الدراسة الأولى

تدريج اختبار الذكاء العالى باستخدام نموذج راش أحادى المعلم

مقدمة :

لـــم تســـتطع أدوات القياس الخاصة بالجوانب النفسية أو التربوية أن تحقـــق أهداف أو متطلبات القياس الموضوعى . كما تحققت فى القياس المادى أو الفيزيائى ، فعلى الرغم من انتشار الكثير من المقاييس النفسية والتى منها اختـــبار 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 استخدمها (أمينة محمد كاظم ، ١٩٩٨) .

وتـــتلخص حركة القياس النفسى والتربوى فى ثلاثة اتجاهات متعاقبة هـــى القـــياس جمـــاعى – المرجع *Group-Referenced Measurement* ، ثـــم القـــياس محكـــى – المرجع *Criterion-Referenced Measurement* ، وأخـــيراً اتجـــاه القـــياس الموضـــوعى الـــذى تمـــثله نظرية السمات الكامنة *Latent Trait Theory* ونماذجهـــا الرياضـــية ، والـــتى تعرف الآن بنظرية البند – استجابة *Item Response Theory* .

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

١ – *تقيد الدرجة الكلية للاختبار ببنود 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 آخـــر يقيس نفس المتغير الذى يقيسه الاختبار الأول ، وهذا يعنى تغير درجة الفـــرد بتغير بنود الاختبار . وهذه المشكلة ليست لها وجود فى مجال القياس الفـــيزيائى ، فعلـــى سبيل المثال لا تتغير الدلالة الكمية لطول قطعة من الحديد بتغـــير أداء القـــياس ، وعلى هذا فإن المشكلة تجعلنا لا نقبل النتائج التى يتم

الحصـــول علـــيها مـــن أدوات القـــياس الكلاسيكية بدرجة كبيرة من الثقة فى موضوعيتها .

٢- *انعدام خطية القياس :*

يقصـــد بخطـــية القـــياس *Linearity* وجود معدل ثابت لتدرج القياس على متصل المتغير موضوع القياس ، أى أن الدرجات التى يحصل عليها الفرد فـــى بـــنود اختـــبار مـــا يمكن جمعها كما لو كانت تمثل مقياساً خطياً ، حيث يتمـــثل المعـــدل الثابت بوحدة قياس ثابتة ، وهو ما يميز المقاييس فى المجال الفـــيزيائى ، حيث أن تقدير الفرق بين أى قياسين متتاليين على نفس التدريج يكـــون ثابتاً ، حيث لا يتغير هذا الفرق بتغير الأداة المستخدمة طالماً كانت أداة مناســـبة لها وحدة قياس ثابتة ، فالفرق بين درجتى الحرارة ٢٥ درجة مئوية و ٣٥ درجـــة مـــئوية هـــو نفس الفرق بين درجتى الحرارة ٤٠ درجة مئوية و ٥٥ درجـــة مـــئوية ، أمـــا فـــى مجـــال القياس السلوكى فلا تعطى درجات الاختـــبار قياســـات خطـــية ، فعلـــى الـــرغم مـــن قدرة الدرجات على تحديد مســـتويات الأفـــراد إلا أنهـــا تفشـــل فى تقدير المسافات بين تلك المستويات بصورة ثابتة .

٣- *القياس فى أكثر من بعد :*

تتصـــل هـــذه المشـــكلة بأحاديـــة البعد *Unidimensionality* ، فمن المعـــروف أن المقايـــيس الفيزيائـــية تتميز بأنها تقيس متغيراً أحادى البعد ، فيقيس المتر الطول ، ويقيس الكيلوا جرام الوزن ، ويقيس الأميتر شدة التيار الكهـــربى ، أمـــا فـــى المجال السلوكى فإن هذه الميزة لا تتحقق بنفس الثقة ، فاختـــبارات الذكاء قد تتأثر بالعوامل البيئة ، والثقافة ، وبالتالى 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 فى درجته ، والعكس صحيح ، وقد ثبت فى بعض الأحيان أن الأفراد ذوى 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 المقننة ، وحذف أياً من بنود الاختبار يؤدى إلى تغيير فى درجات الأفراد بصورة يصعب التنبؤ بها .

