

الدراسة الأولى

**تدريج اختبار الذكاء العالى باستخدام
نموذج راش أحادى المعلم**

مقدمة:

لم تستطع أدوات القياس الخاصة بالجوانب النفسية أو التربوية أن تحقق أهداف أو متطلبات القياس الموضوعي . كما تحققت في القياس المادي أو الفيزيائي ، فعلى الرغم من انتشار الكثير من المقاييس النفسية والتي منها اختبار بينيه ، واختبار وكسلر ، وغيرها على مدى زمنى طويل ، وفى جميع أنحاء العالم ، إلا أنها لاقت نقداً كبيراً . وقد تركز معظم النقد حول التعبير عن البيانات وتفسير النتائج المشتقة من هذه المقاييس أكثر مما وجه إلى مفرداتها أو إجراءات استخدامها (أمينة محمد كاظم ، ١٩٩٨) .

وتتلخص حركة القياس النفسى والتربوى فى ثلاثة اتجاهات متعاقبة هى القياس جماعى - المرجع *Group-Referenced Measurement* ، ثم القياس محكى - المرجع *Criterion-Referenced Measurement* ، وأخيراً اتجاه القياس الموضوعى الذى تمثله نظرية السمات الكامنة *Latent Trait Theory* ونماذجها الرياضية . والتي تعرف الآن بنظرية البند - استجابية *Item Response Theory* .

وتعالى نظرية القياس الكلاسيكى من مجموعة من المشكلات تؤثر فى موضوعية نتائجها ، وتتلخص تلك المشكلات فى التالى :

١- تقييد الدرجة الكلية للاختبار ببند الاختبار :

مجمل هذه المشكلة أن الدرجة التى يحصل عليها الفرد فى اختبار معين تعتمد على هذا الاختبار ، فإذا حصل فرد ما على الدرجة (٢٣) فى اختبار ما ، فإننا لا نستطيع بأن نقر بحصول هذا الفرد على نفس الدرجة (٢٣) فى اختبار آخر يقيس نفس المتغير الذى يقيسه الاختبار الأول ، وهذا يعنى تغير درجة الفرد بتغير بنود الاختبار . وهذه المشكلة ليست لها وجود فى مجال القياس الفيزيائى ، فعلى سبيل المثال لا تتغير الدلالة الكمية لطول قطعة من الحديد بتغير أداء القياس ، وعلى هذا فإن المشكلة تجبنا لا نقبل النتائج التى يتم

الحصول عليها من أدوات القياس الكلاسيكية بدرجة كبيرة من الثقة في موضوعيتها .

٢- انعدام خطية القياس :

يقصد بخطية القياس *Linearity* وجود معدل ثابت لتدرج القياس على متصل المتغير موضوع القياس ، أى أن الدرجات التى يحصل عليها الفرد فى بنود اختبار ما يمكن جمعها كما لو كانت تمثل مقياساً خطياً ، حيث يتمثل المعدل الثابت بوحدة قياس ثابتة ، وهو ما يميز المقاييس فى المجال الفيزيائى ، حيث أن تقدير الفرق بين أى قياسين متتاليين على نفس التدرج يكون ثابتاً ، حيث لا يتغير هذا الفرق بتغير الأداة المستخدمة طالما كانت أداة مناسبة لها وحدة قياس ثابتة ، فالفرق بين درجتى الحرارة ٢٥ درجة مئوية و ٣٥ درجة مئوية هو نفس الفرق بين درجتى الحرارة ٤٠ درجة مئوية و ٥٥ درجة مئوية ، أما فى مجال القياس السلوكى فلا تعطى درجات الاختبار قياسات خطية ، فعلى الرغم من قدرة الدرجات على تحديد مستويات الأفراد إلا أنها تفشل فى تقدير المسافات بين تلك المستويات بصورة ثابتة .

٣- القياس فى أكثر من بعد :

تتصل هذه المشكلة بأحادية البعد *Unidimensionality* ، فمن المعروف أن المقاييس الفيزيائية تتميز بأنها تقيس متغيراً أحادى البعد ، فيقيس المتر الطول ، و يقيس الكيلوا جرام الوزن ، و يقيس الأميتر شدة التيار الكهربى ، أما فى المجال السلوكى فإن هذه الميزة لا تتحقق بنفس الثقة ، فاختبارات الذكاء قد تتأثر بالعوامل البيئية ، والثقافة ، وبالتالي فإن اختبارات الذكاء لا تقيس فى بعد واحد دائماً .

٤- اطراد درجات الاختبار مع مستوى المتغير المقياس :

تفترض نظرية القياس الكلاسيكية أن درجات الأفراد على الاختبار تمثل دالة خطية *Linear Function* ، بمعنى أن زيادة قدرة الفرد يتبعها زيادة في درجته ، والعكس صحيح ، وقد ثبت في بعض الأحيان أن الأفراد ذوي القدرة المنخفضة قد يجيبون صواباً عن بنود أعلى من مستواهم ، والعكس صحيح .

٥- تغير معنى بنود الاختبار بتغير الزمن :

تتأثر بنود الاختبارات الكلاسيكية بالظروف البيئية المتغيرة ، والظروف الاختبارية غير المقتنة ، وحذف أياً من بنود الاختبار يؤدي إلى تغيير في درجات الأفراد بصورة يصعب التنبؤ بها .

(صلاح الدين علام ، ١٩٨٥ : أمينة محمد كاظم ، ١٩٨٨ أ ،

ص ص ٢٥ - ٣٩ : صلاح مراد ، محمد الشافعي ، ١٩٩٨ :

(Choppin,1979;Wright&Stone,1979,P.2;Van der Linden,1986

وقد بدأ الشعور بالحاجة إلى فلسفة جديدة في القياس ، وبدأت الدعوة لتحقيق الموضوعية في القياس السلوكي . كما هو الحال في العلوم الفيزيائية ، ومن ثم ظهر اتجاه حديث في القياس النفسي والتربوي يتمثل في نظرية السمات الكامنة *Latent Trait Theory* والتي يفضل كثير من العلماء أمثال "*Hambleton&Lord*" تسميتها بنظرية البند - استجابة *Item-Response Theory* (صلاح الدين علام ، ١٩٩٥ ، ص ٢١٧) ، وبالتالي فإن نظرية البند - استجابة بمثابة رد فعل على الأفكار الكلاسيكية في القياس التي سادت فترة من الزمن زادت عن الخمسين عاماً .

(Hambleton, et al., 1991,P. ix)

ونظرية السمات الكامنة لها عدة نماذج منها على سبيل المثال : نموذج راش *Rasch Model* ويسمى بالنموذج اللوغاريتمي أحادي المعظم ،

أ - تدرّيج بنود الاختبار يكون مستقل عن عينة التدرّيج (لا يختلف باختلاف العينة) .

ب- قياس معلم قدرة الفرد على السمة الكامنة يكون مستقل عن البنود المستخدمة (لا يختلف باختلاف البنود) .

ج- أن يتدرّج القياس بوحدة قياس ثابتة تتوافق مع تدرّج مستويات المتغير موضوع القياس .

(Whitely&Dawis,1974 ؛ أمينة محمد كاظم ، ١٩٨٨ أ ،

ص ٥٣ ؛ ١٩٩٤ ، ص ١١٨)

فإنماذج نظرية السمات الكامنة بصفة عامة ، ونموذج راش على وجه الخصوص تقدم إطاراً لمواجهة العديد من المشكلات المختلفة المتعلقة بالقياس التقليدي ، والدراسة الحالية تستفيد من أحد نماذج السمات الكامنة (نموذج راش) في تدرّج اختبار الذكاء العالي .

مشكلة الدراسة :

إن التقدم التكنولوجي الذي نراه الآن يتطلب التطور المستمر لأساليب القياس والذي بدوره يؤدي إلى تطوير أدوات القياس المستخدمة في مجال التربية وعلم النفس ، ولقد جاءت نظرية البند - استجابة ونماذجها الرياضية لتمثل المظهر الأساسي للتقدم التكنولوجي في القياس النفسي والتربوي باعتبارها النظرية التي تشكل إطاراً للتوجه الحالي والمستقبل المنظور في اختيار البنود .

وعلى الرغم من رواج استخدام نموذج راش في كثير من دول العالم في تصميم وبناء الاختبارات التحصيلية والنفسية ، وما ترتب عليه من ظهور تطورات معاصرة في هذا المجال منها على سبيل المثال : بناء مقياس قومي للقدرة في بريطانيا B.A.S في الفترة من عام ١٩٦٥ حتى عام ١٩٧٧

ونموذج لورد *Lord's Model* ويسمى بالنموذج اللوغاريتمي ذي المعظمين ،
ونموذج بيرنباوم *Birnbaum's Model* ويسمى بالنموذج اللوغاريتمي ذي
الثلاثة معالم ، والنموذج ذي الأربعة معالم ، ونموذج لازارسفيلد
Lasarsfeld's Model ، ونموذج التقدير الجزئي *Partial Credit Model*
ونموذج التجميع الطبيعي *Normal-Ogive Model* .

(*Hambleton & Swaminthan, 1985, P.35*)

وتهدف نماذج السمات الكامنة إلى تحديد العلاقة المتوقعة بين أداء
الفرد على الاختبار وبين السمات أو القدرات غير الملحوظة التي تكمن وراء
هذا الأداء وتفسره . ولهذا تُعد هذه النماذج - نماذج أو دوال رياضية - تتميز
بأنها احتمالية *Probabilistic* . وليست تحديدية *Deterministic* . وهذا يدل
على أن العلاقة التي تحددها الدالة تسير وفق نظرية الاحتمالات .

(*Hulin, et al., 1983, P. 14* ؛ عماد عبد المسيح . ١٩٩١)

ويُعد نموذج راش الذي افترضه عالم الرياضيات الدانماركي " راش "
Rasch والذي اهتم بإرساء الموضوعية في القياس السلوكي منذ عام ١٩٦٦
من أشهر نماذج السمات الكامنة على الإطلاق ، وأكثرها تطبيقاً في مجال
القياس النفسي والتربوي نظراً لتوافر برامج الحاسب الآلي المتخصصة والتي
يعود الفضل في أغلبها إلى العالم الأمريكي " رايت " *Wright* ، الذي قام
بتطويع النموذج للإجراء العملي بهدف تحقيق الموضوعية في القياس
السلوكي .

وتعنى الموضوعية في القياس طبقاً لنموذج راش ، موضوعية
المقارنة بين نتيجة تفاعل قدرتي فردين مع صعوبة بند مناسب ، أي
موضوعية المقارنة بين استجابتي فردين على بند مناسب ، كما تعنى أيضاً
موضوعية المقارنة بين صعوبة بندين استجاب لهما فرد مناسب ، وتتطلب هذه
الموضوعية ما يلي :

تم نشره عام ١٩٨٣ ، وما أدخلته من مفاهيم جديدة فى مجال بنوك الأسئلة *Item Banks* ، وتعادل درجات الاختبار *Equating the Test Scores* ، والاختبارات المفصلة أو التكيفية *Adaptive or Computerized Tests* ، واختبار *TOEFL* (أمينة محمد كاظم ، ١٩٨١ ، Boldet,1989 ؛ Verhelst,et al.,1995,P.1 . والطبعة الرابعة من اختبار ستانفورد - بينيه التى صدرت عام ١٩٨٦ والتى أعدها كل من ثورندايك *Thorandike* وإليزابيث هاجين *Hagen* وجيروم ساتلر *Sattler*) فى : جابر عبد الحميد ، ١٩٩٧ ، ص ١١٥) ، وبطارية كوفمان لتقييم الأطفال *Kaufman Assessment Battery for Children* التى صدرت عام ١٩٨٣ (فى : صفوت فرج ، ١٩٩٧ ، ص ٤٢١) . ومقاييس القدرة الفارقة *Differential Ability Scales* التى صدرت عام ١٩٩٤ والتى تُعد بمثابة تطوير لمقاييس القدرات البريطانية وقام بإعدادها *Elliot* وآخرون (*In:Anastasi&Urbina,1997,P.415*) ، إلا أن الجهود البحثية العربية فى هذا المجال مازالت فى طور البداية ، وقد تبلورت تلك الجهود فى بعض الدراسات التطبيقية المعتمدة على نموذج راش فى تحليل البيانات منها على سبيل المثال : دراسة " (*Mourad&Moustafa,1981*) التى هدفت إلى تحليل بنود الصورة العربية من اختبار الاستعداد للدراسة الجامعية ، ودراسة " صلاح الدين علام " (١٩٨٥) التى هدفت إلى تحليل البيانات المستمدة من اختبار اليقظة العقلية الذى يقيس الذكاء العام ، ودراسة " أمنية محمد كاظم " (١٩٨٨ب) التى هدفت إلى استخدام نموذج راش فى بناء اختبار تحصيلى فى مادة علم النفس لطلاب كلية الآداب بجامعة الكويت وتحقيق التفسير الموضوعى للسلوك ، ودراسة " عماد عبد المسيح " (١٩٩١) التى هدفت إلى تحليل بنود اختبار الأشكال المتضمنة ، ودراسة " أحمد عودة " (١٩٩٢) التى هدفت إلى الكشف عن مدى التوافق بين نموذج راش

والمؤشرات الإحصائية التقليدية في اختبار بنود مقياس اتجاهات المعلمين نحو الامتحانات المدرسية ، ودراسة " أمينة محمد كاظم " وآخرين (١٩٩٤) التي هدفت إلى وضع معايير للنمو النفسي للأطفال المصريين في سن ما قبل المدرسة ، ودراستي " القرشي " (El-Korashy, 1995, 1997) حيث هدفت الدراسة الأولى إلى تحليل بنود الصورة العربية من اختبار أوتيس - لينيون للقدرة العقلية ، وهدفت الدراسة الثانية إلى فحص صدق وثبات الصورة العربية المعدلة من اختبار أوتيس - لينيون للقدرة العقلية ، ودراسة " محمد منصور الشافعي " (١٩٩٦) التي هدفت إلى التعرف على أهم المتغيرات التي تؤثر في إحكام تدرج البنود المعدلة للاختبارات على التدرج العام المشترك ، كما هدفت الدراسة إلى التوصل إلى التكوين الأمثل " الطريقة ، العينة ، البنود " لإحكام تدرج بنود اختبارين على التدرج المشترك ، ودراسة " شادية عبد العزيز " (١٩٩٧) التي هدفت إلى استخدام نموذج راش في بناء بنك للأسئلة لمقرر في علم النفس التطبيقي وتحديد الدرجات الفاصلة المقابلة للدرجات الجامعية ، ودراسة " محسوب عبد القادر الضوى " (تحت الطبع) التي هدفت إلى تطوير الاختبارات المتضمنة في بعدى الاستدلال العلم والاستدلال المنطقي من بطارية الاختبارات المعرفية العملية .

إن تحقيق موضوعية القياس السلوكي باستخدام نموذج راش لا يعني فقط الإفادة من النموذج في بناء الاختبارات النفسية بل أيضاً الاستفادة من التراث الموجود من الاختبارات النفسية التي سبق تقنينها في البيئة العربية ، ومن أشهر اختبارات الذكاء في البيئة العربية اختبار الذكاء العالي الذي أعده " السيد محمد خيرى " ، فهو أحد الاختبارات التي تتمتع بقبول قوى لدى الباحثين العرب نظراً لسهولة تصحيح الاختبار وقلة عدد بنوده ، بالإضافة إلى أنه يتمتع بشروط سيكومترية (الثبات ، الصدق) جيدة .

ويُتجه الباحث في دراسته الحالية إلى الإفادة من نموذج راش لتدريج اختبار الذكاء العالي ، وبالتالي يمكن الاستفادة من الاختبار في القياس الدقيق لذكاء طلاب الجامعة ، وفي هذا المقام يذكر الباحث أن سبب اختياره لاختبار الذكاء العالي مرده ليس فقط لأن الاختبار كلاسيكى التفسير بل أيضاً لأن البنود ثنائية التقسيم ومتدرجة الصعوبة مما يسهل استخدام نموذج راش لتحليل تلك البنود ، كما أنه من أكثر الاختبارات التى تُستخدم لقياس ذكاء طلاب الجامعة ، والمرحلة الثانوية فى البيئة العربية بصفة عامة ، والبيئة المصرية على وجه الخصوص ، ومن هنا تحددت مشكلة الدراسة من خلال الإجابة عن الأسئلة الآتية :

- ١- كيف تتدرج صعوبة بنود اختبار الذكاء العالي موضوع الدراسة الحالية باستخدام نموذج راش لتعرف متغيراً واحداً ؟
- ٢- كيف يمكن تفسير البنود التى لا تتلاءم مع فرضيات نموذج راش ؟
- ٣- ما تقدير معلم قدرة الفرد المقابلة لكل درجة كلية محتملة على الاختبار موضوع الدراسة ؟
- ٤- ما مدى صدق وثبات الاختبار موضوع الدراسة بعد استخدام نموذج راش ؟
- ٥- ما المعايير التى يمكن فى ضونها تفسير قدرة الفرد على الاختبار موضوع الدراسة ؟

أهداف الدراسة :

تهدف الدراسة الحالية إلى تدريج بنود اختبار الذكاء العالي باستخدام نموذج راش ، وتقديم المعايير المختلفة التى يمكن فى ضونها تفسير أداء الأفراد على هذا الاختبار .

أهمية الدراسة :

١- الأهمية النظرية :

- أ - تبرز فى محاولة التحقق من مدى إمكانية الاستفادة من نموذج راش لإعادة تدريج بنود اختبار الذكاء العالى موضوع الدراسة تبعاً لصعوبتها وذلك للتأكد من مدى صحة ترتيب هذه البنود .
- ب- توفير وحدة قياس واحدة لكل من قدرة الفرد وصعوبة البند هى اللوجيت *Logit* والتي يمكن تحويلها إلى وحدات قياس أخرى تبعاً لأغراض القياس المختلفة .

٢- الأهمية التطبيقية :

يفيد استخدام نموذج راش فى إعادة تدريج الاختبار موضوع الدراسة الحالية فيما يلى :

- أ - يتيح الفرصة لقياس النمو أو التغير الحادث فى القدرة لدى الفرد على مدى زمنى معين أو فى مواقف تجريبية مختلفة .
- ب- يتيح عمل تقديرات تقابل كل درجة كلية محتملة على الاختبار .
- ج- يتيح الفرصة لثبات القياس ، حيث لا يختلف القياس سواء لقدرة الفرد أو لصعوبة البند باختلاف عينة التدريج أو باختلاف الاختبار المستخدم لقياس قدرة ما .
- د - يتيح الفرصة لحذف الأفراد غير الملائمين ، وكذلك البنود غير الملائمة وتستبقى فقط عند تدريج الاختبار استجابات الأفراد الصادقة ، وكذا البنود الصادقة فى تدريجها وفى قياسها للقدرة موضوع القياس ، وهذا يوفر صدق القياس لهذا الاختبار .

حدود الدراسة :

تحددت الدراسة بما يأتي :

- ١- اقتصرت الدراسة على تدريج وتطوير اختبار الذكاء العالى (إعداد : السيد محمد خيرى) .
- ٢- اقتصرت الدراسة على عينة بلغ حجمها (١٣٤) طالباً وطالبة من طلاب الفرقة الثالثة بكلية التربية بقنا خلال العام الدراسى ١٩٩٩ - ٢٠٠٠ م .
- ٣- اقتصرت الدراسة الحالية فى إجراء التحليل الإحصائى للبيانات على استخدام برنامج *Systat* ، وبرنامج *Excel* ، وبرنامج *Microscale* لتحليل البيانات بواسطة نموذج راش .

التعريفات الإجرائية لمصطلحات الدراسة :

١- تدريج الاختبار : *Test Calibration*

يقصد به إنشاء ميزان لتدرج بنود الاختبار لتعرف صفة سلوكية ما يتحدد فى ضوءه مستوى الأفراد على هذه الصفة مقداراً بوحدة معرفية .
(أمينة محمد كاظم ، ١٩٨٨ أ ، ص ١٠٠)

٢- قدرة الفرد : *Person Ability*

قدرة الفرد مقدرة باللوجيت هى اللوغاريتم الطبيعى لمرجح نجاح الفرد على البنود التى تعبر نقطة صفر التدريج عن صعوبتها .
(أمينة محمد كاظم ، ١٩٨٨ أ ، ص ٥٦)

٣- صعوبة البند : *Item Difficulty*

صعوبة البند مقدرة باللوجيت هى اللوغاريتم الطبيعى لمرجح الخطأ لدى الأفراد الذين تعبر نقطة صفر التدريج عن قدرتهم .
(أمينة كاظم ، المرجع السابق ، ص ٥٦)

٤- اللوجيت : *Logit*

يعرف باللوغاريتم الطبيعي لمرجح نجاح الفرد على البنود التي تعبر نقطة صفر التدرج عن صعوبتها عندما يساوى هذا المرجح الأساس الطبيعي $e = 2.72$ عندئذ يكون احتمال نجاحه يساوى 0.73 .

(أمنية محمد كاظم ، ١٩٨٨ أ ، ص ٥٦)

٥- الذكاء : *Intelligence*

تختلف تعريفات الذكاء باختلاف الجانب الذى يركز عليه علم النفس من جوانب النشاط الإنسانى ، ويمكن تصنيف التعريفات فى ثلاث مجموعات هي :

أ - تعريفات تفسيرية :

تعريف " هربرت سبنسر " للذكاء بأنه : " القدرة على الربط بين انطباعات عديدة منفصلة .

ب- تعريفات وصفية :

تعريف " تيرمان " و " سبيرمان " للذكاء بأنه : " القدرة على التفكير المجرد " .

ج- تعريفات إجرائية :

تعريف " سوبر " بأن الذكاء يتضمن القدرات المطلوبة فى حل المشكلات ، والتي تتطلب بدورها فهم الرموز اللغوية والعديدية وغيرها مثل الأشكال والموضوعات المختلفة واستعمالها " .

(فى : الشناوى عبد المنعم ، ١٩٩٠)

والذكاء فى الدراسة الحالية هو : " القدرة على الحكم والاستنتاج من خلال ثلاث أنواع من المواقف : لفظية ، وعددية ، وأشكال مرسومة " .

(السيد محمد خيرى ، ب: ت ، ص ٢)

الإطار النظري والدراسات السابقة

أولاً : الإطار النظري :

١- نظرية البند - استجابة : *Item-Response Theory*

تعد نظرية البند - استجابة طريقة مشهورة لنمذجة البيانات ، بمعنى أنها تحاول نمذجة العلاقة بين المتغير غير الملاحظ (قدرة الممتحن) ، واحتمال استجابة الممتحن صواباً على بند ما (المتغير الملاحظ) ، ويعتمد صدق طرق نظرية البند - استجابة في جزء كبير على البيانات المستمدة من أداء الممتحن (*Harwell,1997; Harris,1989*) .

وهذا يعني أن النظرية تقوم على جمع متغيرين في علاقة رياضية ، وتمثل نموذج احتمالي نظراً لأن طبيعة البيانات تسمح بالتنبؤ باحتمال النجاح على أي بند من البنود المدرجة ، كما توفر تقديرات لقدرات الأفراد بوحدهات النموذج المستخدم (*Ingebo, 1995*) .

وتستخدم نماذج نظرية البند - استجابة دوال رياضية مختلفة تقوم على مجموعات متنوعة من الفرضيات ، فتستخدم بعض النماذج الدوال التجمعية الطبيعية *Normal Ogive Functions* (التوزيعات الطبيعية التراكمية) ، ويستخدم البعض الآخر الدوال اللوغاريتمية *Logistic Functions* والتي تكتسب أهميتها من بعض الخصائص الرياضية الملائمة للعلاقات الرياضية (*Anastasi&Urbina,1997, P.189*) .

ويتصف نموذج البند - استجابة بعدة خصائص هي :

Characteristics of an Item-Response Model

أ - يفترض النموذج أن أداء الممتحن على الاختبار يمكن تفسيره أو التنبؤ به في ضوء صفة أو أكثر يشار إليها كسمات أو قدرات .

ب- يحدد نموذج البند - استجابة العلاقة بين الأداء الملاحظ على الاختبار والسمات أو القدرات التي يفترض أنها تكمن وراء الأداء على الاختبار .

