بناء بنك أسئلة في مادة الرياضيات للصف التاسع الأساسي في ضوء نظرية استجابة الفقرة والتحقق من جودة توظيف برنامج حاسوبي لإدارته

أ.م.د/ توفيق علي عالم
(أستاذ تقنيات التعليم وتربويات الرياضيات المشارك بجامعة صنعاء)
أ/ سوسن حسن أبوهادي
(ماجستير مناهج وطرائق تدريس الرياضيات بوزارة التربية والتعليم)

الملخص:

هدفت هذه الدراسة إلى بناء بنك أسئلة في مادة الرياضيات للصف التاسع الأساسي في ضوء نظرية استجابة الفقرة باستخدام النموذج اللوغاريتمي ثلاثي المعلّمة، وكذا التحقق من جودة توظيف برنامج حاسوبي لإدارة فقرات بنك الأسئلة من حيث: التخزين، الاستدعاء، اختيار فقرات منه لتشكيل اختبار جديد.

ولتحقيق الهدف الأول تم تحليل المحتوى وتحديد مخرجات التعلم المستهدفة، ثم تم بناء تجّمع من الفقرات، وتشكيل جدول لتمثيل كل مخرجات التعلم بفقرات اختبارية. حيث تم صياغة ٢١٠ فقرة اختبارية من نوع الاختيار من متعدد موزعة في ستة نماذج متكافئة من حيث المحتوى، تكّون كل منها من ٤٠ فقرة، منها ٦ فقرات مكررة في كل نموذج. وطبق الاختبار على عينة مكونة من ١٢٠٠ طالب وطالبة من طلبة الصف التاسع من التعليم الأساسي موزعين على بعض المناطق التعليمية لأمانة العاصمة صنعاء، والدارسين في العام الدراسي ٢٠١٥/٢٠١٦م، حيث طبق كل نموذج على ٢٠٠ طالب وطالبة من أفراد العينة المختارة عشوائياً بالطريقة العنقودية/ الطبقية. تم تحليل إجابات أفراد العينة بعد التأكد من افتراضات النظرية باستخدام برنامج Bilog-MG3. وقد بينت نتائج التحليل فيما يتعلق بنتائج مطابقة الفقرات أن ٤ فقرات من أصل ٢١٠ فقرة لم تطابق النموذج الثلاثي المعلمة، بينما نتائج المطابقة للأفراد فإن ٤ أفراد من أصل ١٢٠٠ فرد لم يطابق النموذج الثلاثي المعلمة.

ولتحقيق الهدف الثاني للدراسة، تم توظيف برنامج حاسوبي لإدارة بنك الأسئلة مصمم من قبل الباحثين، حيث تم تخزين ٢٠٦ فقرة مع المعلومات الخاصة بها، وبلغة حاسوبية تُعطي المخرجات حسب المطلوب من الاختبار المراد تكوينه. وعند انتقاء فقرات من البنك بمواصفات معينة استجاب البرنامج لذلك وقدم الفقرات التي تحقق الشروط المطلوبة مع المعلومات الخاصة بكل فقرة. كما تم ملاحظة أن الفقرات المنتقاة توزعت على الوحدات الدراسية بشكل يستجيب لرغبة المستخدم، وتبعاً للائحة المواصفات التي بُني عليه الاختبار.

الكلمات المفتاحية: بنوك الأسئلة، نظرية استجابة الفقرة، الرياضيات، الصف التاسع، برنامج حاسوبي.

Abstract:

This study aimed to construct a bank of items in Mathematics for Grade ninth according to Item Response Theory using Three-Parameter Logistic Model, as well as to verify the quality of employing a computer program to manage the paragraphs of the items bank in terms of: storage, recall, and to select items from it to form a new test.

To achieve the first object, the content was analyzed and the target learning outcomes were analyzed, then pool of items was constructed, and a table was formed to represent all learning outcomes with test items. 210 test items were written in the form of multiple-choice questions, and they were distributed into six equivalent test forms, which covered the content math curricula. Each form is made up of 40 items, six of which were repeated in each form. The test was applied to a sample of 1200 students of the 9^{th} grade of primary education distributed in some educational areas of the ministry of Education-Sana'a for the years (2015/ 2016), where each testing form was applied to 200 students of the sample were chosen randomly using stratified/ cluster sampling method. Answers of the study sample were analyzed after the assumptions of the theory was checked using (Bilog-MG3) program. The results of analysis showed that in regard to items matching 4 of 210 items didn't match the Three-Parameter Logistic Model, while in members matching 4 of 1200 members didn't match the model.

To achieve the second object of the study, a computer program was administered to the items bank designed by researchers, where 206 items were stored with their information, and in a computer language that gives the output as required from the test to be formed. When selecting items from the bank with certain specifications, the program responded to this and provided the items that meet the required conditions along with the information for each item. It was also noted that the selected items were distributed to the units of study in a manner that responds to the user's desire, according to the list of specifications on which the test was constructed.

مقدمة:

يمثل التقويم أحد العناصر المهمة في كل عمل هادف، حيث يكون نقطة البدء ويستمر مع مراحل البناء والتنفيذ والمتابعة والتطوير لتحقيق الغايات المنشودة. وكون العملية التعليمية عملية هادفة، فإن التقويم يُعد أحد المكونات الأساسية لمنظومتها المكونة من مجموعة من العناصر التي ترتبط فيما بينها بعلاقات تأثير وتأثر متبادلة. حيث أن التقويم له علاقة كبيرة بمختلف جوانب مكونات المنظومة التعليمية؛ لما يقدمه من تشخيص لجوانب القوة والضعف وبالتالي تقديم تغذية راجعة مناسبة لتعزيز جوانب القوة ومعالجة جوانب القصور –إن وجدت- لتوجيه مسار العملية التعليمية، وزيادة فاعليتها.

لذا فقد نالت حركة التقويم وخاصة الاختبارات التحصيلية اهتماماً بالغاً لدى المشتغلين في الميدان التربوي لبناء اختبارات جيدة تقدم نتائج ومعلومات موضوعية واقعية يمكن اعتمادها في صنع القرارات ورسم السياسات التربوية (عثمان، ٢٠٠٦، ١).

حيث ينبغي أن تتصف هذه الاختبارات بمواصفات جيدة تجعل منها وسيلة مناسبة للتأكد بواسطتها من تحقق الأهداف المرسومة. والاختبار الجيد هو الذي يتمتع بدلالات الصدق والثبات الجيدة، واللذان يعتمدان على خصائص فقراته الاختبارية، لذلك كان لابد من الاهتمام بمعرفة الشروط الواجب توافرها في الفقرات الاختبارية وفقاً لمعايير الاختبار الجيد (حماد، ٢٠١١)، حيث إن جودة الاختبارات نابعة من حصيلة تخطيط مسبق وسليم، ومهارة عالية من وضع فقرات الاختبار (عيد، ٢٠٠٦، ص١٥٥). ثم التأكد من تحقيقها لمواصفات الفقرات الاختبارية الجيدة، أي معايرتها وفقا لنظريات القياس الحديثة وخاصة نظرية استجابة الفقرة.

وبالرغم من الأهمية الكبيرة لإعداد أدوات تقويم فاعلة وهادفة وبطريقة علمية سليمة، وخاصة الاختبارات التحصيلية، للتعرف بواسطتها عن مدى تحقق أهداف التعليم والتعلم المنشودة، إلا أنه مازال هناك قصور في إعداد الاختبارات الجيدة. وفي هذا الصدد يرى (أيكين،٢٠٠٧، ص١١٠) أن عملية التدريس غالباً ما تستأثر بجل اهتمام ووقت المعلمين فلا يعيرون اهتماماً مناسباً لعملية قياس ما إذا كانت الأهداف التعليمية قد تم تحقيقها أو إلى أي درجة تم تحقيقها. كما أوضح (دودين، ٢٠٠٦، ص١٣٤) أنه في غالب الأحيان تُبنى هذه الاختبارات دون الاستناد إلى نظرية أو نموذج متطور في القياس التربوي. حيث ما زال الكثير يعتمد في إعداد الاختبارات التحصيلية على النظرية التقليدية (الكلاسيكية) في القياس والتي تعاني من نقاط ضعف كثيرة.

لذلك فقد أوصت العديد من الدراسات إلى بناء الاختبارات التحصيلية وفق النظريات الحديثة في القياس وخاصة نظرية استجابة الفقرة، ومن تلك الدراسات: (الطراونة، ٢٠١٦)، (العوامي، ٢٠١٣)، (الجبوري، ٢٠١٢). وقد أوضح (بركات، ٢٠١٠، ٤) أن الاختبارات المصممة وفقاً لهذه النظرية تجعل تقدير القدرة عند الفرد يتناسب مع مستوى

القدرة الحقيقي له، بمعنى أن احتمال الإجابة الصحيحة للفرد على فقرات الاختبار يزداد بزيادة مقدار القدرة لديه وليس تبعاً لصعوبة أو سهولة فقرات الاختبار.

وفي البيئة اليمنية ما يزال العديد من المعلمين غير متمكنين من مهارات وأسس إعداد وبناء اختبارات ذات مواصفات جيدة؛ حيث أظهرت نتائج دراسة (الفيشاني،٢٠٠٩)، ودراسة (الشيبة،٢٠٠٧) التي قاما بها لتقويم اختبارات مادة الرياضيات في اليمن أن أسئلة الاختبارات تركز على بعض الوحدات الدراسية وإهمال الوحدات الأخرى، وكذلك تركز على قياس المستويات المعرفية الدنيا لبلوم وخاصة مستويي التذكر والفهم على حساب قياس المستويات العليا (التطبيق، التحليل، التركيب، والتقويم). كما أظهرت نتائج دراسة (الشيبة، ٢٠٠٧) إلى عدم تكافؤ نماذج الاختبارات المطبقة في أعوام مختلفة على طلبة الصف التاسع من مرحلة التعليم الأساسي، والتي تُعد من الاختبارات الموحدة المعدة مركزياً (وزارية) وتطبق على مستوى الجمهورية اليمنية.

ويرى (عمر، فخر، السبيعي، وتركي، ٢٠١٠) المذكور في (الأبرط، ٢٠١٢). أن بنوك الأسئلة تمثل أحد الأساليب المعاصرة في التقويم التربوي، وهي تسهم في تقديم المساعدة إلى الأطراف المسؤولة عن العملية التعليمية لتمكينهم من التقويم المستمر للطلبة، حيث تزودهم بمجموعات من الأسئلة الموضوعية الدقيقة التي سبق معايرتها بدقة والتي يطمئن إلى سلامتها وسهولة تطبيقها، والتي تقيس أهداف تعليمية محددة.

لذلك فإن هناك حاجة إلى وجود أسئلة معدة جيداً ومتيسرة لواضعي الاختبارات من شأنها أن تساعد في قياس موضوعي لتحصيل الطلبة. ولعل في بناء بنوك للأسئلة وفقاً لنظريات القياس الحديثة، والتي تتضمن كماً كبيراً من الأسئلة الموضوعية الجيدة والمتدرجة على تدريج واحد ولها وحدة قياس واحدة يمثل حلاً مناسباً لتلك الحاجة، حيث يمكن استخراج من هذه البنوك مجموعات من الأسئلة لاستخدامها في عمل الاختبارات التي تحقق أهداف القياس المرجوة، وكذلك العمل على تطوير أسئلة بنوك الأسئلة عند توفرها باستمرار.

ولما كانت عملية إدارة بنوك الأسئلة بطريقة سليمة وسلسلة تتصف بالدقة والسهولة والسرعة والأمان لا تقل أهمية عن عملية إنشائها، وحيث أن عملية إدارة بنوك الأسئلة يدوياً تعد عملية معقدة ومرهقة ومكلفة وبطيئة وقد تكون غير دقيقة؛ لذلك فإن إدارة بنوك الاسئلة بطريقة سليمة وسلسلة تتصف بالدقة والسهولة والأمان تتطلب توظيف الطريقة الآلية من خلال استثمار امكانات الحاسوب وتطبيقاته في تصميم برنامج حاسوبي مناسب لإدارة العمليات المختلفة لبنوك الأسئلة: كتخزين فقرات الأسئلة، واستدعائها عند الحاجة، واختيار فقرات منها لتشكيل اختبار ما بمواصفات محددة.

مشكلة الدراسة:

في ضوء ما تم عرضه سابقاً، من أهمية وجود أدوات قياس تتصف بالموضوعية والشمول والدقة، وكذا نتيجة لما أوصت به عدد من الدراسات إلى بناء بنوك أسئلة لجميع المواد الدراسية ومنها مادة الرياضيات، وضرورة تطويرها وبنائها وفق نظريات متعددة ومن تلك الدراسات: (الأبرط، ٢٠١٢)، (النجار، ٢٠٠٦)، و(الفرجات، ٢٠٠٤).

