Sana'a University Journal of Human Sciences

Volume (1)- No (1) - 2023

مجلة جامعة صنعاء للعلوم الإنسانية

مجلد (1) – عدد (1) – 2023

استخدام النظرية الحديثة في بناء اختبار محكي المرجع لمقرر تفاضل وتكامل (1) وفق النموذج اللوغاريتمي أحادي المعلمة

Using the Modern Theory in Constructing a Criterion - Referenced Test for a Calculus Course (1) According to the One-Parameter Logistic Model

سوسن حسن يحيى حسن أبوهادي

باحثة –كلية التربية – جامعة صنعاء – اليمن

Sawsan Hassan Yahia Hassan Abu-Hadi

Researcher - Faculty of Education – Sana'a University -Yemen

توفيق علي عالم أحمد

باحث –كلية التربية – جامعة صنعاء – اليمن

Tawfeeq Ali Alim Ahmed

Researcher - Faculty of Education – Sana'a University -Yemen

الملخص:

هدفت هذه الدراسة إلى استخدام النظرية الحديثة في بناء اختبار محكي المرجع لمقرر تفاضل وتكامل (1) وفق النموذج اللوغاريتمي أحادي المعلمة، ولتحقيق هذا الهدف تم بناء اختبار تحصيلي وفق المعايير العلمية المطلوبة مؤلفاً من (40) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، يقيس تحصيل الطلبة في المقرر. طبق الاختبار في العام الجامعي 2020 – 2021م على عينة من (240) طالباً وطالبة بجامعة صنعاء اختيرت عشوائياً. أظهرت نتائج البرنامج الإحصائي SPSS تحقق افتراضات النظرية الحديثة في بيانات الدراسة، في حين أظهرت نتائج البرنامج الإحصائي Bilog–MG3 مطابقة (35) فقرة من فقرات الاختبار للنموذج اللوغاريتمي أحادي المعلمة، ومطابقة جميع أفراد عينة الدراسة لهذا النموذج، كما بينت النتائج المتعلقة بتقديرات معامل الصعوبة أنها كانت مقبولة ضمن المحكات التي أوردتها أدبيات القياس والتقويم. أوصت الدراسة باستخدام هذا الاختبار، إلى جانب بناء اختبارات أخرى باستخدام نماذج النظرية الحديثة.

الكلمات المفتاحية: النظرية الحديثة، اختبار محكي المرجع، النموذج اللوغاريتمي أحادي المعلمة، مقرر تفاضل وتكامل (1).

Abstract:

This study aimed at using the modern theory in constructing a criterion - referenced test for a calculus course (1) according to the one-parameter logistic model. To achieve this goal, a test of (40) multiple-choice items was constructed to measure students' achievement in the course, according to the required standards. The test applied in the academic year 2020-2021 on a sample of (240) Sana'a University students were randomly chosen. The results of the statistical program (SPSS) showed in verifying the assumptions of the modern theory in the study data, while the results of the statistical program (Bilog-MG3) verified that (35) test items fit the one-parameter logistic model, and that all members of the study sample fit this model. Additionally, item difficulty of the test was found to be acceptable and consistent with the criteria given in the review of literature. The study recommended using this test, in addition to constructing other tests using modern theory models.

Keywords: The Modern Theory, Criterion - Referenced Test, One-Parameter Logistic Model, Calculus Course (1).

المقدمة:

تعد العملية التعليمية منظومة حلزونية مكونة من مجموعة من العناصر التي ترتبط فيما بينها، ويؤثر بعضها في بعض، ويعد التقويم ركناً أساسياً في هذه المنظومة، ومما لا شك فيه أن أي تعديل أو تطوير لأحد هذه المكونات فإنه يؤثر ويتأثر بالمكونات الأخرى.

وتشكل الاختبارات إحدى المكونات الرئيسة لعملية التقويم. حيث تُعدُّ الاختبارات التحصيلية من أدوات القياس المهمة التي يُعتمد عليها كثيراً في قياس وتقويم قدرات الطلبة، والتعرف على مستوياتهم التحصيلية، ومتابعة تقدمهم من ناحية والوقوف على امتلاك الطلبة للأهداف الأساسية أو النتاجات التعليمية من ناحية أخرى (المحاسنة، ومهيدات، 2009، ص. 107)[1].

وهذا ما اهتمت به الاختبارات محكية المرجع من إكساب الطلبة مهارات معينة وتحقيق أهداف محددة، بل وإتقان تلك المهارات وتلك المعلومات، وتهدف الاختبارات محكية المرجع إلى مقارنة أداء الطالب بمستوى أداء مطلق ومحدد من السلوك أو بمستوى كفاية معين، دون الحاجة إلى مقارنة أداء الطالب بأداء زملائه الآخرين كما هو الحال في الاختبارات معيارية المرجع (مجيد، 2014).

لذلك ينبغي أن تتصف الاختبارات بمواصفات جيدة تجعل منه وسيلة مناسبة للتأكد بواسطتها من تحقق الأهداف المرسومة. حيث إن الاختبار الجيد هو الذي يتمتع بدلالات الصدق والثبات الجيدة، وهذا بدوره يعتمد على خصائص فقراته الاختبارية، لذلك كان لابد من الاهتمام بمعرفة الشروط الواجب توافرها في الفقرات الاختبارية وفقاً لمعايير الاختبار الجيد (حماد، 2011). ولذا وجب أن تبنى وتستند هذه الاختبارات على نظرية أو نموذج متطور في القياس التربوي.

لكن الملاحظ أن إعداد الاختبارات التحصيلية مازال يَعتمد على النظرية التقليدية في القياس والتي تعاني من نقاط ضعف كثيرة، منها أن خصائص الطلبة تحدّد بالنسبة للاختبار بمعنى أن هذه الخصائص تتغير بتغير الاختبار نفسه، وكذلك فإن خصائص الفقرات (كالصعوبة والتمييز) تتغير بتغير مجموعة الطلبة الذين أجابوا عن فقرات الاختبار (دودين، 2006، ص. 134).

ولتفادي هذا القصور دأب علماء القياس في البحث عن اتجاه جديد في القياس، فظهرت النظرية الحديثة في القياس، حيث أشارت الأدبيات ذات الصلة بالنظرية الحديثة إلى أنها تقدم الكثير من الحلول لمشاكل بناء الاختبارات وتطويرها والتي أظهرت تقدماً ملموساً في تحقيق الموضوعية المطلوبة، كما تتمتع بخصائص تجعلها أكثر تلبية لحاجات الباحثين ومطوري الاختبارات (مراد، وسليمان، 2005، ص. 421).

