



مجلة الجامعة الإسلامية (سلسلة الدراسات الإنسانية) المجلد السادس عشر، العدد الثاني، ص555 - ص583 يونيو 2008
ISSN 1726-6807, <http://www.iugaza.edu.ps/ara/research/>

استخدام نموذج (راش) في تطوير اختبار

كاتل الثالث للذكاء للصورة (أ)

د. حمدي يونس أبو جراد

كلية التربية - قياس وتقويم

جامعة القدس المفتوحة - غزة - فلسطين

تاريخ استلام البحث: 2008/2/18م، تاريخ قبول البحث: 2008/4/7م

ملخص: هدفت هذه الدراسة إلى إعادة تدريج اختبار الذكاء الثالث كاتل الصورة (أ) باستخدام نموذج راش الأحادي المعلم، وإلى عمل معايير مختلفة تقس من خلالها مستويات القدرة للأفراد، وقد تم تطبيق الاختبار على عينة من طلبة كلية التربية بجامعة القدس المفتوحة بلغ عددها (240) طالباً وطالبة، واستخدم برنامج (spss version 13) ، وبرنامج (Winsteps version 2.88) ؛ لإجراء المعالجات الإحصائية اللازمة وفقاً لنموذج راش الأحادي المعلم، وتوصلت نتائج الدراسة إلى حذف فقرتين من فقرات اختبار التصنيف؛ لعدم ملاءمتها لنموذج راش، وعليه بلغ عدد فقرات الاختبار بعد تدريجه باستخدام نموذج راش (48) فقرة، كما توصلت الدراسة الحالية إلى معايير للاختبار عن طريق إيجاد الرتب المئينية، والدرجات التائية، ونسب الذكاء الانحرافية المناظرة للتقديرات المختلفة لقدرة الأفراد لكل من الذكور والإناث.

Using Rasch Model for Developing Cattell's Third Intelligence Test – form A

Abstract: This study aimed at rearranging the items of Cattell's test (The third Test Form A) by using Rasch's One Parameter model. In addition, different forms for interpreting the individuals level of ability were carried out. The test was conducted on a sample of (240) students from El-Quads Open University using "SPSS" program version (13) and Winsteps Version (2.88) for statistical treatment in accordance with Rasch Model. The results showed the necessity of omitting two items of classification test because they were not fitting the model. The remain items that were left were (48). Moreover, the present study form criteria for percentiles rank, T scores, and standardized intelligent quotient that equal for the different individual ability for the two sexes.

د. حمدي أبو جراد

خلفية الدراسة:

يعد مفهوم الذكاء من أكثر المفاهيم السيكولوجية التي يدور حولها الجدل حتى امتد إلى خارج النطاق الأكاديمي، فوصل إلى المسؤولين عن اتخاذ القرار في مختلف المجالات العلمية؛ ويرجع السبب في ذلك إلى أن الذكاء يتسم بتعدد تعريفاته وتنوعها؛ نظراً لعدم وضوح المقصود منه على وجه التحديد؛ ما أدى إلى اختلاف وجهات نظر علماء النفس حوله.

ويعود غموض مفهوم الذكاء ؛ إلى تعدد المعاني المرتبطة به، فالذكاء يرتبط برأى فيرنون Vernon بمعانٍ ثلاثة هي: الوراثة ، البيئة والنتائج السلوكية، التي يمكن الحصول عليها من خلال تطبيق اختبارات الذكاء (عبد المجيد نشواتي، 1991). كما أن وجود اتجاهات ونظريات مختلفة في علم النفس، أدى بالعلماء إلى وضع تصورات وتعريفات متباينة للذكاء، كل حسب منظوره وافترضاته. فمنهم من اعتبر الذكاء قدرة عامة على التوافق والتكيف مع المواقف الجديدة، ومنهم من اعتبر الذكاء القدرة على التعلم ، ومنهم من اعتبر الذكاء أنه القدرة على التفكير بالمجردات (منى ربيع، 2000، ص 19-20).

ومما تجدر الإشارة إليه أن تعريفات الذكاء تضمنت بعض المصطلحات مثل: التعلم والتفكير والابتكار، وكأننا نعرف الذكاء بمصطلحات أخرى تحتاج إلى تعريف محدد، إلا أن التعريف الاجرائي للذكاء هو أكثر التعريفات شيوعاً وقبولاً (صلاح مراد، وأمين سليمان، 2002، ص 252). والذكاء عبارة عن بناء يصعب تعريف جوهره، ولا يمكننا دراسته إلا من خلال السلوكيات التي تشير إلى مستوياته، إضافة إلى أنه لا يمكن تعريفه بشكل مباشر بناء على نوع واحد من السلوكيات؛ بل من خلال أنماط مختلفة من السلوك التي تمثل وتشكل المجال المعرفي؛ لذا فالاختبار الذي يقيس نوع واحد من السلوكيات لا يعتبر اختباراً دقيقاً لقياس الذكاء (Murphy, 1994, p204).

ومهما اختلف معنى الذكاء أو تعريفاته فإن المهم أن يكون التعريف مرتبطاً بالإجراءات المستخدمة في قياسه، فإذا عرف الذكاء بأنه القدرة الفطرية على التعلم؛ فيجب إيجاد طريقة يمكن بواسطتها قياس القدرة الفطرية (قاسم الصراف، 2002، ص 253).

قياس الذكاء:

نظراً لتعدد نظريات الذكاء؛ فقد تعددت الاختبارات التي تقيس هذا المفهوم، وقد صنفت تلك الاختبارات تبعاً إلى طريقة إجراءها، إلى اختبارات فردية، وأخرى جماعية، في حين صنفت بناء

استخدام نموذج (راش) في تطوير اختبار كاتل الثالث للذكاء الصورة (أ)

على محتواها إلى اختبارات لغوية، وأدائية، واختبارات شبه أدائية، في حين صنفها البعض الآخر إلى : اختبارات متحيزة ثقافياً، واختبارات متحررة من أثر الثقافة.

ولقد تزايد الاهتمام في الوقت الحالي، وربما أكثر من أى وقت مضى بالاختبارات المتحررة من أثر الثقافة، أو الاختبارات غير المتحيزة ثقافياً Culture Free والتي تسعى إلى التحكم فى بعض الأبعاد الثقافية بين الأقطار المختلفة، ومنها مشكلة اختلاف اللغة (فؤاد أبو حطب وآخرون، 1987، ص201-202).

وأشارت أنستازى وأوربينا إلى أنه لا يمكن لاختبار أن يصلح لكل الثقافات بذات الفعالية والمستوى (Anastasia& Urbina,1997,p342) فى حين اعتبر فؤاد أبو حطب (1979، ص109) أنه ليس هناك افتراض بوجود اختبار واحد يصلح للاستخدام العام يمكن أن يوصف بأنه عادل ثقافياً Culture fair أو مشترك ثقافياً Culture common ؛ بل توجد صور عديدة من تلك الاختبارات العادلة ثقافياً، بقدر ما يوجد من معالم تختلف فيها الثقافات. وقد أكد ذلك Jenkinson حيث اعتبر أنه من الصعب الحصول على اختبار عادل ثقافياً بدرجة كاملة؛ وذلك لأن هذه الاختبارات أيضاً تعتمد على المهارات والخبرات الحياتية المكتسبة (Jenkinson,1989,p43). ويعد اختبار كاتل للعامل العام من الاختبارات الشهيرة، وغير المتحيزة ثقافياً، وله ثلاث مستويات هي:

أ- المقياس الأول للأعمار من 4-8 سنوات والراشدين المتخلفين عقلياً.

ب- المقياس الثانى للأعمار من 8-13 سنة والراشدين العاديين.

ج- المقياس الثالث من 13-19 سنة والراشدين المتفوقين.

ولكل من المقاييس الثلاثة صورتان متكافئتان وتصلح تلك الاختبارات للتطبيق الفردى والجمعى (فؤاد أبو حطب ، وأمال صادق، 2005، ص2).

وجميع المقاييس السابقة يمكن تصنيفها على أنها اختبارات قوة وسرعة، أما استجابة المفحوص عليها فهي من نوع الورقة والقلم، وجميع الاستجابات تتطلب من المفحوص فهم الأشكال عديمة المعنى، التي تعرض عليه لملاحظتها، وعليه فهم تلك الأشكال فاكتشاف العلاقة، ثم اختيار الاستجابة المطلوبة، من البدائل المطروحة لكل سؤال.

وتجدر الإشارة إلى أنه تم تقنين اختبارات كاتل المتحررة من أثر الثقافة على البيئة المصرية، وذلك في دراسة كل من أمال صادق (1968)، وفي دراسة نادية الحسيني (1987)، كما قام فؤاد أبو حطب وأمال صادق بتحديث التقنين لتلك الاختبارات عام

د. حمدي أبو جراد

2004/2003. أما في الدراسة الحالية فسيتم إعادة تقنين الاختبار الثالث الصورة (أ) وذلك باستخدام نموذج راش.

ولقد وجهت العديد من الانتقادات لمقاييس الذكاء والقدرات العقلية ضمن نطاق النظرية الكلاسيكية في القياس، فقد ذكر لويد Loyd (1988، ص136) أن مقاييس الذكاء والقدرات المتعارف عليها واجهت قصورا في الخصائص السيكمترية لهذه المقاييس، وذلك لاعتمادها على خصائص مفردات الاختبار في تعريفها للمتغير موضوع القياس، التي يشتمل عليها الاختبار، والتي قد ترجع إلى تعدد المتغيرات التي تقيسها المفردات.

كما واعتبرت أمينة كاظم (1994، ص117) أن مقاييس الذكاء والقدرات تقتصر على هدف واحد فقط من أهداف القياس العقلي (التمييز بين الأفراد)، مع إغفال أهداف أخرى مثل: التغيير الحادث في مستوى قدرة الفرد، وتقدير مدى النمو الحادث في مستوى قدرة الفرد، وتقدير مدى النمو الحادث لقدرة معينة خلال فترة زمنية محددة، أو مقارنة مستوى أداء الأفراد بالرغم من اختلاف الاختبار المستخدم، أو مستوى عينات الأفراد.

