تقدير الخصائص السيكومترية للاختبار التشخيصي لمادة الرياضيات بمنطقة المدينة المنورة باستخدام نظرية الاستجابة للفقرة

إعداد

نادر سالم هائلالعنزى

كلية التربية – جامعة أم القري

المملكة العربية السعودية

الملخـــــص

هدفت الدراسة الحالية إلى التعرف على الخصائص السيكومترية وفق نظرية الاستجابة للمفردة، للاختبار التشخيصي لمادة الرياضيات للصف الأول المتوسط، والذي تم تطبيقه في الفصل الأول من العام الدراسي ١٤٤٢هـ في المدينة المنورة، واحتوى الاختبار على (20) فقرة اختيار من متعدد، ولتحقيق هدف الدراسة تم جمع نماذج إجابات (13147) طالبًا، وجرى تقدير الخصائص السيكومترية للاختبار باستخدام برنامج R من خلال حزمة (mirt))وفق النموذج الثلاثي البارامتر والذي كان الأنسب لبيانات الدراسة، وأشارت النتائج بتمتع الاختبار بمستوى متوسط من الصعوبة، ووجود بعض الفقرات التي احتوت على تخمين عالي، وبشكل عام ظهر هناك عدم اتساق بين قيم معالم المفردة للفقرات وفق المعايير التي أوردتها أدبيات القياس، حيث تراوحت قيم معالم الصعوبة بين(0.41- إلى 0.75)، كما كانت قيمة معلمة التمييز بين (1.11 إلى 2.26)، أما معلمة التخمين فتراوحت قيمته بين (0.02إلى 0.35). وأعطى الاختبار أكبر كمية معلومات عند مستويات القدرة فوق المتوسط. وفي ضوء النتائج تم تقديم بعض التوصيات التي قد تحسِّن من جودة الخصائص السيكومترية لهذا الاختبار، مما تجعل منه أداة قياس موضوعية ودقيقة في تقدير قدرات الأفراد وفق نظرية الاستجابة للمفردة أحادية البعد ثنائية الاستجابة.

الكلمات المفتاحية: مشاركة المعلومات – دعم الأقران – استخدام مواقع التواصل الاجتماعي – الصحة النفسية – طلاب جامعة بني سويف.

Estimation of the psychometric Characteristics of the diagnostic test for mathematics for the First Intermediate Grade in Al-Madinah Al-Munawara's by using the item response theory.

Abstract:

The aim of this study is to identify the psychometric characteristics of the diagnostic test for mathematics for the First Intermediate Grade , which was applied in 2021, it consisted of (20) multiple-choice items. The analyses was according to item response theory.

For achieving the objective of the study, (13147) students' answers forms were collected, the results indicated the availability of the assumptions of (IRT) in the test, the three-parameter model was used, it was the most appropriate for the data.

The psychometric properties of the test were estimated using R software by the (mirt) package.

The results indicated that the most of items were characterized by high level of difficulty, and some items contained a high guessing. In general, the values of the items parameters were inconsistency, according to the criteria presented by the measurement literature. Values of the difficulty parameters ranged between (-0.41 to 0.75), values of the discrimination parameters ranged between (1.11 and 2.26), and guessing parameter ranged from (0.02 to 0.35.)

The test presents the greatest amount of information at above average ability level

There were some recommendations that may improve the quality of the psychometric characteristics of this test, making it an objective and accurate measurement tool in estimating examinees' abilities by using item response theory (IRT).

Keywords: (IRT), diagnostic test, Achievement Test, Modern Theory of Measurement

مقدمة:

إن العملية التعليمية تعتبر منظومة تحتوي على أفرع مرتبطة ببعضها تتفاعل وتؤثر على بعضها البعض ، وتشتمل على الأهداف التربوية والمحتوى وأساليب التدريس والتقويم ، فالتقويم يعتبر جهاز التحكم في المنظومة التعليمية وهو مسؤول عن اتجاهها في الاتجاه السليم من خلال تحديد مكامن الضعف والقصور وعلاجها (القفاص، ٢٠٠٠).

ويعتبر التقويم من المناحي الحديثة والمهمة في العملية التعليمية، فمن خلاله يتم التعرف على كل ما خطط له ، والكشف عن نواحي القوة والضعف ، واقتراح الحلول التي تعالج نواحي الضعف ، ولعل مما يهتم به المسوؤلون في التربية معرفة مدى تحقق النواتج التعليمية ، وبأي درجة تحققت ولذلك تعتبر أدوات القياس أنها المدخل لتحديد مستوى النتائج، وتعتبر أداة الاختبار من أفضل الأدوات للقياس ، إذا تستخدم في تقويم الطلبة ،ومعرفة مدى تحقق الأهداف التربوية (ملحم،٢٠١١).

و للقياس والتقويم دور ايضا في دعم أصحاب القرار ، فالقياس يزود متخذي القرار بالمعلومات الصحيحة والصادقة الأمر الذي جعل المهتمين في التربية والتعليم يهتمون في القياس (مهرنز وآرفن ،٢٠٠٣).

وينادي الكثير من التربويين وغيرهم من المهتمين بهذا الشأن إلى إصلاح التعليم العام ، وتركزت دعواهم على رفع مستوى أداء الطلاب وزيادة المساءلة عن جودة التعليم ورفع مستوى التحصيل العلمي (Struck, Epstein, Bursuk , Polloway ,Macconeghy & Cole,1995).

وإن المشاهد لحركة القياس النفسي والتربوي بشكل عام ، والاختبارات التحصيلية في المدارس والمعاهد والمؤسسات الحكومية بشكل خاص يرى الاهتمام بهذه الاختبارات فمن خلال هذه الاختبارات يمكن للمعلم معرفة مستوى أداء الطلاب وتقدمهم ، كما تقدم نتائج هذه الاختبارات تغذية راجعة للمعلم والطالب ولذلك يجب أن يهتم بهذه الاختبارات أثناء الأعداد والتخطيط للتعليم حتى تتحق الأهداف المرجوة من هذه الاختبارات لكي نتمكن من علاج أماكن القصور والضعف لدى المتعلمين (سالم،٢٠١٢).

وتعتبر الاختبارات من إحدى وسائل التقويم التي يرتكز إليها في اتخاذ القرارات مثل اختيار شخص لوظيفة ما ، أو لا أغراض التصنيف أو التسكين وفي تقويم تحصيل الطلاب من خلال

الدرجات التي يحصلون عليها ، وبذلك يمكن تطوير هذه الاختبارات وتحسين قدرتها لقياس نواتج التعلم (Allen & Yen, 1979).

والاختبار إجراء منظم لقياس عينة من سلوك الأفراد، وتعتبر عملية تقويم الأشخاص أهمية كبيرة بقدر أهمية القرارات المبنية عليها ، وبقدر خطورة القرارات الخاطئة المترتبة عليها على مستوى الفرد والمجتمع ، التي قد يصعب حلها أوقد تحتاج وقت لحلها ، وللحصول على قرارات صادقة وصحيحة يجب توفر معلومات صادقة من خلال التخطيط والأعداد الجيد للاختبترات (عودة،٢٠١٠) .

ويذكر باغاي وامرهي (Baghaei & Amrahi , 2011) أن فقرات الاختيار من متعدد تعتبر من أنواع الفقرات الموضوعية وتكثر في الاختبارات التحصيلية ، ونختلف عن الأنواع الأخرى من الاختبارات بسهولة تصحيحها ، وشمولها للمحتوى الدراسي ودرجة ثباتها ، على الرغم من أن إعدادها يتطلب جهد ووقت ومهارة من قبل واضعيها.

وتعتبر حكمة الاختبار مصدر لتباين درجات المفحوصين ، ومن مهددات صدق الاختبار، وتعتبر قدرة معرفية يوظفها المفحوص في الموقف الاختباري للاستفادة من الصياغة للأسئلة ومايتضمنه من مؤشر للإجابة الصحيحة دون معرفة بمحتوى الاختبار (Doden & Abdelmabood, 2005).

وتعتبر الحكمة في الاختبار مؤشر سلبيا على خصائص الفقرة ، والذي يؤثر على درجات المفحوصين بشكل مرتفع وبالتالي يهدد صدق الاختبار ن لان الفقرات أصبحت تقيس سمه أخرى غير القدرة المراد قياسها وهي حكمة الاختبار واستغلال الخلال للحصول على درجات عالية (Sarnaki,1979).

لذا عند تصميم الاختبارات التحصيلية يتم بناء الاختبار بإحدى طرق القياس وهي النظرية الكلاسيكية (Classical Test Theory) أو نظرية الاستجابة للمفردة (Item Response Theory) لمعالجة القصور في أداة القياس (Traub, 1997).

وتعد نظرية الاستجابة للمفردة من الثورات العلمية في ميدان القياس النفسي والتربوي ، حيث قدمت هذه النظرية أساليب وطرق سيكومترية في بناء وتفسير المقاييس التربوية والنفسية ذات فعالية وأدى جيد مقارنة بالنظرية التقليدية في القياس ، وتستند هذه النظرية على افتراض وجود

متصل للسمة المقاسة بحيث يمكن تقدير احتمال الإجابة الصحيحة للمفحوص على المفردة إذا علم موقعه على هذا المتصل (Warm,1978,56).

ويرى هامبلتون وسوامينثان (Hambleton and Swaminathan,1995) أن مستوى المفحوص في الموقف الاختباري يتوقف على خصائص المفحوص، ويتأثر مستوى أداء المفحوص في الموقف الاختباري بمعالم الفقرة من حيث الصعوبة والتمييز وفاعلية المشتتات.

وعليه فإن الدراسة الحالية تسعى لمواكبة الثورة العلمية في ميدان القياس والتقويم من خلال فحص الخصائص السيكومترية لاختبار الرياضيات للصف الأول متوسط بمنطقة المدينة المنورة وفق نظرية الاستجابة للمفردة باستخدام النموذج اللوغاريتمي المناسب للاختبار.

