

استخدام الانموذج الرباعي المعلم في تطوير اختبار القدرة العقلية للشكل المعكوس وفقاً لنظرية السمات الكامنة في القياس

م.د رشيد صالح مهدي الجبوري
وزارة التربية / المديرية العامة لتربية ديالى
التخصص الدقيق: القياس والتقويم

rasheed.salih.raz@ec.edu.iq

المستخلص:

هدف البحث الحالي الى استخدام الانموذج الرباعي المعلم في تطوير اختبار القدرة العقلية للشكل المعكوس وفقاً لنظرية السمات الكامنة في القياس، واتبع الباحث الخطوات العلمية في استخدام الانموذج الرباعي المعلم في تطوير اختبار القدرة العقلية للشكل المعكوس ضمن بطارية لاختبارات القدرة العقلية والتي تستهدف فئة عمرية معينة (١٦ – ١٨) سنة التابع الى جامعة (NAGALAND UNIVERSITY) الهندية المتكون من (26) فقرة، بدءاً بترجمة فقرات الاختبار والتعليمات من اللغة الانكليزية إلى اللغة العربية، ثم إعادة ترجمتها من اللغة العربية إلى اللغة الانكليزية، مع مراعاة الدقة والشمولية لجميع الأفكار الموجودة في الاختبار، وقد أخذ الباحث التعديلات التي أجريت على الترجمة عندما عرضت على خبراء الترجمة. ثم عرضت تعليمات الاختبار وفقراته على خبير متخصص في اللغة العربية، وبعد الأخذ بملاحظاته، عرضت على الخبراء المحكمين في العلوم التربوية والنفسية، للتأكد من توافر الخصائص المناسبة له ولبدائله من حيث الشكل والمضمون، وأخذ الباحث بأرائهم، وقد عُدَّت جميع فقرات الاختبار صالحة منطقياً لقياس ما وضعت لقياسه. وللتأكد من وضوح تعليمات وفقرات الاختبار ولتحديد زمن الأداء طبق الاختبار على عينة استطلاعية من (60) طالباً وطالبة من غير عينة التحليل الإحصائي، وظهرت بان تعليمات وفقرات الاختبار واضحة، وتم تحديد زمن الأداء بـ (٢١) دقيقة، وقد طبق الاختبار على عينة مكونة من (1000) طالباً وطالبة من المرحلة الإعدادية بفرعها العلمي والصابحي للعام الدراسي (٢٠٢٤ / ٢٠٢٥) من المديرية العامة لتربية محافظة ديالى، إذ تم اختيارهم بأسلوب العينة العشوائية متعددة المراحل، واعتمد الباحث على الانموذج الرباعي المعلم لتحليل فقرات الاختبار، وللتحقق من افتراضات الانموذج اتبع التحليل الإحصائي وفق نظرية السمات الكامنة في القياس في تحليل فقرات اختبار القدرة العقلية وكما حسبها البرنامج الاحصائي (Jmetrik4.1.1)، ولتحقيق افتراضات الانموذج اتبع الآتي: (التحليل العاملي بطريقة المكونات الاساسية ، علاقة الفقرة بالدرجة الكلية)، فضلاً عن مطابقة الفقرات للانموذج يعد دليلاً على أن الفقرات تقيس سمة أحادية البعد، استناداً إلى قيمة مربع كاي بمستوى دلالة (٠.٠٥) تبين ان جميع الفقرات ضمن الحدود المقبول ولم تحذف اي فقرة. كما تم التحقق من صدق الاختبار وثباته. وفي ضوء نتائج البحث الحالي توصل الباحث إلى بعض الاستنتاجات والتوصيات والمقترحات.

الكلمات المفتاحية: الانموذج الرباعي المعلم، القدرة العقلية، نظرية القياس الحديثة.

Using the Four-Parameter Model (4PM) in Developing the Inverted Figure Mental Ability Test According to Item Response Theory

Lecturer. Dr : Rashid Salih Mahdi Al-Jubouri

Ministry of Education/General Directorate of Education in Diyala

Occupation: Measurement and Evaluation

Abstract:

The present research aimed to using the four-parameter model (4pm) in developing the Inverted Figure Mental Ability Test according to item response theory of

measurement. The researcher followed the scientific procedures for using the four-parameter model in developing the reverse form of the Mental Ability Test within a battery of mental ability tests targeting a specific age group (16 – 18) years affiliated with Nagaland University India. The test consisted of (26) items. The process began with translating the test items and instructions from English into Arabic, and then translating them back from Arabic into English, while ensuring the accuracy and comprehensiveness of all the ideas contained in the test. The researcher adopted the modifications made to the translation after it had been reviewed by translation experts. The test instructions and items were then presented to a specialist in the Arabic language. After taking his comments into consideration, they were presented to a panel of experts in educational and psychological sciences to ensure the appropriateness of the test and its alternatives in terms of form and content. The researcher adopted their opinions, and all the test items were judged to be logically valid for measuring what they were intended to measure. To ensure the clarity of the test instructions and items and to determine the administration time, the test was administered to a pilot sample of (60) male and female students who were not included in the statistical analysis sample. The results showed that the test instructions and items were clear, and the administration time was determined to be (21) minutes. The test was then administered to a sample of (1000) male and female preparatory school students from the scientific and morning branches for the academic year (2024/2025) from the General Directorate of Education in Diyala Governorate. The sample was selected using a multistage random sampling technique. The researcher relied on the four-parameter model to analyze the test items. To verify the assumptions of the model, statistical analysis was conducted according to the latent trait theory of measurement in analyzing the items of the Mental Ability Test, as computed by the statistical software JMETRIK 4.1.1. To achieve the assumptions of the model, the following procedures were employed: principal component factor analysis and the item-total score correlation. In addition, the fit of the items to the model was considered evidence that the items measure a unidimensional trait. Based on the chi-square value at a significance level of (0.05), the results showed that all the items fell within the acceptable limits, and no item was deleted. The validity and reliability of the test were also verified. In light of the results of the present research, the researcher arrived at a number of conclusions, recommendations, and suggestions.