وقد أوصت دراسة (أبو جراد، والمصري، ٢٠١٠) بالبدء في تطبيق التقويم المحوسب بشكل تدريجي لبعض المقررات الدراسية ثم الاستفادة من التجربة في زيادة عدد المقررات الدراسية تدريجياً. كما أوصت بعض الدراسات مثل دراسة (Chuesathuchon & Waugh, 2008) بعمل بنوك أسئلة وخاصة استخدام الاختبارات التكيفية المحوسبة؛ لأنها ستكون وسيلة التقييم في المستقبل. وتأتي هذه الدراسة كخطوة أولى في بناء بنوك أسئلة محوسبة، والتي يمكن أن تطور مستقبلاً لبناء بنوك أسئلة لاختبارات تكيفية محوسبة.

لذا، فإن هناك ضرورة ملحة لبناء بنك أسئلة لمادة الرياضيات للصف التاسع من التعليم الأساسي يوفر فقرات اختبار معدة إعداداً جيداً وفقاً لإحدى نظريات القياس الحديثة (نظرية استجابة الفقرة) يلبي الأغراض المنشودة منه؛ ليكون نواة لبنوك أسئلة لمادة الرياضيات في كل الصفوف الدراسية في التعليم العام، وكذا لحث ذوي الاهتمام بعمل مثل هذه البنوك في مادة الرياضيات وفي المواد الأخرى لتحقق غايتها المنشودة. على أن تتم إدارة عمليات البنك (تخزين فقرات، واستدعائها عند الحاجة، واختيار فقرات منها لتشكيل اختبار بمواصفات معينة ليحقق أهداف مرغوبة) بطريقة تحقق جودة الأداء (دقة، سهولة، سرعة، وأمان)؛ ويمكن تحقيق ذلك بتوظيف برامج حاسوبية مناسبة مصممة لهذا الغرض.

لذلك فإن هذه الدراسة تسعى لبناء بنك أسئلة لمادة الرياضيات للصف التاسع الاساسي، وكذا التحقق من جودة توظيف البرنامج الحاسوبي المصمم خصيصاً من قبل الباحثين لإدارة البنك بطريقة آلية (الكترونية)، بحيث يتيح البرنامج تخزين فقرات أسئلة البنك، واستدعائها، واختيار فقرات بمواصفات محددة لتشكيل اختبار يحقق أهداف منشودة، وذلك بطريقة سليمة وسلسلة وآمنة.

لذلك تتحدد مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس الآتي:

ما طبيعة بنك الأسئلة المحوسب في مادة الرياضيات للصف التاسع الأساسي الذي تم بناؤه في ضوء نظرية استجابة الفقرة؟

وللإجابة عن السؤال الرئيس تم تحديد الأسئلة الفرعية الآتية:

١) هل افتراضات نظرية الاستجابة للفقرة باستخدام النموذج اللوغاريتمي ثلاثي المعّلمة متحققة في البيانات المستمدة من استجابات العينة على فقرات الاختبارات المُعدة؟

٢) ما مدى مطابقة الفقرات المقترحة لتشكيل البنك للنموذج اللوغاريتمي ثلاثي المعّلمة؟

٣) ما الخصائص السيكومترية المتحققة لتجمع الفقرات التي ستشكل البنك؟

٤) ما جودة توظيف البرنامج الحاسوبي في إدارة بنك الأسئلة من حيث التخزين والاسترجاع والاختيار؟

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة في أنها قد تفيد في:

- نشر ثقافة لدى المعلمين والموجهين والقيادات التربوية والمهتمين حول مفهوم بنوك الأسئلة بشكل عام والمحوسبة بشكل خاص وميزاتها التربوية وإجراءات بنائها واستخدامها في عملية القياس والتقويم.

- الاسهام في تحقيق جودة عملية القياس والتقويم التربوي؛ كونها تعد أحد أهم المداخل الرئيسة لتحقيق جودة العملية التعليمية.

- دعم وزارة التربية والتعليم بمجموعة من الفقرات الاختبارية لمادة الرياضيات للصف التاسع من مرحلة التعليم الأساسي، تتصف بالشمولية والموضوعية والدقة اللازمة، والتي يمكن بواسطتها تكوين نماذج اختبارية -عند الحاجة- لقياس قدرات الطلبة في أبعاد مختلفة.

- توفير وقت وجهد معلم رياضيات الصف التاسع الأساسي بتوفير اختبارات تحصيلية جاهزة للمادة من بنك الأسئلة طبقاً لمواصفات وأهداف المقرر الدراسي، بدلاً من إعدادها كل مرة للمقرر نفسه.

- توفير تجربة تقنية تتمثل في توظيف برنامج حاسوبي صمم خصيصاً لإدارة بنوك الأسئلة (التخزين والاسترجاع واختيار فقرات منه)، بحيث تتسم تلك العملية بالدقة/الثقة والسهولة والسرعة والأمان، كخطوة أولى لاستخدام التقويم المحوسب والاختبارات التكيفية المحوسبة مستقبلاً.

هدفا الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى:

- بناء بنك أسئلة لمادة الرياضيات للصف التاسع الأساسي في ضوء نظرية استجابة الفقرة باستخدام النموذج اللوغاريتمي ثلاثي المعلّمة.
- التعرف على جودة توظيف برنامج حاسوبي لإدارة البنك من حيث التخزين والاستدعاء والاختيار.

حدود الدراسة:

تتمثل حدود هذه الدراسة فيما يلي:

- **الحدود الموضوعية:** محتوى كتاب مادة الرياضيات للصف التاسع من التعليم الأساسي الجزء الأول الطبعة ٢٠١٥/٢٠١٦م، ونظرية استجابة الفقرة باستخدام النموذج اللوغاريتمي ثلاثي المعلّمة، وبنوك الأسئلة المحوسبة.
- **الحدود البشرية والمكانية:** عينة ممثلة من طلبة الصف التاسع من التعليم الأساسي في مدارس أمانة العاصمة.
- **الحدود الزمانية:** الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠١٥/ ٢٠١٦م.

مصطلحات الدراسة:

- **نظرية الاستجابة للفقرة Item Response Theory:**

عرف كل من (Hambleton & Swaminathan, 1985) نظرية الاستجابة للفقرة بأنها: نظرية تقوم على افتراض علاقة بين قدرة الفرد (θ)، واحتمالية الإجابة الصحيحة $p_i(\theta)$ على الفقرة الاختبارية، ويرمز لها اختصاراً IRT.

- **ب**

نك الأسئلة Items Bank:

يعرف(Beston, 2000) بنك الأسئلة بأنه: تجمع كبير من فقرات الأسئلة التي صنفت وحفظت في قاعدة بيانات يسهل معها اختيار ما نشاء من هذه الفقرات عند بناء أي اختبار جديد.

ويقصد ببنك الأسئلة في هذه الدراسة: مجموعة من الفقرات الاختبارية في مادة رياضيات الصف التاسع الأساسي تم بنائها وفق جدول المواصفات وتقيس القدرة نفسها، والتي صنفت وحفظت بعد أن تم تدريجها على مقياس عام مشترك وفقاً لخصائصها السيكومترية في قاعدة بيانات البرنامج المحوسب المصمم لهذا الغرض، والذي يتيح إمكانية إضافة أو استبدال فقرات والسحب منها حسب الغرض ووفقا لمواصفات محددة.

- **جودة توظيف برنامج حاسوبي لإدارة بنك الأسئلة:**

هي تجريب واستخدام وتقويم برنامج حاسوبي مصمم من قبل الباحثين لإدارة عمليات بنك الأسئلة المتمثلة في تخزين فقرات بنك الأسئلة المعدة وفق نظرية استجابة الفقرة مع المعلومات الخاصة بكل فقرة، واستدعاء تلك الفقرات أو بعضها عند الحاجة، وكذا انتقاء فقرات منه لتكوين اختبار بمواصفات مطلوبة، مع إمكانية تطوير فقرات البنك وزيادة عددها مستقبلاً. بحيث تتسم تلك العملية (الإدارة) بمواصفات السهولة والسرعة والأمان والدقة في العمليات والنتائج.

الخلفية النظرية:

نظرية الاستجابة للفقرة:

إن أكثر ما يميز العلوم الطبيعية عن العلوم الإنسانية هو ما تتسم به الأولى من التعبير الموضوعي الدقيق عن الظواهر المختلفة التي تدرسها، وذلك من خلال أساليب كمية غاية في الدقة؛ وهذا يرجع بدرجة كبيرة إلى دقة الأدوات التي تعتمد عليها البحوث والدراسات في ميدان العلوم الطبيعية، والتي تخضع في قياسها لقواعد مقننة متفق عليها تتدرج فيها وحداتها تدريجًا معياريًا دقيقًا، وهذا ما يصعب توافره في قياس السمات والظواهر الإنسانية؛ مما كان دافعاً للعلماء في مختلف العلوم الإنسانية إلى محاولة ابتكار طرق وأساليب جديدة في القياس تسترشد بأساليب القياس في العلوم الطبيعية وتسعى لتحقيق الموضوعية بمفهومها العلمي الصحيح (عبدالوهاب، ٢٠١٠).

ويقصد بنظرية الاستجابة للفقرة: أساس نظري جديد في القياس النفسي والتربوي يقوم على افتراض علاقة بين قدرة الفرد واحتمالية الإجابة الصحيحة على الفقرة الاختبارية وفق دالة رياضية محددة، مستندة في ذلك على نظرية الاحتمالات، ولهذه النظرية مجموعة من الفروض لابد من تحققها حتى يمكن استخدامها.

افتراضات نظرية الاستجابة للفقرة:

تستند نماذج نظرية الاستجابة للفقرة أحادية البعد إلى مجموعة من الافتراضات التي ينبغي تحققها في البيانات حتى تتوفر الدقة والموضوعية في النماذج المترتبة من استخدامها، وهذه الافتراضات هي:

١) أحادية البعد Unidimensionality: وهو أهم الافتراضات التي يجب توافرها في جميع نماذج نظرية الاستجابة للفقرة أحادية البعد، وهو يعني وجود عامل أو مكون واحد مسيطر يكمن وراء الأداء في الاختبار وهذا المكون هو القدرة أو السمة التي يسعى الاختبار إلى قياسها (موسى، ٢٠٠٧، ص٦١٦)، أي أن فقرات الاختبار لا تختلف فيما بينها إلا من حيث مستوى الصعوبة فقط (الشافعي،٢٠٠٨، ٨).

٢) الاستقلال الموضعي Local Independence: أي لا تعتمد إجابة الفرد عن أي فقرة من فقرات المقياس على اجابته عن أي فقرة أخرى، أي تستقل الفقرات عن بعضها البعض إحصائياً (Ueno, 2002, 59). وقد أشار كلاً من (Hambleton& Swaminthan,1985) إلى أن الاستقلال الموضعي وأحادية البعد افتراضين متكافئين؛ حيث أشارا إلى أن تحقق الاستقلال الموضعي يشير إلى أن مجموعة الفقرات تقيس سمة واحدة، وأن أحادية البعد يتضمن تحقق افتراض الاستقلال الموضعي.

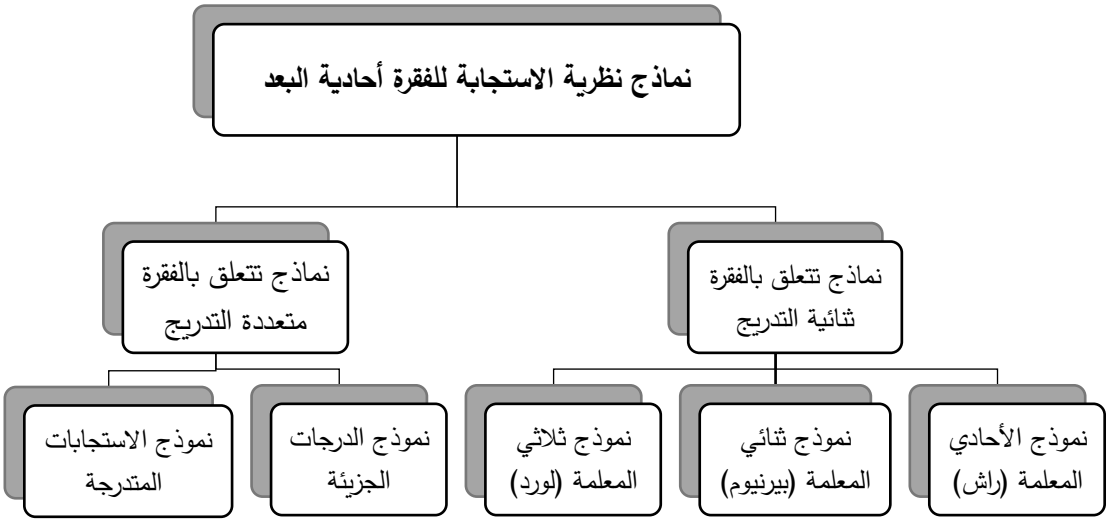
٣) منحنيات خصائص الفقرة Item Characteristic Curve: المنحنى المميز للفقرة هو عبارة عن دالة رياضية تربط بين احتمال نجاح الفرد في إجابة فقرة اختبارية وبين القدرة التي تقيسها مجموعة الفقرات التي يشتمل عليها الاختبار (أبوعلام، ٢٠٠٥، ص٣٣٨).