مشكلة الدراسة:

قد يحصل بعض الأفراد من الممتحنين على تضخم في الدرجات المتحصل عليها أو تدني فيها ولاتعبر عن قدرتهم الحقيقية وقد يرجع إلى أسباب منها خلل في أداة القياس المطبقة عليهم، سواء كان ذلك في صدق وثبات أداة القياس، أو في صعوبة وتمييز وفعالية بدائل فقرات الاختبار والتي قد تكون أعلى أو اقل من قدرتهم الفعلية، مما يعطي نتائج غير صادقة ودقيقة عن المستوى الحقيقي عن قدرة الممتحنين، حيث يكون بعض الطلاب على درجة عالية من الاجتهاد والمثابرة وتكون درجاتهم متدنية، وعلى العكس قد يحصل بعض الطلبة من ذوي القدرات الدنيا على درجات عالية في التحصيل، مما يستلزم أن تكون هذه الاختبارات على درجة عالية من الدقة ، وذلك لإصدار الحكم المناسب والذي يعبر عن القدرة الفعلية للمختبر.

ولما للاختبار الذي طبق على طلاب الصف الأول متوسط في مادة الرياضيات بمنطقة المدينة المنورة للعام الدراسي ١٤٤٢ هـ أهمية كبيرة في تحديد نواتج التعلم المرجوة من أهداف المقرر الدراسي ، والاعتماد على نتيجة هذا الاختبار كأداة لقياس نواتج التعلم ، رغب الباحث في فحص مدى جودة هذا الاختبار من خلال فحص خصائصه ومدى تحقق افتراضات نظرية الاستجابة للمفردة.

أسئلة الدراسة:

ويمكن أن تلخص مشكلة الدراسة في السؤال البحثي التالي:

ما الخصائص السيكومترية المتوفرة في الاختبار لمادة الرياضيات للصف الأول متوسط وفق نظرية استجابة المفردة؟

ويتفرع من السؤال الرئيسي، الأسئلة الفرعية التالي:

١- ما مدى تحقق افتراضات نظرية استجابة المفردة في بيانات الاختبار؟

٢- ما مدى مطابقة النموذج الثلاثي البا رامتر من نماذج نظرية الاستجابة للمفردة أحادية البعد لبيانات الدراسة؟

٣- ما قيم تقديرات معالم الفقرة للاختبار وفقًا للنموذج اللوجستي المستخدم؟

٤- ما كمية المعلومات التي يقدمها الاختبار عند مستويات القدرة المختلفة؟

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة الحالية إلى التعرف على:

١-مدى تحقق شروط افتراضات نظرية استجابة الفقرة في بيانات الاختبار.

٢-مدى مطابقة النموذج الثلاثي البا رامتر من نماذج نظرية الاستجابة للمفردة أحادية البعد ثنائية الاستجابة لبيانات الدراسة.

٣-تقديرات معالم الفقرة والقدرة للاختبار وفقًا للنموذج اللوجستي المستخدم.

٤-تقديركمية المعلومات التي يقدمها الاختبار عند مستويات القدرة المختلفة.

أهمية الدراسة:

تتمثل أهمية هذه الدراسة في أنها:

١- تقييم هذه الاختبارات من إطار نظرية الاستجابة للفقرة ، والتي توضح مدى جودة هذه الاختبارات لمساعدة متخذي القرار لتحديد جوانب القوة وعلاج جوانب القصور والضعف.

٢- تساعد هذه الدراسة في توفير المعلومات والنصائح لمعدي هذا الاختبار، والاختبارات التحصيلية الأخرى في تطوير وإعداد بناء الأسئلة بشكل صحيح والتحقق من مدى ملاءمتها بمعايير الاختبار الجيد في إطار نظرية الاستجابة للفقرة.

٣- إلقاء الضوء على أهمية بناء الاختبارات وتحليلها وفق نظرية الاستجابة للفقرة للتغلب على عيوب النظرية التقليدية في القياس.

٤- تشجيع المختصين في القياس باستخدام نظرية الاستجابة للفقرة في تحليل الاختبارات، باستعمال البرامج الكمبيوترية الحديثة، لكسر حاجز الخوف والتردد.

حدود الدراسة:

الحدود الموضوعية: استخدام نظرية الاستجابة للفقرة في تقدير الخصائص السيكومترية لاختبار مادة الرياضيات بمنطقة المدينة المنورة للصف الأول متوسط

الحدود النوعية: أسئلة الاختيار من متعدد.

الحدود المكانية: منطقة المدينة المنورة.

الحدود الزمانية: الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ١٤٤١ / ١٤٤٢ هـ

مصطلحات الدراسة:

الخصائص السيكومترية:

ويقصد بالخصائص السيكومترية: معالم الفقرة (الصعوبة ، التمييز ، التخمين) ومعالم الصدق والثبات للاختبار (الفريحات، ٢٠١٧).

الأسئلة التشخيصية:

تطبق إدارة التربية والتعليم بمنطقة المدينة المنورة اختبار موحد لمادة الرياضيات للصف الأول متوسط لجميع الطلاب، يهدف إلى الوقوف على مستوى الطلاب ومدى تحقيقهم للأهداف المرجوة، وفي الفصل الأول للعام الدراسي ١٤٤٢هـ قامت إدارة التربية والتعليم بمنطقة المدينة المنورة بتطبيق الاختبار على جميع طلاب للصف الأول متوسط والبالغ عددهم ١٣١٤٧ طالب، وقام الباحث بالحصول على إجابات جميع الطلاب لدراستها وتحليلها وفق نظرية الاستجابة للفقرة.

الخصائص السيكومترية اجرائيًا :معالم الصعوبة، والتمييز والتخمين للفقرة ودالة المعلومات.

نظرية الاستجابة للمفردة Item Response Theory:

" هي مجموعة من النماذج الرياضية التي تفترض أنه يمكن التبؤ بسلوك الأفراد، أو يمكن تفسير أدائهم في اختبار نفسي أو تربوي معين في ضوء خاصية أو خصائص مميزة لهذا الأداء تسمى سمات" (هيبة، ٢٠١١، ص ٩٧).

معْلم القدرة Ability Parameter:

هو مستوى القدرة لدى المفحوص من خلال استجابته على مفردات الاختبار (Hamblbton et, al,1991,p59).

معْلمة الصعوبة Item Difficulty

موقع المفردة على مقياس القدرة عندما يساوي احتمال الإجابة الصحيحة $\frac{C+1}{2}$ حيث C يعبر عنه بااحتمال التخمين (Baker,2001,p29).

معْلمة التمييز Item Discrimination

يعبر عنه رياضيا بميل منحنى الفقرة الدال على العلاقة بين مقياس القدرة باحتمال حدوث الاستجابة الصحيحة للفقرة (أبو حطب و آخرون، ١٩٩٣، ص٢٨٥).

معْلمة التخمين Parameter Guessing

هو احتمال إجابة الفرد إجابة صحيحة من ذوي القدرات الدنيا (Baker,2001).

دالة معلومات الاختبار Test information function

هو دالة رياضية يعبر عنها بمجموع دوال المعلومات لفقرات الاختبار، ويتم الحصول عليها من خلال تطبيق المعادلة التالية:

$$I(\theta) = \sum_{i=1}^{n} \frac{P_i^*(\theta)^2}{P_i(\theta)Q_i(\theta)}$$ (الزبون والصرايرة،٢٠١٧).

١- الإطار النظري والدراسات السابقة

أولا- الإطار النظري:

تعد مشكلة تقويم مستوى أداء المتعلم وتحصيله وتقدير ذلك الأداء والتحصيل، المشكلة التي اهتم بها المهتمين بالمجال التربوي منذ مائة عام (Cureton, 1971; Ebel, & Frisbie,1986; Hopkins, Stanley, & Hopkins, 1990). ويذكر إيبل وفريسبي (Ebel & Frisbie,1986). إنه يوجد ثلاثة عوامل حول تقويم المعلم لمستوى أداء المتعلم وتحصيله؛ وهي الصعوبات الفنية في قياس التحصيل الدراسي واختلاف

الفلسفات التربوية للمعلمين في التقويم ونظرتهم إلى العوامل التي تتحكم في تقدير مستوى أداء المتعلم ، ويعتبر ماثيوز (Matheus,2002) أن فلسفة المعلم في التقويم الصفي ومستوى المتعلم يؤثران بشكل كبير في تقويم المعلم لمستوى تحصيل الطالب، ويجب أن يتم تقدير درجات المتعلمين ومستوى أدائه في المقرر على قياس التحصيل الدراسي ويتجنب العوامل التي لاترتبط بالتحصيل الدراسي مثل المجهود الذي يبذله المتعلم للتحصيل وقدرته التي يمتكلها وحضوره الدائم للصف.

ويهتم المنشغلون في التربية و القياس بالاختبارات التحصيلية، لما لها أهمية بالنسبة للمتعلم، فهي تمدنا بدلائل ومؤشرات لما يحدث داخل المؤسسات التربوية من تعليم وتعلم للمعارف والمهارات (الجلالي، ٢٠١١). لذا وجب الاهتمام ببناء هذه الاختبارات، وتقنينها حسب المعايير المحددة لها، حيث تعد محكا رئيسا لقياس مدى نجاح المتعلم، واجتيازه لمهام التعلم التي يكون قد مر بها في مرحلة تعليمية محددة (علام،٢٠٠٠).

الاختبارات التحصيلية وعلاقتها بنظريات القياس:

تعد الاختبارات التحصيلية من أهم أساليب قياس تحقق نتائج الأهداف المرجوة من المقرر الدراسي، حيث تساهم على اتخاذ القرارات التعليمية المناسبة، ولكن مع تقدم العلوم التربوية وظهور نظريات حديثة في القياس النفسي والتربوي تبين قصور وضعف الاختبارات التحصيلية في قياس الأهداف المرجوة بسبب اعتمادها على معيار وحيد في تفسير الدرجات لدى المتعلمين وهو معيار الجماعة في الاختبارات المعيارية، ومعيار المحك في الاختبارات المحكية المرجع (علي،٢٠١٢).

ويرى العبيدي والجبوري (١٩٨١) أن الاختبار الجيد هو الذي يقيس نواتج التعلم في أسلوب التفكير والاتجاهات وطريقة المعالجة وحل المشكلات واكتساب المهارات والخبرات.