حيث تمثل النظرية الحديثة الاتجاه المعاصر في القياس النفسي والتربوي، ويرجع ظهور هذه

[1] تم استخدام نظام التوثيق APA الإصدار السابع.

النظرية كمحاولة للتغلب على المشكلات وأوجه القصور والضعف التي تعرضت لها نظرية القياس التقليدية، إضافة إلى عملية التطوير التي نالت حركة القياس النفسي والتربوي (الشجيري، والزهيري، 2022).

وقد أشار Hambleton, Swaminathan & Rogers (1991) إلى مزايا النظرية الحديثة في القياس وأهمها: تقدير قدرة الأفراد المفحوصين بشكل مستقل عن عينة الفقرات المطبقة عليهم (Item free) وتقدير خصائص سيكومترية للفقرات بشكل مستقل عن عينة الأفراد التي استخدمت في تقدير هذه الخصائص (Person free). وفي ضوء ذلك يمكن المقارنة بين مجموعات مختلفة من الطلبة، بحيث يمكن تقدير قدرة الطالب الذي يطبق عليه الاختبار بدقة، ومقارنته بغيره من الطلبة، وتتصف أيضاً بدرجة عالية من الموضوعية، ومن الممكن تعميم نتائجها (الخياط، 2012).

وتستند النظرية الحديثة على مجموعة من الافتراضات وهي: أحادية البعد، الاستقلال الموضعي، منحى خصائص الفقرة، والتحرر من السرعة (Natarajan, 2009) . وتشتمل النظرية الحديثة على عدد من النماذج الرياضية والتي تختلف باختلاف عدد المعاملات التي يأخذها النموذج بعين الاعتبار لتحديد منحنى خصائص الفقرة، إلا أن كل هذه النماذج تهدف لتحديد العلاقة بين أداء الطالب على الاختبار وبين القدرات التي تكمن وراء هذا الأداء، وتفسير قدرة الطالب حسب موقعه على سلم القدرة (علام، 2011).

ومن هذه النماذج النموذج الأحادي أو ما يسمى بنموذج راش والذي يعد من الأساليب الحديثة في بناء وتطوير الاختبارات، حيث يحقق موضوعية القياس من خلال تقديره المستقل لكل من معلم قدرة الطالب، ومعلم صعوبة الفقرات. حيث نجد عدداً من الدراسات التي استخدمت هذا النموذج وأوصت باستخدامه في بناء الاختبارات سواء على المستوى العربي أو العالمي كدراسة (العنزي، عبد العال، 2021)، (العطوي، المسعودي، 2020)، (الزبيدي، 2018)، (الطراونة، 2016)، (Smiley, 2015)، (Runnels, 2012)، (Proger & Socan, 2008)، و (Bhakta, et al, 2005). إلى جانب ظهور بعض التطلعات في البيئة المحلية لاستخدام هذه النظرية في البناء أو التحليل كدراسة (الصباحي، 2013)، (العوامي، 2013).

في ضوء ما تم عرضه من أهمية لوجود اختبارات تحصيلية محكية المرجع تتصف بالموضوعية والشمولية والدقة، فقد حرصت هذه الدراسة على توفير اختبار تحصيلي محكي المرجع لمقرر التفاضل والتكامل (1) تتمتع فقراته بإعداد جيد وفقاً لنظرية القياس الحديثة يلبي الأغراض المنشودة منه لحث ذوي الاهتمام على عمل مثل هذه الاختبارات والتي ستكون نواة لبناء بنوك أسئلة مستقبلاً في هذا المقرر وفي المقررات الأخرى لتحقق غايتها المنشودة.

مشكلة الدراسة:

بنيت العديد من الاختبارات باستخدام النظرية التقليدية، وقد تفتقر هذه الاختبارات إلى الموضوعية بسبب تأثرها بخصائص طلبة العينة التي تطبق عليها. ولأن موضوعية نتائج الاختبارات وصدقها تعتمد على دقة الأساليب التي تستخدم في بنائها واختيار فقراتها وتفسير نتائجها ووصفها للقدرة التي يقيسها الاختبار؛ لذا فإنه من الضروري استخدام التوجهات الحديثة في القياس والمتمثل باستخدام النظرية الحديثة بنماذجها المختلفة، والتي أثبتت نتائج البحوث والدراسات أنها تحقق الموضوعية والدقة في قياس قدرة الطالب خاصاً، وينبغي تحقيق هذه القدرة وبشكل من الدقة في رياضيات المرحلة الجامعية والمتمثل بمقرر تفاضل وتكامل (1)، والذي تمثل مواضيعه أساسيات مهمة في مادة الرياضيات، وحيث يعد هذا المقرر متطلباً اجبارياً لجميع طلبة الأقسام العلمية بكليات جامعة صنعاء. من خلال ما سبق فإن هذه الدراسة سعت لبناء اختبار محكي المرجع لرياضيات المرحلة الجامعية والمحدد بمقرر تفاضل وتكامل (1) وفق النموذج اللوغاريتمي أحادي المعلمة (نموذج راش) باستخدام النظرية الحديثة، ليكون صالحاً للتطبيق في جامعة صنعاء وفي الجامعات الأخرى التي تدرس المقرر نفسه.

وقد سعت هذه الدراسة للإجابة عن الأسئلة الآتية:

1) ما مدى مطابقة بيانات فقرات اختبار تحصيلي محكي المرجع لمقرر تفاضل وتكامل (1) لافتراضات النظرية الحديثة؟
2) ما مدى مطابقة فقرات النموذج الاختباري والطلبة للنموذج اللوغاريتمي أحادي المعلمة؟
3) ما قيم تقديرات معلم الصعوبة لفقرات الاختبار وفق النموذج اللوغاريتمي أحادي المعلمة؟

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى تحسين عملية تقييم تعلم الطلبة وتحسين جودته في مقرر تفاضل وتكامل (1)، من خلال بناء اختبار محكي المرجع في المقرر وفق النظرية الحديثة في القياس باستخدام النموذج اللوغاريتمي أحادي المعلمة، وذلك من خلال:

1) التعرف على مدى تحقق افتراضات النظرية الحديثة على بيانات استجابات عينة الدراسة وفق النموذج اللوغاريتمي أحادي المعلمة.
2) التحقق من مدى مطابقة فقرات النموذج الاختباري وعينة الطلبة للنموذج اللوغاريتمي أحادي المعلمة.
3) تقدير قيم معلم الصعوبة لفقرات الاختبار وفق النموذج اللوغاريتمي أحادي المعلمة.