وفي محاولة للتغلب على تلك المشكلات، ومع بدء الدعوة لتحقيق الموضوعية في القياس السلوكي، كما هو الحال في القياس الفيزيائي؛ فقد ظهر اتجاه حديث في القياس النفسي والتربوي يتمثل في نظرية السمات الكامنة Latent Trait Theory والتي أطلق عليها فيما بعد نظرية الاستجابة للمفردة Item Response Theory ، وتوجد نماذج عديدة تنتمي لهذه النظرية حيث يتم اختيار النموذج المناسب وفقاً لهدف وطبيعة الاختبار، وإمكانية حساب التقديرات الخاصة بالفرد، والمفردة ومدى ملاءمة البيانات للنموذج (Suen,1990,p93).

ويعد نموذج (راش) من أشهر نماذج هذه النظرية، حيث يفترض هذا النموذج أن السمة المقاسة أحادية البعد Unidimensional ، وقد اعتبر هامبلتون وسوامينتان Hammelton & Swaminthan (1985) أن افتراض أحادية البعد شيء مرغوب فيه عند جميع مطوري الاختبارات، وذلك لأجل تطوير وتعزيز عملية التفسير لدرجات الاختبار والمقصود بذلك الافتراض أن يكون هناك عاملاً واحداً سائداً على العوامل الأخرى، بحيث يكون ذلك العامل هو السمة التي يقيسها الاختبار (Hammelton & Swaminthan,1985,pp16-18) .

كما يفترض تساوى القدرة التمييزية للمفردات (Discrimination)، وغياب التخمين في الإجابات، بمعنى المعلم الذي يتعامل معه ذلك النموذج هو صعوبة المفردة. ولقد استخدم نموذج (راش) في العديد من الدراسات، ومن الدراسات التي لها صلة بالدراسة الحالية:

استخدام نموذج (راش) في تطوير اختبار كاتل الثالث للذكاء الصورة (أ)

دراسة وليد مسعود (2004) حيث استخدمت هذه الدراسة نموذج (راش) لتطوير اختبار رسم الرجل، وتوصلت نتائج الدراسة إلى حذف (5) خمس مفردات من مفردات المقياس الأصلي البالغ عددها (74) مفردة، وتحقيق شرط استقلالية القياس في صورته الجديدة بعد التدرج باستخدام نموذج (راش)، وحساب معايير الاختبار بعد التدرج، كما تم اقتراح صورة من الاختبار متحررة من أثر اختلاف الزى بين الثقافتين العربية والأوروبية.

كما استخدمت منى ربيع (2000) نموذج (راش) في تطوير اختبار المصفوفات المتتابعة لرافن Raven حيث توصلت الدراسة إلى تماثل واضح في ترتيب المفردات في الصورة النهائية للاختبار، وترتيبها في الاختبار الأصلي، وقد بلغ عدد المفردات التي لم تلائم النموذج (11) مفردة، وبلغ عدد مفردات الاختبار في صورته النهائية (49) مفردة.

كما قام هشام فتحي (1999) بإعادة تدرج اختبار كاتل غير المتحيز ثقافياً للذكاء (المقياس الثاني)، باستخدام نموذج (راش)، على عينة مكونة من (1015) طالباً وطالبة من طلبة المرحلة الإعدادية، وتوصلت الدراسة : إلى تحرير تقديرات صعوبة مفردات الاختبار من باقي مفردات الاختبار، وتحرير تقديرات قدرة الفرد من مستوى العينة المستخدمة في التحليل، وتحرير تقديرات قدرات الأفراد من مفردات الاختبار.

وأجرى عبد الرحمن الطيرى (1996) دراسة بعنوان " الخصائص السيكومترية لاختبار الذكاء الاعدادى باستخدام نموذج راش" ولتحقيق غرض الدراسة؛ قام الباحث بتطبيق اختبار الذكاء الاعدادى والمكون من (50) سؤالاً على عينة من طلبة المرحلة المتوسطة ممن يدرسون باللغة الثانية حيث تم اختيار مدرستين متوسطتين فى شمال مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية حيث تم اختيار (5) فصول دراسية بواقع (30) طالباً فى كل مدرسة وقد بلغ حجم العينة (147) طالباً وذلك بعد استبعاد (3) طلاب لعدم التزامهم بالتعليمات وتوصلت النتائج إلى أن الاختبار المذكور تتحقق فيه الخصائص السيكومترية باستخدام نموذج راش.

كما أشارت دراسة El-korashy (1995) إلى حذف (24) مفردة غير ملائمة للنموذج من أصل (80) مفردة، وذلك عند استخدام نموذج (راش) ؛ لاختيار بنود اختبار أوتس- لينون للقدرة العقلية المستوى المتقدم الصورة (g)، حيث تم تطبيق الاختبار على عينة مكونة من (599) طالباً وطالبة من طلبة الثانوية العامة وطالبة جامعة الكويت. وقد أشارت الدراسة أيضاً إلى أن نموذج (راش) أكثر فعالية فى إعطاء تقديرات موضوعية وثابتة لتدرجات المفردات وتقديرات الأفراد من النظرية التقليدية للقياس.

وقد أجرى نينتي Nenty (1986) دراسة هدفت إلى تحليل التحيز الثقافي في اختبار كاتل وقد قام الباحث بتطبيق الاختبار على عينات كبيرة من الأمريكان والنيجيريين والهنود ؛ لاختبار مدى التحيز الثقافي في مفردات الاختبار وقد استخدم الباحث أربعة طرق مختلفة لتحليل مفردات الاختبار والتحقق من عدم تحيز تلك المفردات ثقافياً وهذه الطرق هي: طريقة شينمان المعدلة لمربع كاي sheuneman's modified Chi-square ومعامل صعوبة المفردة لردنر وكونفاي Rudnerand Convey's item difficulty ونموذج راش أحادي المعلم وقد توصلت النتائج إلى وجود اتفاق كبير بين الطرق المستخدمة والتي أكدت ادعاء الاختبار في قياسه عامل واحد من الدرجة الثانية للذكاء وهو الذكاء السائل.

كما وهدفت دراسة شيسوم وهنيس Chissom &Hones (1976) إلى مقارنة صدق اختبارى D-48 واختبار كاتل غير المتحيز ثقافياً للذكاء في التنبؤ بالتحصيل كما يقاس باختبار التحصيل لرابطة البحث العلمى S.R.A وقد تكونت عينة الدراسة من (150) طالباً وطالبة من طلبة الصف الثامن و(173) طالباً وطالبة من طلبة الصف التاسع وقد توصلت النتائج إلى أن معاملات الارتباط بين اختبار كاتل والاختبار التحصيلي (0.66) لطلبة الصف الثامن و(0.75) لطلبة الصف التاسع بينما كانت قيم معاملات الارتباط بين اختبارى D-48 والاختبار التحصيلي (0.60) لطلبة الصف الثامن ، و(0.75) لطلبة الصف التاسع ؛ مما يدل على أن كلا الاختبارين يمكن استخدامهما في التحصيل الدراسى

مشكلة الدراسة :

في ضوء ما تبين من نتائج الدراسات السابقة تأتي أهمية الدراسة الحالية، من حيث تناولها لهذا الموضوع الهام في مجال تطوير الاختبارات، من خلال تطوير اختبار الذكاء الثالث لكاتل الصورة (أ) حيث لاحظ الباحث أن تقدير درجة المفحوص على ذلك الاختبار يقوم على أساس إعطاء درجة واحدة عن كل مفردة يجيب عنها المفحوص إجابة صحيحة، ثم تجمع درجات كل اختبار فرعى؛ للحصول على الدرجة الكلية للاختبار، وهذا يشير ضمناً إلى تساوى جميع مفردات الاختبار في الصعوبة، رغم أن البنية المنطقية للمفردات لا تشير إلى ذلك، وعليه ينبغي أن يكون هناك تقدير لصعوبة كل مفردة يتناسب مع درجة تعقدها أو صعوبتها، بحيث يؤدي إلى تقدير لقدرة الفرد يتسق مع أدائه، كما ينبغي أن تكون هناك وحدة قياس تتدرج بها قدرة الفرد كما تقدر بها صعوبة المفردات، بحيث تكون مقياساً متدرجاً يعرف متغيراً يمثل متصل الذكاء.

استخدام نموذج (راش) في تطوير اختبار كاتل الثالث للذكاء للصورة (أ)

وبالتحديد فان المشكلة تتلخص فى الإجابة عن الأسئلة التالية:

- 1- ما تقدير صعوبة مفردات الاختبار تبعا لملاءمتها لنموذج (راش)؟
- 2- ما تقدير قدرة الأفراد لكل درجة كلية محتملة على الاختبار؟
- 3- ما مدى صدق وثبات الاختبار بعد تدريجه باستخدام نموذج (راش)؟
- 4- ما المعايير التى تفسر قدرة الفرد على الاختبار (الرتب المئينية- الدرجات التائيه - نسب الذكاء الانحرافية)؟

الطريقة والإجراءات:

عينة الدراسة:

انقسمت عينة الدراسة الحالية إلى عينتين هما: عينة التدريج التى استخدمت فى تدريج مفردات الاختبار، وعينة التقنين التى استخدمت فى إجراء المعايير.

أ - عينة التجريب:

تم تطبيق الاختبار على عينة مكونة من (270) طالبا وطالبة من طلبة الثانوية العامة، فى الفصل الدراسى الثانى من العام الجامعى 2006-2007، وكان الهدف من التجريب الأطمئنان على سلامة مفردات الاختبار، والتحقق من إمكانية استخدام نموذج راش فى تدريج الاختبار.

ب- عينة التدريج:

تم تطبيق الاختبار على عينة مكونة من (420) طالبا وطالبة، من طلبة كلية التربية المستوى الثالث بجامعة القدس المفتوحة منهم (180) طالبا و(240) طالبة.