٤) عامل السرعة في الإجابة Speededness: تفترض نظرية الاستجابة للفقرة أن استجابة الفرد للفقرات تتوقف على مقدار ما يمتلكه من القدرة أو السمة التي يراد قياسها، وليس لعامل السرعة أي تأثير في هذه الإجابة؛ حيث أنه إذا كان لعامل السرعة تأثير على الأداء فإن هذا يعد تناقضاً مع افتراض أحادية البعد؛ فهذا يعني أن هناك قدرتين على الأقل تؤثران في استجابات الأفراد، ويتم معرفة ما إذا كان عامل السرعة مؤثرًا في إجابة الأفراد أم لا من خلال معرفة عدد الأفراد الذين لم يتمكنوا من إجابة جميع فقرات المقياس في الوقت المتاح (Hambleton& Swaminathan, 1985, p30).

نماذج نظرية الاستجابة للفقرة أحادية البعد:

تتكون نظرية الاستجابة للفقرة IRT من عدة نماذج تسمى نماذج الاستجابة للفقرة Item Response Models، والهدف الأساسي من هذه النماذج هو تحديد العلاقة بين أداء الفرد على الاختبار، والذي يمكن ملاحظته بصورة مباشرة، وبين مجموعة السمات التي تكمن وراء هذا الأداء وتفسره (عبد المعطي، خليفة، وسعد، ٢٠١٠، ص١٦٨).

وتشترط نظرية الاستجابة للفقرة IRT مطابقة البيانات التي تم الحصول عليها من الأفراد مع أحد النماذج، ويعتمد اختيار النموذج المناسب على طبيعة الفقرات وعددها وحجم العينة المستخدمة في تقدير المعالم، إلا أن طبيعة البيانات هي الموجه الأول لاختيار النموذج المناسب، وتنقسم البيانات إلى بيانات ثنائية الاستجابة Dichotomous data (٠، ١)، وبيانات متعددة الاستجابة Polytomous data، كما يوضح الرسم التخطيطي في شكل (١) هذه النماذج:



شكل (١): نماذج نظرية الاستجابة للفقرة أحادية البعد

يتبين من شكل (١) أن نماذج نظرية الاستجابة للفقرة أحادية البعد تنقسم من حيث نوع البيانات إلى قسمين هما:

القسم الأول: نماذج الاستجابة للفقرة ثنائية التدريج/ الدرجة: (Dichotomous item Response Models)

تعتمد هذه النماذج على فقرات ثنائية الاستجابة كفقرات الاختيار من متعدد أو فقرات الصواب والخطأ، بحيث تأخذ الفقرة الصحيحة (١) والفقرة الخطأ (صفر) (التقي، ٢٠٠٩، ص١٣)، ومن أهم النماذج ثنائية التدريج:

أولاً: النموذج اللوغاريتمي أحادي الَمْعلمة One-Parameter Logistic Model (1PL)

يعد النموذج الأحادي الَمْعلمة (نموذج راش) أبسط نماذج الاستجابة للفقرة أحادية البعد، وفيه يتم تثبيت قيمة معلمي التمييز (a) والتخمين (c)، أي أن الفقرات لا يمكن الإجابة عليها باستخدام التخمين، ولها نفس إمكانية التمييز (علام، ٢٠١١، ص٦٩٩)، وفي هذه الحالة يكون $(c_i = 0)$ و $(a_i = a)$ لكل الفقرات، ولأن معلم التمييز في هذا النموذج ثابت لكل الفقرات، تتوازى المنحنيات المميزة لها لتساوي ميولها.

ثانياً: النموذج اللوغاريتمي ثنائي المَعْلمة Two-Parameter Logistic Model (2PL):

يعرف هذا النموذج باسم نموذج بيرنبوم، في هذا النموذج يتم تثبيت قيمة معلم التخمين $(c_i = 0)$، ويسمح للفقرات بأن تختلف في كل من معلمي الصعوبة والتمييز (علام، ٢٠٠٥، ص٧١).

ثالثاً: النموذج اللوغاريتمي ثلاثي المَعْلمة Three-Parameter Logistic Model (3PL):

يعرف هذا النموذج باسم نموذج لورد، حيث جاء هذا النموذج للتغلب على بعض أوجه القصور التي قد تظهر عند تطبيق النموذجين أحادي وثنائي المَعْلمة المتمثلة بعامل التخمين حيث أن المفحوصين من ذوي القدرة المنخفضة يحتمل أن تكون نسبة إجابتهم الصحيحة أكبر من الصفر في ظل وجود عامل التخمين في الاختبارات الموضوعية (AL-Owidah, 2007) المشار له في (الطراونة، ٢٠١١، ٢٧).

القسم الثاني: نماذج الاستجابة للفقرة متعددة التدريج: (Polytomous Item Response Model)

وهذه النماذج تتيح للفرد إمكانية الإجابة عن الفقرة عبر عدد من الخطوات قبل أن يصل إلى الإجابة الصحيحة بشكل تام. وبالتالي فإن هذا النوع يتيح لمستخدمي الاختبارات تقييم الفرد بين عدم فهم المشكلة أو فهم جزئي للمشكلة أو فهم تام لها وذلك في حال إنجازه لجميع الخطوات المطلوبة بشكل صحيح (الدعيس، ٢٠١٣، ٢٥)، حيث تكون الإجابة للفقرة متدرجة تبدأ من الصفر وتنتهي بحد أعلى $(m_i - 1)$، حيث يكون عدد الأصناف للاستجابات m_i (التقي، ٢٠٠٩، ص٣١).

وتؤدي دالة معلومات الاختبار دوراً مهماً في نظرية الاستجابة للفقرة، إذ يمكن من خلالها التوصل إلى مستوى الخطأ المعياري في التقدير للاختبار (Hambleton& Swaminathan, 1985)، والذي يرتبط عكسياً مع الجذر التربيعي لدالة المعلومات، كما أن استخدام دالة معلومات الاختبار تمثل وسيلة قوية وفعالة تساعد مصمم الاختبار في تقويم خواص الاختبار وتعديلها بما يتناسب مع أفضل قياس يمكن أن يحققه الاختبار على متصل القدرة، كما أنها تساعد في تقييم مدى الدقة التي يقيس بها الاختبار عند المستويات المختلفة للسمة (علام، ٢٠٠٥، ص١١٧).

بنوك الأسئلة:

إن وجود منظومة متكاملة من أسئلة الاختبارات في مختلف المراحل والمواد الدراسية تمت معايرتها وتقنينها والتوصل إلى دلائل صدقها وثباتها بعد تجريبها والتأكد من قياسها لمختلف مستويات التحصيل، يُعدّ رافداً لا غنى عنه في تكوين قاعدة من البيانات والمعلومات الدقيقة والتي يمكن التعويل عليها والاستفادة من مصداقيتها في رفع مستوى صدق القرار التربوي المرتبط بالمقررات والمناهج الدراسية ومختلف جوانب العملية التعليمية التعلمية (العبد الله، ٢٠٠٩، ٣٤). ومن هنا فقد جذبت فكرة بنوك الأسئلة Items banks في السنوات الأخيرة اهتمام المؤسسات العامة والخاصة في المجال التربوي، وازداد الاهتمام باستخدام بنوك الأسئلة نتيجة للتطور السريع في مجال الحاسبات الآلية وتقنية المعلومات، وظهور النظريات الحديثة في القياس والتقويم النفسي والتربوي مثل نظرية الاستجابة للفقرة Item Response Theory (IRT) ونماذجها المختلفة (خضر، ٢٠٠٤، ص٢١٥).

وقد أشارت العديد من الأدبيات إلى أن بنوك الأسئلة تعتبر من أهم تطبيقات نماذج نظرية الاستجابة للفقرة، إذ ازداد اهتمام مراكز التقويم والقياس التربوي ببنوك الأسئلة خلال العقدين الماضيين، خاصة بعد التطور الذي حققته نماذج نظرية الاستجابة للفقرة في التغلب على جميع الصعوبات والمشكلات (المنهجية، الفنية، والتقنية) التي كانت تحد من الاستفادة من بنوك الأسئلة المعتمدة على نماذج نظرية القياس الكلاسيكية، والتي تعتمد في تحليلها لفقرات البنك على خصائص عينة الأفراد المستخدمة في التحليل (سيف، ٢٠١٣، ٢٨)، فضلاً عن اعتمادها على الدرجة الكلية في التفسير، وتأثر درجة الفرد بمستوى صعوبة الصورة الاختبارية المسحوبة من البنك؛ فتمكن نماذج نظرية الاستجابة للفقرة من تحقيق الموضوعية في القياس من خلال تقدير معلم الفقرة بشكل مستقل عن أفراد العينة وتقدير قدرة الأفراد بشكل مستقل عن مستوى صعوبة الاختبار المطبق، والذي دفع بالكثير من الدول إلى تبني أنظمة بنوك الأسئلة كمكون أساسي من مكونات أنظمتهم التعليمية (الخولي، ٢٠٠٦، ٤٣).

أنواع بنوك الأسئلة:

يوجد نظامان لكيفية التعامل مع بنوك الأسئلة، أوضحهما (العبد الله، ٢٠٠٩، ٣٧)، و(البسيوني، ٢٠١٣، ص٢٦١-٢٦٢) بالتالي:

الأول: هو بنك الأسئلة المفتوح ويستخدم هذا النظام في الولايات المتحدة الأمريكية، والهدف منه هو استخدام الأسئلة في عملية التقويم التكويني (البنائي) وفي التقويم التشخيصي.

الثاني: هو بنك الأسئلة المؤمن (المغلق أو السري) يستخدم هذا النظام في إنجلترا وأستراليا ومصر، حيث يكون الهدف منه استخدام الأسئلة الموضوعية المقننة والمخزونة بالبنك في التقويم النهائي فقط سواء كان في نهاية الفصل الدراسي أو نهاية العام ولذا تُعد أسئلته سرية تماماً.

خصائص بنك الأسئلة المصمم باستخدام نماذج نظرية الاستجابة للفقرة:

تتميز هذه النوعية من بنوك الأسئلة بالعديد من الخصائص، حددها (علام، ٢٠٠٥، ص ص٢٥٢-٢٥٥) بالتالي:

الاقتصاد: ويتمثل ذلك في اقتصاد الوقت والجهد الذي توفره بنوك الأسئلة. سواءً من حيث إعداد الفقرات الاختبارية واستخدامها المتكرر، والتي تظل فاعله لسنوات عديدة؛ نتيجة الفحص المستمر لتلك الفقرات بهدف المحافظة على جودتها ومراجعة خصائصها السيكومترية.

المرونة: إن أهم ما يميز بنوك الأسئلة هو الديناميكية التي تتمتع بها والمتمثلة بإمكانية المراجعة المستمرة لمخزون البنك من الأسئلة للفقرات الاختبارية، فبنك الأسئلة الذي يتم تدريجه باستخدام أحد نماذج نظرية الاستجابة للفقرة يسمح بتكوين اختبارات تناسب أغراضاً محددة، وتقيس مدى واسعاً أو ضيقاً من قدرة الأفراد، كما تغطي منهجاً دراسياً محدداً أو متسعاً.

الاتساق: إن كل فقرة من فقرات البنك تملك خصائص سيكومترية تمكنها من تحديد المكان المناسب على متصل القدرة المشترك وهذا يجعل النظام البنكي على درجة عالية من الاتساق والتماسك وبالتالي يمكن بطريقة مباشرة بناء اختبارات متوازية أو متكافئة وذلك بإجراء تغيير مناسب في بعض المعالم للفقرات.

السرية: حاولت بنوك الأسئلة التغلب على مشكلة سرية الاختبارات أو حتى التقليل منها وذلك عبر طريقتين:

١) احتواء البنك على عدد كبير من الفقرات والتي تغطي نظاماً واسعاً من المنهج الدراسي بحيث يصبح من الصعب على الطالب تذكر إجاباتها جميعاً وهذا ما يدفعه إلى فهم واستيعاب مضمون النطاق بدلاً من حفظه.

