقياس بصورته الأولية مؤلفاً من (٣٩) فقرة، تم تطبيقه على عينة استطلاعية مؤلفة من (٩٤) معلماً ومعلمة في تخصص الرياضيات، ومن خارج عينة الدراسة. وبعد جمع الاستبانات، أُخِذَت بعين الاعتبار بعض الفقرات التي أبديت الملاحظات حولها، كما أجريت بعض التعديلات حول الفقرات التي كانت الاستجابة عنها متطرفة. وفي هذه المرحلة لم يحذف أي من الفقرات المنتمية لأبعاد المقياس الثلاثة، إذ أبقي على فقرات المقياس بصورته الأولية (٣٩) فقرة، كما هو مبين في الملحق رقم (١).

واستخرج معامل الثبات باستخدام معامل ارتباط بيرسون (Person- Correlation) بفارق ثلاثة

أسابيع بين التطبيق الأول والتطبيق الثاني، فبلغت قيمة معامل الثبات كما هو مبين في الجدول رقم (٢).

الجدول (٢)

معاملات الثبات للمقياس حسب الأبعاد الثلاثة.

البعد	الاتجاهات نحو الاهتمام والاستمتاع بحل المسألة الرياضية.	الاتجاهات نحو تقدير قيمة حل المسألة الرياضية وأهميتها.	الاتجاهات نحو طبيعة المسألة الرياضية.	المقياس ككل
معامل الثبات	٠,٨١	٠,٧٨	٠,٧٦	٠,٨٥

٨–٤–٢– تطبيق المقياس على عينة الدراسة:

تكون مجتمع الدراسة من (٦٧٥) معلما ومعلمة في تخصص الرياضيات التابعين لمديريات التربية والتعليم الثلاث في محافظة المفرق، وهي: مديرية تربية لواء قصبة المفرق، ومديرية تربية لواء البادية الشمالية الشرقية، ومديرية تربية لواء البادية الشمالية الغربية، في الفصل الدراسي الأول للعام ٢٠٠٨/ ٢٠٠٩. وطبق المقياس على (٢٥٧) معلماً ومعلمة في تخصص الرياضيات، تم اختيارهم عشوائيا من المديريات الثلاث، وبنسبة بلغت ٣٨٪ من مجتمع الدراسة، وذلك من أجل الحصول على أكبر عدد ممكن من معلمي الرياضيات (المفحوصين)، إذ إنه عند استخدام النموذج اللوجستي ذي المعلمة الواحدة (نموذج راش) فإننا نحتاج على الأقل إلى ٢٠٠ مفحوص لكل مجموعة (Crocker & Algina, 1986). واعتمادا على استجابات أفراد عينة الدراسة (٢٥٧) معلما ومعلمة، استخدمت البرمجية الإحصائية (SPSS) للتحقق من افتراض أحادية البعد (Unidimensionality)، فيما استخدمت البرمجية الإحصائية (BIGSTEBS) للكشف عن مطابقة بيانات الدراسة حول فقرات مقياس اتجاهات معلمي الرياضيات نحو حل المسألة الرياضية مع نموذج سلم التقدير المنبثق عن نموذج راش، وكذلك لحساب قيم معالم الصعوبة لفقرات المقياس، ودراسة الخصائص السيكومترية لفقراته المتحررة من الأفراد اعتمادا على النموذج نفسه.

٨–٥– التحقق من افتراض أحادية البعد (Unidimensionality):

تفترض نماذج السمات الكامنة (LTM) وجود قدرة واحدة تفسر أداء المفحوص في المقياس، ولذلك تسمى بالنماذج أحادية البعد. وللتحقق من هذا الافتراض تم إجراء تحليل عاملي لبيانات المقياس المتعلقة باستجابات (٢٥٧) معلماً ومعلمة في تخصص الرياضيات عن (٣٩) فقرة، باستخدام البرمجية الإحصائية SPSS. واستخرجت نتائج إجراء التحليل العاملي بطريقة تحليل العوامل الرئيسة (Principle Components Analysis, PCA)، والتدوير تبعاً لمحاور متعامدة (Varimax). إذ أفرز التحليل (١٤) عاملا، فسر العامل الأول منها ١٣.٩٩١٪ من التباين، وفسرت جميع العوامل ٥٧.٢٣٠٪ من التباين الكلي. ويبين الجدول رقم (٣) قيم الجذور الكامنة (Eigenvalues)، ونسبة التباين المفسر لكل عامل، وكذلك نسبة التباين المفسر التراكمية.

