Doi: 10.34120/0085-035-139-007

بناء مقياس قلق الرياضيات وفق النظرية الحديثة للقياس باستخدام نموذج مقياس التقدير لموراكي

د. فاتنة سعد الدين الشريف
عميدة شؤون المكتبات في جامعة المدينة العالمية سابقا
ماليزيا

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى بناء أداة لقياس قلق الرياضيات للطلاب وفق النظرية الحديثة باستخدام نموذج مقياس التقدير الذي طوره موراكي، مع الأخذ بالاعتبار التوجهات العلمية المتعلقة بالتحقق من افتراضات النظرية الحديثة في القياس عند تطبيقها في بناء المقاييس النفسية والتربوية. صيغت 49 فقرة للمقياس باستخدام تدريجين مختلفين بأسلوب ليكرت هما التدريج الثلاثي والتدريج الخماسي، وبعد عملية التحكيم والتجريب تم الاحتفاظ ب 35 فقرة شكلت المقياس بصورته الأولية، ثم طبق المقياس على عينة عشوائية تكونت من 1008 طالبا وطالبة، واستخدمت برمجيتان هما: (بارسكيل وSPSS). أظهرت النتائج مطابقة 26 فقرة فقط لافتراضات نموذج مقياس التقدير لموراكي، كما أشارت إلى تمتع المقياس بخصائص سيكومترية مناسبة؛ حيث توزعت قيم تقديرات معلمي الصعوبة والتمييز لفقرات المقياس في كلا التدريجين، وتقديرات السمة للأفراد بمتوسط حسابي وانحراف معياري متقارب من القيم المتوقعة وفق النموذج وتمتع المقياس في كلا التدريجين بدلالات متعددة من الصدق والثبات.

الكلمات المفتاحية: نظرية الاستجابة للفقرة، نظرية السمات الكامنة، معلم الصعوبة، معلم التمييز، بارسكيل، تدريج ليكرت، نماذج نظرية الاستجابة للفقرة.

مقدمة

تعتبر الرياضيات اليوم بمثابة الوقود الذي يدفع حركة المجتمع للمضي قدما دون معيقات (أبو زينة، 2003)، وتؤدي دورا هاما في تقدم وتطور العلوم الأخرى، فتطبيقاتها لا تعد ولا تحصى في شتى الميادين (حسين، 2001)، وبالرغم من أهمية الرياضيات وما حل في مناهجها وطرائق تدريسها من تطور فإنه ما

يزال ينتاب الدارسين شعور بالكره والخوف والقلق تجاهها، وربما يصل هذا الشعور بالقلق من الرياضيات وكرهها حد البغض، ومستوى الرهاب المرضي منها، وهو ما أطلق عليه آيكن (Aiken, 1976) بظاهرة الخوف من الرياضيات أو فوبيا الرياضيات، و نجده يخيم على كثير من الأفراد ومنتشرا بشكل كبير بين أوساط الطلبة في جميع المراحل الدراسية، مما أدى إلى حدوث صعوبات في تعلم الرياضيات (إبراهيم، 2006)، فقد تجد طلابا يظهرون انخفاضا في التحصيل الدراسي في الرياضيات عن زملائهم، رغم أنهم يتمتعون بذكاء متوسط أو فوق المتوسط، ولكن تظهر عليهم ملامح الصعوبة في أدائهم للمهام الرياضية بالمقارنة بأقرانهم في نفس العمر والمستوى العقلي والصف الدراسي، ومقارنة بمستواه في المواد الدراسية الأخرى. وحين لا يحقق الطالب أي نجاح في دراسة الرياضيات فإنه تتكون لديه اتجاهات سلبية نحوها تؤثر سلبا في أدائه وتحصيله الدراسي، وتصبح عاملا محددا لمستقبله، وعائقا أمام اقتحامه لمجالات العلوم المختلفة.

إن ما يعانيه الكثير من الطلاب بشأن الرياضيات و يتمثل في خوفهم من هذه المادة وكرههم الشديد لها وتجنب دراستها هو ما يسمى بقلق الرياضيات يصفه ريتشاردسون وسوين بأنه شعور الفرد بالتوتر والجزع الذي يعترضه عند تعامله مع الأرقام أو حله مسائل رياضية لها علاقة بمناحي الحياة اليومية (Richardson & Suinn, 1972). وهناك الكثير من المواقف التي تسبب قلق الرياضيات لدى الطلبة مثل: تعليقات المعلم المهينة، المواقف السلبية، السلوك تجاههم، عدم الاهتمام بفهمهم للمادة، الطريقة التعليمية، مقدار الثقة المطلوبة من جانب الطالب لمعرفة المفاهيم الرياضية (May, 2009). وحدد بيرد عوامل تسبب هذا القلق (Byrd, 1982) حصرها في العوامل التالية: عوامل ترتبط بشخصية الفرد وميوله ورغباته وتقديره لذاته في الرياضيات، عوامل ترتبط ببيئة التعلم والمواقف التعليمية وتشمل الطرق المتبعة بالتدريس وشخصية المعلم والاختبارات، وعوامل ترتبط بخبرات الفرد في الماضي. وحدد بو عمار (2007) سمات الأشخاص الذين يعانون من درجات عالية من القلق أنهم: يمتازون بالتحصيل المتدني وعدم المبالاة، يتخوفون من فشل الامتحانات، منزعجون من آرائهم، تنتابهم مشاعر العجز وعدم الكفاية، يلومون أنفسهم بشكل كبير، يتوقعون العقاب وفقدان الاحترام.

إن هذا القلق يتملّك الإنسان، ويسبب له كثيرا من الكدر والضيق والألم، وتنعدم الراحة الفكرية له، مما يؤدي إلى حالة خاصة من الألم النفسي والتوتر الشديد، يرافقه خوف ليس له مبرر يتعلق بحدوث شيء غامض (العمري، 1986). والشخص القلق يتوقع الشر دائما، ويبدو متشائما ومتوتر الأعصاب ومضطربا، كما أنه يفقد الثقة بنفسه، ويبدو مترددا عاجزا عن البت في الأمور، ويفقد القدرة على التركيز (عثمان، 2001). ويرى نفسه غير كفء أو غير قادر على مجابهة أي موقف. ويتوقع الفشل من وجهة نظر الآخرين. يتبع خلال الموقف تتابعا غير صحيح أو غير مرغوب فيه وغير مناسب للمعتاد (أحمد، 1989). فينتابه الخوف والتوتر العصبي وفقدان السيطرة على الأعصاب، وشدة الحساسية لأي ضوضاء، والثورة لأتفه الأسباب، وعدم قدرة على التركيز، وسرعة النسيان والسرحان والأرق والكوابيس. وتزداد لديه دقات القلب وارتفاع ضغط الدم والصداع وفقدان الشهية والغثيان، وازدياد معدل التنفس والشعور بالاختناق، والصداع المستمر وتصبب العرق والشعور بضيق الصدر واضطراب النوم والكوابيس (أبو صايمة، 1995).

لذا يعتبر قلق الرياضيات ظاهرة وجدانية نفسية أكثر من كونها عقلية إلا إنها تضعف قدرة الطالب على تعلم المادة وتؤدي إلى ضعف الأداء عموما (Chewning, 2002)، فتهدد مستقبله. لذا ينبغي مواجهة هذه الظاهرة والحد من آثارها أو التخفيف منها قدر الإمكان (أحمد، 1989). فتدريس المحتوى وتعليم الرياضيات لوحده غير كاف بالنسبة للمعلم، بل يجب التفكير أيضا في العوامل العاطفية التي تؤثر على كيفية تعلم الرياضيات لأن لها علاقة وثيقة بقدرته على التعلم وبولعه بالتعليم وبآرائه تجاه ما يدرسه.

إن مواجهة قلق الرياضيات أمر حتمي لا يمكن تجنبه فمناهج الرياضيات أصبحت اليوم قوام العلوم الحديثة ولغة العلوم والتكنولوجيا. لكن المشكلة تتمثل بكيفية قياس قلق الرياضيات لمساعدة الطلبة على تجاوز هذه المشكلة. ومن هنا فإن توفير أداة قياس دقيقة يمكن التعويل عليها في قياس درجات القلق يشكل احدى الخطوات الأساسية في تحديد الطلبة الذين يجب أن تقدم لهم المساعدة،

واختيار أنجح السبل لدرء قلق الرياضيات عنهم. وبناء قدرات التعليم وحل المشكلات الخاصة بالمادة الدراسية.

إذا لعلاج هذه الظاهرة والتخفيف من حدتها إلى أقل حد ممكن، لابد من قياسها بدقة بأدوات قياس مقننة حديثة، لأن تحقيق الموضوعية باستخدام أدوات القياس الراهنة التي أعدت في ظل نظرية القياس التقليدية (النظرية الكلاسيكية) هدف بعيد المنال حيث تتأثر نتيجة المقياس بخصائص الأفراد والمفردات (كاظم، 2000: 327). وفي تحليل المفردات تتأثر القيم الناتجة عنها تأثرا ملحوظا بخصائص عينات الافراد، ونوعية المعالجات التعليمية، وصعوبة المفردات التي يشتمل عليها المقياس، وبالتالي تعتمد قيم بارامتري المفردات (معاملي التمييز والصعوبة) على كل من عينة الافراد وعينة المفردات، ويكون تفسير قيم معاملي التمييز والصعوبة مقتصرا على كل من العينتين، وإذا اختبر الفرد بمجموعة من المفردات مناسبة لمستوى قدرته فإننا لا نستطيع مقارنة الدرجة التي يحصل عليها بالدرجة التي يحصل عليها فرد آخر اختبر بمجموعة مختلفة (علام، 1995: 179).

إن إسهام التطورات التكنولوجية في تقدم علم القياس والتقويم التربوي والنفسي، أدى إلى إعادة النظر في النظريات والنماذج السيكومترية الكلاسكية، مما أدى إلى تطوير نماذج ونظريات معاصرة للتغلب على كثير من المشكلات المتعلقة ببناء الاختبارات والمقاييس في الجوانب المختلفة للسلوك الإنساني مما يجعلها أكثر مرونة وملاءمة لطبيعة الظواهر السلوكية (علام، 2000: 678). والبحث التربوي يتطلب أدوات أكثر ملاءمة لقياس المتغيرات وتقنين اختبارات ومقاييس تربوية ونفسية، بما يحقق درجة عالية من الموضوعية والدقة في تحديد ما يمتلكه الفرد من سمات وقدرات. لذا اتجه علماء القياس التربوي والنفسي إلى مدخل آخر يعتمد على النظرية الحديثة للقياس، نستطيع بها التغلب على كثير من المشكلات الناتجة عند استخدام المدخل الكلاسيكي في تصميم الاختبارات والمقاييس، ومواجهة أوجه القصور فيها (علام، 1995: 180). مما يوفر قياسا أكثر ثباتا مع أخطاء أقل للقياس (Nitko, 2001).