(صلاح الدين علام ، ١٩٨٥ ؛ أمينة محمد كاظم ، ١٩٨٨ أ ، ص ص ٢٥ – ٣٩ ؛ صلاح مراد ، محمد الشافعى ، ١٩٩٨ ؛ *Choppin,1979;Wright&Stone,1979,P.2;Van der Linden,1986*)

وقد بدأ الشعور بالحاجة إلى فلسفة جديدة فى القياس ، وبدأت الدعوة لتحقيق الموضوعية فى القياس السلوكى ، كما هو الحال فى العلوم الفيزيائية ، ومن ثم ظهر اتجاه حديث فى القياس النفسى والتربوى يتمثل فى نظرية السمات الكامنة *Latent Trait Theory* والتى يفضل كثير من العلماء أمثال *"Hambleton&Lord"* تسميتها بنظرية البند – استجابة *Item-Response Theory* (صلاح الدين علام ، ١٩٩٥ ، ص ٢١٧) ، وبالتالى فإن نظرية البند – استجابة بمثابة رد فعل على الأفكار الكلاسيكية فى القياس التى 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 اللوغاريتمى أحادى المعلم ،

أ – تدريـــج بنود الاختبار يكون مستقل عن عينة التدريج (لا يختلف باختلاف العينة) .

ب- قـــياس معلـــم قـــدرة الفـــرد على السمة الكامنة يكون مستقل عن البنود المستخدمة (لا يختلف باختلاف البنود) .

ج- أن يـــتدرج القياس بوحدة قياس ثابتة تتوافق مع تدرج مستويات المتغير موضوع القياس .

(*Whitely&Dawis,1974* ؛ أمينة محمد كاظم ، ١٩٨٨ أ ، ص ٥٣ ؛ ١٩٩٤ ، ص ١١٨)

فـــنماذج نظـــرية الســـمات الكامنة بصفة عامة ، ونموذج راش على وجـــه الخصـــوص تقدم إطاراً لمواجهة العديد من المشكلات المختلفة المتعلقة بالقـــياس التقلـــيدى ، والدراسة الحالية تستفيد من أحد نماذج السمات الكامنة (نموذج راش) فى تدريج اختبار الذكاء العالى .

مشكلة الدراسة :

إن الـــتقدم التكنولوجى الذى نراه الآن يتطلب التطور المستمر لأساليب القـــياس والـــذى بدوره يؤدى إلى تطوير أدوات القياس المستخدمة فى مجال التربـــية وعلم النفس ، ولقد جاءت نظرية البند – استجابة ونماذجها الرياضية لتمـــثل المظهـــر الأساســـى للـــتقدم التكنولوجى فى القياس النفسى والتربوى باعتـــبارها الـــنظرية الـــتى تشكل إطاراً للتوجه الحالى والمستقبل المنظور فى اختيار البنود .

وعلـــى الرغم من رواج استخدام نموذج راش فى كثير من دول العالم فـــى تصميم وبناء الاختبارات التحصيلية والنفسية ، وما ترتب عليه من ظهور تطـــورات معاصرة فى هذا المجال منها على سبيل المثال : بناء مقياس قومى للقـــدرات فـــى بريطانـــيا *B.A.S* فى الفترة من عام ١٩٦٥ حتى عام ١٩٧٧

ونمـــوذج لورد *Lord's Model* ويسمى بالنموذج اللوغاريتمى ذى المعلمين ، ونمـــوذج بيرنبيوم *Birnbaum's Model* ويسمى بالنموذج اللوغاريتمى ذى الـــثلاثة معـــالم ، والـــنموذج ذى الأربعـــة معـــالم ، ونمـــوذج لازارســـفيلد *Lasarsfeld's Model* ، ونمـــوذج الـــتقدير الجزئى *Partial Credit Model* ونموذج التجميع الطبيعى *Normal-Ogive Model* .