أداة الدراسة:

استخدم الباحث فى الدراسة الحالية اختبار كاتل الثالث (مقياس الذكاء المتحرر من أثر الثقافة) الصورة (أ) وقد تألف الاختبار من أربعة اختبارات فرعية:

الاختبار الأول: السلاسل Series

عدد مفرداته (13) مفردة ، يطلب من المفحوص إكمال المربع الخالي، باختيار الشكل الملائم من خمس بدائل، وذلك بوضع الرمز الدال على الشكل فى المكان المخصص لذلك، وزمن الاختبار (3) ثلاث دقائق، ويتدرب المفحوص على ثلاثة أمثلة.

الاختبار الثاني: التصنيف Classification

عدد مفرداته (14) مفردة، يطلب من المفحوص اختيار الشكلين المختلفين من بين سلسلة من الأشكال عددها خمسة، وذلك بوضع الرمز الدال عليها في المكان المخصص لذلك، وزمن الاختبار (4) أربع دقائق، ويتدرب المفحوص على مثالين.

الاختبار الثالث: المصفوفات Matrices

يتألف هذا الاختبار من (13) مفردة، يطلب من المفحوص اختيار شكل من ستة أشكال، وزمن تطبيق الاختبار (3) ثلاث دقائق، ويتدرب المفحوص على ثلاثة أمثلة تدريبية.

الاختبار الرابع: الشروط Conditions

يتطلب هذا الاختبار من المفحوص إدراك العلاقة في وضع نقطة أو نقطتين في مكان معين، يحدد علاقتهما في مجموعة من الأشكال المتداخلة، ثم يختار المفحوص استجابته من بين (5) خمسة بدائل، ويتألف هذا الاختبار من (10) مفردات، وزمن تطبيق الاختبار دقيقتان ونصف، ويتدرب المفحوص على (3) أمثلة.

إجراءات الدراسة:

تم تطبيق الاختبار في الفصل الدراسي الثاني من العام الجامعي 2006-2007. وكان يطلب من المفحوص قراءة الأمثلة والإجابة عنها قبل الإجابة عن مفردات الاختبار الفرعي الأول ثم يطلب منهم وضع القلم بعد الانتهاء من الإجابة عن مفردات الاختبار الفرعي الأول وذلك حسب الزمن المخصص للاختبار وهو ثلاث دقائق. بعدها يتم التدريب على أمثلة الاختبار الثاني ثم يسأل الفاحص: هل هناك أي استفسار؟ ثم يطلب من المفحوصين الإجابة عن مفردات الاختبار الفرعي الثاني وذلك خلال أربع دقائق وبعد انتهاء الزمن المخصص يقول الفاحص ضع القلم وهكذا بالنسبة للاختبار الفرعي الثالث والرابع وفي نهاية التطبيق يتم جمع كراسات الاختبار وأوراق الإجابة.

1- أدخلت البيانات لبرنامج (SPSS) الاصدار (13) حيث تم تصحيح الأوراق تبعاً لمفتاح التصحيح المعد لذلك.

2- أستخدم برنامج (Winsteps (version 2.88 لتحليل البيانات باستخدام نموذج (راش) الاحتمالي اللوغاريتمي الأحادي المعلم، وتدرج المفردات، وتقدير كل من معالم المفردات، ومعالم الأفراد.

3- تم حساب المعايير التي تفسر على أساسها المستويات المختلفة للأفراد:

استخدام نموذج (راش) في تطوير اختبار كاتل الثالث للذكاء الصورة (أ)

- 4- مقاييس النزعة المركزية (الوسط الحسابي، الوسيط، والمنوال)، والانحراف المعياري لقدرة الأفراد على الاختبار مقدره بوحدة المنف*
5- تم حساب الاحصائي (t) لعينتين مستقلتين ؛ لدراسة الفروق في الأوساط الحسابية لأداء كل من الذكور والإناث على الاختبار.
6- حساب الرتبة المئينية والدرجات التائية، ونسبة الذكاء الانحرافية المقابلة لتقديرات القدرة.

نتائج الدراسة ومناقشتها:

تم تحليل كل اختبار من الاختبارات الفرعية الأربع المكونة للاختبار الكلي كل على حدة؛ وذلك للتأكد من مدى اتساق بنود الاختبارات فيما بينها، والتأكد من أن كل مجموعة تقيس نفس القدرة التي يقيسها الاختبار، وباستخدام نموذج (راش) قام الباحث بتحليل البيانات الخاصة باستجابات الأفراد على كل اختبار فرعي، وعلى الاختبار الكلي، وذلك باستخدام برنامج Winsteps (version 2.88) وفيما يلي نتائج التحليل:

1- حذف البيانات التامة والصفيرية من مصفوفة التحليل ويتضمن:

- حذف كل فرد أجاب عن جميع المفردات إجابة صحيحة، حيث تعتبر قدرته عندئذ أعلى من المدى الذي يغطيه المقياس.
- حذف كل فرد أخفق في حل جميع المفردات، حيث تعتبر قدرته عندئذ أدنى من المدى الذي يغطيه المقياس، وتعتبر قدرة أولئك الأفراد خارج نطاق القياس.
- وقد أسفر هذا عن عدم حذف أي فرد من الأفراد.
- حذف كل مفردة أجاب عنها جميع الطلبة إجابة صحيحة.
- حذف كل مفردة أخفق في الإجابة عنها جميع الطلبة.
- ولا يمكن لأي مفردة من تلك المفردات أن تميز بين مستويات المتغير.
- وقد أسفر ذلك عن عدم حذف أي مفردة من مفردات المقياس.
- أي أسفرت تلك الخطوة عن عدم حذف أي فرد من الأفراد أو أي مفردة من المفردات.

2- استبعاد الأفراد غير الملائمين للنموذج:

بعد الانتهاء من الخطوة السابقة بدأ التحليل بهدف حذف الأفراد غير الملائمين للنموذج، بمعنى حذف الأفراد غير الملائمين لعملية التدرج، أي لأصول القياس، وذلك تبعاً للمحكات التالية:

* منف = $50 + \theta * 5$ حيث θ قدرة الفرد مقدره بوحدة اللوجيت

- استبعاد الأفراد الذين تقل قيمة إحصاءات الملاءمة لهم عن (-2) حيث يعنى ذلك تشابه إجابات أولئك الأفراد؛ مما يشير إلى عدم صدق الاستجابات.
 - استبعاد الأفراد الذين تزيد إحصاءات الملاءمة لهم عن (+2) حيث يعنى ذلك: أن أولئك الأفراد قد تجاوزوا الحد المقبول إحصائياً بإجاباتهم صواباً عن المفردات التى تزيد فى مستوى صعوبتها عن مستوى قدراتهم، أو يفشلون فى الإجابة صواباً عن مفردات تتطلب مستوى قدرة أقل من قدراتهم؛ مما يعنى أنهم قد اعتمدوا على التخمين، أو عدم جديتهم أو صدقهم فى الاستجابة (Wright&Linacre,1998,PP 4-13).
- وقد أسفرت تلك الخطوة عن حذف (12) طالبا تجاوزت حدود الملاءمة لهم (+2).

وبذا لم يبق سوى الاستجابات الصادقة للأفراد.

3- حذف المفردات غير الملائمة للنموذج:

أعيد التحليل مرة أخرى بهدف حذف المفردات غير الملائمة للنموذج، بمعنى: حذف المفردات التى بها بعض العيوب، والتي لا تجعلها صالحة لتدرج المتغير موضوع القياس، وذلك تبعاً للمحكات التالية:

- حذف المفردات التى تقل قيم إحصاءات الملاءمة لها عن القيمة (-2.5) حيث يعنى ذلك: عدم استقلالية تلك المفردات عن باقي مفردات المقياس، أو أنها تقيس متغيراً آخر شديد التشابه مع المتغير المفترض قياسه.

- حذف المفردات التى تزيد قيم إحصاءات الملاءمة لها عن (+2.5) حيث يعنى ذلك أن هناك خلل فى بناء المفردة، أو أنها تقيس متغيراً آخر.

وقد أسفرت نتائج التحليل عن حذف فقرتين فقط من مفردات اختبار التصنيف، وهما: المفردة رقم (11) والمفردة رقم (13) حيث بلغت قيمة احصائى الملاءمة لهاتين الفقرتين (-2.66)، (-2.56) على التوالي ولم تحذف أى مفردة من مفردات الاختبارات الفرعية الأخرى.

وتعد نسبة المفردات المحذوفة فى الدراسة الحالية لعدم ملاءمتها لنموذج راش قليلة نسبياً بالنسبة لعدد المفردات المحذوفة فى الدراسات السابقة التى استخدمت نموذج راش فى تدرج الاختبارات العقلية مثل: (منى ربيع 2000، وليد مسعود، 2004، El-Korashy، 1995)، فقد بلغت نسبة المفردات المحذوفة فى الدراسة الحالية (4%)، بينما تراوحت نسبة المفردات المحذوفة فى الدراسات السابقة بين (6%) إلى (30%) ويعد ذلك مؤشراً قوياً على ملاءمة البيانات الخاصة بأداء عينة الدراسة الحالية على الاختبارات المختلفة لنموذج راش. ويبين الملحق

استخدام نموذج (راش) في تطوير اختبار كاتل الثالث للذكاء للصورة (أ)

رقم (1) تدرج بنود كل مجموعة من المجموعات المكونة للاختبار تبعاً لإحصاء الملاءمة التقاربي، بينما يوضح الجدول رقم(1) تدرج مفردات الاختبار الكلي بشكله النهائي بعد تدرجه باستخدام نموذج راش مرتبة تبعاً لمستوى صعوبتها.