إن النظرية الحديثة للقياس The Modern Theory in Measurement تسمى نظرية الاستجابة للفقرة (IRT) (Item Response Theory) لاهتمامها بالربط بين استجابة المفحوص لفقرة اختبار ذات خصائص معيّنة وقدرته، كما تعرف باسم نظرية السمات الكامنة. حيث تفترض هذه النظرية أنه يمكن التنبؤ بأداء الأفراد في ضوء خاصية مميزة لهذا الأداء تسمى السمة، ونظرا لصعوبة ملاحظة السمات يجب تقديرها. وتقوم النظرية على افتراض وجود متصل للسمة، حيث يمكن تقدير احتمال الإجابة الصحيحة للفرد عن فقرة الاختبار إذا علم موقعه على هذا المتصل، كما تفترض أن مقدار هذا الاحتمال يكون دالة متزايدة لموقع الأفراد على متصل السمة (Lord & Novick, 1968). وتقوم هذه النظرية على مجموعة من الافتراضات، كما ينبثق عنها مجموعة من النماذج (Hambelton & Swaminathan, 1985)، يمكن من خلالها الحصول على مؤشرات إحصائية للفقرة لا تعتمد على خصائص المفحوصين، وعلامات لقدرة المفحوصين لا تعتمد على صعوبة فقرات المقياس (Crocker & Algina, 1986). من هذه النماذج ما سمي باسم واضعها مثل نموذج راش (Rasch)، أو سميت باسم الاقتران الرياضي للنموذج نفسه مثل نموذج المنحنى الطبيعي، وحديثا تسمى النماذج بأسماء وظيفتها المقترحة مثل مقياس التقدير، وعندما يتم الحصول على نموذجين لمقياس التقدير فيجري إضافة تعديل ما على الاسم مثل مقياس التقدير لموراكي. وتهدف هذه النماذج إلى تحديد العلاقة بين أداء الفرد على فقرات الاختبار، وبين السمات أو القدرات الكامنة وراء هذا الأداء وتفسيره، ولكل من هذه النماذج معادلة رياضية تحدد العلاقة بين أداء الفرد على الفقرة والقدرة أو السمة التي تكمن وراء هذا الأداء وتفسره (Thissen & Steinberg, 1986). وبافتراض توافر مجموعة كبيرة من الفقرات التي تقيس السمة نفسها يكون تقدير القدرة مستقلا عن عينة الفقرات المستخدمة في القياس، كذلك وبافتراض وجود مجتمع كبير من المفحوصين يمكن تقدير الخصائص السيكومترية للفقرات تقديرا مستقلا عن عينة المفحوصين. لكن مشكلة نماذج السمات الكامنة أنها تتطلب قدرا كبيرا من العمليات الإحصائية التي تتطلب برامج خاصة للحاسب

الآلي، بالإضافة إلى ضرورة توافر عينة من الأفراد كبيرة الحجم للحصول على قيم تقديرية مستقرة لمعالم هذه النماذج (علام، 1987).

وتصنف نماذج النظرية الحديثة حسب تدريج فقرات المقياس إلى ثلاثة أصناف: الأول خاص بالاستجابات الثنائية، أما الثاني فيسمح بتعدد الاستجابات، ومثال ذلك الاستجابة على بعض الاستبانات ومقاييس التقدير ومقاييس الشخصية كما هو الحال في هذه الدراسة، أما الثالث فيتعلق بالاستجابات المتصلة وهو امتداد للاستجابة المتعددة (Hambelton & Swaminathan, 1985).

ونظرا لأهمية النظرية الحديثة في تطوير المقاييس وبنائها فإن الحاجة ماسة لتطوير المقياس وبنائه للوقوف على قياس قلق الرياضيات لدى الطلبة يستند على افتراضات ومؤشرات النظرية الحديثة في القياس، ليتحقق مواصفات القياس الموضوعي، ويكون متوافقا للمقاييس التي من نوع ليكرت، ويتم حساب معلم تمييز واحد لكل فقرة، ومعلم صعوبة واحد لكل فقرة، ولتحقيق تلك الأغراض جميعها تم اختيار نموذج مقياس التقدير لموراكي Muraki Rating Scale Model (MRSM)، وهو من نماذج نظرية الاستجابة للفقرة ذات الاستجابات المتعددة (Muraki, 1990)، وخاصة من نماذج الفرق Difference Models، التي تستخدم الطرح للحصول على احتمالية الإجابة لفئة معينة، وهي مناسبة للإجابات الرتبية، ومن أمثلتها نموذج الاستجابة المتدرجة لساميجما، ونموذج مقياس التقدير لموراكي (Linden & Hambleton, 1997).

بين موراكي أن نموذج مقياس التقدير هو حالة مقيدة بشروط خاصة من نموذج الاستجابة المتدرجة، فحين ينصب الاهتمام على أن يكون لكل فئة من فئات الإجابة على الفقرة معامل صعوبة خاص به، عندها يكون من الأفضل استخدام نموذج الاستجابة المتدرجة لساميجما، أما إذا كان الاهتمام منصبا على اختيار معامل صعوبة واحد لكل فقرة من فقرات المقياس عندها يكون من الأفضل استخدام نموذج مقياس التقدير لموراكي، حيث يعبر هذا النموذج عن العلاقة الاحتمالية بين أداء المفحوص على فقرة الاختبار وبين السمة الكامنة للمفحوص، واستخدمت طريقة

الأرجحية القصوى الهامشية المعدلة التي يطلق عليها غالبا طريقة (MML-EM) لتقدير معالم هذا النموذج، وتتميز هذه الطريقة بأنها مناسبة عمليا لاستعمال الكمبيوتر للأعداد الكبيرة والصغيرة من الفقرات، وهي قابلة للتطبيق افتراضيا لأي نوع من نماذج استجابة الفقرة (Muraki, 1990).

إذا يمتاز نموذج مقياس التقدير لموراكي بأنه ملائم للبيانات التي من نوع ليكرت، ويتم حساب معلم تمييز واحد لكل فقرة، ومعلم صعوبة واحد لكل فقرة وهذا ما تتطلبه هذه الدراسة لتحقيق أغراضها، لذا تم اختيار هذا النموذج في تطوير مقياس قلق الرياضيات.

مشكلة الدراسة

تتمثل مشكلة الدراسة في عدم وجود أداة قياس دقيقة وحديثة ومقننة معدة خصيصا للبيئة العربية لقياس قلق الرياضيات وفق النظرية الحديثة للقياس، في حدود علم الباحثة، تتفق ومعايير القياس الموضوعي. فالخصائص السيكومترية للمقاييس التي تم تقديمها سابقا كانت وفق النظرية الكلاسيكية في القياس، وقد عجزت عن تفسير بعض القضايا المهمة في القياس النفسي، وكذلك لم تحظ النظرية الحديثة في القياس باهتمام كبير وخاصة في الدراسات العربية عند بناء المقاييس عامة رغم ما تتمتع به من مزايا موضوعية في بناء أدوات القياس. لذا جاءت هذه الدراسة للمساهمة في سد الفراغ في هذا الجانب، وتمثلت مشكلة الدراسة في الإجابة عن السؤال الرئيس: هل يوفر نموذج موراكي أساسا تقنينيا مناسبا لمقياس قلق الرياضيات. تتفرع منه الأسئلة الفرعية التالية:

1) ما مدى مطابقة البيانات لمقياس قلق الرياضيات في التدريج الثلاثي والتدريج الخماسي وفقا لنموذج مقياس التقدير لموراكي؟

2) ما قيم معالم الصعوبة للفقرات الناتجة عن تطبيق مقياس قلق الرياضيات في التدريجين المختلفين اعتمادا على نموذج موراكي؟

3) ما قيم معالم التمييز للفقرات الناتجة عن تطبيق مقياس قلق الرياضيات في التدريجين المختلفين اعتمادا على نموذج موراكي؟

4) ما تقديرات السمة للأفراد الناتجة عن تطبيق مقياس قلق الرياضيات في التدريجين المختلفين اعتمادا على نموذج موراكي؟

5) ما الخصائص السيكومترية لمقياس قلق الرياضيات اعتمادا على نموذج موراكي؟

أهمية الدراسة

تتجلى أهمية الدراسة في محاولتها التصدي لإحدى المشكلات الهامة التي تواجه معلمي الرياضيات والمسؤولين عن تدريسها، حيث يُعد القلق الذي يعانيه الطلاب من الرياضيات من أخطر المشكلات التي تعوق تعلمهم للرياضيات، وتؤدي بالتالي إلى ضياع الكثير من الجهود التي يبذلها المعلمون من أجل تحسين تعلم الرياضيات. واختيار أنسب نموذج من نماذج النظرية الحديثة للقياس، ملائم لتطوير مقياس قلق الرياضيات من نوع ليكرت هو نموذج موراكي. وسيكون المقياس أداة قياس حديثة وسهلة وسريعة التطبيق، مما يسهل للقائمين على التخطيط بتحديد المشكلة ووضع برامج إرشادية وتربوية لعلاج قلق الرياضيات. كما تأتي أهمية هذه الدراسة في أنها توفر معلومات تساعد مطوري المقاييس في طريقة تحديد الخطوات العملية لبناء المقاييس النفسية والتربوية حسب النظرية الحديثة للقياس.

هدف الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى بناء أداة لقياس قلق الرياضيات وفق النظرية الحديثة باستخدام نموذج مقياس التقدير لموراكي (Muraki, 1990)، وباستخدام برنامج بارسكيل (Parscale) المخصص لنموذج مقياس التقدير لموراكي وذلك لاستخراج معالم الصعوبة والتمييز، ودالة معلومات الفقرة والأخطاء المعيارية، والمنحنى المميز لكل فقرة من فقرات المقياس، والحصول أيضا على تقديرات القدرة

للأفراد ودالة معلومات المقياس ومنحنى الخطأ المعياري للمقياس. وذلك باستخدام تدريجين مختلفين هما التدريج الثلاثي والتدريج الخماسي، لكونهما الأكثر استخداما في المقاييس التي تستخدم أسلوب ليكرت.