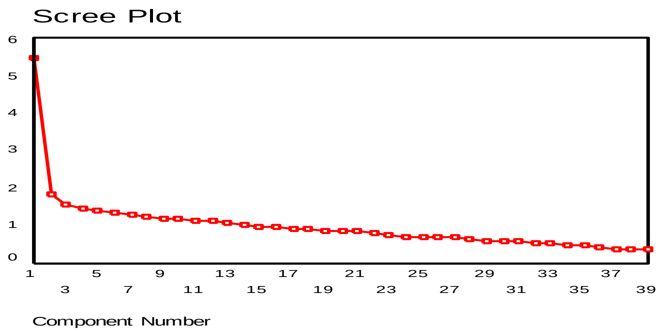
الجدول (٣)

خلاصة نتائج التحليل العاملي لاستجابة (٢٥٧) فرداً على مقياس الاتجاهات(٣٩) فقرة

رقم العامل	الجذر الكامن	نسبة التباين المفسر٪	نسبة التباين المفسر التراكمي ٪
١	٥,٤٥٧	١٣,٩٩١	١٣,٩٩١
٢	١,٨٣١	٤,٦٩٤	١٨,٦٨٥
٣	١,٥٥٢	٣,٩٧٩	٢٢,٦٦٤
٤	١,٤٤٥	٣,٧٠٥	٢٦,٣٦٩
٥	١,٤٠٣	٣,٥٩٨	٢٩,٩٦٧
٦	١,٣٦٠	٣,٤٨٨	٣٣,٤٥٥
٧	١,٣١٤	٣,٣٧٠	٣٦,٨٢٥
٨	١,٢٢٩	٣,١٥٢	٣٩,٩٧٧
٩	١,١٧٨	٣,٠٢١	٤٢,٩٩٨
١٠	١,١٦٥	٢,٩٨٦	٤٥,٩٨٤
١١	١,١٤٤	٢,٩٣٣	٤٨,٩١٧
١٢	١,١٣٣	٢,٩٠٤	٥١,٨٢١
١٣	١,٠٨٦	٢,٧٨٤	٥٤,٦٠٥
١٤	١,٠٢٣	٢,٦٢٤	٥٧,٢٣٠

يتبين من الجدول (٣)، أن قيمة الجذر الكامن للعامل الأول بلغت ٥.٤٥٧ ويفسر ما نسبته ١٣,٩٩١٪ من التباين الكلي، وهي قيمة مرتفعة إذا ما قورنت مع قيم الجذور الكامنة لبقية العوامل، أما قيمة الجذر الكامن للعامل الثاني بلغت ١,٨٣١ ويفسر ما نسبته ٤,٦٩٤٪ من التباين الكلي، بمعنى أن العامل الأول فسر ما يزيد على ضعفي ما فسره العامل الثاني. وفضلاً عن ذلك، يلاحظ بأن نسبة التباين المفسر لكل من العوامل المتبقية متقاربة، بمعنى أنه يوجد شبه استقرار في نسب التباين المفسر لجميع العوامل باستثناء العامل الأول، وهذا مؤشر على تحقق افتراض أحادية البعد للمقياس (Hulin, Drasgow & Parson, 1983; Hambleton & Swaminathan, 1985; Hattie, 1985)، أي إن المقياس يقيس سمة واحدة.

ويتعزز افتراض أحادية البعد للمقياس من خلال تمثيل الجذور الكامنة بيانياً باستخدام ما يعرف باختبار فحص العوامل (Scree plot) الذي يظهر في الشكل رقم (١).



الشكل (١)

التمثيل البياني لقيم الجذور الكامنة للعوامل المكونة للمقياس على البيانات الكلية.

يتبين من الشكل رقم (١)، أن الجذر الكامن للعامل الأول يطغى بشكل واضح على الجذور الكامنة لبقية العوامل، وهذا مؤشر أيضاً على أحادية البعد لبيانات المقياس.

٨–٦– التحقق من افتراض حسن المطابقة (goodness –of –Fit –test) للاستجابات عن فقرات المقياس وفق نموذج سلم التقدير المنبثق عن نموذج راش:

أخضعت البيانات للتحليل باستخدام البرمجية الإحصائية (BIGSTEBS). إذ أدخلت البيانات الخاصة باستجابة أفراد عينة الدراسة (٢٥٧) معلما ومعلمة عن فقرات مقياس اتجاهات معلمي الرياضيات نحو حل المسألة الرياضية، والمكون من (٣٩) فقرة تبعا لتدريج ليكرت الخماسي، وتم استخراج النتائج وفق هذه البرمجية حسب الخطوات الآتية:

٨–٦–١– تعرف مؤشرات المطابقة الخاصة بالأفراد (Persons- Fit): ولتعرف مؤشرات المطابقة الخاصة بالأفراد، جرى القدرة لكل فرد، بالإضافة إلى الخطأ المعياري في قياس هذه القدرة. كما حسب إحصائي المطابقة الداخلية (INFIT)، وهو مؤشر إحصائي للسلوكات غير المتوقعة التي تؤثر في الاستجابات عن الفقرات التي تكون قريبة من مستوى قدرة معين، بالإضافة إلى حساب إحصائي المطابقة الخارجية (OUTFIT) لكل تقدير من هذه التقديرات، وهو مؤشر أكثر حساسية للسلوكات غير المتوقعة من الأفراد عن الفقرات التي تبتعد عن مستوى قدرتهم، وله صفات مشابهة للإحصائي السابق (INFIT). والجدول رقم (٤) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لكل تقدير من تقديرات قدرات الأفراد، والخطأ المعياري (MODEL ERROR) في قياس هذه القدرة، ومتوسطات المربعات (MNSQ) لإحصاءي المطابقة الداخلية والخارجية، وقيم إحصائيات المطابقة (ZSTD) لإحصاءي المطابقة الداخلية والخارجية.