4) توفير اختبار يقيس المهارات الرياضية لمقرر تفاضل وتكامل (1) بعد تدريجه وفق النموذج الأحادي يصلح للاستخدام لجميع الطلبة الدارسين لهذا المقرر.
5) توفير مؤشرات وإرشادات للمهتمين ببناء الاختبارات والباحثين بآليات وخطوات إعداد وبناء الاختبارات محكية المرجع وفق النظرية الحديثة.

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية هذه الدراسة في التالي:

- تزود هذه الدراسة أعضاء هيئة التدريس الذين يقومون بتدريس مقرر التفاضل والتكامل (1) بجامعة صنعاء أو الجامعات الأخرى أو الباحثين باختبار محكي المرجع لقياس مدى تمكن طلبة الأقسام العلمية بكليات الجامعات من المقرر.
- يمكن لأعضاء هيئة التدريس الذين يقومون بتدريس هذا المقرر استخدام هذا الاختبار لتشخيص وتقويم الكفايات المعرفية لدى طلابهم؛ للتعرف على نقاط القوة والضعف لديهم.
- يمكن للجهات المعنية بالجامعة استخدام هذا الاختبار كاختبار قبول/ تحديد مستوى المهارات الأساسيات في مادة الرياضيات.
- قد يكون هذا الاختبار نواة لعمل بنك أسئلة لهذا المقرر.

مصطلحات الدراسة:

النظرية الحديثة: عرف Hambleton & Swaminathan (1985) النظرية الحديثة أو ما تعرف بنظرية الاستجابة للفقرة بأنها نظرية تقوم على افتراض علاقة بين قدرة الفرد (θ)، واحتمالية الإجابة الصحيحة $p_i(\theta)$ على الفقرة الاختبارية.

وتعرف إجرائياً بأنها: مجموعة الطرق الإحصائية التي تستخدم في حساب معلم صعوبة الفقرات وتقدير قدرة الطلبة في الاختبار من خلال النموذج اللوغاريتمي أحادي المعلمة (نموذج راش).

اختبار محكي المرجع: هو الاختبار الذي يتم فيه تحديد مستوى الطالب بالنسبة لمحك (مستوى) ثابت دون الرجوع إلى أداء الآخرين، وهذا المستوى يرتبط عادة بالمخرجات التعليمية للمقرر الدراسي (العجيلي، 2011، ص. 17).

يعرف إجرائياً بأنه: مجموعة من الفقرات من نوع الاختيار من متعدد من أربع بدائل إحدى هذه البدائل تمثل الإجابة الصحيحة في حين تمثل بقية البدائل إجابات خطأ (مموهات)، أُعدت وفق النظرية الحديثة وتحليل نتائج استجابات عينة الطلبة باستخدام النموذج اللوغاريتمي أحادي المعلمة بما يحقق دقة وموضوعية قياس تحصيل طلبة مستوى أول في مقرر تفاضل وتكامل (1).

النموذج الأحادي المعلمة: اقترح هذا النموذج جورج راش، ولذا يعرف بالنموذج أحادي المعلمة أو نموذج راش (Rash Model)، ويهتم بتحديد موقع الفقرة الاختبارية على سلم صعوبة جميع

الفقرات التي تشكل الاختبار، كما يهتم بتدريج مستويات قدرة الفرد باختبار معين على نفس الفقرات (علام، 2011).

ويعرف إجرائياً بأنه: هو أحد نماذج النظرية الحديثة، يعمل على تقدير احتمالية إجابة الطالب عن فقرة ما إجابة صحيحة، بدلالة قدرته، ومعامل صعوبة الفقرة، بغض النظر عن عدد فقرات الاختبار، وعدد أفراد العينة.

مقرر تفاضل وتكامل (1): هو مقرر اجباري يدرس لطلبة الأقسام العلمية لكليات جامعة صنعاء والجامعات الأخرى، ويوجد له أكثر من مسمى كـ (تفاضل وتكامل (1)، التفاضل، أساسيات الرياضيات، رياضيات (1))، ومواضيعه العامة هي: الأعداد الحقيقية، الفترات، المتباينات، القيمة المطلقة، الدوال وكيفية إيجاد مجموعة تعريفها ومداها، النهايات، الاتصال، والاشتقاق. إلى جانب وجود مقرر شبيه به يدرس في أقسام وكليات أخرى.

حدود الدراسة:

تتمثل حدود الدراسة بما يلي:

- **موضوعية:** محتوى مقرر كتاب أساسيات حساب التفاضل والتكامل (الجزء الأول)، لبناء اختبار محكي المرجع وفق النظرية الحديثة باستخدام النموذج اللوغاريتمي أحادي المعلمة.
- **بشرية ومكانية:** عينة ممثلة من طلبة مستوى أول من المرحلة الجامعية بجامعة صنعاء.
- **زمانية:** الفصل الدراسي الثاني من العام الجامعي 2020 – 2021م.

منهجية الدراسة واجراءاتها:

منهجية الدراسة:

استخدم المنهج الوصفي التحليلي؛ لمناسبته لطبيعة الدراسة وأهدافها، حيث إن المنهج الوصفي يُعنى بتحليل وتفسير البيانات بعد جمعها وتنظيمها للتوصل لنتائج تُعين على فهم الواقع والعمل على تحسينه.

مجتمع الدراسة:

تُكَوَّن مجتمع الدراسة من جميع طلبة الأقسام العلمية في كليات جامعة صنعاء (التربية، الحاسوب، الهندسة) للعام الجامعي 2020 – 2021م والبالغ عددهم (1188) طالباً وطالبة. وذلك من خلال الرجوع إلى نتائج القبول المعتمد من قبل الجامعة والمعلن عنها في قنوات الجامعة الرسمية والخاص بالكليات.