ونظرا لأهمية الاختبارات التحصيلية في المجال التربوي فقد انصب اهتمام الباحثين ببناء فقرات الاختبار واختيارها بشكل جيد، وقام الكثير من العلماء أمثال لورد Lord وبيرنبوم Birnbaum بانتقاد النظرية السائدة آنذاك وهي نظرية القياس التقليدية في القياس بسبب قصورها في تحقيق الموضوعية في القياس والمتمثلة في تقدير قدرة الأفراد تعتمد على معالم الفقرات بمعنى اختلاف قيمة القياس باختلاف الاختبار المستخدم، وكذلك اختلاف قيمة القياس باختلاف الأفراد الممتحنين، بالإضافة أيضا إلى عدم وجود خطية للقياس المستخدم؛ وتعني أن هذا الميزان يكون منحنيا، فالفرق الثابت بين درجتين من درجات الاختبار يختلف بالنسبة لدرجات الاختبار(علام،٢٠٠٥).

نظرية الاستجابة للمفردة:

بدأ الاهتمام في السنوات الأخيرة في نظرية الاستجابة للفقرة في تحليل فقرات الاختبار، حيث تعتمد هذه النظرية على أداء الشخص على كل فقرة من فقرات الاختبار لإعطاء احصائي يعبر عن القدرة التي يمتلكها

الشخص على فقرات الاختبار، ونظرية الاستجابة للمفردة تقوم على بعض المسلمات التي يجب توفرها في هذه النظرية كما يذكرها هامبلتون (Hambleton,1989:148)وهي:

- إمكانية التنبؤ بأداء الشخص في الاختبار بمجموعة عوامل تسمى القدرات الكامنة.
- إمكانية التعبير للعلاقة بين أداء الفرد في الموقف الاختباري والقدرات الكامنة.

ويذكر إمبرتسون وريس (Embretson & Reise,2000,p15) بعض القواعد التي ارتكزت عليها نظرية الاستجابة للمفردة:

- الخطأ المعياري للقياس يختلف باختلاف العلامات.
- الاختبار ذو عدد فقرات أقل من الممكن أن يكون أكثر ثابتا من الاختبار الأطول في عدد الفقرات.
- تكون مقارنة علامات الامتحان في صوره المتعددة أفضل عندما تختلف مستويات الصعوبة (لا تحتاج إلى صور متكافئة).
- يكون لدرجات الاختبار ذو دلالة إذا ما قورن ببعدها عن الفقرة (لا تحتاج إلى معيار الجماعة).
- يمكن الحصول على تقديرات غير متحيزة لخصائص الفقرة من عينات غير ممثلة.

افتراضات نظرية الاستجابة للفقرة:

المعادلات الرياضية التي تقوم عليها نماذج نظرية الاستجابة للفقرة أحادية البعد ثنائية الاستجابة التي تحدد احتمال الإجابة الصحيحة بناء على معالم القدرة ومعالم الفقرة تستند على افتراضات قوية يجب توفرها وهي افتراض أحادية البعد (Unidimensionality)، وتعني أن هناك قدرة أو سمة واحدة مسؤولة عن التباين بين الأفراد و يذكر وورم (Warm, 1978) أن هذا الافتراض لا يمكن تحقيقه بسبب دخول عوامل أخرى في الموقف الاختباري مثل الدافعية والقلق وسمات الشخصية ولذلك فإن هذا الافتراض لا يتحقق دائما ويرى هامبلتون وسواميناثان وروجرز (Hambleton, Swiminathan & Rogers,1991) بأنه يكفي وجود عامل سائد يفسر تباين الأداء وهو ما يشار إليه بالقدرة التي يقيسها الاختبار.

أما الافتراض الثاني هو الاستقلال الموضعي (Local Independence)، ويعني كما ذكره لورد ونوفيك (Lord & Novick, 1968) بأنه لأي مستوى من مستويات القدرة تكون التوزيعات لدرجات الاختبار مستقله عن بعضها. فين حين يذكر (Hambleton & Swiminathan, 1985) أن الاستقلال الموضعي يعني أن استجابات الأشخاص من ذوي القدرة الواحده تكون مستقله احصائيا وتعني أن هذه الإجابات يجب أن لا تؤثر على إجابة فقره أخرى.

أما الأفتراض الثالث هو أفتراض التحرر من السرعة ويعني أن عامل السرعة لايؤثر على الأداء على الاختبار.

نماذج نظرية الاستجابة للمفردة أحادية البعد ثنائية الاستجابة:

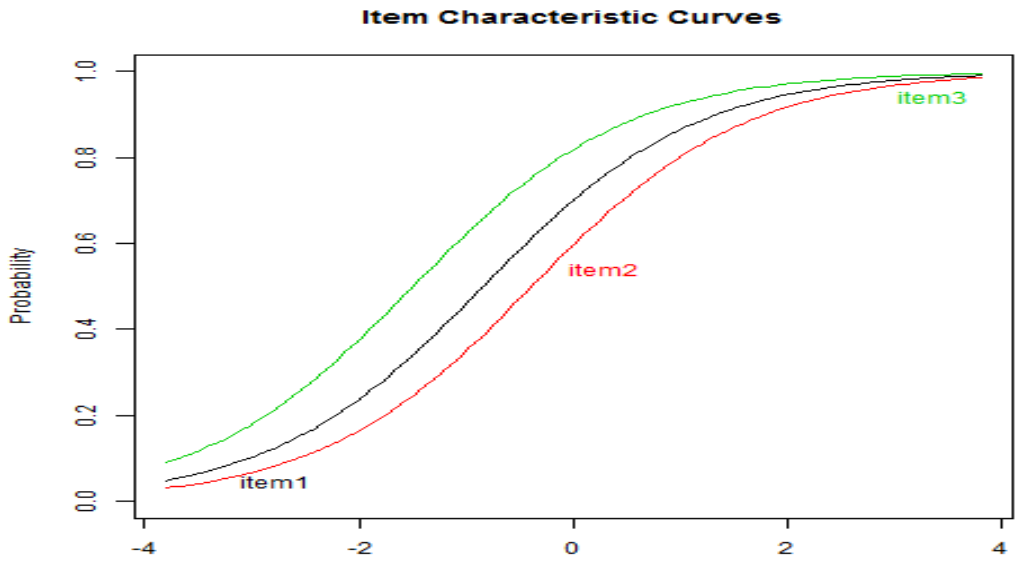
تهدف نماذج نظرية استجابة المفردة لتحديد العلاقة بين أداء الفرد في اختبار معين وبين السمات أو القدرات التي تكمن وراء هذا الأداء وتفسره، وتختلف هذه القدرة الكامنة باختلاف ما يقيسه الاختبار، وتعتبر هذه النماذج دوال رياضية احتمالية تختلف باختلاف عدد معالم الفقرة، والدرجة تاخد القيمة (1,0) تحصل على القيمة صفر عندما تكون الإجابة خاطئة والقيمة واحد عندما تكون الإجابة صحيحة (علام،٢٠٠٩).

النموذج اللوجستي أحادي المعلمة (نموذج راش) One Parameter Logistic Model (Rasch Model):

يعتبر هذا النموذج من ابسط نماذج نظرية الاستجابة للمفردة ة ويفترض أن جميع الفقرات لاتختلف عن بعضها إلا في معامل الصعوبة وتاخذ معادلة هذا النموذج الشكل التالي (Hambleton & Swaminathan, 1985)

$$P_i(\theta) = \frac{e^{\theta_{i-} b_i}}{1 + e^{\theta_{i-} b_i}}$$

والشكل رقم ١ يمثل ٣ فقرات وفق نموذج راش حيث يفترض أن جميع الفقرات الثلاث متساوية في معلمة التمييز والتخمين ويختلفان في معامل الصعوبة للفقرة ويبين الشكل أن المفردة رقم ٢ تبدو أكثر صعوبة من المفردتين الأولى والثالثة:



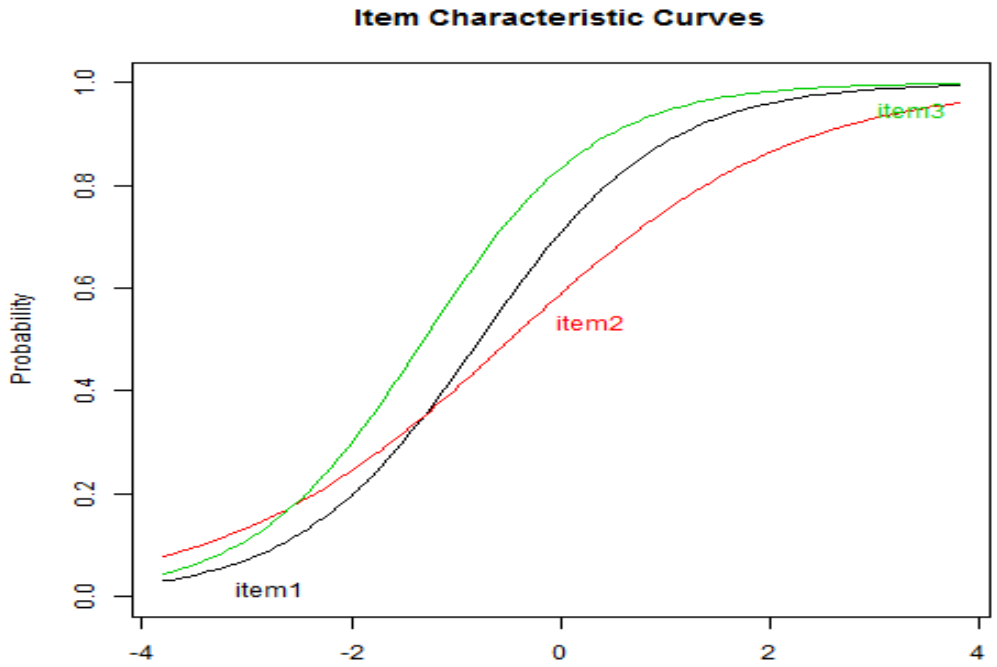
الشكل رقم (١) منحنى خصائص المفردة لـ (٣) فقرات وفق نموذج رآش

النموذج اللوجستي ثنائي المعلمة Two Parameter Logistic Model:

يعتبر النموذج اللوجستي آحادي المعلمة حالة خاصة من النموذج ثنائي المعلمة، ويعتبر لورد (1952) من أوائل العلماء الذين قامو بتحسين النموذج باستخدام التوزيع الطبيعي التراكمي، ويقوم هذا النموذج بافتراض أن جميع الفقرات تختلف في معلمة الصعوبة والتمييز ولاتتأثر بعامل التخمين على الإجابة وتاخذ معادلة هذا النموذج الشكل التالي (Hambleton & Swaminathan, 1985)

$$P_i(\theta) = \frac{e^{a_i(\theta_i - b_i)}}{1 + e^{a_i(\theta_i - b_i)}}$$

والشكل رقم (٢) يبين ثلاث فقرات مختلفة في الصعوبة والتمييز ولاتتاثر بالتخمين على الإجابة على الفقرات.