الجدول (٤)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لكل تقدير من تقديرات قدرات الأفراد، والخطأ المعياري في قياس هذه القدرة، ومتوسطات المربعات (MNSQ) لإحصاءي المطابقة الداخلية والخارجية، وقيم إحصائيات المطابقة (ZSTD) لإحصائي المطابقة الداخلية والخارجية.

	القدرة	الخطأ المعياري	إحصائي المطابقة الداخلية (INFIT)		إحصائي المطابقة الخارجية (OUTFIT)	
			متوسط المربعات (MNSQ)	قيمة الإحصائي (ZSTD)	متوسط المربعات (MNSQ)	قيمة الإحصائي (ZSTD)
المتوسط الحسابي	٠,٣٢	٠,٢٧	١,٠٣	٠,١-	١,٠١	٠,٢-
الانحراف المعياري	٠,٨٦	٠,٠٤	٠,٥٢	١,٤	٠,٧١	١,٣

يتبين من الجدول رقم (٤)، أن المتوسط الحسابي لمتوسطات المربعات (MNSQ) الداخلية والخارجية بلغت (١,٠٣) و (١,٠١) على الترتيب، بمعنى أنها تقترب من الواحد صحيح، وهو الوضع المثالي كما يتوقعه النموذج، كما يتبين أن متوسط قيم إحصائي المطابقة الداخلية قد بلغ (-٠,١) والانحراف المعياري لها بلغ (١,٤)، وهي تقترب أيضا من القيم المثالية التي يقترحها النموذج وهي (صفر، ١) على الترتيب، وكذلك تبين أن متوسط قيم إحصائي المطابقة الخارجية قد بلغ (-٠,٢)، والانحراف المعياري لها بلغ (١,٣)، وهي تقترب أيضا من القيم المثالية التي يقترحها النموذج، وهي (صفر، ١) على الترتيب.

وعند تفحص قيم إحصائي المطابقة الخارجية الموزون للأفراد، فقد تبين وجود (٢٤) فردا ابتعدت استجاباتهم الملاحظة عن الاستجابات المتوقعة تبعا لقدراتهم، أي أن قيم متوسط المربعات المناظرة لقدراتهم تزيد عن الواحد صحيح، أو أن قيم إحصائي المطابقة الخارجية المقابلة لقدراتهم تزيد على (+٢). وكما أشار كل من ألاستير وهيتشينسون (Alastair & Hutchinson, 1987) بأنه إذا كانت قيمة هذا الإحصائي تزيد على (+٢) فإن قدرة الفرد تعد غير متطابقة مع قدرات مجموعة الأفراد، لذا فإن هؤلاء الأفراد غير مطابقين للنموذج، ويجب استبعادهم لاستكمال التحليل.

٨-٦-٢- بعد استبعاد الأفراد الأربعة والعشرين الذين لم تتطابق استجاباتهم مع توقعات النموذج، أعيد التحليل لاختبار مدى مطابقة فقرات المقياس للنموذج (Item- Fit). جرى تقدير معلم الصعوبة لكل فقرة، والخطأ المعياري في قياس هذا المعلم، وإحصائي المطابقة الداخلية بالإضافة إلى إحصائي المطابقة الخارجية وذلك لكل معلم من معالم الصعوبة. والجدول رقم (٥) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لكل من تقديرات معالم الصعوبة والخطأ المعياري في قياس هذه التقديرات، بالإضافة إلى إحصائيات المطابقة الداخلية والخارجية للفقرات.

الجدول (٥)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لكل من تقديرات معالم الصعوبة والخطأ المعياري في قياس هذه التقديرات، وإحصائيات المطابقة الداخلية والخارجية للفقرات (عدد الأفراد= ٢٣٣، عدد الفقرات= ٣٦).

	القدرة	الخطأ المعياري	إحصائي المطابقة الداخلية (INFIT)		إحصائي المطابقة الخارجية (OUTFIT)	
			متوسط المربعات (MNSQ)	قيمة الإحصائي (ZSTD)	متوسط المربعات (MNSQ)	قيمة الإحصائي (ZSTD)
المتوسط الحسابي	٠,٠٠	٠,٠٧	١,٠٠	٠,١-	٠,٩٨	٠,٢-
الانحراف المعياري	٠,٧١	٠,٠١	٠,١٥	١,٢	٠,١٤	١,٣

يتبين من الجدول (٥)، أن المتوسط الحسابي لمتوسطات المربعات كانت قريبة من الواحد الصحيح، وهو الوضع المثالي كما يتوقعه النموذج، ويتبين أن متوسط قيم إحصائي المطابقة الداخلية بلغ(-٠,١)، والانحراف المعياري لها بلغ (١,٢) وهي تقترب أيضا من القيم المثالية التي يفترضها النموذج، وهي (صفر، ١) على الترتيب، وتبين أن متوسط قيم إحصائي المطابقة الخارجية بلغ (-٠,٢) والانحراف المعياري لها بلغ (١,٣) وهي أيضا تقترب من القيم المثالية التي يفترضها النموذج.

وعند تفحص قيم إحصاءي المطابقة الداخلية والخارجية لفقرات المقياس بصورته الأولية (٣٩) فقرة، تبين وجود ثلاث فقرات تجاوزت قيم إحصائي المطابقة لها (+٢)، وبعضها تجاوز قيم متوسط المربعات لها الواحد صحيح، وهذا مؤشر على أنها فقرات غير مطابقة لتوقعات النموذج (Linacre & Wright, 1993)، وهي الفقرات ذوات الأرقام التسلسلية ١١، ٢٠، ٣٦، لذا استبعدت من التحليل.