عينة الدراسة:

طبق الاختبار بصورته النهائية على (240) طالباً وطالبة بعد استبعاد العينة التالفة، وقد تم

اختيارهم بالطريقة العشوائية، وحسب النظرية الحديثة فإنه يحق للباحث أن يختار عينته بالطريقة القصدية نظراً لافتراضات هذه النظرية وحجم العينة المطلوب. وجدول (1) يوضح تفاصيل العينة:

جدول 1: *توزيع عينة الدراسة بالنسبة للكلية والنوع*

التربية		الحاسوب		الهندسة	
طالب	طالبة	طالب	طالبة	طالب	طالبة
8	56	56	23	75	22
64		79		97	

أداة الدراسة وكيفية بنائها:

تم بناء اختبار تحصيلي محكي المرجع لمقرر تفاضل وتكامل (1) وفق النظرية الحديثة. تكون الاختبار في صورته النهائية من 40 فقرة من نوع الاختيار من متعدد من أربعة بدائل. تم بناء الاختبار وفقاً للخطوات المتعارف عليها في بناء الاختبار التحصيلي محكي المرجع وذلك كما يلي:

1) **تحديد الغرض من الاختبار:** وهو تقييم مدى استيعاب طلبة مستوى أول من المرحلة الجامعية لمقرر تفاضل وتكامل (1).
2) **تحديد محتوى الاختبار:** تحدد محتوى الاختبار بالموضوعات الواردة في مقرر كتاب أساسيات حساب التفاضل والتكامل (الجزء الأول)، والمعتمد تدريسه في الكليات المعنية.
3) **تحليل المحتوى وكتابة المخرجات التعليمية:** تم في هذه الخطوة دمج تحليل المحتوى وكتابة المخرجات وفق مستوى العمق المعرفي لتصنيفات ويب؛ وذلك لسهولة صياغة المخرجات التعليمية عند تحليل المحتوى، كما تم الاستعانة بتوصيف المقرر بالكليات المعنية في حالة وجوده. وقد تم التأكد من صدق التحليل من خلال عرض المخرجات التعليمية التفصيلية على (12) من المستشارين من ذوي الاختصاص والخبرة في مجال الرياضيات وتربوياتها وطرائق تدريسها والقياس والتقويم، في حين تم حساب ثبات التحليل بطريقة الإعادة من خلال محللة أخرى لديها الخبرة في تدريس المقرر، وتم حساب معامل ثبات

التحليل من خلال استخدام معادلة كوبر حيث كانت قيمتها (.90).

4) **إعداد جدول المواصفات:** والذي يربط الوزن النسبي لكل موضوع من موضوعات المقرر بالوزن النسبي للمخرجات التعليمية لكل مستوى من المستويات الخاصة بمستوى العمق المعرفي لتصنيفات ويب.

5) **كتابة فقرات الاختبار وتحكيمها:** بالاستعانة بجدول المواصفات تم كتابة 40 فقرة من نوع الاختيار من متعدد اشتملت كل فقرة على أربعة بدائل أحدها يمثل الإجابة الصحيحة، وقد تم مراعاة الأسس العلمية والفنية في كتابة الفقرات، ومطابقتها للمخرجات التعليمية الذي تقيسه من حيث المحتوى ومستوى العمق المعرفي لتصنيفات ويب. تم التأكد من صدق المحتوى للاختبار من خلال عرضه على نفس المحكمين السابقين إلى جانب مدرسي المقرر، لإبداء أرائهم حول الفقرات والاختبار ككل واقتراح ما يرونه مناسباً. وقد تم التعديل وفق ملاحظاتهم وبما يناسب هدف الدراسة.

6) **إخراج كراسة الاختبار بصورتها الأولية:** بعد تعديل فقرات الاختبار وفقاً لتوجيهات المحكمين تم إخراج كراسة الاختبار بصورتها الأولية، حيث اشتملت على ورقة التعليمات يليها أوراق الأسئلة والمكونة من 40 فقرة اختبارية.

7) **تجريب فقرات الاختبار على العينة الاستطلاعية:** كان الهدف من تجريب الاختبار التأكد من وضوح صياغة الفقرات والتعليمات للطلبة، وحساب الزمن اللازم لتطبيق الاختبار، وقد تكونت هذه العينة من 20 طالباً وطالبة.

8) **إخراج الاختبار بصورته النهائية:** بعد التجريب الأولي للاختبار وفي ضوء ملاحظات بعض الطلبة تم تعديل فقرتين إحدهما كان لها بديلان صحيحان، في حين كان للأخرى كانت لها نفس الترميز لجميع البدائل، أُخرج بعدها الاختبار في صورته النهائية وبذلك أصبح جاهزاً للتطبيق على العينة الأساسية.

9) **تطبيق الاختبار على العينة الأساسية:** تم تطبيق الاختبار بصورته النهائية والمكون من 40 فقرة على عينة الدراسة النهائية، وذلك في بداية الفصل الدراسي الثاني للعام الجامعي 2020 – 2021م.

10) **حساب الخصائص السيكومترية للاختبار:** تم حساب معامل الثبات للاختبار بعد تطبيقه على عينة الدراسة باستخدام النظرية الحديثة وفق النموذج اللوغاريتمي أحادي المعلمة (راش) وذلك من خلال برنامج Bilog-MG3 وكانت قيمته (.84). في حين تم حساب الصدق بدلالة المحك من خلال حساب معامل الارتباط لبيرسون بين درجات الطلبة في الاختبار المطبق ودرجاتهم النهائية لهذا

المقرر والمعتمدة من مدرسيهم وقد كانت قيمتها (.32) وكانت دالة إحصائياً عند (.01) وهذا يشير لتوفر الصدق بدلالة المحك.

11) **الأساليب والمعالجات الإحصائية:** تم التحليل الإحصائي من خلال استخدام برنامج (SPSS) وبرنامج (Bilog–MG3)، حيث استخدم برنامج (SPSS) لحساب التحليل العاملي لتحقق من افتراض أحادية البعد الخاص بإمكانية استخدام النظرية الحديثة، ومعامل الارتباط لبيرسون. في حين استخدم برنامج (Bilog–MG3) لتحليل البيانات وفق النظرية الحديثة من خلال النموذج أحادي المعلمة (راش) لاستخراج المعالم المطلوبة، وللكشف عن الفقرات والأفراد غير المطابقين للنموذج باستخدام مؤشر كاي تربيع.

نتائج الدراسة ومناقشتها

أولاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الأول الذي ينص على ما يلي: ما مدى مطابقة بيانات فقرات اختبار تحصيلي محكي المرجع لمقرر تفاضل وتكامل (1) لافتراضات النظرية الحديثة؟

للتحقق من نتائج السؤال الأول تم تحديد افتراضات نظرية الاستجابة للفقرة باستخدام النموذج أحادي المعلمة، وهي: أحادية البعد، الاستقلال الموضعي، المنحنى المميز للفقرة، والتحرر من السرعة.