التعريفات الإجرائية

قلق الرياضيات (Mathematics Anxiety): يقصد به شعور الفرد بالتوتر والجزع والقلق يعتريه عند تعامله مع الأرقام أو حل مسائل رياضية لها علاقة بمناحي الحياة اليومية أو الأكاديمية، وهو يقاس في هذه الدراسة بالدرجة التي يحصل عليها المفحوص بتطبيق مقياس قلق الرياضيات المستخدم، حيث تعكس الدرجة التي يحصل عليها المفحوص في هذا المقياس درجة هذا القلق لديه.

مقياس قلق الرياضيات من نوع ليكرت (Likert Scale): مقياس مكون من عدد من الفقرات التي لها علاقة بقلق الرياضيات، ويطلب من المستجيبين أن يحددوا موقفهم منها على تدريج ثلاثي وتدريج خماسي. فالتدريج الثلاثي يكون مقياس قلق الرياضيات مدرجا بثلاث فئات إجابة: أوافق تماما، غير متأكد، لا أوافق إطلاقا. والتدريج الخماسي يكون مقياس قلق الرياضيات مدرجا بخمس فئات إجابة: أوافق تماما، أوافق بدرجة متوسطة، غير متأكد، لا أوافق بدرجة متوسطة، لا أوافق إطلاقا.

الخصائص السيكومترية للفقرة: عبارة عن معلم الصعوبة (موقع الفقرة) ومعلم التمييز (الميل) للفقرة.

صعوبة الفقرة (b) (Difficulty, Location): موقع الفقرة على طول متصل سمة قلق الرياضيات. وتمييز الفقرة (a)(Discrimination): هو ميل المماس لمنحنى خصائص الفقرة عند نقاط تقاطع منحنيات خصائص الفقرة.

نموذج مقياس التقدير لموراكي Muraki Rating Scale Model (MRSM) : من نماذج نظرية الاستجابة للفقرة ذات الاستجابات المتعددة، ويعبر عن العلاقة الاحتمالية بين أداء المفحوص على فقرة الاختبار وبين السمة الكامنة للمفحوص.

ويمتاز بأنه ملائم للبيانات التي من نوع ليكرت، ويتم حساب معلم تمييز واحد لكل فقرة، ومعلم صعوبة واحد لكل فقرة (Muraki, 1990).

برنامج بارسكيل (Parscale): طور برنامج بارسكيل في أوائل التسعينات بواسطة موراكي وبوك، وهو قابل لاستيعاب تطبيقات من القياس ذي الحجم الكبير مع عدد غير محدود من الفقرات والمجيبين، ويستطيع البرنامج تحليل الفقرة للاستجابات الثنائية والمتعددة، وساهمت مرونة البرنامج وغناه بالمعلومات في انتشار استخدامه من قبل الباحثين في مختلف أنحاء العالم، ويستطيع البرنامج معالجة أنواع متعددة من البيانات؛ منها بيانات من نوع ليكرت تشتمل على 15 فئة كحد أقصى (Muraki & Bock, 1997).

الخصائص السيكومترية للمقياس: وتتمثل بدلالات الصدق (Validity) والثبات (Reliability) لمقياس قلق الرياضيات، وتعطي الثقة في استخدام المقياس.

منحنيات خصائص الفقرة في نماذج (IRT) للاستجابات المتعددة تعطي القدرة لمطوري المقاييس على تقييم مدى مناسبة شكل الإجابة المستخدم في المقياس (Reeve, 2004).

دالة المعلومات: تصف دقة القياس أي الثبات بحيث كلما زادت المعلومات فإنها تشير إلى زيادة الدقة، وتستخدم دالة المعلومات في بناء الاختبار، واختيار الفقرة، وفي تقييم دقة القياس، وفي المقارنة بين الاختبارات، وفي تحديد أوزان الإجابات (Hambelton & Swaminathan, 1985).

منحنى معلومات الفقرة: نستطيع تحديد الفقرات التي تعمل بشكل جيد أو بشكل سيئ، فإذا كانت هنالك معلومات قليلة لفقرة معينة فإن هذا قد يُظهر أن تلك الفقرة تقيس شيئا مختلفا عن الفقرات الأخرى في المقياس، أو أنها كتبت بشكل سيئ وتحتاج إلى إعادة كتابتها. أو أنها معقدة جدا للمجيبين، أو أنها وضعت خارج سياقها في المقياس (Reeve & Fayers, 2005).

الخطأ المعياري للقياس SEM: تتمثل دقة المقياس لقياس القدرة عبر متصل

السمة، وكلما قل الخطأ المعياري للقياس، زادت المعلومات أو ارتفعت دقة القياس أي أن الخطأ المعياري للقياس مرتبط بشكل عكسي مع المعلومات أو دقة القياس (Baker, 2001).

محددات الدراسة

- أن الصيغة المختارة تأسست على ما ورد في ملاحظات المحكمين، كما أن مفهوم القلق جاء باعتباره مرتبطا بموقف معين أو مثير ما، دون الدخول في اعتبارات "السمة" و"الحال"؛ كما تُشير إليه نظريات الشخصية.
- اقتصرت هذه الدراسة على طلبة المرحلة الثانوية في مديرية التربية والتعليم لمنطقة إربد الأولى. و بغض النظر عن الموقع، فإن المرحلة الثانوية تُمثل مرحلة في التعليم بين التعليم الأساسي والتعليم الجامعي، وما يعني ذلك من خصوصية التناول، ومدى فهم الطلاب لمفاهيم أو مشاعر؛ من مثل الخوف والكره والرفض والقلق ومحاولة إثبات الذات أو تقدير الكفاءة، ناهيك عن ظروف التطبيق وتوقعات الناتج، مما يُشير إلى احتمال التأثر بمتغيرات وسيطة.

الدراسات السابقة

وجدت العديد من الدراسات التي بحثت في قلق الرياضيات، وفي بناء المقاييس التربوية والنفسية؛ إما حسب النظرية الكلاسيكية للقياس أو حسب النظرية الحديثة للقياس، ومن هذه الدراسات:

دراسة أحمد (1989) التي هدفت التعرف على العوامل المكونة لقلق التحصيل في الرياضيات، وأشارت الدراسة إلى أن قلق التحصيل في الرياضيات يمثل ظاهرة مركبة متعددة الابعاد، يساهم في إحداثها تركيب معقد من العوامل المتعلقة بالاتجاهات والقلق وأنماط التفضيل الشخصي وغيرها من العوامل المعرفية والنفسية الأخرى. ودراسة زهران وشحاتة (1991) التي جاءت كمحاولة إيجاد وسيلة لقياس قلق الرياضيات والتعرف على العوامل المسببة لقلق الرياضيات لدى طلاب وطالبات الصف الثاني الثانوي. وقام الباحثان بإعداد

مقياس قلق الرياضيات بالطريقة الكلاسيكية. وحددت الدراسة عدة عوامل تسبب قلق الرياضيات. ودراسة عابد ويعقوب (1994) التي هدفت إلى تطوير مقياس قلق الرياضيات للأطفال في الأردن. تكونت العينة من 571 تلميذا وتلميذة، وعدد الفقرات 28 فقرة، بمتوسط حسابي 42.36، وانحراف معياري 8.78، وتراوحت قيم معاملات تمييز الفقرات بين 0.30 و 0.54، وتوافرت مؤشرات عدة لصدق وثبات مقياس قلق الرياضيات للأطفال تمثلت بمعامل ثبات بطريقة كرونباخ الفا 0.88، وبطريقة الإعادة 0.83.

وهدفت دراسة البريدي (2011) إلى بناء مقياس للاتجاه نحو الرياضيات لتلاميذ مرحلة التعليم الأساسي: المتوسط – العالي وتقنينه على البيئة القطرية، وضمت العينة 1490 طالبا وطالبة بمدارس قطر، وكان معامل الثبات للمقياس 0.76، والصدق الذاتي 0.87. ودراسة الشريفين والشريفين (2011) التي هدفت لبناء مقياس الخجل لدى طلبة الجامعات وفق النظرية الحديثة للقياس، وطبق على عينة عددها 526 طالب وطالبة، أظهرت النتائج مطابقة 45 فقرة لافتراضات نموذج سلم التقدير لأندريتش بوصفه أحد نماذج نظرية الاستجابة للفقرة. وهناك دراسة بني عطا (2012) التي هدفت إلى تطوير مقياس مركز الضبط لدى طلبة المرحلة الثانوية، تمت كتابة 59 فقرة من نوع ليكرت الخماسي، وضمت العينة 768 طالب وطالبة، وباستخدام نموذج التقدير العام لموراكي. أظهرت النتائج مطابقة 47 فقرة مع توقعات النموذج، وتمتع المقياس بخصائص سيكومترية مناسبة، وتوافر له دلالات صدق متعددة، وبمعاملات تمييز عالية.

وكذلك دراسة السيد (2015) التي هدفت إلى إعداد مقياس لقلق الفيزياء والرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية، طُبق على عينة عشوائية قوامها 95 طالبة. ودراسة حمادنة والبلاونة (2015) هدفت لبناء مقياس اتجاهات معلمي الرياضيات نحو حل المسألة الرياضية وفق نموذج سلم التقدير المنبثق عن نموذج راش، وأظهرت النتائج مطابقة 36 فقرة لافتراضات نموذج سلم التقدير المنبثق عن نموذج راش. ودراسة المومني (2016) هدفت الكشف عن القدرة التنبؤية لمعالم

الفقرة الثلاثة الصعوبة والتمييز والتخمين بمؤشر مطابقة الفقرة تبعا لنظرية استجابة الفقرة، تم تطبيق اختبار تحصيلي مكون من 29 فقرة اختيار من متعدد بأربعة بدائل لعينة 507.

وتختلف هذه الدراسة عن الدراسات السابقة أنها تقوم ببناء مقياس لقلق الرياضيات وفقا للنظرية الحديثة في القياس باستخدام نموذج مقياس التقدير لموراكي.