٢) بناء صيغ بديلة مختلفة من الاختبارات بحيث تشمل على فقرات تم تعييرها بشكل جيد قبل وضعها بالبنك ولكن ينبغي هنا الحفاظ على سرية صيغة الاختبار الذي سيطبق على فرد معين إلى حين موعد التطبيق.

ويرى الباحثان، أن عملية التحديث الدوري لفقرات البنك وذلك حسب ما تتطلبه الحاجة سواءً بحذف فقرات واستبدالها بفقرات أخرى مكافئة أو بتعديل فقرات أو بإضافة فقرات جديدة، فإن ذلك يدعم ما يتميز به بنك الأسئلة من خصائص، على أن يتم ذلك التحديث من قبل خبراء متخصصون في مناهج المادة الدراسية المعنية بعمل بنك أسئلة لها وكذا متخصصون في القياس والتقويم بهدف الحفاظ على السمة والقدرة التي تقيسها هذه الفقرات وكذلك الخصائص السيكومترية لها والمتمثلة بمعالم الصعوبة والتمييز والتخمين.

بالإضافة للخصائص السابقة، فان بنوك الأسئلة المحوسبة تتسم بالدقة والسهولة والسرعة والأمان في إدارة عملياتها، من حيث التخزين، والاستدعاء، واختيار فقرات لإنشاء اختبار جديد، وتطوير البنك بتعديل بعض الفقرات أو استبدالها أو زيادتها، كما يمكن أيضا إجراء التقويم الكترونياً اذا تم القيام بالإجراءات المناسبة والمطلوبة لذلك.

أهداف إنشاء بنوك الأسئلة:

هناك هدف عام لإنشاء بنك أسئلة يتمثل في تطوير أدوات تقويم التحصيل الدراسي باعتبار التقويم أحد العمليات المهمة لتطوير المنظومة التعليمية. كما توجد أهداف خاصة لبنك الأسئلة، ومنها ما حددها (Chuesathuchon & Waugh, 2008, 106-107)، (عيد، ٢٠٠٦، ص٢١٢)، (الجلبي، ٢٠٠٥، ص٢٤٠)، (خضر، ٢٠٠٤، ص٢٢١) بما يأتي:

– تحقيق الموضوعية في التقويم، وهذا هو الهدف الأساسي لبنوك الأسئلة، ويعتمد تحقيق هذا الهدف على مجموعة من العوامل التي يمكن أن تؤثر على بناء وتكوين بنك الأسئلة مثل فلسفة القياس، ومدى الدقة في صياغة الأسئلة، وتحليلها وتحديد مواصفاتها الإحصائية.

– ضمان جودة الخصائص السيكومترية للأسئلة، وتحسين نوعيتها من حيث الشكل.

– توفير بنك أسئلة مناسب في مادة دراسية معينة، يمكن تستفيد منه المؤسسة التعليمية وتعده نواه لبنوك أسئلة أكثر شمولاً في المادة المحددة والمواد الدراسية الأخرى.

– ضمان استخدام الأسئلة الجيدة أكثر من مرة، وبالتالي ضمان مستوى جيد من الاختبارات بصفة مستمرة.

– سرعة الحصول على فقرات اختبارية عند الحاجة، وبالتالي التخلص من مشكلة سرية الاختبارات سواء عند عمل الأسئلة أو عند التداول أو عند التطبيق.

– تزويد المعلمين بمجموعة من الأسئلة المقننة تحمل أفكاراً جديدة يمكن أن يستعينوا بها أثناء عملية التدريس، أو أثناء عملية التقويم البنائي المستمر لكل جزء من أجزاء المحتوى.

– تدريب المعلمين على عمل أسئلة جديدة مشابهة لأسئلة بنك الأسئلة.

– مساعدة الطالب على التعلم الذاتي وفق سرعته وإمكاناته، والاهتمام بالتعرف على نتائج التعلم لكل طالب على حدة وليس التعرف على الدرجة الكلية لنتائج الاختبار.

– إمكانية بناء اختبارات متعددة تلائم مختلف المواقف التعليمية وأغراض كل اختبار.

تصميم بنوك الأسئلة:

تعددت نماذج تصميم بنوك الأسئلة باختلاف النظرية المستخدمة سواءً كانت وفقاً للنظرية التقليدية أو الحديثة (نظرية الاستجابة للفقرة). وتطورت فيما بعد بأن أصبحت بنوك الأسئلة محوسبة والتي تصمم استناداً إلى نماذج نظرية الاستجابة للفقرة وذلك للتغلب على كثير من أوجه القصور المتعلقة بالنظرية التقليدية من مشكلات تصميم وبناء الاختبارات بصورة دورية (علام، ٢٠٠٧ ب، ص١٦٦). ويوضح شكل (٢) تصميم الباحثان لخطوات بناء بنوك الأسئلة، وهو التصميم المستخدم في الدراسة الحالية:

شكل (٢): الخطوات الأساسية المتبعة في هذه الدراسة لعملية بناء بنك الأسئلة

مراحل بناء بنك الأسئلة:

هناك مجموعة من المراحل والخطوات والأنشطة الهامة التي يجب القيام بها عند بناء بنوك الاسئلة وهي ستة مراحل، حددها (علام، ٢٠١١)، (موسى،٢٠٠٧، ص٦٢٠) بالتالي:

١) مرحلة التخطيط والتنسيق.
٢) مرحلة التدريب والإعداد.
٣) مرحلة تصميم الأسئلة وبنائها.
٤) مرحلة التجريب والتعيير.
٥) مرحلة التصنيف والتخزين.
٦) مرحلة الاستخدام والتقييم للبنك بصورة عملية.

إدارة بنوك الأسئلة:

يقصد بإدارة بنوك الأسئلة، هو إجراء عمليات تخزين فقرات الأسئلة، واستدعائها عند الحاجة، واختيار فقرات منها وفق مواصفات محددة لتشكيل اختبار جديد، وكذا القيام بعمليات تطوير للفقرات المخزنة وإضافة فقرات جديدة، بالإضافة إلى إمكانية تنفيذ طريقة الاختبارات (ورقياً أو إلكترونياً).

ويمكن إدارة بنوك الأسئلة بشكل عام، بثلاثة طرائق رئيسة، هي:

– الطريقة التقليدية: حيث يتم تنفيذ العمليات السابقة جميعها بطريقة يدوية، وهي بالتأكيد طريقة معقدة تتطلب خبرة وجهد ووقت وكلفة مستمرة باستمرار هذه العمليات، إضافة إلى أنها قد لا تكون دقيقة في العمليات والنتائج وأقل أماناً في الحفاظ على السرية.

– الطريقة الآلية، وتتم بتوظيف/ استخدام برامج حاسوبية مناسبة تؤدي العمليات المطلوبة بطريقة آلية، بحيث تتسم بالدقة والسرعة والسهولة والأمان، حتى تحقق جودة في العمليات والنتائج. وتلك البرامج يمكن تصميمها من قبل خبرات تقنية جيدة في ضوء رؤية خبراء في بناء بنوك الأسئلة وفق نظريات محددة، بحيث تحقق عملية الأداء في البرنامج المواصفات المطلوبة، لذا فإن هذه العملية قد تكون مكلفة نوعا ما في مرحلة التصميم، ولكن هذه الكلفة ليست مستمرة عند الاستخدام كما في الطريقة التقليدية. ويمكن أيضا استخدام برامج جاهزة غير مجانية.

– طريقة الدمج: والتي تشمل استخدام الطريقتين الآلية والتقليدية لتنفيذ عمليات إدارة بنك الاسئلة، فمثلاً قد يتم تخزين واستدعاء الأسئلة وانتقاء فقرات معينة بطريقة حاسوبية، بينما يتم تنفيذ الاختبار بالطريقة التقليدية (ورقياً).

الدراسات السابقة:

هناك عدد من الدارسات التي تناولت موضوع بناء بنوك الأسئلة، فيما يلي عرض لبعضها:

- **دراسة (Njiru & Romanoski, 2014)**، والتي هدفت إلى إنشاء بنك أسئلة في الفيزياء من خلال تطوير وتدريج بنك أسئلة في الفيزياء من امتحانات القبول الجامعي Tertiary Entrance Exam (TEE) في غرب استراليا، حيث تم فحص الفقرات من عام ١٩٩٧-٢٠٠٦م باستخدام نموذج راش أحادي المعلم، عرضت الفقرات على مجموعة من الخبراء، تم تحليل البيانات باستخدام برنامج RUMM2010، وقد تم التأكد من ملائمة الفقرات من خلال البواقي وقيمة مربع كآي. توصلت نتائج الدراسة إلى ملائمة ١٧٤ فقرة. وقد أوصى الباحثين المعلمين إلى تصميم اختبارات متنوعة من هذا البنك سواءً من حيث المجال أو الموضوع أو مستوى الصعوبة، وكذلك إمكانية استخدام البنك من قبل المعلمين لتطبيقه على طلابهم لتقييمهم ولأغراض التشخيص.

- **دراسة (الأبرط، ٢٠١٢)**، والتي هدفت إلى اشتقاق معايير لاختبارات مختارة من فقرات بنك أسئلة في مقرر الرياضيات للثانوية العامة في اليمن استناداً إلى تقديرات القدرة حسب نظرية الاستجابة للفقرة. وتكونت عينة الدراسة من ١٢٠٠ طالب وطالبة من طلبة الصف الثالث الثانوي العلمي في محافظة ذمار في الجمهورية اليمنية للعام الدراسي 2011/2010م، وقد تم اختيارها بالطريقة العشوائية الطبقية. تم تحليل إجابات الطلبة عن الفقرات باستخدام البرامج (SPSS, Bilog-MG3) وذلك للحصول على الإحصائيات الخاصة بالفقرات والأفراد، كما تم استخدام البرنامج الحاسوبي (Fast Test 2) لتخزين الفقرات واستدعائها من بنك الاسئلة لتكوين اختبارات. بينت نتائج التحليل ما يلي: تم حذف ٢٦ فقرة لعدم مطابقتها للنموذج من أصل ٢٢٠ فقرة موزعة على أربعة اختبارات، يتكون كل منهما من 60 فقرة، منها عشر فقرات مكررة. ومن أهم ما أوصت به الدراسة: إجراء دراسات حول بناء بنوك الأسئلة وبنظريات متعددة ولمواضيع مختلفة، لبناء اختبارات تتمتع بخصائص جيدة.

- **دراسة (العديلات، ٢٠١٢)**، هدفت إلى بناء بنك أسئلة في الرياضيات لطلبة الصف الرابع وفق نظرية الاستجابة للفقرة (النموذج ثلاثي المعّلم) والنظرية الكلاسيكية في القياس، تكونت عينة الدراسة من ١٢٠٠ طالب وطالبة من طلبة الصف الخامس في الأردن، وطبقت في بداية الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠١٣/٢٠١٢م.

حللت الباحثة استجابات الطلبة باستخدام برمجية (Bilog-MG3) الخاصة بتحليل البيانات باستخدام النموذج الثلاثي المعّلم في نظرية استجابة الفقرة، كما تم تقدير معالم الفقرات باستخدام النظرية الكلاسيكية. وقد بيّنت نتائج التحليل فيما يتعلق بنتائج المطابقة أن ٢٥ فقرة لم تطابق النموذج الثلاثي المعّلم من أصل (١٠٢) فقرة من نوع الاختيار من متعدد بأربعة بدائل. ووزعت هذه الفقرات في ثلاثة نماذج، تكون كل منها من ٤٢ فقرة، منها ١٢ فقرة مشتركة. كما بينت نتائج التحليل فيما يتعلق بتقدير معالم الفقرات باستخدام النظرية الكلاسيكية في القياس أن متوسط صعوبة الفقرات يساوي ٠,٥٨، كذلك كان متوسط تمييز الفقرات ٠,٥٥. وقد تم بناء قاعدة بيانات لتخزين الفقرات المطابقة للنموذج ثلاثي المعّلم والبالغ عددها ٧٧ فقرة.