وفيما يلي توضيح لإجراءات التحقق من مدى ملاءمة البيانات المستمدة من استجابات العينة على فقرات الاختبارات المعدة على تلك الافتراضات:

1) أحادية البعد: جرى التحقق من هذا الافتراض من خلال استخدام التحليل العاملي لاستجابات عينة البحث على فقرات الاختبار بعد التأكد من تحقق شروط التحليل العاملي والواجب توافرها في مصفوفة معاملات الارتباط والتي أشار إليها (فهمي، 2005، ص. 777 – 779) وذلك للحصول على نتائج موثوق بها وذلك على النحو الآتي:

- يجب أن تكون القيمة المطلقة لمحدد مصفوفة معاملات الارتباط لا تساوي (صفر). وتم التأكد من خلال حساب محدد مصفوفة معاملات الارتباط من خلال برنامج SPSS والذي يساوي (0.001) وهذه القيمة لا تساوي الصفر.
- يجب أن تكون مصفوفة معاملات الارتباط مختلفة عن مصفوفة الوحدة أي أن اختبار بارتليت يكون دالاً احصائياً. وهذا معناه أن العينات موزعة توزيعاً اعتدالياً لكل المتغيرات المقاسة ومن مخرجات التحليل العاملي تم التأكد من تحقق هذا الشرط من خلال الدلالة

الإحصائية لقيمة مربع كاي (χ^2) لاختبار بارتليت، وقد كانت قيمة مربع كأي (1920.697) بدرجة حرية (780) ومستوى دلالة (.000) وهي دالة عند مستوى (.01).

- يجب أن تكون درجة تجانس العينة التي نحصل عليها من اختبار كايزر – ماير – أولكن(KMO) كافية وتتراوح قيمة هذا الاختبار من صفر إلى واحد حيث تشير القيم الأكبر من (.5) إلى كفاية العينة وأنها مناسبة أما القيم التي أقل من (.5) فتشير إلى عدم كفاية العينة (حسن، 2011، ص 467). وحسب مخرجات التحليل العاملي فإن قيمة (KMO) تساوي (.793) وهي أكبر من (.5) مما يشير إلى كفاية العينة.

بعد التحقق من شروط مصفوفة الارتباط تم استخدام التحليل العاملي الاستكشافي بطريقة المكونات الأساسية Principal Component مع التدوير المتعامد Varimax Rotation وذلك لدقة وشيوع هذه الطريقة بالنسبة للتحليل العاملي (فهمي، 2005، ص. 768)؛ وذلك من أجل التأكد أن الاختبار يقيس سمة واحدة. كما تم حساب قيمة الجذر الكامن Eigenvalue، ونسبة التباين المفسر Explained Variance، والتباين المفسر التراكمي Cumulative Explained Variance لكل عامل من العوامل المستخلصة، بينت النتائج وجود 14 عاملاً فسرت 59.855% من إجمالي التباين الكلي. ويظهر جدول (2) قيم الجذر الكامن والتباين المفسر للعوامل المستخلصة من التحليل العاملي والتي قيمة جذرها الكامن واحد فأكثر.

جدول 2:

نتائج التحليل العاملي

العامل	الجذر الكامن	نسبة التباين المفسر %	نسبة التباين التراكمي المفسر	العامل	الجذر الكامن	نسبة التباين المفسر %	نسبة التباين التراكمي المفسر
1	6.566	16.415	16.415	**8**	1.348	3.370	42.945
2	1.766	4.414	20.829	**9**	1.231	3.076	46.021
3	1.672	4.179	25.008	**10**	1.228	3.071	49.092
4	1.595	3.988	28.996	**11**	1.137	2.843	51.935
5	1.478	3.696	32.691	**12**	1.097	2.742	54.676
6	1.398	3.494	36.186	**13**	1.040	2.600	57.276
7	1.355	3.389	39.574	**14**	1.032	2.579	59.855

وللتحقق من أحادية البعد تبعاً لما أورده (Lord, 1980) إن كانت نسبة قيمة الجذر الكامن للعامل الأول إلى قيمة الجذر الكامن للعامل الثاني تزيد عن 2 فهذا مؤشر لأحادية البعد، ويظهر نتائج ذلك جدول (3):

جدول 3:

نتائج التحقق من أحادية البعد باستخدام الجذور الكامنة

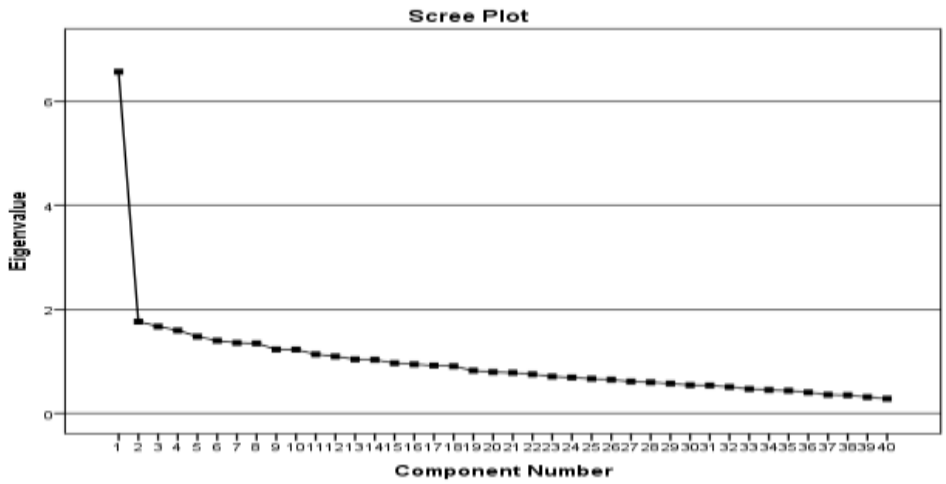
الجذر الكامن للعامل			نسبة (1 : 2)	نسبة (2 : 3)	نسبة(1 : 2) / نسبة(2 : 3)
1	2	3			
6.566	1.766	1.672	3.72	1.06	3.51

نلاحظ من جدول (3) أن النسبة بين الجذرين الأول والثاني كانت (3.72) وهي أكبر من (2) وتزيد عن مثلي نسبة الجذرين الثاني والثالث. وهذان المؤشران يدلان على تحقق افتراض أحادية البعد.