الشكل رقم (٢) منحنى خصائص المفردة لثلاث فقرات وفق النموذج اللوجستي ثنائي البارمتر.

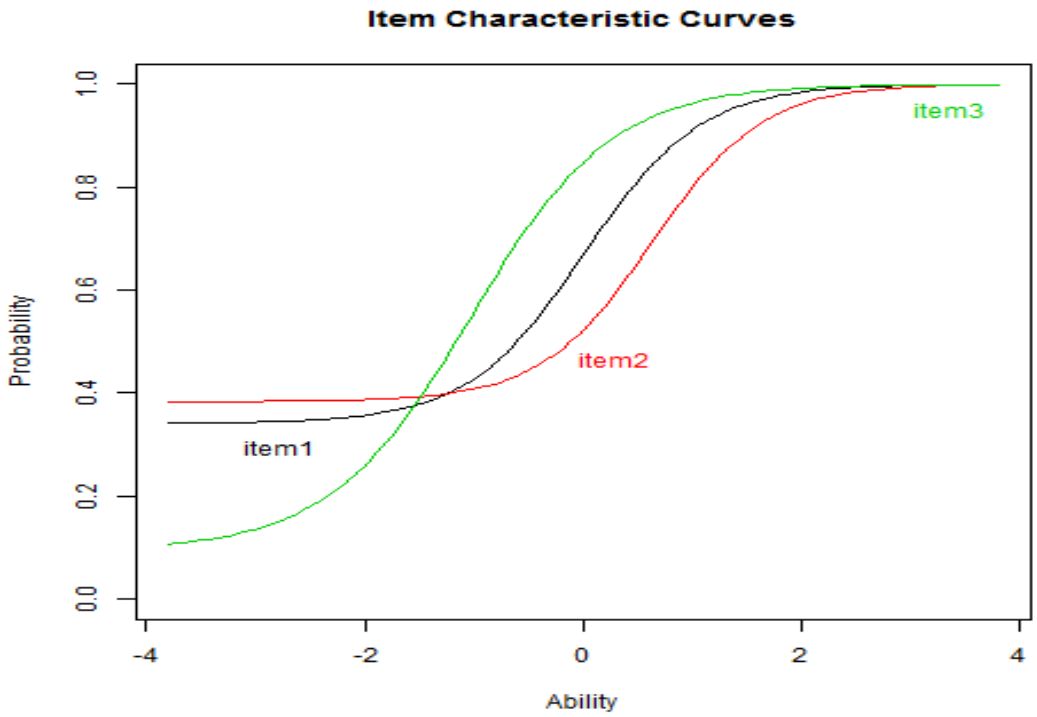
النموذج اللوجستي ثلاثي المعلمة Three Parameter Logistic Model:

ويسمى أيضا بمعلم الخط التقاربي الأدنى ويفترض هذا النموذج أن تختلف الفقرات في الصعوبة والتمييز والتخمين على فقرات الاختبار، ويعني احتمال أن يجيب ذوي القدرة المنخفضة على مفردة ذات صعوبة مرتفعة إجابة صحيحة (الشريفين،٢٠١٢).

وتاخذ معادلة هذا النموذج الشكل التالي (Hambleton & Swaminathan, 1985)

$$P_i(\theta) = C_i + (1 - C_i)\frac{e^{a_i(\theta_i - b_i)}}{1 + e^{a_i(\theta_i - b_i)}}$$

ويبين الشكل رقم (٣) ثلاثة فقرات مختلفة في معامل الصعوبة والتمييز والتخمين:



الشكل رقم (٣) منحنى خصائص المفردة لثلاث فقرات وفق النموذج اللوجستي ثلاثي البارمتر.

النموذج اللوجستي رباعي المعلمة Four Parameter Logistic Model:

يسمى هذا النموذج بمعلم الخط التقاربي الأعلى، حيث اقترح بارتن ولورد(Barton & Lord, 1981) هذا النموذج والذي يقوم على افتراض أن الأشخاص من ذوي القدرة المرتفعة قد لا يجيبون على فقرات سهلة إجابة صحيحة ويستطيع الأشخاص من ذوي القدرة المنخفضة الأجابة عليها إجابة صحيحة (الشريفين، ٢٠١٧) ، وتاخذ معادلة هذا النموذج الشكل التالي:

$$p(\theta|A.B.C.D) = C + \frac{D - C}{1 + \exp\{-A(\theta - B)\}}(0 \leq C < D \leq 1)$$

ثانيا- الدراسات السابقة:

تعددت الدراسات التي استخدمت نظرية الاستجابة للفقرة سواء في بناء الأسئلة أو الكشف عن خصائصها السيكومترية، وفيما يلي عرض منها مرتبة تصاعديا بحسب تاريخها:

١- دراسة علام (Allam,1990) والتي هدفت إلى استخدام نموذج راش في بناء اختبار تشخيصي محكي المرجع لقياس المفاهيم الأساسية في إعداد خطة البحوث التربوية لدى طابة الدراسات العليا وقد تكون الاختبار بصورته الأولية من (٣٢) مفردة ويقيس الاختبار (٣٠) هدفا سلوكيا وكانت العينة (٩٨) فرد وقد تم تحليل البيانات وفق نموذج راش وأظهرت النتائج عدم ملائمة

(٤) فقرات لافتراضات النموذج وعدم ملائمة (٢) من الأفراد لمطابقة نموذج راش، وتراوحت القيم التقديرية لصعوبة الفقرات بين (-٢.٧) و (٢.٣) لوجيت، بمتوسط مقداره (صفر) وانحراف معياري مقداره (١.٢٣) لوجيت.

٢- كما قام الشريفين (٢٠٠٦) بدراسة هدفت إلى تقدير الخصائص السيكومترية لاختبار محكي المرجع في مقرر القياس والتقويم التربوي وفق نظرية استجابة الفقرة، حيث تم بناء الاختبار في مقرر القياس والتقويم التربوي يحتوي على (٥٠) فقره من نوع الاختيار من أربعة بدائل، طبق على عينة مكونة من (٢٢٢) طالب وطالبة، وأشارت نتائج الدراسة إلى عدم مطابقة (١٣) فقره لافتراضات النموذج وتم التأكد من تمتع الاختبار بمظاهر متعددة من الصدق، وبينت النتائج أيضا أن قيمة دالة المعلومات كانت أقصى قيمه لها عند ($\theta = b$) وكما يتوقعه نموذج راش، وان الاختبار يقدم أكبر كمية من المعلومات عند مستويات القدرة المتوسطة.

٣- وأجرى العيثاوي (٢٠٠٩) دراسة هدفت إلى استخدام نموذج راش أحادي المعلمة في بناء اختبار تحصيلي في مقرر علم نفس الفروق الفردية، تم بناء الاختبار معتمد على مفردات المقرر لوزراة التعليم العالي وأع الباحث (١٧٣) فقرة من نوع الاختيار من أربعة بدائل تغطي مستويات الأهداف المعرفية الحفظ والفهم والتطبيق وقد تكونت عينة البحث من (٣٣٦) طالب وطالبة من كليات التربية بالجامعات العراقية تم اختيار العينة بالطريقة الطبقية العشوائية وقد تم تحليل البيانات باستخدام برنامج راسكال Rascal، وقد تضمنت الصورة النهائية لفقرات الاختبار (١٠٨) فقرة مطابقة لافتراضات النموذج ، وقد تم حذف (٢٨) فقرة لا تحقق آحادية البعد من خلال التحليل العاملي لفقرات الاختبار بطريقة المكونات الرئيسية، فيما حذفت (٢٩) فقرة لدلالة قيمة مربع كاي، كما تم استبعاد (٨) فقرات لا تحقق استقلالية القياس، وحيث كانت قيمة معامل التمييز ضمن المدى المقبول (٠,٦٢٩). صيغت الـ (١٠٨) فقرة بحسب صعوبة الفقرات وقدرة الأفراد للحصول على الاختبار بصورته النهائية والذي بلغ قيمة معامل ثباته (٠,٩٥٢) ومعامل تمييزه (٠,٧١٣).

٤- وهدفت دراسة ادواردز والكوك (Edwards & Alcock, 2010) إلى تحليل نتائج اختبار في الرياضيات في بريطانيا وفق أنموذج راش أحادي المعلمة، وقام الباحثان ببناء اختبار مؤلف من (11) فقرة، على عينة الدراسة المكونة من (164) طالب وطالبة من طلبة السنة الأولى في المرحلة الجامعية، وقد طلب من أفراد العينة ترتيب فقرات الاختبار حسب مستوى صعوبتها، وبعد ذلك تم تحليل البيانات باستخدام أنموذج راش آحادي المعلمة، وأشارت النتائج إلى عدم مطابقة فقرات الاختبار لستة أشخاص فقط من عينة الدراسة، بعد إعادة ترتيب فقرات الاختبار حسب أنموذج راش آحادي المعلمة.