(Hambleton&Swaminthan,1985,P.35)

وتهـــدف نمـــاذج السمات الكامنة إلى تحديد العلاقة المتوقعة بين أداء الفـــرد على الاختبار وبين السمات أو القدرات غير الملاحظة التى تكمن وراء هـــذا الأداء وتفسره ، ولهذا تُعد هذه النماذج " نماذج أو دوال رياضية " تتميز بأنهـــا احتمالية *Probabilistic* ، وليست تحديدية *Deterministic* ، وهذا يدل على أن العلاقة التى تحددها الدالة تسير وفق نظرية الاحتمالات .

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

ويُعـــد نموذج راش الذى افترضه عالم الرياضيات الدانماركى " راش " *Rasch* والذى اهتم بإرساء الموضوعية فى القياس السلوكى منذ عام ١٩٦٦ مـــن أشـــهر نمـــاذج السمات الكامنة على الإطلاق ، وأكثرها تطبيقاً فى مجال القـــياس النفسى والتربوى نظراً لتوافر برامج الحاسب الآلى المتخصصة والتى يعـــود الفضـــل فـــى أغلبها إلى العالم الأمريكى " رايت " *Wright* ، الذى قام بـــتطويع الـــنموذج للإجـــراء العملـــى بهدف تحقيق الموضوعية فى القياس السلوكى .

وتعـــنى الموضـــوعية فـــى القـــياس طبقاً لنموذج راش ، موضوعية المقارنـــة بيـــن نتـــيجة تفـــاعل قدرتـــى فردين مع صعوبة بند مناسب ، أى موضـــوعية المقارنـــة بين استجابتى فردين على بند مناسب ، كما تعنى أيضاً موضوعية المقارنة بين صعوبة بندين استجاب لهما فرد مناسب ، وتتطلب هذه الموضوعية ما يلى :

تـم نشـره عـام ١٩٨٣ ، ومـا أدخلـته من مفاهيم جديدة فى مجال بنوك الأسئلة *Item Banks* ، وتعادل درجات الاختبار *Equating the Test Scores* والاختـبارات المفصـلة أو التكيفية *Adaptive or Computerized Tests* ، واختـبار *TOEFL* (أميـنة محمـد كـاظم ، ١٩٨١ ؛ *Boldet,1989* ؛ *Verhelst,et al.,1995,P.1* . والطـبعة الـرابعة من اختبار ستانفورد – بينيه الـتى صـدرت عـام ١٩٨٦ والـتى أعدهـا كل من ثورندايك *Thorandike* وإليزابيـث هاجيـن *Hagen* وجـيروم سـاتلر *Sattler* (فـى : جابـر عبد الحمـيد ، ١٩٩٧ ، ص ١١٥) ، وبطاريـة كوفمـان لتقيـيم الأطفـال *Kaufman Assessment Battery for Children* الـتى صدرت عام ١٩٨٣ (فـى : صـفوت فـرج ، ١٩٩٧ ، ص ٤٢١) . ومقايـيس القدرة الفارقة *Differential Ability Scales* الـتى صـدرت عام ١٩٩٤ والتى تُعد بمثابة تطويـر لمقايـيس القـدرات البريطانـية وقـام بإعدادهـا *Elliot* وآخرون *(In:Anastasi&Urbina,1997,P.415)* ، إلا أن الجهـود البحثية العربية فى هـذا المجـال مازالـت فـى طور البداية ، وقد تبلورت تلك الجهود فى بعض الدراسـات التطبيقـية المعتمدة على نموذج راش فى تحليل البيانات منها على سـبيل المثال : دراسة " *(Mourad&Moustafa,1981)* التى هدفت إلى تحليل بـنود الصـورة العربـية مـن اختبار الاستعداد للدراسة الجامعية ، ودراسة " صـلاح الديـن عـلام " (١٩٨٥) الـتى هدفت إلى تحليل البيانات المستمدة مـن اختـبار الـيقظة العقلية الذى يقيس الذكاء العام ، ودراسة " أمنية محمد كـاظم " (١٩٨٨ب) الـتى هدفـت إلـى استخدام نموذج راش فى بناء اختبار تحصـيلى فـى مـادة علم النفس لطلاب كلية الآداب بجامعة الكويت وتحقيق التفسـير الموضـوعى للسلوك ، ودراسة " عماد عبد المسيح " (١٩٩١) التى هدفـت إلـى تحلـيل بنود اختبار الأشكال المتضمنة ، ودراسة " أحمد عودة " (١٩٩٢) الـتى هدفـت إلـى الكشـف عـن مدى التوافق بين نموذج راش