ويتعزز افتراض أحادية البعد من خلال تمثيل الجذور الكامنة بيانياً باستخدام ما يعرف باختبار فحص العوامل (Scree Plot) الذي يظهر العوامل مع الجذور الكامنة لها كما في شكل (1):

شكل 1:

التمثيل البياني لقيم الجذور الكامنة للاختبار



2) **الاستقلال الموضعي:** يرى (1985) Hambleton & Swaminathan أن هذا الفرض يكافئ فرض أحادية البعد. وأضاف علام (2005) أن أفضل طريقة للتغلب على مشكلة عدم تحقق الاستقلال الموضعي هو تجنب حدوثها في مرحلة تصميم الاختبار، وتهيئة ظروف التطبيق للاختبار. وقد تم مراعاة ذلك عند بناء الفقرات بحيث لا تقدم أي فقرة مفتاح الحل للإجابة عن فقرة أخرى (ص. 106).

3) **المنحنى المميز للفقرة:** تم التحقق من هذا الافتراض من خلال استخراج المنحنى المميز لكل فقرة من فقرات الاختبار من مخرجات برنامج Bilog-MG3 حيث أظهرت جميع المنحنيات اطرادية منحنى خاصية الفقرة.

4) **التحرر من السرعة:** تحقق هذا الفرض من خلال إعطاء الطلبة الوقت الكافي والذي تم تحديده من خلال العينة الاستطلاعية، ولم يشتكِ أي طالب من عدم مناسبة الوقت المحدد.

من المناقشة السابقة يتضح تحقق جميع افتراضات النظرية الحديثة في بيانات الاختبار التحصيلي المعد لهذه الدراسة، وهذا مؤشر لإمكانية استخدام هذه النظرية في تحليل البيانات.

ثانياً: النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني الذي ينص على ما يلي: ما مدى مطابقة فقرات النموذج الاختباري والطلبة للنموذج اللوغاريتمي أحادي المعلمة؟

للإجابة عن السؤال الثاني تم استخدام برنامج (Bilog-MG3)، حيث تم تحليل استجابة الطلبة على فقرات الاختبار، وقد جرى مطابقة البيانات للنموذج اللوغاريتمي أحادي المعلمة من خلال البرنامج وباستخدام اختبار مربع كاي ($\mathcal{X}^2$) عند مستوى الدلالة (α = .01)، حيث يعتمد برنامج (Bilog-MG3) في عملية الحذف على اختبار مربع كاي ($\mathcal{X}^2$) لحسن المطابقة.

وفيما يلي توضيح للفقرات والأفراد الذين تم حذفهم مع البيانات الإحصائية لهم في المحورين التاليين:

المحور الأول: الفقرات التي لم تطابق بياناتها النموذج اللوغاريتمي أحادي المعلمة والبيانات المحسوبة لها

تم حذف 5 فقرات من النموذج الاختباري لعدم ملاءمتها للنموذج المستخدم، وجدول (4) يوضح قيم مربع كاي ($\mathcal{X}^2$) لجميع الفقرات الاختبارية مع الدلالة الإحصائية لها والتي من ضمنها الفقرات المحذوفة وذلك كما يأتي:

جدول 4:

قيم المطابقة للفقرات الاختبارية من خلال اختبار مربع كاي ($\mathcal{X}^2$)

الفقرة	قيمة مربع كاي (X^2)	الدلالة الإحصائية لمربع كاي (X^2)	الفقرة	قيمة مربع كاي (X^2)	الدلالة الإحصائية لمربع كاي (X^2)
(1	8.3	.3080	(21	11.8	.0657
(2	12.8	.0456	(22	28.9	.0001
(3	15.5	.0167	(23	5.0	.4155
(4	11.3	.1829	(24	16.1	.0130
(5	7.0	.3253	(25	7.9	.2452
(6	2.2	.9038	(26	9.0	.3451
(7	2.6	.9546	(27	15.4	.0170
(8	8.9	.1783	(28	57.5	.0000
(9	10.8	.2115	(29	12.6	.0507
(10	16.5	.0115	(30	11.2	.1307
(11	12.2	.0955	(31	24.1	.0002
(12	2.0	.9214	(32	5.4	.7167
(13	5.5	.4763	(33	2.9	.8926
(14	5.1	.6528	(34	7.6	.2688
(15	1.8	.9871	(35	8.6	.2854
(16	2.4	.9378	(36	27.3	.0006
(17	3.6	.8888	(37	7.4	.4910
(18	10.7	.2166	(38	4.9	.7644
(19	10.7	.0978	(39	2.4	.9655
(20	5.5	.5936	(40	37.3	.0000

نلاحظ من جدول (4) أن الفقرات التي لم تطابق النموذج كان مستوى الدلالة الإحصائية للمطابقة من خلال اختبار مربع كاي لها أقل من (α = .01) وعددها 5 فقرات ونسبتها 12.5% من إجمالي الفقرات، وهي الفقرات (22، 28، 31، 36، 40) وقد كانت معالم الصعوبة لهذه الفقرات(1.227-، 1.261، 0.564، 0.211، 1.556) على الترتيب. وقد توزعت الفقرات المحذوفة على مستويات المعرفة المختلفة.

وقد يرجع حذف هذه الفقرات لعدم ملاءمتها لأسس القياس، وذلك وفقاً للمحكات الإحصائية الخاصة ببرنامج Bilog-MG3، وقد يرجع سوء ملاءمة بعض الفقرات للنموذج الأحادي المعلمة إلى عوامل مختلفة، فقد يرجع السبب في حذف هذه الفقرات إلى وجود عيب في صياغتها، أو ضعف صدقها في قياس ما تقيسه باقي الفقرات، أو أنها غير دقيقة وغامضة بالنسبة لأفراد العينة.

كما يلاحظ مما سبق لمطابقة الفقرات وجود تفاوت بين نسبة الفقرات المطابقة للنموذج الأحادي المعلمة في هذه الدراسة والتي كانت 87.5%، ونسبة الفقرات المطابقة للنموذج الأحادي المعلمة الواردة في كل من دراسة العنزي،

وعبد العال (2021)، صباح (2016)، والتي بلغت نسبة الفقرات المطابقة على التوالي (80%)، و(95%)، وقد يعزى ذلك إلى اختلاف حجم العينات وعدد الفقرات المستخدمة في هذه الدراسات، وإلى طبيعة صياغة الفقرات.

المحور الثاني: الأفراد الذين لم يطابقوا النموذج الأحادي المعلمة حسب النظرية الحديثة:

أظهرت النتائج الأولية باستخدام اختبار مربع كاي عند مستوى دلالة ($\alpha = .01$) مطابقة جميع الطلبة للنموذج، حيث كانت جميع القيم الاحتمالية للملائمة FIT PROB أكبر من مستوى الدلالة المحددة.