ج- يقدم نموذج البند - استجابة الناجح متوسطات للدرجة المقدرة للممتحن على السمات أو القدرات .

د - السمات يجب تقديرها أو الاستدلال عليها من الأداء الملاحظ للممتحن على مجموعة من بنود الاختبار .

(Hambleton&Swaminthan,1985,P. 9)

وأهم مميزات نماذج البند - استجابة أحادية البعد هي :

Features of Item-Response Model

أ - تقدير معالم البند يكون مستقلاً عن مجموعة الممتحنين التي أدت الاختبار .
ب- تقدير قدرة الممتحن يكون مستقلاً عن مجموعة بنود الاختبار التي أجاب عنها .

ج- تمدنا بقياس لدقة تقدير القدرة عند كل مستوى من مستويات القدرة .

(Hambleton&Cook,1977;Hambleton&Swaminthan,1985,PP.10-12)

وتضيف " أنستازى أوربينا " Anastasi&Urbina أن استخدام نظرية

البند - استجابة يوفر العديد من الفوائد ، والميزة المهمة لهذه الطريقة في القياس هي معالجتها لموضوع الثبات *Reliability* ، والخطأ في القياس *Error of Measurement* من خلال دوال معومات البند *Item Information Functions* حيث يمكن حساب تلك الدوال لكل بند ، وتوفر قواعد دقيقة لاختبار البنود عند بناء الاختبار ، نظراً لأن دالة معومات البند تأخذ في الاعتبار جميع معالم البند ، كما تظهر فعالية القياس للبند عند مختلف مستويات القدرة (Anastai&Urbina,1997,P.191) .

وأهم فرضيات نظرية البند - استجابة هي :

Assumptions of Item-Response Theory

أ - أحادية البعد : *Unidimensionality of Latent Space*

تفترض معظم نماذج البند - استجابة أن أداء الممتحن على الاختبار يمكن تفسيره بواسطة قدرة مفردة أو سمة كاملة واحدة ، وهذا يعنى أن

موضع الممتحن يتحدد بقياس هذه القدرة ، ومع ذلك فإن هذا الافتراض ربما يحدث نادراً لأن هناك العديد من العوامل المعرفية التي ربما قد تؤثر في استجابة الفرد على بند ما (Ackerman,1991) .

وهناك عوامل شخصية تؤثر دائماً في الأداء على الاختبار ، وربما تشتمل تلك العوامل أيضاً على مستوى الدافعية ، وقلق الاختبار ، والميل للتخمين ، والقدرة على الأداء السريع ، وكذلك المعرفة الصحيحة لاستخدام كراسة الإجابة ، والمهارات المعرفية الأخرى ، بالإضافة إلى القدرة الأساسية التي يهدف الاختبار إلى قياسها ، والسؤال الذي يطرح نفسه : متى تحقق بيانات الاختبار هذا الفرض ؟ والإجابة عن هذا السؤال تتلخص في ضرورة وجود عامل مسيطر أو متحكم يؤثر بمفرده في الأداء على الاختبار يشار إليه بالقدرة التي يفترض أن يقيسها الاختبار ، ونظراً لأن النماذج التي تفترض وجود أكثر من قدرة تكمن وراء أداء الممتحن على الاختبار وتفسيره تسمى بالنماذج متعددة البعد *Multidimensional Models* ، والتي يعود الفضل فيها إلى " مولايك " *Mulaik* (١٩٧٤) ، و " ساميجيما " *Samejima* (١٩٧٢) وهذه النماذج في غاية التعقيد حتى يومنا هذا بسبب وجود صعوبات بالغة في بنائها (Hambleton&Swaminthan,1985,P.17) .

ب- الاستقلال الموضعي : *Local Independence*

يُقصد بالاستقلال الموضعي استقلالية القياس ، ويقوم هذا الفرض على أن استجابات الممتحن على مختلف بنود الاختبار تكون مستقلة إحصائياً ، وكى يكون هذا الفرض صحيحاً فإن أداء الممتحن على بند ما يجب أن لا يؤثر على إجابته للبنود الأخرى بالسلب أو الإيجاب ، وهذا يعنى أنه لا يجب أن يكون محتوى بند ما مفتاحاً أو دليلاً للإجابة عن بنود الاختبار الأخرى . وميزة استقلالية القياس تعنى أنه لأى ممتحن يكون احتمال الاستجابة على مجموعة من البنود مساوياً ناتج حاصل ضرب احتمال استجابة الممتحن على كل بند

على حدة ، فطى سبيل المثال إذا كانت استجابة الممتحن على ثلاثة بنود هي :
 $(U=1,1,0)$ حيث $u_1=1, u_2=1, u_3=0$ فتدل الدرجة (1) على الاستجابة
 الصواب ، وتدل الدرجة (صفر) على الاستجابة الخاطئة ، وفي هذه الحالة
 يكون الاحتمال الخاص بتلك الاستجابة هو :

$$P(u_1=1, u_2=1, u_3=0 | \theta) = P_1(u_1=1 | \theta) \cdot P_2(u_2=1 | \theta) \cdot P_3(u_3=0 | \theta)$$

$$P_3(u_3=1 | \theta) = P_1 P_2 Q_3$$

حيث $P_i(u_i=1 | \theta)$ هو احتمال إجابة الممتحن صواباً عن البند i ، $Q_i=1-P_i$ ،
 هو احتمال الإجابة الخاطئة عن البند .

(Hambleton&Swaminthan,1985,PP.10-23)

وبصفة عامة إذا كان u_i يمثل الاستجابة الثنائية (1 ، صفر)
 حيث $i = 1, 2, 3, \dots, \dots, \dots, n$ للممتحن على مجموعة بنود اختبار عددها
 n و P_i هو احتمال الإجابة الصواب عن البند i ، $Q_i = 1 - p_i$ ، عندئذ فإن
 الفرض الخاص باستقلالية القياس يؤدي إلى المعادلة الآتية :

$$P\{u_1, u_2, u_3, \dots, u_n | \theta\} =$$

$$P(u_1 | \theta) P(u_2 | \theta) P(u_3 | \theta) \dots P(u_n | \theta)$$

وبوضع $Q_i(\theta) = P_i(u_i=1 | \theta)$ ، $P_i(\theta) = P(u_i=1 | \theta)$

تصبح المعادلة السابقة في الصورة الآتية :

$$P\{u_1, u_2, u_3, \dots, u_n | \theta\} = P_1(\theta)^{u_1} Q_1(\theta)^{1-u_1} \dots P_n(\theta)^{u_n} Q_n(\theta)^{1-u_n}$$

$$= \prod_{i=1}^n P_i(\theta)^{u_i} Q_i(\theta)^{1-u_i}$$

(Hambleton&Swaminthan,1985,P.23)

ويمكن أن تحدث استقلالية القياس حتى إذا كانت البيانات لا تحقق
 الفرض الخاص بأحادية البعد ، كما أن استقلالية القياس يمكن أن تتحقق عندما
 يؤخذ في الاعتبار كل أبعاد القدرة التي تؤثر في الأداء على الاختبار ، والعكس
 صحيح ، فطى سبيل المثال في حالة بنود اختبار في مادة الرياضيات والذي
 يتطلب مستوى مرتفع من مهارة القراءة فإن الطلاب من نوى المهارات

القرائية المنخفضة لن يجيبوا عن البند صواباً بغض النظر عن كفاءتهم ، ومهارتهم الرياضية عندئذ فإن أبعاداً أخرى غير المهارة الرياضية سوف تؤثر على الأداء . وحتى إذا لاءمت البيانات نموذجاً أحادي البعد فإن استقلالية القياس لا يمكن أن تحدث في هذه الحالة ، ومن ناحية أخرى إذا كان الممتحنين لديهم مهارات القراءة الضرورية فإنه في هذه الحالة فقط المهارة أو الكفاءة الرياضية سوف تؤثر في الأداء على بنود الاختبار ، واستقلالية القياس يمكن أن تتحقق في هذه الحالة إذا لاءمت البيانات نموذجاً أحادي البعد .

(Hambleton, et al.,1991,PP.11-12)

ولا يمكن أن تتحقق استقلالية القياس أيضاً عندما تحتوى بنود الاختبار على دليلاً أو مفتاحاً للإجابة الصواب أو إذا كانت تقدم معلومات من شأنها أن تساعد في الإجابة عن البنود الأخرى ، وفي هذه الحالة فإن بعض الممتحنين سوف يتحرون عن دليل أو مفتاح للإجابة ، والبعض الآخر قد لا يفعل ذلك وتكون القدرة على تحرى مفتاح الإجابة بعداً آخر ، بالإضافة إلى القدرة التي يفترض أن يقيسها الاختبار ، وفي هذه الحالة حتى لو تحققت أحادية البعد فإن استقلالية القياس لن تتحقق (Hambleton, et al.,1991,P.12) .

ج- المنحنيات المميزة للبند :

Item-Characteristic Curves (ICC)

يعطى التوزيع التكرارى لدرجات البند على قدرة ثابتة θ كما يلي :

$$P_i(\theta)^{u_i} Q_i(\theta)^{1-u_i} = F_i(u_i|\theta)$$

حيث $F_i(u_i|\theta) = P_i(\theta)$ إذا كان $u_i = 1$ ، $Q_i(\theta) = P_i(\theta)$ ، $u_i = 0$ إذا كان $u_i = 0$ والمنحنى الواصل بين متوسطات التوزيعات المشروطة التي تمثلها المعادلة السابقة يكون بمثابة انحدار درجة البند على القدرة ، ويسمى بالمنحنى المميز للبند أو الدالة المميزة للبند . ويعرف المنحنى المميز للبند *Item-Characteristic Curve (ICC)* أو الدالة المميزة للبند

Item-Characteristic Function (ICF) بأنه دالة رياضية طردية التزايد *Monotonically Increasing Function* تربط بين احتمال النجاح على بند ما والقدرة التي يقيسها الاختبار الذي يتضمن هذا البند ، وبتعبير آخر فإن المنحنى المميز للبند هو دالة الانحدار غير الخطى *Nonlinear Regression Function* لدرجة البند على السمة أو القدرة التي يقيسها الاختبار (Hambleton&Swaminthan,1985,P.25) .

إن الفرق الرئيسي بين نماذج البند - استجابة الكامنة الشائعة هو الدالة الرياضية $P_i(\theta)$ والمنحنى المميز للبند *ICC* . وإذا كانت درجات كلاً من البنود والقدرة لعينة من الممتحنين معروفة فإتة يمكن التوصل إلى شكل المنحنى للبند من خلال الاهتمام بتوزيع درجات البند فى المستويات الثابتة للقدرة ، ومتوسط كل توزيع يمكن حسابه ، بالإضافة إلى أن المنحنى الواصل بين تلك التوزيعات المشروطة من الممكن أن يكون هو انحدار درجة البند على القدرة ، وعندما تكون هناك قدرة مفردة مقلسه فإن هذا الانحدار يشير إلى المنحنى المميز للبند *ICC* ، وعندما يكون فراغ القدرة متعدد الأبعاد فإن الانحدار يشار إليه بالدالة المميزة للبند *ICF* وأنه من المتوقع عادة أن يكون انحدار درجة البند على القدرة غير خطى .

وإذا كان فراغ القدرة متعدد الأبعاد محددًا ومعروفًا لعينة الممتحنين فإن التوزيعات المشروطة لدرجات البند عند مستويات القدرة الثابتة يجب أن تكون متماثلة (متطابقة) ، وبالتبعية فإن المنحنيات الواصلة بين متوسطات تلك التوزيعات يجب أن تكون متطابقة . أى أن المنحنى المميز للبند سوف يظل ثابتاً خلال مجتمع الممتحنين .

(Hambleton&Swaminthan,1985,P.26)

وبما أن احتمال إجابة الممتحن صواباً عن بند ما يعتمد فقط على شكل المنحنى المميز للبند ، فإن هذا الاحتمال يكون مستقلاً عن توزيع قدرة الممتحن

فى مجتمع الممتحنين ، وهكذا فإن احتمال إجابة الممتحن صوابا على بند ما سوف لا يعتمد على عدد الممتحنين الذين لهم نفس مستوى القدرة ، وخاصة الثبات لتلك المنحنيات المميزة للبنود فى مجتمع الممتحنين الذين استخدموا لتدريج هذه البنود هو أحد المميزات أو الخصائص الجذابة لنماذج البند - استجابة ، وقد كان لثبات معالم نموذج البند - استجابة تأثيرا فعلا فى تطوير ما يُعرف بالاختبارات المفصلة أو الاختبارات التكيف *Tailored Tests* ، وبنوك الأسئلة *Item Banks* ، ودراسة تحيز البنود *Item Bias* .

(Hambleton&Swaminthan,1985,P.26)

وأنه من الشائع لدى مستخدمى نماذج البند - استجابة أن يتم تحديد الصيغة أو الشكل الرياضى للمنحنيات المميزة للبنود قبل البدء فى العمل . ولكن من الصعب اختبار ملاءمة أو جودة هذا الاختبار نظراً لأن المنحنيات المميزة للبنود تمثل انحدار درجة البند على متغير القدرة الذى لا يقاس بطريقة مباشرة ، وبالتالي فإن الطريقة الوحيدة التى يمكن بها اختبار صحة الفرض هى دراسة صدق التنبؤات (التوقعات) ، باستخدام المنحنيات المميزة للبنود ، فإذا كانت التنبؤات مقبولة فإن الفرض الخاص بالمنحنيات المميزة للبنود من المحتمل أن يكون مقبولاً ، أما إذا كانت التنبؤات منخفضة فإن الفرض من المحتمل أن لا يكون مقبولاً .

(Hambleton&Swaminthan,1985,P.30)

د - سرعة الأداء فى الاختبار : *Speedeness*

يقصد بها : " مدى اعتماد درجة الفرد فى الاختبار على أدائه فيه ، وتقاس سرعة الأداء فى الاختبار عادة بنسبة الأفراد الذين لم يصلوا ولم يجيبوا عن آخر بند فى الاختبار " .

(فاروق عبد الفتاح موسى ، ١٩٩٠ ، ص ٦١٤)

فالفترض الضمنى من قبل مستخدمى نماذج البند - استجابة هو أن الاختبارات التى تلام النماذج لا يتم تطبيقها أو إجرائها تحت شرط السرعة ،

وبالتالى فإن الممتحنين الذين يفشلوا فى الإجابة عن بعض بنود الاختبار يرجع إلى قدراتهم المحدودة وليس بسبب فشلهم فى الوصول إلى تلك البنود عن طريق السرعة ، وهذا الفرض ربما نادراً ما يتحقق لأنه قد يكون متضمناً فى الفرض الخاص بأحادية البعد ، فعندما تؤثر السرعة فى الأداء على الاختبار فإنه فى هذه الحالة توجد على الأقل قدرتان تؤثران فى الأداء على الاختبار هما سرعة الأداء ، والقدرة التى يقيسها محتوى الاختبار ، والدرجة التى يمكن فى ضونها الحكم على تأثير عامل السرعة يمكن قياسها أو تحديدها عن طريق حساب عدد الممتحنين الذين فشلوا فى إكمال الإجابة عن بنود الاختبار .
(Hambleton&Swaminthan,1985,P.30)

٢. النموذج اللوغاريتمى أحادى المعلم (نموذج راش) :

One-Parameter Logistic Model (IPL or Rasch Model)

يعود الفضل فى اقتراح هذا النموذج وإرساء قواعده إلى عالم الرياضيات الدانمركى " جورج راش " *Rasch* الذى اهتم بإرساء دعائم الموضوعية فى القياس السلوكى ، وطوعه للتطبيق العملى العالم الأمريكى " بنيامين رايت " *Wright* ، الذى تُعد بحوثه ودراساته مرجعاً أساسياً فى هذا المجال .

(فى : أمينة محمد كاظم ، ١٩٩٨ ، ص ٢١)

ويُعد نموذج راش أبسط نماذج البند - استجابة وأكثرها استخداماً وشيوعاً ، نظراً لملاءمته للبيانات فى مواقف القياس المختلفة ، بالإضافة إلى أن تقدير معالم النموذجين ثنائى وثلاثى المعلم يكون عادة أكثر تعقيداً عما هو عليه فى حالة نموذج راش ، كما يتطلب النموذجين عينات ذات حجم كبير حتى يمكن الحصول على تقديرات دقيقة للمعالم ، وبالتالي فإنه عندما يكون حجم العينة أقل من (٢٠٠) فرد ، فإن النموذجين ثنائى وثلاثى المعلم لا يكونا مناسبين من الناحية العملية ، عندئذ يحبذ استخدام نموذج راش .

(Saisangjan,1981;Tsutakawa,1987)

قام بعض الباحثين - وعلى مدار العقود الثلاثة الماضية - بدراسة هذا النموذج وتطبيقه فى أماكن مختلفة من العالم ، ومنهم على وجه الخصوص : " فيشر " Fischer فى فيينا ، و " رايت " Wright فى شيكاغو ، وكذا الباحثون فى هولندا وأستراليا (Masters,1993) .

والمشكلة الرئيسية التى قادت " راش " Rasch إلى نمودجه الشهير هى الإجابة عن التساؤل : تحت أية شروط يمكن مقارنة الأداء عبر الاختبارات ؟ أو مقارنة أداء مجموعات مختلفة من الطلاب على نفس الاختبار ؟ ، وقد بدأ راش عمله بمقارنة الأداء على مختلف اختبارات القراءة الدائركية (In:Masters,1993) .

ويرى " راش " أن السبيل الوحيد لمقارنة الأداء على الاختبارات المختلفة هو تطبيق توزيع بواسون الأسى *Exponential Additivity of Poisson Distribution* على البيانات المتمثلة فى استجابات الأفراد على اختبارين فقد وجد أن هذا التوزيع يجعل معادلة الاختبارين مستقلة كلية عن التوزيع المقيد للقدرات القرانية للعينه (In: Wright,1997,1998) .

وقد أطلقت على نموذج راش هذا عدة مسميات منها : نموذج البند - استجابة البسيط ، ونموذج المعلم المحرر *Sample-Freed Model* ، والنموذج اللوغاريتمى ذى المعلم الواحد

(فى : صلاح الدين علام ، ١٩٩٥ ، ص ٢٠٢)

ويقوم نموذج راش على فرضية مؤداها أن كلاً من التخمين وتمييز البند يمكن إهمالهما ، وعند بناء الاختبارات فى ضوء هذا النموذج فإن البنود التى لا تحقق تلك الفرضية يتم حذفها ، وعلى هذا يعتمد النموذج على صعوبات البنود ، ولذلك يسمى بالنموذج أحادى المعلم .

(Anastasi&Urbina,1997,P.192)

أ - الصيغة الرياضية لنموذج راش :

١- التعبير عن النموذج بمفهوم الترجيح : *Odds*

يعتمد نموذج " راش " على قضيتين أساسيتين هما :

(أ) يزيد احتمال الإجابة الصحيحة عن بند ما بزيادة قدرة الفرد .

(ب) احتمال أن يجيب فرد إجابة صحيحة عن بند سهل ، أكبر من

احتمال أن يجيب إجابة صحيحة عن بند صعب .

ويمكن التعبير رياضياً عن تلك القضيتين كالاتى : بفرض

أن β هى قدرة الفرد ، δ هى صعوبة البند ، فيكون ترجيح أن

يجيب فرد قدرته β عن بند صعوبته δ مساوياً للنسبة $\frac{\beta}{\delta}$ ، أى أن

الترجيح $= \frac{\beta}{\delta}$ ، وهذا يعنى أنه كلما زادت β بالنسبة إلى δ ،

زاد ترجيح الإجابة الصحيحة للبند ، والعكس صحيح ، وفى حالة

$\delta = \beta$ يكون الترجيح مساوياً الواحد الصحيح ، أى يتساوى

احتمال كل من الإجابة الصحيحة والإجابة الخاطئة .

(صلاح الدين علام ، ١٩٩٥ ، ص ٢٠٣)

٢- التعبير عن النموذج بمفهوم الاحتمالات : *Probabilities*

عند وضع صيغة رياضية لاستجابة الفرد V للبند i ، يجب البحث

عن المتغيرات الأساسية المؤثرة فى الاستجابة ، وهما قدرة الفرد β_V

وصعوبة البند δ_i ، ويكون النموذج الوسيط الذى يمكن أن يوضح تأثير

هذين المتغيرين فى الاستجابة الملاحظة X_{Vi} هو الفرق بين هذين

المعلمين ، ويعتمد احتمال حدوث الاستجابة الصواب على هذا الفرق ،

بمعنى أن احتمال حدوث الاستجابة الصواب $X_{Vi} = I$ دالة لهذا الفرق

وهذا يتمثل فى الدالة الآتية :

$$P_{Vi} = f(\beta_V - \delta_i) \quad (1)$$

حيث P_{vi} احتمال نجاح الفرد v على البند i ، أى احتمال حدوث الاستجابة الصواب ، ويلاحظ من المعادلة (١) أن احتمال حدوث الإجابة الصواب P_{vi} ينحصر بين القيمتين (صفر ، ١) فى حين أن الفرق $(\beta_v - \delta_i)$ يمكن أن يكون أى عدد حقيقى يمتد من $-\infty$ إلى $+\infty$ ، لذا ينبغى اختيار نموذج احتمال يعتمد على الفرق $(\beta_v - \delta_i)$ ويجعله محصوراً بين القيمتين (صفر ، ١) ، وليكن احتمال التوزيع الأسى مثلاً .

لذا نحول الفرق $(\beta_v - \delta_i)$ إلى الصيغة الأسية للأساس الطبيعي فتكون الصيغة :

$$e^{(\beta_v - \delta_i)} = \exp(\beta_v - \delta_i) \quad (٢)$$

وتتراوح هذه الصيغة بين صفر وما لا نهاية ، ولتحويلها إلى

المدى من صفر إلى واحد نصل إلى النسبة :

$$\frac{\exp(\beta_v - \delta_i)}{1 + \exp(\beta_v - \delta_i)} \quad (٣)$$

∴ الاستجابة $X_{vi} = 1$ تعبر عن احتمال النجاح ، فيكون :

$$P(X_{vi} = 1 / (\beta_v, \delta_i)) = \frac{\exp(\beta_v - \delta_i)}{1 + \exp(\beta_v - \delta_i)} \quad (٤)$$

∴ الاستجابة $X_{vi} = 0$ تعبر عن احتمال الخطأ ، فيكون :

$$\begin{aligned} P(X_{vi} = 0 / (\beta_v, \delta_i)) &= 1 - \frac{\exp(\beta_v - \delta_i)}{1 + \exp(\beta_v - \delta_i)} = \\ &= \frac{1}{1 + \exp(\beta_v - \delta_i)} \end{aligned} \quad (٥)$$

يتضح من المعادلتين (٤) ، (٥) أن المعادلة العامة للنموذج هي :

$$P(X_{vi} / \beta_v, \delta_i) = \frac{\exp(\beta_v - \delta_i)}{1 + \exp(\beta_v - \delta_i)}, X_{vi} = 0, 1 \quad (٦)$$

(أمينة محمد كاظم ، ١٩٨٨ أ ، ص ص ٤٩ - ٥١)

ويمكن التعبير عن نموذج راش أيضاً بالمعادلة الآتية :

$$P_i(\theta) = \frac{\exp[D\bar{a}(\theta - b_i)]}{1 + \exp[D\bar{a}(\theta - b_i)]}$$

حيث θ هي قدرة الفرد ، b_i هي صعوبة البند ، وإذا سلوت الكمية $D\bar{a}$ مقداراً ثابتاً بحيث لا يعتمد عليها مقياس السمة الكامنة وذلك بإعادة تعريف كلاً من θ ، b_i فإن المعادلة السابقة للنموذج يمكن تبسيطها في الصورة الآتية :

$$P_i(\theta) = \frac{\exp(\theta - b_i)}{1 + \exp(\theta - b_i)}$$

(De Gruijter & Van der Camp, 1984, P. 192)

ب- مميزات نموذج راش :

يتمتع نموذج راش بمجموعة مميزات تجعل له جانبية خاصة لدى استخدامه عن بقية النماذج الأخرى للسمة الكامنة ، ومن بين هذه المميزات :

- (١) النموذج يشتمل على أقل عدد من المعالم من السهل التعامل معها .
- (٢) إن مشكلة تقدير معلمى قدرة الفرد وصعوبة البند قد تم التغلب عليها بعكس بعض النماذج العالمة الأخرى .
- (٣) كل البنود يفترض أنها تميز بين الأفراد بنفس القدر .
- (٤) التخمين يكون في أضيق صورة .