٨-٦-٣- بعد حذف الأفراد غير المطابقين والفقرات غير المطابقة لتوقعات النموذج، البالغ عددها ثلاث فقرات، أعيد التحليل للمرة الثالثة — اعتمادا على البرمجية نفسها – للحصول على تقديرات نهائية متحررة لكل من صعوبة الفقرات وقدرات الأفراد. والجدول رقم (٦) يبين نتائج التحليل للقيم المتحررة لقدرات الأفراد.

الجدول (٦) نتائج التحليل للقيم المتحررة لقدرات الأفراد (عدد الأفراد= ٢٣٣، عدد الفقرات= ٣٦)

	القدرة	**الخطأ المعياري**	**إحصائي المطابقة الداخلية (INFIT)**		**إحصائي المطابقة الخارجية (OUTFIT)**	
			متوسط المربعات (MNSQ)	**قيمة الإحصائي (ZSTD)**	**متوسط المربعات (MNSQ)**	**قيمة الإحصائي (ZSTD)**
المتوسط الحسابي	٠,٣٣	٠,٢٩	١,٠١	٠,٠٩-	١,٠١	٠,١-
الانحراف المعياري	٠,٩٨	٠,٠٤	٠,٢٥	١,١	٠,٧٣	١,٠٧

يتبين من الجدول (٦)، أن متوسط توزيع التقديرات النهائية لقدرات الأفراد بلغ (٠,٣٣) وحدة لوجت، والانحراف المعياري لها بلغ (٠,٩٨) وحدة لوجت، وهي تقترب من الوضع المثالي الذي يفترضه النموذج، بالإضافة إلى أنها قيمة متدنية، وتشير إلى دقة تحديد مواقع الأفراد على متصل السمة، فيما يبين الجدول (٧) نتائج التحليل للقيم المتحررة لصعوبة الفقرات.

الجدول (٧)

نتائج التحليل للقيم المتحررة لصعوبة الفقرات (عدد الأفراد= ٢٣٣، عدد الفقرات= ٣٦).

	القدرة	الخطأ المعياري	إحصائي المطابقة الداخلية (INFIT)		إحصائي المطابقة الخارجية(OUTFIT)	
			متوسط المربعات (MNSQ)	قيمة الإحصائي (ZSTD)	متوسط المربعات (MNSQ)	قيمة الإحصائي (ZSTD)
المتوسط الحسابي	٠,٠٠	٠,٠٨	١,٠٠	٠,١-	٠,٩٨	٠,١٧-
الانحراف المعياري	٠,٧٢	٠,٠١	٠,١٩	١,٠١	٠,١٧	١,٠٢

يتبين من الجدول (٧)، أن متوسط القيم التقديرية المتحررة لصعوبة الفقرات تتوزع بمتوسط حسابي قدره صفر لوجت، وانحراف معياري قدره (٠,٧٢) وحدة لوجت، وهي تقترب من الوضع المثالي الذي يفترضه النموذج، مما يشير إلى دقة تقدير صعوبة الفقرات، بمعنى أن هناك نوعا من الاتساق في تدرج صعوبة الفقرات، وأن المقياس يقيس مدى مقبولا من القدرات.

٨-٧- النتائج المتعلقة بتقدير قيم معالم الصعوبة لفقرات مقياس اتجاهات معلمي الرياضيات نحو حل المسألة الرياضية اعتماداً على نموذج سلم التقدير المنبثق عن نموذج راش:

قدرت قيم معالم الصعوبة لكل فقرة من فقرات المقياس بصورته النهائية، والمكون من(٣٦) فقرة، باعتماد البرمجية الإحصائية نفسها (BIGSTEBS)، بحيث تستخدم هذه البرمجية طريقة كوهنز التقريبية (PROX) لتقدير أقرب التقديرات المبدئية لعينة البيانات المعطاة، ثم تستخدم طريقة الأرجحية العظمى غير المشروطة (UCON) لتعطي تقديرات دقيقة بوحدة اللوجت عن طريق إعادة متعاقبة لعمليات التقدير. وقد كان عدد مرات الإعادة بطريقة (PROX) ثلاث مرات، وكان مقدار التغير في الصعوبة عند الإعادة الأخيرة هو (-٠,٢٧) وحدة لوجت، فيما كان عدد مرات الإعادة بطريقة (UCON) واحدا وعشرين مرة، إذ بلغ مقدار التغير في الصعوبة عند الإعادة الأخيرة (-٠,٠٠١) وحدة لوجت. والجدول رقم (٨) يبين تقديرات قيم معلم صعوبة الفقرات، والخطأ المعياري في تقدير معلم الصعوبة مقدرة باللوجت لفقرات المقياس بصورته النهائية (٣٦) فقرة وفق نموذج سلم التقدير المنبثق عن نموذج راش، حيث شكلت فقرات المقياس المعتمدة ما نسبته ٩٢٪ تقريبا من فقرات المقياس المكون بصورته الأولية من (٣٩) فقرة.