وقد يفسر هذا التطابق جدية الطلبة في الإجابة عن فقرات الاختبار، وهذا ما تم الحرص على تحققه من خلال حث أفراد العينة على إظهار مستوياتهم الحقيقة من خلال الإجابات وتوظيف معلوماتهم جيداً في الإجابة، والابتعاد عن اللامبالاة والعشوائية في الإجابة عن فقرات الاختبار، وقد تم دعم ذلك من خلال مدرسي المقرر وأن هذه النتائج ستؤخذ بعين الاعتبار من قبلهم.

ومن خلال الاطلاع على الدراسات السابقة بشأن نتائج مطابقة الأفراد للنموذج اللوغاريتمي أحادي المعلمة لوحظ وجود اختلاف في النسب، ومن هذه الدراسات: دراسة العنزي، وعبد العال (2021)، دراسة العطوي، والمسعودي (2020)، ودراسة صباح (2017)، حيث بلغت نسبة مطابقة الأفراد فيها (98.5 %)، (87 %)، و(93.4 %) على الترتيب. وقد يعزى ذلك إلى المرحلة الدراسية، التخصص والمقرر.

ثالثاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث الذي ينص على ما يلي: ما قيم تقديرات معلم الصعوبة لفقرات الاختبار وفق النموذج اللوغاريتمي أحادي المعلمة؟

للإجابة عن السؤال الثالث تم استخدام البرنامج Bilog-MG3، حيث تم تحليل استجابات الطلبة على النموذج الاختباري وفق النموذج اللوغاريتمي أحادي المعلمة، وتم استخراج معامل الصعوبة للفقرات، وجدول (5) يوضح نتائج ذلك:

جدول 5:

معامل الصعوبة لفقرات النموذج الاختباري وفق النموذج الأحادي بعد حذف الفقرات غير المطابقة

الفقرة	معامل الصعوبة	الفقرة	معامل الصعوبة	الفقرة	معامل الصعوبة
(1	-0.793	(13	-1.919	(26	0.736
(2	0.810	(14	0.445	(27	0.540
(3	-0.842	(15	1.289	(29	-1.017
(4	1.289	(16	2.029	(30	2.307
(5	-1.721	(17	0.613	(32	-0.273

الفقرة	معامل الصعوبة	الفقرة	معامل الصعوبة	الفقرة	معامل الصعوبة
(6	-2.173	(18	1.715	(33	0.517
(7	0.861	(19	-0.720	(34	-1.567
(8	-0.720	(20	-0.696	(35	2.840
(9	1.495	(21	-0.967	(37	0.662
(10	-0.135	(23	-1.627	(38	0.613
(11	0.141	(24	0.912	(39	1.495
(12	-0.112	(25	-0.529		
أعلى قيمة لمعامل الصعوبة					2.840
أقل قيمة لمعامل الصعوبة					-2.173
المتوسط الحسابي لمعاملات الصعوبة					0.197

نلاحظ من جدول (5) أن قيم معلم الصعوبة للفقرات تراوح بين ((2.173−) ← 2.840) بمتوسط قدرة (0.197). حيث مثلت الفقرة (6) أسهل فقرة في النموذج الاختباري حسب نتائج عينة الدراسة، في حين مثلت الفقرة (35) أصعب فقرة في النموذج الاختباري.

وبالنظر إلى محتوى هاتين الفقرتين فإن الفقرة (6) تقيس أبسط مستويات المعرفة من خلال إيجاد قيمة عددية، في حين صنفت الفقرة (35) بقياس مستويات معرفية عليا وتحتاج لحلها قدراً كبيراً من الربط بين المعرفة المفاهيمية والإجرائية، حيث يمثل مضمونها جانباً تطبيقياً لمفهوم الاشتقاق من خلال رسوم بيانية.

ويمكن تلخيص التكرارات لعدد الفقرات التي تقع في المستويات المختلفة لمعلمة صعوبة، والتي كما أشار Baker (2001) أن معلمة الصعوبة والقدرة يندرج مداهما العملي بين (3±). ويوضح ذلك جدول (6) كما يلي.

جدول 6:

الجدول التكراري لعدد الفقرات التي تقع في المستويات المختلفة لمعلمة صعوبة الفقرات المحسوبة باستخدام النموذج أحادي المعلمة

فئات الصعوبة	التكرار	المستوى
من (3-) إلى (2-)	1	سهل جداً
أكبر من (2-) إلى (1-)	5	سهل
أكبر من (1-)إلى (1)	21	متوسط
أكبر من (1) إلى (2)	5	صعب
أكبر من (2) إلى (3)	3	صعب جداً

يتضح من جدول (6) أن الفقرات توزعت على جميع المستويات، مع تركز عدد الفقرات في مستويات الصعوبة المتوسطة. وقد يكون هذا مؤشراً لتمتع النموذج الاختباري بخصائص جيدة.

وبذلك، فقد تم الحصول على نموذج اختباري مبني وفق النظرية الحديثة مكوناً في صورته النهائية من (35) فقرة، يقيس متغير التحصيل بكافة المستويات التي تم الاعتماد عليها وفقاً لتصنيفات ويب للعمق المعرفي، التي بنيت فقرات الاختبار على أساسها، وقد طابقت هذه الفقرات النموذج اللوغاريتمي أحادي المعلمة، وتتمتع بخصائص سيكومترية مقبولة ضمن المحكات التي أوردتها أدبيات القياس التربوي وقد أخذ بعين الاعتبار ما تمتاز به هذه المادة من البناء التراكمي للمعارف والمهارات والترابط والتسلسل المنطقي.

التوصيات:

في ضوء النتائج التي توصلت إليها الدراسة الحالية، يمكن التوصية بما يأتي:

- الاستفادة من الاختبار الذي تم بناؤه وفق النظرية الحديثة، أو أي اختبار مستل منه لقياس تحصيل الطلبة في المقرر.
- الاستفادة من المنهجية المستخدمة في بناء الاختبار؛ لبناء اختبارات مقررات جامعية أخرى والتأكد من خصائصها السيكومترية.
- استخدام نماذج النظرية الحديثة المختلفة في بناء اختبارات أخرى محكية المرجع والتحقق من الخصائص السيكومترية لها.