- **دراسة (Chuesathuchon & Waugh, 2008)**، والتي هدفت إلى بناء بنك في مادة الرياضيات وإنشاء اختبار تكيفي محوسب، تم كتابة ٢٩٠ فقرة اختيار من متعدد لموضوع المعادلات الرياضية، تم توزيعها على سبعة نماذج تكّون كلاً منها من ٥٠ فقرة منها ١٠ فقرات مشتركة؛ ليتم تدريج صعوبة الفقرات على نفس المقياس. تكونت عينة الدراسة من ٣٠٦٢ طالب من طلبة الصف السادس في تايلند، تم تحليل البيانات بواسطة برنامج (RUMM2010) الخاص بنموذج راش أُحادي البعد. وقد تم تطبيق الفقرات على مرحلتين، في المرحلة الأولى تم تطبيق ٢٥٠ فقرة تم توزيعها على ستة نماذج تكّون كلاً منها من ٥٠ فقرة منها ١٠ فقرات مشتركة، تم تطبيقها على ٢٤٥٢ طالب. وقد أشارت نتائج التحليل إلى حذف ١٧٢ فقرة لعدم ملاءمتها للنموذج بينما تم الاحتفاظ بـ ٧٨ فقرة. أما في المرحلة الثانية فقد تم تطبيق النموذج السابع ٥٠ فقرة منها ١٠ الفقرات المشتركة وطبقت على ٦١٠ طالب، تم حذف ٣٠ فقرة لعدم ملاءمتها للنموذج والاحتفاظ بـ ٢٠ فقرة. تم تخزين الفقرات الملاءمة والمحددة بـ ٩٨ فقرة في بنك الأسئلة، ثم تم إنشاء برنامج حاسوبي للاختبار التكيفي المحوسب حيث تم تجربته على ٤٠٠ طالب من طلبة مدرستين ابتدائيتين في محافظة أوبون راتشاثاني بتايلند. وقد أوصى الباحث في نهاية بحثه إلى عمل بنوك أسئلة واستخدام الاختبارات التكيفية المحوسبة؛ لأنها ستكون وسيلة التقييم في المستقبل.

- **دراسة (عثمان، ٢٠٠٦)**، والتي هدفت إلى بناء بنك أسئلة في مادة الرياضيات للصف الثاني الثانوي العلمي وفق نظرية الاستجابة للفقرة، تكونت عينة الدراسة من ٨٠٠ طالب وطالبة من طلبة الصف الثاني الثانوي العلمي موزعين على مديريات التربية التابعة لوزارة التربية والتعليم في العاصمة الأردنية عمان، للعام الدراسي ٢٠٠٤/٢٠٠٥م، حيث تم تطبيق كل نموذج اختباري على ١٠٠ طالب. اختيرت عينة الدراسة بالطريقة العشوائية الطبقية النسبية. تم تحليل إجابات أفراد الدراسة للنماذج الثمانية باستخدام برنامج (Microcat, Bilog)، كما تم استخدام برنامج (Access) لتخزين الفقرات واستدعائها من بنك الاسئلة لتكوين اختبارات. بينت نتائج التحليل ما

يلي: تم حذف فقرتين لعدم مطابقتها للنموذج من اصل ٢٦٠ فقرة موزعة في ثمانية نماذج متكافئة من حيث المحتوى تكّون كل منها من (٤٠) فقرة، منها ١٠ فقرات مكررة في كل نموذج. وأوصى الباحث بمجموعة من التوصيات أهمها: إثراء بنك الأسئلة المطور بمزيد من الأسئلة، وخصوصاً أسئلة حل المشكلات التي تكون الإجابات عليها بغير نعم أو لا، وبناء بنوك أسئلة في مواد أخرى.

- **دراسة (حرز الله، ٢٠٠٤)** والتي هدفت إلى بناء بنك أسئلة في الرياضيات، والتحقق من فاعليته في انتقاء فقرات اختبار محكّي المرجع في مستوى امتحان الثانوية العامة في الأردن. تكونت عينة الدراسة من ١٥٠٠ طالب من طلبة الصف الثاني الثانوي/ الفرع العلمي للعام الدراسي ٢٠٠١/٢٠٠٢م. اختيرت عينة الدراسة بالطريقة العشوائية الطبقية، بينت نتائج التحليل أن ٣٢ فقرة تم استبعادها حسب النظرية الكلاسيكية مقابل ٢٢ فقرة حسب النموذج الثلاثي المعلمة الخاص بنظرية استجابة الفقرة من إجمالي عدد الفقرات الكلي والبالغ عددها بـ (٢٦٠) فقرة وزعت على ست صور اختبارية متكافئة من حيث المحتوى تكون كل منها من (٥٠) فقرة، منها (١٠) فقرات مشتركة. تم بعد ذلك بناء قاعدة بيانات من خلال برنامج IQUEST حيث تم فيها تخزين الفقرات المطابقة والتي كانت ٢٠٦ فقرة وقد استخدم البرنامج الحاسوبي الذي تمّ بناءه في انتقاء فقرات اختبار محكّي المرجع في مستوى امتحان الثانوية العامة في الأردن، وقد أشارت النتائج إلى أن هذا الاختبار كان شاملاً بشكل يتناسب مع حجم الوحدات الدراسية وأهميتها.

ويلاحظ من عرض الدراسات السابقة ما يأتي:

- أن بناء بنوك الأسئلة اعتمدت أساساً على بناء قاعدة بيانات يتم فيها تخزين الفقرات الاختبارية مع المعلومات الخاصة بها، لتوفير إمكانية انتقاء فقرات اختبارية منها حسب الهدف المطلوب.

- أن الدراسات التي تناولت بناء بنوك الأسئلة قد استخدمت نظرية الاستجابة للفقرة بنماذجها المختلفة بحكم أن بنوك الأسئلة هي تطبيق من تطبيقات هذه النظرية، إلى جانب أن بعض من هذه الدراسات قد قارنت هذه النتائج بنتائج النظرية الكلاسيكية.

- وجود ندرة في الدراسات –حسب علم الباحثين- تتعلق ببناء بنوك الأسئلة في الجمهورية اليمنية في مادة الرياضيات، حيث وجدا دراسة واحدة وهي دراسة (الأبرط، ٢٠١٢).

- كما أن الدراسة الحالية تتميز بتوظيف برنامج حاسوبي لإدارة بنك الاسئلة بطريقة آلية تتسم بالدقة والسهولة والسرعة والأمان، والذي تم تصميمه من قبل الباحثين لهذا الغرض.

منهج الدراسة:

اتبع في هذه الدراسة المنهج الوصفي، حيث يعد المنهج الأنسب لتحقيق أهدافها.

مجتمع الدراسة:

تكون مجتمع الدراسة من جميع طلبة الصف التاسع من مرحلة التعليم الأساسي بالمدارس الحكومية التابعة لمديريات التربية والتعليم بأمانة العاصمة المقيدين في العام الدراسي ٢٠١٥/٢٠١٦م، والبالغ عددهم حوالي (٣٣٣٥٨) طالباً وطالبة، منهم (١٦٥٠٠) طالباً، و(١٦٨٥٨) طالبة، موزعين على (١١) منطقة تعليمية تشمل (٣١٥) مدرسة.

عينة الدراسة:

تكونت عينة الدراسة الرئيسة من (١٢٠٠) طالب وطالبة منهم (٥٩٤) طالباً، (٦٠٦) طالبة من طلبة الصف التاسع من التعليم الأساسي في أمانة العاصمة، قسمت العينة إلى ست مجموعات؛ حسب عدد النماذج الاختبارية حيث تم تحديد حجم العينة والذي يساوي خمسة أضعاف عدد الفقرات الاختبارية، حيث كان عدد الفقرات في النموذج الواحد ٤٠ فقرة وحجم العينة لكل نموذج ٢٠٠ طالب، أُختيرت العينة عشوائياً بالطريقة العنقودية الطبقية، وقد توزعت عينة الدراسة الرئيسة على أربع مناطق تعليمية من مجتمع الدراسة، والجدول (١) يوضح ذلك:

جدول (١): عدد مدارس عينة الدراسة في المناطق التعليمية المختارة

المنطقة التعليمية	عدد المدارس المشمولة في الدراسة			أفراد العينة		
	بنات	بنين	المجموع	بنات	بنين	المجموع
التحرير	١	١	٢	٦٧	٨٧	١٥٤
الوحدة	٣	٣	٦	١١٢	١١٠	٢٢٢
منطقتا السبعين	٧	٤	١١	٤٢٧	٣٩٧	٨٢٤
المجموع	١١	٨	١٩	٦٠٦	٥٩٤	١٢٠٠

يشير جدول (١) إلى عدد المدارس المختارة في المناطق التعليمية المحددة، والتي توزعت فيها عينة الدراسة بالنسبة لكل من البنات والبنين. وقد حرص الباحثان على أن تكون عينة الدراسة ممثلة بشكل مناسب لكلا الجنسين سواءً بشكل إجمالي أو على مستوى

كل منطقة تعليمية مختارة (التحرير، الوحدة، ومنطقتي السبعين)، وذلك بطريقة احصائية[1].

أدوات الدراسة:

استخدمت في هذه الدراسة أداتان رئيستان، هما:

الأداة الأولى: بعد تحليل محتوى الرياضيات المحدد وبناء جدول مواصفات الاختبار، تم بناء مجموعة من فقرات الأسئلة تكونت في صورتها النهائية من (٢١٠) فقرة من نوع الاختيار من متعدد ولكل فقرة أربعة بدائل واحد منها فقط صحيح، حيث وزعت هذه الفقرات على ستة نماذج اختبارية متكافئة تغطي محتوى رياضيات الصف التاسع الأساسي. حيث تكون كل نموذج من ٤٠ فقرة تكرر منها ٦ فقرات كفقرات مشتركة (جذع مشترك)، والتي رُوعي في بنائها المنهجية العلمية في بناء الاختبارات، والخطوات الاتية توضح ذلك:

صدق أداة فقرات الاختبار وثباتها

أولاً: صدق الفقرات

تم التحقق من صدق الاختبارات والمتمثل بفقرات البنك بطريقتين، وذلك كما يلي:

الطريقة الأولى: تم التحقق من صدق المحتوى لأداة الدراسة من خلال أحكام المتخصصين، حيث طلب منهم إبداء أراءهم وملاحظاتهم حول الفقرات، من حيث: مدى تمثيل الفقرات للمحتوى، ووضوح صياغة الفقرات، ومستوى مناسبة لغتها للطلبة، ومعايير كتابة فقرات الاختيار من متعدد. وتبين من عملية التحكيم مناسبة الفقرات وشموليتها للوحدات الدراسية للمادة بشكل عام، باستثناء بعض الفقرات التي تم تعديلها في ضوء الملاحظات. وبذلك أُفترض أن الاختبارات تتمتع بصدق محتوى مناسب.

الطريقة الثانية: تم التحقق من صدق المحك التنبؤي من خلال إيجاد معاملات الارتباط (بيرسون) بين درجة الطالب الكلية الحاصل عليها من خلال الاختبار المعد ودرجته في اختبار مادة الرياضيات في نهاية العام الدراسي نفسه والمعمول من قبل وزارة التربية والتعليم[2]، والذي جرى تطبيقه بعد شهرين من تاريخ تطبيق الاختبارات، وقد تراوحت قيم معاملات الارتباط لبيرسون بين (٠,٤١٦ -٠,٧٢٨)، حيث كانت هذه

[1] وقد تم حساب حجم الطبقة (بنين، بنات) في العينة من خلال المعادلة التي أوضحها (الحمداني، الجاردي، قنديلجي، بني هاني، وأبو زينة، ٢٠٠٦، ص٢٠٣) كما يلي: حجم الطبقة في العينة = (حجم الطبقة ÷ حجم المجتمع) × حجم العينة

[2] تم أخذ درجات الطلبة من موقع الوزارة على الرابط الإلكتروني **http://www.results.edu.ye/validate.aspx**

القيم موجبة وذات دلالة إحصائية، لذا تعتبر مقبولة ومؤشراً على الاتساق الداخلي للفقرات.

ثانياً: ثبات الفقرات

تم التحقق من ثبات الاختبارات باستخدام اختبار "ألفا كرونباخ"، حيث تراوح معامل الثبات للنماذج الاختبارية بين (٠,٧٨٠ -٠,٨٧٦)، وهي تعتبر مؤشرات ثبات جيدة ومناسبة. وكذلك تم حساب معامل الثبات باستخدام برنامج Bilog-MG3 حيث تراوحت قيمه بين (٠,٨٤٨٠ -٠,٩٣٩٨)، وهذه القيم تدل على ثبات مرتفع.