مجتمع الدراسة وعينتها

تكون مجتمع الدراسة من طلاب المرحلة الثانوية في مديرية التربية والتعليم لمنطقة إربد الأولى من الذكور والإناث، ومن المدارس الحكومية والخاصة. أختيرت العينة بالطريقة العشوائية بحيث يكون حجمها 1008 حتى تنسجم مع ما أشارت إليه بعض الدراسات مثل دراسة (Embretson & Reise, 2000) ودراسة (Reeve, 2004) ودراسة (Thissen, 2003) حول الحجم المناسب للعينة. اختير أفراد العينة بعد حصر عدد الشعب والطلبة بالطريقة العشوائية الطبقية العنقودية، من 11 مدرسة للذكور والإناث من المدارس الثانوية في مديرية إربد الأولى للعام الدراسي 2006/2005، بواقع خمس مدارس للذكور وست مدارس للإناث، موزعين على عشر مدارس حكومية ومدرسة خاصة واحدة، وكان عدد أفراد العينة 1008 طالبا وطالبة، منهم 516 ذكورا و 492 إناثا.

أداة الدراسة المستخدمة

تم استخدام مقياس لقلق الرياضيات، و تم تطويره وفق الخطوات التالية:

1 – صممت فقرات المقياس بعد الرجوع إلى مقاييس لقلق الرياضيات مثل المقياس الذي صممه عابد ويعقوب (1990)، والمقياس الذي صممه أحمد (1988)، ومقياس (MARS) الذي صممه ريتشاردسون وسوين (Richardson & Suinn, 1972)، وتم تعديل الفقرات لتلائم طلاب المرحلة

الثانوية مع مراعاة معايير صياغة عبارات الاستبانة باستخدام تدريج ليكرت الثلاثي والخماسي، وبلغ عددها 49 فقرة.

2 – عرض المقياس على مجموعة من أعضاء هيئة التدريس في جامعة اليرموك مختصين في القياس والتقويم وعلم النفس وفي اللغة العربية، وذلك لأخذ رأيهم بالمقياس من حيث كونه يقيس قلق الرياضيات، ومناسبة الفقرات لطلبة المرحلة الثانوية، ووضوح الفقرات وسلامتها اللغوية، ومطابقة الفقرات لمعايير صياغة عبارات الاستبانة، وتم تعديل المقياس بناء على ملاحظات المختصين، ثم عرض المقياس على مجموعة من معلمي ومعلمات المرحلة الثانوية للتأكد من مناسبة المقياس لطلبة المرحلة الثانوية.

3 – تم تدريج مقياس قلق الرياضيات بطريقة ليكرت كالتالي، وذلك لتحقيق أغراض الدراسة:

- التدريج الثلاثي: أوافق تماما، غير متأكد، لا أوافق تماما، وأعطيت له العلامات التالية 3–2–1 على الترتيب.
- التدريج الخماسي: أوافق تماما، أوافق بدرجة متوسطة، غير متأكد، لا أوافق بدرجة متوسطة، لا أوافق تماما، وأعطيت له العلامات التالية 5–4–3–2–1 على الترتيب.

4 – طبق المقياس بالتدريجين المختلفين على عينة تجريبية من نفس مجتمع الدراسة وكان عدد أفرادها 100 طالبة من المرحلة الثانوية من غير عينة الدراسة الأصلية، بواقع 50 طالبة لكل تدريج بغرض الكشف عن وضوح الفقرات ومناسبتها لطلاب المرحلة الثانوية، والوقت اللازم لتطبيق الإستبانة، وكذلك الكشف عن مناسبة التدريجين ووضوحهما لطلبة المرحلة الثانوية، ووجد بأن الزمن المناسب للتطبيق هو 35 دقيقة، وعدلت فقرات المقياس بناء على ملاحظات المحكمين والمعلمين والملاحظات الناتجة من التطبيق التجريبي، وأصبح عدد فقرات المقياس بعد التعديل 35 فقرة.

نتائج الدراسة ومناقشتها

أولا- تطبيق المقياس على عينة الدراسة:

تم تقديم المقياس عشوائيا إلى طلبة المرحلة الثانوية وبلغ عدد الطلاب الذين أجابوا على التدريجين المختلفين ن: 1008؛ كما في جدول رقم 1. وصححت إجابات الطلبة بحسب التوزيع السابق للعلامات على كل تدريج، ثم فرغت البيانات في جداول نصية من النوع الذي يقرأه برنامج بارسكيل.

جدول رقم 1

توزيع الطلبة ذكور وإناث على التدريجين الثلاثي والخماسي

التدريج	ذكر	أنثى	المجموع
الثلاثي	260	248	508
الخماسي	256	244	500
المجموع	516	492	1008

ثانيا- للإجابة عن السؤال الأول وللتحقق من مطابقة بيانات الدراسة لمقياس قلق الرياضيات في التدريج الثلاثي والتدريج الخماسي وفقا لنموذج مقياس التقدير لموراكي تم التالي:

1 – التحقق من افتراض أحادية البعد (Unidimensional): تم اجراء تحليل عاملي للبيانات الناتجة من التدريجين المختلفين بتحليل المكونات الرئيسية (Principal Component Analysis) وإيجاد قيم الجذر الكامن (Eigen Value) ونسب التباين المفسر لكل من العاملين الأول والثاني، والجدول رقم 2 يبين قيم الجذر الكامن ونسب التباين المفسر للعامل الأول والعامل الثاني، وناتج قسمة قيمة الجذر الكامن للعامل الأول على العامل الثاني في التدريجين المختلفين.

جدول رقم 2

قيم الجذر الكامن ونسب التباين المفسر للعامل الأول والعامل الثاني، وناتج قسمة قيمة الجذر الكامن للعامل الأول على العامل الثاني في التدريجين المختلفين

		العامل الأول	العامل الثاني	ناتج القسمة
التدريج الثلاثي	الجذر الكامن	11.629	2.639	4.41
	التباين المفسر	%33.226	%7.539	
التدريج الخماسي	الجذر الكامن	14.295	3.214	4.45
	التباين المفسر	%40.842	%9.182	

يتضح من الجدول رقم 2 أن المقياسين يقيسان بعدا واحدا سائدا (سمة واحدة سائدة)، حيث إن نسبة الجذر الكامن للعامل الأول إلى العامل الثاني كبيرة وتزيد على 2، كما أن نسبة التباين المفسر من العامل الأول في كلا التدريجين تزيد على 20%. فنسبة التباين المفسر للعامل الأول في التدريج الثلاثي يساوي 33.226% وهي نسبة كبيرة، بمعنى أن العامل الأول فسر ما يزيد على ضعفي ما فسره العامل الثاني، أي أن المقياس يقيس سمة واحدة. وكذلك بالنسبة للتدريج الخماسي كانت نسبة التباين المفسر تساوي 40.842% وهي نسبة كبيرة، بمعنى أن العامل الأول فسر ما يزيد على ضعفي ما فسره العامل الثاني، أي أن المقياس يقيس سمة واحدة.

2 – استخدام برنامج بارسكيل (Parscale) في عملية التحليل فأظهر حصول خطأ (Error) أثناء عملية تحليل بيانات المقياسين في عينة الذكور وفي عينة الإناث، وحدد البرنامج الفقرات واستجابات بعض أفراد العينة وكانت السبب في تلك المشكلة وكانت غير ملائمة لنموذج موراكي، لذا حذفت هذه الفقرات التي كانت غير ملائمة وعددها 9 فقرات، وبالتالي أصبح عدد فقرات المقياس 26 فقرة. كذلك تم حذف استجابات أفراد العينة التي كانت غير ملائمة وعددهم 8 ورقات إجابة، وأصبح عدد أفراد العينة 1000 طالب وطالبة.

3 – تم استخدام البرنامج الإحصائي SPSS على البيانات الخام للتدريجين، وذلك للحصول على:

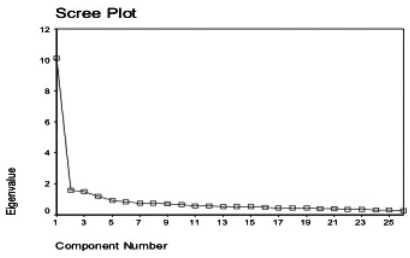
أ – معاملات الثبات بطريقة كرونباخ ألفا لكل تدريج، وكان مقدار معامل الثبات للتدريج الثلاثي 0.93، وللتدريج الخماسي 0.95.

ب – التحقق من الافتراضات التي يتطلبها نموذج مقياس التقدير للمقاييس المختلفة بعد حذف الفقرات التسعة:

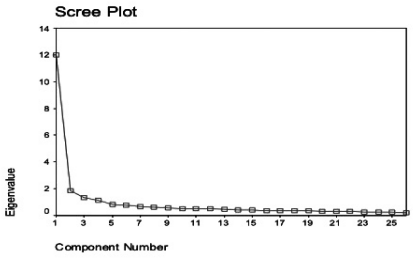
- افتراض أحادية البعد (Unidimensional): حتى يتم تفسير النتائج بدقة كان من الضروري التأكد من أن المقياس يقيس سمة واحدة، فكلما زادت احتمالية تحقيق افتراض أحادية البعد (أي أن المقياس يقيس سمة واحدة) زادت دقة الدلالة واعتماد صدق النتائج.

ولدراسة تحقق هذا الافتراض تم إجراء التحليل العاملي (Factor Analysis) للبيانات باستخدام تحليل المكونات الأساسية (Principal Components) وباستخدام الفحص البياني المسمى اختبار فحص العوامل (Screen test) لدراسة افتراض أحادية البعد؛ كما في شكل رقم 1.

التدريج الثلاثي



الدريج الخماسي



شكل رقم 1: الرسم البياني لقيمة الجذر الكامن للعوامل في التدريجين المختلفين

يظهر الشكل رقم 1 أن قيمة الجذر الكامن للعامل الأول في التدريجين كبيرة جدا مقارنة بالعامل الثاني وقيمة باقي العوامل متقاربة، أي أن الجذر الكامن للعامل الأول يغطي بشكل واضح على الجذور الكامنة لبقية العوامل، مما يؤكد من كون المقياسين يقيسان بُعدا واحدا سائدا (سمة واحدة سائدة).

- افتراض الاستقلال الموضعي (Local independence): يشير (Hambleton & Swaminathan, 1985) إلى أنه إذا تحقق افتراض أحادية البعد للمقياس فإن المقياس يحقق افتراض الاستقلال الموضعي، وذلك لأن افتراض الاستقلال الموضعي يكافئ افتراض أحادية البعد.