٥- وتناول النفيعي (٢٠١٢) دراسة هدفت إلى إيجاد الخصائص السيكومترية ومعايير تفسير الأداء لاختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم، وقد تم تحليل بيانات عينة الدراسة والبالغ عددهم (١٨٠٨) فردا باستخدام النموذج اللوغاريتمي ثنائي المعلمة، وأظهرت النتائج أنه النموذج الأكثر ملائمة للبيانات، وذلك بعد التأكد من تحقق افتراضات نظرية الاستجابة للمفردة الاختبارية في بيانات الدراسة، والمتمثلة في أحادية البعد، والاستقلال الموضعي لأزواج الفقرات، وملائمة الأفراد والفقرات لتوقعات النموذج ثنائي المعلمة، وأكدت النتائج تمتع الاختبار بخصائص سيكومترية جيدة (معلمتا الصعوبة والتمييز، ودالة معلومات الاختبار) في ضوء نظرية الاستجابة للمفردة الاختبارية، وبالتالي تم إيجاد قدرة الافراد المناظرة لكل درجة كلية خام على الاختبار، والمئينيات المناظرة لها، وهي المعايير التي يفسر في ضوئها الأداء على الاختبار.

٦- وهدفت دراسة أديدوين و موكوبي (Adedoyin & Mokobi, 2013) إلى تحليل فقرات الاختيار من متعدد في اختبار بوسطن في الرياضيات الورقة الأولى للعام ٢٠١٠. وتكون الاختبار من (٤٠) فقرة تم بناءها من منهج الرياضيات للسنة الثالثة. تكون مجتمع الدراسة من جميع الطلبة الذين تقدموا للاختبار في العام ٢٠١٠ وعددهم (٣٦٩٤٠) طالبًا وطالبة، وبلغ حجم العينة (١٠٠٠٠) طالبًا وطالبة تم اختيارهم عشوائيًا باستخدام برنامج SPSS. وتم تحليل استجابات المفحوصين باستخدام أحد نماذج نظرية الاستجابة للفقرة وهو النموذج ثلاثي المعلمة، حيث تم حساب معالم الفقرات وهي: صعوبة الفقرات، وتمييزها، وتخمينها. كما تم رسم منحنيات معالم الفقرات المطابقة للنموذج ثلاثي المعلمة وعددها (٢٣) فقرة من أصل (٤٠) فقرة، وأظهرت نتائج الدراسة أن (١٢) من الـ (٢٣) فقرة صنفت كفقرات ضعيفة، و(١٠) فقرات صنفت كفقرات جيدة ويمكن تنقيحها أو تحسينها، وفقرة واحدة تعتبر فقرة جيدة يمكن اعتمادها دون أي تعديل. وتمت التوصية بأن يتم تحسين جودة فقرات الاختبار لتكون مطابقة لنماذج نظرية الاستجابة للفقرة.

٧- وتناولت دراسة سوالمة والزعبي (Sawalmeh & Alzoabi, 2017) إلى بناء اختبار لقياس مهارات التفكير الناقد باستخدام نظرية استجابة الفقرة. ولذلك تم بناء (٢٢٨) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، تغطي مهارات التفكير الناقد. ومن خلال التحكيم والتجريب تم الاحتفاظ بـ (٨٩) فقرة. وطبق الاختبار على (٤٤٤) طالبًا وطالبة في المرحلة الأساسية العليا، و (٦١٠) طالبًا وطالبة في المرحلة الثانوية، و (١٢٠) طالبًا وطالبة في المرحلة الجامعية. وتم التحقق من افتراض أحادية البعد والصدق والثبات للاختبار. كما تم التحقق من مطابقة الاستجابات عن فقرات الاختبار لنماذج نظرية استجابة الفقرة، وقد اعتمدت الدراسة النموذج ثلاثي المعلمة؛ لكون

تقديرات القدرة وفقًا له أكثر دقة منها للنموذجين أحادي وثنائي المعلمة، خاصة عند مستويات القدرة العليا، واتصفت معالم الفقرات ومعلم القدرة بخاصية اللاتغير، وقد قدرت معالم الفقرات ودالة المعلومات لها، كما حسبت بعض إحصائيات الاختبار.

٨- هدفت دراسة الزبيدي (Al Zubaidy, 2018) إلى استخدام النموذج الأحادي المعلمة (راش) في بناء اختبار تحصيلي محكي المرجع في مقرر الاختبارات والمقاييس لطلبة الدبلوم التربوي في كلية التربية بجامعة الطائف ولتحقيق هذا الهدف تم بناء اختبار محكي المرجع في مقررالاختبارات والمقاييس يقيس تحصيل الطلبة ويقدم تقويما موضوعيا للمهارات المطلوب إتقانها مكون من (٣٧) فقرة من نوع الاختيار من متعدد بأربع بدائل، وطبق الاختبار على عينة مكونه من (١٤٧) طالبا وأشارت النتائج على ملائمة الاستجابات على (٣٧) فقرة وهي جميع فقرات الاختبار بصورته النهائية لافتراضات نموذج راش، وقد بلغ معامل الثبات للأفراد (٠,٩) ومعامل الثبات للاختبار بلغ (٠,٧٩) وخلصت الدراسة إلى مجموعة من التوصيات.

٩- كما قام مهدي (٢٠٢١) بدراسة هدفت إلى بناء اختبار في الرياضيات وحدة التكامل للصف الثاني ثانوي العلمي باستخدام النموذج ثنائي المعلمة لنظرية الاستجابة للفقرة، حيث احتوى الاختبار على (٤٠) فقرة من نوع الاختيار من متعدد بأربعة بدائل، طبق الاختبار على عينة تكونت من (٦٧٩) طال وطالبة من طلبة الصف الثاني ثانوي العلمي في المدارس الحكومية، وحللت نتائج الاختبار باستخدام برنامج BILOG-MG3 حيث أظهرت نتائج التحليل عدم مطابقة (٥) فقرات للنموذج المستخدم، وبلغت قيمة معامل الثبات الإمبريقي للاختبار (٠,٨٢)، وأوصى الباحث بأن تقوم وزارة التربية والتعليم بإنشاء بنك يحوي مثل هذه الاختبارات المقننة وتطبيقها من خلال المدارس. وأن يستخدم الاختبار من قبل معلمي ومعلمات الرياضيات ومن قبل الباحثين حيث تم التأكد من خصائصه السيكومترية، كما أوصى بالاستفادة من المنهجية المستخدمة في بناء الاختبار لبناء اختبارات لمقررات أخرى والتأكد من خصائصها السيكومترية.

التعليق على الدراسات السابقة:

عند النظر إلى الدراسات السابقة، يتضح أن أكثر الدراسات مثل دراسة علام (Allam,1990)، الشريفين (٢٠٠٦)، العيثاوي (٢٠٠٩)، ادواردز والكوك (Edwards & Alcock, 2010) ، الزبيدي (Al Zubaidy, 2018) قامت بااستخدام نموذج راش والذي يفترض تساوي التمييز واستبعاد التخمين ويقوم على معلمة الصعوبة فقط ، وهذا نادر الحدوث خاصة مع الاختبارات

التحصيلية والتي تحتوي على أسئلة اختيار من متعدد، أما دراسة النفيعي (٢٠١٢) ومهدي (٢٠٢١) فطابقت بيانات دراستهم النموذج الثنائي البارامتر، واستخدم هذا النموذج في تقدير الخصائص السيكومترية للبيانات، و دراسة سوالمة والزعبي (Sawalmeh & Alzoabi, 2017) و مهدي (٢٠٢١) استخدمت النموذج ثلاثي البارامتر لتحليل الاستجابات وتقدير القدرة للأفراد.

وقد لاحظ الباحث ندرة الدراسات التي اهتمت بتصميم ودراسة خصائص الاختبارات التحصيلية للمقررات الدراسية وفق النموذج ثلاثي البارامتر لنظرية الاستجابة للفقرة مقارنة بنموذج راش ، فقد يرجع السبب إلى شروط النموذج الثلاثي البارامتر إلى انه يتطلب عدد كبير من الأفراد والفقرات مقارنة بالنماذج الأخرى مما يتطلب جهد ووقت.

وانفردت الدراسة الحالية في سبقها في تقدير الخصائص السيكومترية لمادة الرياضيات للصف الأول متوسط بمنطقة المدينة المنورة باستخدام النموذج الثلاثي البارامتر (الصعوبة والتمييز والتخمين) لنظرية الاستجابة للفقرة.

٢- منهجية الدراسة واجراءاتها

منهج الدراسة:

نظرًا لطبيعة الدراسة والبيانات المستخدمة في الدراسة استخدم الباحث منهج البحث الكمي التحليلي في تحليل الاختبار وفقراته وفق النموذج رباعي المعلمة وهو من إحدى نماذج نظرية الاستجابة للفقرة، ولهذا يعد هذا المنهج الأنسب استخدامً ا في البحث الحالي.

عينة الدراسة:

مجموعة الأسئلة لمادة الرياضيات للصف الأول متوسط والتي طبقت في عام ١٤٤٢هـ ، على جميع طلاب منطقة المدينة المنورة والبالغ عددهم ١٢١٤٣طالب.

قام الباحث بالتأكد من توفر شروط التحليل العاملي للبيانات، حيث جرى فحص ملاءمة المعاينة للتحليل عن طريق اختبار كايزر- ماير- أولكن KMO والذي يوضح مدى كفاية حجم العينة لإجراء التحليل العاملي وكانت القيمة تساوي (0.96) وكما هو واضح لدينا من هذه القيمة ليست أقل من (0.5) وهو المحك الذي وضعه كايزر (Kaiser,1974) للتحقق من مدى كفاية العينة لاجراء التحليل العاملي وبالتالي نقول بتحقق شرط الملائمة ، وكذلك تم اجراء اختبار بارتليت Bartlett's Test of Sphericity لفحص تجانس العينة بالنسبة لحجم العينة من خلال قيمة مربع كاي x^2 حيث بلغت (42424.93) عند درجة حرية (190) ومستوى دلالة (0.00) وهي دالة احصائيا عند (0.01) مما يؤكد تحقق هذا الشرط أيضًا.