جدول رقم (1)

ترتيب مفردات اختبار كاتل حسب صعوبتها بعد تدرجها باستخدام نموذج راش

| مسلسل | رمز المفردة | الصعوبة | | الخطأ المعياري | | إحصاء الملاءمة | |
|-------|-------------|----------|--------|----------------|--------|----------------|----------|
| | | باللوجيت | بالمنف | باللوجيت | بالمنف | التقاربي | التباعدي |
| -1 | أ3 | 6.10- | 19.50 | 0.82 | 4.10 | 0.4- | 0.5- |
| -2 | أ4 | 5.18- | 24.10 | 0.57 | 2.85 | 0.0 | 0.2- |
| -3 | أ5 | 4.14- | 29.30 | 0.37 | 1.85 | 0.4- | 0.7- |
| -4 | ب1 | 4.01- | 29.95 | 0.36 | 1.80 | 0.6- | 0.6- |
| -5 | أ6 | 3.95- | 30.00 | 0.34 | 1.70 | 0.5- | 0.9- |
| -6 | ب2 | 3.09- | 34.46 | 0.34 | 1.70 | 0.3- | 0.1- |
| -7 | أ2 | 2.84- | 35.80 | 0.15 | 0.75 | 0.4- | 0.2- |
| -8 | أ1 | 1.38- | 43.10 | 0.14 | 0.70 | 0.4- | 0.6- |
| -9 | ب3 | 0.71 | 53.55 | 0.12 | 0.60 | 0.9 | 0.7 |
| -10 | أ9 | 1.46 | 57.30 | 0.14 | 0.70 | 0.9 | 0.8 |
| -11 | أ8 | 1.52 | 57.60 | 0.18 | 0.90 | 0.5 | 1.2 |
| -12 | ج3 | 1.67 | 58.35 | 0.18 | 0.90 | 0.8- | 0.5- |
| -13 | أ7 | 1.75 | 58.75 | 0.14 | 0.70 | 0.1- | 0.2 |
| -14 | د3 | 1.77 | 58.85 | 0.98 | 4.90 | 0.15 | 1.0 |
| -15 | ب4 | 1.94 | 59.70 | 0.15 | 0.75 | 1.6 | 0.7 |
| -16 | أ10 | 2.01 | 60.05 | 0.77 | 3.85 | 0.16 | 1.0 |
| -17 | ج6 | 2.1 | 60.50 | 1.85 | 9.25 | 0.17 | 1.0 |
| -18 | ج9 | 2.45 | 62.25 | 0.56 | 2.80 | 0.4 | 2.1 |
| -19 | ب5 | 3.03 | 65.15 | 0.12 | 0.60 | 0.2 | 1.0 |

د. حمدي أبو جراد

| | | | | | | | |
|-------|-------|------|------|-------|------|-----|-----|
| 0.3- | 0.4- | 1.20 | 0.24 | 66.70 | 3.34 | 7د | -20 |
| 0.0 | 0.5- | 1.05 | 0.21 | 66.75 | 3.35 | 4ج | -21 |
| 1.2 | 0.8 | 1.35 | 0.27 | 67.45 | 3.49 | 11أ | -22 |
| 1.0 | 0.27 | 1.25 | 0.25 | 67.60 | 3.52 | 7ب | -23 |
| 1.0 | 0.27 | 1.60 | 0.32 | 67.95 | 3.59 | 12أ | -24 |
| 0.3- | 0.10- | 1.40 | 0.28 | 68.20 | 3.64 | 14ب | -25 |
| 2.1 | 1.70 | 1.35 | 0.27 | 68.35 | 3.67 | 13أ | -26 |
| 1.9 | 0.80 | 1.45 | 0.29 | 68.65 | 3.73 | 1د | -27 |
| 1.0 | 0.29 | 3.20 | 0.64 | 68.80 | 3.76 | 6ب | -28 |
| 2.0 | 0.31 | 3.95 | 0.79 | 69.30 | 3.86 | 10ج | -29 |
| 06. | 0.1 | 1.55 | 0.31 | 69.55 | 3.91 | 7ج | -30 |
| 0.6- | 0.8- | 1.55 | 0.31 | 70.75 | 4.15 | 8ب | -31 |
| 1.0 | 0.90 | 1.25 | 0.25 | 71.00 | 4.20 | 11ج | -32 |
| 0.98 | 1.2 | 2.00 | 0.4 | 71.25 | 4.25 | 10ب | -33 |
| 1.0 | 0.85 | 2.35 | 0.47 | 71.40 | 4.28 | 2د | -34 |
| 0.88 | 0.98 | 4.75 | 0.95 | 71.55 | 4.31 | 4د | -35 |
| 1.10 | 0.99 | 3.95 | 0.79 | 71.75 | 4.35 | 1ج | -36 |
| 0.70 | 0.5 | 1.50 | 0.3 | 72.00 | 4.40 | 12ب | -37 |
| 0.75 | 0.55 | 1.60 | 0.32 | 72.10 | 4.42 | 8ج | -38 |
| 1.20 | 0.72 | 2.50 | 0.5 | 72.25 | 4.45 | 9ب | -39 |
| 0.88 | 1.01 | 2.00 | 0.4 | 72.50 | 4.50 | 5ج | -40 |
| 0.6- | 0.8- | 1.50 | 0.3 | 72.85 | 4.57 | 5د | -41 |
| 0.60 | 0.1 | 1.00 | 0.2 | 73.00 | 4.60 | 6د | -42 |
| 0.10 | 0.3 | 2.15 | 0.43 | 74.65 | 4.93 | 12ج | -43 |
| 0.3- | 0.00 | 2.30 | 0.46 | 75.65 | 5.13 | 13ج | -44 |
| 0.30- | 0.00 | 2.95 | 0.59 | 78.35 | 5.67 | 2ج | -45 |

استخدام نموذج (راش) في تطوير اختبار كاتل الثالث للذكاء الصورة (أ)

| | | | | | | | |
|------|-----|------|------|-------|------|-----|-----|
| 0.10 | 0.4 | 1.75 | 0.35 | 78.85 | 5.77 | 8د | -46 |
| 1.00 | 0.4 | 1.75 | 0.35 | 80.25 | 6.05 | 9د | -47 |
| 0.88 | 0.2 | 3.65 | 0.73 | 82.50 | 6.50 | 10د | -48 |

يتضح من خلال الجدول رقم (1) أن هناك اختلاف في ترتيب مفردات اختبار كاتل قبل وبعد تدرج الاختبار حسب نموذج راش، وامتدت قيم تقديرات صعوبة المفردات من (-6.1) إلى (6.5) لوجيت أي: (19.5) إلى (82.5) منف، وامتدت قيم الأخطاء المعيارية لتقديرات صعوبة المفردات من (0.12) إلى (1.85) باللوغيت، ومن (0.6) إلى (9.25) بالمنف، ونظراً لاختلاف تدرج مفردات الاختبار حسب مستويات صعوبتها؛ فإن الافتراض القائم على تساوي مفردات الاختبار عند تصحيحها غير صحيح؛ وعليه يجب إعادة النظر في مفتاح التصحيح.

كما يلاحظ من خلال الجدول رقم (1) : أن مفردات المقياس (48 مفردة) غطت مدى الصعوبة بشكل جيد، حيث لا توجد فجوات على مدى متصل تلك الصعوبات، حيث يقل الفرق بين تقديري الصعوبة لأي فقرتين متتاليتين عن مجموع الخطأ المعياري لهما، مما يدل على أن المفردات تتدرج فيما بينها بطريقة منظمة على مدى ميزان القياس بحيث تعرف متغير الذكاء. ويبين الجدول رقم (2) الوصف الإحصائي لقدرات الأفراد، والخطأ المعياري لتقدير القدرة على اختبار كاتل بعد تدرجه باستخدام نموذج راش.

جدول رقم (2)

الوصف الإحصائي لقدرات الأفراد والخطأ المعياري لتقدير القدرة

على اختبار كاتل بعد تدرجه باستخدام نموذج راش

| البيان | القيمة باللوغيت | القيمة بالمنف |
|------------------------------|-------------------|---------------|
| القدرة | الوسط الحسابي | 51.7 |
| | الانحراف المعياري | 7.15 |
| | المدى | 79-16 |
| الخطأ المعياري لتقدير القدرة | الوسط الحسابي | 3.55 |
| | الانحراف المعياري | 1.05 |
| | المدى | 7.8-1.8 |

د. حمدي أبو جراد

يتبين من خلال الجدول رقم (2) ما يلي :-

- امتدت قيم تقديرات الأفراد من (-6.8) إلى (5.8) لوجيت أي: من (16) إلى (79) منف، وبالتالي فإن مدى الصعوبة لمفردات اختبار كاتل أكبر من مدى القدرة لعينة التقنين، مما يعنى أن الاختبار يصلح لتقدير قدرات الأفراد الأقل والأكثر قدرة من عينة التدرج.
- امتدت قيم الأخطاء المعيارية لتقديرات قدرات الأفراد من (0.36) إلى (1.56) لوجيت بمتوسط قدرة (0.71) وانحراف معيارى (0.21) درجة باللو جيت، أي: من (1.8) إلى (7.8) منف بمتوسط قدرة (3.55)، وانحراف معيارى (1.05) درجة بالمنف.

تقدير قدرات الأفراد لكل درجة كلية محتملة على الاختبار

تم إيجاد العلاقة بين كل درجة كلية محتملة على الاختبار فى صورته النهائية، والقدرة المقابلة لها باللو جيت، ثم قام الباحث بتحويل الدرجة باللو جيت إلى درجة بوحدة المنف، والجدول رقم (3) يبين ذلك.