Keywords: four-parameter model, mental ability, modern measurement theory.

مشكلة البحث: ان عدداً كبيراً من الاختبارات والمقاييس النفسية التي تم اعدادها وتطويرها في الحقبة الماضية اعتمدت على النظرية الكلاسيكية في القياس النفسي وفي النظرية الكلاسيكية تتأثر خصائص مجموعة المفحوصين بخصائص الفقرات أي أن الدرجة الحقيقية والدرجة الملاحظة تتغيران بصعوبة الاختبار. مما يعني أن قدرة المفحوص ثابتة في موقف معين ولا تتأثر بخصائص الفقرة (عودة، ٢٠١٠ :

(٧٢) وتعد نظرية السمات الكامنة من الاتجاهات الحديثة في القياس والتقويم، حيث تغلب على كثير من مشكلات القياس التقليدية. فالاختبارات النفسية والتربوية تفترض أن هناك سمات أو خصائص معينة يشترك فيها جميع الأفراد ولكنهم يختلفون في مقدارها وعلى الرغم من أنه لا يمكننا ملاحظة هذه السمات إلا أنه يمكن الاستدلال على وجودها من مظاهر سلوكية أو تغيرات يمكن ملاحظتها، وهذا ما يبرر تسميتها بالسمات الكامنة (أبو عواد ٢٠١٨ : ١٩٢)، وفي اغلب الاحيان تكون وسائل القياس معرضة بشكل كبير للوقوع في اخطاء تتعلق بالحكم على نتائج الظاهرة المراد قياسها، حيث ان الكثير من ادوات القياس بمختلف اشكالها ووظائفها لازالت مبعث شك وريبة في صدق نتائجها التي تتوصل اليها، بالإضافة الى ان الطرق التي تتبع مع هكذا اختبارات تكون غير سليمة الى حد ما، وبالتالي ستعكس نتائج لا يمكن الوثوق بها، ولذلك يجب السعي من اجل تحسين ادوات القياس المستعملة ووسائل التقويم، كذلك تطوير الطرائق التي تتبع في تطبيق ادوات القياس على افراد العينة (العبيدي، والجبوري، ٢٩: ١٩٧٠).

ومن هنا يسعى الباحث الى: استخدام الانموذج الرباعي المعلم في تطوير اختبار القدرة العقلية للشكل المعكوس وفقاً لنظرية السمات الكامنة في القياس.

أهمية البحث: لخص الباحث الجوانب النظرية والتطبيقية لتحديد أهمية البحث الحالي وهي:

١. أن استخدام اختبارات القدرات العقلية في المرحلة الاعدادية أمر مهم وحيوي، نظرا لدور هذه الاختبارات في اكتشاف ميول الطلبة وقدراتهم العلمية والمهنية.
٢. تساهم في تحديد واختيار الكليات والتخصصات التي تتناسب مع ميولهم من جهة وقدراتهم من جهة أخرى.
٣. تسهم هذه الاختبارات في اعطاء مصنف دقيق لقدرات الطلبة في المستقبل القريب وبالتالي يمكن مقارنة نتائجها مع نتائج اختبارات أخرى ستطبق في وقت لاحق.
٤. تطوير اختبار عقلي لمكتبات الجامعات العراقية، والذي يكون في متناول الباحثين والهيئات التدريسية والمهتمين بهذه الاختبارات، إذ يتمتع بخصائص قياسية وفقاً لنظرية القياس الحديثة يقيس القدرة العقلية.
٥. اضافة نتاج معرفي تراكمي جديد، وتوفير إطار نظري تنطلق منه دراسات أخرى التي تهتم في مثل هذه الابحاث.

هدف البحث: يهدف البحث الى: استخدام الانموذج الرباعي المعلم في تطوير اختبار القدرة العقلية للشكل المعكوس وفقاً لنظرية السمات الكامنة في القياس.

حدود البحث: يتحدد البحث الحالي بـ:

- طلبة المرحلة الإعدادية (الرابع، الخامس، السادس) للمديرية العامة لتربية محافظة ديالى بفرعها العلمي والصباحي وللعام الدراسي ٢٠٢٤ / ٢٠٢٥.
- اختبار القدرة العقلية للشكل المعكوس.
- الانموذج الرباعي المعلم في نظرية السمات الكامنة.

تحديد المصطلحات:

- **الانموذج الرباعي: (مرشود، ٢٠٢٠):** وهو أحد نماذج الاستجابة للفقرة المعلمية ذات المستويين، ويستخدم أربعة معايير (الصعوبة، والتمييز، والتخمين، والحد الأقصى المقارب) لتحديد احتمالية استجابة الشخص للفقرة (مرشود، ٢٠٢٠: ٨٨).
- **القدرة العقلية: (ابو حطب، ٢٠٠١):** هي نوع من التكوينات الفرضية، يتم استنتاجها عن طريق اساليب قابلة للقياس، فهي ظاهرة يمكن استنتاج وجودها من عدمه من خلال الحقائق التي نلاحظها بشكل مباشر (ابو حطب، ٢٠٠١: ١٤٣).
- **نظرية السمات الكامنة: (Reise & Waller, ٢٠٠٣):** هو وجود سمات أو خصائص يطلق عليها السمات أو القدرات تكمن خلف أداء الفرد على الاختبار، إذ يمكن التنبؤ بقدرة الفرد في ضوء هذا الأداء

على الاختبار وفي ضوء درجاته على السمات، إذ إن هذه السمات لا يمكن ملاحظتها أو قياسها بنحو مباشر فيطلق عليها السمات الكامنة (Reise & Waller, 2003:55).