المعالجة الإحصائية:

للإجابة على أسئلة الدراسة استخدم الباحث البرامج التالية:

١- برنامج SPSS 26

استخدام التحليل العاملي الاستكشافي للتحقق من أحادية البعد

٢- برنامج R

- لمعرفة النموذج الأكثر مطابقة لنماذج نظرية الاستجابة للمفردة أحادية البعد ثنائية الاستجابة لبيانات الدراسة.
- تقدير قيم معالم الفقرات (الصعوبة، التمييز، التخمين).
- حساب دالة المعلومات عند كل فقره والقدرة المناظرة لها.

٣- عرض نتائج الدراسة ومناقشتها

- **أولا للإجابة على سؤال الدراسة الأول ونصه": ما مدى تحقق افتراضات نظرية الاستجابة للمفردة في بيانات الاختبار؟**

وبعد التأكد من تحقق شروط التحليل العاملي قام الباحث بما يلي:

أولا- افتراض أحادية البعد :Unidimensionality استخدم الباحث التحليل العاملي الاستكشافي بطريقة المكونات الرئيسية (Component Principal Method) ومن ثم تم تدوير العوامل باستخدام طريقة Varimax ، وأنتجت التحليلات من هذا الأسلوب البيانات الموضحة بالجدول التالي:

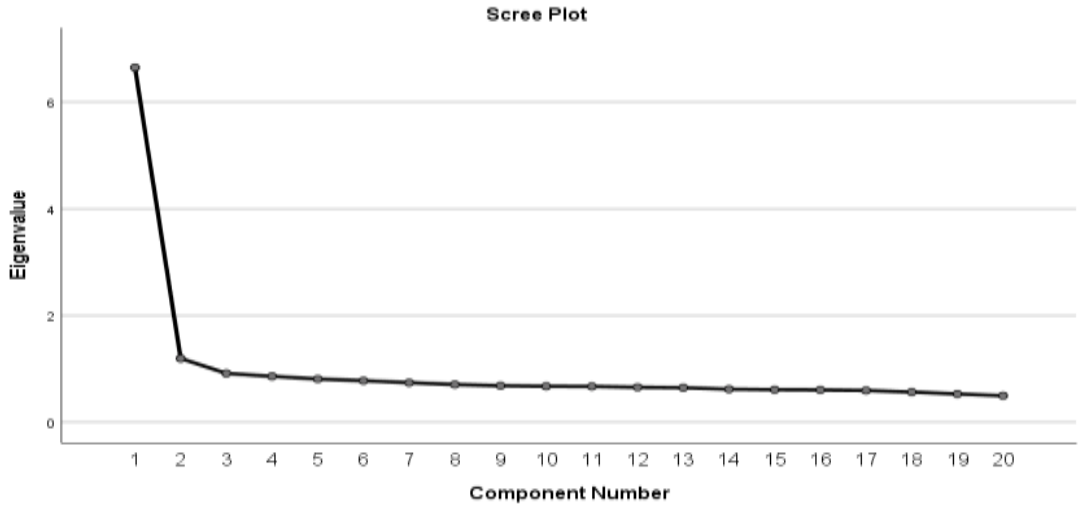
جدول رقم (1) الجذور الكامنة للعوامل

العامل	الجذر الكامن	النسبة المئوية للتباين المفسر	النسبة المئوية للتباين المفسر التراكمي
الأول	6.64	33.22	33.22
الثاني	1.19	5.97	39.20

أنتج التحليل عاملين وكل منها يزيد عن الواحد، ويتضح من الجدول أعلاه بأن قيمة الجذر الكامن للعامل الأول تساوي (6.64) ويفسر ما نسبته (33.32) من تباين الأداء على نموذج الاختبار وهذه القيمة تشكل ما مقداره (39.20) من التباين الكلي الذي تفسره جميع العوامل.

وكما نلاحظ بأن قيمة الجذر الكامن للعامل الأول هي (6.64) وقيمة الجذر الكامن للعامل الثاني تساوي (1.19) وبناء على مقترح (Lord, 1980)، بأنه إذا كانت نسبة الجذر الكامن للعامل الأول إلى نسبة

الجذر الكامن للعامل الثاني أكبر من (2) فذلك يحقق أحادية البعد، وهذا ما نشاهده حيث أن القيمة تساوي (5.57) وهي أكبر من المحك الذي وضعه لورد (Lord)، ويتحقق افتراض أحادية البعد أيضا من خلال تمثيل الجذور الكامنة بيانيا باستخدام برنامج (SPSS)، وهو ما يعرف بمخطط سكري Scree Plot الذي يظهر في شكل (3).



شكل رقم (4) مخطط سكري تمثيل الجذور الكامنة بيانيا

ثانيا: افتراض الاستقلال الموضعي Local Independence:

فقد ذكر هامبلتون وسوامينثن (Hambelton & Swaminthan, 1985) بأنه في حال تحقق افتراض أحادية البعد فذلك يعني تحقق افتراض الاستقلال الموضعي، كما أجريت العديد من الدراسات للتحقق من هذا الافتراض، وبذلك يمكن القول بتحقق افتراض الاستقلال الموضعي.

ثالثا: افتراض ان الاختبار ليس اختبار سرعة

ويمكن التأكد من أن الاختبار ليس اختبار سرعة من خلال فحص نسبة الطلاب الذين أتمو الاختبار، وكذلك أيضا من خلال مشاهدة الفقرات التي لم يجيبوا عنها الطلاب، ويرى هامبلتون وآخرون Hambleton et al (1991) إنه إذا كان (75%) من الطلاب أكملوا الإجابة على الاختبار، وإذا كان (80%) من فقرات الاختبار تم الإجابة عليها، فإن السرعة لا تعد عامل في آداء الاختبار، وحيث أن جميع الطلاب أجابوا على جميع الفقرات، وبذلك نستطيع القول إن الاختبار يقيس القوة ولا يقيس السرعة.

وبناءً على ما سبق نستطيع أن نقول بأن افتراضات نظرية الاستجابة للمفردة أحادية البعد ثنائية الاستجابة متحققة في بيانات

الدراسة مما يمكننا استخدام نماذجها لتحليل البيانات.

- **ثانيًا للإجابة على السؤال القائل: ما هو النموذج الأكثر ملاءمة من نماذج نظرية الاستجابة للمفردة أحادية البعد لبيانات الدراسة؟**

قام الباحث بتحليل إجابات الطلبة على الاختبار والبالغ عددهم (13147) طالب من خلال برنامج R مستخدما حزمة mirt لمعرفة أي نماذج نظرية الاستجابة للمفردة أحادية البعد ثنائية الاستجابة أكثر ملاءمة لبيانات الدراسة، وعند مشاهدة محك أكايكي للمعلومات (AIC) وهو محك قدمه أكايك (Akike,1974) ويشير بأن النموذج الأفضل ملاءمة للبيانات هو الذي يحمل قيمة أقل من بين نماذج نظرية الاستجابة للمفردة، حيث تبين بأن قيمة (AIC) كانت تساوي (219050.9) في النموذج الثلاثي البارامتر بينما كانت تساو ي (222292.1) في النموذج الثنائي، وكانت تساوي (223380.6) في النموذج آحادي المعلمة ولذلك يتضح بأن قيمة محك أكايكي للمعلومات (AIC) تكون أقل في النموذج الثلاثي البارامتر، ولذلك نستطيع القول بأن النموذج الثلاثي البارامتر هو الأكثر ملاءمة للبيانات الدراسة، وتبين أيضا بأن النموذج الثلاثي البارامتر أكثر ملاءمة للفقرات، حيث تبين بأن جميع الفقرات لم تتطابق مع النموذج آحادي المعلمة و فقره لم تتطابق مع النموذج ثنائي المعلمة وفقره واحده أيضا لم تتطابق مع النموذج ثلاثي المعلمة، وذلك من خلال النظر لقيم مربع كاي عند مستوى دلالة (0.01) والتي تكون الفقرات غير متطابقة عندما تقل القيمة عن مستوى الدلالة المذكور وهذه الفقرات هي الفقرة التي تحمل الرقم (2)، وبالتالي نستطيع القول بأن النموذج ثلاثي البارامتر هو النموذج الأكثر ملاءمة لبيانات الدراسة، وفيما يلي عرض لقيمة مربع كاي للنموذج ثلاثي البارامتر.

جدول رقم (٢) مدى جودة مطابقة البيانات للنموذج الثلاثي البارامتر

رقم الفقرة	مربع كاي	مستوى الدلالة	رقم الفقرة	مربع كاي	مستوى الدلالة
الفقرة1	13.290	0.208	الفقرة11	1.939	0.997
الفقرة 2	32.217	0.000	الفقرة12	16.800	0.079
الفقرة 3	15.474	0.116	الفقرة13	14.122	0.168
الفقرة 4	8.003	0.629	الفقرة14	6.118	0.805
الفقرة 5	3.720	0.959	الفقرة15	7.316	0.695
الفقرة 6	1.990	0.996	الفقرة16	2.716	0.987
الفقرة 7	3.606	0.963	الفقرة17	4.531	0.920
الفقرة 8	0.715	1.000	الفقرة18	0.793	1.000
الفقرة 9	4.915	0.897	الفقرة19	1.906	0.997
الفقرة 10	3.512	0.967	الفقرة20	3.124	0.978

ومع أن عدد المفردات الغبر مطابقة للنموذجين الثنائي والثلاثي البارامتر متساوية، إلا أن النموذج الثلاثي البارامتر حصل على القيمة الأقل بناء على مؤشر أكايكي للمعلومات (AIC)' وبالتالي هو الأكثر ملاءمة لبيانات الدراسة.

وهذه النتيجة تتشابه مع دراسة أديدوين و موكوبي(Adedoyin & Mokobi, 2013) والتي هدفت إلى تحليل اختبار الرياضيات في بوسطن حيث كانت الأداة عبارة عن اختيار من متعدد، وأسفرت نتائج التحليل أن النموذج ثلاثي البارامتر هو الأكثر ملائمة للبيانات.

وكما هو مبين أن الفقرات غير المطابقة للنموذج الثلاثي البارامتر هي فقره واحده ، لذلك تم حذفها ليتبقى
(19) فقرة من الاختبار والتي تتطابق مع النموذج الثلاثي، لذلك نستطيع القول بأنه يمكننا أن نقول أن هناك حسن مطابقة للنموذج الثلاثي البارامتر لاستخدامه في هذه الدراسة وإجراء التحليلات وفق نظرية الاستجابة للفقرة.