(Hambleton & Swaminthan, 1985, PP. 46-47)

كما أن نموذج " راش " لا يزودنا فقط بمعامل ثبات الاختبار الكلى ، ولكن يزودنا أيضاً بمعامل ثبات لكل فرد وبند (El-Korashy, 1995) . بالإضافة إلى ذلك فإن الإحصاء البسيط يكون كافياً لتقدير معلمى قدرة الفرد ، وصعوبة البند ، فلقدره الفرد يحصى عدد البنود التى أجاب عنها الفرد صواباً ، ولصعوبة البند يحصى عدد الأفراد الذين أجابوا صواباً عن هذا البند ، ويكون للأفراد الذين لهم نفس الدرجة الكلية الخام نفس القدرة .

(Waller, 1981 ؛ أمينة كاظم ، ١٩٨٨ ، ص ٥٢)

ج- طرق تقدير معلمى نموذج راش :

يعتمد نموذج راش على دالة لوجاريمية غير خطية ، وبصفة عامة لا يمكن الحصول على قياسات للأفراد والبنود بصورة مباشرة ، ولكن يتم الحصول عليها من خلال عملية تحسين للتقديرات حتى تصبح فى صورة مقبولة بدرجة كبيرة ، ويتطلب ذلك إنجاز نفس العمليات أو نفس العمليات الرياضية بصورة متكررة (Linacre,1998) .

وتعد عملية تقدير معالم النموذج أحد أهم وأصعب المشكلات فى مجال نظرية البند - استجابة ، فالتقديرات الدقيقة للمعالم مطلوبة بسبب أنها دائماً تعامل كقيم حقيقية فى تطبيقات القياس المختلفة مثل بناء الاختبار وتحليل تحيز البنود (Timminga,1995) .

وقد أنجز الباحثون فى مجال تحليل بنود الاختبارات بواسطة نموذج راش الاحتمالى عدداً من الطرق التى يمكن استخدامها فى تقدير صعوبات البنود *Item Difficulties* ، وقدرات الأفراد *Person Abilities* ، منها * :
طريقة كوهين التقريبية *Cohen's Approximation* ، وطريقة التريجيج الأكبر غير المشروط *Unconditional Maximum Likelihood Estimation* .

د - طرق قياس جودة الملاءمة للنموذج :

إن الهدف من اختبار جودة مطابقة البيانات *Goodness of Fit* لأحد نماذج البند - استجابة هو تحديد ما إذا كانت قيم معالم النموذج تحقق الفروض التى يركز عليها النموذج ، فإذا تحققت هذه الفروض يمكن عندئذ القول

* للمزيد عن خطوات هذه الطرق يمكن الرجوع إلى :

- 1- أمينة كاظم (١٩٨٨ أ) : دراسة نظرية نقدية حول التفسير الموضوعى للسلوك : نموذج راش ، الكويت ، مؤسسة الكويت للتقدم العلمى ، ص ص ٦٥ - ٦٧ .
- 2- صلاح الدين علام (١٩٩٥) : الاختبارات الشخصية مرجعية المحك ، القاهرة ، دار الفكر العربى ، ص ص ٢١٧ - ٢١٨ .

3- Wright, B.D.& Stone, M.H. (1979): *Best Test Design*, MESA Press, The University of Chicago, PP. 61-62.

بأن النموذج يفسر أو يصف ما يحدث من تفاعل بين الأفراد وبنود الاختبار (صلاح الدين علام ، ١٩٩٥ ، ص ص ٢٢٠ - ٢٢١) .

ويوجد العديد من الاختبارات الخاصة بالتحقق من جودة الملاءمة (إحصاءات جودة الملاءمة) منها :

(١) طريقة مربع كاي لبوك *Bock's-Chi-Square*

(٢) طريقة مربع كاي لين *Yen's-Chi-Square*

(٣) طريقة مربع كاي لرايت وميد *Wright and Mead Chi Square*

(٤) طريقة نسبة ترجيح مربع كاي *Likelihood Ratio Chi Square*

(٥) طريقة تحليل البواقي المعيارية *Standardized Residuals Analysis*

(*Andersen,1973;Mckinley&Mills,1985;Smith,1987; Rost&Von Davier,1994*)

هـ- الصدق والثبات في ضوء نموذج راش :

إن استخدام نموذج راش في بناء اختبار ما من اختبارات القدرات ، يعنى توفر متطلبات الموضوعية في قياس متغير القدرة موضوع القياس ، ويعنى هذا ضمناً توفر شرطى الصدق والثبات لتقديرات كل من صعوبات بنود الاختبار ، وقدرات الأفراد ، أى يعنى تحقق صدق وثبات القياس .

(أمينة محمد كاظم وآخرون ، ١٩٩٦ ، ص ٣٣٦)

(١) صدق القياس :

الصدق في نموذج راش لا يعتمد على محك خارجى بعيداً عن درجات الاختبار *Criteria Outside the test Score* ، فاستجابات الأفراد على البنود تكون كافية لتقدير الأنواع المختلفة للصدق ، بالإضافة إلى توفير معلومات كافية عن محتوى البند وخصائص الأفراد (*El-Korashy,1997*) .

ويسببو صدق القياس عندما تتحقق أول مطالب الموضوعية في أداة القياس التى أعدت باستخدام نموذج راش ، وهو أن تعرف البنود فيما بينها

متغيراً واحداً . ويعنى ذلك أن بنود الاختبار تتدرج من حيث صعوبتها بحيث تعرف متغيراً واحداً ، كما يعنى تدرج قدرات الأفراد على المتغير محددة تقديرات أدائهم على هذا الاختبار ، وهذا يوضح أن كلا من صعوبات البنود وقدرات الأفراد تتدرج على متصل واحد يمثل متغيراً واحداً .

(أمينة محمد كاظم وآخرون ، ١٩٩٦ ، ص ٣٦٦)

وهناك كثير من الإحصاءات التى يمكن استخدامها فى تقدير الصدق فى ضوء نموذج راش منها :

(أ) متوسط مربع الباقي *Mean Square Residual*: يناظر معامل الارتباط

الثنائى الأصيل *Point-Biserial Correlation* فى القياس الكلاسيكى ، ويقوم على اختصار التناقضات بين البيانات الملاحظة والمتوقعة من قبل النموذج ، وهو حساس إلى أبعد الحدود للارتباط القوى أو الضعيف بين البند والاختبار .

(ب) إحصاء ملاءمة أو مطابقة البند *Item-fit Sataistic* : يسمى صدق الاستجابة *Response Validity* وهو إحصاء الأوزان المعيارية لأنماط الاستجابة غير المتوقعة ، ويكون حساساً لأقل ملاءمة للبنود فى المدى المتوسط للاختبار .

(ج) إحصاء عدم ملاءمة البند *Item-Outlet Statistic* : هو إحصاء الصدق للبنود التى لا تكون ملائمة للنموذج .

(El-Korashy,1995,1997)

(٢) ثبات القياس :

يشير الثبات عادة إلى المدى الذى تكون فيه درجات الأفراد متحررة من أخطاء القياس ، وجدير بالذكر أن المعايير المتعلقة بالقياس النفسى والتربوى تتطلب حساب تلك الأخطاء فى كل المستويات (نموذج راش يوفر ذلك) وبالإضافة إلى الأخطاء المعيارية التى تُحدد لكل تدرج وكل قياس للفرد ،

ويوفر نموذج راش معاملان آخران للثبات هما : معامل ثبات تقديرات قدرات الأفراد *Reliability of Person Ability* ، ومعامل ثبات تقديرات صعوبة البنود *(El-Korashy,1997) Reliability of Item Difficulty* .

فيبدو ثبات القياس يتحقق ما بقي من مطلب الموضوعية في القياس ، عندما تستخدم أداة القياس التي أنشئت باستخدام نموذج راش . حيث يتحقق : ثبات القياس على الرغم من اختلاف الاختبار المستخدم ، وثبات القياس على الرغم من اختلاف العينة .

(أمنية محمد كاظم وآخرون ، ١٩٩٦ ، ص ٣٦٧)

(٣) وحدات تدريج البنود *Item Calibration* :

إن توفير وحدة لقياس صعوبة البند وقدرة الفرد هو بحق أحد الإجازات الرائعة التي نتجت عن الجهود المخلصة التي بذلها منظري القياس الموضوعي المعاصر الذي فشلت في تحقيقه نظرية القياس الكلاسيكي ، ويؤدي استخدام التدرج الذي نقطة صفره هي متوسط صعوبات البنود المستخدمة ، ووحدته هي اللوجيت إلى بعض الصعوبات ، وأهم هذه الصعوبات : تقدير كل من صعوبة البنود ، أو قدرات الأفراد قد يكون سلباً أو موجباً ، وقد يكون عدداً صحيحاً أو كسرياً . ولا تمنع مثل هذه الصعوبات من استخدام هذا التدرج في تقدير صعوبة البند ، أو قدرة الفرد ، ولكنها قد تكون غير مألوفة لدى الباحثين والمدرسين (أمينة محمد كاظم ، ١٩٨٨ ، أ ، ص ١٠١) .

ولما كان موضع الصفر في هذا التدرج أمراً اعتيادياً ، فمن الممكن تغيير وضع هذا الصفر بما يحقق سهولة القياس ، وتفسيره ، وذلك بتلافى التقديرات السالبة لكل من صعوبة البند ، وقدرات الأفراد . كما يمكن أيضاً تغيير حجم وحدة القياس ، بحيث تتلافى التقديرات الكسرية لكل من الصعوبة والقدرة ، وبهذا نصل إلى تدرج جديد يتلافى عيوب التدرج بوحدة اللوجيت (أمينة محمد كاظم ، ١٩٨٨ ، أ ، ص ١٠١) .

وتتنوع التدريجات وتختلف تبعاً للأهداف المختلفة للقياس ، وفيما يلي بعض الأنواع المهمة من التدريجات :

(أ) وحدات التدرّيج الجماعية (نيت) *Normative Scaling Units (Nits)*

(ب) وحدات التدرّيج المعتمد على محك مستقل (سيت)

Substantive Scaling Units (Sits)

(جـ) وحدات التدرّيج الخاصة باحتمال الاستجابة الصواب

Response Probability Scaling Units (Chips)

ثانياً : الدراسات السابقة :

يعرض الباحث بعض البحوث والدراسات العربية والأجنبية التي استخدمت نموذج راش في بناء أو تحليل الاختبارات النفسية والتربوية على النحو التالي :

١- دراسات استخدمت نموذج راش في مجال القياس التربوي :

أ - دراسة (Moriel&Davis,1980) :

هدفت الدراسة إلى استخدام نموذج راش لإعداد الاختبارات الخاصة بقياس المهارات الأساسية في القراءة وإجراء العمليات الحسابية المتطلبة للتخرج في مدارس *San Jose School District* بولاية كاليفورنيا بالولايات المتحدة الأمريكية ، والحصول على بنك الأسئلة المطلوب في ضوء الإجراءات التالية :

(١) الحصول على تقديرات المعالم في ضوء نموذج راش .

(٢) تحديد مؤشر الصعوبة لكل مهارة من المهارات .

(٣) الحصول على متوسط الصعوبة لكل مؤشر أداء في ضوء نموذج

راش .

ولقد توصلت الدراسة إلى أن نموذج راش يسمح بدرجة مرونة

تمكن من سهولة اختيار البنود التي يناسب مستوى صعوبتها مستوى الأفراد .

ب- دراسة (Kock,1980) :

هدفت الدراسة إلى بحث صدق اختبار الهجاء الفرعى لتلاميذ الصفين الثالث والرابع من اختبار التحصيل للصغار ، نظراً لأن الباحث لاحظ أن هناك ثلاثة تلاميذ من تلاميذ الصف الثالث ومن نوى صعوبات التعلم أداوا على هذا الاختبار بمستوى يفوق مستوى تلاميذ الصف الثانى عشر العاديين .

وقد طرحت الدراسة السؤال التالى : لماذا استطاع هؤلاء الأطفال الثلاثة الحصول على الدرجة التى تتجاوز مستوى أطفال الصف الثانى عشر ؟ وللإجابة عن هذا السؤال تبنى الباحث الفروض الآتية :

- ١- لا يتسم اختبار الهجاء الفرعى بالصدق التقارىبى .
- ٢- لا ترتبط صعوبات بنود اختبار الهجاء الفرعى بالترتيب التصاعدى لتلك البنود .
- ٣- لا يقدم اختبار الهجاء الفرعى ملاءمة جيدة لقياس القدرة على الهجاء لدى تلاميذ الصفين الثالث والرابع .

وللتحقق من فروض الدراسة استخدم الباحث نموذج راش لتحليل بنود اختبار الهجاء الفرعى ، وبلغت عينة التحليل ١٥٩ طفلاً (٥٥ طفلاً بالصف الثالث ، ٧٤ طفلاً بالصف الرابع ، ٣٠ طفلاً من نوى صعوبات التعلم) . واستخدم الباحث معامل الارتباط التتابعى لبيرسون لحساب العلاقات بين درجات التلاميذ على اختبار الهجاء الفرعى والدرجات المستمدة من تحليل ديوريل لصعوبات القراءة *Durrelle Analysis of Reading Difficulty* ، وبلغت العينة ١١٣ طفلاً (٤٢ طفلاً بالصف الثالث ، ٥٣ طفلاً بالصف الرابع ، ١٨ طفلاً من نوى صعوبات التعلم) . وقد أسفرت نتائج الدراسة عن عدم تحقق فرضى الدراسة الأول والثالث ، وتحقق الفرض الثانى .

ج- دراسة (Hatton,1980) :

هدفت الدراسة إلى المقارنة بين الاختبارات التي تبني بنودها بالطريقة الكلاسيكية والاختبارات التي تبني بنودها باستخدام نموذج راش من حيث الدقة والفعالية ، وطبق الباحث اختباراً في الرياضات يتكون من ٤٠ بنداً على عينة بلغت ٧٤٦٠ طالباً من طلاب الصف السابع ، وطبق اختباراً في القراءة يتكون من ٢٢ بنداً على عينة بلغت ٦٩٥٧ طالباً من طلاب الصف التاسع ، ثم قام الباحث بسحب عينتين عشوائيتين منهما حجم كل منها ٢٠٠٠ طالباً ، وقسمت كلاً من العينتين إلى عينتين فرعيتين متساويتين ، تم استخدام العينة الفرعية الأولى في تدريج البنود بواسطة نموذج راش ، واستخدمت العينة الفرعية الثانية في تحليل البنود بالطرق التقليدية . وقد تمت عملية تحليل البيانات من خلال ثلاثة مراحل هي :

المرحلة الأولى : اختيار البنود التي تحقق أفضل ملائمة للنموذج باستخدام إحصاء متوسط المربعات للملاءمة ، وقد كان عدد البنود التي حققت الملاءمة للنموذج مساوياً لعدد البنود التي تم اختيارها بالطريقة التقليدية في حالة الاختبارين .

المرحلة الثانية : دراسة الصدق العرضي (المعبرى) *Validation-Cross* ، حيث خضعت بنود الاختبارين لبرنامج موحد لتحليل البنود باستخدام أربعة متغيرات تابعة لقياس دقة الاختبار هي : الثبات ، والخطأ المعياري للقياس ، وصعوبة البند ، ومعامل الارتباط الثنائي للبند .

المرحلة الثالثة : أظهر التحليل وجود فرقاً واحداً ذو دلالة إحصائية في الدقة ، حيث ميز الاختبار الذي استخدم الأسلوب التقليدي في اختيار بنوده بطريقة أفضل عن الاختبار الذي استخدم نموذج

راش فى اختيار بنوده ، كما أظهر التحليل الإحصائى عدم وجود دليل ثابت يدعم فعالية أى من الطريقتين فى عملية اختيار البنود .

وقد أكد الباحث فى النهاية أن المقارنة بين طريقتى اختيار البنود ربما تميل لصالح نموذج راش لأنه أكثر جاذبية نظراً لما يتمتع به من مميزات ثبات القياس .

د - دراسة (Richards,1981) :

هدفت الدراسة إلى اختبار قابلية تطبيق أسلوب القياس بواسطة نموذج راش فى المقارنات عبر القومية *Cross-National Comparisons* فى التحصيل التربوى ، وتم قياس التحصيل بواسطة اختبارين أحدهما مرتبط بمحتوى المادة الدراسية (الاختبار أ فى مادة العلوم) ، والآخر لا يرتبط بها (الاختبار ب فى المعرفة اللفظية *Word Knowledge Test*) .
وتم الحصول على البيانات من عشر دول من مجتمع طلابى أعمارهم ١٤ عاماً ، وتم حساب المعاملات التقليدية للصعوبة والتمييز لكل بند فى كلا الاختبارين فى كل دولة من الدول ، وتم حساب معامل ارتباط الرتب بين معاملات الصعوبة والتمييز بين كل زوج من الدول ، وقدمت تلك المعاملات قاعدة لتصنيف المقارنات الثنائية بين الدول فى أربعة تجمعات أو فئات لكل اختبار : مرتفع الصعوبة / مرتفع التمييز ، ومرتفع الصعوبة / منخفض التمييز ، ومنخفض الصعوبة / مرتفع التمييز ، ومنخفض الصعوبة / منخفض التمييز ، ثم تم تدرج بنود كل اختبار فى كل دولة باستخدام نموذج راش بواسطة عينة بلغ قوامها ٥٠٠ ممتحن ، وتلى ذلك اختبار ملاءمة كل بند من البنود فى كل اختبار وكل دولة ، ومجموعة البنود التى لأعمت النموذج فى كلتا الدولتين أعيد تدرجها بنفس عينة الممتحنين بواسطة نموذج راش ، ثم تم حساب الارتباط بين

معاملات البند طبقاً لنموذج راش فى كلتا الدولتين ، واستخدمت تلك الارتباطات فى تحديد أياً من توقعات نموذج راش ، وتوصلت الدراسة للنتائج الآتية :

(١) لأى زوج من الدول ، لا توجد فروق دالة بين إحصاءات صعوبة البنود بواسطة نموذج راش التى سبق وان لاعمت النموذج وإحصاءات صعوبة البند الكلاسيكية باستخدام معامل ارتباط الرتب .

(٢) لم يتشابه الاختبارين أ ، ب من حيث الصعوبة النسبية أو التمييز النسبى للبند أو كليهما (إحصاءات البند الكلاسيكية) لأى زوج من الدول ، وتوقعات نموذج راش تقاربت بشدة فى حالة الاختبار المرتبط بالمادة الدراسية .

(٣) يتشابه الاختبار أ فى كلتا الدولتين من حيث الصعوبة النسبية ، ونفس الشئ فى حالة الاختبار ب والمقارنة بين إحصاءات البند بواسطة نموذج راش تتقارب لتوقعات النموذج ، وهذه النتيجة تكون صحيحة فى حالة الاختبار المرتبط وغير المرتبط بالمادة الدراسية .

هـ- دراسة (Chen,1981) :

هدفت الدراسة إلى الإجابة عن الأسئلة الآتية :

(١) هل تقيس بنود اختبار قراءة محكى - المرجع هدفاً وحيداً يقترب جداً من أحادية البعد ؟

(٢) هل من المحتمل أن تتقارب النتائج المستمدة من التحليل بواسطة نموذج جتمان *Guttman*، والتحليل العاملى *Factorial Analysis*، والاختبار الثنائى *Biserial Test* (معامل الارتباط الثنائى) والتحليل العاملى للبواقي *Factorial Analysis of Residuals* عند دراسة أحادية البعد لكل هدف من أهداف الاختبار محكى - المرجع ؟

(٣) هل أحادية بعد بنود الاختبار هو المتغير الأكثر دلالة عند تحديد الملاءمة لنموذج راش ؟

(٤) هل يسمح التحليل العاملى بإعادة ضم مجموعات من البنود فى الاختبارات الفرعية بما يمثل ضم الأهداف وذلك لتقليل كمية المعلومات الزائدة ؟

وتكونت عينة الدراسة من ١٢٢٤ طالباً من طلاب الصف الرابع الابتدائى ممن أجرى عليهم برنامج ميتشجان للقياس التربوى (MEAP) *Michigan Educational Assessment Program* عام ١٩٧٩ ، حيث طبق عليهم اختباراً فى القراءة يقيس ١٩ هدفاً تعليمياً ، وبحث أياً من بنود الاختبار تحقق الفرض الخاص بأحادية البعد قام الباحث بالآتى :

حساب إحصاءات ملاءمة البيانات لنموذج راش ، وتحليل البيانات بواسطة نموذج جتمان ، والتحليل العاملى بالتدوير المتعامد للمحور ، والاختبار الثنائى والتحليل العاملى للبواقي ، ثم تم حساب العلاقة بين معاملات أحادية البند وإحصاءات ملاءمة البيانات للنموذج باستخدام معامل ارتباط بيرسون ، وقد توصلت الدراسة للنتائج الآتية :

(١) بنود الاختبار محكى المرجع التى تقيس هدفاً تعليمياً وحيداً أو مفرداً تكون عادة أحادية البعد .

(٢) تتقارب بصورة فعلية النتائج التى تعود إلى أحادية البعد لكل هدف فى حالة التحليل العاملى بالتدوير المتعامد للمحور ، والاختبار الثنائى ، والتحليل العاملى للبواقي ، وفشل التحليل بواسطة نموذج جتمان فى التقارب إلى نتائج طرق التحليل الأخرى .

(٣) إن النقص فى كفاية بنود اختبار متعدد البعد يجعل من المستحيل تحديد ما إذا كانت أحادية بعد بنود الاختبار هو المتغير الأكثر كفاية والذي يحدد الملاءمة لنموذج راش .

(٤) لا يسمح التحليل العاملي بالتدوير للمحاور بإعادة ضم البنود فى اختبارات فرعية بما يماثل ضم الأهداف لتقليل مقدار المعلومات الزائدة .

(٥) يتقارب التحليل العاملي بالتدوير المتعامد للمحاور لجزء أو الاختبار ككل والتحليل العاملي للبواقي ليوفر أسلوب أو طريقة قابلة للتطبيق لبناء اختبار أحادى البعد .

و - دراسة (Vorponghorn,1981) :

هدفت الدراسة إلى تطبيق نموذج راش لبحث تأثير الجنس على تحيز البنود فى اختبارات الكيمياء والأحياء واللغة الإنجليزية للالتحاق بالتعليم العالى بتايلاند ، وقد طرحت الدراسة الأسئلة التالية :

- (١) هل يقيس كل اختبار نفس الأشياء فى حالة الذكور والإناث ؟
- (٢) هل هناك احتمال لتحيز بنود كل اختبار لأياً من الذكور والإناث ؟
- (٣) لو كان هناك احتمال لتحيز بنود الاختبار حسب الجنس فما هى خصائص محتوى البنود التى يعد هناك احتمالاً لتحيزها تبعاً لنموذج راش ؟

واختيرت عينة عشوائية من طلاب شعبة العلوم خلال العام الدراسى ١٩٧٩ ، وتم تحليل البيانات باستخدام برنامج *Bical* ، وقد توصلت الدراسة إلى النتائج التالية :

- (١) يقيس كل اختبار تقريباً نفس الأشياء فى حالة الذكور والإناث .
- (٢) تم تعيين بعض البنود فى كل اختبار من المحتمل تحيزها ضد الذكور أو الإناث ، وجاء اختبار اللغة الإنجليزية فى المقدمة وتبعه اختبار الأحياء وجاء أخيراً اختبار الكيمياء .
- (٣) لم يكن تحليل المحتوى للبنود المحتمل تحيزها حاسماً بصفة مطلقة ، ومع ذلك دلت النتائج على اتفاق كبير فى خصائص محتوى البنود التى

تم تعيينها على أنها من المحتمل أن تتحيز في ضوء محك صعوبة البند
وتقديرات المحكمين .