الإطار النظري ودراسات سابقة

نظرية السمات الكامنة: تعد نظرية الاستجابة للفقرة من أهم نظريات القياس الموضوعي التي ظهرت في النصف الثاني من القرن العشرين، والتي تطورت وانتشرت في السنوات الأخيرة بشكل مذهل حيث أصبحت البديل الوحيد في جميع الاختبارات الدولية المقننة حول العالم مثل اختبارات الكفاءة في اللغة الانكليزية TOEFL و IELTS واختبارات التحصيل المستخدمة في الدراسات الدولية TIMSS, PISA, PIRLS، وقد توافقت كثيراً من مشكلات القياس التقليدي، وتعد من أهم التطورات الحاصلة في القياس، حيث انها تحسب احتمالية الإجابة الصحيحة لكل فقرة على حدة، من خلال نمذجة العلاقة بين المتغيرات غير الملحوظة (قدرة الافراد) واحتمال الاستجابة الصحيحة للفرد على اي فقرة اختبارية، كما انها نظرية احصائية عامة تهتم بدراسة الفقرات الاختبارية والاداء على الاختبار وعلاقة كل منها بالفقرة المقاسة بذلك الاختبار، لأنه في إطار نظرية الاستجابة للفقرة خطأ القياس يختلف باختلاف مستوى القدرة وليس واحداً لجميع الافراد، والنموذج لا يحتاج الى اختبارات متوازية لتقييم الثبات، كما انه يقيس مستوى دقة كل درجة من درجات القدرة على حدة عن طريق دالة المعلومات للفقرة، ومن خلال هذه الميزة يمكن تصميم اختبارات تعطي افضل معلومات عند مستويات معينة من القدرة بحسب الحاجة، حيث ان نظرية الاستجابة للفقرة نظرية تهتم بسلامة ودقة الفقرة اكثر من كونها نظرية تولي اهتمامها بالشكل العام للاختبارات وفقط، ونتيجة لما سبق قدمت نظرية الاستجابة للفقرة حلولاً مثالية لكثير من مشاكل الاختبارات مثل: تعميم الاختبارات، التعرف على الفقرات المتحيزة، معادلة درجات الاختبارات، والاختبارات التكيفية (الجبوري، ٢٠٢٣: ٣١)، وفي ادبيات القياس يُشار الى وجود مدخلين رئيسيين مختلفين في مجال تحليل البيانات وتقييم وبناء الاختبارات، المدخل الاول هو المدخل الكلاسيكي أو التقليدي، حيث يعتمد على النظرية التقليدية للاختبارات، أما المدخل الحديث والمعاصر فيعرف باسم نظرية السمات الكامنة أو نظرية الاستجابة للفقرة، حيث تسعى هذه النظرية الى ربط استجابة فرد ما على فقرة اختبارية وما بين خصائصه التي تقف وراء هذه الاستجابة (علام ١٩٩٠: ١٢٩)، وقد ساهم اعمال العديد من العلماء في القرن المنصرم الى تطوير هذه النظرية، فقد ساهمت ورقة لولي من جامعة أدنبرة والتي نشرت عام ١٩٤٧ والتي اشارت الى ان العديد من تركيبات النظرية الكلاسيكية يمكن ان نصطلح عليها بما يعرف (بالمنحى المميز للفقرة)، فهذه الورقة هي الشرارة الاولى لظهور نظرية الاستجابة للفقرة كنظرية جديدة في القياس، بعد ذلك جاءت اعمال العلماء: لورد، ونوفيك، رايت، بالإضافة الى اعمال العالم الدنماركي راش، حيث ساهمت هذه الاعمال في دفع وتطور النظرية بشكل ملحوظ (Baker, 2001: ii).

أما ما يخص الجانب النظري من نظرية الاستجابة للفقرة، فقد ساهمت اعمال العالم بيرنبوم ولورد ونوفيك (١٩٦٨) في تطوير هذا الجانب بشكل ملحوظ وذلك لتجاوز المشكلات التي تعاني منها النظرية التقليدية، ورغم ذلك لازالت هذه النظرية الى يومنا هذا في تطور مستمر ومتواصل (wiberg , 2004 : 2). ولا بد من الإشارة الى واحد من الافتراضات المهمة في النظرية، يتعلق هذا الافتراض بكون قدرة الفرد مستقلة عن محتوى الاختبار المطبق عليه، كما ان العلاقة القائمة ما بين احتمالية الإجابة بشكل صحيح على الفقرة وقدرة الفرد يمكن ان تتشكل بطرائق متعددة بالاعتماد على طبيعة الاختبار المستخدم (Hambleton, & Traub, 1971: 282).

ويشير "لورد ونوفيك" (Lord and Novick , 1968) إلى أن نماذج السمات الكامنة تقوم على افتراضين أساسيين هما:

١. أن تكون جميع فقرات الاختبار متجانسة، أي إن جميعها تقيس سمة واحدة أو قدرة واحدة فقط.

٢. أن تكون إجابة الفرد عن إحدى فقرات الاختبار مستقلة إحصائياً عن إجابته على بقية الفقرات في الاختبار. ولكن يجب ملاحظة إن هذا الافتراض لا يعني عدم ارتباط فقرات الاختبار بالنسبة للعينة الكلية للأفراد (Lord, and Novick, 1968 : 301).

وهناك عدة نماذج لنظرية السمات الكامنة وهي ((النموذج الأحادي المعلم، الانموذج الثنائي المعلم، الانموذج الثلاثي المعلم، الانموذج الرباعي المعلم)، وسيتطرق الباحث الى الانموذج الرباعي المعلم الذي استخدمه الباحث في بحثه الحالي:

الانموذج اللوغاريتمي الرباعي المعلم: قدم هذا الانموذج كل من (لورد وبارتون، ١٩٨١) إذ يضيف هذا الانموذج معلمة جديدة للصيغة الرياضية للنموذج اللوجستي الثلاثي المعلم السابق، والتي تتمثل في احتمالية أن يجيب الفرد على الفقرة إجابة خطأ بالرغم من أن مستوى القدرة لديه أعلى من مستوى صعوبة الفقرة، وأشار لهذه المعلمة (d)، ويعزى ذلك الى الإهمال وعدم الجدية من قبل الفرد عند تعامله مع الفقرة او الى امتلاكه لمعلومات اعمق من تلك التي تقيسها الفقرة، كذلك فإن عوامل أخرى مثل القلق والتشتت لدى الفرد، او ظروف الاختبار غير الملائمة، وأحياناً عدم الألفة مع جهاز الحاسوب في الاختبارات التكيفية مثلاً، كلها عوامل تساهم في قدرة الفرد على إجابة الفقرة إجابة صحيحة بالرغم من أن مستوى صعوبة هذه الفقرة أقل من مستوى قدرته (Magis, 2013: 70).