المقترحات:

في ضوء التوصيات يمكن اقتراح الأبحاث الآتية:

- بناء اختبارات أخرى محكية المرجع وفق النموذج اللوغاريتمي الأحادي أو الثنائي أو الثلاثي.
- التوافق بين نماذج النظرية الحديثة لمطابقة فقرات اختبار تحصيلي محكي المرجع.
- بناء بنك أسئلة لمقررات دراسية وفق نماذج النظرية الحديثة.
- بناء اختبارات محبوكة/ تكيفية محوسبة لمادة الرياضيات وفق النظرية الحديثة.
- التحقق من خصائص الاختبار باستخدام النماذج الأخرى للنظرية الحديثة، النموذج ثنائي المعلمة والنموذج ثلاثي المعلمة.
- الكشف عن الأداء التفاضلي لفقرات الاختبار وفق برامج النظرية الحديثة في حال المقارنة بين قدرات الطلبة حسب متغير النوع والكلية.

المراجع:

المراجع العربية:

[1] حسن، عزت. (2011). *الإحصاء النفسي والتربوي: تطبيقات باستخدام برنامج SPSS18*. دار الفكر العربي.

[2] حماد، شريف. (2011، أبريل، 28). جودة أسئلة الامتحانات النصفية لبرنامج التربية في جامعة القدس المفتوحة في ضوء معايير جودة الامتحان [ورقة علمية مقدمة]. اليوم الدراسي "جودة الامتحانات الجامعية" الواقع والمأمول، جامعة القدس المفتوحة، غزة.

[3] الخياط، ماجد. (2012). درجة مطابقة اختبار تحصيلي وفق نموذج راش أحادي المعّلمة في الكشف عن مستوى المعرفة العلمية في المهارات الرياضية لدى طلبة الصف الثامن الأساسي. مجلة جامعة الأقصى للعلوم الإنسانية، 16(1)، 87-111.

[4] دودين، حمزة. (2006). مشكلات الطلبة في اختبارات وطرق علاجها (ط.1). مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.

[5] الزبيدي، محمد. (2018). بناء اختبار تحصيلي محكي المرجع في مقرر الاختبارات والمقاييس باستخدام النموذج الأحادي المعلم (نموذج راش) لطلبة الدبلوم التربوي في كلية التربية بجامعة الطائف. المجلة الدولية التربوية المتخصصة، 7(2)، 40 – 54.

[6] الشجيري، ياسر، والزهيري، حيدر. (2022). اتجاهات حديثة في القياس والتقويم النفسي والتربوي (ط1). مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع.

[7] صباح، عبد الهادي. (2017). استخدام نظرية الاستجابة للفقرة في بناء اختبار محكي المرجع في اللغة الإنجليزية (1) لطلبة جامعة القدس المفتوحة وفق نموذج (راش). مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية، 6(20)، 133 – 151.

[8] الصباحي، عُلا. (2013). إعداد صيغة يمنية لاختبار "أوتيس – لينون" لذكاء الراشدين على طلبة جامعة صنعاء في ضوء أنموذج راش. [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة صنعاء.

[9] الطراونة، صبري. (2016). 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، 17(1)، 515-542.

[10] العجيلي، صباح. (2011). مدخل إلى القياس والتقويم التربوي (ط.5). مركز التربية للطباعة والنشر.

[11] العطوي، حنان، والمسعودي، أحمد. (2020). بناء اختبار محكي المرجع لقياس كفايات الإحصاء لدى طلبة الدراسات العليا بجامعة تبوك. المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية، 7(1)، 97 – 123.

[12] علام، صلاح. (2005). نماذج الاستجابة للمفردة الاختبارية أحادية البُعد ومتعددة الأبعاد وتطبيقاتها في القياس النفسي والتربوي (ط.1). دار الفكر العربي.

[13] علام، صلاح. (2011). القياس والتقويم التربوي والنفسي: أساسياته وتطبيقاته وتوجهاته المعاصرة (ط.5). دار الفكر العربي.

[14] العنزي، عائشة، وعبد العال، صبري. (2021). بناء اختبار محكي المرجع لقياس العمليات

الأساسية في مادة الرياضيات لخريجات المرحلة الابتدائية باستخدام نظرية استجابة الفقرة. المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية، 9(1)، 173 – 187.

[15] العوامي، إيمان. (2012). الخصائص القياسية لاختبار محكي المرجع في مقرر أساسيات التكامل لطلبة الكليات العلمية في ضوء النظريتين الكلاسيكية والحديثة [رسالة ماجستير، جامعة صنعاء]. صنعاء.

[16] فهمي، محمد. (2005). الإحصاء بلا معاناة المفاهيم مع التطبيقات باستخدام برنامج SPSS "الجزء الثاني". إدارة الطباعة والنشر بمعهد الإدارة العامة.

[17] مجيد، سوسن. (2014). أسس بناء الاختبارات والمقاييس النفسية والتربوية (ط.3). مركز ديبونو لتعليم التفكير.

[18] المحاسنة، إبراهيم، ومهيدات، عبد الحكيم. (2009). القياس والتقويم الصفي. دار جرير.

[19] مراد، صلاح، وسليمان، أمين. (2005). الاختبارات والمقاييس في العلوم النفسية والتربوية خطوات إعدادها وخصائصها (ط.2). دار الكتاب الحديث.

المراجع الأجنبية:

- Baker, F. (2001). *The Basics of item response theory* (2nd Ed). ERIC Clearinghouse on Assessment and Evaluation. from: www.edres.org/**irt**/baker/final.pdf

- Bhakta, B, et al. (2005, 07 March) *Using item response theory to explore the psychometric properties of extended matching questions examination in undergraduate medical education*. Retrieved from

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

- Hambleton, R.; Swaminathan, H. & Rogers, J. (1991). *Fundamentals of Item Response Theory*. New Deihl: Sage Publications.

- Natarajan, V. (2009). *Basic Principles of IRT and Application to Practical Testing & Assessment*. India. www.merittracblog.blogspots.com

- Proger, S. & Socan, G. (2008). An Empirical Comparison of Item Response Theory and Classical Test Theory. *Horisons of Psychology, 17(3)*, 5-24.

- Runnels, J. (2012). Using the Rasch model to validate a multiple choice English achievement test. *International Journal of Language Studies (IJLS), 6(4)*, 141-153. https://www.researchgate.net/publication/277142786

- Smiley, J. (2015). Classical test theory or Rasch: A personal account from a novice user. *Shilken, 19(1)*, 16 – 31.

https://creativecommons.org/licenses/by/2.0