ز - دراسة " أمينة محمد كاظم " (١٩٨٨ب) :

هدفت الدراسة إلى استخدام نموذج راش في بناء اختبار تحصيلي
موضوعي في أحد مقررات علم النفس بكلية الآداب - جامعة الكويت ،
وهو مقرر المدخل لعلم النفس (١٠١) ، كما هدفت الدراسة إلى التحقق
من مدى موضوعية التفسير لنتائج الاختبار وتقديم دليل يساعد الباحث في
البيئة العربية لاستخدام برنامج الحاسب الآلي *Bical* لتحليل البنود
بطريقة راش ، كما هدفت الدراسة أيضاً إلى تقديم معايير القياس
التقليدية (الجماعية - المرجع) ، مثل المعايير الثنائية والرتب المنينية
لدرجات الأفراد على الاختبار ، واشتمل الاختبار في صورته النهائية
على ١٠٠ بنوداً تتضمن موضوعات المقرر الآتية حسب أوزانها النسبية :
دوافع السلوك ، والانفعالات ، والتعلم ، والتفكير وحل المشكلات ،
والذكاء ، والتوافق ، والشخصية ، واضطرابات السلوك . وتغطي بنود
الاختبار ثلاثة مستويات من مستويات النشاط العقلي هي الحفظ والفهم
والتطبيق .

وبلغت عينة الدراسة ٤١٨ طالباً من طلبة وطالبات جامعة الكويت
الدراسين لمقرر (١٠١) علم نفس ، ويتوزع أفراد هذه العينة في ست
شعب دراسية وينتمون لجميع كليات الجامعة ، ويشكل هذا المقرر متطلباً
إجبارياً لطلاب قسم علم النفس بكلية الآداب ، بينما هذا المقرر من
المقررات الاختيارية لطلاب باقى كليات الجامعة .

وقد توصلت الدراسة في النهاية إلى حذف خمسة بنود لا تلائم
النموذج ، واصبح الاختبار في صورته النهائية يتكون من ٩٥ بنوداً ،
وتتوافر فيه متطلبات القياس الموضوعي .

ح - دراسة " أمينة محمد كاظم " (١٩٨٨ ج) :

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة أثر (تقارب - تباعد) مستوى عيني التحليل مع مستوى اختبارين أحدهما سهل والآخر صعب على دقة التعادل الرأسى لتدرجهما ، ومن ثم تدرجهما فى تدرج واحد مشترك وصفر واحد مشترك .

وبلغت العينة الكلية للتحليل ٤١٨ طالباً وطالبة يدرسون مقرر المدخل فى علم النفس بجامعة الكويت ، وقُسم الاختبار الكلى إلى اختبارين فرعيين يضم الاختبار السهل ٥٤ بنداً ، ويضم الاختبار الصعب ٥٥ بنداً ويشتركان فى ١٤ بنداً تستخدم كبنود رابطة بينهما ، وباستخدام وسيط الدرجات تم تقسيم العينة الكلية إلى عينتين : العينة المرتفعة المستوى وتتكون من ٢٢٢ فرداً درجاتهم من وسيط الدرجات فأكثر ، والعينة المنخفضة المستوى وتتكون من ٢١٣ فرداً ، درجاتهم أقل من وسيط الدرجات ، وبذلك تشترك العينتان فى ١٧ فرداً ، وقد طبق الاختبارين السهل والصعب على كلتا العينتين ، وتم تحليل النتائج باستخدام برنامج الحاسب الآلى *Bical* ، ثم أجريت عملية التعادل الرأسى لتدرجى الاختبارين وتحويلهما إلى تدرج واحد مشترك باستخدام مجموعة البنود المشتركة .

وقد أسفرت نتائج الدراسة عن أنه كلما تقارب مستوى الاختبارين مع مستوى عينة تحليله قلت البنود التى تختلف تقديراتها فى التدرج المرجعى عنه فى التدرج المشترك وازدادت دقة عملية التعادل الرأسى للاختبارين ، وأمكن التوصل إلى الدقة فى دمجهما فى تدرج مشترك وصفر واحد مشترك .

ط - دراسة " صلاح الدين علام " (١٩٩١) :

هدفت هذه الدراسة إلى بناء اختبار تشخيصى محكى - المرجع لقياس المعارف الأساسية فى إعداد خطة البحوث التربوية والنفسية

باستخدام نموذج راش الاحتمالي ، ويهدف الاختبار إلى قياس مدى تمكن طلاب الدراسات العليا بكليات التربية والآداب المتخصصين في التربية وعلم النفس من المعارف الأساسية اللازمة لإعداد خطة البحوث التربوية والنفسية ، وتحديد المعارف التي لم يتمكن منها بعض الطلاب وتقديم عناية فردية لهم .

واشتمل الاختبار في صورته المبنيّة على ٣٢ بنداً من نوع الاختيار من متعدد ، لكل بند منها خمسة بدائل إحداهما الإجابة الصحيحة ، ويقاس الاختبار ٣٠ هدفاً سلوكياً يتعلّق بالمعارف الأساسية اللازمة لإعداد خطة البحث ، وطبق الباحث الاختبار في صورته الأولى على أفراد عينة الدراسة التي تكونت من ٤٨ طالباً من طلاب الدراسات العليا ببعض كليات التربية في مصر الذين انتهوا من دراسة مقرر في مناهج البحث واعدون خطة رسالة الماجستير في أحد مجالات علم النفس أو التربية ، وطريقة *Prox* لتحليل البيانات بواسطة نموذج راش ، واستخدم الباحث طريقة *Calfit* لتقييم جودة مطابقة البيانات لنموذج راش .

وقد أسفرت الدراسة عن اختبار يتكون من ٢٨ بنداً في صورته النهائية وذلك بعد حذف البنود ٢ ، ٩ ، ٢٤ ، ٢٧ لعدم ملاءمتها للنموذج .

ي - دراسة " (Medina, 1991) :

هدفت الدراسة إلى تحديد وفحص مدى صدق البناء المعرفي لاختبار في مادة الجبر ، وكذا تحديد تأثير هذا البناء في تقدير معلمي صعوبات البنود وقدرات الممتحنين .

ويعتمد هذا البناء المعرفي على مجموعة تتكون من ثمانية قواعد للإنتاج تمثل طرقاً رياضية موظفة في حل المعادلات الخطية ذات المتغير

الواحد ، وتكون الاختبار من ٢٩ بنداً تم إعدادها وفقاً لذلك ، وأجريت الدراسة على عينة قوامها ٢٣٥ تلميذاً من تلاميذ الصف التاسع .

وحللت نتائج استجابات العينة بواسطة برنامج الحاسب الآلى *LLTM* الذى وضعه فيشر وفرومان *Fischer&Forman* (١٩٧٢) ، كما تم تقدير صعوبات البنود ، وقدرات الأفراد بواسطة النموذج اللوغاريتمى الخطى (حالة خاصة من نموذج راش يصف صعوبة البند فى صورة عمليات معرفية مطلوب حلها) ، ونموذج راش ، كما تم الحصول أيضاً على تقديرات للمعالم تبعاً لقواعد الإنتاج ، كما استخدمت الأرباعيات لفحص صدق البناء المعرفى للاختبار ، وقد أسفرت نتائج الدراسة عن :

- (١) تثبت صدق البناء المعرفى للاختبار بواسطة الأرباعيات .
- (٢) عكست المعالم الأساسية المقدرة بواسطة النموذج اللوغاريتمى الخطى العمليات المعرفية المتطلبة لحل البنود .
- (٣) يؤثر النموذج اللوغاريتمى الخطى تأثيراً كبيراً فى تقديرات صعوبات البنود أكثر من تأثيره على تقديرات قدرات الممتحنين .
- (٤) وجود فروق دالة فى تقديرات صعوبات البنود باختبار نسبة الترجيح اعتماداً على النموذجين ، ولكن لم تكن هناك فروق عند المقارنة بين مجموعات الممتحنين .

ك - دراسة " محمد منصور الشافعى " (١٩٩٦) :

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أهم المتغيرات التى تؤثر فى إحكام تدرج البنود المعادلة للاختبارات على التدرج العام المشترك ، كما هدفت الدراسة إلى التوصل إلى التكوين الأمثل (الطريقة ، العينة ، البنود) لإحكام تدرج بنود اختبارين على التدرج المشترك .

وأعد الباحث اختباراً يتكون من ١٥٠ بنداً فى مادة الجبر للصف الثانى الثانوى ، وتمثل البنود جميع موضوعات المقرر وفقاً لجدول

مواصفات يتضمن بعدى المحتوى والمستويات المعرفية (تذكر ، فهم ، حل مشكلات) ، وقد صيغت جميع بنود الاختبار بطريقة الاختيار من متعدد ، واشتق الباحث من الاختبار الكلى مجموعة من الاختبارات الفرعية (سهلة ، صعبة ، متوسطة المستوى) ، وتتضمن هذه الاختبارات الفرعية مجموعات مختلفة من البنود المشتركة أو الرابطة ، وفقاً لما تتطلبه الإجراءات المتعلقة بفروض الدراسة ، وقد بلغت عينة الدراسة ١٤٠٥ طالباً من المدارس الثانوية (التعليم العام) ، ومن طلاب الصف الثانى الثانوى ، وقد اختيرت من هذه العينة مجموعات فرعية عشوائية من الطلاب ذات أحجام مختلفة . وكذلك مجموعات مرتفعين ومنخفضين (وفقاً لتوزيع قدرة العينة الكلية على الاختبار الكلى) ، كما تقتضى الإجراءات المتعلقة بفروض الدراسة ، واستخدم الباحث برنامج الحاسب الآلى *Microscale* لتحليل البيانات بواسطة نموذج راش .

وقد أظهرت نتائج الدراسة أفضلية طريقة المشتركين ، وكذلك طريقة البنود المشتركة عن طريق المجموعة المتكافئة فى كفاءة ضم بنود اختبارين فى تدرج واحد مشترك ، إلا أن طريقة الأفراد المشتركين أعطت أفضل النتائج ، كما أظهرت النتائج عدم تأثر إجراءات الضم بكل من عدد البنود المشتركة ، ونسبة تمثيل هذه البنود للمتغير المقاس ، وكذلك مستوى صعوبتها ، إلا أن البنود المشتركة المتوسطة الصعوبة أعطت أفضل النتائج عن البنود الصعبة والأخرى السهلة . وبينت النتائج أيضاً عدم تأثر إجراءات الضم بعدد البنود المكونة لكل اختبار من اختباري المعادلة ، وأظهرت النتائج كذلك عدم تأثر إجراءات ضم بنود اختبارين (سهل ، صعب) ، أو اختبارين متكافئين بحجم عينتى التحليل عند استخدام طريقة الأفراد المشتركين أو طريقة البنود المشتركة ، إلا أن هذا المتغير لم يكن له أية تأثيرات على كفاءة إجراء الضم عند استخدام

طريقة الأفراد المشتركين ، بينما أظهرت النتائج حساسية هذا الإجراء لمتغير حجم عينتى التحليل فى حالة استخدام طريقة البنود المشتركة بصفة عامة ، وعند استخدام اختبارين متكافئين بصفة خاصة ، كما أشارت نتائج الدراسة إلى كفاءة إجراءات الضم عند استخدام عينة تتقارب فى مستوى أدائها مع مستوى الاختبار إذا قورنت بعينة تتباعد فى مستوى أدائها عن مستوى الاختبار ، كما أن استخدام عينتين عشوائيتين وعينتين مرتفعتى المستوى يؤديان إلى نتائج أفضل عن استخدام عينتين منخفضتى المستوى .

ل - دراسة " شادية عبد العزيز " (١٩٩٧) :

هدفت الدراسة إلى استخدام نموذج راش فى بناء بنك للأسئلة لمقرر فى علم النفس التعليمى ، وتحديد الدرجات الفاصلة المقابلة للتقديرات الجامعية ، وتكونت عينة الدراسة من ٣٢٣٦ طالباً بالفرقة الرابعة بكلية البنات - جامعة عين شمس ، ومن مختلف أقسام الكلية ، وطلاب الفرقة الثانية بالدبلومة العامة التربوية بالكلية ، فى الفترة الزمنية من ١٩٨٥ إلى ١٩٩٤ ، وتوزعت العينة فى مجموعات بواقع ١٥٠ طالباً إلى ٢٠٠ طالباً تقريباً لكل صورة اختبارية مبنية فى أدوات الدراسة ، وقد تم استخدام ١٧ صورة لاختبار موضوعى فى مقرر معمل علم النفس التعليمى " تجارب " تم استخدامها للتقويم النهائى لتحصيل عينة الدراسة .

وقد أسفرت نتائج الدراسة عن أن الصور الاختبارية المختلفة التى تم تطبيقها على مجموعات مختلفة من طلاب نفس الفرقة الدراسية فى سنوات مختلفة ، تصلح بوجه عام لتدريج بنك الأسئلة باستخدام نموذج راش ، وأن هذا البنك يحقق بوجه عام شرط استقلالية القياس ، وقد أسفرت النتائج أيضاً عن أن عدد الوصلات بين الصور الاختبارية

المستخدمة فى تدريج بنك الأسئلة ، وطول كل وصلة لا يؤثر فى دقة تدريج هذا البنك ، وقد بينت نتائج الدراسة - باستخدام صورتين اختباريتين - كيفية استخدام بنك الأسئلة الذى تم تدريجه لتحقيق موضوعية تقدير وتقويم تحصيل الطلاب ، وموضوعية المقارنة بينهم .

٢- دراسات استخدمت نموذج راش فى مجال القياس النفسى :

أ - دراسة (Mourad&Moustafa,1981) :

هدفت الدراسة إلى استخدام نموذج راش لتحليل بنود الصورة العربية من اختبار الاستعداد للدراسة الجامعية ، وذلك فى إطار التعاون بين كلية التربية بالمنصورة والجامعة الأمريكية بالقاهرة ، ويتكون اختبار الاستعداد للدراسة الجامعية من اختبارين فرعيين يقيس الأول الفهم *Comprehension* ، ويقيس الثانى نواحي كمية *Quantitative* .

وقد بلغت عينة الدراسة ٦٩٦ طالباً من طلاب المرحلة الثانوية بمدارس محافظات القاهرة والجيزة والمنصورة (٤١٧ طالباً للاختبار الفرعى الأول ، ٢٧٩ طالباً للاختبار الفرعى الثانى) ، واستخدم برنامج الحاسب الآلى *Bical* لتحليل استجابات أفراد العينة .

وقد توصلت الدراسة إلى أن هناك ٧٠ بنداً لاعم النموذج فى حالة الاختبار الفرعى الأول ، وأن هناك ٩٠ بنداً لاعم النموذج فى حالة الاختبار الفرعى الثانى ، كما حققت الصورة المعطلة من الاختبارين الفرعيين ثباتاً مرتفعاً بلغ ٠,٩٣ و ٠,٨٩ على الترتيب . كما أكدت الدراسة على فعالية نموذج راش فى تحليل البنود .

ب- دراسة " صلاح الدين علام " (١٩٨٥) :

هدفت الدراسة إلى استخدام نموذج راش فى تحليل البيانات المستمدة من اختبار اليقظة العقلية الذى يقيس الذكاء العام والذى يتكون

من ٢٢ بنداً ، وهو أحد الاختبارات الفرعية التي تشتمل عليها بطارية الاستعداد العقلى للمرحلة الثانوية والجامعات (إعداد : رمزية الغريب) .

وقد طبق الاختبار على عينة تكونت من ١٢٦ طالباً من الطلاب الجدد بالفرقة الأولى من مختلف أقسام كلية التربية - جامعة الأزهر بالقاهرة . واستخدم الباحث الطريقة التقريبية *Prox* لإيجاد القيم التقديرية لمعلمى نموذج راش ، وكذا التحقق من صحة الفرضين التاليين :

- (١) تنطبق البيانات المستمدة من هذا الاختبار على نموذج راش .
- (٢) لا يتغير تدرج الاختبار *Test Calibration* بتغير مستوى قدرات عينة الطلاب المستخدمة فى الحصول على هذا التدرج .

وقد أظهرت نتائج تحليل البواقى المعيارية لكل من البنود والطلاب أن متوسطات مجموع البواقى ليس لها دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٥) ، مما يدل على أن القيم التقديرية لكل من صعوبة البنود وقدرات الطلاب تطابق النموذج *Fit the Model* .

ثم قسم الباحث العينة إلى مجموعتين ، اشتملت المجموعة الأولى على الطلاب الذين حصلوا على أعلى الدرجات فى الاختبار (تتراوح درجاتهم الكلية فيما بين ١٤ درجة ، ٢١ درجة) ، وعددهم ٦٦ طالباً ، واشتملت المجموعة الثانية على الطلاب الذين حصلوا على أقل الدرجات (تتراوح درجاتهم الكلية بين ٤ درجات ، ١٢ درجة) وعددهم ٣٥ طالباً ، وأظهرت النتائج أن توزيعى هذه القيم انطبقا إلى حد كبير .

وبالتالى أثبتت الدراسة تحقق الفرضين ، كما أوضحت الدراسة أن بنود الاختبار صالحة لقياس القدرة الكامنة التى يهدف الاختبار إلى قياسها وهى الذكاء العام ، فيما عدا خمسة بنود هى : البند (١) ، والبند (١٢) ، والبند (١٣) ، والبند (١٨) ، والبند (٢١) تحتاج إلى التعديل حتى تطابق النموذج مطابقة جيدة .

ج- دراسة (Ellis,1986) :

هدفت الدراسة إلى المقارنة بين عينتين من الألمان والأمريكيين في ضوء نتائج الاختبارات الخاصة بقياس القدرات التي تضمنتها نظرية ثيوستون ، وذلك باستخدام اختبارات الذكاء الأمتية والأمريكية كل حسب لغته ، كما تم فحص تحيز البنود باستخدام طريقتي مربع كاي ونموذج رايش ، وتوصلت الدراسة إلى النتائج التالية :

(١) كان الألمان أفضل في القدرات اللفظية والعديدية والمكتبية والتذكيرية والاستدلال الميكانيكي في كل البنود المتضمنة في الاختبارات ، بينما كان الأمريكيون أفضل في السرعة الإدراكية والاستدلال اللفظي .

(٢) كانت درجات الألمان ذات دلالة مرتفعة عن درجات الأمريكيين في القدرات العديدية والمكتبية ، وكانت درجات العينة الأمتية ذات دلالة مرتفعة عن درجات العينة الأمريكية في الاستدلال الميكانيكي والاستعمال اللغوي والمترادفات والتشابه أو التماثل بعد حذف البنود المتحيزة .

(٣) أوضح التحليل العاملي في حالة البنود المتحيزة أو غير المتحيزة وجود بنيات أو تكوينات مختلفة للذكاء لدى الأمريكيين والأمتيين ، كما أنه يوجد فقط تشابه بين الثقافتين في العاملين المكتبي والميكانيكي وأن هذا التشابه لا يزداد بحذف البنود المتحيزة .

د - دراسة " عماد عبد المسيح " (١٩٩١) :

هدف الدراسة إلى بحث مدى إمكانية استخدام نموذج رايش في تحليل بنود أحد الاختبارات المعرفية التي أعدت لقياس أحد الأساليب المعرفية (اختبار الأشكال المتضمنة ، الصورة الجمعية ، إعداد : أنور الشرقاوى وسليمان الخضرى الشيخ ، ١٩٨٥) لقياس الاعتماد - الاستقلال عن المجال الإدراكي (يتكون من ١٨ بنداً) ، فضلاً عن التحقق

من اختبار مدى صدق هذا النموذج فيما يفترضه من موضوعية في القياس بالنسبة للاختبارات المعرفية ثنائية القطب ، وذلك من خلال محاولة الدراسة للتحقق من صحة الفرضين التاليين :

(١) يمكن تحليل بنود اختبار الأشكال المتضمنة (الصورة الجمعية) وفقاً لنموذج راش الاحتمالي .

(٢) لا يتغير تدرج بنود الاختبار بتغير مستوى قدرات أفراد العينة المستخدمة في الحصول على هذا التدرج .

واستخدم الباحث طريقة كوهين التقريبية *Prox* للحصول على القيم التقديرية لمعظم النموذج ، وتكونت عينة الدراسة من ٣٢٨ طالباً وطالبة من طلاب الفرقتين الثالثة والرابعة بكلية التربية - جامعة المنيا بقسميها العلمي والأدبي .

وأظهرت نتائج الدراسة أن البيانات المشتقة من اختبار الأشكال المتضمنة (الصورة الجمعية) والمعد لقياس الاعتماد - الاستقلال عن المجال الإدراكي كأسلوب معرفي ثنائي القطب ، تتفق مع نموذج راش ، وأن تدرج الاختبار لا يتغير بتغير مستوى قدرة عينة الأفراد المستخدمة في الحصول على هذا التدرج .

هـ- دراسة " أحمد عودة " (١٩٩٢) :

هدفت الدراسة إلى الكشف عن مدى التوافق بين نموذج راش ذو المعظم الواحد والمؤشرات الإحصائية التقليدية (معامل الارتباط بين البند والمقياس ، اختبار " ت " للتمييز الفئتين العليا والدنيا ، نسبة الحيايين في الإجابة) ، في اختبار بنود مقياس اتجاهات المعلمين نحو الامتحانات المدرسية (إعداد : أحمد عودة ، ١٩٩٠) من حيث عدد ونوع البنود فسي صورتي المقياس ومدى تغطية البنود لمجال الاتجاه ومعاملات الثبات .

وحللت نتائج إجابات ٤٥٨ معلماً على ٤٢ بنداً بثلاثة مؤشرات إحصائية تقليدية ، كما حللت باستخدام برنامج الحاسب الآلي *Mscale* لتحليل البنود بواسطة نموذج راش ، وقد توصلت الدراسة إلى : إنه بالاعتماد على المؤشرات الإحصائية التقليدية لاختبار البنود ، فإن مقياس اتجاهات المعلمين نحو الامتحانات المدرسية المطور في هذه الدراسة يتكون من ٣٤ بنداً (باستخدام المؤشرين الثتى والثالث لم يتم حذف أيّاً من بنود المقياس ، أما المؤشر الأول فقد نتج عنه حذف ٨ بنود) ، أما بالنسبة لاختيار البنود حسب نموذج راش فقد وجد أن ٢٨ بنداً من ٤٢ تتفق مع النموذج ، وقد بلغ عدد المعلمين الذين اتفقت إجاباتهم مع النموذج ٢٠٦ معلماً . كما بينت المقارنة أن ثلاثة بنود تم حذفها بناء على معامل الارتباط المعدل اتفقت مع النموذج ، كما أن تسعة بنود تم اختيارها بناء على معامل الارتباط المعدل لم تتفق مع نموذج راش .

كما أن زيادة عدد الفقرات التي يوفرها الاختبار بالطرق التقليدية لا يزيد في معامل ثبات المقياس زيادة ذات دلالة عن معامل الثبات للمقياس المكون من البنود التي تم اختيارها أو التي تطبق النموذج . كما أظهرت الدراسة وجود درجة عالية من الاتفاق بين صورتى المقياس من حيث تغطيتهما لمجال الاتجاه .

و - دراسة " أمينة محمد كاظم " (١٩٩٤) :

هدفت هذه الدراسة إلى التوصل إلى معايير لنمو الطفل النفسى بما يؤدي إلى التعرف على النمو السوى للطفل في مرحلة ما قبل المدرسة ، علاوة على ذلك الاكتشاف المبكر للإعاقة بمختلف أنواعها كالإعاقة العقلية أو الانفعالية أو الحسية أو مشكلات النضج الاجتماعى ، والتخاطب ، والمشكلات السلوكية بوجه عام التي تحتاج إلى التنبيه لها من فترة عمرية

مبكرة كى يسهل علاجها قبل أن تتفاقم لتصبح مع مرور الوقت مشكلات تراكمية يصعب التحكم فيها أو حلها .

وقد توصلت هذه الدراسة إلى إعداد مقاييس النمو النفسى لطفل ما قبل المدرسة ، واستعانت الباحثة فى ذلك بمقياس بروفيل منجزات التعلم بجزيئه *Learning Achievement Profile* بعد ترجمة هذا المقياس إلى اللغة العربية ، وأدخلت الباحثة عليه بعض التعديلات الأولية التى تجعله مقياساً مناسباً للثقافة العربية ، كما تم حذف بعض البنود المكررة أو التى لا يسهل تطبيقها لاعتبارات عملية .