ويعتقد (Barton&Lord, 1981) إن إضافة "الخط التقاربي العلوي" قد يحسن من تقدير القدرة (Barton&Lord, 1981: 2)، كما ان الانموذج الثلاثي المعلم يمكن أن يكون عقاباً شديداً للطلاب ذوي القدرة المرتفعة الذين يجيبون على فقرة سهلة إجابة خاطئة، إذ يمكن للنموذج الثلاثي أن يستوعب طالباً منخفض القدرة يخمن فقرة صعبة بشكل صحيح، ولكنه لا يعطي احتمال أن يجيب طالب ذو قدرة مرتفعة على فقرة سهلة بشكل غير صحيح. (Yung-chin et al., 2012: 2-3)، ولمعالجة هذه المشكلة أضاف (Barton&Lord, 1981) معلم جديد للنموذج ثلاثي المعلم وهو (معلم الخط التقاربي العلوي) أو معلم اللامبالاة أو الإهمال، الذي يشير إلى احتمال أن يجيب الأفراد ذوي القدرة المرتفعة على فقرة سهلة إجابة خاطئة، فقد يكونوا هؤلاء الأفراد أحياناً مهملين أو قلقين أو مشتتين بسبب ظروف الاختبار السيئة أو عندما يسيئون قراءة السؤال، أو غير ملمين بتقنيات الكمبيوتر عندما يكون الاختبار محوسب، وبطل أي من هذه الظروف، قد يعاقب الانموذج ثلاثي المعلم بشدة الطالب ذو القدرة المرتفعة الذي يرتكب خطأ غير مبال في إجابته على فقرة سهلة (Liao et al, 2012: 168). وإن إهمال معلمة الهفوة أو السهو في الاختبارات عالية الأهمية يؤدي إلى تقديرات متحيزة لقدرات الأفراد، خاصة أولئك الذين يمتلكون مستويات قدرة مرتفعة جداً ويتعرضون لهفوات عابرة أثناء الاختبار" (علام، ٢٠٢٠، ص. ٣١٢).

ويمثل الانموذج الرباعي المعلم (4PL) ذروة النمذجة اللوجستية في نظرية الاستجابة للفقرة للبيانات ثنائية الاستجابة. وتوصي الأدبيات القياسية الحديثة بضرورة تبني هذا الانموذج في الاختبارات التحصيلية المصيرية (مثل اختبارات القبول الجامعي والشهادات الوطنية)، حيث يكون للقلق وتشتت الانتباه دور واضح في التأثير على أداء المتفوقين، شريطة الاعتماد على عينات تقنين ضخمة وبرمجيات تقدير ذات كفاءة عالية (السماذوني، ٢٠٢١، ص. ١٦٢).

منهجية البحث وإجراءاته:

منهجية البحث: اتبع الباحث المنهج الوصفي في الدراسة الحالية لملائمته لهدف الدراسة، ووفقاً لهذا المنهج سيقوم الباحث بعرض الإجراءات المتخذة وكما يلي:

مجتمع البحث: يتكون مجتمع البحث الحالي من طلبة المرحلة الإعدادية (الرابع، الخامس، السادس) للمديرية العامة لتربية محافظة ديالى بفرعها العلمي والصابحي وللعام الدراسي ٢٠٢٤ / ٢٠٢٥.

عينة البحث: من أجل تحقيق هدف البحث يتطلب ذلك إجراءات عدة، سيوضح الباحث فيها طريقة اختياره للعينات وحجمها كل بحسب الإجراء في حينها. حيث ان العينات المستخدمة في البحث الحالي هي:

- **عينة وضوح التعليمات وفهم الفقرات وبلغت (٦٠) طالباً وطالبة.**

• عينة التحليل الإحصائي: وكان حجم العينة (١٠٠٠) طالباً وطالبة.

وسوف يعرض العنيتين بشيء من التفصيل وذلك ضمن الإجراءات المستخدمة لتحليل الأداة البحث الحالي.
أداة البحث: استخدم الباحث اختبار القدرة العقلية للشكل المعكوس من ضمن بطارية لاختبارات القدرة العقلية والتي تستهدف فئة عمرية معينة التابع الى جامعة "ناكيلاند" الهندية (NAGALAND UNIVERSITY)، إذ يتكون من (26) فقرة يستهدف الاختبار فئة المرحلة الإعدادية، والذي يعني أن يلاحظ الطالب في هذا الاختبار تصميم الشكل الاساسي لكل فقرة على الجانب الأيمن والتي تحمل علامة (X)، وفي المقابل هناك اربعة بدائل معكوسة لتصميم الشكل الاساسي، وعلى الطالب ان يختار تصميم الشكل المنعكس الصحيح من بين احد البدائل الاربعة، إذ يوجد شكل واحد فقط يحمل علامة (x) وعلى الطالب ان يختار الصورة المتطابقة الصحيحة من بين أحد البدائل الأربعة، وعلى درجة يحصل عليها الطالب هي (٢٦) درجة، وأقل درجة هي (0) درجة.

إجراءات إعداد الاختبار القدرة العقلية: لأغراض تهيئة اختبار القدرة العقلية للشكل المعكوس قام الباحث بالخطوات الآتية:

• عرض الباحث الاختبار باللغة الانكليزية الأصلية للاختبار إلى مترجم متخصص في مجال اللغة الانكليزية، طلب منه ترجمة الاختبار إلى اللغة العربية، واعد صورة عربية لكل اختبار فرعي.