والمؤشرات الإحصائية التقليدية فى اختبار بنود مقياس اتجاهات المعلمين نحو الامتحانات المدرسية ، ودراسة " أمينة محمد كاظم " وآخرين (١٩٩٤) التى هدفت إلى وضع معايير للنمو النفسى للأطفال المصريين فى سن ما قبل المدرسة ، ودراستى " القرشى " *(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 الشافعى " (١٩٩٦) التى هدفت إلى التعرف على أهم المتغيرات التى تؤثر فى إحكام تندرج البنود المعدلة للاختبارات على التدريج العام المشترك ، كما هدفت الدراسة إلى التوصل إلى التكوين الأمثل " الطريقة ، العينة ، البنود " لإحكام تدرج بنود اختبارين على التدريج المشترك ، ودراسة " شادية عبد العزيز " (١٩٩٧) التى هدفت إلى استخدام نموذج راش فى بناء بنك للأسئلة لمقرر فى علم النفس التعليمى وتحديد الدرجات الفاصلة المقابلة للدرجات الجامعية ، ودراسة " محسوب عبد القادر الضوى " (تحت الطبع) التى هدفت إلى تطوير الاختبارات المتضمنة فى بعدى الاستدلال العلم والاستدلال المنطقى من بطارية الاختبارات المعرفية العاملية .

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

ويـــتجه الباحث فى دراسته الحالية إلى الإفادة من نموذج راش لتدريج اختـــبار الذكاء العالى ، وبالتالى يمكن الاستفادة من الاختبار فى القياس الدقيق لذكـــاء طلاب الجامعة ، وفى هذا المقام يذكر الباحث أن سبب اختياره لاختبار الذكاء العالى مرده ليس فقط لأن الاختبار كلاسيكى التفسير بل أيضاً لأن البنود ثنائـــية 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 الخصـــوص ، ومـــن هنا تحددت مشكلة الدراسة من خلال الإجابة عن الأسئلة الآتية :

١- كيف تتدرج صعوبة بنود اختبار الذكاء العالى 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- مـــا مدى صدق وثبات الاختبار موضوع الدراسة بعد استخدام نموذج راش ؟

٥- مـــا المعايـــير الـــتى يمكن فى ضوئها تفسير قدرة الفرد على الاختبار موضوع الدراسة ؟

أهـــداف الدراسة :

تهـــدف الدراسة الحالية إلى تدريج بنود اختبار الذكاء العالى باستخدام نمـــوذج راش ، وتقديـــم المعايـــير المختلفة التى يمكن فى ضوئها تفسير أداء الأفراد على هذا الاختبار .

أهمية الدراسة :

١- *الأهمية النظرية :*

أ - تبرز فى محاولة التحقق من مدى إمكانية الإفادة 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* والتى 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 يأتى :

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 – ٢٠٠٠م .

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 ضوئه 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 .

(أمنية 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 .