أظهرت النتائج السابقة أن هناك 8 من الطلاب والطالبات كانت استجاباتهم غير متوافقة مع النموذج؛ لذا تم حذفهم من عينة الدراسة ليصبح عدد أفراد العينة 1000 طالب وطالبة، كذلك ظهر أن هناك 9 فقرات في المقياس غير مطابقة مع توقعات النموذج، لذا تم حذفها من المقياس ليخرج المقياس بصورته النهائية بـ 26 فقرة. وهذا يعني أن بيانات مقياس قلق الرياضيات في التدريجين المختلفين مطابقة وفقا لنموذج مقياس التقدير لموراكي.

ثالثا– وللإجابة عن السؤال الثاني: نتائج قيم معالم الصعوبة لفقرات المقياس في التدريجين اعتمادا على نموذج موراكي: أعيد إدخال البيانات إلى برنامج بارسكيل بعد حذف الفقرات التسعة، وبعد إجراء عملية التحليل العاملي، ثم أجريت عملية التحليل مرة أخرى واستخرجت النتائج. وتم الحصول على تقدير لمعلم الصعوبة لكل فقرة باستخدام برنامج بارسكيل، كما تم الحصول على الخطأ المعياري في تقدير هذا المعلم. وكانت النتائج كما في جدول رقم 3.

جدول رقم 3

معالم الصعوبة والخطأ المعياري لكل فقرة للتدريجين الثلاثي والخماسي مقدرة باللوجت لفقرات المقياس بصورته النهائية 26 فقرة وفق نموذج موراكي

الفقرة	الصعوبة للتدريج الثلاثي	الخطأ المعياري	الصعوبة للتدريج الخماسي	الخطأ المعياري	المتوسط الحسابي للفقرة	الانحراف المعياري
1	0.26	0.08	−0.04	0.07	0.08	0.1
2	0.02	0.10	−0.15	0.09	0.03	0.08
3	0.53	0.07	0.36	0.06	0.21	0.17
4	0.35	0.07	0.28	0.06	0.16	0.13
5	0.52	0.07	0.58	0.07	0.28	0.24
6	0.13	0.07	0.04	0.07	0.09	0.06
7	0.47	0.07	0.33	0.07	0.22	0.17
8	0.34	0.08	0.18	0.07	0.16	0.12
9	0.26	0.10	0.32	0.08	0.21	0.18

جدول رقم 3

معالم الصعوبة والخطأ المعياري لكل فقرة للتدريجين الثلاثي والخماسي مقدرة باللوجت لفقرات المقياس بصورته النهائية 26 فقرة وفق نموذج موراكي

الفقرة	الصعوبة للتدريج الثلاثي	الخطأ المعياري	الصعوبة للتدريج الخماسي	الخطأ المعياري	المتوسط الحسابي للفقرة	الانحراف المعياري
10	0.25	0.07	0.22	0.06	0.18	0.13
11	0.68	0.09	0.40	0.08	0.25	0.20
12	0.5	0.11	0.58	0.09	0.32	0.25
13	0.41	0.08	0.15	0.07	0.14	0.11
14	−0.04	0.09	−0.19	0.08	−0.03	0.13
15	0.82	0.10	0.57	0.09	0.35	0.28
16	0.58	0.07	0.43	0.07	0.25	0.21
17	0.19	0.08	0.25	0.07	0.14	0.07
18	0.49	0.09	0.48	0.08	0.23	0.17
19	0.21	0.08	0.09	0.08	0.1	0.04
20	0.16	0.08	0.21	0.07	0.13	0.11
21	−0.26	0.10	−0.09	0.09	−0.04	0.16
22	−0.24	0.09	0.19	0.1	−0.01	0.17
23	0.14	0.14	−0.36	0.12	0.03	0.16
24	−0.31	0.08	−0.37	0.08	−0.13	0.22
25	−0.04	0.07	−0.02	0.07	0.01	0.09
26	−0.05	0.07	−0.04	0.07	−0.01	0.09
المتوسط الحسابي للفقرات	0.25	0.09	0.17	0.08		
الإنحراف المعياري	0.29	0.02	0.27	0.01		

يلاحظ من الجدول رقم 3 أن قيم معلم الصعوبة لفقرات المقياس ذو التدريج الثلاثي وفق نموذج موراكي تراوح بين 0.31−، 0.82 لوجت، وقيم معلم الصعوبة لفقرات المقياس ذي التدريج الخماسي وفق نموذج موراكي تراوح بين

0.37– ، 0.58 لوجت. كما يلاحظ من الجدول أن الفقرة رقم 15 في المقياس الثلاثي حازت على أعلى معامل صعوبة ويساوي 0.82، كذلك حازت الفقرتان رقما 12.5 في المقياس الخماسي على أعلى معامل صعوبة ويساوي 0.58، وحازت الفقرة رقم 24 في المقياس الثلاثي على أدنى معامل صعوبة ويساوي 0.31–، وكذلك حازت نفس الفقرة رقم 24 في المقياس الخماسي على أدنى معامل صعوبة ويساوي 0.37–.

كذلك يلاحظ من الجدول رقم 3 عند تتبع الأخطاء المعيارية في التقدير لمعلم الصعوبة في المقياس ذي التدريج الثلاثي يتبين أن أعلى خطأ معياري يساوي 0.14 كان للفقرة رقم 23، وأدنى خطأ معياري الذي يساوي 0.07 كان للفقرات 26، 25، 16، 10، 7، 6، 5، 4، 3. كذلك في المقياس ذي التدريج الخماسي، كما يتبين أن أعلى خطأ معياري يساوي 0.12 كان للفقرة رقم 23 كما في التدريج الثلاثي، وأدنى خطأ معياري ويساوي 0.06 كان للفقرات 3، 4، 10.

ولحساب الاحصاءات الوصفية لمعالم الصعوبة للفقرات في التدريجين المختلفين وكذلك للخطأ المعياري تم استخدام البرنامج الاحصائي SPSS، ويظهر الجدول رقم 4 الاحصاءات الوصفية لمعلمي الصعوبة والخطأ المعياري للتدريجين.

جدول رقم 4

الاحصاءات الوصفية لمعالم الصعوبة والخطأ المعياري للتدريجين الثلاثي والخماسي

	العدد	المدى	أدنى قيمة	أعلى قيمة	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري
الصعوبة للتدريج الثلاثي	26	1.1270	–.3060	.8210	.245154	.292308
الخطأ المعياري 3	26	.0770	.0670	.1440	8.50769E-02	1.71672E-02
الصعوبة للتدريج الخماسي	26	.9570	–.3740	.5830	.169500	.271152
الخطأ المعياري 5	26	.0550	.0600	.1150	7.67308E-02	1.26097E-02

يتضح من الجدول رقم 4 أن متوسط الصعوبة في التدريج الثلاثي مقداره

0.25، وانحراف معياري مقداره 0.29، وقيم المدى لمعلم الصعوبة لفقرات المقياس التي تتراوح بين 0.31–، 0.82 لوجت أنها غطت مدى واسعا يقترب من مقياس متساوي الدقة. وبلغ متوسط الصعوبة في التدريج الخماسي 0.17، وانحراف معياري مقداره 0.27، وقيم المدى لمعلم الصعوبة لفقرات هذا المقياس التي تتراوح بين 0.36–، 0.58 لوُجد أنها غطت مدى واسعا يقترب من مقياس متساوي الدقة. كما يلاحظ من الجدول أن متوسط الأخطاء المعيارية في كلا التدريجين متدنية، ويشير ذلك إلى دقة تقدير معلم الصعوبة. وبالمقارنة بين متوسط الأخطاء المعيارية بين التدريجين الثلاثي والخماسي يلاحظ أن متوسط الأخطاء المعيارية في التدريج الخماسي يساوي 0.0076 وهو أقل من متوسط الخطأ المعياري في التدريج الثلاثي الذي يساوي 0.85، وهذا يعني أن التدريج الخماسي أدق في تقدير معلم الصعوبة من التدريج الثلاثي. يستنتج من النتائج السابقة أن قيم معالم صعوبة الفقرات غطت متصل سمة قلق الرياضيات بانتظام. وأن التدريج الخماسي أدق في تقدير معلم الصعوبة من التدريج الثلاثي.

رابعا– للإجابة عن السؤال الثالث: نتائج قيم معالم التمييز لفقرات المقياس اعتمادا على نموذج موراكي: تم الحصول على تقدير لمعلم التمييز لكل فقرة باستخدام برنامج بارسكيل، كما تم الحصول على الخطأ المعياري في تقدير هذا المعلم، ولكلا التدريجين. وكانت النتائج كما في جدول رقم 5.

جدول رقم 5

معالم التمييز والخطأ المعياري لكل فقرة للتدريجين الثلاثي والخماسي

الفقرة	التمييز للتدريج الثلاثي	الخطأ المعياري	التمييز للتدريج الخماسي	الخطأ المعياري	المتوسط الحسابي للفقرة	الانحراف المعياري
1	1.01	0.09	1.31	0.07	0.72	0.69
2	0.62	0.05	0.81	0.04	0.38	0.36
3	1.12	0.1	1.41	0.08	0.7	0.63
4	1.12	0.1	1.37	0.09	0.71	0.63

تابع/جدول رقم 5

معالم التمييز والخطأ المعياري لكل فقرة للتدريجين الثلاثي والخماسي

الفقرة	التمييز للتدريج الثلاثي	الخطأ المعياري	التمييز للتدريج الخماسي	الخطأ المعياري	المتوسط الحسابي للفقرة	الانحراف المعياري
5	1.31	0.11	1.33	0.08	0.77	0.7
6	1.49	0.11	1.43	0.09	0.76	0.69
7	1.18	0.1	1.34	0.09	0.66	0.6
8	1.15	0.08	1.23	0.07	0.65	0.6
9	0.7	0.06	0.79	0.05	0.41	0.38
10	1.38	0.11	1.44	0.09	0.81	0.76
11	0.97	0.08	0.98	0.06	0.6	0.55
12	0.83	0.07	0.91	0.06	0.48	0.43
13	0.91	0.08	1.05	0.07	0.61	0.56
14	0.87	0.07	0.93	0.06	0.51	0.47
15	0.65	0.07	0.66	0.05	0.38	0.35
16	1.33	0.09	1.27	0.08	0.73	0.66
17	1.03	0.08	1.26	0.08	0.6	0.56
18	0.77	0.08	0.98	0.06	0.52	0.47
19	0.9	0.07	1.18	0.07	0.57	0.53
20	1.03	0.08	1.11	0.06	0.55	0.51
21	0.67	0.06	0.73	0.05	0.39	0.35
22	0.84	0.07	0.84	0.05	0.46	0.42
23	0.5	0.05	0.61	0.04	0.32	0.29
24	1.07	0.08	0.91	0.06	0.53	0.48
25	1.25	0.1	1.09	0.07	0.71	0.66
26	1.19	0.09	1.2	0.07	0.6	0.55
المتوسط الحسابي للفقرات	0.99	0.08	1.08	0.07		
الانحراف	المعياري	0.26	0.08	0.25	0.01	