جدول رقم (3)

العلاقة بين كل درجة كلية خام محتملة على الاختبار والقدرة

المقابلة لها بوحدي اللوجيت والمنف

| الدرجة الخام | القدرة | | الدرجة الخام | الخطأ المعياري | | القدرة | | الدرجة الخام |
|-----------------|--------|-----------|-----------------|----------------|-----------|--------|-----------|-----------------|
| | بالمنف | باللو جيت | | بالمنف | باللو جيت | بالمنف | باللو جيت | |
| -1 | 48.50 | 0.30- | 25 | 10.20 | 2.04 | 13.75 | 7.25- | |
| -2 | 48.25 | 0.35- | 26 | 6.85 | 1.37 | 19.05 | 6.19- | |
| -3 | 48.50 | 0.30- | 27 | 5.05 | 1.01 | 22.95 | 5.41- | |
| -4 | 48.70 | 0.26- | 28 | 4.00 | 0.80 | 26.10 | 4.78- | |
| -5 | 50.45 | 0.09 | 29 | 3.45 | 0.69 | 28.65 | 4.27- | |
| -6 | 51.35 | 0.27 | 30 | 3.10 | 0.62 | 30.90 | 3.82- | |
| -7 | 52.30 | 0.46 | 31 | 2.85 | 0.57 | 32.80 | 3.44- | |
| -8 | 53.25 | 0.65 | 32 | 2.65 | 0.53 | 34.05 | 3.19- | |
| -9 | 54.25 | 0.85 | 33 | 2.55 | 0.51 | 34.50 | 3.10- | |
| -10 | 55.25 | 1.05 | 34 | 2.45 | 0.49 | 36.15 | 2.77- | |

استخدام نموذج (راش) في تطوير اختبار كاتل الثالث للذكاء للصورة (أ)

| | | | | | | | | | |
|------|------|-------|------|----|------|------|-------|-------|-----|
| 2.25 | 0.45 | 56.35 | 1.27 | 35 | 2.35 | 0.47 | 37.15 | 2.57- | -11 |
| 2.50 | 0.5 | 57.50 | 1.50 | 36 | 2.30 | 0.46 | 38.15 | 2.37- | -12 |
| 2.55 | 0.51 | 57.35 | 1.47 | 37 | 2.25 | 0.45 | 39.05 | 2.19- | -13 |
| 3.00 | 0.6 | 59.95 | 1.99 | 38 | 2.20 | 0.44 | 40.00 | 2.00- | -14 |
| 3.50 | 0.7 | 61.30 | 2.26 | 39 | 2.20 | 0.44 | 40.90 | 1.82- | -15 |
| 2.20 | 0.44 | 62.70 | 2.54 | 40 | 2.15 | 0.43 | 41.80 | 1.64- | -16 |
| 4.00 | 0.8 | 64.15 | 2.83 | 41 | 2.15 | 0.43 | 42.75 | 1.45- | -17 |
| 2.35 | 0.47 | 65.70 | 3.14 | 42 | 2.10 | 0.42 | 43.50 | 1.30- | -18 |
| 2.75 | 0.55 | 67.30 | 3.46 | 43 | 2.10 | 0.42 | 44.40 | 1.12- | -19 |
| 3.75 | 0.75 | 68.95 | 3.79 | 44 | 2.00 | 0.40 | 45.25 | 0.95- | -20 |
| 4.00 | 0.8 | 70.75 | 4.15 | 45 | 2.75 | 0.55 | 46.10 | 0.78- | -21 |
| 5.50 | 1.1 | 77.75 | 5.55 | 46 | 2.20 | 0.44 | 46.95 | 0.61- | -22 |
| 7.50 | 1.5 | 82.50 | 6.50 | 47 | 2.05 | 0.41 | 47.50 | 0.5- | -23 |
| 8.00 | 1.6 | 89.60 | 7.92 | 48 | 2.10 | 0.42 | 47.80 | 0.44- | -24 |

يتضح من خلال الجدول رقم (3) أن هناك علاقة طردية بين الدرجة الكلية الخام المحتملة على الاختبار، والقدرة المقابلة لها، حيث تزيد القدرة؛ كلما ازدادت الدرجة الخام المقابلة لها. كما يلاحظ من خلال الجدول أيضا أن مدى الدرجات المحتملة يمتد من (1) إلى (48) درجة خام، كما تمتد القدرة من (-7.25) إلى (7.92) باللوجيت ومن (13.75) إلى (89.6) بالمنف وهو مدى واسع. ويلاحظ أيضا أن قيم الخطأ المعياري تقل بدرجة كبيرة؛ كلما ابتعدنا عن الأطراف، وهي نتيجة إلى أن أصعب المفردات وأسهلها غالبا ما تكون أبعد المفردات عن مستوى قدرة أفراد العينة؛ الأمر الذي يعمل على زيادة أخطاء القياس. وللتحقق من فروض نموذج راش تم سحب عينة عشوائية جديدة من عينة التدرج الأصلية بلغ حجمها (300) فرد، وتم إيجاد العلاقة النقيسية بين مفردات الاختبار وتقدير صعوبتها المشتقة من العينة الجديدة وكذا الأخطاء المعيارية والجدول رقم (4) يبين ذلك

جدول رقم (4)

تقديرات القدرة (باللوجيت) المقابلة لكل درجة كلية محتملة على الاختبار
والمشتقة من تحليل أداء لعينة المرجعية والعينة الجديدة ، وكذا الأخطاء المعيارية

| المجموع | الفرق المطلق | التدرج الجديد | | التدرج المرجعي | | الدرجة الخام |
|---------|-----------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-----------------|
| | | الخطأ باللوجيت | القدرة باللوجيت | الخطأ باللوجيت | القدرة باللوجيت | |
| 4.04 | 0.13 | 2.00 | 7.12- | 2.04 | 7.25- | -1 |
| 2.46 | 0.10 | 1.09 | 6.03- | 1.37 | 6.19- | -2 |
| 2.06 | 0.01 | 1.05 | 5.45- | 1.01 | 5.41- | -3 |
| 2.10 | 0.10 | 1.30 | 4.68- | 0.80 | 4.78- | -4 |
| 1.71 | 0.14 | 1.02 | 4.13- | 0.69 | 4.27- | -5 |
| 1.20 | 0.25 | 0.58 | 3.57- | 0.62 | 3.82- | -6 |
| 1.01 | 0.06 | 0.44 | 3.38- | 0.57 | 3.44- | -7 |
| 1.07 | 0.07 | 0.54 | 3.12- | 0.53 | 3.19- | -8 |
| 1.03 | 0.17 | 0.52 | 2.93- | 0.51 | 3.10- | -9 |
| 0.93 | 0.09 | 0.44 | 2.68- | 0.49 | 2.77- | -10 |
| 0.95 | 0.11 | 0.48 | 2.46- | 0.47 | 2.57- | -11 |
| 0.92 | 0.08 | 0.46 | 2.29- | 0.46 | 2.37- | -12 |
| 0.89 | 0.13 | 0.44 | 2.06- | 0.45 | 2.19- | -13 |
| 0.83 | 0.11 | 0.39 | 1.89- | 0.44 | 2.00- | -14 |
| 0.88 | 0.10 | 0.44 | 1.72- | 0.44 | 1.82- | -15 |
| 0.78 | 0.14 | 0.35 | 1.50- | 0.43 | 1.64- | -16 |
| 0.89 | 0.07 | 0.46 | 1.38- | 0.43 | 1.45- | -17 |
| 0.86 | 0.05 | 0.44 | 1.25- | 0.42 | 1.30- | -18 |
| 0.77 | 0.12 | 0.35 | 1.00- | 0.42 | 1.12- | -19 |
| 0.84 | 0.07 | 0.44 | 0.88- | 0.40 | 0.95- | -20 |

استخدام نموذج (راش) في تطوير اختبار كاتل الثالث للذكاء الصورة (أ)

| | | | | | | |
|------|------|------|-------|------|-------|-----|
| 0.91 | 0.13 | 0.36 | 0.65- | 0.55 | 0.78- | -21 |
| 0.76 | 0.06 | 0.32 | 0.55- | 0.44 | 0.61- | -22 |
| 0.72 | 0.17 | 0.31 | 0.33- | 0.41 | 0.5- | -23 |
| 0.72 | 0.14 | 0.30 | 0.30- | 0.42 | 0.44- | -24 |
| 0.73 | 0.02 | 0.32 | 0.28- | 0.41 | 0.30- | 25 |
| 0.73 | 0.17 | 0.31 | 0.18- | 0.42 | 0.35- | 26 |
| 0.71 | 0.15 | 0.29 | 0.15- | 0.42 | 0.30- | 27 |
| 0.71 | 0.16 | 0.28 | 0.10- | 0.43 | 0.26- | 28 |
| 0.71 | 0.02 | 0.27 | 0.07 | 0.44 | 0.09 | 29 |
| 0.70 | 0.02 | 0.26 | 0.29 | 0.44 | 0.27 | 30 |
| 0.63 | 0.07 | 0.22 | 0.53 | 0.41 | 0.46 | 31 |
| 0.62 | 0.02 | 0.20 | 0.67 | 0.42 | 0.65 | 32 |
| 0.62 | 0.02 | 0.20 | 0.87 | 0.42 | 0.85 | 33 |
| 0.63 | 0.03 | 0.19 | 1.08 | 0.44 | 1.05 | 34 |
| 0.63 | 0.03 | 0.18 | 1.30 | 0.45 | 1.27 | 35 |
| 0.94 | 0.08 | 0.44 | 1.58 | 0.5 | 1.50 | 36 |
| 0.87 | 0.02 | 0.36 | 1.49 | 0.51 | 1.47 | 37 |
| 1.06 | 0.11 | 0.46 | 2.11 | 0.6 | 1.99 | 38 |
| 1.03 | 0.13 | 0.33 | 2.39 | 0.7 | 2.26 | 39 |
| 0.87 | 0.04 | 0.43 | 2.59 | 0.44 | 2.54 | 40 |
| 1.13 | 0.14 | 0.33 | 2.97 | 0.8 | 2.83 | 41 |
| 0.95 | 0.14 | 0.48 | 3.00 | 0.47 | 3.14 | 42 |
| 1.03 | 0.11 | 0.48 | 3.35 | 0.55 | 3.46 | 43 |
| 1.17 | 0.15 | 0.42 | 3.64 | 0.75 | 3.79 | 44 |
| 2.00 | 0.14 | 1.20 | 4.01 | 0.8 | 4.15 | 45 |
| 2.50 | 0.22 | 1.40 | 5.33 | 1.1 | 5.55 | 46 |
| 3.00 | 0.06 | 1.50 | 6.44 | 1.5 | 6.50 | 47 |
| 3.26 | 0.08 | 1.66 | 7.84 | 1.6 | 7.92 | 48 |