(أمنية كاظم ، المرجع السابق ، ص ٥٦)

٤ – اللوجيت : *Logit*

يعرف باللوغاريتم الطبيعى لمرجح نجاح الفرد على البنود التى تعبر نقطة صفر التدريج عن صعوبتها عندما يساوى هذا المرجح الأساس الطبيعى $e = 2.72$ 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 عالم النفس من جوانب النشاط الإنسانى ، ويمكن تصنيف التعريفات فى ثلاث مجموعات هى :

أ – تعريفات تفسيرية :

تعريف " هربرت سبنسر " للذكاء بأنه : " القدرة على الربط بين انطباعات عديدية 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 ، والتى تتطلب بدورها فهم الرموز اللغوية والعددية 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 النظرى والدراسات السابقة

أولاً : الإطار النظرى :

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

تعـد نظرية البند – استجابة طريقة مشهورة لنمذجة البيانات ، بمعنى أنهـا تحـاول نمذجـة العلاقـة بين المتغير غير الملاحظ (قدرة الممتحن) ، واحـتمال اسـتجابة الممتحن صواباً على بند ما (المتغير الملاحظ) ، ويعتمد صـدق طرق نظرية البند – استجابة فى جزء كبير على البيانات المستمدة من أداء الممتحن *(Harwell,1997; Harris,1989)* .

وهـذا يعنى أن النظرية تقوم على جمع متغيرين فى علاقة رياضية ، وتمـثل نموذج احتمالى نظراً لأن طبيعة البيانات تسمح بالتنبؤ باحتمال النجاح علـى أى بـند من البنود المدرجة ، كما توفر تقديرات لقدرات الأفراد بوحدات النموذج المستخدم *(Ingebo, 1995)* .

وتسـتخدم نمـاذج نظـرية البـند – اسـتجابة دوال رياضية مختلفة تقـوم علـى مجموعـات متـنوعة مـن الفرضيات ، فتستخدم بعض النماذج الـدوال التجمعـية الطبيعـية *Normal Ogive Functions* (الـتوزيعات الطبيعـية التراكمية) ، ويستخدم البعض الآخر الدوال اللوغاريتمية *Logistic Functions* والـتى تكتسب أهميتها من بعض الخصائص الرياضية الملائمة للعلاقات الرياضية *(Anastasi&Urbina,1997, P.189)* .

ويتصف نموذج البند – استجابة بعدة خصائص هى :

Characteristics of an Item-Response Model

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

ب– يحـدد نمـوذج البند – استجابة العلاقة بين الأداء الملاحظ على الاختبار والسـمات أو القـدرات الـتى يفـترض أنهـا تكمـن وراء الأداء علـى الاختبار .

ج- يقـدم 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 هى :

Features of Item-Response Model

أ – تقدير معالم البند يكون مستقلاً عن مجموعة الممتحنين التى أدت الاختبار .

ب- تقديـر قدرة الممتحن يكون مستقلاً عن مجموعة بنود الاختبار التى 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 البـند – اسـتجابة يوفـر العديـد من الفوائد ، والميزة المهمة لهذه الطريقة فـى القـياس هـى معالجـتها لموضـوع الثـبات *Reliability* ، والخطـأ فـى القـياس *Error of Measurement* من خلال دوال معلومات البند *Item Information Functions* حيـث يمكن حساب تلك الدوال لكل بند ، وتوفر قواعـد دقيقة لاختبار البنود عند بناء الاختبار ، نظراً لأن دالة معلومات البند تأخذ فى الاعتبار جميع معالم البند ، كما تظهر فعالية القياس للبند عند مختلف مستويات القدرة *(Anastai&Urbina,1997,P.191)* .

وأهم فرضيات نظرية البند – استجابة هى :

Assumptions of Item-Response Theory

أ – أحادية البعد : *Unidimensionality of Latent Space*

تفـترض معظم نماذج البند – استجابة أن أداء الممتحن على الاختبار يمكـن تفسـيره بواسـطة قدرة مفردة أو سمة كامنة واحدة ، وهذا يعنى أن

موضـــع الممتحن يتحدد بقياس هذه القدرة ، ومع ذلك فإن هذا الافتراض ربما يحـــدث نـــادراً لأن هـــناك العديـــد من العوامل المعرفية التى ربما قد تؤثر فى استجابة الفرد على بند ما *(Ackerman,1991)* .