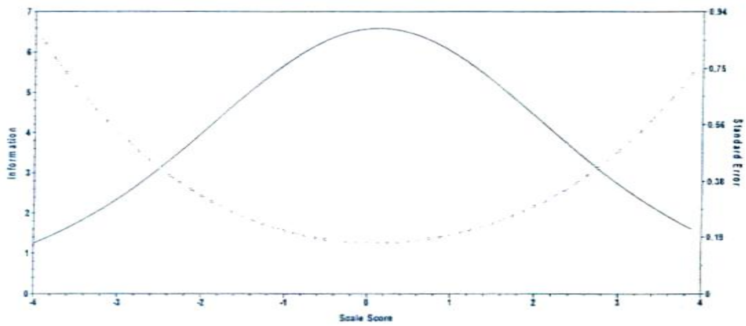
الجدول (٨)

تقديرات قيم معلم صعوبة الفقرات، والخطأ المعياري في تقدير معلم الصعوبة مقدرة باللوجت لفقرات المقياس بصورته النهائية (٣٦) فقرة وفق نموذج سلم التقدير المنبثق عن نموذج راش.

رقم الفقرة في المقياس	معلم الصعوبة	الخطأ المعياري لمعلم الصعوبة	رقم الفقرة في المقياس	معلم الصعوبة	الخطأ المعياري لمعلم الصعوبة
١	٠,٨٦٨	٠,٠٩١	٢١	٠,٨٠٩	٠,٠٨٧
٢	٠,٨٩٧-	٠,٠٨٧	٢٢	٠,٠٢٦	٠,٠٨٣
٣	١,٣٥٣	٠,٠٩٥	٢٣	٠,٧٩٨	٠,٠٨٨
٤	٠,٩١٢	٠,٠٨٨	٢٤	١,٣٩٥-	٠,٠٩٢
٥	٠,١٣١	٠,٠٨٤	٢٥	٠,١٠٩	٠,٠٨٥
٦	٠,٩٣٢-	٠,٠٨٨	٢٦	٠,٤٥٤	٠,٠٨٥
٧	٠,١٠٣	٠,٠٨٧	٢٧	٠,٨٣٣-	٠,٠٨٥
٨	١,٢٥٨-	٠,٠٩٢	٢٨	٠,٧٠٨-	٠,٠٨٥
٩	٠,٩١١	٠,٠٨٨	٢٩	٠,٣٨٤	٠,٠٨٥
١٠	٠,٧٢٥	٠,٠٨٧	٣٠	٠,٧٨٨	٠,٠٨٧
١٢	٠,٣٠٨	٠,٠٨٦	٣١	٠,٢٤١	٠,٠٨٥
١٣	١,٤٧١	٠,٠٩٥	٣٢	٠,٤١٧-	٠,٠٨٥
١٤	٠,٨٧٤	٠,٠٨٧	٣٣	٠,٥٤٥-	٠,٠٨٤
١٥	٠,٢٨٥-	٠,٠٨٤	٣٤	٠,٤٧٣-	٠,٠٨٨
١٦	٠,٨٧٤-	٠,٠٨٧	٣٥	٠,٢١٣	٠,٠٨٨
١٧	٠,٤٩٥-	٠,٠٨٦	٣٧	٠,٢٠٩-	٠,٠٨٤
١٨	٠,٤٠٣	٠,٠٨٧	٣٨	٠,١٧٨-	٠,٠٨٣
١٩	٠,٤٥٦-	٠,٠٨٥	٣٩	٠,٠٣٩-	٠,٠٨٣

يتبين من الجدول رقم (٨)، أن قيم معلم الصعوبة لفقرات المقياس وفق نموذج سلم التقدير، تراوح بين -١,٣٩٥ و١,٤٧١ لوجت، وتتوزع بمتوسط حسابي مقداره صفر، وانحراف معياري مقداره ٠,٧٩١، كما يتبين من قيم المدى لمعلم الصعوبة لفقرات المقياس، أنها غطت مدى واسعاً من متصل السمة، مما يشير إلى أنه مقياس يقترب من مقياس متساوي الدقة (Equal- Precise)، إذ يتسم هذا المقياس، كما ورد عن امبرتسون ورايس (Embretson & Reise ,2000)، بأن منحنى توزيع العلامات الخاص به منبسط نسبياً (Flat) على مدى متصل السمة. أضف إلى ذلك، إن هذه القيم تتفق مع ما ذكره هامبلتون وسواميناثان (Hambleton & Swaminathan, 1985) اللذان أشارا إلى أنه إذا كان المتوسط الحسابي للقدرة صفرا، والانحراف المعياري واحدا صحيحا (+١)، فإن قيمة معلم الصعوبة يتوقع أن تنحصر بين -٢ و ٢.

وعند تتبع الأخطاء المعيارية في التقدير لمعلم الصعوبة الواردة في الجدول رقم (٨)، يتبين أن أعلى خطأ ٠,٠٩٥ للفقرتين صاحبتي الرقمين التسلسلين ٣ و ١٣ وكانت قيم معلم صعوبتها ١,٣٥٣ و ١,٤٧١ على الترتيب، وهي أصعب فقرات المقياس. في حين كان أدنى خطأ ٠,٠٨٣ للفقرات ذوات الأرقام التسلسلية ٢٢، ٣٨، ٣٩ وكانت قيم معلم صعوبتها ٠,٠٢٦، -٠,١٧٨، -٠,٠٣٩على الترتيب، وتمثل فقرات متوسطة الصعوبة في المقياس. بالإضافة إلى ذلك، استخدمت البرمجية الإحصائية (-Bilog MG3) لرسم العلاقة بين قيم دالة المعلومات (Information Function)، والخطأ المعياري للتقدير (Standard Error) الخاص بفقرات المقياس وفق نموذج سلم التقدير المنبثق عن نموذج راش، كما هو مبين في الشكل رقم (٢).