نلاحظ من خلال الجدول رقم (4): أن مجموع الخطأ المعياري لأى درجتين أكبر من الفرق بين أى قدرتين لنفس الدرجة أى: أن هناك تكافؤ في التقديرات المتناظرة المشتقة من تحليل أفراد العينة المرجعية، والعينة الجديدة، وذلك بنسبة (100%) وهذا يعنى عدم تأثر تلك التقديرات

د. حمدي أبو جراد

باختلاف عينة التحليل؛ وبذلك يتحقق شرط استقلالية القياس، وهو تحرر تقديرات القدرة من أداء العينة التي تجرى الاختبار. كما تمت المقارنة بين الصعوبة المشتقة من كل عينة من العينتين (المرجعية والجديدة) والجدول رقم (5) يبين تقديرات الصعوبة المقابلة لكل مفردة من مفردات الاختبار المشتقة من تحليل أداء أفراد عينة التدرج المرجعية، والعينة الجديدة، وكذا الأخطاء المعيارية

جدول رقم (5)

تقديرات الصعوبة باللوجيت المقابلة لكل مفردة من مفردات الاختبار، والمشتقة من تحليل أداء كل من أفراد: العينة المرجعية، والعينة الجديدة وكذا أخطاءها المعيارية

| مجموع الخطأ المعيارى | الفرق بين الصعوبتين | التدرج الجديد | | التدرج المرجعى | | رمز المفردة |
|----------------------|---------------------|----------------|------------------|----------------|------------------|-------------|
| | | الخطأ باللوجيت | الصعوبة باللوجيت | الخطأ باللوجيت | الصعوبة باللوجيت | |
| 1.84 | 0.13 | 1.02 | 6.23- | 0.82 | 6.10- | أ3 |
| 1.56 | 0.04 | 0.99 | 5.22- | 0.57 | 5.18- | أ4 |
| 0.83 | 0.04 | 0.46 | 4.18- | 0.37 | 4.14- | أ5 |
| 0.74 | 0.22 | 0.38 | 4.23- | 0.36 | 4.01- | ب1 |
| 0.79 | 0.10 | 0.45 | 4.05- | 0.34 | 3.95- | أ6 |
| 0.80 | 0.09 | 0.46 | 3.00- | 0.34 | 3.09- | ب2 |
| 0.32 | 0.04 | 0.17 | 2.88- | 0.15 | 2.84- | أ2 |
| 0.36 | 0.36 | 0.22 | 1.74- | 0.14 | 1.38- | أ1 |
| 0.45 | 0.06 | 0.33 | 0.77 | 0.12 | 0.71 | ب3 |
| 0.32 | 0.10 | 0.18 | 1.56 | 0.14 | 1.46 | أ9 |
| 0.42 | 0.14 | 0.24 | 1.66 | 0.18 | 1.52 | أ8 |
| 0.62 | 0.06 | 0.44 | 1.73 | 0.18 | 1.67 | ج3 |
| 0.46 | 0.07 | 0.32 | 1.82 | 0.14 | 1.75 | أ7 |
| 1.26 | 0.11 | 0.28 | 1.88 | 0.98 | 1.77 | د3 |
| 0.30 | 0.02 | 0.15 | 1.96 | 0.15 | 1.94 | ب4 |

استخدام نموذج (راش) في تطوير اختبار كاتل الثالث للذكاء الصورة (أ)

| | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|-----|
| 0.94 | 0.22 | 0.17 | 2.23 | 0.77 | 2.01 | 10أ |
| 3.07 | 0.23 | 1.22 | 2.33 | 1.85 | 2.1 | 6ج |
| 0.99 | 0.01 | 0.43 | 2.46 | 0.56 | 2.45 | 9ج |
| 0.44 | 0.10 | 0.32 | 3.13 | 0.12 | 3.03 | 5ب |
| 0.49 | 0.10 | 0.25 | 3.44 | 0.24 | 3.34 | 7د |
| 0.43 | 0.11 | 0.22 | 3.46 | 0.21 | 3.35 | 4ج |
| 0.62 | 0.06 | 0.35 | 3.55 | 0.27 | 3.49 | 11أ |
| 0.39 | 0.10 | 140. | 3.62 | 0.25 | 3.52 | 7ب |
| 0.50 | 0.09 | 0.18 | 3.68 | 0.32 | 3.59 | 12أ |
| 0.57 | 0.10 | 0.29 | 3.74 | 0.28 | 3.64 | 14ب |
| 0.54 | 0.12 | 0.27 | 3.79 | 0.27 | 3.67 | 13أ |
| 0.57 | 0.09 | 0.28 | 3.82 | 0.29 | 3.73 | 1د |
| 0.97 | 0.10 | 0.33 | 3.86 | 0.64 | 3.76 | 6ب |
| 1.27 | 0.06 | 0.48 | 3.92 | 0.79 | 3.86 | 10ج |
| 0.59 | 0.06 | 0.28 | 3.97 | 0.31 | 3.91 | 7ج |
| 0.67 | 0.18 | 0.36 | 4.33 | 0.31 | 4.15 | 8ب |
| 0.53 | 0.35 | 0.28 | 4.55 | 0.25 | 4.20 | 11ج |
| 0.65 | 0.43 | 0.25 | 4.68 | 0.4 | 4.25 | 10ب |
| 0.94 | 0.50 | 0.47 | 4.78 | 0.47 | 4.28 | 2د |
| 1.13 | 0.13 | 0.18 | 4.44 | 0.95 | 4.31 | 4د |
| 1.56 | 0.13 | 0.77 | 4.48 | 0.79 | 4.35 | 1ج |
| 0.70 | 0.11 | 0.40 | 4.51 | 0.3 | 4.4 | 12ب |
| 0.70 | 0.07 | 0.38 | 4.49 | 0.32 | 4.42 | 8ج |
| 0.97 | 0.05 | 0.47 | 4.50 | 0.5 | 4.45 | 9ب |
| 0.54 | 0.10 | 0.14 | 4.60 | 0.4 | 4.5 | 5ج |
| 0.55 | 0.05 | 0.25 | 4.52 | 0.3 | 4.57 | 5د |

| | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|-----|
| 0.52 | 0.04 | 0.32 | 4.64 | 0.2 | 4.6 | د6 |
| 0.87 | 0.04 | 0.44 | 4.89 | 0.43 | 4.93 | ج12 |
| 0.84 | 0.01 | 0.38 | 5.14 | 0.46 | 5.13 | ج13 |
| 1.16 | 0.11 | 0.57 | 5.78 | 0.59 | 5.67 | ج2 |
| 0.67 | 0.11 | 0.32 | 5.88 | 0.35 | 5.77 | د8 |
| 0.49 | 0.09 | 0.14 | 6.14 | 0.35 | 6.05 | د9 |
| 1.83 | 0.12 | 1.10 | 6.62 | 0.73 | 6.5 | د10 |

نلاحظ من خلال الجدول رقم (5) تكافؤ التقديرات المتناظرة المشتقة من تحليل أداء أفراد العينة الأصلية والجديدة بنسبة (100%)؛ وذلك لأن الفرق بين تقديرين متناظرين من تقديرات الصعوبة أقل من مجموع الخطأ المعياري لهما.

صدق الاختبار:

أ - صدق البناء:

كما أشرت سابقاً في الإطار النظري: فإن هذا النوع من الاختبارات يندرج تحت الاختبارات غير المتحيزة ثقافياً، وعند تحليل مفردات الاختبار تبين أن جميع المفردات المكونة للاختبار تكونت من رسوم وأشكال متحررة من العنصر اللغوي، سواء أكانت لفظية أم أشكال لها معنى ثقافى أو حضارى.

ب - صدق التدرج:

كما سبق الإشارة: فإن تدرج مجموعة المفردات التي تقيس نفس السمة على ميزان واحد مشترك باستخدام نموذج راش، يعنى أن تلك المفردات تحقق شرط أحادية القياس، أي أنها تعرف متغيراً واحداً.

وما يوفره نموذج راش من أحادية فى القياس، يحقق صدق تدرج المفردات فى قياس المتغير موضوع القياس، وكذا صدق تدرج قدرات الأفراد على متصل المتغير، والذي يقوم على صدق استجاباتهم على المفردات (أمينة كاظم، 2000ص331).

وتتحقق أحادية البعد بتحقق ملائمة كل من الأفراد والمفردات للنموذج تبعاً لمحكات الملاءمة الخاصة ببرنامج Winsteps المستخدم فى التحليل، فتلك المحكات تبين مدى تعبير المفردة عما تعبر عنه باقى المفردات على متصل المتغير موضوع القياس. كما تبين مدى اتساق

استخدام نموذج (راش) في تطوير اختبار كاتل الثالث للذكاء الصورة (أ)

نمط استجابات كل فرد مع استجابات معظم الأفراد، أو مع ما يتوقع منه، وبذلك تبين مدى اتساق تدرج قدرة الفرد مع تدرج قدرات باقى الأفراد على متصل المتغير موضوع القياس، ولقد سبقت الإشارة إلى أنه تم حذف الأفراد غير الملائمين؛ وفقاً لتلك المحكات الإحصائية.

كما حذفت المفردات غير الملائمة؛ وفقاً لتلك المحكات الإحصائية؛ وبذلك بقيت المفردات الصادقة فى قياسها لنفس المتغير والاستجابات الصادقة فى تدرجها على هذا المتغير؛ مما يعنى: تحقيق الاختبار لشرط أحادية القياس.

بالإضافة إلى ما سبق، فإن هذا الاختبار تم استخدامه فى دراسات سابقة، وتم التحقق من صدقه من خلال مؤشرات عديدة (الصدق العاملي، والصدق المرتبط بمحك).