وتم تطبيق المقاييس (مقياس الحركات الكبيرة ، ومقياس الحركات الدقيقة ، ومقياس ما قبل الكتابة ، ومقياس المجال المعرفى ، ومقياس المجال اللغوى ، ومقياس مساعدة الذات ، ومقياس السلوك الاجتماعى) فى دراسة استطلاعية تم بناء عليها إجراء التعديلات اللازمة مثل حذف بعض البنود أو تعديل صياغتها أو إعادة صياغة بعض التعليمات أو المواد المستخدمة فى أداء بعض البنود .

وبعد تطبيق المقاييس فى صورتها المعدلة على العينة الأساسية ، تم تحليل الاستجابة باستخدام برنامج الحاسب الآلى *Microscale* لتحليل البنود بواسطة نموذج راش لحذف بعض البنود غير المناسبة .

وتوصلت الدراسة إلى تدرج جديد لبنود كل مقياس من هذه المقاييس تبعاً لصعوبتها ، وذلك بوحدة قياس جديدة معرفة (منف) ، وهو ما لم يتوافر فى المقاييس الأصلية ، كما وفرت هذه المقاييس الراهنة مجموعة من المعايير المهمة للنمو النفسى للطفل ، كما استحدثت معياراً لنسبة النمو *Dq* ، وقد أدى استخدام هذا الأسلوب فى التحليل الإحصائى إلى خصائص ومميزات لهذه المقاييس تعد إضافة جديدة إلى ميدان القياس السلوكى فى مصر (فى : عماد الدين إسماعيل وآخريين ، ١٩٩٤) .

ز - دراسة (Gohnson et al., 1995) :

هدفت الدراسة إلى استخدام أسلوب التحليل ونموذج راش بواسطة برنامج الحاسب الآلي *Credit* لتحليل بنود مقياس المناخ المدرسي الذي يتكون من ٥٠ بنداً موزعة على ثمانية مقاييس فرعية بالتساوي لقياس : الاحترام ، والثقة ، والأخلاق السامية ، وفرص المشاركة ، والنمو الاجتماعي والأكاديمي المستمر ، والتمسك ، والتجديد المدرسي .

وتكونت عينة الدراسة الكلية من ثلاث عينات ، تكونت العينة الأولى من ٤٠٥ طالباً من طلاب المدارس المتوسطة ، والعينة الثانية من ٤٩ طالباً من طلاب المدارس الثانوية ، والعينة الثالثة من ٩٠٦ معلماً وبعض الإداريين .

وقد بينت نتائج الدراسة عدم التطابق أو الاسجام بين المقاييس الفرعية المتضمنة في الأداة ، وذلك عند إجراء عملية ضم المقاييس الفرعية ، كما توصى الدراسة بضرورة الفصل بين الخصائص الانفعالية والمكونات العقلية ، وبينت النتائج أيضاً أنه من غير الممكن تطوير مقياس يناسب جميع الفئات في البيئة المدرسية . كما اقترحت الدراسة مقياساً للطالب يقيس إداركاته ومشاعره نحو أعضاء هيئة التدريس بالمدرسة .

ح - دراسة (El-Korashy,1995) :

هدفت هذه الدراسة إلى استخدام نموذج راش لاختبار بنود الصورة العربية من اختبار أوتيس - لينيون للقدرة العقلية (المستوى المتقدم - الصورة ج - إعداد : صلاح مراد ، أحمد عبد الغفار) لطلاب المرحلة الثانوية والجامعية بالكويت .

وبلغت عينة الدراسة الكلية ٥٩٩ طالباً من الطلاب الذكور والإناث من طلاب المرحلة الثانوية والجامعية ، وقام الباحث في التجربة الأولى

بتطبيق الصورة العربية من الاختبار (٨٠ بنداً) على عينة بلغت ٢٦٥ طالباً من طلاب المرحلة الثانوية والجامعية (١٠٠ ذكور ، ١٥٥ إناث) الذين تمتد أعمارهم فيما بين ١٤ سنة إلى ٢٤ سنة بمتوسط عمري قدره (١٦,٨) سنة ، وانحراف معياري قدره (٢,٤) سنة ، وذلك بهدف تحديد صعوبة البند ، ومدى ارتباط البند بموضوع الاختبار ، والصياغة وتوزيع الاستجابات بين بدائل الإجابة الخاصة بكل بند ، وقد أوضحت نتائج تحليل تكرارات الاستجابة على بنود الاختبار ما يلي :

(١) كل البنود تمت محاولة الإجابة عنها ، ولا يوجد بنداً أجاب عنه كل الطلاب صواباً أو خطأ .

(٢) حققت الاستجابة الصواب أعلى نسبة من الاستجابات على كل البنود ما ماعدا ٢٢ بنداً كانت تكرارات الاستجابة الخاطئة على البدائل كبيرة ، وأوصى الباحث بضرورة فحص هذه البدائل وتوجيه الاهتمام إلى تعديلها .

(٣) توزعت الاستجابات على معظم بدائل البنود بقدر معقول ، كما توجد عشرة بنود لها تكرارات أقل من ٣ % على أحد البدائل ، وهذه البدائل قد تم تعديلها لجذب المزيد من الاستجابات .

وقد أوضحت نتائج تحليل معامل السهولة ومعامل الارتباط الثنائي الأصيل للبنود ما يلي :

(١) تبدو تقديرات السهولة للبنود في صورة توزيع إعتدالي بمدى يمتد من (٠,٨٩) إلى (٠,٦) ، ووسيط قدره (٠,٣٨) ، وكان حوالي ١٠ % من البنود سهلاً (معامل السهولة أقل من ٠,٣) ، و ٥٦ % من البنود متوسط الصعوبة (معامل السهولة من ٠,٣ إلى ٠,٧) ، وشكل الاختبار ملائم للقدرات العقلية للعينات الكبيرة من طلاب المرحلة الثانوية والجامعية في الكويت والتي تبدو في صورة التوزيع الاعتدالي .

(٢) امتدت قيم معامل الارتباط الثنائي الأصيل من (٠,٥٢) إلى (٠,٢٠) ،
وبما أن معامل الارتباط الثنائي الأصيل هو أحد مؤشرات الصدق
الكلاسيكي فإن البنود التي لها هذه المعاملات المنخفضة جداً يجب
تعديلها أو حذفها .

(٣) تدل النسبة المنوية المنخفضة للأفراد الذين لم يحالوا الإجابة عن بند
ما على أن هذا البند ملائماً لقدرات المجتمع الكبير .

وفى التجربة الثانية قام الباحث بترجمة الصورة الأصلية من
الاختبار إلى العربية ، وتعديل البنود بما يتفق مع البيئة العربية ، وشارك
خمسة من أعضاء هيئة التدريس بقسم علم النفس بجامعة الكويت
كمحكمين للمقارنة بين هذه الصورة الجديدة والصورة السابقة . وفى
ضوء ذلك تم تعديل وتنقيح صياغة معظم البنود ، وتم حذف ستة بنود
تماماً هى (البند ٢ ، البند ٢٤ ، البند ٣٠ ، البند ٣١ ، البند ٣٨ ، البند
٦٨) ، ثم تم تجريب الصورة الجديدة (٧٤ بنداً) على عينة قوامها
٣٣٤ فرداً (١٤٠ ذكور ، ١٩٤ إناث) . تمتد أعمارهم فيما بين ١٤
سنة إلى ٢٣ سنة بمتوسط قدره (١٦,٦) سنة وانحراف معيارى قدره
(٢,٢) سنة ، وتم استخدام برنامج الحاسب الآلى *Mscal* لتحليل البنود
بواسطة نموذج راش .

وقد أسفرت نتائج التحليل عن اختبار يتكون من ٥٠ بنداً ، امتد
تدرج الصعوبة لهذه البنود من (-١,٩) لوجيت إلى (١,٨٤) لوجيت
بمتوسط قدره صفراً ، وانحراف معيارى قدره (٠,٩٣) ، وذلك لأن
التدرج كان على مقياس فترى . وتم استخدام عدة إحصاءات للتأكد من
صدق البنود منها: متوسط مربع الباقي *Mean Square Residual* ،
وإحصاء جودة ملائمة البند *Item-Fit Statistic (Infit)* ، وإحصاء
علامة الملائمة *Outfit* . وامتدت معاملات ملائمة البنود الخمسون من

(٢,٢-) إلى (١,٨) بمتوسط قدره (٠,١٦) ، وانحراف معياري قدره (١,١١) . واستخدم الخطأ المعياري المصاحب لكل تدريج للبند أو قياس للفرد كمؤشر أولى للثبات ، وامتدت تلك الأخطاء من (٠,١٢) إلى (٠,١٩) لوجيت بمتوسط قدره (٠,١٤) ، وانحراف معياري قدره (٠,٠١) ، ويمثل المتوسط ٦/١ من الانحراف المعياري لتدريج البنود وقياسات الأفراد مما يدل على أنه مؤشر جيد لدقة الاختبار .

وبالتالي قد خلصت نتائج الدراسة إلى أن استخدام إجراءات النظرية الكلاسيكية في القياس يمكن أن يكون مفيداً في المرحلة الأولى لبناء الاختبار ، وتنقية الصياغة ، وضمان فعالية فئات الاستجابة (بدائل الإجابة) ، أما نموذج راش فهو أكثر فعالية في إمدادنا بمعالم موضوعية وثابتة لتدرجات البنود وقياسات الأفراد .

ط - دراسة " عبد الرحمن سليمان الطيرى " (١٩٩٦) :

هدفت الدراسة إلى تحليل بنود اختبار الذكاء الإعدادى (٥٠ بنداً) الذى أعده للبيئة العربية " السيد محمد خيرى " ، وذلك من خلال التحقق من صحة الفرضين الآتيين :

١- البيانات المستمدة من اختبار الذكاء الإعدادى لا تنطبق عليها أسس نموذج راش الاحتمالى .

٢- اختبار الذكاء الإعدادى لا تتحقق له الخصائص السيكمترية باستخدام نموذج راش .

وقد استخدم الباحث الطريقة التقريبية *Prox* لتحليل البنود بواسطة نموذج راش ، وقد أجرى الاختبار على عينة قوامها ١٤٧ تلميذاً من تلاميذ السنة الثانية المتوسطة (الإعدادية) فى مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية .

وقد بينت نتائج الدراسة مناسبة البيانات الخاصة بقدرات الأفراد مع نموذج راش ، وافتراضاته ، وعليه فقد تم رفض الفرض الأول . كما بينت الدراسة أيضاً عدم تحقق الفرض الثاني .

ر - دراسة (El-Korashy,1997) :

هدفت الدراسة إلى بحث صدق وثبات الصورة العربية المعدلة من اختبار أوتيس - لينيون للقدرة العقلية ، حيث فحصت الدراسة صدق الاختبار باستخدام اختبار للذكاء اللفظي والتحصيل الدراسي والسنوات الدراسية ، بالإضافة إلى استخدام نموذج راش ، كما فحصت أيضاً ثبات الاختبار باستخدام معامل ألفا - كرونباك ، وإعادة الاختبار ، بالإضافة إلى استخدام نموذج راش .

وتم تطبيق الصورة العربية المعدلة من اختبار أوتيس - لينيون للقدرة العقلية (٥٠ بنداً) على عينة مكونة من ٤٠٠ طالباً (١٧٤ ذكور ، ٢٢٦ إناث) بالمدارس الثانوية بالكويت من طلاب الصف الأول حتى الصف الرابع ، وتمتد أعمارهم من ١٥ سنة إلى ٢٣ سنة بمتوسط عمرى قدره ١٦,٢ سنة ، وانحراف معيارى قدره ١,٤ سنة .

وقد دلت نتائج الدراسة على أن معاملات ارتباط الدرجات الخام على اختبار الذكاء اللفظي الدرجات الخام فى التطبيق الأول والثانى على الصورة العربية المعدلة من الاختبار بلغت (٠,٦٩) ، (٠,٧٢) على الترتيب ، مما يدل على أن النتائج تقدم مؤشراً للصدق التلامى للاختبار المعدل ، وارتبطت سنوات الدراسة بالدرجات الخام على الاختبار المعدل بمعاملات ارتباط بلغت (٠,٦٤) ، (٠,٥) وهى دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) ، وقد كان معامل ارتباط بيرسون بين الدرجات الخام فى التطبيق الأول والثانى للاختبار المعدل والدرجة الكلية للتحصيل الدراسى (٠,٣٥) ،

وهي دالة عند مستوى (٠,٠١) ، وبالمقارنة بالارتباط بين الدرجات على اختبار الذكاء اللفظي والتحصيل الدراسي (٠,٢٤) ، مما يدل على أن الصورة العربية المعدلة من الاختبار منبى جيد للتحصيل الدراسي ، وعند تطبيق نموذج راش ببرنامج الحاسب الآلى *Mxale* تم تقدير ثلاثة أنواع من الصدق هي : صدق المعنى ، وصدق الاستخدام وصدق الاستجابات . أما بالنسبة للثبات فقد تم قياسه كلاسيكياً باستخدام معامل ألفا كرونباك وقد بلغ (٠,٩١) بالنسبة لطلاب الصف الأول ، (٠,٨٩) بالنسبة لطلاب الصف الثانى ، و (٠,٩) بالنسبة لطلاب الصف الثالث ، (٠,٩٢) بالنسبة لطلاب الصف الرابع . أما معامل الثبات بطريق إعادة التطبيق فقد بلغ (٠,٨١) ، وكلها تدلى على معاملات ثبات مرتفعة . أما الثبات باستخدام نموذج راش فقد تم تقديره باستخدام معاملان هما معامل ثبات تشتت البند بلغ (٠,٩٧) ، ومعامل ثبات تشتت الفرد بلغ (٠,٨٧) ، مما يدل على أن نتائج قياسات الأفراد بواسطة الاختبار المعدل تكون دقيقة بصورة كافية ، وبالمقارنة بالطرق الكلاسيكية فإن الثبات باستخدام نموذج راش له ميزة أنه يقوم على ميزان خطى ، أى أنه يستخدم المتوسط الحقيقى أو الفعلى لتباين الخطأ للعينة بدلاً من خطأ التباين للفرد المتوسط ، وبالتالي فإن الصورة العربية المعدلة من اختبار أوتيس - لينيون باستخدام نموذج راش تكون مفيدة فى قياس القدرات لدى الطلاب فى المدارس الثانوية بالكويت .

ك - دراسة " محسوب عبد القادر الضوى " (تحت الطبع) :

هدفت الدراسة إلى تطوير بعدى الاستدلال العام والاستدلال المنطقى من بطارية الاختبارات المعرفية العاملة باستخدام نموذج راش . وتكونت عينة الدراسة من ٦٠٠ طالب وطالبة موزعين على الفرق الدراسية العامة بكلية التربية بقنا ، كما قامت الدراسة بدراسة الارتباط بين نمو القدرة على الاستدلال العام والاستدلال المنطقى ، وكذا دراسة نمو القدرة على

الاستدلال العام والاستدلال المنطقي عبر الفرق الدراسية الأربعة ،
واستخدم الباحث برنامج الحاسب الألى *Microscale* لتحليل البنود بواسطة
نموذج راتش ، وتوصلت الدراسة إلى :

(١) حذف بند واحد من اختبار الاستعداد الحسابى ، وأصبحت الصورة
المعدلة من الاختبار تتضمن (٢٩ بنداً) ، بالإضافة إلى ذلك بلغ معامل
ثبات قدرة الفرد على الصورة المعدلة من الاختبار (٠,٧٥٠٦) ، كما
بلغ معامل ثبات صعوبة البند (٠,٨٧٦٣) .

(٢) عدم حذف أية بنود من اختبار الاستعداد الرياضى ، وبلغ معامل ثبات
قدرة الفرد على الصورة المعدلة من الاختبار (٠,٧٦٦١) ، كما بلغ
معامل ثبات صعوبة البند (٠,٩٥٥٦) .

(٣) حذف بند واحد من اختبار العمليات الحسابية الضرورية ، وأصبحت
الصورة المعدلة من الاختبار تتضمن (٢٩ بنداً) ، بالإضافة إلى ذلك
بلغ معامل ثبات قدرة الفرد على الصورة المعدلة من الاختبار
(٠,٧١٩٧) ، كما بلغ معامل ثبات صعوبة البند (٠,٩١٤٨) .

(٤) أسفرت نتائج تحليل بنود اختبار القياس عديم المعنى عن عدم حذف
أى بند من بنود الاختبار ، وبلغ معامل ثبات قدرة الفرد على الاختبار
(٠,٨١٧٥) ، كما بلغ معال ثبات صعوبة البند (٠,٩٨٢٦) .

(٥) أسفرت نتائج تدريج بنود اختبار تمثيل العلاقات عن عدم حذف أى
بندا من بنود الاختبار ، وبلغ معامل ثبات قدرة الفرد على الصورة
المعدلة من الاختبار (٠,٥٢٨٣) ، كما بلغ معامل ثبات صعوبة البند
(٠,٩٨٥٠) .

(٦) أسفرت نتائج تحليل بنود اختبار استدلال فئات الحروف عن عدم حذف
أى بند من بنود الاختبار ، وبلغ معامل ثبات قدرة الفرد على الصورة
المعدلة من الاختبار (٠,٩٨٢٧) ، كما بلغ معامل ثبات صعوبة البند
(٠,٧١٢٧) .

(٧) أسفرت نتائج تدريج بنود اختبار حل الشفرة عن عدم حذف أى بند من بنود الاختبار ، وأصبحت الصورة المعدلة من الاختبار تتضمن (٢٤ بنداً) ، وبلغ معامل ثبات قدرة الفرد على الصورة المعدلة من الاختبار (٠,٥٩٦٦) ، كما بلغ معامل ثبات صعوبة البند (٠,٩٦٤٠) .

تعقيب عام على الدراسات السابقة :

فى ضوء استقراء أهداف الدراسات السابقة التى تم ذكرها والنتائج التى أفرزتها تلك الدراسات يمكن إجمال النقاط الآتية :

١- ندرة الدراسات العربية - على حدود علم الباحث - فى مجال استخدام نماذج نظرية البند / استجابة مقارنة بما أحرزته الدراسات الأجنبية من مكتسبات فى هذا المجال .

٢- أجمعت معظم الدراسات السابقة (Davis&Moriel,1980) ، (Mourad&Moustafa,1981) ، (أمنية كاظم ، ١٩٨٨ أ ، ١٩٨٨ ب ، ١٩٨٨ ج ، ١٩٩٤) ، (صلاح الدين علام ، ١٩٨٥ ، ١٩٩٠) (عماد عبد المسيح ، ١٩٩١) ، (أحمد عودة ، ١٩٩٢) ، (El-Korashy,1995,1997) ، (Gohnson,et al.,1995) على أن نموذج راش يستند إلى فرضيات قوية تستند بدورها إلى أساس إحصائى سليم ، مما يثبت فعالية النموذج لتدريج بنود الاختبارات والمقاييس النفسية والتربوية بحيث يتم وضع قدرات الأفراد وصعوبات البنود على ميزان لوغاريتمى واحد .

٣- إن أداة القياس التى أعدت باستخدام نموذج راش تحقق أحادية البعد واستقلالية القياس ، بصرف النظر عن مجموعة الأفراد الذين أجرى عليهم الاختبار أو صعوبات البنود التى يتضمنها الاختبار (صلاح علام ، ١٩٨٥ ، ١٩٩٠ ؛ أمينة كاظم ١٩٨٨ ب ، ١٩٨٨ ج ، ١٩٩٤ ؛ محمد الشافعى ، ١٩٩٦ ؛ شادية عبد العزيز ، ١٩٩٧ ؛ عماد عبد المسيح ، ١٩٩١ ؛ ١٩٩١ ؛ Medina,1991 ; Chen,1981) .

- ٤- توصلت نتائج دراسات (أمنية كاظم ، ١٩٨٨ . ١٩٩٨ . ب ، ١٩٨٨ ج ، ١٩٩٤) ، ودراسة (صلاح علام ، ١٩٨٥) ، ودراسة " هلتون " (Hatton,1980) إلى أن المقارنة بين الطريقتين الكلاسيكية وطريقة نموذج راش لاختبار البنود ربما تميل لصالح نموذج راش بسبب أنه أكثر جاذبية نظراً لما يتمتع به النموذج من مميزات ثبتت القياس .
- ٥- أثبتت دراسة "عبد الرحمن الطيرى " (١٩٩٦) ، ودراسة " أحمد عودة " (١٩٩٢) أن الخصائص السيكومترية للاختبارات الكلاسيكية لا تختلف كثيراً عن الاختبارات التي يتم تحليل بنودها باستخدام نموذج راش .
- ٦- أظهرت نتائج دراسة (El-Korashy,1995) أن استخدام إجراءات النظرية الكلاسيكية في القياس يمكن أن يكون مفيداً في المرحلة الأولى لبناء الاختبار ، وتنقية الصياغة . وضمان فعالية فئات الاستجابة ، أما نموذج راش فهو الأكثر فعالية في توفير معالم موضوعية وثابتة لتدرجات البنود وقياسات الأفراد .
- ٧- لا توجد دراسة عربية - في حدود علم الباحث - استخدمت نموذج راش لتحليل بنود اختبار الذكاء العالى ، مما دعا الباحث إلى إجراء الدراسة الحالية .

إجراءات الدراسة

أولاً : عينة الدراسة :

تكونت عينة الدراسة من (١٣٤) طالباً وطالبة من طلاب الفرقة الثالثة بالأقسام العلمية والأدبية بكلية التربية بقنا ، جامعة جنوب الوادى خلال الفصل الدراسى الأول من العام الجامعى ١٩٩٩/٢٠٠٠ م ، وقد تم اختيار طلاب الفرقة الثالثة لسهولة تطبيق الاختبار على هؤلاء الطلاب نظراً لأن الباحث يقوم بتدريسهم مادة علم نفس التعلم ، وقام الباحث بنفسه بتطبيق الاختبار على أفراد العينة فى أثناء دراستهم العملية بمعمل علم النفس التربوى .

ثانياً : أداة الدراسة :

اختبار الذكاء العالى (إعداد : السيد محمد خيرى ، ب : ت)

١- وصف الاختبار :

يتكون هذا الاختبار من (٤٢) بنداً تتدرج فى الصعوبة ، وتقيس عينات مختلفة من الوظائف الذهنية أهمها :

أ - القدرة على تركيز الانتباه : يتمثل فى تنفيذ عدد من التعليمات دفعة واحدة .

ب- القدرة على إدراك العلاقات بين الأشكال : يتمثل فى المقارنة بين عدد من الأشكال للكشف عن العلاقة بينها .

ج- الاستدلال اللفظى : يتمثل فى الأحكام المنطقية والمنتاسبات اللفظية .

د - الاستدلال العددي : يتمثل فى حل سلاسل الأعداد وبنود التفكير الحسابى .

هـ - الاستعداد اللفظى : يتمثل فى التعامل بالألفاظ فى بنود التعبير والمترادفات .