• عرض الاختبار على خبير اخر في اللغة الانكليزية، طلب من الخبير إعادة الترجمة عكسيا من اللغة العربية إلى اللغة الانكليزية، مع مراعاة عدم اطلاعه على النسخة الأصلية المكتوبة باللغة الانكليزية.

• قدم الباحث النسختين الأصلية و المترجمة عن النسخة العربية إلى خبير ثالث متخصص في مجال مصطلحات التربية وعلم النفس واللغة الانكليزية، وذلك من اجل المقارنة بين الصورتين لمعرفة مدى دقة ترجمة الاختبار وقد أكد على تطابق النسختين، فيما عدا بعض الفقرات التي عدلت

• عرض الباحث الاختبار بالنسخة العربية الأخيرة إلى متخصص آخر باللغة العربية وذلك من اجل التحقق من سلامة اللغة وتصحيحها، وان الإجراءات المتبعة توشح صدق ترجمة الاختبار المستخدم، وأبدى الخبير اللغوي صلاحية تعليمات وفقرات الاختبار، فضلاً عن إجرائه بعض التعديلات اللغوية على بعض الفقرات، وبهذا تأكد للباحث من صلاحية تعليمات الاختبار وفقراته للتطبيقات المنطقية والإحصائية.

إعداد تعليمات الاختبار: اعتمد الباحث على تعليمات الاختبار لكيفية الإجابة عن الفقرات، حيث يستطيع الطالب فهم التعليمات بسهولة مع الانتباه الى الدقة والسرعة في قراءة تعليمات الاختبار، وتتضمن التعليمات مثلاً توضيحياً عن كيفية الإجابة، حيث يطلب من الطالب أن يضع إشارة (✓) في المربع الذي يدال على الإجابة الصحيحة من بين البدائل في ورقة الإجابة المنفصلة.

التحليل المنطقي لفقرات أداة البحث: من اجل التحقق من صلاحية الفقرات ظاهرياً في ما وضعت من اجل قياسه، عرضت الباحث الفقرات على مجموعة من الخبراء والمتخصصين في العلوم التربوية والنفسية وذلك من اجل استطلاع آراءهم حول صلاحية الفقرات، وقد اعتمدت الباحث نسبة (٨٠%) من آراء المحكمين والخبراء معيار لقبول الفقرة، وقد اتضح من خلال هذه الاجراء ان الفقرات جميعها صالحة ظاهرياً .

تجربة وضوح الفقرات والتعليمات: من اجل وضوح التعليمات والفقرات بالإضافة الى معرفة الوقت المطلوب للإجابة على الاختبار، طبق الباحث الاختبار على عينة استطلاعية قوامها (٦٠) طالب وطالبة من المرحلة الاعدادية، وتبين من خلال التجربة ان جميع الفقرات والتعليمات واضحة، كما تبين ان متوسط الوقت المطلوب للإجابة على الاختبار هو (٢١) دقيقة، علماً ان الوقت المطلوب لقراءة تعليمات الاختبار ليس من ضمن الوقت المقرر .

التحليل الإحصائي للاختبار: تضمن (التحليل الإحصائي) عدة إجراءات عملية مثل: (تحديد عينة التحليل الاحصائي، تطبيق الاختبار، التحليل الإحصائي وفق انموذج رباع المعلم باستخدام برنامج Jmetrik(4.1.1).

عينة التحليل الاحصائي: ارتأى الباحث إن تكون عينة التحليل الإحصائية (١٠٠٠) طالب وطالبة من طلبة المرحلة الاعدادية ولتطبيق الاختبار على عينة ممثلة لجميع مستويات مجتمع الدراسة، تم اختيار العينة بأسلوب (العينة العشوائية الطبقية المتناسبة).

التحقق من افتراضات النموذج الرباعي المعلم:

الافتراض الأول/ التحقق من افتراض أحادية البعد: تم التأكد من هذا الافتراض بعدة طرق، وقد استخدم الباحث الاتساق الداخلي والتحليل العاملي كدلالات:

• **مؤشرات تعتمد التحليل العاملي:** من أجل استخلاص المحكات والمؤشرات الإحصائية الدالة على أحادية البعد (لاختبارات المشكلات المنطقية)، قام الباحث بسحب عينة مكونة من (٢٥٠) ورقة من أوراق الإجابة المنفصلة بصورة عشوائية لغرض إدخالها في التحليل العاملي بطريقة المكونات الأساسية لـ "Hottelling, 1933"، وذلك باستعمال الحقيبة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) والجدول (١) يوضح ذلك:

الجدول (١)

الجذر الكامن للعامل العام والتباين الكلي للاختبار

عدد الفقرات	الجذر الكامن	التباين الكلي
٢٦	١٣.٣٣٨	٥١,٣٠١

وكانت النتائج مطابقة مع نتائج التحليل المباشر قبل التدوير، فقد أعتمد تفسير العامل على الحدود الدنيا لـ "جتمان" والتي تشير الى ان العامل دال إحصائياً عندما تكون قيمة الجذر الكامن والذي يمكن تفسيره يساوي أو يزيد عن (واحد عدد صحيح) ويلاحظ من خلال الجدول رقم (٣) مدى تشبع فقرات الاختبار بالعامل العام بالاعتماد على نسبة تشبع الاختبار (٠,٣٠) فما فوق ووفق معيار "جلفورد"، وقد تم التوافق بين النتائج مع نتائج التحليل المباشر قبل التدوير، وقد تم استخدام روابط "جتمان" السفلى والتي تنص على أن العامل ذو دلالة إحصائية عندما تكون قيمة الجذر الكامن القابل للتفسير (القيمة الذاتية) مساوية أو أكبر من (عدد صحيح واحد)، كأساس لتفسير العامل، ويوضح الجدول رقم (٢) درجة تشبع فقرات الاختبار بالعامل العام بناءً على معيار "جلفورد" ونسبة تشبع الاختبار ٠.٣٠ أو أعلى.