يلاحظ من الجدول رقم 5 أن قيم معالم التمييز لفقرات المقياس ذي التدريج الثلاثي تراوح بين 0.50، 1.49، وقيم معالم التمييز لفقرات المقياس ذي التدريج الخماسي تراوح بين 0.61، 1.44. وحازت الفقرة رقم 6 في المقياس الثلاثي على أعلى معامل تمييز ويساوي 1.49، كذلك حازت الفقرة رقم 10 في المقياس الخماسي على أعلى معامل تمييز ويساوي 1.44، وحازت الفقرة رقم 23 في المقياس الثلاثي على أدنى معامل تمييز ويساوي 0.50، وكذلك حازت نفس الفقرة رقم 23 في المقياس الخماسي على أدنى معامل تمييز ويساوي 0.61. وعند تتبع الأخطاء المعيارية في التقدير لمعلم التمييز في المقياس ذي التدريج الثلاثي، يتبين أن أعلى خطأ معياري يساوي 0.11 كان للفقرات رقم 10، 6، 5، وأدنى خطأ معياري ويساوي 0.05 كان للفقرتين 23.2. وفي التدريج الخماسي يتبين أن أعلى خطأ معياري يساوي 0.09 كان للفقرات رقم 10، 7، 6، 4، وأدنى خطأ معياري ويساوي 0.04 كان للفقرتين 23.2.

ولحساب الاحصاءات الوصفية لمعالم التمييز للفقرات في التدريجين المختلفين وكذلك للخطأ المعياري تم استخدام البرنامج الاحصائي SPSS، ويظهر الجدول رقم 6 الاحصاءات الوصفية لمعلمي التمييز والخطأ المعياري للتدريجين.

جدول رقم 6

الاحصاءات الوصفية لمعالم التمييز والخطأ المعياري للتدريجين الثلاثي والخماسي

	العدد	المدى	أدنى قيمة	أعلى قيمة	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري
التمييز للتدريج الثلاثي	26	.9880	.4990	1.4870	.995654	.255344
الخطأ المعياري3	26	.0650	.0480	.1130	8.15385E-02	1.73280E=-02
التمييز للتدريج الخماسي	26	.8330	.6060	1.4390	1.081654	.251536
الخطأ المعياري5	26	.0480	.0430	.0910	6.69615E-02	1.43958E-02

يتضح من الجدول رقم 6 أن متوسط التمييز يساوي تقريبا واحد صحيح في التدريج الثلاثي، وانحراف معياري مقداره 0.26، كما يتبين من قيم المدى لمعلم

التمييز لفقرات المقياس التي تتراوح بين 0.50، 1.49 أنها كانت عالية ومتباينة. كذلك بلغ متوسط التمييز في التدريج الخماسي 1.08، وانحراف معياري مقداره 0.25، ويتبين من قيم المدى لمعلم التمييز لفقرات هذا المقياس التي تتراوح بين 0.61، 1.44 أنها كانت عالية ومتباينة.

كما يلاحظ من الجدول أن متوسط الأخطاء المعيارية في كلا التدريجين متدنية وذلك يشير إلى دقة تقدير معلم التمييز. وبالمقارنة بين متوسط الأخطاء المعيارية بين التدريجين الثلاثي والخماسي يلاحظ أن متوسط الأخطاء المعيارية في التدريج الخماسي ويساوي 0.0066 أقل من متوسط الخطأ المعياري في التدريج الثلاثي الذي يساوي 0.81، وهذا يعني أن التدريج الخماسي أدق في تقدير معالم التمييز من التدريج الثلاثي. يستنتج من النتائج السابقة أن قيم معالم تمييز الفقرات كانت عالية ومتباينة في مقياس قلق الرياضيات. وكان التدريج الخماسي أدق في تقدير معالم التمييز من التدريج الثلاثي.

خامسا– للإجابة عن السؤال الرابع: نتائج تقديرات السمة للأفراد اعتمادا على نموذج موراكي:

تم الحصول من تطبيق برنامج بارسكيل على تقدير واحد لكل فرد في كل تدريج، بالإضافة إلى الخطأ المعياري في قياس هذه السمة، وكانت النتائج كما يظهر في جدول رقم 7.

جدول رقم 7

الاحصاءات الوصفية لتقديرات السمة والخطأ المعياري للتدريجين

	العدد	المدى	أدنى قيمة	أعلى قيمة	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري
تقدير السمة في التدريج الثلاثي	500	4.93	−2.26	2.66	6.000E-07	1.0010
الخطأ المعياري 3	500	.36	.18	.55	.2682	7.618E-02
تقدير السمة في التدريج الخماسي	500	5.32	−2.49	2.83	1.400E-06	1.0010
الخطأ المعياري 5	500	.33	.16	.49	.2163	5.910E-02

ويتضح من جدول رقم 7:

- أن متوسط توزيع تقديرات السمة عند الأفراد لكلا التدريجين تقترب من الصفر وهي قريبة من الوسط الحسابي كما يتوقعها البرنامج الإحصائي وهو الصفر، كما أن الإنحراف المعياري لتوزيع السمة يقترب من الواحد كما يتوقعها البرنامج وهو واحد، بينما يزداد المدى لتقديرات السمة عند الأفراد في التدريج الخماسي.

- أن متوسط الأخطاء المعيارية في تقدير السمة يقل بصورة ضئيلة في التدريج الخماسي، وكان أعلى خطأ معياري في التدريج الثلاثي، والانحراف المعياري للأخطاء المعيارية تقل في التدريج الخماسي، وأن قيمة الأخطاء المعيارية في كلا التدريجين تقل كلما اقتربت تقديرات السمة من الصفر. يُستنتج من ذلك أن تقديرات السمة في المقياس لكلا التدريجين كانت وفق ما يتوقعها البرنامج، وكان التدريج الخماسي أدق في تقدير السمة عند الأفراد من التدريج الثلاثي.

سادسا- للإجابة على السؤال الخامس: نتائج الخصائص السيكومترية لمقياس قلق الرياضيات اعتمادا على نموذج موراكي:

1 - دلالات الصدق: مما سبق من إجراءات الدراسة تم التحقق من صدق مقياس قلق الرياضيات عن طريق التحقق من الصدق المنطقي، وذلك من خلال تحليل مفهوم قلق الرياضيات ومكوناته وطريقة صوغ الفقرات وتحكيمها من قبل مجموعة من المتخصصين، وعن طريق تطبيق المقياس بـ 49 فقرة على عينة تجريبية، وتم تعديل الفقرات بناء على ذلك مما تطلب حذف 14 فقرة، فأصبح المقياس 35 فقرة، وبعد تطبيقه باستخدام برنامج بارسكيل أصبح عدد الفقرات الملائمة لنموذج موراكي 26 فقرة.

2 - دلالات الثبات: وقد تم التحقق من الثبات بعدد من الطرق، منها قيم معامل ثبات الإتساق الداخلي للمقياس، كذلك دالة معلومات المقياس ودالة معلومات الفقرة والتي يستدل منها على معامل الثبات للمقياس في النظرية الحديثة للقياس، ويمكن تلخيص نتائج التحقق من الثبات بالتالي:

أ – تم تقدير قيم معامل ثبات الإتساق الداخلي للمقياس بصورته النهائية بعد حذف الفقرات غير الملائمة للنموذج واستبعاد استجابات الافراد غير الملائمة للنموذج، فتم استخدام البرنامج الإحصائي SPSS على البيانات الخام، وذلك للحصول على معاملات الثبات بطريقة كرونباخ ألفا لكل تدريج، وكانت النتائج كالتالي: مقدار معامل الثبات للتدريج الثلاثي 0.93، وللتدريج الخماسي 0.95.

ب – نتائج دراسة دالة معلومات المقياس: تم استخدام منحنيات معلومات المقياس للتدريجين الثلاثي والخماسي الناتجين من برنامج بارسكيل، وحيث يعمل منحنى دالة المعلومات عكس منحنى الخطأ المعياري للمقياس، فبالتالي فإن زيادة كمية المعلومات يؤدي إلى نقصان الخطأ المعياري للقياس، فظهرت النتائج التالية من استخدام منحنيات معلومات المقياسين:

- القيمة القصوى لدالة معلومات المقياس في كلا التدريجين كانت قرب منتصف مستوى السمة وتتناقص تدريجيا بالابتعاد عن نقطة المنتصف.
- تناقص قيم منحنى الخطأ المعياري للمقياس عند المستويات المنخفضة للسمة، وكانت القيمة الدنيا للخطأ المعياري للمقياس عند منتصف مستوى السمة للتدريجين، وتتزايد تدريجيا بالابتعاد عن نقطة المنتصف.
- كمية المعلومات التي يقدمها المقياسان تكون أكبر ما يمكن عند مستوى القدرة 0.2 تقريبا، ويعطي المقياس كمية معلومات أكثر عند الأفراد الذين تنحصر توجهاتهم ما بين 1.5، –1.5 تقريبا، وعلى الرغم من تناقص كمية المعلومات عند القيم المتطرفة فإن المقياس يزودنا بمعلومات عن ذوي التوجهات المتطرفة عند مستوى القدرة أكبر من 2 أو مستوى القدرة أقل من –2. يستنتج مما سبق أنه كلما زادت دالة المعلومات للمقياس في التدريجين وعند مستوى معين من القدرة، زاد الثبات.

ج – نتائج دراسة دالة معلومات الفقرة: تم تلخيص القيم القصوى لدالة معلومات الفقرة للتدريجين الثلاثي والخماسي والناتجة من تطبيق برنامج بارسكيل، كما في جدول رقم 8.