المنحنى المتصل: يمثل دالة المعلومات

المنحنى المتقطع: يمثل الخطأ المعياري

الشكل (٢)

دالة معلومات المقياس والخطأ المعياري لتقديم فقراته وفق نموذج سلم التقدير.

يلاحظ من الشكل رقم (٢)، أن أكبر كمية من المعلومات التي يقدمها المقياس كانت عند القدرات المتوسطة، فيما يلاحظ أن أقل كمية من المعلومات التي يقدمها المقياس كانت عند مستويات القدرة العالية والمتدنية، بمعنى أن المقياس يعطي معلومات أقل عن الأفراد ذوي الاتجاهات الايجابية والسلبية. وأظهرت النتائج أن أعلى كمية دالة معلومات يقدمها الاختبار هي ٦,٤٩٢ فيما كانت القيمة العظمى لدالة المعلومات لكل فقرة هي ٠,١٣٣٧ . وعلاوة على ذلك، يلاحظ أن كمية المعلومات التي يقدمها المقياس تزداد بنقصان الخطأ المعياري للتقدير، وهذا يتطابق مع توقعات أنموذج سلم التقدير.

٨-٨- النتائج المتعلقة بدلالات صدق وثبات مقياس اتجاهات معلمي الرياضيات نحو حل المسألة الرياضية اعتمادا على أنموذج سلم التقدير المنبثق عن نموذج راش:

تُحقق من أن المقياس يقيس اتجاهات معلمي الرياضيات نحو حل المسألة الرياضية التي صمم لقياسها، من خلال التحليل النظري لمفهوم حل المسألة الرياضية، وتحديد الأبعاد التي تندرج تحتها، ومن خلال تحديد الفقرات وأسلوب صياغتها، وطريقة تحكيمها. كما تم حساب معاملات ارتباط بيرسون

(**Person- Correlation**) بين الأداء على المقياس وأبعاده من جهة، ومعاملات ارتباط بيرسون بين الأداء على أبعاد المقياس مع بعضها من جهة أخرى. ويبين الجدول رقم (٩) قيم تلك المعاملات للمقياس بصورته النهائية (٣٦) فقرة، والأبعاد المختلفة له، والتي تقيس اتجاهات معلمي الرياضيات نحو حل المسألة الرياضية.

الجدول (٩)

قيم معاملات ارتباط بيرسون بين الأداء على المقياس والأداء على أبعاده المختلفة.

البعد	الأول	الثاني	الثالث	الكلي
الأول		٠,٧٩ *	٠,٧٣ *	٠,٦٣ *
الثاني			٠,٦٧ *	٠,٦٧ *
الثالث				٠,٦١ *

* مستوى الدلالة ($\alpha <$ ٠,٠١).

يتبين من الجدول رقم (٩)، أن قيم معاملات ارتباط بيرسون بين الأداء على المقياس وأبعاده، وكذلك معاملات ارتباط بيرسون بين الأداء على أبعاد المقياس مع بعضها، كانت جميعها متقاربة، وداله إحصائيا عند مستوى الدلالة ٠,٠١ > α وحُسِب معامل ثبات الاتساق الداخلي لفقرات المقياس، بصورته النهائية المكون من (٣٦) فقرة، باستخدام معادلة كرونباخ ألفا، وبلغ (٠,٩٣)، باستخدام برمجية (SPSS)، وتدل على تمتع المقياس بدرجة مقبولة من الثبات.

وعلاوة على ذلك، تحقِق من ثبات المقياس باستخدام البرمجية الإحصائية (BIGSTEBS)، التي تعطي تقديرين لمعامل الثبات، هما: ثبات المقياس، وثبات الأفراد. إذ بلغت قيمة مؤشر الفصل بين فقرات المقياس (Item Separation Index) ٦,٩٨، فيما بلغت قيمة مؤشر الفصل بين الأفراد (Person Separation Index) ٢,٤٤، وكلتا القيمتين تزيد على (٢) (Wright & Masters, 1982)، بمعنى أن معامل ثبات المقياس بلغ (٠,٩٦)، ومعامل ثبات الأفراد بلغ (٠,٨٨)، وبلا شك، فإن هذه القيم هي قيم مرتفعة وتشير إلى كفاية فقرات المقياس في الفصل بين الأفراد، والتمييز بين مستويات القدرة المختلفة للأفراد من جهة، وكفاية عينة الأفراد في الفصل بين فقرات المقياس وتعريف متصل السمة الذي تقيسه الفقرات من جهة أخرى. وبمعنى أكثر دقة، فإن الأفراد يتوزعون بشكل مناسب على متصل السمة الممثل بفقرات مقياس اتجاهات معلمي الرياضيات نحو حل المسألة الرياضية التي بنيت وفق أنموذج سلم التقدير المنبثق عن أنموذج راش. وعلى أية حال، فقد كان معامل ثبات مقياس الاتجاهات– المبني في الدراسة الحالية وفق أنموذج سلم التقدير المنبثق عن أنموذج راش– أعلى من معاملات الثبات المحسوبة لمقاييس الاتجاهات في بعض الدراسات السابقة، مثل دراسة إبراهيم (٢٠٠١)، ودراسة الزريقي (٢٠٠٧)، والكيلاني (٢٠٠٦).