وهـــناك عوامـــل شخصية تؤثر دائماً فى الأداء على الاختبار ، وربما تشـــتمل تلـــك العوامـــل أيضاً على مستوى الدافعية ، وقلق الاختبار ، والميل للتخميـــن ، والقـــدرة على الأداء السريع ، وكذلك المعرفة الصحيحة لاستخدام كراســـة الإجابة ، والمهارات المعرفية الأخرى ، بالإضافة إلى القدرة الأساسية الـــتى يهـــدف الاختـــبار إلى قياسها ، والسؤال الذى يطرح نفسه : متى تحقق بـــيانات الاختـــبار هذا الفرض ؟ والإجابة عن هذا السؤال تتلخص فى ضرورة وجـــود عامل مسيطر أو متحكم يؤثر بمفرده فى الأداء على الاختبار يشار إليه بـــالقدرة الـــتى يفترض أن يقيسها الاختبار ، ونظراً لأن النماذج التى تفترض وجـــود أكثر من قدرة تكمن وراء أداء الممتحن على الاختبار وتفسيره تسمى بالنماذج متعددة البعد *Multidimensional Models*، والتى يعود الفضل فيها إلـــى " مولايـــك " *Mulaik* (١٩٧٤) ، و " ساميجيما " *Samejima* (١٩٧٢) وهـــذه الـــنماذج فـــى غاية التعقيد حتى يومنا هذا بسبب وجود صعوبات بالغة فى بنائها *(Hambleton&Swaminthan,1985,P.17)* .

ب- الاستقلال الموضعى : *Local Independence*

يُقصد بالاستقلال الموضعى 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 إجابـــته للبـــنود الأخرى بالسلب أو الإيجاب ، وهذا يعنى أنه لا يجب أن يكون محـــتوى بـــند مـــا مفتاحاً أو دليلاً للإجابة عن بنود الاختبار الأخرى . وميزة اســـتقلالية القياس تعنى أنه لأى ممتحن يكون احتمال الاستجابة على مجموعة مـــن البـــنود مساوياً ناتج حاصل ضرب احتمال استجابة الممتحن على كل بند

على حدة ، فعلى سبيل المثال إذا كانت استجابة الممتحن على ثلاثة بنود هى : $(U=1,1,0)$ حيث $u_1=1,\ u_2=1,\ u_3=0$ فتدل الدرجة (١) على الاستجابة الصواب ، وتدل الدرجة (صفر) على الاستجابة الخاطئة ، وفى هذه الحالة يكون الاحتمال الخاص بتلك الاستجابة هو :

$$P(u_1=1,\ u_2=1,\ u_3=0 \mid \theta) = P_1(u_1=1 \mid \theta).\ P_2(u_2=1 \mid \theta)$$
$$P_3(u_3=1 \mid \theta) = P_1\ P_2\ Q_3$$

حيث $P_i(u_i=1 \mid \theta)$ 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 (١ ، صفر) حيث n ، ... ، ... ، ... ، $i = 1, 2, 3$ 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 يؤدى إلى المعادلة الآتية :

$$P\{u_1, u_2, u_3, \ldots\ldots, u_n \mid \theta\} =$$
$$P(u_1 \mid \theta)\ P(u_2 \mid \theta)\ P(u_3 \mid \theta)\ \ldots\ldots\ P(u_n \mid \theta)$$

وبوضع $Q_i(\theta) = P_i(u_i = 1 \mid \theta)$ ، $P_1(\theta) = P(u_1 = 1 \mid \theta)$ تصبح المعادلة السابقة فى الصورة الآتية :

$$P\{u_1, u_2, u_3, \ldots u_n \mid \theta\} = P_1(\theta)^{u_1} Q_1(\theta)^{1-u_1} \ldots\ldots\ldots\ldots P_n(\theta)^{u_n} Q_n(\theta)^{1-u_n}$$
$$= \prod_{i=1}^{n} P_i(\theta)^{u_i} Q_i(\theta)^{1-u_i}$$

(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 يُؤخذ فى الاعتبار كل أبعاد القدرة التى تؤثر فى الأداء على الاختبار ، والعكس صحيح ، فعلى سبيل المثال فى حالة بنود اختبار فى مادة الرياضيات والذى يتطلب مستوى مرتفع من مهارة القراءة فإن الطلاب من ذوى المهارات