جدول رقم 8

القيم القصوى لدالة معلومات الفقرة للتدريجين

القيم القصوى لدالة معلومات الفقرة في التدريج الثلاثي				القيم القصوى لدالة معلومات الفقرة في التدريج الخماسي			
رقم الفقرة	القيم القصوى	رقم الفقرة	القيم القصوى	رقم الفقرة	القيم القصوى	رقم الفقرة	القيم القصوى
1	2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	0.58	0.24	0.68
0.68	0.88	1.1	0.76	0.72	0.3	0.96	0.52
0.4	0.48	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	0.44
0.24	0.9	0.6	0.36	0.48	0.6	0.28	0.41
0.16	0.64	0.84	0.76	1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11	12
13	1.4	0.5	1.6	1.5	1.4	1.6	1.45
1.2	0.45	1.65	0.75	0.65	0.85	14	15
16	17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	0.65	0.3	1.25	1.25	0.75
1.1	0.95	0.4	0.55	0.25	0.65	0.95	1.1

يلاحظ من الجدول رقم 8 ما يلي:

بالنسبة للتدريج الثلاثي: فإن القيم القصوى لدالة معلومات الفقرة جاءت عالية ولجميع فقرات المقياس، حيث تراوحت بين 0.16، 1.1. كذلك حصلت الفقرة رقم 6 على أكثر قيمة قصوى للمعلومات وتساوي 1.1، وعند العودة لجدول معلم التمييز رقم 5 وجد أن الفقرة رقم 6 حصلت على أعلى معامل تمييز في هذا المقياس ويساوي 1.49، وهذا ما يؤكد أن الفقرة الأكثر تمييزا تعطى معلومات أكثر للفقرة. كما حصلت الفقرة رقم 23 على أقل قيمة قصوى للمعلومات وتساوي 0.16، وعند العودة لجدول معلم التمييز رقم 5 وجد أن الفقرة رقم 23 حصلت على أقل معامل تمييز في هذا المقياس ويساوي 0.5، وهذا ما يؤكد أن الفقرة الأقل تمييزا تعطى معلومات أقل للفقرة.

أما بالنسبة للتدريج الخماسي: فإن القيم القصوى لدالة معلومات الفقرة جاءت عالية ولجميع فقرات المقياس، حيث تراوحت بين 0.25، 1.65. وحصلت الفقرة رقم 10 على أكثر قيمة قصوى للمعلومات وتساوي 1.65، وعند العودة لجدول معلم التمييز رقم 5 وجد أن الفقرة رقم 10 حصلت على أعلى معلم تمييز في هذا المقياس ويساوي 1.44، 1، وهذا ما يؤكد أن الفقرة الأكثر تمييزا تعطى معلومات أكثر للفقرة. وهذه الفقرة هي: أشعر أني أكره الرياضيات. كما حصلت الفقرة رقم 23 على أقل قيمة قصوى للمعلومات وتساوي 0.25. وعند العودة لجدول معلم التمييز رقم 5 وجد أن الفقرة رقم 23 حصلت على أقل معامل تمييز في هذا المقياس ويساوي 0.61، وهذا ما يؤكد أن الفقرة الأقل تمييزا تعطى معلومات أقل للفقرة. وهذه الفقرة هي: حينما أجلس لأداء امتحان الرياضيات أشعر أن يداي ترتجفان.

يستنتج مما سبق أن القيم القصوى لدالة معلومات الفقرة جاءت عالية ولجميع فقرات المقياس في التدريجين، وأن القيم القصوى لدالة معلومات الفقرات للتدريج الخماسي كانت أفضل وأكبر من القيم القصوى لدالة معلومات الفقرات في التدريج الثلاثي. ونستنتج من النتائج السابقة أن نموذج موراكي يوفر أساسا تقنينيا مناسبا لمقياس قلق الرياضيات.

الصورة النهائية للمقياس

تكون المقياس بصورته النهائية من 26 فقرة تقيس قلق الرياضيات، منها 10 فقرات تقيس قلق الرياضيات أثناء دراسة الرياضيات، و 10 فقرات تقيس قلق الرياضيات أثناء حصة الرياضيات، و 6 فقرات تقيس قلق الرياضيات أثناء أداء امتحان الرياضيات.

تم التحقق من صدق مقياس قلق الرياضيات عن طريق التحقق من الصدق المنطقي، والتحقق من معاملات الثبات بطريقة كرونباخ ألفا، وكان مقدار معامل الثبات للتدريج الثلاثي 0.93، وللتدريج الخماسي 0.95. كما تم التحقق من

الافتراضات التي يتطلبها نموذج مقياس التقدير وهي: افتراض أحادية البعد افتراض الاستقلال الموضعي. وكان متوسط الصعوبة في التدريج الثلاثي مقداره 0.25، وانحراف معياري مقداره 0.29، بينما بلغ متوسط الصعوبة في التدريج الخماسي 0.17، وانحراف معياري مقداره 0.27، وكان متوسط التمييز يساوي تقريبا واحد صحيح في التدريج الثلاثي، وانحراف معياري مقداره 0.26، بينما متوسط التمييز في التدريج الخماسي 1.08، وانحراف معياري مقداره 0.25. والتعليمات في المقياس تشير إلى أن المطلوب من الطالب التعبير عن اعتقاده الخاص بالإجابة عن كل فقرة من فقرات المقياس باختياره فئة التدريج المناسبة: أوافق تماما، أوافق بدرجة متوسطة، غير متأكد، لا أوافق بدرجة متوسطة، لا أوافق تماما. وعند تصحيح المقياس تعطى الدرجات بالترتيب 5، 4، 3، 2، 1. وبذلك تكون الدرجة القصوى للمقياس 130 درجة، والدرجة الدنيا للمقياس 26 درجة هذا للتدريج الخماسي. وعليه الدرجة المرتفعة على المقياس تعكس قلقا عاليا من الرياضيات أما الدرجة المنخفضة تعكس قلقا منخفضا.

ولكي يصبح المقياس ذا قيمة تربوية فإن الباحثة تقترح الاستفادة من المقياس لدى طلبة المرحلة الثانوية للكشف عن مقدار قلق الرياضيات لديهم، وحصر الطلبة ذوي قلق الرياضيات المرتفع، مما يلقي الضوء على حجم هذه المشكلة لدى المعلمين والتربويين، والعمل على مساعدة هؤلاء الطلبة في التخلص منه وعلاجه، بعقد لقاءات إرشادية ودورات تدريبية للمعلمين والمرشدين والطلبة، ومراعاة الفروق الفردية بين الطلبة، والعمل معا لتطوير اتجاهات إيجابية نحو الرياضيات.

الخاتمة والتوصيات

هدفت الدراسة لبناء مقياس قلق الرياضيات وفق النظرية الحديثة للقياس بتدريجين مختلفين، وباستخدام نموذج موراكي، وكانت النتيجة أن نموذج موراكي يوفر أساسا تقنيا مناسبا لمقياس قلق الرياضيات لتحقيقه الخصائص التالية:

1 – أن بيانات مقياس قلق الرياضيات في التدريج الثلاثي والتدريج الخماسي مطابقة وفقا لنموذج مقياس التقدير لموراكي.

2 – أن قيم معالم صعوبة الفقرات في المقياس للتدريجين قد غطت "متصل" سمة قلق الرياضيات بانتظام. وأن التدريج الخماسي أدق في تقدير معالم الصعوبة من التدريج الثلاثي.

3 – أن قيم معالم تمييز الفقرات كانت عالية ومتباينة في مقياس قلق الرياضيات. وكان التدريج الخماسي أدق في تقدير معالم التمييز من التدريج الثلاثي.

4 – أن تقديرات السمة في المقياس لكلا التدريجين كانت وفق ما يتوقعها البرنامج، وكان التدريج الخماسي أدق في تقدير السمة عند الأفراد من التدريج الثلاثي.

5 – أن المقياس بصورته النهائية تمتع بدلالات الصدق والثبات وفقا لنموذج التقدير لموراكي.

وأخيرا توصي الدراسة بما يأتي:

- استخدام مقياس قلق الرياضيات ذي التدريج الخماسي لأنه أدق في تقدير معالم الصعوبة والتمييز وتقديرات السمة لدى الأفراد، وفي إيجاد القيم القصوى لدالة معلومات الفقرة كما يتوقعها نموذج مقياس التقدير لموراكي.
- استخدام مقياس قلق الرياضيات المطور في هذه الدراسة وفقا للنظرية الحديثة على طلبة المرحلة الثانوية للكشف عن حجم هذا القلق، ومعالجة أو التقليل من هذا القلق لدى الطلبة، قبل دخولهم للجامعة وتتفاقم المشكلة ويصعب تدارك آثارها وتبعاتها.

Constructing Mathematics Anxiety Scale According to the Modern Theory of Measurement Using the Muraki Rating Scale Model (MRSM)

Dr. Fatina S. Al Sharif
Dean of Library Affairs at Al-Madinah International University
Malysia

Abstract

This study aims to develop a tool to measure "Mathematics Anxiety" of students according to The Modern Theory in Measurement using Muraki Rating Scale Model (MRSM), taking into account the scientific trends related to verification of the assumptions of Modern Theory in measurement when applied in the construction of psychological and educational standards. 49 Items of the scale were formulated using two different scales in the Likert method, the three-step and the five-step options. 35 Items were retained, after the evaluation and experimentation process, and formed the scale in its initial form. The scale was then applied to a random sample consisting of 1008 male and female students, and two programs were used Parscale and SPSS. The results showed that 26 items corresponded only to the assumptions of (MRSM), and the scale has suitable psychometric properties. The values of difficulty and discrimination index for the scale items in both grades and attribute ratings for individuals were divided by an arithmetical mean and a convergent standard deviation from expected values according to the model. The scale in both grades has multiple indications of validity and reliability.

Keywords: Item Response Theory, Latent Trait Theory, difficulty index, discrimination index, Parscale, Likert Scale, Item Response Theory Models.

المراجع

إبراهيم، مجدي عزيز (2006). *تدريس الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم*. القاهرة: عالم الكتب.

أبو زينة، فريد (2003). *مناهج الرياضيات المدرسية وتدريسها*، ط2. الكويت: مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.

أبو صايمة، عايدة (1995). *القلق والتحصيل الدراسي دراسة نقدية لأثر القلق على التحصيل الدراسي*. عمان: المركز العربي للخدمات الطلابية.

أحمد، شكري سيد (1988). قلق التحصيل في الرياضيات وعلاقته ببعض السمات النفسية والشخصية والمعرفية لدى عينة من الطلاب الخليجيين الجامعيين الجدد. *المجلة العربية للعلوم الإنسانية، 32، 136–177*.

أحمد، شكري سيد (1989). قلق التحصيل في الرياضيات دراسة خاصة للعوامل المهمة فيه. *رسالة الخليج العربي، 30، 29–61*.