٩- التوصيات والمقترحات:

استنادا إلى نتائج الدراسة يوصي الباحثان بالآتي:

١- استخدام المقياس بصورته النهائية المكونة من ٣٦ فقرة للكشف عن اتجاهات معلمي الرياضيات نحو حل المسألة الرياضية، كأي مكون من مكونات الرياضيات الأخرى؛ نظرا لتمتع المقياس المبني والمطابق لتوقعات أنموذج سلم التقدير المنبثق عن أنموذج راش بدلالات صدق وثبات مقبولة.

٢- إجراء المزيد من الدراسات على الصورة الأولية للمقياس المبني في الدراسة الحالية، باستخدام نماذج السمات الكامنة المختلفة، وإجراء مقارنة بينها، وتطبيقه ليشمل مديريات أخرى، من أجل تأكيد الثقة حول صدق وثبات المقياس في الكشف عن الاتجاهات الإيجابية والسلبية لمعلمي الرياضيات نحو حل المسألة الرياضية.

المراجع

المراجع العربية:

– الإبراهيم، محمد. (٢٠٠٥). *أثر طريقة التدريس المدعمة باستخدام الحاسوب في تحصيل طلبة المرحلة الأساسية في الرياضيات واتجاهاتهم نحو الرياضيات واستخدام الحاسوب في تدريسها*. أطروحة دكتوراه غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

– إبراهيم، هاشم. (٢٠٠١). مقياس الاتجاه نحو الرياضيات وتطبيقه على الطلبة المعلمين والمدرسين في كلية التربية بجامعة دمشق. *مجلة جامعة دمشق*، **١٧**(٢)، ١٤٥– ١٨٣.

– أبو زينة، فريد. (٢٠٠٣). *مناهج الرياضيات المدرسية وأساليب تدريسها*. عمان: مكتبة الفلاح.

– أبو زينة، فريد والكيلاني، عبد الله. (١٩٨٠). أثر التخصص والمستوى التعليمي على الاتجاهات نحو الرياضيات عند فئات من المعلمين والطلبة في الأردن. *دراسات*، **٧**(٢)، ١٣٣– ١٣٧.

– بدوي، رمضان. (٢٠٠٣). *استراتيجيات في تعليم وتقويم تعلم الرياضيات*. (ط١)، عمان: دار الفكر.

– ثورندايك، روبرت وهيجن، اليزابيث. (١٩٨٩). *القياس والتقويم في علم النفس والتربية*. (عبدالله زيد الكيلاني وعبدالرحمن عدس، مترجم)، عمان: مركز الكتب الأردني. (نشر الكتاب الأصلي سنة ١٩٨٦).

– الحريري، رافده. (٢٠٠٧). *التقويم التربوي الشامل للمؤسسة المدرسية*. عمان: دار الفكر.

– الخليلي، خليل. (١٩٨٩). الاتجاهات نحو الفيزياء بنيتها وقياسها. *سلسلة أبحاث اليرموك*، **٥**، ١٩٦–٢٢١.

– الزريقي، هارون. (٢٠٠٧). *أثر تدريب معلمي الرياضيات على المهارات التكنولوجية المتعلقة بحوسبة التعليم في اتجاهات طلبتهم نحو الرياضيات وتدريسها بالسعودية*. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمان، الأردن.

– الشدوح، وليد. (٢٠٠٦). *أثر تدريب معلمي الرياضيات على قواعد المنطق الرياضي واستراتيجيات حل المشكلات في تحصيل طلبة المرحلة الأساسية العليا وقدرتهم على حل المشكلات*. أطروحة دكتوراه غير منشوره، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

– عبيد، مصطفى. (٢٠٠٤). *تعليم الرياضيات لجميع الأطفال*. عمان: دار المسيرة.

– عدس، عبد الرحمن. (١٩٨٣). *القياس النفسي*. الكويت: مكتبة الفلاح.

– علام، صلاح الدين. (١٩٨٧). دراسة موازنة ناقدة لنماذج السمات الكامنة والنماذج الكلاسيكية في القياس النفسي والتربوي. جامعة الكويت، *المجلة العربية للعلوم الإنسانية*، ٢٧، ١٨– ٤٤.

– الكيلاني، احمد عبد المنعم. (٢٠٠٦). *تصميم حقيبة تعليمية ودراسة أثرها في التحصيل وتنمية الاتجاهات نحو الرياضيات لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن*. رسالة ماجستير غير منشوره، عمان العربية للدراسات العليا، عمان، الأردن.

– المكتب العربي الإقليمي لمشروع TIMSS. (٢٠٠٧). نتائج الدول العربية المشاركة في الدراسة الدولية لتوجهات مستويات التحصيل في الرياضيات والعلوم *"TIMSS 2003"*. عمان، الأردن.