القرائـــية المنخفضـــة لـــن يجيبوا عن البند صواباً بغض النظر عن كفاءتهم ، ومهارتهم الرياضية عندئذ فإن أبعاداً أخرى غير المهارة الرياضية سوف تؤثر علـــى الأداء . وحـــتى إذا لاءمـــت البيانات نموذجاً أحادى البعد فإن استقلالية القياس لا يمكن أن تحدث فى هذه الحالة ، ومن ناحية أخرى إذا كان الممتحنين لديهـــم مهارات القراءة الضرورية فإنه فى هذه الحالة فقط المهارة أو الكفاءة الرياضـــية سوف تؤثر فى الأداء على بنود الاختبار ، واستقلالية القياس يمكن أن تتحقق فى هذه الحالة إذا لاءمت البيانات نموذجاً أحادى البعد .

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

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

جـــ- المنحنيات المميزة للبند :

Item-Characteristic Curves (ICC)

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

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

حيث $F_i(u_i \mid \theta) = P_i(\theta)$ إذا كان $u_1 = 1$ ، $F_i(u_i \mid \theta) = Q_i(\theta)$

إذا كـــان $u_i=0$ والمنحـــنى الواصـــل بيـــن متوســـطات التوزيعات المشروطة الـــتى تمـــثلها المعادلـــة السابقة يكون بمثابة انحدار درجة البند على القدرة ، ويســـمى بالمنحـــنى الممـــيز للبـــند أو الدالة المميزة للبند . ويعرف المنحنى الممـــيز للبـــند *Item-Characteristic Curve (ICC)* أو الدالة المميزة للبند

Item-Characteristic Function (ICF) بأنـــه دالـــة رياضية طردية التزايد *Monotonically Increasing Function* تـــربط بيـــن احـــتمال النجاح على بـــند مـــا والقـــدرة الـــتى يقيســـها الاختبار الذى يتضمن هذا البند ، وبتعبير آخـــر فـــإن المنحـــنى المميـــز للبـــند هـــو دالـــة الانحـــدار غـــير الخطـــى *Nonlinear Regression Function* لدرجـــة البند على السمة أو القدرة التى يقيسها الاختبار *(Hambleton&Swaminthan,1985,P.25)* .

إن الفـــرق الرئيســـى بين نماذج البند – استجابة الكامنة الشائعة هو الدالـــة الرياضية $P_i(\theta)$ والمنحنى الميز للبند *ICC* . وإذا كانت درجات كلاً من البـــنود والقـــدرة لعيـــنة مـــن الممتحين معروفة فإنه يمكن التوصل إلى شكل المنحـــنى للبـــند من خلال الاهتمام بتوزيع درجات البند فى المستويات الثابتة للقـــدرة ، ومتوسط كل توزيع يمكن حسابه ، بالإضافة إلى أن المنحنى الواصل بين تلك التوزيعات المشروطة من الممكن أن يكون هو انحدار درجة البند على القـــدرة ، وعـــندما تكون هناك قدرة مفردة مقاسه فإن هذا الانحدار يشير إلى المنحـــنى المميـــز للبـــند *ICC* ، وعندما يكون فراغ القدرة متعدد الأبعاد فإن الانحـــدار يشار إليه بالدالة المميزة للبند *ICF* وأنه من المتوقع عادة أن يكون انحدار درجة البند على القدرة غير خطى .