البريدي، عبد القادر إبراهيم (2011). بناء مقياس لقياس الاتجاه نحو الرياضيات لطلاب المرحلة التعليم الأساسي المتوسطة والعليا. *مجلة العلوم التربوية*، كلية التربية، جامعة أم درمان الإسلامية، السودان، 11. 377–408.

السيد، سوزان عبد العليم (2015). الخصائص السيكومترية لمقياس قلق الفيزياء والرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة الإرشاد النفسي*، مصر، 14، 683 –708.

الشريفين، نضال والشريفين، أحمد (2011). بناء مقياس الخجل لدى طلبة الجامعات. *مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس*، سوريا، 9(4). 125–161.

العمري، خير الدين شريف (1986). *القلق بلباس العصر الحاضر*، ط1. بغـــداد: منشورات مكتبة تموز.

المومني، رنا (2016). القدرة التنبؤية لمعالم الفقرة بمؤشر مطابقتها باختلاف عدد فقرات القدرة تبعا لنظرية استجابة الفقرة IRT. *المجلة الأردنية في العلوم التربوية*، الأردن، 12(1). 71–84.

بني عطا، زايد (2012). تطوير مقياس مركز الضبط وفق نموذج التقدير العام لموراكي دراسة ميدانية لدى عينة من طلبة المرحلة الثانوية في محافظتي عجلون وجرش. *مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس*، سوريا، 10(2)، 79–106.

بو عامر، احمد (2007). *دراسة قلق الرياضيات لدى طلبة الجامعة من خلال مجموعة متغيرات* [رسالة دكتوراه غير منشورة]. جامعة منتوري، قسنطينة، الجزائر.

حسين، محمد (2001). *الاتجاهات نحو مادة الرياضيات لدى طلبة الصف الثالث العلمي في المرحلة* الثانوية في مدارس التعليم العام دولة البحرين [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة القديس يوسف، بيروت، لبنان.

حمادنة، إياد والبلاونة، فهمي (2015). بناء مقياس اتجاهات معلمي الرياضيات نحو حل المسألة الرياضية وفق نموذج سلم التقدير المنبثق عن نموذج راش. *مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس*، سوريا، 13(3)، 223–247.

زهران، عبد العظيم وشحاتة، زين العابدين (1991). قلق الرياضيات لدى طلاب التعليم الثانوي العام (قياسه وأسبابه). *المجلة التربوية*، مصر، 2(6)، 197–223.

عابد، عدنان ويعقوب، إبراهيم (1994). مقياس قلق الرياضيات للأطفال تطويره ودلالات صدقه وثباته لدى تلاميذ الصفوف الخامس والسادس والثامن من المرحلة الأساسية في الأردن. *دراسات العلوم الإنسانية*، الأردن، 21(1)، 388–417.

عثمان، فاروق السيد (2001). *القلق وإدارة الضغوط النفسية*، ط1. القاهرة: دار الفكر العربي.

علام، صلاح الدين (1987). دراسة موازنة ناقدة لنماذج السمات الكامنة والنماذج الكلاسيكية في القياس النفسي والتربوي. *المجلة العربية للعلوم الإنسانية*، جامعة الكويت، 27، 18–44.

علام، صلاح الدين (1995). *الاختبارات التشخيصية مرجعية المحك في المجالات التربوية والنفسية والتدريبية*، ط1. القاهرة: دار الفكر العربي.

علام، صلاح الدين (2000). *القياس والتقويم التربوي والنفسي اساسياته وتطبيقاته وتوجهاته المعاصرة*، ط1. القاهرة: دار الفكر العربي.

كاظم، أمينة محمد (2000). *اتجاهات معاصرة في بنوك الأسئلة*، ط3. القاهرة: جامعة عين شمس.

Abed, A. & Yaqoub, I. (1994). The Mathematics Anxiety Scale for Children, Its Development and Implications for Its Validity and Consistency among Fifth, Sixth and Eighth Grades of Basic Stage in Jordan (in Arabic). *Humanities Studies*, Jordan, 21 (1), 388-417.

Abu Saymeh, A. (1995). *Anxiety and achievement study: A critical study of the impact of anxiety on academic achievement* (in Arabic). Amman: Arab Center for Student Services.

Abu Zina, F. (2003). *Mathematics Curriculum and Teaching* (in Arabic), (2nd ed.). Kuwait: Al-Falah for Publishing and Distribution.

Ahmad, S. (1988). Achievement anxiety in mathematics and its relationship to some psychological, personal and cognitive traits among a sample of recent Gulf university students (in Arabic). *Arab Journal of the Humanities*, 32, 136-177.

Ahmad, S. (1989). Achievement anxiety in mathematics is a study of important factors in it (in Arabic). *Message of Arabian Gulf*, 30, 29-61.

Aiken, L. (1976). Update on attitudes and other affective variables in learning mathematics. *Review of Education Research*, 45. 293- 311.

Al-Baridi, A. (2011). Building a scale to measure mathematics for primary and

higher students (in Arabic). *Journal of Educational Sciences*, College of Education, Omdurman Islamic University, Sudan, 11. 377-408.

Allam, S. (1987). A critical balancing study of latent trait models and classical models in educational and psychological measurement (in Arabic). *The Arab Journal of the Humanities*, Kuwait University, 27, 18-44.

Allam, S. (1995). *Diagnostic tests are a reference point in the educational, psychological and training fields* (in Arabic). Cairo: The Arab Thought House.

Allam, S. (2000). Educational and psychological measurement and evaluation, its basics, orientations and contemporary directions (in Arabic). (1st ed.). Cairo: The Arab Thought House.

Al-Momani, R. (2016). Predictive power of paragraph parameters with their conformity index varies according to the number of power paragraphs according to the IRT (in Arabic). *The Jordanian Journal of Educational Sciences*, Jordan, 12 (1). 71-84.

Al-Omari, K. (1986). *Anxiety in the present age attire*, (1st ed.) (in Arabic). Baghdad: July Library Publications.

Al-Sayed, S. (2015). Psychometric Properties of the Scale of Physics and Mathematics Anxiety of High School Students (in Arabic). *Journal of Psychological Counseling*, Egypt, 14, 683 -708.

Al-Sharifain, N. & Al-Sharifin, A. (2011). Building a measure of shyness among university students (in Arabic). *Journal of the Association of Arab Universities for Education and Psychology*, Syria, 9 (4), 125-161.

Baker, Frank (2001). *The basics of item response theory*. ERIC Clearinghouse on Assessment and Evaluation.

Bani Atta, Z. (2012). Development of the Control Center Scale according to the Moraki General Estimate Form A field study of a sample of high school students in Ajloun and Jerash governorates IRT (in Arabic). *Journal of the Association of Arab Universities for Education and Psychology*, Syria, 10 (2). 79-106.

Bo Amer, A. (2007). *Study of mathematics anxiety among university students through a set of variable*s (in Arabic). Unpublished PhD thesis, University of Mentouri, Constantine, Algeria.

Byrd, P. (1982). *A Descriptive Study of Mathematics anxiety: Its Nature Antecedents.* Unpublished Doctoral Dissertation, Indiana University.

Crocker, L. & Algina, J. (1986). *Introduction to classical and modern test theory*. California: Cole Publishing Company.

Embretson, S. E. & Reise, S. P. (2000). *Item Response Theory for Psychologists*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Hambelton, R. & Swaminathan, H. (1985). *Item Response Theory: Principles and Application*. Boston.

Hammadneh, I. & Balawneh, F. (2015). Building a scale of mathematics teachers 'attitudes towards solving a mathematical problem according to the grading scale model emanating from the Rush model (in Arabic). *Journal of the Association of Arab Universities for Education and Psychology*, Syria, 13 (3), 223-247.

Hussein, M. (2001). *Attitudes towards mathematics among third-grade science students at the secondary level in public education schools in the State of Bahrain* (in Arabic). Unpublished MA thesis, Saint Joseph University, Beirut, Lebanon.

Ibrahim, M. (2006). *Teaching mathematics to students with learning difficulties* (in Arabic). Cairo: The World of Books.

Kazem, A. (2000). *Contemporary trends in question banks* (in Arabic). (E3). Cairo: Ain Shams University.

Linden, W. & Hamblton, R. (1997). *Handbook of Modern Item Response Theory*. New York: Springer.

Lord, F. M. & Novick, M.R. (1968). *Statistical Theories of mental test scores*. London, Addison, Wesley: Publishing Company.

May, Diana K. (2009*). Mathematics Self-efficacy and Anxiety Questionnaire*. Ph. D. Dissertation. University of Georgia. Athens. Retrieved 8-4-2019 From: https://getd.libs.uga.edu/pdfs/may_diana_k_200908_phd.pdf

Muraki, Eiji (1990). Fitting a polytomous item response model to likert -type data. *Applied Psychological Measurement*, 14, 59-71.

Muraki, E. & Bock, R.D. (1997). PARSCALE version 4.1: IRT Item Analysis

and Test Scoring for Rating Scale Data [Computer Program]. Chicago, 1L: Scientific Software.

Nitko, A. (2001). *Educational assessment of student*, (3ed). New Jersey, Merrill Prentice Hall.

Reeve, Bryce (2004). Applications of item response theory (IRT) modeling for building and evaluating questionnaires measuring patient-reported outcomes. Retrieved 8-4-2019 From:

http://outcomes.cancer.gov/conference/irt/reeve.pdf.

Reeve, Bryce & Fayers, Peter (2005). Applying item response theory modeling for evaluating questionnaire item and scale properties. Retrieved 8-4-2019 From: http://www.oup.co.uk/pdf/0-19-852769-1.pdf

Richardson, F.C. & Suinn, R. M. (1972). Mathematics Anxiety Rating Scale: Psychometric Data. *Journal of Counselling Psychology*, 19, 551-554.

Thissen, D. (2003). Estimation in Multilog. In M. du Toit (ed.). *IRT from SSI: Bilog-MG, Multilog, Parscale, Testfact.* Lincolnwood, IL: Scientific Software International.

Thissen, D. & Steinberg, L. (1986). A taxonomy of item response models. *Psychometrika*, 51, 567-577.

Uthman, F. (2001). *Anxiety and psychological stress*, (1st ed.) (in Arabic). (E 1). Cairo: The Arab Thought House.

Zahran, A. & Shehata, Z. (1991). Mathematics anxiety among general secondary education students (measurement and causes) (in Arabic). *The Educational Journal*, Egypt, 2(6), 197-223.