– النبهان، موسى. (٢٠٠٤). *أساسيات القياس في العلوم السلوكية*. الأردن: دار الشروق للنشر والتوزيع.

– هزايمة، عبد النور. (١٩٩٤). *البناء العاملي لمقياس اتجاه من نوع ليكرت بدلالة عدد نقاط التدريج*. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، اربد، الأردن.

– الهمشري، فهمي. (٢٠٠٥). *فعالية استخدام استراتيجيه حل المشكلات في تدريس الهندسة في التحصيل وتنمية التفكير الهندسي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في الأردن*. أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة اليرموك، اربد، الأردن.

المراجع الأجنبية:

- Alastair, P., & Hutchinson, G. (1987). Calibrating Graded Assessment: Rasch Partial Credit Analysis of Performance in Writing**.** *Language Testing, 4*, 73-92.

- Anastasi, A. (1982)**.** *Psychological Testing* (5th ed.). New York: McMillan Publishing Co.

- Andrews, C. (1992). Computer Based Mathematic Instruction at Danville High School. *Journal Educational Technology System*, *20*(2), 107-113.

- Beswick, K. (2006). Changes in Preservice Attitudes and Belief: The Net Impact of the two Mathematics Education Units and Intervening Experiences. *School science and Mathematics, 106*(1), 36-46.

- Bintaş, J. (2008). Motivational Qualities of Mathematical Experiences for Turkish Preservice Kindergarten Teachers. *International Journal of Environmental & Science Education, 3*(2), 46- 52.

- Camilli, G., & Shepared, L. (1994). *Methods for identifying biased test items*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

- Chow, P. & Winzer, M. (1992). Reliability and Validity of scale Measuring Attitudes toward Mainstreaming. *Education and Psychological Measurement*, 52, 223-228.

- Clement, D. & Sarama, J. (2000). Standards for Preschoolers. *Teaching Children Mathematics*, 1, 38-41.

- Crocker, L. & Algina, J. (1986). *Introduction to Classical and Modern Test Theory*. New York: CBS College Publishing.

- Cummings, K. Lockwood, M., & Jeffrey, R. (2004**).** *Attitude toward Problem Solving as Predictors of Student Success.* Physics Education Research Conference, American Institute Physics.

- Embretson, S. & Reise, S. (2000). *Item Response Theory for Psychologists*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

- Gruijter, D. & Kamp, L. (2005). *Statistical Test Theory for Education and Psychology*. Retrieved December 30, 2005 from: www.leidenuniv.nl/~ gruijterdnmde.

- Hambleton, R. & Swaminathan, H. (1985). *Item Response Theory: Principles and Applications*. Boston: Kluwer Nijhoff Publishing.

- Harris, D. (1989). Comparison of Test Derived Using Rasch and Traditional Psychometric Paradigms. (Doctoral Dissertation, Boston College***)*** *Dissertation Abstract International, 38*(2), 744-A.

- Hattie, J. (1985). Methodology review: Assessing Unidimensionality of Tests and Items**.** *Applied Psychological Measurement*, *9*(2), 139 – 164.

- Hendcsone, M. Morris, J., & Fitz, C. (1987). *How to Measure Attitudes* (1st ed.). Newbury Park. Ca: Sage Publications.

- Hulin, C. Drasgow, F., & Parson, K. (1983). *Item Response Theory: Applications to Psychological Measurement.* Homewood, Illinois: Dow Jones – Irwin.

- Linacre, J. & Wright, B. (1993). *A Users Guide to BIGSTEPS* (1st ed.). Chicago: MESA Press.

- National Council of Teachers of Mathematics. (NCTM, 2002). *Principles and Evaluation Standard for School Mathematics*. Reston, VA: Author.

- Silver, A. (1985). *Foundations of Cognitive Theory and Research for Mathematics Problem Solving Instruction.* American Education Research Association, Chicago: USA.

- Townsend, M. & Wilton, K. (2003). Evaluation Change in Attitude towards Mathematics Using the "then- now" Procedure in A cooperative Learning Program**.** *British Journal of Education Psychology*, 73, 473- 487.

- Utley, J. (2007). Construction and Validity of Geometry Attitude Scales. *School Science and mathematics, 107* (3), 89-93.

- Van De Wall, J. (1994). *Elementary School Mathematics Teaching Developmentally* (2nd ed.). Ed. London: Longman.

- Vanloggerenberg, A. (2002). Implementing Problem-Based Learning Model in Training of Teachers for an Outcomes-Based Technology Curriculum. *Dissertation Abstract International*, *62*(10), 33-55.

- Wilson, M. & Iventosch, I. (1988). Using Partial Credit Model to Investigate Responses to Structured Subtests. *Applied Measurement in Education, 1*(4), 320- 333.

- Wright, B. & Masters, G. (1982). *Rating scale analysis Rasch measurement* (1st ed.). Chicago: MESA Press.

- Zimowski, M. Mislevy, R. & Back, D. (1996). *Bilog-MG3: Multiple-Group IRT Analysis & Test Maintenance for Binary Items.* Chicago: Scientific Software**.**

<< وصل هذا البحث إلى المجلة بتاريخ ٢٠١٠/٣/٢٣، وصدرت الموافقة على نشره بتاريخ ٢٠١٠/١١/٢>>