الجدول (٢)

اختبار تشبع العناصر بالعامل العام

ت	تشبع الفقرة	ت	تشبع الفقرة	ت	تشبع الفقرة
١	0.679	١١	0.611	٢١	0.682
٢	0.885	١٢	0.686	٢٢	0.561
٣	0.654	١٣	0.828	٢٣	0.768
٤	0.574	١٤	0.555	٢٤	0.772
٥	0.619	١٥	0.737	٢٥	0.653
٦	0.809	١٦	0.714	٢٦	0.809
٧	0.603	١٧	0.622		
٨	0.663	١٨	0.627		
٩	0.744	١٩	0.913		
١٠	0.752	٢٠	0.909		

وكما يتبين من الجدول السابق، لم يتم حذف أي فقرة، وذلك وفقاً لمعيار "جلفورد"، حيث كان لكل فقرة تشبع على العامل العام أكبر من ٠.٣٠.

• مؤشر الاتساق الداخلي للاختبار: باستخدام عينة تحليلية إحصائية مكونة من (١٠٠٠) طالب وطالبة، استخدم الباحث برنامج "SPSS" لاستنتاج معامل الارتباط بين درجة الفقرة والدرجة الكلية، وقد تم عرض النتائج في الجدول (٣).

الجدول (٣)

فقرة	معامل الارتباط	فقرة	معامل الارتباط	فقرة	معامل الارتباط
١	٠,٤٨٩	١١	٠,٦٤٩	٢١	٠,٥٠٥
٢	٠,٤٦٢	١٢	٠,٥٠٢	٢٢	٠,٤٠٢
٣	٠,٦٣١	١٣	٠,٤٦٥	٢٣	٠,٤٩٩
٤	٠,٢٢١	١٤	٠,٥٠٩	٢٤	٠,٦٧٨
٥	٠,٤٥١	١٥	٠,٤١٦	٢٥	٠,٦٥٦
٦	٠,٥٦٥	١٦	٠,٦٦٠	٢٦	٠,٧٠٦
٧	٠,٥٨٤	١٧	٠,٤٢٦		
٨	٠,٥١١	١٨	٠,٦٢٥		
٩	٠,٤٣٤	١٩	٠,٥٦٥		
١٠	٠,٦٢٩	٢٠	٠,٤٠٨		

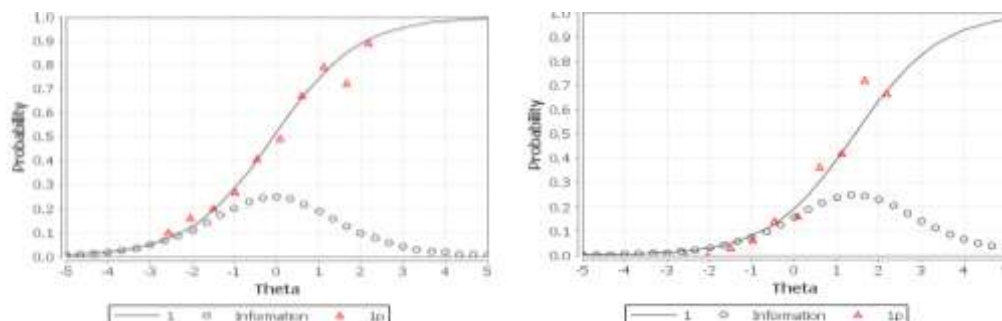
ويمكن ملاحظة أن جميع الفقرات تقيس السمة بطريقة اتساق داخلي من خلال مقارنة قيم معاملات الارتباط المحسوبة بين درجة الفقرة والدرجة الكلية للاختبار مع القيم الحرجة لمعامل الارتباط عند مستوى دلالة (٠.٠١) ودرجة حرية (٠.٠٨١) وهذا يدل على تحقق الفرضية الأولى من فروض الانموذج.

أظهر تحليل قيم معامل الارتباط الثنائي للتسلسل الحقيقي أنها ليست متساوية، مما يشير إلى أن الانموذج ذو الأربعة معلمات هو الأفضل.

الافتراض الثاني/ التحقق من افتراض الاستقلال المحلي: يتحقق هذا الافتراض من خلال:

- بما أن البعض يعتقدون أن فرض الأحادية هو نفسه فرض الاستقلال المحلي، فإن الاثنين مختلفان من الناحية المفاهيمية؛ وبالتالي، عندما يتم إنجاز الأول، يتم إنجاز الثاني أيضاً.
- يشير هذا إلى أن الأسئلة التي تم تبنيها محلياً تظهر كبعد مستقل واحد في تحليل العوامل، بالإضافة إلى ارتباط الافتراضين ببعضهما البعض (Reeve, 2003: 12). كان هناك عامل عام واحد مهيم في نتائج تحليل العوامل؛ ولم يتم العثور على مكونات مستقلة إضافية. وهذا يوفر دليلاً إضافياً على أن إجابات الاختبار مستقلة. وقد تم تأكيد افتراض الاستقلال المحلي من خلال هذه الحجج العقلانية.

الافتراض الثالث/ طبيعة المنحنى المميز للفقرة: منحني خصائص العنصر (ICC) هو الفرضية الثالثة لـ (IRT). دالة خصائص العنصر (ICF) هي اسم آخر لهذا المنحنى، ويتم تحديد شكله من خلال معلمات العنصر المتمثلة في الصعوبة (β) والتمييز (a) والقدرة الفردية (θ).



شكل (١)

المنحنى المميز لبعض فقرات الاختبار

التحقق من ملائمة البيانات للنموذج الرباعي المعلم: بما أن برنامج "جيمترك" يستخدم لتقدير فقرات ومعلمات فردية في النماذج المعلمية (معلمة واحدة، ومعلمة مزدوجة، ومعلمة ثلاثية، ومعلمة رباعية) باستخدام طريقة الاحتمالية الهامشية القصوى (MML)، والتي تعطي تقديرات دقيقة من خلال تكرار عمليات التقدير المتسلسلة لقيمة مربع كاي لاختبار مدى ملائمة العناصر، فقد استخدم الباحث البرمجيات اللازمة لتكييف عناصر الاختبار مع النموذج المستخدم في البحث الحالي.