- **الأداة الثانية:** توظيف برنامج حاسوبي ليستجيب لمتطلبات تخزين الفقرات مع المعلومات الخاصة بكل فقرة، وإعادة استدعائها، وانتقاء فقرات منها لتشكيل اختباراً يستجيب لرغبة المستخدم ويحقق الهدف من الاختبار المراد إعداده، وتحقيقاً لهذا الغرض صمم الباحثين برنامجاً حاسوبياً، حيث استخدم في تصميم البرنامج الحاسوبي: برنامج Access لعمل قاعدة بيانات لتخزين فقرات بنك الأسئلة مع جميع المعلومات الخاصة بها، والتي تحتوي الحقول التالية: الوحدة الدراسية، مواضيع الوحدة، نص الفقرة مع البدائل، الإجابة الصحيحة، معالم الصعوبة والتمييز والتخمين، ودالة المعلومات للفقرة، ومستوى القدرة للفقرة والتي تكون دالة معلومات الفقرة عندها أعلى ما يمكن. وكذا استخدمت Visual Basic. NET لعمل الواجهات الخاصة بنظام بنك الأسئلة وربطها بقاعدة البيانات المصممة؛ لاختيار واستدعاء الفقرات منه لتكوين الاختبارات المطلوبة بواسطة هذا البرنامج.

وقد تم عرض البرنامج بعد تصميمه على محكمين من تخصصات الحاسوب وتقنيات التعليم وتربويات الرياضيات، وقد تم تطوير البرنامج وفق الملاحظات التي أبداها بعض المحكمين والمتعلقة في التغذية الراجعة عند استخدام البرنامج للاختبار الكترونياً.

تطبيق الدراسة:

تم تطبيق الدراسة نهاية العام الدراسي ٢٠١٥/٢٠١٦م، على عينة الدراسة في المدارس المحددة سابقاً لكل من البنات والبنين. وبعد جمع البيانات تم تصحيح فقرات الاختبار في كل نموذج اختباري على حدة، حيث أُعطيت درجة واحدة للإجابة الصحيحة للفقرة وصفر إذا كانت الاجابة خطأ. ثم تم إدخال درجات أفراد العينة في الحاسوب بغرض المعالجة الاحصائية المطلوبة، حيث تم استخدام برنامج SPSS لحساب الثبات، واختبار التحليل العاملي، وبرنامج Bilog-MG3 للحصول على الاحصائيات الخاصة بتقديرات معالم الفقرات وتقديرات الأفراد حسب نظرية الاستجابة للفقرة. وبرنامج Excel لإجراء عملية التدريج، وكذلك لحساب دالة معلومات الفقرات والقدرة. إضافة

إلى توظيف البرنامج الحاسوبي المصمم لإدارة فقرات بنك الأسئلة (تخزين، استدعاء، واختيار) والذي تم بناؤه واستخدامه لهذا الغرض.

عرض النتائج ومناقشتها:

أولاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الأول الذي ينص على: هل افتراضات نظرية الاستجابة للفقرة باستخدام النموذج اللوغاريتمي ثلاثي المعّلمة متحققة في البيانات المستمدة من استجابات العينة على فقرات الاختبارات المُعدة؟

للتحقق من نتائج السؤال الأول تم استخدام برنامج SPSS، وذلك للتأكد من تحقق افتراضات نظرية الاستجابة للفقرة باستخدام النموذج الثلاثي المعّلمة، وهي:

١) أحادية البعد: للتحقق من هذا الافتراض تم اجراء اختبار التحليل العاملي _بعد التأكد من الإيفاء بشروط اختبار التحليل العاملي_؛ المتعلقة باستجابات ١٢٠٠ طالب وطالبة عن ٢١٠ فقرة والتي تم توزيعها في ستة نماذج اختبارية، وجدول (٢) يلخص ذلك كما يأتي:

جدول (٢): ملخص لنتائج التحقق من افتراض أحادية البعد[٣]

نماذج الاختبار		العامل الأول	العامل الثاني	العامل الثالث	ناتج قسمة العامل الأول على الثاني	ناتج قسمة العامل الثاني على الثالث
الأول	الجذر الكامن	5.417	1.924	1.773	2.815	1.085
	التباين المفسر	13.542	4.810	4.431		
الثاني	الجذر الكامن	4.853	1.971	1.756	2.462	1.122
	التباين المفسر	12.132	4.927	4.390		
الثالث	الجذر الكامن	7.056	1.650	1.641	4.276	1.005
	التباين المفسر	17.639	4.124	4.101		
الرابع	الجذر الكامن	4.776	1.887	1.717	2.531	1.099
	التباين المفسر	11.941	4.718	4.293		

[٣] يعرض الجدول قيم الجذر الكامن ونسب التباين المفسر للعامل الأول والثاني والثالث وناتج قسمة قيمة الجذر الكامن للعامل الأول على الجذر الكامن للعامل الثاني وناتج قسمة الجذر الكامن للعامل الثاني على الجذر الكامن للعامل الثالث في التوزيعات.

نماذج الاختبار		العامل الأول	العامل الثاني	العامل الثالث	ناتج قسمة العامل الأول على الثاني	ناتج قسمة العامل الثاني على الثالث
الخامس	الجذر الكامن	4.606	2.056	1.999	2.240	1.029
	التباين المفسر	11.514	5.141	4.998		
السادس	الجذر الكامن	5.197	1.972	1.586	2.635	1.243
	التباين المفسر	12.991	4.930	3.965		

نلاحظ من جدول (٢) أن قيم الجذور الكامنة للعامل الأول مرتفعة مقارنة بقيم الجذور الكامنة للعاملين الثاني والثالث، وكذلك نسبة قيم الجذور الكامنة للعامل الأول إلى قيم الجذور الكامنة للعامل الثاني في جميع النماذج تزيد عن مثلي نسبة قيم الجذور الكامنة للعامل الثاني إلى قيم الجذور الكامنة للعامل الثالث؛ لذلك تحقق محك القبول بوجود افتراض أحادي البعد.

٢) افتراض الاستقلال الموضعي: نظراً لأن افتراض أحادية البعد يكافئ افتراض الاستقلال الموضعي، فإنه تم الاكتفاء بالتحقق من افتراض أحادية البعد، للاستدلال على تحقق افتراض الاستقلال الموضعي. حيث رأى (Ueno, 2002)، و (Hambleton& Swaminthan,1985) أن مصطلح الاستقلال الموضعي هو مصطلح مكافئ لمصطلح أحادية البعد. كما تم مراعاة ذلك عند بناء الفقرات من حيث ألا تقدم أي فقرة مفتاح الحل للإجابة عن فقرة أخرى.

٣) افتراض التحرر من السرعة: تم إعطاء الطلبة الوقت الكافي للإجابة عن كل اختبار، بحيث لا يؤثر عامل السرعة في أداء الطلبة، وبذلك تم التأكد أن إخفاق الطلبة في الإجابة عن فقرات الاختبار يعود إلى انخفاض قدراتهم، وليس إلى تأثير عامل السرعة في الإجابة، بالإضافة إلى أنه لم يشتك أي طالب في أثناء التطبيق من ضيق الوقت، وعدم كفايته.

ووضح (يعقوب، ١٩٩٠) المشار إليه في (ملياني، ٢٠١٠، ١٤٥) أن هذا الافتراض نادراً ما يشار إليه لكونه متضمناً في افتراض أحادية البعد؛ لأنه عندما يؤثر عامل السرعة في الأداء على الاختبار يكون هناك سمتان أو قدرتان على الأقل تؤثران في الأداء، هما سرعة الأداء والسمة أو القدرة التي يقيسها الاختبار، وبهذا لا يتوفر فرض أحادية البعد.

٤) **افتراض منحى خصائص الفقرة:** بالنسبة لهذا الافتراض فهو متحقق ضمنياً من خلال إيجاد قيم معالم الفقرات، وهذا الافتراض أكثر ما يتم التركيز عليه عند استخدام النموذج الأحادي المعلمة (نموذج راش).

من المناقشة السابقة يتضح أنه تم التحقق من جميع افتراضات نظرية الاستجابة للفقرة الخاصة بالنموذج الثلاثي المعّلمة لبيانات استجابات العينة على الاختبارات بنماذجها الستة، وعلى ذلك بإمكاننا استخدام هذا النموذج.

ثانياً: النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني الذي ينص على: ما مدى مطابقة الفقرات المقترحة لتشكيل البنك للنموذج اللوغاريتمي ثلاثي المعّلمة؟

للإجابة عن السؤال الثاني تم استخدام برنامج (Bilog-MG3)، حيث تم تحليل استجابات الطلبة على الاختبارات في النماذج الاختبارية الستة، من حيث:

ملاءمة **الفقرة للنموذج المستخدم:** حيث تكون الفقرة ملائمة للنموذج المستخدم إذا كان مستوى الدلالة الإحصائية للمطابقة من خلال اختبار مربع كأي لها أكبر من ($\alpha = 0.01$)، والجدول (٣) يوضح الفقرات التي تم حذفها مع المعلومات الخاصة بكل فقرة على النحو التالي:

جدول (٣): الفقرات الاختبارية المحذوفة من النماذج الاختبارية

النموذج	الفقرة	الصعوبة(b)	التمييز(a)	التخمين(c)	الدلالة الإحصائية لمربع كأي (χ^2)
١	٢	- ٠,٩٨٦	٣,٠١٥	٠,٣٦٦	٠,٠٠٠٠
٢	٣٤	- 1.052	٢,١٩٨	0.322	0.0003
٥	17	1.445	1.614	0.283	0.0099
٦	1	- 0.759	1.442	0.336	0.0001

يلاحظ من الجدول (٣) أن عدد الفقرات التي تم حذفها من النماذج الاختبارية ٤ فقرات من أصل ٢١٠ فقرة؛ وذلك لعدم ملاءمتها للنموذج الثلاثي المعّلمة أي لعدم ملاءمتها لأسس القياس وفقاً للمحكات الإحصائية الخاصة ببرنامج Bilog-MG3، وقد يرجع سبب عدم ملاءمة هذه الفقرات للنموذج الثلاثي المعّلمة إلى عوامل مختلفة دعت إلى حذفها، مثل: وجود عيب في صياغتها، أو ضعف صدقها في قياس ما تقيسه باقي

الفقرات، أو أنها غير دقيقة وغامضة بالنسبة لأفراد العينة، أو أنها لا يمكنها التمييز بين مستويات المتغير.

ومن الملاحظ في الدراسة الحالية أنه لم تحذف أي فقرة من الفقرات المشتركة بين النماذج أو ما تسمى بفقرات الجذع المشترك، وهذا دليل على مناسبة هذه الفقرات للربط بين النماذج.

(أ) **مطابقة استجابات الأفراد مع توقعات النموذج المستخدم:** بالنسبة للأفراد الذين لم يطابقوا النموذج اللوغاريتمي الثلاثي المعّلمة، وفق نظرية استجابة الفقرة، ففي ضوء تحليل استجابات عينة الدراسة عن الفقرات باستخدام برنامج Bilog-MG3، فقد تم حذف ٤ أفراد من أفراد العينة حيث كانت قيمة الملائمة (FIT PROB) لمربع كأي ($\chi^2 < 0.01$) لجميع الطلبة الذين لم تتطابق بياناتهم مع توقعات النموذج المستخدم، والجدول (٤) يلخص نتائج الحذف على النحو التالي:

جدول (٤): الطلبة الذين لم يطابقوا النموذج الثلاثي المعّلمة في النماذج الاختبارية، والبيانات المحسوبة لها

النموذج	تسلسل الطالب	القدرة	الخطأ المعياري للقدرة	FIT PROB
الثالث	185	0.3969	0.2100	0.002625
الرابع	24	- 0.5068	0.5529	0.009799
الخامس	173	0.3591	0.2873	0.008640
	188	- 0.9710	0.8051	0.008923

ويلاحظ من الجدول (٤) أنه تم حذف استجابات ٤ طلاب من طلبة العينة الكلية، لم تتطابق استجاباتهم مع توقعات النموذج. ويُفسر عدم هذا التطابق إلى قلة جدية بعض الطلبة من خلال اللامبالاة في الإجابة عن فقرات الاختبار، وميلهم إلى الإجابة بشكل عشوائي، ويمكن أن يكون السبب هو ميل بعض الطلبة من ذوي القدرات المتدنية إلى التخمين عن الفقرات، التي قيم معلم الصعوبة يفوق مستوى قدراتهم. وفيما يتعلق بالطلبة ذوي القدرات العالية، فيمكن تفسر سبب حذف البرنامج لاستجاباتهم إلى اخفاقهم في التعامل مع الفقرات التي هي دون مستوى قدراتهم، وهذا ما أشار إلى (Meijer, 1996) الوارد في (حمادنة، ٢٠٠٩) بأن الأفراد ذوي القدرات العالية جداً عادة ما يخفقون في الإجابة عن الفقرات السهلة، وذلك لأنهم يفكرون بأبعد مما تعنيه الفقرة، أو أنهم عادة يميلون إلى تفسير مدلولات الفقرة بأكثر مما تحتمل.

ثالثاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث الذي ينص على: ما الخصائص السيكومترية المتحققة لتجمع الفقرات المشكلة للبنك؟

للإجابة عن السؤال الثالث تم استخدام برنامج Bilog-MG3، حيث تم تحليل استجابات الطلبة على الاختبارات في النماذج الاختبارية الستة، وتم استخراج معاملات الصعوبة والتمييز والتخمين لكل الفقرات في النماذج الستة.

ويوضح الجدول (٥) أصغر وأكبر معالم الصعوبة والتمييز والتخمين للفقرات التي تكونت منها فقرات البنك والمحسوبة باستخدام نظرية الاستجابة للفقرة وفق النموذج ثلاثي المعّلمة المتحققة في كل نموذج اختباري، وكذا المتوسطات الحسابية العامة لكل معلم منها:

جدول (٥): ملخص لمعالم فقرات النماذج الاختبارية الستة والمتوسطات الحسابية لمعالم (الصعوبة، التمييز، والتخمين) المتحققة لكل نموذج منها حسب نظرية الاستجابة للفقرة نموذج ثلاثي المعّلمة التي تكونت منها فقرات البنك بعد حذف الفقرات غير المطابقة

المعاملات / النموذج	الصعوبة			التمييز			التخمين		
	أدنى معامل	أعلى معامل	المتوسط العام	أدنى معامل	أعلى معامل	المتوسط العام	أدنى معامل	أعلى معامل	المتوسط العام
الأول	.270 -	2.637	1.008	1.173	4.401	٩2.88	.091٠	0.495	0.366
الثاني	-.860	2.186	0.958	1.012	3.674	١2.02	0.194	0.463	٣0.32
الثالث	- 1.101	1.443	٩0.47	1.301	4.285	٩2.40	0.163	0.440	0.319
الرابع	- 1.311	1.662	0.660	1.037	2.517	٦1.51	0.219	0.434	0.344
الخامس	- 1.629	2.855	٨0.83	0.677	2.959	1.752	0.208	0.458	0.327
السادس	- 1.099	2.914	٧٠0.8	1.190	3.610	2.064	0.250	0.469	٣0.34

يلاحظ من جدول (٦) أن قيم متوسطات الصعوبة للنماذج الاختبارية المختلفة تراوحت بين (0.479-١,٠٠٨)، وتراوحت قيم متوسطات التمييز بين (1.516 - ٢,٨٨٩)، وتراوحت قيم متوسطات التخمين بين (0.319 -٠,٣٦٦).

وبعد إتمام مطابقة البيانات للنموذج ثلاثي المعّلمة، والحصول على معالم الفقرات المشتركة بين النماذج الاختبارية المختلفة باستخدام برنامج Bilog-MG3، استخدمت الطريقة الخطية في عملية تدريج الفقرات على مقياس عام مشترك. مما يتيح إمكانية أن تكون صعوبة وتمييز الفقرة المختارة من أي نموذج اختباري على نفس المقياس الذي يمثل بنك الأسئلة ككل.

حيث تراوحت القيمة القصوى لدالة المعلومات لفقرات الاختبار بعد التدريج على مقياس عام مشترك موحد بين (0.251 –١٠,٦٩٢) حيث كانت أقل قيمة لأقصى المعلومات (0.251) عند مستوى قدرة يســـــــــــاوي (0.696-) وكانت أعلى قيمة لأقصى المعلومات (١٠,٩٦٢) عند مستوى قدرة يساوي (٠,٧٥٥). وكما هو معروف أن دالة المعلومات تتناسب عكسياً مع الخطأ المعياري لتقدير القدرة عند مستوى معين من القدرة، فكلما ازدادت دالة المعلومات قل الخطأ وازدادت الدقة في القياس.

فقد أوضح كل من (الشافعي، ٢٠٠٨)، و(Reeve, 2002) عندما يكون مدى صعوبة الفقرات مطابقاً لمدى قدرات المفحوصين يكون تمييز هذه الفقرات أعلى ما يمكن، وكذلك يكون التخمين أقل ما يمكن وبالتالي دالة معلومات الفقرة المنتقاة أعلى ما يمكن عند مدى القدرة المستهدف.

ويلاحظ كذلك أن معالم صعوبة الفقرات بعد التدريج حسب النموذج الثلاثي المعّلمة أخذت قيماً ضمن المدى (١,٣٩٠-) و(٢,٤١٩). وأظهرت النتائج أيضا أن معالم الفقرات المقدرة من خلال نظرية الاستجابة للفقرة كانت ضمن القيم المتوقعة لمدى الصعوبة والتمييز والتخمين.

وبشكل عام، فقد تم الخروج بمجموعة من الفقرات الاختبارية التي يتم منها عمل العديد من الصور الاختبارية وحسب الهدف المطلوب، حيث تتيح هذه الصور الاختبارية تشكيل بنك (نواة بنك) أسئلة في الجزء الأول من مادة الرياضيات للصف التاسع الأساسي، مبني وفق نظرية الاستجابة للفقرة، ومكون البنك في صورته النهائية من ٢٠٦ فقرة (بعد حذف الفقرات الأربع غير المطابقة للنموذج) تقيس متغير التحصيل بكافة المستويات التي اعتمد عليها وفقاً لتصنيفات وليم عبيد (١٩٨٨م)، التي بُنيت فقرات البنك على أساسها، وقد طابقت هذه الفقرات النموذج اللوغاريتمي ثلاثي المعّلمة لنظرية استجابة الفقرة، وتتمتع بخصائص سيكومترية مقبولة ضمن المحكات التي أوردتها أدبيات القياس التربوي.

رابعاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع الذي ينص على: ما جودة توظيف البرنامج الحاسوبي المصمم لإدارة بنك الأسئلة من حيث التخزين والاسترجاع واختيار الفقرات؟

للإجابة عن السؤال الرابع تم توظيف البرنامج الحاسوبي المصمم خصيصاً من قبل الباحثين لتحزين فقرات الأسئلة مع المعلومات الخاصة بكل فقرة، حيث تم إنشاء قاعدة البيانات له بواسطة برنامج Access والتي تحتوي على الحقول التالية: الوحدة الدراسية، الموضوع، رقم الفقرة، نص الفقرة مع البدائل، الإجابة الصحيحة، معلمة الصعوبة (b_i)، معلمة التمييز (a_i)، معلمة التخمين (c_i)، ودالة معلومات الفقرة $I(\theta)$، ومستوى القدرة التي تكون دالة معلومات الفقرة عندها أعلى ما يمكن θ_{max}. كذلك استخدم في تصميم وانتاج البرنامج Visual Basic. NET لعمل الواجهات الخاصة بنظام بنك الأسئلة وربطها بقاعدة البيانات المصممة؛ لاختيار واستدعاء الفقرات منه لتكوين الاختبارات المطلوبة بواسطة البرنامج.

وقد تم تجريب البرنامج الحاسوبي لاستدعاء وانتقاء فقرات اختبار يغطي المحتوى المعرفي للجزء الأول من مادة الرياضيات للصف التاسع من التعليم الأساسي الذي يتكون من أربع وحدات دراسية والمدخلات التي قدمت للبرنامج كانت كالتالي: عدد فقرات الاختبار(والتي تم تحديدها حسب النسب الناتجة من خلال جدول المواصفات): ٢٠ فقرة (الوحدة الأولى: ٥ فقرات، الوحدة الثانية: ٧ فقرات، الوحدة الثالثة: ٤ فقرات، الوحدة الرابعة: ٤ فقرات)، مدى صعوبة الفقرات المختارة: (-٣ إلى ٣) لوجيت•، مدى تمييز الفقرات المختارة: (٠,٧ إلى ٥) لوجيت.

وبعد ان تم تزويد البرنامج بهذه المعلومات استجاب لها البرنامج وقدم الفقرات التي تحقق الشروط المطلوبة مع المعلومات الخاصة بكل فقرة. حيث أظهرت النتائج الخاصة بالاختبار المنتج أن صعوبات الفقرات قد توزعت بين الفقرات السهلة والمتوسطة والصعبة حيث تراوحت قيم معلم الصعوبة بين ((0.141-) -1.428)، كذلك تمييز الفقرات تراوح بين (0.859-3.921) وهو تمييز يستجيب لمعيار الفقرة الفاعلة في التمييز بين مستويات القدرة. كما تم ملاحظة أن الفقرات توزعت على الوحدات الدراسية بحسب رغبة المستخدم، بحيث يشمل مستويات الاختبار المعرفي المطلوب.

كذلك أظهرت النتائج أن دالة معلومات الاختبار كانت ٤٤,٠٢٤، وقد تم حساب الخطأ المعياري في القياس من خلال دالة معلومات الاختبار باستخدام المعادلة

• وحدة قياس كل من قدرة الفرد وصعوبة وتمييز الفقرة في نظرية استجابة الفقرة.

$SEE = \frac{1}{\sqrt{I(\theta)}}$ وكانت ٠,١٥١، حيث يشير (Baker, 2001) إلى أنه كلما قل الخطأ المعياري، زاد المقياس دقةً وثباتاً.

كما أن البرنامج يتيح إجراء تطوير لفقرات البنك وإضافة فقرات جديدة بعد معايرتها، اضافة إلى إمكانية استخدام البرنامج لتنفيذ الاختبارات الالكترونية بواسطة الحاسوب مباشرة.

وعليه يتضح من خلال التطبيق العملي للبرنامج المحوسب وكذا رأي المحكمين انه يحقق جودة مناسبة في إدارة عمليات بنوك الاسئلة وفق مواصفات الدقة والسرعة والسهولة والأمان.

ثانياً: الاستنتاجات:

في ضوء نتائج هذه الدراسة ومناقشتها يمكن وضع الاستنتاجات التالية:

- تتمتع فقرات البنك بدرجة عالية من الفعالية، حيث دلت مؤشرات الصعوبة للفقرات الاختبارية أنها متدرجة ((١,٣٩٠-) ← 2.914) لوجيت، وهذا ما جعله مناسباً للغرض الذي صمم من أجله ألا وهو تجهيز فقرات اختبارات تصلح لأن تكون نواة لبنك أسئلة لمحتوى كتاب الرياضيات للصف التاسع من مرحلة التعليم الأساسي في الجمهورية اليمنية.
- تمتع فقرات البنك بدلائل صدق وثبات كافية، وأن استخدام بنوك الأسئلة يمكن أن يكون مناسباً في بناء اختبارات تكيفية تناسب الطلبة من ذوي مستويات القدرات المختلفة.
- تمتع الفقرات والأفراد في هذه الدراسة بنسبة مطابقة عالية، وقد يعود ذلك إلى حسن اختيار النموذج المناسب والمتمثل بالنموذج الثلاثي المعلمة.
- إن إنشاء بنوك أسئلة بطريقة علمية سليمة سوف يسهم في تحسين منظومة العملية التعليمية بشكل عام، ومنظومة المنهاج بشكل خاص.
- يمكن لبنك الأسئلة أن يستخدم في تشخيص نواحي القوة ونواحي القصور في تعليم وتقييم كل طالب دون مقارنته بزملائه، أي استقلاليته عن مجموعة الأفراد الذين يؤدون الاختبار سواء أكانوا بمستوى مرتفع أم منخفض، وهذا ما يميز النظرية الحديثة عن الكلاسيكية.
- استخدام برنامج حاسوبي مناسب لإدارة بنك الاسئلة، يجعل هذه العملية تتصف بالدقة والسرعة والسهولة والأمان، وهي مواصفات مطلوبة لتكتمل قيمة بنك الاسئلة وتحقيق أهميته.

التوصيات:

في ضوء النتائج التي توصلت إليها الدراسة الحالية، يمكن تقديم التوصيات التالية:

- دعوة الجهات المعنية إلى تبني فكرة بناء بنوك أسئلة محوسبة (الكترونية) بنوعيها المفتوحة والمغلقة وفق نظرية استجابة الفقرة لكافة المقررات الدراسية في التعليم العام والجامعي، وبصفة خاصة مقررات الرياضيات؛ وذلك لما لها من أهمية كبيرة في تحقيق الدقة والموضوعية والشمول في القياس والتقويم، والتي تعد أحد مداخل تحقيق جودة التعليم.

- استخدام الفقرات التي تم بناؤها وفق نظرية الاستجابة للفقرة في عمل اختبارات مختلفة حسب الغرض والهدف المراد منه، وكذلك إعادة تدريج وتقدير صعوبة الفقرات وفقاً لنماذج أخرى من نظرية القياس.

- إثراء بنك الأسئلة الحالي بمزيد من الأسئلة، وخصوصاً أسئلة حل المشكلات التي تكون الإجابات عليها بغير نعم أو لا، من خلال استخدام النماذج متعددة التدريج مثل نموذج التقدير الجزئي.