ثالثا - أما السؤال الذي ينص على " ما قيم تقديرات معالم الفقرة للاختبار وفق للنموذج اللوجستي ثلاثي البارامتر؟".

فللإجابة عليه تم إيجاد معالم فقرات الاختبار (الصعوبة، التمييز، والتخمين) وفق النموذج الثلاثي البارامتر بعد حذف الفقرات غير المطابقة للنموذج وكان عدد الفقرات الإجمالي (19) فقرة كما هو موضح بالجدول رقم (3):

جدول رقم (3) قيم معالم مفردات الاختبار (الصعوبة، التمييز، التخمين)

المعلمة / رقم الفقرة	الصعوبة	الخطأ المعياري للصعوبة	التمييز	الخطأ المعياري للتمييز	التخمين	الخطأ المعياري للتخمين
الفقرة1	-0.321	0.036	1.534	0.013	0.191	0.001
الفقرة 2	0.178	0.054	1.675	0.012	0.261	0.000
الفقرة 3	0.149	0.055	1.912	0.012	0.267	0.000
الفقرة 4	0.639	0.062	1.950	0.010	0.113	0.000
الفقرة 5	0.668	0.059	2.261	0.011	0.160	0.000
الفقرة 6	0.327	0.047	2.014	0.014	0.281	0.000
الفقرة 7	0.168	0.037	1.594	0.014	0.249	0.001
الفقرة 8	0.580	0.063	1.381	0.011	0.186	0.000
الفقرة 9	0.526	0.078	2.133	0.013	0.359	0.000
الفقرة10	0.242	0.042	2.167	0.013	0.218	0.000

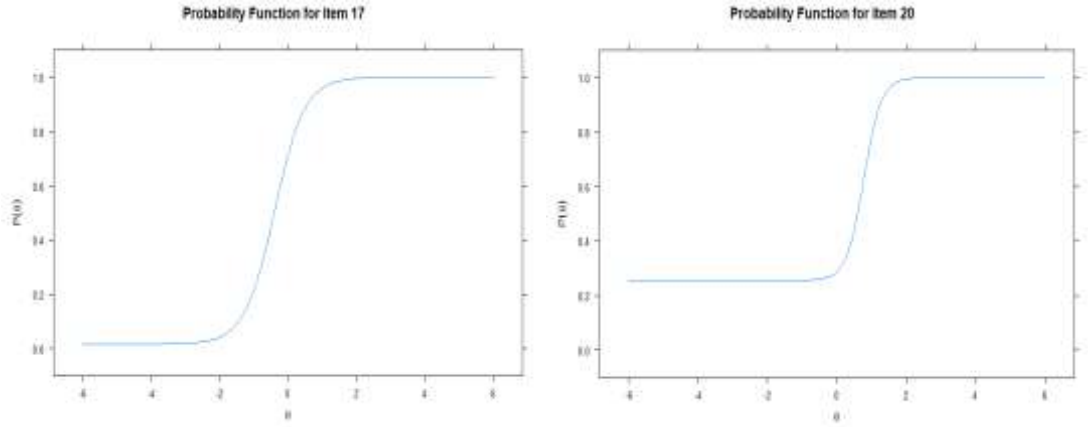
الفقرة11	-0.111	0.042	1.572	0.012	0.214	0.001
الفقرة12	-0.188	0.034	1.692	0.013	0.169	0.001
الفقرة13	0.306	0.058	1.470	0.012	0.279	0.000
الفقرة14	0.616	0.049	1.935	0.013	0.207	0.000
الفقرة15	-0.354	0.021	1.651	0.013	0.022	0.001
الفقرة16	-0.418	0.026	1.114	0.012	0.033	0.001
الفقرة17	0.362	0.042	1.345	0.017	0.352	0.001
الفقرة18	0.303	0.059	1.292	0.012	0.254	0.000
الفقرة19	0.757	0.080	2.019	0.012	0.259	0.000

ويلاحظ من الجدول رقم (3) أن قيم معلمة التمييز تراوحت بين (2.261) للفقرة رقم (5) وهي القيمة الأكبر و (1.114) للفقرة رقم (16) وهي القيمة الأصغر، وقد توزعت قيم معلمة التمييز وفقا لمعيار بيكر (Baker, 2001) كما هو مبين بالجدول(4).

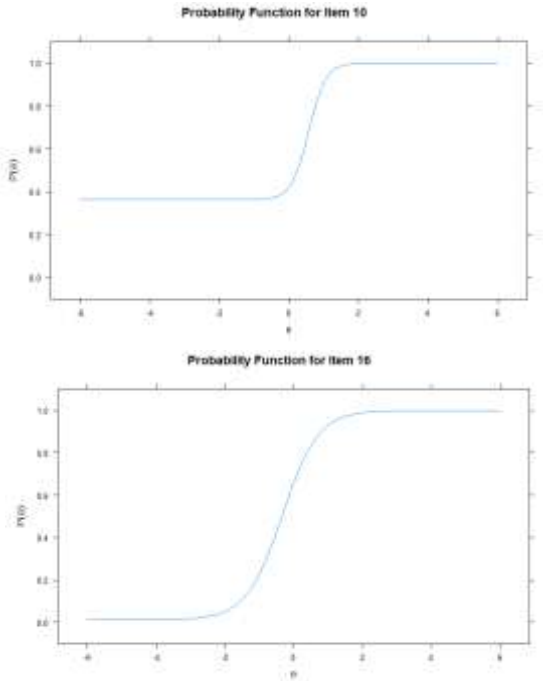
جدول (4) توزيع قيم معلمة التمييز وفقا لمعيار بيكر

مستوى التمييز	غير مميز	منخفض جدا	منخفض	متوسط	مرتفع	مرتفع جدا
قيمة معلمة التمييز	صفر	0.34 – 0,01	0.64 – 0.35	1.34 – 0.65	1.69 – 1.35	أكبر من 1.70
عدد الفقرات	—	——	——	2	7	9

وبالنظر إلى الجدول رقم (4) نجد أن هناك (2) فقراتين تقع ضمن المستوى المتوسط و (7) فقرات تقع ضمن المستوى المرتفع و (9) فقرات تقع ضمن المستوى المرتفع جدا ويوضح الشكلين ادناه الفقرتين ذات الأعلى تمييز لفقرات الاختبار والفقرة ذات الأقل تمييز لفقرات الاختبار.



وكما يذكر بيكر (Baker, 2001) أن قيمة معلمة التخمين التي اكبر من (0.35) تعتبر قيمة غير مقبولة، وعند النظر إلى الجدول رقم (3) نجد أن هناك فقرتين تجاوزت هذه القيمة وهي الفقرة رقم (18) والفقرة رقم (10) والشكل التالي يوضح الفقرة رقم (10) ذات التخمين المرتفع والفقرة رقم (16) ذات التخمين المنخفض.



وقد توزعت قيم معلمة الصعوبة لفقرات الاختبار وفقا لمعيار (Choi, 1992) كما هو موضح بالجدول ادناه.

جدول رقم (٦) توزيع قيم معلمة الصعوبة وفقا لمعيار Choi

مستوى الصعوبة	سهلة	متوسطة	صعبة
مدى قيمة معلمة الصعوبة	أقل من 0.5-	من 0.5- إلى 0.5	أكبر من 0.5
عدد الفقرات	—	13	6

ويلاحظ من الجدول رقم (٦) أنه لا توجد فقرات سهلة قلت قيمتها عن (0.5-)، كما أن هنالك (13) فقرة متوسطة الصعوبة أي ما نسبته (0.68) من فقرات الاختبار تراوحت قيم معلمة الصعوبة لها بين (0.5- ، 0.5)، كما أن (6) فقرات كانت صعبة حيث كانت قيم معلمة الصعوبة لها أكبر من (0.5)، وذلك يعني أن الاختبار يعتبر متوسط الصعوبة وفقا لمعيار Choi ويوضح الشكل التالي الفقرة رقم (19) حيث تعتبر أكبر قيمة لمعلمة الصعوبة و الفقرة رقم (16) حيث تعتبر أقل قيمة لمعلمة الصعوبة.

رابعًا: وللإجابة على السؤال القائل ما كمية المعلومات التي يقدمها الاختبار عند مستويات القدرة المختلفة؟

وتوضح دالة المعلومات دقة تقدير القدرة من خلال كمية المعلومات المقدمة، وقد تم حساب أقصى كمية من المعلومات والتي تقدمها كل فقرة من ذوي القدرات المختلفة وأعطت النتائج كما هو موضح بالجدول أدناه:

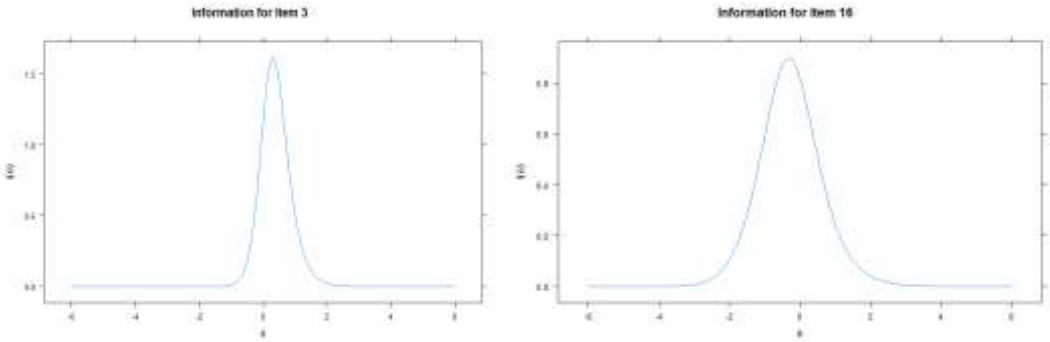
جدول رقم (7) قيمة مستوى القدرة الذي تقدم عنده الفقرة أقصى كمية معلومات