٢- ثبات وصدق الاختبار :

بالنسبة لثبات وصدق الاختبار : فقد أشارت الدراسات العربية التي استخدمته على أنه يتمتع بثبات وصدق مرتفع ، ومن هذه الدراسات : دراسة الباحث الحالي (١٩٩٢) والتي استخدم فيها عينة استطلاعية قوامها ٥٠ طالباً بالصف الأول والثاني بمعهد السياحة والفنادق بقنا فكان معامل الثبات بطريقة تحليل التباين (٠,٨٢٣) ، ومعامل الصدق بطريقة الصدق المرتبط بالمحك وذلك بتطبيق اختبار الاستعداد العقلي للمرحلة الثانوية والجامعية (إعداد : رمزية الغريب ، ب : ت) فكان معامل ارتباط بيرسون بين درجات الطلاب على الاختبارين مساوياً (٠,٦٧٥) وهو دال عند مستوى (٠,٠١) ، ودراسة " الشناوى عبد المنعم " (١٩٩٠) التي توصلت إلى أن معامل ثبات الاختبار بطريقة التجزئة النصفية على عينة بلغ قوامها ٨٠ طالباً مساوياً (٠,٦٨٧) ، وفى حالة الطالبات (٧٥ طالبة) كان مساوياً (٠,٧٤٢) وفى حالة العينة الكلية (١٥٥ طالباً وطالبة) كان معامل الثبات (٠,٧١٤) ، أما بالنسبة لصدق الاختبار فقد وجد الباحث أن معامل الارتباط بين درجات الطلاب على الاختبار موضوع الدراسة الحالية ودرجاتهم على اختبار الذكاء الثانوى (إعداد : إسماعيل القباتى) مساوياً (٠,٦٩٤) ، كما توصلت دراسة " الشناوى عبد المنعم وعبد الله سليمان " (١٩٩٦) إلى أن معامل ثبات الاختبار على عينة استطلاعية قوامها ١٥٩ طالباً باستخدام طريقة التجزئة النصفية كان مساوياً (٠,٧٣١) ، كما تم حساب صدق الاختبار بحساب معامل الارتباط بين درجات الطلاب على هذا الاختبار ودرجاتهم على اختبار الذكاء المصور (إعداد : أحمد زكى صالح) ، فبلغ (٠,٧٢٣) ، كما حسب " معدوح كامل حسانى " (١٩٩٦) معامل ثبات هذا الاختبار باستخدام إعادة التطبيق بعد فاصل زمنى قدره ١٥ يوماً باستخدام عينة استطلاعية قوامها ٧٠ طالباً من طلاب الجامعة ومعهد السياحة والفنادق بقنا فكان مساوياً (٠,٨٢٤) ، كما حسب صدق الاختبار

بتطبيقه مع اختبار الاستعداد العقلي للمرحلة الثانوية والجامعية (إعداد :
رمزية الغريب ، ب : ت) فكان معامل ارتباط بيرسون بين درجات الطلاب على
الاختبارين مساوياً (٠,٦٤) ، وهو دال عند مستوى (٠,٠١) .

ثالثاً : المعالجة الإحصائية :

للإجابة عن أسئلة الدراسة الحالية استخدم الباحث برنامج
Microscale ^(١) لتحليل البنود بواسطة نموذج راش ، والذي أعده العالم
الأمريكي " بن رايت " *Wright* وقام بالبرنامجة "جون ليناكر " *Linacre* عام
١٩٨٥ بمعمل *MESA* للقياس النفسى التابع لكلية التربية بجامعة شيكاغو
بالولايات المتحدة الأمريكية ، وفى هذا الصدد يذكر الباحث أن البرنامج
يتمتع بمجموعة من المميزات عن البرامج الأخرى المستخدمة فى هذا المجال
منها :

- ١- يدرج البرنامج البنود على ميزان التدرج تبعاً لصعوبتها ، كما يدرج
الأفراد على نفس الميزان تبعاً لقدراتهم ، وعلى هذا تتضح الفروق
الحقيقية أو الاختلاف الحقيقى بين مستوى صعوبة البند ومستوى قدرة
الفرد .
- ٢- يسجل البرنامج الاستجابات المتوقعة للأفراد سواء كانت صواباً أو خطأ
وذلك بناء على تحديد صعوبة البنود وقدرات الأفراد .
- ٣- لا يتطلب البرنامج أن يستجيب جميع الأفراد لجميع البنود .
- ٤- تتسم مخرجات البرنامج بالبساطة والوضوح .
- ٥- يحلل البرنامج عينات حجمها (١٠٠) فرد فأكثر .

(١) حصل الباحث على البرنامج والدليل من الأستاذ الدكتور / بن رايت أستاذ القياس النفسى بمعمل *MESA*
للقياس النفسى التابع لكلية التربية بجامعة شيكاغو بالولايات المتحدة الأمريكية على العنوان الآتى :

Prof. Dr. Benjamin Dark Wright
MESA Psychometric Laboratory
University of Chicago
3835 S. Kimbark Avenue
Chicago IL 60637-1609
USA

نتائج الدراسة وتفسيرها

إجابة السؤال الأول :

كيف تتدرج صعوبة البنود لتعرف اختبار الذكاء العالي باستخدام نموذج راش ؟

باستخدام برنامجي *Systat* ، *Microscale* تم تحليل وتدرج بنود اختبار الذكاء العالي وفقاً للخطوات التالية :

١- حذف البيانات التامة والصفريّة :

(أ) حذف كل فرد أخفق في حل جميع بنود الاختبار ، حيث يُعد حينئذ أقل من مدى مستوى الاختبار .

(ب) حذف كل فرد نجح في حل جميع بنود الاختبار ، حيث يعد حينئذ أعلى من مدى مستوى الاختبار .

(ج) حذف كل بند أخفق في الإجابة عنه جميع الأفراد ، حيث يُعد عندئذ أعلى من مستوى الأفراد .

(د) حذف كل بند أجاب عنه جميع الأفراد إجابة صحيحة ، حيث يُعد عندئذ أقل من مستوى الأفراد .

وقد أسفرت هذه الخطوة عن عدم وجود بيانات تامة أو بيانات صفريّة .

٢- حذف الأفراد غير الملائمين للنموذج :

بدأ التحليل بعد الخطوة السابقة بهدف حذف الأفراد غير الملائمين لعملية التدرج وفقاً لمؤشر الملائمة التقاربي *INFIT* ، فتم حذف الأفراد الذين تجاوزت حدود ملاءمتهم (± 2) ، فإذا كان إحصاء الملاءمة التقاربي موجباً بصورة عالية (تجاوزت القيمة $+ 2$) . فإن هذا يعنى أن الأفراد يجيبون بصورة خاطئة عن بنود تقترب في مستوى الصعوبة من مستوى قدراتهم ، وإذا كان إحصاء الملاءمة أقل من (-2) فهذا يعنى تشابه إجابات الأفراد .

وقد أسفرت هذه الخطوة عن حذف (١٦) فرداً ، ويوضح ملحق (١) ترتيب الأفراد تبعاً لمؤشر الملاءمة التقاربي .

٣- حذف البنود غير الملائمة للنموذج :

أعيد التحليل بعد حذف الأفراد غير الملائمة بهدف تحديد البنود غير الملائمة ، واتبع الباحث في الدراسة الحالية ميكاتيكية الحذف المتبعة في الدراسات السابقة والتي تتلخص في حذف البنود غير الملائمة تبعاً لمؤشر الملاءمة التقاربي والتي يزيد مؤشر الملاءمة التقاربي لها عن $(+2,5)$ ، حيث تعد هذه البنود ضعيفة من حيث مستوى الملائمة *Misfit* نتيجة سوء صياغتها أو عدم صدقها في قياس المتغير المفترض قياسه ، والتي يقل مؤشر الملاءمة التقاربي لها عن $(-0,25)$ ، حيث تعد تلك البنود متجاوزة حدود الملاءمة *Ocerfit* نتيجة اعتمادها على بنود أخرى في الاختبار .

وقد أسفرت هذه الخطوة عن عدم وجود أية بنود قد تخط حدود الملاءمة المستخدمة في الدراسة الحالية ويوضح ملحق (٢) ترتيب البنود تبعاً لمؤشر الملاءمة التقاربي .

٤- الترتيب النهائي للبنود تبعاً للصعوبة :

أعيد التحليل مرة أخرى بعد حذف الأفراد غير الملائمين ، وبعد التأكد من عدم وجود بنود غير ملائمة أي التأكد من أن بنود الاختبار تقيس نفس المتغير وتطابق نموذج رانش وتقع مؤشرات داخل الحدود المقبولة $(\pm 2,5)$ ، ويوضح جدول (١) الصورة النهائية لتدرج بنود الاختبار تبعاً لصعوبتها بوحدتي اللوجيت والمنف :

جدول (١)

التدريج النهائي لبنود اختبار النكاء العالى تبعا لصعوبتها

البنود	الصعوبة		مؤشرى الملاعبة		الخطأ المعيارى		عدد من اجابوا سويتا	عدد من اجابوا سويتا	عدد من حولوا الاجابة على البند
	بالمف	باللوجيت	التقاربي	التباعدى	بالنوجيت	بالمف			
M1	٢٠٥٩-	٣٩	٠.٣٢٨	٠.٨٨٦	٠.٣٠١	١	١٠٧	١١٩	
M10	٢.١٦٥-	٣٩	٠.٣٨٧	٠.٧٣٨	٠.٢٩٢	١	١٠٥	١١٨	
M2	١.٥٩٥-	٤٢	٠.٤٣٥-	٠.٧٣٣-	٠.٢٤١	١	٩٨	١١٩	
M4	١.٤٧٩-	٤٣	٠.١٣٤-	٠.١٧٤-	٠.٢٣٣	١	٩٦	١١٩	
M38	١.٤٦٣-	٤٣	٠.٠٣٨-	٠.٣٩١	٠.٢٣٤	١	٩٤	١١٧	
M9	١.٤٢٠-	٤٣	١.٠٢٨	١.٣٥٥	٠.٢٣٠	١	٩٤	١١٨	
M15	١.٣٦٦-	٤٣	٠.٤٩٢	٠.٩١٠-	٠.٢٢٧	١	٩٣	١١٨	
M39	١.٣٠٠-	٤٣	٠.١٥٨-	٠.٤٤١-	٠.٢٢٤	١	٩١	١١٧	
M5	١.٢٥٤-	٤٤	٠.٥٧٤	٠.٤٠٣	٠.٢٢١	١	٩١	١١٨	
M34	١.١١٦-	٤٥	٠.١٩٧-	٠.٣٠٣-	٠.٢١٤	١	٨٨	١١٨	
M22	٠.٩٥٦-	٤٦	٠.٤٧٥	٠.٧٦٥	٠.٢٠٨	١	٨٤	١١٧	
M33	٠.٨٤٨-	٤٦	١.٢٧٣	٠.٨٩٣	٠.٢٠٣	١	٨٢	١١٨	
M13	٠.٧٦٤-	٤٧	٠.٤٦٠	٠.٤٩٨	٠.٢٠٠	١	٨٠	١١٨	
M11	٠.٦٤٢-	٤٧	٠.٩١٠	٠.٧٥٦	٠.١٩٧	١	٧٧	١١٨	
M40	٠.٦٢٥-	٤٧	٠.٤٦٨	٠.٥٨٦	٠.١٩٧	١	٧٦	١١٧	
M3	٠.٥١٩-	٤٧	٠.٠٦٣-	٠.٤٨٤-	٠.١٩٤	١	٧٤	١١٨	
M41	٠.٥٠٩-	٤٩	١.٨٩٨-	١.٦٢٥-	٠.٢٠٤	١	٦٩	١٠٨	
M37	٠.٢٨٥-	٤٩	٢.٠٢٢-	٢.٠٠٨-	٠.١٩٩	١	٦٣	١٠٨	
M35	٠.٢٢٠-	٤٩	٢.١٨٥-	٢.٢٠٧-	٠.١٩٠	١	٦٦	١١٨	
M24	٠.١١٩-	٥٠	٠.٠١٤-	٠.٩٢٩-	٠.١٩٠	١	٦٣	١١٧	
M36	٠.٠٣٢	٥٠	٠.٤٠٥-	٠.٤٥٩-	٠.١٩١	١	٥٨	١١٥	
M7	٠.٠٣٨	٥١	٠.٣٩٢-	٠.٢٩٤-	٠.١٨٨	١	٥٩	١١٨	
M27	٠.١٢٦	٥١	٠.٧٢١	٠.٦٣٦	٠.١٨٩	١	٥٦	١١٧	
M25	٠.١٤٠	٥١	١.٠٦٠٢	١.٥٢٣	٠.١٨٩	١	٥٦	١١٧	
M12	٠.٢٥٩	٥١	٠.٠٦٩	٠.١١٩	٠.١٨٩	١	٥٣	١١٨	
M16	٠.٤٨٤	٥٢	١.٤٥٠-	١.٣١٨-	٠.١٩٢	١	٤٧	١١٨	
M29	٠.٥١٧	٥٣	٠.١٠٧-	٠.٢٨٠-	٠.١٩٦	١	٤٥	١١٥	
M18	٠.٦٠٠	٥٣	١.٩٥٠-	١.٤٢٥-	٠.١٩٤	١	٤٤	١١٨	
M14	٠.٦٠٠	٥٣	١.٦٢٢	١.٦٠٤	٠.١٩٤	١	٤٤	١١٨	
M19	٠.٧٠٢	٥٤	٠.٨٠٧	٠.٤٣٤	٠.١٩٨	١	٤١	١١٦	

تابع جدول (١)

التدرج النهائي لبنود اختبار الذكاء العالى تبعاً لصعوبتها

البنود	الصعوبة		مؤشرى الملاعبة		الخطأ المعياري		عدد من أجابوا صوابا	عدد من حللوا الإجابة على البند
	بالمف	باللوجيت	التقاربي	التباعدي	باللوجيت	بالمف		
M17	٥٤	٠.٨٠٠	٠.٨٩٦	٠.٤٣٦	٠.١٩٩	١	٣٩	١١٨
M32	٥٤	٠.٨٢٩	٠.٦٠٠	٠.٤٧٨	٠.٢٠٩	١	٣٦	١٠٦
M6	٥٥	١.٠٧٩	٠.٣٦٧	٠.٣٦٢	٠.٢٠٨	١	٣٣	١١٩
M21	٥٥	١.٠٩٥	٠.٨١٠	٠.٩٧٨	٠.٢١٥	١	٣١	١١١
M31	٥٧	١.٣٥١	٠.٤٩٩	١.١٤٥	٠.٢٢٦	١	٢٦	١١١
M30	٥٧	١.٣٧٧	٠.٣٦٢	١.٤٩١	٠.٢٣٠	١	٢٥	١٠٨
M42	٥٧	١.٤٨٣	٠.٤١٧	٠.٠٨٣	٠.٢٤١	١	٢٢	١٠٤
M20	٥٨	١.٥٧٦	٠.٥٨٤	١.١٢٧	٠.٢٤٠	١	٢٢	١١٢
M8	٥٨	١.٦٧٣	٠.٧٨٠	٠.٩٧٨	٠.٢٤٢	١	٢١	١١٨
M26	٥٩	١.٨٩٦	٠.١٨٧	٠.٦٢٤	٠.٢٦٤	١	١٧	١١٢
M28	٦٠	٢.٠٨٤	٠.٨٢٦	١.٥٨٣	٠.٢٧٦	١	١٥	١١٨
M23	٦١	٢.١٦٢	٠.٣٥٣	٠.٥٦٠	٠.٢٨٤	١	١٤	١١٧

يتضح من جدول (١) ما يلي :

- ١- يقيس الاختبار المتغير المفترض قياسه فى مدى مناسب فقد امتدت صعوبات البنود من (-٢,٢٥٩) لوجيت إلى (٢,١٦٢) لوجيت .
- ٢- يُعد البند (M1) أقل البنود صعوبة على تدرج صعوبات بنود الاختبار والبند (M23) هو الأعلى فى الصعوبة .
- ٣- تُعد البنود (M1,M2,M10,M4,M38,M9,M15,M39,M5, M34,M22,M33,M13,M11,M40,M3,M41,M37,M35,M24) أقل من مستوى قدرات الأفراد لأن تقديرات الصعوبة لها بوحدة اللوجيت سالبة . وتعد البنود (M27,M25,M12,M16,M29,M18,M14,M19, M17,M32,M6,M21,M31,M30,M42,M20,M8,M26,M28,M23) أعلى من مستوى الأفراد لأن تقديرات الصعوبة لها بوحدة اللوجيت

موجبة ، أما البنود (M36,M7) فهي متوسطة الصعوبة لأن تقديراتها بوحدة اللوجيت تقترب من الصفر .

٤- لا توجد فجوات على تدرج صعوبات بنود الاختبار وذلك لأن الفرق بين أى تقديرين متتالين للصعوبة لا يتجاوز مجموع الخطأ المعياري لهما .

٥- اختلف التدرج الأصلي عن التدرج الجديد لبنود الاختبار ، حيث أن من الملاحظ أن البند (M10) يسبق البند (M2) ، والبند (M38) يسبق البند (M9) ، والبند (M39) يسبق البند (M5) ، والبند (M34) يسبق البند (M22) ، والبند (M33) يسبق البند (M13) ، والبند (M13) يسبق البند (M11) ، والبند (M40) يسبق البند (M3) ، والبند (M41) يسبق البند (M37) ، والبند (M37) يسبق البند (M35) ، والبند (M35) يسبق البند (M24) ، والبند (M36) يسبق البند (M7) ، والبند (M27) يسبق البند (M25) ، والبند (M12) يسبق البند (M29) ، والبند (M29) يسبق البند (M18) ، والبند (M18) يسبق البند (M14) ، والبند (M19) يسبق البند (M17) ، والبند (M32) يسبق البند (M6) ، والبند (M31) يسبق البند (M30) ، والبند (M42) يسبق البند (M20) ، والبند (M20) يسبق البند (M18) ، والبند (M28) يسبق البند (M23) ، وعلى سبيل المثال وبالرجوع إلى البند (M28) نجد أن الإجابة عنه تتطلب فقط إدراك العلاقة بين الجزء والكل ، أما البند (M23) فنجد أن الإجابة عنه تتطلب إدراك المستجيب لمعنى الفعل (استمرا) ، وهذا الفعل غير شائع الاستخدام مما يتطلب في هذه الحالة مجهوداً أكبر من قبل المستجيب للوصول إلى الإجابة الصواب ، وهذا يعنى أن الإجابة الصواب عن البند (M28) تتطلب مجهوداً اقل مقارنة بالإجابة عن البند (M23) ، وهذا يؤكد منطقيّة الترتيب القائم على نموذج راش .

إجابة السؤال الثاني :

ما تقدير القدرة المناظرة لكل درجة كلية خام محتملة على اختبار الذكاء العالى ؟

يُعد الحصول على تقديرات لقدرات الأفراد تناظر كل درجة كلية خام محتملة على الإختبار أحد المكتسبات المهمة التي أحرزها التحليل الرأشى للاختبارات ، حيث يوفر النموذج تقدير للقدرة يقابل الدرجات الممتدة من الدرجة (واحد) وحتى (الدرجة الكلية - ١) ، حيث يحذف من التدرج الأفراد الحاصلون على الدرجة (صفر) والدرجة النهائية ، أى لا يقتصر الأمر على تقدير القدرة المقابلة للدرجات الكلية التي حصل عليها أفراد العينة ، بل يتعدى ذلك إلى الدرجات الكلية المحتملة على الاختبار ، ولقد توصلت الدراسة الحالية إلى أن العلاقة التقييسية *Calibration Relationship* بين الدرجة الكلية المحتملة وقدرة الفرد يمكن التعبير عنها كما هو موضح بجدول (٢) :

جدول (٢)

التقديرات المناظرة لكل درجة كلية خام محتملة على اختبار الذكاء العالى

ملاحظات	عد بنود الاختبار	الخطأ المعياري		القدرة المناظرة		الدرجة الكلية الخام
		بالمنف	باللوجيت	بالمنف	باللوجيت	
قاع	٤٢	-	-	-	-	٠
-	٤٢	٥	١,٠٢٨	٢٨	٤,٣٤٤-	١
-	٤٢	٤	٠,٧٤٧	٣٢	٣,٥٩٣-	٢
-	٤٢	٣	٠,٦٢٥	٣٤	٣,١٣٠-	٣
-	٤٢	٣	٠,٥٥٥	٣٦	٢,٧٨٥-	٤
-	٤٢	٣	٠,٥٠٨	٣٧	٢,٥٠٤-	٥
-	٤٢	٢	٠,٤٧٥	٣٩	٢,٢٦٣-	٦
-	٤٢	٢	٠,٤٥٠	٤٠	٢,٠٤٩-	٧
-	٤٢	٢	٠,٤٣١	٤١	١,٨٥٥-	٨
-	٤٢	٢	٠,٤١٥	٤٢	١,٦٧٧-	٩

تابع جدول (٢)

التقديرات المناظرة لكل درجة كلية خام محتملة على اختبار الذكاء العالى

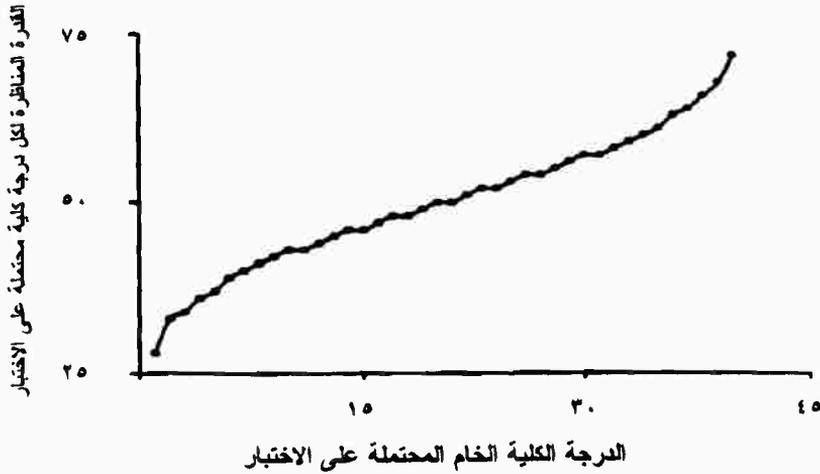
ملاحظات	عدد بنود الاختبار	الخطأ المعيارى		القدرة المناظرة		الدرجة الكلية الخام
		بالمنف	باللوجيت	بالمنف	باللوجيت	
-	٤٢	٢	٠,٤٠٣	٤٢	١,٥١٠-	١٠
-	٤٢	٢	٠,٣٩٣	٤٣	١,٣٥٢-	١١
-	٤٢	٢	٠,٣٨٤	٤٤	١,٢٠١-	١٢
-	٤٢	٢	٠,٣٧٧	٤٥	١,٠٥٦-	١٣
-	٤٢	٢	٠,٣٧٢	٤٥	٠,٩١٦-	١٤
-	٤٢	٢	٠,٣٦٧	٤٦	٠,٧٧٩-	١٥
-	٤٢	٢	٠,٣٦٣	٤٧	٠,٦٤٦-	١٦
-	٤٢	٢	٠,٣٦١	٤٧	٠,٥١٥-	١٧
-	٤٢	٢	٠,٣٥٨	٤٨	٠,٣٨٦-	١٨
-	٤٢	٢	٠,٣٥٧	٤٩	٠,٢٥٨-	١٩
-	٤٢	٢	٠,٣٥٦	٤٩	٠,١٣١-	٢٠
-	٤٢	٢	٠,٣٥٦	٥٠	٠,٠٠٤-	٢١
-	٤٢	٢	٠,٣٥٦	٥١	٠,١٢٣	٢٢
-	٤٢	٢	٠,٣٥٧	٥١	٠,٢٥٠	٢٣
-	٤٢	٢	٠,٣٥٩	٥٢	٠,٣٧٨	٢٤
-	٤٢	٢	٠,٦١	٥٣	٠,٥٠٨	٢٥
-	٤٢	٢	٠,٣٦٤	٥٣	٠,٦٤٠	٢٦
-	٤٢	٢	٠,٣٦٨	٥٤	٠,٧٧٤	٢٧
-	٤٢	٢	٠,٣٧٣	٥٥	٠,٩١١	٢٨
-	٤٢	٢	٠,٣٧٩	٥٥	١,٠٥٢	٢٩
-	٤٢	٢	٠,٣٨٦	٥٦	١,١٩٨	٣٠
-	٤٢	٢	٠,٣٩٤	٥٧	١,٣٥٠	٣١
-	٤٢	٢	٠,٤٠٤	٥٨	١,٥١٠	٣٢
-	٤٢	٢	٠,٤١٧	٥٨	١,٦٧٨	٣٣
-	٤٢	٢	٠,٤٣٢	٥٩	١,٨٥٨	٣٤

تابع جدول (٢)

التقديرات المناظرة لكل درجة كلية خام محتملة على اختبار الذكاء العالي

ملاحظات	عدد بنود الاختبار	الخطأ المعياري		القدرة المناظرة		الدرجة الكلية الخام
		بالمنف	باللوجيت	بالمنف	باللوجيت	
-	٤٢	٢	٠,٤٢٥	٦٠	٢,٠٥٣	٣٥
-	٤٢	٢	٠,٤٧٦	٦١	٢,٢٦٨	٣٦
-	٤٢	٣	٠,٥١٠	٦٣	٢,٥١٠	٣٧
-	٤٢	٣	٠,٥٥٦	٦٤	٢,٧٩٢	٣٨
-	٤٢	٣	٠,٦٢٦	٦٦	٣,١٣٩	٣٩
-	٤٢	٤	٠,٧٤٧	٦٨	٣,٦٠٢	٤٠
-	٤٢	٥	١,٠٢٨	٧٢	٤,٣٥٣	٤١
قمة	٤٢	-	-	-	-	٤٢

ويمكن تمثيل العلاقة التقييسية بين الدرجة الكلية الخام على اختبار الذكاء العالي والقدرة المناظرة بوحدة المنف بشكل (١) :



شكل (١)

العلاقة بين الدرجة الكلية الخام على اختبار الذكاء العالي والقدرة المناظرة بوحدة المنف

إجابة السؤال الثالث :

ما مدى ثبات وصدق اختبار الذكاء العالى بعد استخدام نموذج راش ؟

أولاً : ثبات الاختبار :

حسب معد الاختبار معامل الثبات باستخدام إعادة التطبيق فكان (٠,٨٤٥) على عينة قوامها (٥٢٨) طالباً وطالبة ، وكاتت المدة الفاصلة بين التطبيقين أسبوعان ، وباستخدام صيغة سبيرمان - براون كان معامل الثبات (٠,٨٨١) على عينة قوامها (٨٠٠) طالب وطالبة بالمرحلة الثانوية والمرحلة الجامعية .