وإذا كانت قيمة مربع كاي المحسوبة أعلى من قيمة مربع "كاي" الجدولية، فإنه من الجدير بالذكر ويتم حذف الفقرة، بالإضافة إلى تأكيد فعالية النموذج المستخدم للتنبؤ بدرجات الاختبار الفعلية، ويتم عرض قيم مربع كاي (كا^٢) لفقرات الاختبار في الجدول (٤) أدناه، والذي يقيم مدى ملائمتها لنموذج المعالم الأربعة المستخدم في الدراسة الحالية.

جدول (٤)

مدى ملائمة قيم مربع "كاي" لنموذج المعالم الأربعة

ت	الصعوبة	التمييز	التخمين	عدم اللامبالاة	مربع كاي	درجة الحرية	الحكم
١	٠.٩٤٤	٠.٩٠١	٠.٠٠٣	0.91	١١.٣	18.0	غير دالة
٢	١.٤١٠	٠.٩٠٣	٠.٠٠١	0.93	٧.٨	18.0	غير دالة
٣	٠.٧٩٩	٠.٨٢٩	٠.٠٠٢	0.91	٢.٧	18.0	غير دالة
٤	١.١١٦	٠.٩٨٦	٠.٠٠٢	0.91	٤.٥	18.0	غير دالة
٥	١.٥٧٨	٠.٨٨٤	٠.٠٠٢	0.93	٩.١	18.0	غير دالة
٦	٠.٢٤٠	٠.٩٧٩	٠.٠٠٣	0.91	١٢.٥	18.0	غير دالة
٧	١.٩١١	٠.٩٨٦	٠.٠٠١	0.91	٨.١	18.0	غير دالة
٨	٠.٩١٨	٠.٨٣٤	٠.٠٠٣	0.95	٧.٩	18.0	غير دالة
٩	٠.٧٠٤	٠.٧٢٦	٠.٠٠٢	0.92	١٠.٦	18.0	غير دالة
١٠	٠.٢١١	٠.٩٩٥	٠.٠٠١	0.95	٨.٥	18.0	غير دالة
١١	٠.٨٠٨	٠.٨٤٦	٠.٠٠٣	0.93	١١.٢	18.0	غير دالة
١٢	٠.٤٥٩	٠.٩٣١	٠.٠٠٢	0.92	١٣.٢	18.0	غير دالة
١٣	٠.٥٧٨	٠.٦٨٦	٠.٠٠٢	0.92	٩.٣	18.0	غير دالة
١٤	٠.٩٩٠	٠.٨٩٩	٠.٠٠٣	0.92	٩.٣	18.0	غير دالة
١٥	٠.٩٥٤	٠.٧٨٧	٠.٠٠٢	0.91	٦.٣	18.0	غير دالة

غير دالة	18.0	١١.٧	0.95	٠.٠٠٢	٠.٦٥٢	١.١٣٧	١٦
غير دالة	18.0	١٢.٦	0.93	٠.٠٠٢	٠.٥٣٨	١.٢٢١	١٧
غير دالة	18.0	٩.٧	0.92	٠.٠٠٢	٠.٨١٤	٠.٨٠٢	١٨
غير دالة	18.0	٥.٥	0.95	٠.٠٠٢	٠.٩٧٨	٠.٩٢١	١٩
غير دالة	18.0	٦.٦	0.93	٠.٠٠٢	١.٠٤٠	٠.٩٥٢	٢٠
غير دالة	18.0	٦.٢	0.93	٠.٠٠١	٠.٦٠٧	١.٤٠٨	٢١
غير دالة	18.0	٥.٦	0.92	٠.٠٠٢	٠.٦٨٠	٠.٥٢٣	٢٢
غير دالة	18.0	٥.٧	0.91	٠.٠٠٢	٠.٦٧٠	٠.١٥٠	٢٣
غير دالة	18.0	١٠.٧	0.90	٠.٠٠٣	٠.٩٩٩	٠.١٩٤	٢٤
غير دالة	18.0	٩.٧	0.91	٠.٠٠١	٠.٩٨٦	٠.٥١٥	٢٥
غير دالة	18.0	٨.٣	0.92	٠.٠٠١	٠.٩٢٨	٠.٣٠٣	٢٦

وبما أن القيمة المحسوبة لعناصر الاختبار أصغر من قيمة مربع كاي الحرجة (٢٨,٨) عند درجة حرية (١٨)، فمن الواضح من الجدول أعلاه أن العناصر مناسبة لنموذج المعالم الأربعة. الخصائص القياسية لاختبار على وفق النموذج الرباعي المعلم:
أولاً/ صدق الاختبار:

• **الصدق الوصفي:** يتم التأكد من صدق الاختبار من قبل الخبراء والمحكمين للتأكد من دقة مواصفات النطاق الوصفي وعدم غموضها وكذلك ما إذا كان المحكمون متفقين على أن فقرات الاختبار تمثل عينة كافية وتمثل النطاق السلوكي الذي يقيسه (علام، ٢٠٠١: ٢٨١-٢٨٢). وللتأكد من هذا النوع من الصدق استعانت الباحث بمجموعة من المتخصصين.

• **الصدق الوظيفي:** استخدم الباحث مؤشرات مدى ملائمة الفقرات لنموذج المعالم الأربعة للتأكد من الصلاحية الوظيفية، كما تم استخدام إحصاءات مربع كاي، وتم تقييم مدى ملائمة الفقرات كما تم توضيحها مسبقاً.

• **صدق انتقاء النطاق السلوكي:** بإجراء تحليل عاملي تم التأكد من صحة هذا الاختبار، حيث أظهرت النتائج أن جميع الفقرات الخاصة بالعامل العام كانت تشبعاتها أكبر من ٠.٣٠ حسب معيار "جلفورد"، مما يدل على أن الاختبار يتحكم فيه عامل عام واحد، وأن جميع الفقرات تنتمي إلى مجال سلوكي واحد، وهذا يشير إلى أن الاختبار صالح من حيث المجال.