- استخدام النظرية الحديثة في القياس في تقديرات قدرة الأفراد عند تحليل بيانات من اختبارات الاختيار من متعدد؛ وذلك لأن تقديرات قدرة الأفراد وفق النظرية الحديثة متحررة ومستقلة عن عينة الفقرات.

- تحليل الاختبارات العامة، ومعادلتها، ووضعها في بنك أسئلة.

- الاستفادة من تكنولوجيا المعلومات، والتقنية الحديثة في تطوير منظومة العملية التعليمية، وخاصة التكنولوجيا المستخدمة في عمليات القياس والتقويم من أجل تحسين جودة التعليم والتعلم.

- البدء في تطبيق التقويم المحوسب بشكل تدريجي (يمكن البدء ببعض المواد الدراسية في بعض صفوف التعليم العام) ثم الاستفادة من التجربة في تطوير متطلبات وآلية التقويم المحوسب ومن ثم زيادة عدد المواد الدراسية بشكل تدريجي.

رابعاً: المقترحات:

يقترح الباحثان إجراء الدراسات التالية:

✓ بناء بنوك أسئلة محوسبة لمادة الرياضيات –والمواد الدراسية الأخرى- نهاية كل حلقة دراسية من التعليم العام، باستخدام نماذج نظرية الاستجابة للفقرة.

✓ بناء بنك أسئلة محوسب للمهارات الرياضية الأساسية في نهاية المرحلة الأساسية باستخدام نماذج نظرية الاستجابة للفقرة.

- ✓ دراسة مقارنة بين نماذج نظرية الاستجابة للفقرة أحادية البعد في بناء الاختبارات وتحليل الفقرات.
- ✓ بناء اختبارات تكيفية محوسبة في الرياضيات باستخدام نماذج نظرية الاستجابة للفقرة.
- ✓ بناء اختبار محكي المرجع لقياس الكفايات الرياضية في نهاية المرحلة الأساسية/ الثانوية أو محتوى مجال معين باستخدام نماذج نظرية الاستجابة للفقرة.

المراجع:

– الأبرط، محمد. (٢٠١٢). اشتقاق معايير لاختبارات مختارة من فقرات بنك أسئلة في مقرر الرياضيات للثانوية العامة في اليمن استناداً إلى تقديرات القدرة حسب نظرية الاستجابة للفقرة. رسالة دكتوراه، جامعة عمان العربية، الأردن.

– أبو جراد، حمدي، والمصري، محمد. (٢٠١٠). مشروع تطوير الجوانب العملية في برنامج بإعداد المعلم بكليات التربية في الجامعات الفلسطينية بمحافظات غزة (دراسة تقويمية لبرامج التقويم المحوسب ومدى مناسبتها لحاجات الطلبة بالجامعات الفلسطينية، مشروع تطوير الجوانب العملية بكليات التربية بالجامعات IPATE- فلسطين.

– أبوعلام، رجاء. (٢٠٠٥). تقويم التعليم (ط.١). عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

– أيكين، ل. (٢٠٠٧). الاختبارات والامتحانات قياس القدرات والأداء (فرج السراج، مترجم). الرياض: شركة العبيكان للأبحاث والتطوير.

– بركات، مايا. (٢٠١٠). أثر تصميمات المعادلة ومتوسط صعوبة الاختبارات وتوزيع القدرة على معادلة درجات الاختبارات متعددة الأبعاد باستخدام نظرية الاستجابة للمفردة. رسالة دكتوراه، جامعة القاهرة، القاهرة.

– البسيوني، محمد. (٢٠١٣). تفريد تعليم الرياضيات (استراتيجيات ودراسات ( )ط.١). القاهرة: دار الفكر العربي

– التقي، أحمد. (٢٠٠٩). النظرية الحديثة في القياس (ط.١). عمّان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

– الجبوري، رشيد. (٢٠١٢). بناء اختبار تحصيلي لمادة الإدارة والإشراف التربوي على وفق نظرية السمات الكامنة لطلبة معاهد إعداد المعلمين. مجلة الأستاذ، العدد ٢٠٣، ١٣٩٢-١٤٢٠.

– الجلبي، سوسن. (٢٠٠٥). أساسيات بناء الاختبارات والمقاييس النفسية والتربوية (ط.١). دمشق: مؤسسة علاء الدين للطباعة والتوزيع.

– حرز الله، علية. (٢٠٠٤). بناء بنك أسئلة في الرياضيات والتحقق من فاعليته في انتقاء فقرات اختبار محكي المرجع في مستوى امتحان شهادة الدراسة الثانوية العامة في الأردن. رسالة دكتوراه، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمان.

– حماد، شريف. (٢٠١١، ٢٨ أبريل). جودة أسئلة الامتحانات النصفية لبرنامج التربية في جامعة القدس المفتوحة في ضوء معايير جودة الامتحان. ورقة علمية مقدمة إلى اليوم الدراسي "جودة الامتحانات الجامعية" الواقع والمأمول، جامعة القدس المفتوحة، غزة.

– حمادنة، إياد. (٢٠٠٩، يونيو). استخدام نظرية الاستجابة للمفردة في بناء اختبار محكي المرجع في الرياضيات وفق النموذج اللوجستي ثلاثي المعّلم. مجلة العلوم التربوية والنفسية، ١٠(٢)، ٢١٥-٢٣٨.

– الحمداني، موفق، الجاردي، عدنان، قنديلجي، عامر، بني هاني، عبد الرزاق، وأبو زينة، فريد. (٢٠٠٦). مناهج البحث العلمي: الكتاب الأول: أساسيات البحث العلمي (ط.١). عمّان: مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع.

– خضر، عادل. (٢٠٠٤). بنوك الأسئلة. في محمد إسماعيل، وأحمد العزيزي (محرر)، تقويم التحصيل الدراسي للطالب الجامعي في ضوء الاتجاهات العالمية المعاصرة (ط.١، ص ص.٢١٢-٢٤٥). مصر: وزارة التعليم العالي.

– الخولي، زياد. (٢٠٠٦). أثر طرق معادلة درجات الاختبار في تدريج مفردات بنك الأسئلة باستخدام نموذج التقدير الجزئي. رسالة دكتوراه، جامعة القاهرة، مصر.

– الدعيس، شوقي. (٢٠١٣م). تقدير الدرجة الحقيقة لاختبار اللغة الإنجليزية لطلبة الصف الثامن أساسي باستخدام النظريتين التقليدية والحديثة في القياس. رسالة دكتوراه منشورة، جامعة القاهرة، مصر.

– دودين، حمزة. (٢٠٠٦). مشكلات الطلبة في اختبارات وطرق علاجها (ط.١). الكويت: مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.

– سيف، محمد. (٢٠١٣). أثر عدد مفردات فئات المشتركة ومستوى صعوبتها على تدريج مفردات بنك الأسئلة المصمم باستخدام نموذج التقدير الجزئي. رسالة دكتوراه منشورة، جامعة القاهرة، مصر.

– الشافعي، محمد. (٢٠٠٨). تأثير انتهاك افتراضي أحادية البعد واستقلالية المحل في تدرج بنك الأسئلة ودقة معادلة درجات الاختبارات البنكية المسحوبة. بحث مقدم إلى كلية التربية –جامعة الملك فهد-المملكة العربية السعودية.

– الشيبة، ناصر. (٢٠٠٧). تقويم امتحانات مادة الرياضيات لنيل الشهادة الأساسية (الصف التاسع) في الجمهورية اليمنية. رسالة ماجستير، جامعة عدن، عدن.

– الطراونة، صبري. (٢٠١٦، مارس). بناء اختبار محكي المرجع في الإحصاء التحليلي لطلبة الدراسات العليا في كليات العلوم التربوية في الجامعات الأردنية الحكومية باستخدام نظرية استجابة الفقرة. مجلة العلوم التربوية والنفسية، ١٧(١)، ٥١٥-٥٤٢.

– الطراونة، عيسى. (٢٠١١). مقارنة فاعلية طريقة الأرجحية القصوى وطريقة بييز في تقدير معلم القدرة عند استخدام النموذج اللوغاريتمي. رسالة دكتوراه، جامعة القاهرة، مصر.

– العبد الله، زياد. (٢٠٠٩). أثر حجم العينة وعدد المفردات المشتركة على تدريج مفردات بنك الأسئلة باستخدام نموذج التقدير الجزئي. رسالة ماجستير، جامعة القاهرة، مصر.

– عبد المعطي، السعيد، خليفة، وليد، وسعد، مراد. (٢٠١٠). الاتجاهات الحديثة في القياس النفسي والتقويم التربوي (ط.١). الإسكندرية: دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر.

– عبد الوهاب، محمد. (٢٠١٠). استخدام نماذج الاستجابة للمفردة الاختبارية في تدريج مفردات بعض الاختبارات المعرفية. رسالة دكتوراه، جامعة المنيا، مصر.

– عثمان، علام. (٢٠٠٦). بناء بنك أسئلة لمبحث الرياضيات للصف الثاني الثانوي العلمي باستخدام نظرية الاستجابة للفقرة. رسالة ماجستير، الجامعة الأردنية، الأردن.

– العديلات، تقى. (٢٠١٢م). بناء بنك أسئلة في الرياضيات لطلبة الصف الرابع وفقاً لنموذج نظرية استجابة الفقرة. رسالة ماجستير، جامعة اليرموك، الأردن.

– علام، صلاح. (٢٠١١). القياس والتقويم التربوي والنفسي: أساسياته وتطبيقاته وتوجهاته المعاصرة (ط.٥). القاهرة: دار الفكر العربي.

– علام، صلاح. (٢٠٠٧ ب). القياس والتقويم التربوي في العملية التدريسية (ط.١)، الأردن: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

– علام، صلاح. (٢٠٠٥). نماذج الاستجابة للمفردة الاختبارية أحادية البُعد ومتعددة الأبعاد وتطبيقاتها في القياس النفسي والتربوي (ط.١). القاهرة: دار الفكر العربي.

– العوامي، إيمان. (٢٠١٢). الخصائص القياسية لاختبار محكي المرجع في مقرر أساسيات التكامل لطلبة الكليات العلمية في ضوء النظريتين الكلاسيكية والحديثة. رسالة ماجستير، جامعة صنعاء، صنعاء.

– عيد، غادة. (٢٠٠٦). القياس والتقويم التربوي مع تطبيقات برنامج SPSS (ط.١). الكويت: مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.

– الفرجات، هشام. (٢٠٠٤). بناء بنك أسئلة لمبحث الكيمياء للصف الثاني الثانوي العلمي. رسالة ماجستير، جامعة مؤتة، الأردن.

– الفيشاني، علي. (٢٠٠٩). تقويم أسئلة المعلم للاختبارات النهائية في مادة الرياضيات للصفين الأول والثاني الثانوي في ذمار في ضوء بعض المعايير. رسالة ماجستير، جامعة صنعاء، صنعاء.

– ملياني، زياد. (٢٠١٠). مقارنة أثر اختلاف عدد البدائل في اختبار الاختيار من متعدد على صعوبة الفقرة وقدرة الفرد في ضوء كلٍ من النظرية الكلاسيكية ونموذج راش. رسالة دكتوراه، جامعة أم القرى، السعودية.

– موسى، فاروق. (٢٠٠٧). القياس النفسي والتربوي للأسوياء وللمعوقين (ط.١)، القاهرة: مكتبة زهراء الشرق.

– النجار، نبيل. (٢٠٠٦). بناء بنك أسئلة في مهارات الحاسوب للمرحلة الثانوية في الأردن باستخدام نماذج نظرية استجابة الفقرة "دراسة مقارنة بمعلمة ومعلمتين". رسالة دكتوراه، جامعة اليرموك، الأردن.

– Baker, F. (2001). *The Basics of item response theory* (2nd Ed). Retrieved October 8, 2015 from: www.edres.org/**irt**/baker/final.pdf

– Beston, S. (2000). *The UCIES EFL item banking system*. EFL Validation Manager, UCIES. UK.

– Chuesathuchon, C., & Waugh, R. (2008, 19-21 November). *Item Banking With Rasch Measurement: an Example for Primary Mathematics in Thailand*, International Conference. Sustainability in Higher Education: Directions for Change, Edith Cowan University, Perth Western Australia. Pp104-117 http://ro.ecu.edu.au/ceducom/8

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

Njiru, J., & Romanoski, J. (2014). Development and Calibration of Physics Items to Create an Item Bank, using the Rasch Measurement Model. *THE INTERNATIONAL JOURNAL OF LEARNING*, VOLUME 14, Australia.

Reeve, B. (2002). *An Introduction to modern measurement theory*, Division of cancer control and population sciences, National Cancer Institute.

Ueno, M. (2002): An Extension of the IRT to a Network Model. *Behaviormetrika*, 29 (1), pp 59-79.