أما فى الدراسة الحالية فقد كان معامل ثبات قدرات الأفراد مساوياً (٠,٧١٢٠) ، ومعامل ثبات صعوبات البنود مساوياً (٠,٩٦٥٠) وذلك بواسطة برنامج *Microscale* المستخدم فى تدرّج الاختبار بواسطة نموذج راش ، وهو يناظر معامل الثبات بطريقة (كيوبر - ريتشاردسون ٢٠) ، وبما أن معامل الثبات بطريقة (كيوبر - ريتشاردسون) هو الحد الأدنى لمعامل الثبات ، فمعنى ذلك أن معامل ثبات الاختبار قد ارتفع بعد استخدام نموذج راش .

ثانياً : صدق الاختبار :

حسب معد الاختبار الصدق بطرق مختلفة منها :

- ١- حساب معامل الارتباط بين نتائج الاختبار ونتائج تطبيق اختبار الذكاء الثانوى (إعداد : إسماعيل القبتي) فكان معامل ارتباط بيرسون مساوياً (٠,٦٩٤) وهو دال عند مستوى (٠,٠٠١) .
- ٢- حساب معامل الارتباط بين درجات الطلاب على الاختبار ودرجاتهم فى السنة الأولى أو الإعدادية فكان معامل الصدق مساوياً (٠,٥١٨) وهو دال عند مستوى (٠,٠٠١) .

أما فى الدراسة الحالية فقد قام الباحث بدراسة إحصاء ملائمة البند *Item-Fit Statistic* أو مؤشر الملائمة التقاربى *INFIT* وقد امتدت ملائمة البنود من (-2002) إلى (10622) ، وهذا يعنى أن بنود الاختبار تتطابق بصورة جيدة مع النموذج ، ويعد هذا مؤشرا على صدق بنود الاختبار فى قياس المتغير موضوع الدراسة الحالية .

إجابة السؤال الرابع :

ما المعايير التى يمكن فى ضوئها تفسير قدرة الفرد على اختبار الذكاء العالى ؟

وضعت الدراسة الحالية معاييراً جماعية - المرجع للاختبار فى تدرجه الجديد وذلك بحساب الدرجات التائية لكل درجة كلية محتملة على الاختبار باستخدام المنحنى الاعتدالى (فؤاد البهى السيد ، 1979 ، ص 185) ، وكذا حساب الرتب المئينية المقابلة لكل درجة كلية محتملة على الاختبار بواسطة المعادلة التى ذكرها (أحمد عودة ، 1998 ، ص 252) ، وذلك باستخدام الدرجات التى حصل عليها أفراد عينة الدراسة الحالية ، وجدول (3) يوضح المعايير التائية والرتب المئينية للصورة المطورة من الاختبار :

جدول (٣)

الدرجات التائية والرتب المنينية المقابلة لكل درجة كلية خام
محتملة على اختبار الذكاء العالى

الرتب المنينية	الدرجة التائية	الدرجة الكلية الخام	الرتب المنينية	الدرجة التائية	الدرجة الكلية الخام
٤٨	٥٨	٢٢	-	-	٠
٥٢	٥٨	٢٣	-	-	١
٦٢	٥٨	٢٤	-	-	٢
٧١	٦٣	٢٥	-	-	٣
٨٠	٦٣	٢٦	-	-	٤
٨٣	٦٣	٢٧	-	-	٥
٨٧	٦٨	٢٨	-	-	٦
٩١	٦٨	٢٩	-	-	٧
٩٢	٦٨	٣٠	-	-	٨
٩٣	٧٢	٣١	-	-	٩
٩٤	٧٢	٣٢	-	٣٦	١٠
٩٧	-	٣٣	٣	٣٦	١١
٩٩	-	٣٤	٥	٣٦	١٢
-	-	٣٥	٨	٤١	١٣
-	-	٣٦	١١	٤١	١٤
-	-	٣٧	١٤	٤١	١٥
-	-	٣٨	١٨	٤٧	١٦
-	-	٣٩	٢٤	٤٧	١٧
-	-	٤٠	٣٠	٤٧	١٨
-	-	٤١	٣٦	٥١	١٩
-	-	٤٢	٤٢	٥١	٢٠
-	-	٤٢	٤٤	٥١	٢١

تعليق على نتائج الدراسة :

١- بينت نتائج تدرّيج اختبار الذكاء العالى أن الاختبارات النفسية التى تم بنائها وفق نظرية القياس الكلاسيكى قد تحقق لها خصائص سيكومترية عالية عند استخدامها مع نموذج راش ، وتتفق هذه النتائج مع ما توصلت إليه دراسة (Mourad&Moustafa,1981) ، ودراسة "صلاح الدين علام" (١٩٨٥) ، ودراسة (Mackinnon,1995) ، ودراسة (Hammond,1995) ، ودراسة (Jhonson,et al.,1995) ، ودراسة "محسوب عبد القادر" (تحت الطبع) .

٢- بينت نتائج تدرّيج اختبار الذكاء العالى اختلاف المعاملات الكلاسيكية عن معاملات نموذج راش ، ويتفق ذلك مع ما توصلت إليه دراسة "أمينة كاظم" (١٩٨٨ب) ، ودراسة (Mourad&Moustafa,1981) ، ودراسة "محمد الشافعى" (١٩٩٧) ، ودراسة (Chen,1980) ، ودراسة "صلاح علام" (١٩٨٥) ، ودراسة (Hammond,1995) ، ودراسة (Hatton,1981) ، ودراسة (Johnson,et al.,1995) ، ودراسة (Ryan&Hamm,1976) ، ودراسة "محسوب عبد القادر" (تحت الطبع) .

**مراجع
الدراسة الأولى**

المراجع

- ١- أحمد سليمان عودة (١٩٩٢) : "مدى التوافق بين نموذج راش والمؤشرات التقليدية في اختيار فقرات مقياس اتجاه سباعي التدريج" ، جولية كلية التربية ، جامعة الإمارات ، العدد (١٤) ، ص ص ١٥٣ - ١٧٩ .
- ٢- أحمد سليمان عودة (١٩٩٨) : القياس والتقويم في العملية التدريسية ، الطبعة (٢) ، عمان ، دار الأمل .
- ٣- السيد محمد خيرى (١٩٩٧) : الإحصاء النفسى ، القاهرة ، مكتبة دار الفكر العربى .
- ٤- السيد محمد خيرى (ب:ت) : اختبار الذكاء العلى ، القاهرة ، دار النهضة العربية .
- ٥- الشناوى عبد المنعم (١٩٩٠) : " أثر الذكاء والتحصيل الدراسى على مفهوم الذات لدى طلاب المرحلة الثانوية العالمة " ، مجلة كلية التربية بالزقازيق ، جامعة الزقازيق ، العدد (١٢) ، السنة (٥) ، ص ص ٩ - ٣٩ .
- ٦- الشناوى عبد المنعم ، عبد الله سليمان (١٩٩٦) : " علاقة عادات الاستذكار والاتجاهات نحو الدراسة والاتجاه الدراسى العام بالتحصيل الدراسى والقدرة العقلية العالمة " ، مجلة كلية التربية بالزقازيق ، جامعة الزقازيق ، العدد (٢٦) ، ص ص ٢١٣ - ٢٤٢ .
- ٧- أمينة محمد كاظم (١٩٨٨ أ) : دراسة نظرية نقدية حول القياس الموضوعى للسلوك : نموذج راش ، مؤسسة الكويت للتقدم العلمى .

- ٨- أمينة محمد كاظم (١٩٨٨ب) : " استخدام نموذج راش فى بناء اختبار
تحصيلى فى مادة علم النفس لطلاب كلية الآداب
بجامعة الكويت وتحقيق التفسير الموضوعى
للسلوك " ، فى : امينة محمد كاظم وآخرين
(١٩٩٦) (محررون) : إتجاهات معاصرة فى
القياس والتقويم النفسى والتربوى ، القاهرة ،
مكتبة الأنجلو المصرية ، ص ص ٤٣١ - ٥٤٦ .
- ٩- أمينة محمد كاظم (١٩٨٨ج) : " مستوى العينة وتدرج بنك الأسئلة
باستخدام نموذج راش (دراسة تجريبية) " ، مجلة
بحوث المؤتمر الرابع لعلم النفس فى مصر ،
ص ص ٣٩٠ - ٤٢٦ .
- ١٠- أمينة محمد كاظم (١٩٩٤) : " تدرج معايرة المقاييس " ، فى عماد
الدين إسماعيل وآخرون (محررون) : معايير النمو
النفسى لطفل ما قبل المدرسة ، المجلد (٢) ،
القاهرة ، المركز القومى للأمم المتحدة والطفولة ،
ص ص ١١٦ - ٢٣٢ .
- ١١- أمينة محمد كاظم (١٩٩٨) " دور القياس والتقويم فى تشخيص
الصعوبات التى يعانى منها طفل الروضة " ،
مجلة بحوث المؤتمر الدولى الأول لطفل الروضة
بدولة الكويت (١٣-١٥ أبريل) ، الجزء الأول ،
ص ص ٦٩ - ٩٥ .
- ١٢- جابر عبد الحميد جابر (١٩٩٧) : الذكاء ومقاييسه ، الطبعة (١٠) ،
القاهرة ، دار النهضة العربية .

١٣- شادية عبد العزيز (١٩٩٧) : " استخدام نموذج راش فى بناء بنك للأسئلة لمقرر فى علم النفس التعللى وتحدى الدرجات الفاصلة المقابلة للتقديرات الجامعية " ، رسالة ماجستير ، كلية البنات ، جامعة عين شمس .

١٤- صفوت فرج (١٩٩٧) : القياس النفسى ، الطبعة (٣) ، القاهرة ، مكتبة الأنجلو المصرية .

١٥- صلاح الدين أبو ناهية (١٩٩٤) : القياس التربوى ، القاهرة ، مكتبة الأنجلو المصرية .

١٦- صلاح الدين محمود علام (١٩٨٥) : " تحليل بيانات الاختبارات العقلية باستخدام نموذج راش اللوغارىتمى الاحتمالى (دراسة تجريبية) " ، المجلة العربية للعلوم الإنسانية ، المجلد (٥) ، العدد (١٧) ، ص ص ١٠٠ - ١٢٢ .

١٧- صلاح الدين محمود علام (١٩٩١) : " استخدام نموذج راش فى بناء اختبار تشخيصى مرجعى - المحك للمعارف الأساسية فى إعداد خطة البحوث النفسية والتربوية : دراسة سيكومترية " ، فى صلاح الدين علام (١٩٩٥) (محرر) : الاختبارات التشخيصية مرجعية المحك فى المجالات التربوية والنفسية والتربوية ، القاهرة ، مكتبة دار الفكر العربى ، ص ص ٤٥٣ - ٤٩٦ .

١٨- عبد الرحمن سليمان الطيرى (١٩٩٦) : " الخصائص السيكومترية لاختبار الذكاء الإعداى باستخدام نموذج راش " ، مجلة دراسات نفسية ، العدد (٤) ، المجلد (٦) ، ص ص ٤٥٧ - ٤٧٣ .

١٩- عبد المنعم أحمد الدردير (١٩٩٢) : " الذكاء الاجتماعى والاتجاهات نحو السياحة وعلاقتها بمستوى الطموح لدى طلاب معهد السياحة والفنادق بقنا " ، مجلة العلوم التربوية ، كلية التربية بقنا ، جامعة أسيوط ، المجلد (٣) ، العدد الأول ، ص ص ٢٣٠ - ٢٨٦ .

٢٠- عماد عبد المسيح (١٩٩١) : " استخدام نموذج راش اللوغاريتمى أحاد البارامتر فى تحليل مفردات الاختبارات المعرفية ثنائية القطب " ، مجلة البحث فى التربية وعلم النفس ، كلية التربية ، جامعة المنيا ، ص ص ٤٤٣ - ٤٧٥ .

٢١- فاروق عبد الفتاح موسى (١٩٩٠) : القياس النفسى والتربوى للأسوياء والمعاقين ، القاهرة ، مكتبة النهضة المصرية .

٢٢- فؤاد البهى السيد (١٩٥٨) : الجداول الإحصائية لعلم النفس والعلوم الإنسانيّة الأخرى ، القاهرة ، مكتبة دار الفكر العربى .

٢٣- فؤاد البهى السيد (١٩٧٩) : علم النفس الإحصائى وقياس العقل البشرى ، الطبعة (٣) ، القاهرة ، مكتبة دار الفكر العربى .

٢٤- محسوب عبد القادر الضوى (تحت الطبع) : " استخدام نموذج راش لتطوير بعدى الاستدلال العام والاستدلال المنطقى من بطارية الاختبارات المعرفية العاملة " ، رسالة ماجستير ، كلية التربية بقنا ، جامعة جنوب الوادى .

- ٢٥- ممدوح كامل حساني (١٩٩٦) : "دراسة مقارنة لإدراك طلاب بعض التخصصات المختلفة واتجاهاتهم نحو تأثيرات وفوائد السياحة . رسالة دكتوراه ، كلية التربية بقتنا ، جامعة جنوب الوادي .
- ٢٦- محمد منصور الشافعي (١٩٩٦) : " أثر طرق معادلة درجات الاختبار وضوابط اختيار العينة على تدريج بنود بنك الأسئلة " ، رسالة دكتوراه ، كلية التربية ، جامعة المنصورة .
- 27- Ackerman, TA.(1991): "The Use of Unidimensional Parameter Estimate Multidimensional Items in Adaptive Testing", Applied Psychological Measurement, 15 (1), PP. 13-24.
- 28- Anastasi, A. & Urbina, S. (1997): Psychological Testing, (7th ed.), New Jersey, Prentice-Hall, Inc.
- 29- Andersen, E.B. (1973): "A Goodness of fit Test for the Rasch Model", Psychometrika, 38 (1), PP. 123-139.
- 30- Aron, A. & Aron, E. (1994): Statistics for Psychology, New Jersey, Prentice-Hall, Inc.
- 31- Boldt, R.F. (1989): "Latent Structure Analysis of the Test of English as a Foreign Language", Language Testing, 4 (2), PP.123-142.
- 32- Chen, H.S. (1981): "Assessing Unidimensionality of Michigan Educational Assessment Data as Defined by the Rasch Model, Dissertation Abstracts International, Vol. (42A), No. (1), P. 608.
- 33- Choppin, B. (1979): "Testing the Question of the Rasch Model and Item Banking", Available from: <http://www.Rasch.org/memo49.Htm>.

- 34- Costa, M (1987): "Application of Item Response Theory to a Motor Skill Test in Physical Education", Dissertation Abstracts International, Vol. (48), No. (1) P. 76.
- 35- Davis, J. & Moriel, J. (1980): "Using the Rasch Model to Establish Equivalent Certification Tests", Paper Presented at the Annual Meeting of American Educational Research Association (64th, Boston, MA, April 7-11)
- 36- De Gruijter, D. & Van Der Kamp, L. (1984): Statistical Models in Psychological and Educational Testing, Alblasterdam, Swets & Zeitlinger.
- 37- El-Korashy, A. (1995): "Applying the Rasch Model to the Selection of Items for a Mental Ability Test", Educational and Psychological Measurement, 55 (5), PP. 753- 763.
- 38- El-Korashy, A. (1997): "Validity and Reliability of an Arabic Modified Version of The Outis-Lennon Mental Ability Test", Psychological Reports, No.80, PP.947-954.
- 39- Ellis, B.B. (1986): "A Comparison of German and American Nationals on Measures of Thurston's Abilities", Dissertation Abstracts International, Vol. 46B, No.1, P.362 7.
- 40- Hambleton, R.K. & Cook, L.L. (1977): "Latent Trait Models and their Use in the Analysis of Educational Test Data", Journal of Educational Measurement, 14(2), PP. 75-95.
- 41- Hambleton, R.K. & Swaminthan, H. (1985): Item Response Theory: Principles and Applications, Boston, Kluwer. Nijhoff Publishing.
- 42- Hambleton, R.; Swaminthan, H. & Rogers, H. (1991): Fundamentals of Item Response Theory, California, Sage Publications, Inc.

- 43- Hammond, S. (1995): "An IRT Investigation of the Validity Patient Analysis Research Using the Beck Depression Inventory", European Journal of Psychological Assessment, 11 (1), PP. 14-20.
- 44- Harris, D. (1989): "Comparison of 1-, 2-, and 3-Parameter IRT Models", Journal of Educational Measurement: Issues and Practice, 8 (1), PP. 35-41.
- 45- Harwell, M.R. (1997): "Analyzing the Results of Monte Carlo Studies in Item response Theory", Educational and Psychological Measurement, 57(2), PP. 266-279.
- 46- Hatton, D. (1980): "A Comparison of Latent Trait and Classical Item Analysis in the Development of Achievement Tests", Dissertation Abstracts International, Vol. (41A), No. (4), P.1551.
- 47- Hulin, C.; Drasgo, F. & Pearsons, C. (1983): Item Response Theory Application to Psychological Measurement, Illinois, The Dorsey Professional Series.
- 48- Ingebo, G. (1993): "Examining Item Response Theory: Consistency of Rasch Calibration in Basic Skills Item Banks", ERIC-No: ED 408307.
- 49- Johnson, W. et al., (1995): "A Rasch Analysis of Factors Derived from the Charles F. Kettering Ltd. School Climate Profile", Educational and Psychological Measurement, 55(3), PP. 456-467.
- 50- Kelderman, H. (1984): "Logliner Rasch Model Tests", Psychometrika, 49(2), PP. 223-245.
- 51- Koch, W. (1980): "A Validity Study of the Spelling Subtest of the Peabody Individual Achievement Tests with Third and Fourth Grade Pupils", Dissertation Abstracts International, Vol. (41A), No. (1), P. 1954.

- 52- Linacre, J.M. (1998): "Iterations and Convergence of Estimation", MESA Research Report Note 6, MESA Psychometric Laboratory, The University of Chicago.
- 53- Masters, G.N. (1984a): "DICOT: Analyzing Classroom Tests with the Rasch Model", Educational and Psychological Measurement, 44 (1), PP. 145-149.
- 54- Masters, G. N. (1984b): "Measuring Attitudes to School with A Latent Trait Model", Applied Psychological Measurement, 8 (1), PP. 39-48.
- 55- Masters, G.N. (1993): "Rasch Measurement and IEA Studies", IEA Bulletin, 2(2).
- 56- Mckinley, R.L. & Mills, C.N. (1985): "A Comparison of Several Goodness-of-Fit Statistics", Applied Psychological Measurement, 9 (1), PP.49-57.
- 57- Medina, M. (1991): "An Investigation of the Cognitive Structure of An Algebra Test Via the Linear Logistic Test Model and Quadratic Assignment", Dissertation Abstracts International, Vol. (53A), No. (2), P. 475.
- 58- Mourad, S.A. & Moustafa, M. M. (1981): "The Development of An Arabic Aptitude Test (Report No. 1)", Journal of Mansoura Faculty of Education, Mansoura University, No.4, Part(1,2), PP.27-58.
- 59- Ryan, J & Hamm, D. (1976): "Practical Procedures for Increasing the Reliability of Classroom Tests by Using the Rasch Model", Paper Presented at the Annual Meeting of the National Council of Measurement in Education (San Francisco).
- 60- Saisangjan, U. (1981): "An Investigating of the Robustness of the Rasch Model", Dissertation Abstracts International, Vol. (42B), No.(5), P. 1942.

- 61- Smith, R.M (1987): "The Distributional Properties of Rasch Standardized Residuals", Educational and Psychological Measurement, 48 (1), PP. 657-667.
- 62- Timminga, E. (1995): "Optimum Examinee Sample for Item Parameter Estimation in Item Response Theory Multi-Objective Programming Approach", Psychometrika, 60 (1), PP.137-154.
- 63- Tinsley, H.A. & Dawis, R. (1975): "An Investigation of the Rasch Simple Logistic Model: Sample Free Item and Test Calibration", Journal of Educational Measurement, 35 (1), P. 325-339.
- 64- Tsutakawa, R.K & Rigdon, S.E. (1987): "Estimation of The Rasch Model When Both ability and Difficulty Parameters Are Random", Journal of Educational Statistics, 12 (1), PP. 76-86.
- 65- Van Der Linden, W.J. (1986): "The Changing Conception of Measurement in Education and Psychology", Applied Psychological Measurement, 10(4), PP. 325-332.
- 66- Van Der Wollenberg, A.N. & Ellis, J.L. (1993): "Local Homogeneity in Latent Trait Models: A Characterization of the Homogeneous Monotone IRT Model", Psychometrika, 58(3), PP. 417-429.
- 67- Von Davier, M & Rost, J. (1994): "A Conditional Item-Fit Index for Rasch Models", Applied Psychological Measurement, 18 (2), PP. 171-182.
- 68- Vorpongthorn, T (1981): "An Application of the Rasch Model to Investigate Item Bias in the Tests from the Joint Higher Education Entrance Examination in Thailand", Dissertation Abstracts international, Vol. (42A), No.(3), P. 1112.

- 69- Waller, M (1981): "A Procedure for Comparing Logistic Latent Trait Models", Journal of Educational Measurement, 18(2), PP.119-125.
- 70- Whitely, S.E. & Dawis, R. V. (1974). "The Nature of Objectivity with the Rasch Model", Journal of Educational Measurement, 11 (2), PP.163-178.
- 71- Wright, B.D. & Stone, M.H. (1979): Best Test Design, Chicago, MESA Press.
- 72- Wright, B.D. & Linacre, J.M. (1985): Microscale Manual (Version 2.d), CMediax Interactive Technologies.
- 73- Wright, B.D. (1997): "A History of Social science Measurement", Journal of Educational Measurement: Issues and Practice, 16(4), PP. 33-45.
- 74- Wright, B.D. (1998): "Fundamental Measurement for Psychology", Research Memorandum No.64, MESA Psychometric Laboratory, The University of Chicago.