ثانياً/ ثبات الاختبار: من أجل تحديد الثبات استخدم الباحث مؤشرين هما: دالة المعلومات والخطأ المعياري لتقييم ثبات القدرة، ونسبة التباين لتقييم ثبات الاختبار، وتعرض الدالة بيانات الاختبار الحالية وفقاً لأنموذج المتغيرات الأربعة الذي يعرضه البرنامج المستخدم في خانة أثناء عملية التحليل.



شكل (٢) الخطأ المعياري ودالة المعلومات

وكما يمكن ملاحظته من الشكل أعلاه، فإن القيمة القصوى لدالة المعلومات للاختبار كانت ٩. بالإضافة إلى ذلك، كانت قيمة استقرار دالة المعلومات لقدرة التقدير ٩٥.٠.

الوسائل الإحصائية: استخدم الباحث في بحثه البرامج الإحصائية الآتية:

- البرنامج الإحصائي SPSS.
- البرنامج الإحصائي (Jmetrik4.1.1).

الاستنتاجات:

- ملائمة اختبار القدرة العقلية للشكل المعكوس مع الانموذج الرباعي المعلم.
- اختبار القدرة العقلية للشكل المعكوس يتلاءم مع طلبة المرحلة الإعدادية للبيئة العراقية

التوصيات:

- استخدام نماذج نظرية السمات الكامنة (احادي وثنائي وثلاثي ورباعي البارامتر) في اعداد واستخراج الخصائص القياسية لاختبارات القدرة العقلية.
- اعتماد اختبارات القدرات العقلية في تدريب وتصنيف الطلبة للالتحاق بالجامعات والمعاهد المناسبة لهم حسب إمكانياتهم وقدراتهم العقلية.

المقترحات:

- اجراء دراسات تهدف الى تطوير اختبارات القدرة العقلية وفق نماذج نظرية السمات الكامنة الأربعة والمقارنة بينهم للمرحلة الإعدادية.
- اجراء دراسات تستهدف استخدام نماذج نظرية السمات الكامنة في تطوير اختبارات للقدرة العقلية لدى للطلبة الجامعات العراقية.
- اجراء دراسات تستهدف المقارنة بين النظرية التقليدية ونظرية السمات الكامنة في التحليل الاحصائي لفقرات اختبارات القدرة العقلية لدى طلبة المرحلة الإعدادية.

المصادر:

- ابو حطب، فؤاد (٢٠٠١): القدرات العقلية، ط٨، القاهرة، مكتبة الانجلو المصرية.
- ابو عواد، فريال محمد (٢٠١٨): استقصاء تقديرات معالم الفقرات والقدرة ودالة المعلومات لاختبار القدرات المعرفية باستخدام الانموذج اللوجستي ثلاثي المعلمة، دراسات النفسية والتربوية، مجلد ١١، عدد ١.
- التقي، احمد محمد، (٢٠٠٩): النظرية الحديثة في القياس، ط١، دار المسيرة، عمان.
- الجبوري، رشيد صالح مهدي، (٢٠٢٣): المفاضلة بين استراتيجيات اختيار فقرات الاختبارات التكيفية في دالة معلومات الفقرات ومعالمها وفقاً لنظرية الاستجابة لانموذج ثلاثي المعلم، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة بغداد، كلية التربية - ابن رشد للعلوم الإنسانية.
- السمدوني، السيد إبراهيم (2021): نماذج نظرية الاستجابة للمفردة وتطبيقاتها في بناء الاختبارات النفسية (ط. ٢). دار الفكر العربي.
- العبيدي، غانم سعيد، والجبوري، حنان عيسى، (١٩٧٠): التقويم والقياس في التربية والتعليم، بغداد، مطبعة شفيق.
- علام، صلاح الدين محمود، (١٩٩٠): استخدام نموذج راش في بناء مقياس هدفي المرجع للمعارف الأساسية في إعداد خطة البحوث النفسية والتربوية، مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر، العدد (١٧).
- (٢٠٢٠): النظرية الحديثة في القياس النفسي والتربوي: تصميم الاختبارات وتدريبها وتحليلها (ط. ٤). دار الفكر العربي.

- محاسنة، ابراهيم محمد (٢٠١٣): القياس النفسي في ظل النظرية التقليدية والنظرية الحديثة، ط١، الاردن – عمان، دار جرير للنشر والتوزيع.
- مرشود ، محمد فايق سالم. (٢٠٢٠). اثر عدد البدائل والفقرات في تقدير معالم الفقرات باستخدام النموذج رباعي المعلم البارامتري ، مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية ، العدد ٣٢ مجلد ١١. (Reise & Waller,2003:55).

- Baker (2001) : **The Basics of Item Response theory**,ERIC From Journal of psychological Assessment ,Vol.
- Barton, M. A., & Lord, F. M. (1981). **An upper asymptote for the three-parameter logistic item-response model** (Research Report No. RR-81-20). Educational Testing Service
- Hambleton, R.K &Traub, R.E (1971) : **Analysis of Empirical data using two logistic trait models** . British journal of mathematical and statistical psychology. Vol .26,195-211.
- Liao, H. F., Hwang, A. W., Bedell, G., Kang, L. J., Chen, C. L., & Yen, C. F. (2012). **Psychometric properties of the child and adolescent scale of participation—traditional Chinese version**. International Journal of Rehabilitation Research, 35(4), 231-243.
- Lord, F.M.; & Novick, M.R., (1968): **Statistical Theories of Mental Test Scores**, London, Addison-Wesley Publishing Company.
- Yen, Y. C., Ho, R. G., Liao, W. W., & Chen, L. J. (2012). **Reducing the impact of inappropriate items on reviewable computerized adaptive testing**. Educational Technology & Society, 15(2), 231–243
- Magis , D. (2013): **A note on the item information function of the for-parameter logistic model**. Applied psychological Measurement, 37 (4), 304-315.
- Reeve, Bryce B. (2003). **An Introduction to Modern Measurement Theory**. Outcomes Research Branch, Applied Research Program, National Cancer Institute.