رقم الفقرة	كمية المعلومات	مستوى القدرة	رقم الفقرة	كمية المعلومات	مستوى القدرة
الفقرة1	2.14	0.69	الفقرة11	1.36	-0.06
الفقرة 2	0.85	0.31	الفقرة12	1.13	-0.06
الفقرة 3	2.28	0.69	الفقرة13	1.57	0.44
الفقرة 4	1.66	0.57	الفقرة14	1.32	0.69
الفقرة 5	2.14	0.69	الفقرة15	0.86	-0.31
الفقرة 6	1.07	0.44	الفقرة16	1.22	-0.44
الفقرة 7	0.85	0.31	الفقرة17	0.60	0.57

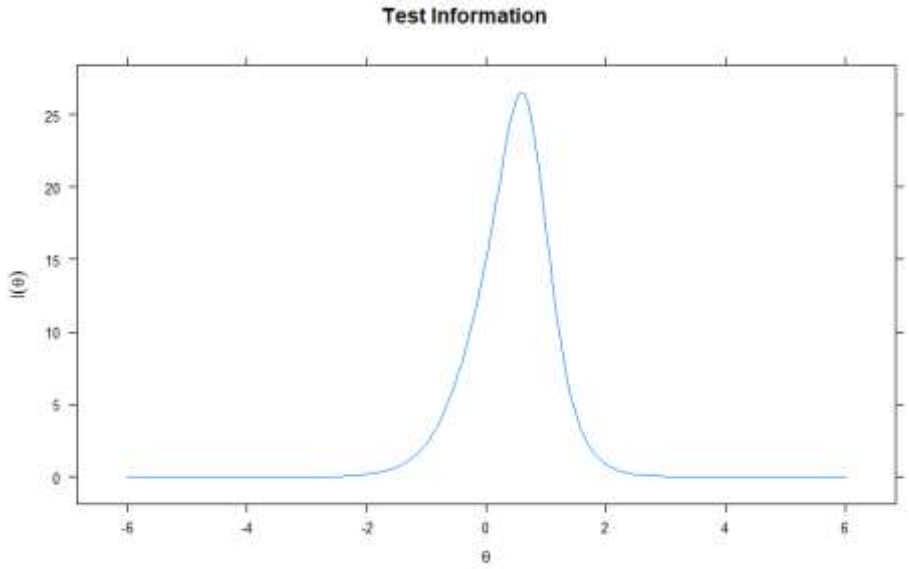
الفقرة 8	2.28	0.69	الفقرة18	1.79	0.44
الفقرة 9	1.66	0.57	الفقرة19	2.23	0.82
الفقرة10	1.17	0.31			

عند مشاهدة النتائج في الجدول رقم (5) نجد أن هنالك تفاوت في كمية المعلومات التي تقدمها الفقرات، ونلاحظ أن أكبر كمية للمعلومات قدمتها الفقرة رقم (3) عند مستوى قدرة (0.69) بينما قدمت الفقرة رقم (17) أقل كمية للمعلومات عند مستوى قدرة (0.57)، ويمكن مشاهدة ذلك من خلال منحنى دالة المعلومات للفقرتين رقم (3) التي أعطت أكبر كمية معلومات و (17) التي أعطت أقل كمية للمعلومات.

منحنى دالة معلومات الفقرة رقم شكل رقم (3) منحنى دالة معلومات الفقرة رقم(17)



كما تعطي دالة معلومات الاختبار الشكل التالي:



من الواضح من دالة معلومات الاختبار أن الاختبار يقدم أكبر معلومات عند القدرة فوق المتوسط حيث بلغت أكبر قيمة للمعلومات التي يقدمها الاختبار (2.28) عند مستوى قدرة (0.69)، ومن هذا نستطيع القول أن الاختبار يناسب الطلاب ذوي القدرات فوق المتوسط ليعطي نتائج دقيقة وموثوق فيها.

التوصيات والمقترحات:

١- تدريب معدي الاختبارات على بناء الاختبارات التحصيلية.

٢- عرض نتائج الدراسة الحالية على الإدارة العامة للاختبارات والقبول لاعادة النظر في فقرات الاختبار الغير متسقة وخاصة الفقرات ذات التخمين العالي.

٣- ينبغي إقامة دورات تعريفية للمعلمين والمشرفين في إدارة الاختبارات والقبول لنشر مفاهيم نظرية الاستجابة للفقرة وتوفير برامج حاسوبية لتحليل الاختبارات وفق هذا المدخل.

٤- إجراء دراسة لمعرفة الخصائص السيكومترية لبقية الاختبارات التشخيصية وفق النماذج المناسبة لنماذج نظرية الاستجابة للفقرة.

٥- إجراء دراسة لاختبار الدراسة الحالية وفق نظرية القياس التقليدية والمقارنة بين نتائجها ونتائج الدراسة الحالية.

قائمة المراجع:

أولا المراجع بالعربية:

- النفيعي، عبد الرحمن عبد الله .(2012) .الخصائص السيكومترية لاختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم في ضوء نظرية الاستجابة للمفردة الاختبارية، **مجلة التربية**، جامعة الأزهر، 147 (2)، 175 – 214.
- القفاص، وليد كمال. (2011). **التقويم والقياس النفسي والتربوي اتجاهات - معاصرة -برامج تدريبية لإعداد وتعريب الاختبارات**، المكتب الجامعي الحديث، القاهرة.
- الفريحات، أيمن محمد. (2017). الخصائص السيكومترية لاختبار محكي المرجع في الكيمياء وفق النظرية الحديثة في القياس النفس ي والتربوي، **مجلة المشكاة**، جامعة الزيتونة، 15 ،343 - 368.
- علام، صلاح الدين. (2012). الاختبارات والمقاييس التربوي والنفسية، دار الفكر، عمان.
- علام، صلاح الدين. (2005). نماذج الاستجابة للمفردة الاختبارية أحادية البعد ومتعددة الابعاد وتطبيقاتها في القياس النفسي والتربوي، دار الفكر العربي، القاهرة.
- علام، صلاح الدين. (2000). القياس والتقويم التربوي والنفس ي، دار الفكر العربي، القاهرة.
- عبيدات، ذوقان وعدس، عبدالرحمن وعبد الحق، كايد .(2000) .**البحث العلمي (: مفهومه، أدواته، أساليبه)** ، دار أسامه للنشر والتوزيع، الرياض.
- عبد الرحمن، أحمد محمد. (2011). تصميم ا لاختبارات: أسس نظرية وتطبيقات عملية، دار أسامه للنشر،عمان.
- الشريفين، نضال كمال. (2017). خصائص توزيع قدرات الافراد ومعالم فقرات الاختبار وفق نماذج نظرية الاستجابة للفقرة المعلمية واللامعلمية: دراسة مقارنة، المجلة التربوية، جامعة الكويت، 31 (124)، 265 - 320.
- الشريفين، نضال كمال. (2012). أثر طريقة تقدير معالم الفقرة وقدرات الافراد على قيم معالم الفقرة والخصائص السيكومترية للاختبار في ضوء تغير حجم العينة، المجلة التربوية، جامعة الكويت،26 (104)، 177 - 238.
- الزبون، حابس والصرايرة، راجي. (2017). أثر ترتيب فقرات اختبار الاختيار من متعدد وفقا لمعالم الفقرة على تقدير قدرة المفحوصين ودالة المعلومات للاختبار وفقا للنموذج ثلاثي المعْلمة، **مجلة جامعة الحسين بن طلال للبحوث**، 1 (3) ، 19 - 206 .

- **الدوسري، راشد حماد (2004). القياس والتقويم التربوي الحديث مبادئ وتطبيقات وقضايا معاصرة** (الطبعةالأولى). دار الفكر، عمان.
- بيكر، فرانك. (2010). **أسس نظرية الاستجابة للمفردة،** (ترجمة: عبد الرحمن الطريري والسيد أبو هاشم وسوسن شلبي)، دار جامعة الملك سعود للنشر، الرياض.
- الجلالي، لمعان مصطفى .(2011) . **التحصيل الدراسي،** دار المسيرة، عمان.
- عليمات، مهدي محمد فهد. (2021)). بناء اختبار تحصيلي وفق نظرية الاستجابة للفقرة "النموذج ثنائي المعلمة". مجلة جامعة النجاح للأبحاث - العلوم الإنسانية، مج 35, ع7 ، 1079 - 1104.
- الزبيدي، محمد بن حسن يحيى. (2018). بناء اختبار تحصيلي محكي المرجع في مقرر الاختبارات والمقاييس باستخدام النموذج الأحادي المعلم نموذج راش لطلبة الدبلوم التربوي بجامعة الطائف. مجلة كلية التربية، مج69, ع1، 265 - 301.
- الزعبي، آمال أحمد، والسوالمة، يوسف محمد. (2017). بناء اختبار لقياس مهارات التفكير الناقد باستخدام نظرية استجابة الفقرة. مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس، مج15, ع3، 55 - 92.

ثانيا المراجع الأجنبية:

- Allen, M& . Yen, W. M., (1989): Introduction to Measurement theory. California, Broks Cole publishing company.
- Baker, F.B. (2001). The basics of item response theory (2nd Ed). College Park, MD: ERIC Clearing Honse on-Assessment and Evaluation.
- Biddle, R. (1993). How to Set Cutoff Scores for Knowledge Tests Used In Promotion, Training, Certification, and Licensing. Public Personnel Management, 22(1), 69-73.
- Crocker, L& Algina, J. (1986). Introduction to classical and modern test theory. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Hambleton, R & Swaminathan, H. (1985). Item response theory
- principles and applications. Boston: Nijhoff Publishing.
- Hambleton, R, K. Swaminathan, H& . Rogers, H. (1999). Fundamentals of item response theory. Sage Publication. Newbury Park, CA.
- Warm, T.A. (1978). A Primer of Item Response Theory, Technical Report No.940279, Oklahoma City: U.S. Coast Guard Institute.
- Panayides, P., & Walker, M. (2013). Evaluating the psychometric properties of the foreign language classroom anxiety scale for

Cypriot senior high school EFL students: the Rasch measurement approach, Europe's Journal of Psychology, 9 (3), 493-516.