**ملاحق
الدراسة الأولى**

ملحق (أ)

ترتيب الأفراد تبعاً لمؤشر الملائمة التقريبي على اختبار الذكاء العلي

الأفراد	القدرة باللوحيات	مؤشر الملائمة التقريبي	مؤشر الملائمة التبعادي	الخطأ المعياري باللوحيات	عدد السمود المتاح لها الفرد صواباً	عدد السمود التي حاول الفرد الإجابة عنها
٦٥	٠,٠٠٨-	٣,٦٣١-	٣,١٧٦-	٠,٣٤٧	٢١	٤٢
٥٥	٠,٦٣٨-	٣,٠٦٩-	٢,٤٢٦-	٠,٣٥٤	١٦	٤٢
١١٤	١,٤٧٩	٢,٦١٧-	١,٨٥٨-	٠,٣٩٤	٣٢	٤٢
٣٨	٠,٤٩٥	٢,٤٩١-	٢,١٨٨-	٠,٣٥٣	٢٥	٤٢
٢١	٠,٠٤٥-	٢,٣٧٢-	٢,٠٤٦-	٠,٣٦٦	١٨	٢٨
١١٦	٠,١٣٥-	٢,٢٥٢-	١,٩٢٧-	٠,٣٦٨	١٦	٢٧
١١٩	٠,٥١٠-	٢,٢٥٠-	٢,٠٣٣-	٠,٣٥١	١٧	٤٢
٤	٠,٤٩٥	٢,٢٤٥-	١,٩١٠-	٠,٣٥٣	٢٥	٤٢
١٢٢	٠,١٣٣-	٢,١٠٠-	١,٩٦٣-	٠,٣٤٧	٢٠	٤٢
٣٩	٠,٤٩٥	٢,٠٧٥-	١,٧٦٩-	٠,٣٥٣	٢٥	٤٢
١١١	٠,٤٦٨	٢,٠٥٨-	١,٨٠٠-	٠,٣٦٣	٢٤	٤٠
١٢٦	٠,٥١٨-	١,٩٢٨-	١,٥٥١-	٠,٣٦٧	١٦	٣٧
٧٨	٠,٢٥٧-	١,٧٠٨-	١,٠٩٧-	٠,٣٤٨	١٩	٤٢
٣٥	٠,٢٤٢	١,٦٦٨-	١,٥١٩-	٠,٣٤٩	٢٣	٤٢
١٠٢	٠,٦٢٥	١,٦٤١-	١,٥١٧-	٠,٣٥٦	٢٥	٤٠
٣١	٠,٩٠٢-	١,٦٢٢-	١,٤٣٧-	٠,٣٦٢	١٤	٤٢
٣٦	٠,٣٦٨	١,٣٩٦-	١,٠٧٧-	٠,٣٥٠	٢٤	٤٢
٩	٠,٦٣٨-	١,٣٤٧-	١,٣٠٤-	٠,٣٥٤	١٦	٤٢
٨٤	٠,٧٥٧	١,٢٢٢-	٠,٧٧٣-	٠,٣٥٩	٢٧	٤٢
٦٩	٠,٩٠٢-	١,٢٢٠-	١,١٢٠-	٠,٣٦٢	١٤	٤٢
٢٤	١,٤٨٠-	١,١٦٩-	٠,٠١٩-	٠,٣٩١	١٠	٤٢
١١٢	٠,٥١٠-	١,١٦٨-	١,٢٧٩-	٠,٣٥١	١٧	٤٢
١٢٨	٠,٥١٠-	١,١٦٧-	٠,٠٠٤	٠,٣٦٨	١٦	٣٧
٥	٠,٣٦٨	١,١١٥-	٠,٩٢٦-	٠,٣٥٠	٢٤	٤٢
٧٧	٠,٧٥٧	١,٠٩٥-	٠,٩٧٤-	٠,٣٥٩	٢٧	٤٢
١٢٧	٠,٧٥٧	١,٠٧٦-	١,٢٤١-	٠,٣٥٩	٢٧	٤٢
١١	٠,٢٤٢	١,٠٧١-	١,١٠٢-	٠,٣٤٩	٢٣	٤٢

تابع ملحق (1)

ترتيب الأفراد تبعاً لمؤشر الملائمة التقاربي على اختبار الذكاء العالي

الأفراد	القدرة باللوجيت	مؤشر الملائمة التقاربي	مؤشر الملائمة التباعدى	الخطأ المعيارى باللوجيت	عدد البنود التى أجاب عنها الفرد صواباً	عدد البنود التى حاول الفرد الإجابة عنها
٩٣	٠,٨٩١	١,٠٢٩-	٠,٠٨٠-	٠,٣٦٤	٢٨	٤٢
٥١	١,٩٢٦	١,٠٢٧-	١,٠٣٧-	٠,٤٤٢	٣٤	٤١
٨٦	١,١٨٠-	١,٠٢٤-	١,٠٣٢-	٠,٣٧٣	١٢	٤٢
٨٥	٠,١١٧	١,٠١٠-	١,٠٥١-	٠,٣٤٨	٢٢	٤٢
٢٢	٠,٠٠٨-	٠,٩٨٨-	٠,٧١٦-	٠,٣٤٧	٢١	٤٢
١٢٣	٠,٢٧١-	٠,٩٧٣-	٠,٢٠٣	٠,٣٨٠	١٦	٣٤
١٢	٠,١١٧	٠,٩٥١-	٠,٦٥٣-	٠,٣٤٨	٢٢	٤٢
٧٥	٠,١١٧	٠,٩٠٨-	٠,٥٦٤-	٠,٣٤٨	٢٢	٤٢
٤٦	٠,٨٩١	٠,٨٧٢-	٠,٨٧٦-	٠,٣٦٤	٢٨	٤٢
٢٩	٠,٦٣٨-	٠,٨٣٦-	٠,١٧٣	٠,٣٥٤	١٦	٤٢
٩٢	٠,٧٦٨-	٠,٨٥٥-	٠,٢٣١-	٠,٣٥٧	١٥	٤٢
٧	٠,٩٠٢-	٠,٧٩٤-	٠,٥٢٨-	٠,٣٦٢	١٤	٤٢
٨٩	٠,٣٨٣-	٠,٧٤٩-	٠,٦٧٣-	٠,٣٤٩	١٨	٤٢
١٠٣	٠,١١٧	٠,٧٣٨-	٠,٨٧١-	٠,٣٤٨	٢٢	٤٢
١٠	٠,١١٧	٠,٧٠٥-	٠,٨٠٥-	٠,٣٤٨	٢٢	٤٢
١٢٥	١,٠٧٤-	٠,٦٩٣-	٠,٣٣٥	٠,٣٨٥	١٢	٣٦
١٣٤	٠,٥١١	٠,٦٦٦-	٠,٠٢٤	٠,٣٦٩	٢٤	٣٩
١٣	٠,٣٨٣-	٠,٥٧٨-	٠,٥٣٩-	٠,٣٤٩	١٨	٤٢
١٣٢	٠,٢٥٧-	٠,٥٤٣-	٠,٨٦٤-	٠,٣٤٨	١٩	٤٢
٧٣	٠,٦٢٥	٠,٥٣٨-	٠,٩١٢-	٠,٣٥٦	٢٦	٤٢
٣٢	١,٠٣٠	٠,٥٢٨-	٠,٥٠٧-	٠,٣٦٩	٢٩	٤٢
٤٢	١,٦٤٤	٠,٤٩٤-	٠,٧٢٥-	٠,٤٠٦	٣٣	٤٢
١٥	٠,١٣٣-	٠,٤٨٦-	٠,٤٧٢-	٠,٣٤٧	٢٠	٤٢
١٤	٠,٣٨٣-	٠,٣٨٠-	٠,٢٨٤-	٠,٣٤٩	١٨	٤٢
٩١	٠,٤٩٥	٠,٣٦٠-	٠,٣١٨-	٠,٣٥٣	٢٥	٤٢
٨	٠,٢٤٢	٠,٣٣٣-	٠,٢٤٤-	٠,٣٤٩	٢٣	٤٢
١٣١	٠,٤٦٤	٠,٢٨٤-	٠,١٦٨-	٠,٣٥٦	٢٤	٤١

تابع ملحق (١)

ترتيب الأفراد تبعاً لمؤشر الملائمة التقاربي على اختبار الذكاء العالى

الأفراد	القدرة باللوجيت	مؤشر الملائمة التقاربي	مؤشر الملائمة التباعدى	الخطأ المعيارى باللوجيت	عدد تجمود التمر جمب عنها الفرد صوابا	عدد التجمود التمر حول الفرد الإجابته عنها
٨٣	٠,٥١٠-	٠,٢٦٦-	٠,٠٥١	٠,٣٥١	١٧	٤٢
٦٧	١,٣٢٣	٠,٢٥٦-	٠,٠٦٣	٠,٣٨٤	٣١	٤٢
٨٨	٠,٨٩١	٠,٢٤٠-	٠,٢١٣	٠,٣٦٤	٢٨	٤٢
٦٣	١,٤٧٩	٠,١٨٩-	٠,٠٨٢-	٠,٣٩٤	٣٢	٤٢
٤٣	٠,٨٩١	٠,١٥٨-	٠,٨٥٠	٠,٣٦٤	٢٨	٤٢
٦	٠,٣٦٨	٠,١٠٩-	٠,٦١٠	٠,٣٥٠	٢٤	٤٢
١٢٠	٠,٧٦١-	٠,٠٩٨-	٠,٠٨١	٠,٣٧٥	١٤	٣٨
١١٥	٠,٣٥٥	٠,٠٣٩-	٠,٠٨٠	٠,٣٥٩	٢٣	٤٠
٧٤	٠,١١٧	٠,٠٢٣-	٠,٣٠٥-	٠,٣٤٨	٢٢	٤٢
١٠	٠,٢٥٧-	٠,٠٠٠٨-	٠,١٥٨-	٠,٣٤٨	١٩	٤٢
٤٩	١,٤٧٩	٠,٠٠٠١-	٠,٣٠٠-	٠,٣٩٤	٣٢	٤٢
١٩	٠,٣٨٣-	٠,٠١٤	٠,٤٣٥-	٠,٣٤٩	١٨	٤٢
٥٨	٠,٧٦٨-	٠,٠٢٤	٠,٢٣٥	٠,٣٥٧	١٥	٤٢
٩٧	٠,٩٠٢-	٠,٠٦١	٠,٣٩٤	٠,٣٦٢	١٤	٤٢
٥٠	٠,٥١٠-	٠,٠٨٨	٠,٧٢٤	٠,٣٥١	١٧	٤٢
١١٣	٠,٧٣٦-	٠,١٠٢	٠,٨١٣	٠,٣٦٢	١٥	٤٠
٣٤	٠,٦٣٨-	٠,١٢٨	٠,٦٧٢	٠,٣٥٤	١٦	٤٢
١٠٦	٠,٩٠٢-	٠,١٤٤	٠,٢٣٦	٠,٣٦٢	١٤	٤٢
١٠٧	٠,٣٢٦	٠,١٤٤	٠,١١٦	٠,٣٦٠	٢٣	٤٠
١٠٩	٠,٢٤٥-	٠,١٥٧	٠,٢٣٤-	٠,٣٦٩	١٨	٣٩
٥٧	١,٠٠٣	٠,١٦٥	٠,٣٥١-	٠,٣٦٩	٢٩	٤٢
١١٠	٠,١١٧	٠,٢٠٠	٠,٠٣١-	٠,٣٤٨	٢٢	٤٢
١٦	١,٤٧٩	٠,٢٣٠	٠,٥٩٩-	٠,٣٩٤	٣٢	٤٢
١٣٠	٠,٣٦٦-	٠,٢٦٤	١,١٠١	٠,٣٥٢	١٨	٤١
١٢١	٠,٢٥٧-	٠,٢٦٧	٠,٢٢٧	٠,٣٤٨	١٩	٤٢
٤٥	٠,٧٥٧	٠,٢٩٧	٠,٤٠٧	٠,٣٥٩	٢٧	٤٢
٩٦	٠,٢٥٧-	٠,٣١٨	٠,٢٨٦-	٠,٣٤٨	١٩	٤٢

تابع ملحق (١)

ترتيب الأفراد تبعاً لمؤشر الملائمة التقاربي على اختبار الذكاء العالى

الأفراد	القدرية باللوجيت	مؤشر الملائمة التقاربي	مؤشر الملائمة التباعدي	الخطأ المعياري باللوجيت	عدد البنود التي أجاب عنها الفرد صواباً	عدد البنود التي حاول الفرد الإجابة عنها
١	١.٠٣٩-	٠.٣٢٧	١.٣١٦	٠.٣٦٧	١٣	٤٢
٩٩	٠.٢٧-	٠.٣٢٧	٠.٠٣٥	٠.٣٤٨	١٩	٤٢
٢	٠.١٣٣-	٠.٣٣٢	٠.١٠٥	٠.٣٤٧	٢٠	٤٢
٩٥	٠.٧٦٨-	٠.٣٣٣	٠.١٥٦-	٠.٣٥٧	١٥	٤٢
٦٠	٠.١٣٣-	٠.٤٠٣	٠.٠٤٠	٠.٣٤٧	٢٠	٤٢
٢٠	٠.٥١٠-	٠.٤٢٧	١.٠٣١	٠.٣٥١	١٧	٤٢
٦٤	٠.٤٩٥	٠.٤٥٤	٠.١٩٩	٠.٣٥٣	٢٥	٤٢
٣	٠.٢٥٧-	٠.٤٧٨	٠.٤٩٤	٠.٣٤٨	١٩	٤٢
٦٦	٠.٢٤٢	٠.٤٨٧	٠.٦٣٤	٠.٣٤٩	٢٣	٤٢
١٠٤	١.٠٤٩-	٠.٥٣١	٠.١٢٤	٠.٤٠٩	١١	٣١
١١٨	٠.٠٢٠-	٠.٥٣٥	٠.٢٨٠	٠.٣٩٠	١٨	٣٤
٧٢	٠.٧٥٧	٠.٥٧٨	٠.٠٨٣-	٠.٣٥٩	٢٧	٤٢
٥٩	٠.٠٠٨-	٠.٦٣٧	١.١٤٩	٠.٣٤٧	٢١	٤٢
٧٩	١.٣٢٧-	٠.٦٤٠	٠.٧٨٣	٠.٣٨١	١١	٤٢
٥٩	٠.١١٧	٠.٦٦٤	١.٠٦٧	٠.٣٤٨	٢٢	٤٢
٢٥	١.٤٨٠-	٠.٦٩٥	٠.٥٢٧	٠.٣٩١	١٠	٤٢
٢٧	٠.٦٢٥	٠.٦٩٩	٠.٣٦٧	٠.٣٥٦	٢٦	٤٢
٣٧	٠.٣٦٨	٠.٧٠٦	٠.٣٤٦	٠.٣٥٠	٢٤	٤٢
٢٨	٠.٣٦٨	٠.٧٤٣	١.٢٣٠	٠.٣٥٤	١٦	٤٢
١٠٥	١.٠١٣-	٠.٧٧٩	٠.٠١٠٦	٠.٣٩١	١٢	٣٤
١٢٤	١.٠٧٩-	٠.٧٩٦	٠.٦١٧	٠.٤٠٩	١١	٣٢
٤٨	٠.٣٦٨	٠.٨١٤	٠.٣٨٩	٠.٣٥٠	٢٤	٤٢
١٠٨	٠.٣٧٥-	٠.٩١٦	٠.٨٤٧	٠.٣٦٧	١٧	٣٧
٣٠	٠.٣٦٨	٠.٩٥٦	١.٥٥٣	٠.٣٥٠	٢٤	٤٢
٧٦	٠.٣٦٨	٠.٩٨٢	١.٣٧١	٠.٣٥٠	٢٤	٤٢
٦٢	٠.٦٢٥	١.٠٤٦	٠.٧١٧	٠.٣٥٦	٢٦	٤٢
١١٧	٠.٢٣١-	١.٠٩٨	١.٠٥٠	٠.٧٩	١٧	٣٦

تابع ملحق (١)

ترتيب الأفراد تبعاً لمؤشر الملائمة التقريبي على اختبار الذكاء العالي

الأفراد	القدرة باللوحيات	مؤشر الملائمة التقريبي	مؤشر الملائمة المتباعدى	الخطأ المعزول باللوحيات	عدد البهود لى جنب عنها الفرد صوتياً	عدد البهود التى حاول الفرد الإجابة عنها
٤٠	٠,٩٢٥	١,١١٤	٠,٢٠٤	٠,٣٥٦	٢٦	٤٢
٥٤	١,٠٣٠	١,١٢٤	٠,٥٦٢	٠,٣٦٩	٢٩	٤٢
٦٨	٠,١١٧	١,١٨٦	١,١٤٩	٠,٣٤٨	٢٢	٤٢
٨٧	٠,٤٩٥	١,٢٠١	٠,٨٩٠	٠,٣٥٣	٢٥	٤٢
١٣٣	٠,٠١٤	١,٢٣٨	١,٢٠٨	٠,٣٥١	٢١	٤١
٤٤	٠,٠٠٨-	١,٢٨٣	١,٤٨٧	٠,٣٤٧	٢١	٤٢
٧١	٠,٢٤٢	١,٣٠٦	٠,٨٥٦	٠,٣٤٩	٢٣	٤٢
٩٤	٠,٠٠٨-	١,٣٦٤	٠,٧٩٨	٠,٣٤٧	٢١	٤٢
٨٢	١,٠٣٠	١,٣٨٩	١,٢٧٤	٠,٣٦٩	٢٩	٤٢
٣٣	٠,١٣٣-	١,٤٠٣	١,٥٨٥	٠,٣٤٧	٢٠	٤٢
٥٣	٠,٤٩٥	١,٤٠٥	٠,٨٤٦	٠,٣٥٣	٢٥	٤٢
٦١	٠,٣٦٨	١,٤٥٤	١,٠٢١	٠,٣٥٠	٢٤	٤٢
١٧	٠,٣٦٨	١,٤٦٦	١,١٢٨	٠,٣٥٠	٢٤	٤٢
٧٠	٠,٤٩٥	١,٤٦٧	١,٦٥٣	٠,٣٥٣	٢٥	٤٢
٨١	١,١٧٣	١,٤٩٠	١,١٢٨	٠,٣٧٦	٣٠	٤٢
٢٣	٠,٢٤٢	١,٥٣٠	١,٣٨١	٠,٣٤٩	٢٣	٤٢
٤٧	٠,٢٤٢	١,٥٦٣	١,١٨٠	٠,٣٤٩	٢٣	٤٢
٥٢	٠,٨٩١	١,٥٩١	١,٧٤٨	٠,٣٦٤	٢٨	٤٢
٤١	٠,١٣٣-	١,٧٣٨	١,٨٨٦	٠,٣٤٧	٢٠	٤٢
٢٦	١,٠٣٩-	١,٧٨٧	١,٠٢٦	٠,٣٦٧	١٣	٤٢
١٢٩	٠,٤٤١-	١,٨٦٩	١,٩٤٣	٠,٣٧٥	١٦	٣٦
١٠١	٠,٤٣٢-	٢,٠٢٢	١,٧٥٥	٠,٣٥٨	١٧	٤٠
٩٨	٠,٠٠٨-	٢,٢٦٢	٢,٢٣٩	٠,٣٤٧	٢١	٤٢
٥٦	٠,١١٧-	٢,٣٣١	٢,١٤٨	٠,٣٤٨	٢٢	٤٢
١٨	٠,٥١٠-	٢,٥٢٨	٣,٠٨٧	٠,٣٥١	١٧	٤٢
٨٠	٠,٧٥٧	٢,٩٩٨	٢,٦٢٢	٠,٣٥٩	٢٧	٤٢

ملحق (٢)

ترتيب بنود اختبار الذكاء العالي تبعاً لمؤشر الملائمة التقاربي

البنود	القدرة باللوحيات	الخطأ المعياري باللوجيت	مؤشر الملائمة التقاربي	مؤشر الملائمة التبايني	عدد من أجابوا صواباً عن البنود	عدد من حاولوا الإجابة عن البنود
M35	٠,٢١٧-	٢,٢٦١-	٢,٢٩٧-	٠,١٧٨	٧٥	١٣٤
M41	٠,٤٦٦-	١,٩٣٦-	١,٧٢٨-	٠,١٩١	٧٧	١٢٢
M37	٠,٤١٧-	١,٨٧١-	١,٨٤٧-	٠,١٨٨	٧٦	١٢٤
M18	٠,٦٣٦	١,٧٩٩-	١,٣٢٩-	٠,١٨٣	٤٩	١٣٤
M16	٠,٥٣٣	١,٦٤٢-	١,٥٠٤-	٠,١٨١	٥٢	١٣٤
M17	٠,٧٠٦	١,٠٢٣-	٠,٦٣١-	٠,١٨٥	٤٧	١٣٤
M36	٠,٠٣٠-	٠,٦٩١-	٠,٦٩٠-	٠,١٧٩	٦٨	١٣١
M29	٠,٥٦٤	٠,٥٢٤-	٠,٦٢٨-	٠,١٨٤	٥٠	١٣١
M15	١,٤٢٥-	٠,٥٠٥-	٠,٩٧٨-	٠,٢١٦	١٠٧	١٣٤
M7	٠,١٧١	٠,٤٦٥-	٠,٣٥٩-	٠,١٧٧	٦٣	١٣٤
M2	١,٦٨٥-	٠,٤٤٩-	٠,٧٨١-	٠,٢٣٣	١١٢	١٣٤
M24	٠,١٨٣-	٠,٤١٤-	٠,٦٥٢-	٠,١٧٩	٧٣	١٣٢
M31	١,٤٢٦	٠,٣٨٣-	١,٠٧٥-	٠,٢١٦	٢٨	١٢٦
M21	١,٠٦٤	٠,٣٧٦-	٠,٥٤٠-	٠,٢٠٠	٣٦	١٢٦
M42	١,٦٥٥	٠,٣٠٤-	٠,٠٣٩	٠,٢٣٧	٢٢	١١٨
M20	١,٥٢٥	٠,٣٠٤-	٠,٦٦١-	٠,٢٢٢	٢٦	١٢٧
M34	١,١٩٧-	٠,١٢٢-	٠,٢٤٦-	٠,٢٠٤	١٠٢	١٣٤
M26	١,٩٢٣	٠,٠٩٢-	٠,٤٠٧-	٠,٢٤٩	١٩	١٢٨
M39	١,٣١٩-	٠,٠٤١-	٠,١٩٩-	٠,٢١١	١٠٤	١٣٣
M4	١,٤٧٤-	٠,٠٢٥-	٠,٠٤٩	٠,٢١٩	١٠٨	١٣٤
M6	١,٠٧٨	٠,٠٤٠	٠,٠٦٦	٠,١٩٦	٣٧	١٣٤
M38	١,٤١٤-	٠,٠٤١	٠,٤٨٣	٠,٢١٧	١٠٦	١٣٣
M32	٠,٩٦٠	٠,١١٧	٠,٢٧٤-	٠,١٩٩	٣٨	١٢٢
M3	٠,٦١٢-	٠,١٥٨	٠,٢٢٧-	٠,١٨٥	٨٦	١٣٣
M1	٢,٣٠١-	٠,٢١٦	٠,٤٩٤	٠,٢٨٩	١٢١	١٣٤
M30	١,٤٩٤	٠,٢٧٢	١,٤٤٢	٠,٢٢٣-	٢٦	١٢٣
M13	٠,٧٥٢-	٠,٣٤٢	٠,٣٤٦	٠,١٨٩	٩٠	١٣٣
M12	٠,١٢٤	٠,٣٥٧	٠,٣٤٦	٠,١٧٨	٦٤	١٣٣

تابع ملحق (٢)

ترتيب بنود اختبار الذكاء العالى تبعا لمؤشر الملاممة التقاربي

١٣٣	٦١	٠,١٧٨	٠,٣٨٣	٠,٣٦٦	٠,٢١٧	M27
١٣٣	١٥	٠,٢٧٣	٠,٦٢٨	٠,٣٧٦	٢,٢٣٢	M23
١٣٣	٨٨	٠,١٨٧	٠,٦١١	٠,٤٣٣	٠,٦٧٨-	M40
١٣٣	١١٧	٠,٢٦٥	٠,٦٦٦	٠,٤٣٨	٢,٠٥٧-	M10
١٣٣	٩٧	٠,١٩٧	٠,٩٨١	٠,٥٩٨	١,٠١١-	M22
١٣٣	١٠٢	٠,٢٠٧	٠,٤٩٢	٠,٦٢٣	١,٢٢٩-	M5
١٣٣	٦١	٠,١٩٠	٠,٦٤٩	٠,٦٧٩	٠,٧٨٩-	M11
١٣٤	٢٣	٠,٢٣٠	٠,٩٣٦	٠,٧٤٧	١,٧٢١	M8
١٣٢	٤٩	٠,١٨٤	٠,٤٤٠	٠,٧٦٦	٠,٦٢١	M19
١٣٤	١٧	٠,٢٥٩	١,٦٩٧	٠,٨٦٨	٢,٠٨٩	M28
١٣٤	١٠٧	٠,٢١٦	١,٢٠٠	٠,٩٤١	١,٤٢٥-	M9
١٣٤	٩٧	٠,١٩٦	٠,٨٤٧	١,١١٧	٠,٩٩١-	M33
١٣٤	٤٧	٠,١٨٥	١,٣٩٥	١,٢٨٧	٠,٧٠٦	M14
١٣٣	٦١	٠,١٧٨	١,٣٢١	١,٣٨٢	٠,٢٢٩	M25