ثبات الاختبار:

أ- ثبات التدرج:

إن تدرج مفردات المقياس على ميزان تدرج واحد مشترك وفقاً لنموذج راش، وذلك بعد حذف كل من المفردات غير الصالحة للقياس، وكذا الأفراد غير الملائمين للنموذج انما يعنى تحقق شروط النموذج والتي منها شرط استقلالية القياس، ويعنى ذلك ثبات تقديرات كل من الصعوبة، والقدرة، وعدم تأثرهما باختلاف مجموعة المفردات المسحوبة من ميزان التدرج الأصلي، أو باختلاف عينة الأفراد الذين تم تطبيق الاختبار عليهم.

ب- معامل الثبات الذى يوفره برنامج الحاسب الآلى Winsteps

يقوم حساب الثبات فى النظرية التقليدية على أساس حساب خارج قسمة التباين الحقيقي مقسوماً على التباين الكلى للأفراد على مفردات الاختبار؛ لذلك فهو يتعلق بالأفراد أكثر منه بالاختبار (Linacre,2003,p160).

ويقوم برنامج Winsteps بحساب قيم حدود عليا (Model Reliability)، وقيم حدود دنيا للثبات الحقيقي (Real Reliability)، ومعامل الثبات يكون بين هاتين القيمتين، ويعطى البرنامج فى النهاية قيمتين للثبات، إحداهما: تتعلق بثبات تقدير قدرة الأفراد، وأخرها تتعلق بثبات تقدير صعوبة المفردات، وقد بلغ معامل ثبات تقدير قدرة الأفراد (0.72)، بينما بلغ معامل ثبات تقدير صعوبة المفردات (0.89).

د. حمدي أبو جراد

المعايير التي تفسر قدرة الفرد على الاختبار (الرتب المئينية، الدرجات التائية ، و نسب الذكاء الانحرافية):

يقف دور نموذج راش عند تدرج مفردات الاختبار؛ تبعاً لصعوبتها، وتقدير مستويات الأفراد على الاختبار بكل من وحدتي : اللوجيت والمنف، أما لحساب معايير الاختبار؛ فقد تم استخدام المعايير جماعية المرجع المقابلة لتقديرات القدرة على الاختبار ولقد تمثلت المعايير في حساب:

أ- مقاييس النزعة المركزية (الوسط الحسابي، الوسيط، والمنوال) والانحراف المعياري: تم حساب الوسط الحسابي، والمنوال، والوسيط، والانحراف المعياري لكل من الذكور والإناث، وذلك بعد تحويل كل درجة كلية خام حصل عليها كل فرد من أفراد عينة التقنين إلى تقديرات القدرة المقابلة لها بوحدة المنف، والجدول رقم (6) يبين ذلك.

جدول رقم (6)

الوسط الحسابي والوسيط والمنوال والانحراف المعياري لقدرة الأفراد مقدرة بوحدة المنف لكل من الذكور والإناث .

| الجنس | العدد | الوسط الحسابي | الوسيط | المنوال | الانحراف المعياري |
|-------|-------|---------------|--------|---------|-------------------|
| ذكور | 178 | 51.2 | 52 | 50 | 7.72 |
| إناث | 230 | 51.75 | 53 | 51 | 10.89 |

نلاحظ من خلال الجدول رقم (6) ارتفاع متوسط قدرة الطالبات عن متوسط قدرة الطلاب، ولمعرفة دلالة الفروق بين الطلاب والطالبات؛ تم حساب الاحصائي (t) لعينتين مستقلتين والجدول رقم (7) يبين ذلك.

جدول رقم (7)

نتائج الاحصائي (t) لعينتين مستقلتين والمتعلق بدلالة الفروق في متوسط القدرة لكل من الذكور والإناث.

| الجنس | العدد | الوسط الحسابي | الانحراف المعياري | قيمة t | درجات الحرية | مستوى الاحتمال |
|-------|-------|---------------|-------------------|-----------|--------------|----------------|
| ذكور | 178 | 51.2 | 7.72 | 0.43 2 | 406 | 0.67 |
| إناث | 230 | 51.75 | 10.89 | | | |

استخدام نموذج (راش) في تطوير اختبار كاتل الثالث للذكاء الصورة (أ)

يتبين من خلال الجدول رقم (7) أنه لا توجد فروق دالة إحصائية في متوسط القدرة لكل من الذكور والإناث وذلك عند مستوى دلالة ($\alpha=0.05$).

ب- الرتب المئينية والدرجات التائية ونسب الذكاء الانحرافية:

تم حساب الرتب المئينية المقابلة لتقديرات قدرات الأفراد، حيث حسبت الرتب المئينية 5،10،25،50،75،90،95 وحددت تقديرات القدرة المقابلة لهذه الرتب، كما تم حساب الدرجات التائية، ونسب الذكاء الانحرافية، ويبين الجدول رقم (8) تقدير القدرة المقابل للرتب المئينية، والدرجات التائية، ونسب الذكاء الانحرافية لكل من الذكور والإناث.

جدول رقم (8)

القدرة المقابلة للرتب المئينية والدرجات التائية ونسبة الذكاء الانحرافية لكل من الذكور والإناث

| الجنس | | نسبة الذكاء | الدرجة التائية | الرتبة المئينية |
|--------|--------|-------------|----------------|-----------------|
| الإناث | الذكور | | | |
| 45 | 46 | 75 | 33 | 5 |
| 47 | 49 | 81 | 37 | 10 |
| 51 | 51 | 90 | 43 | 25 |
| 57 | 57 | 100 | 50 | 50 |
| 62 | 61 | 110 | 57 | 75 |
| 68 | 66 | 120 | 63 | 90 |
| 70 | 69 | 126 | 67 | 95 |

من خلال الجدول رقم (8) يمكن الحكم على مستوى قدرة الفرد وتفسير مستوى قدرته بالنسبة لأقرانه، فمثلا: نجد أن تقدير قدرة الطالبة على الاختبار الكلى (57) منف، تقابل في جدول المعايير الرتبة المئينية (50)، والدرجة التائية (50)، ونسبة الذكاء (100).

د. حمدي أبو جراد

الخاتمة والتوصيات:

من خلال عرض النتائج ومناقشتها؛ أمكن لهذه الدراسة الاستفادة من خطية القياس التي يتميز بها نموذج راش، حيث تتوفر وحدة قياس واحدة لكل من صعوبة المفردة، وقدرة الفرد وهي وحدة اللوجيت، والتي تم تحويلها في هذه الدراسة إلى وحدة المنف، كما أن عدد المفردات المحذوفة حسب معيار احصائي الملاءمة التقاربي عدد قليل نسبياً، بالمقارنة مع نتائج الدراسات في هذا المجال، كما بينت نتائج الدراسة أن هناك اختلاف في ترتيب مفردات اختبار كاتل قبل وبعد التدريج، باستخدام نموذج راش، وأن ترتيب المفردات بعد تدريجها باستخدام نموذج راش، أكثر منطقية من ترتيب المفردات قبل التدريج، كما عكست نتائج هذه الدراسة الصورة الايجابية لاستخدام نموذج راش في تطوير المقاييس العقلية، وعليه توصي الدراسة بالآتي:

- استخدام النموذج في تطوير المزيد من مقاييس القدرات العقلية للتغلب على أوجه النقد التي وجهت لتلك المقاييس.
- استخدام النموذج ثلاثي المعلم؛ لتحليل مفردات اختبار كاتل وذلك لدراسة: أثر عاملي التخمين وقوة تمييز مفردات الاختبار.

المراجع:

1. أمينة محمد كاظم (1994). تدريج ومعايرة المقاييس، في محمد عماد الدين إسماعيل وأمينة كاظم وآخرون . معايير نمو طفل ما قبل المدرسة ، القاهرة: المجلس القومي للأمومة والطفولة، 114-232.
2. أمينة محمد كاظم (2000). اتجاهات معاصرة في بنوك الأسئلة ، في الأسس التربوية لإعداد المعلم الجامعي . القاهرة: جامعة عين شمس. ط3. 321-342
3. صلاح أحمد مراد، وأمين على سليمان (2002). الاختبارات والمقاييس في العلوم النفسية والتربوية، خطوات إعدادها وخصائصها. القاهرة: دار الكتاب الحديث.
4. عبد الرحمن الطيريرى (1996) . " الخصائص السيكمترية لاختبار الذكاء الاعدادي باستخدام نموذج راش. دراسات نفسية. 6(4). 457-473
5. عبد المجيد نشواتى (1991) . علم النفس التربوى، اربد : دار الفرقان.
6. فؤاد أبو حطب(1979) . بحوث في تقنين الاختبارات النفسية، المجلد الثاني، القاهرة: الأنجلو المصرية.

استخدام نموذج (راش) في تطوير اختبار كاتل الثالث للذكاء الصورة (أ)

7. فؤاد أبو حطب، وأمال صادق (2005). اختبارات كاتل للعامل العام "مقياس الذكاء المتحرر من أثر الثقافة المقياسان الثانى والثالث الصورة أ،ب" القاهرة : مكتبة الأنجلو المصرية.
8. فؤاد أبو حطب، وأمال صادق، وسيد عثمان (1987). التقويم النفسى ط.3. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.
9. قاسم على الصراف (2002). القياس والتقويم فى التربية والتعليم. القاهرة: دار الكتاب الحديث.
10. منى ربيع الطنطاوى (2000). دراسة سيكومترية حول تطوير اختبار المصفوفات المتتابة لرافن باستخدام نموذج راش. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية البنات، جامعة عين شمس.
11. نادية الحسينى (1987). البنية العاملية لاختبارات الذكاء غير اللفظية فى مرحلتى الطفولة والمراهقة. رسالة دكتوراه غير منشورة. كلية الدراسات الإنسانية. جامعة الأزهر.
12. هشام فتحى الرب (1999). تطوير اختبار كاتل باستخدام نماذج السمات الكامنة وأثر ذلك على قدرة الاختبار على التنبؤ بالتحصيل الدراسى. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة المنصورة.
13. وليد أحمد مسعود (2004). دراسة سيكومترية لتطوير اختبار رسم الرجل باستخدام نموذج (راش). رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة عين شمس. كلية البنات للآداب والعلوم والتربية.
- 14- Amal ,S.A.(1986). A factor analytical study of musical abilities of Egyptian students taking music as especial subject PH.D. thesis , Institute of education , London university.
- 15- Anastasi, A. & Urbiana ,S. (1997). *Psychological Testing* . 7th ed . New York : Macmillan Publishing .
- 16- Chissom ,B.S.& Hoenes ,R.L.(1976).A comparison of the ability of the D-48 and IPAT culture fair intelligence test to predict SAR achievement test scores for 8th and 9th grade student. Educational and psychological measurement .36.561-564
- 17 -El-Korashy,A.(1995). Applying the Rasch model to the selection of items for a mental ability test. *Educational and psychological*

- measurement*.55(5).Pp753-763.
- 18- Hambleton,R.k.&Swaminathan,H.(1985). Item Response Theory “Principles & Applications ..Kluwer Nijhoff Publishing
 - 19-Jenkinson,J.O.ED(1989).The Raven's Progressive Matrices Cultural .*Psychological Test Bulletin*,2(2):3-61.
 - 20- Linacre ,J.M.(2003). *User’s Guide & Program Manual . Winsteps Minstep* .Rasch –model Computer Programs. [Www.winsteps.com](http://www.winsteps.com)
 - 21- Loyd,B.H(1988) .Implications of item response theory for the measurement partitioner . *Applied measurement in education*. 1(2). Pp 135-143.
 - 22- Murphy, Kevin ,R.(1994).Psychological Testing :Principles and applications. Englewood Cliffs,NJ. Prentice-Hall
 - 23- Nenty,H.J.(1986). Cross -cultural bias analysis of Cattell's culture fair intelligence test .Paper presented at the annual meeting of the American educational research association.70th .San Francisco ,CA .April 16-20 .
 - 24- Suen,h.k.(1990). *Principles Of Test theories* . Hillsdale,New Jersey
 - 25- Wright ,B.D.& Linacre j.m.(1998).A User's Guide to Winsteps/Bigsteps, Version2.88,Chicago,U.S.A :MES ApPress

استخدام نموذج (راش) في تطوير اختبار كاتل الثالث للذكاء الصورة (أ)

ملحق رقم (1)

تدرج بنود كل مجموعة من المجموعات المكونة للاختبار تبعا لإحصاء الملاءمة

جدول رقم (1)

ترتيب مفردات اختبار السلاسل حسب صعوبتها بعد تدرجها باستخدام نموذج راش

| إحصاء الملاءمة | الخطأ المعياري | | الصعوبة | | رمز المفردة | مسلسل | |
|----------------|----------------|---------|---------|----------|-------------|-------|----|
| | التقاربي | التباعد | بالمنف | باللوجيت | | | |
| 0.5- | 0.4- | 4.10 | 0.82 | 19.50 | 6.10- | أ3 | 1 |
| 0.2- | 0.0 | 2.85 | 0.57 | 24.10 | 5.18- | أ4 | 2 |
| 0.7- | 0.4- | 1.85 | 0.37 | 29.30 | 4.14- | أ5 | 3 |
| 0.9- | 0.5- | 1.70 | 0.34 | 30.00 | 3.95- | أ6 | 4 |
| 0.2- | 0.4- | 0.75 | 0.15 | 35.80 | 2.84- | أ2 | 5 |
| 0.6- | 0.4- | 0.70 | 0.14 | 43.10 | 1.38- | أ1 | 6 |
| 0.8 | 0.9 | 0.70 | 0.14 | 57.30 | 1.46 | أ9 | 7 |
| 1.2 | 0.5 | 0.90 | 0.18 | 57.60 | 1.52 | أ8 | 8 |
| 0.2 | 0.1- | 0.70 | 0.14 | 58.75 | 1.75 | أ7 | 9 |
| 1.0 | 0.16 | 3.85 | 0.77 | 60.05 | 2.01 | أ10 | 10 |
| 1.2 | 0.8 | 1.35 | 0.27 | 67.45 | 3.49 | أ11 | 11 |
| 1 | 0.27 | 1.60 | 0.32 | 67.95 | 3.59 | أ12 | 12 |
| 2.1 | 1.70 | 1.35 | 0.27 | 68.35 | 3.67 | أ13 | 13 |

جدول رقم (2)

ترتيب مفردات اختبار التصنيف حسب صعوبتها بعد تدرجها باستخدام نموذج راش

| مسلسل | رمز المفردة | الصعوبة | | الخطأ المعياري | | إحصاء الملاءمة | |
|-------|-------------|----------|--------|----------------|--------|----------------|----------|
| | | باللوجيت | بالمنف | باللوجيت | بالمنف | التقاربي | التباعدي |
| 1 | ب1 | 4.01- | 29.95 | 0.36 | 1.80 | 0.6- | 0.6- |
| 2 | ب2 | 3.09- | 34.46 | 0.34 | 1.70 | 0.3- | 0.1- |
| 3 | ب3 | 0.71 | 53.55 | 0.12 | 0.60 | 0.9 | 0.7 |
| 4 | ب4 | 1.94 | 59.70 | 0.15 | 0.75 | 1.6 | 0.7 |
| 5 | ب5 | 3.03 | 65.15 | 0.12 | 0.60 | 0.2 | 1.0 |
| 6 | ب7 | 3.52 | 67.60 | 0.25 | 1.25 | 0.27 | 1 |
| 7 | ب14 | 3.64 | 68.20 | 0.28 | 1.40 | 0.10- | 0.3- |
| 8 | ب6 | 3.76 | 68.80 | 0.64 | 3.20 | 0.29 | 1.0 |
| 9 | ب8 | 4.15 | 70.75 | 0.31 | 1.55 | 0.8- | 0.6- |
| 10 | ب10 | 4.25 | 71.25 | 0.4 | 2.00 | 1.2 | 0.98 |
| 11 | ب12 | 4.4 | 72.00 | 0.3 | 1.50 | 0.5 | 0.70 |
| 12 | ب9 | 4.45 | 72.25 | 0.5 | 2.50 | 0.72 | 1.20 |

جدول رقم (3)

ترتيب مفردات اختبار المصفوفات حسب صعوبتها بعد تدرجها باستخدام نموذج راش

| مسلسل | رمز المفردة | الصعوبة | | الخطأ المعياري | | إحصاء الملاءمة | |
|-------|-------------|----------|--------|----------------|--------|----------------|----------|
| | | باللوجيت | بالمنف | باللوجيت | بالمنف | التقاربي | التباعدي |
| 1 | ج3 | 1.67 | 58.35 | 0.18 | 0.90 | 0.8- | 0.5- |
| 2 | ج6 | 2.1 | 60.50 | 1.85 | 9.25 | 0.17 | 1.0 |
| 3 | ج9 | 2.45 | 62.25 | 0.56 | 2.80 | 0.4 | 2.1 |
| 4 | ج4 | 3.35 | 66.75 | 0.21 | 1.05 | 0.5- | 0.0 |
| 5 | ج10 | 3.86 | 69.30 | 0.79 | 3.95 | 0.31 | 2.0 |

استخدام نموذج (راش) في تطوير اختبار كاتل الثالث للذكاء الصورة (أ)

| | | | | | | | |
|------|------|------|------|-------|------|-----|----|
| 06. | 0.1 | 1.55 | 0.31 | 69.55 | 3.91 | 7ج | 6 |
| 1.0 | 0.90 | 1.25 | 0.25 | 71.00 | 4.20 | 11ج | 7 |
| 1.10 | 0.99 | 3.95 | 0.79 | 71.75 | 4.35 | 1ج | 8 |
| 0.75 | 0.55 | 1.60 | 0.32 | 72.10 | 4.42 | 8ج | 9 |
| 0.88 | 1.01 | 2.00 | 0.4 | 72.50 | 4.5 | 5ج | 10 |
| 0.10 | 0.3 | 2.15 | 0.43 | 74.65 | 4.93 | 12ج | 11 |
| 0.3- | 0.00 | 2.30 | 0.46 | 75.65 | 5.13 | 13ج | 12 |
| 0.3- | 0.00 | 2.95 | 0.59 | 78.35 | 5.67 | 2ج | 13 |

جدول رقم (4)

ترتيب مفردات اختبار الشروط حسب صعوبتها بعد تدريجها باستخدام نموذج راش

| إحصاء الملاءمة | | الخطأ المعياري | | الصعوبة | | رمز المفردة | مسلسل |
|----------------|----------|----------------|----------|---------|----------|-------------|-------|
| التباعدي | التقاربي | بالمنف | باللوجيت | بالمنف | باللوجيت | | |
| 1.0 | 0.15 | 4.90 | 0.98 | 58.85 | 1.77 | 3د | 1 |
| 0.3- | 0.4- | 1.20 | 0.24 | 66.70 | 3.34 | 7د | 2 |
| 1.9 | 0.80 | 1.45 | 0.29 | 68.65 | 3.73 | 1د | 3 |
| 1.0 | 0.85 | 2.35 | 0.47 | 71.40 | 4.28 | 2د | 4 |
| 0.88 | 0.98 | 4.75 | 0.95 | 71.55 | 4.31 | 4د | 5 |
| 0.6- | 0.8- | 1.50 | 0.3 | 72.85 | 4.57 | 5د | 6 |
| 0.6 | 0.1 | 1.00 | 0.2 | 73.00 | 4.6 | 6د | 7 |
| 0.10 | 0.4 | 1.75 | 0.35 | 78.85 | 5.77 | 8د | 8 |
| 1.00 | 0.4 | 1.75 | 0.35 | 80.25 | 6.05 | 9د | 9 |
| 0.88 | 0.2 | 3.65 | 0.73 | 82.50 | 6.5 | 10د | 10 |