وإذا كـــان فراغ القدرة المتعدد الأبعاد محدداً ومعروفاً لعينة الممتحنين فـــإن التوزيعات المشروطة لدرجات البند عند مستويات القدرة الثابتة يجب أن تكـــون 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

فـــى مجتمع الممتحنين ، وهكذا فإن احتمال إجابة الممتحن صوابا على بند ما ســـوف لا يعتمد على عدد الممتحنين الذين لهم نفس مستوى القدرة ، وخاصة الثـــبات لـــتلك المنحنيات المميزة للبنود فى مجتمع الممتحنين الذين استخدموا لـــتدريج هـــذه البـــنود هو أحد المميزات أو الخصائص الجذابة لنماذج البند – اســـتجابة ، وقد كان لثبات معالم نموذج البند – استجابة تأثيرا فعالا 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)

وأنـــه من الشائع لدى مستخدمى نماذج البند – استجابة أن يتم تحديد الصـــيغة أو الشـــكل الرياضى للمنحنيات المميزة للبنود قبل البدء فى العمل ، ولكـــن مـــن الصعب اختبار ملاءمة أو جودة هذا الاختبار نظراً لأن المنحنيات المميزة للبنود تمثل انحدار درجة البند على متغير القدرة الذى لا يقاس بطريقة مباشـــرة ، وبالـــتالى فإن الطريقة الوحيدة التى يمكن بها اختبار صحة الفرض هى دراسة صدق التنبؤات (التوقعات) ، باستخدام المنحنيات المميزة للبنود ، فـــإذا كانت التنبؤات مقبولة فإن الفرض الخاص بالمنحنيات المميزة للبنود من المحـــتمل أن يكـــون مقبولاً ، أما إذا كانت التنبؤات منخفضة فإن الفرض من المحتمل أن لا يكون مقبولا .

(Hambleton&Swaminthan,1985,P.30)

د – سرعة الأداء فى الاختبار : *Speedeness*

يقصـــد بهـــا : " مدى اعتماد درجة الفرد فى الاختبار على أدائه فيه ، وتقـــاس ســـرعة الأداء فـــى الاختبار عادة بنسبة الأفراد الذين لم يصلوا ولم يجيبوا عن آخر بند فى الاختبار " .

(فاروق عبد الفتاح موسى ، ١٩٩٠ ، ص ٦١٤)

فالافـــتراض الضمنى من قبل مستخدمى نماذج البند – استجابة هو أن الاختـــبارات التى تلائم النماذج لا يتم تطبيقها أو إجرائها تحت شرط السرعة ،

وبالتالى فإن الممتحنين الذين يفشلوا فى الإجابة عن بعض بنود الاختبار يرجع إلـــى قدراتهـــم المحدودة وليس بسبب فشلهم فى الوصول إلى تلك البنود عن طـــريق السرعة ، وهذا الفرض ربما نادراً ما يتحقق لأنه قد يكون متضمناً فى الفـــرض الخـــاص 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 ضـــوئها الحكـــم 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)

يعـــود الفضـــل فـــى اقـــتراح هـــذا النموذج وإرساء قواعده إلى عالم الرياضـــيات الدانمـــركى " جـــورج راش " ***Rasch*** الـــذى اهتم بإرساء دعائم الموضـــوعية فـــى القياس السلوكى ، وطوعه للتطبيق العملى العالم الأمريكى " بنيامـــين رايـــت " ***Wright*** ، والذى تُعد بحوثه ودراساته مرجعاً أساسياً فى هذا المجال .

(فى : أمينة محمد كاظم ، ١٩٩٨ أ ، ص ٢١)

ويُعـــد نمـــوذج راش أبســـط نماذج البند – استجابة وأكثرها استخداماً وشـــيوعاً ، 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 يمكـــن الحصـــول على تقديرات دقيقة للمعالم ، وبالتالى فإنه عندما يكون حجم العيـــنة أقـــل مـــن (٢٠٠) فرد ، فإن النموذجين ثنائى وثلاثى المعلم لا يكونا مناسبين من الناحية العملية ، عندئذ يحبذ استخدام نموذج راش .

(Saisangjan,1981;Tsutakawa,1987)

قـــام بعـــض الباحثين – وعلى مدار العقود الثلاثة الماضية – بدراسة هـــذا الـــنموذج وتطبـــيقه فـــى أماكـــن مختلفة من العالم ، ومنهم على وجه الخصوص : " فيشر *Fischer* " فى فيينا ، و " رايت *Wright* " فى شيكاغو ، وكذا الباحثون فى هولندا واستراليا *(Masters,1993)* .

والمشـــكلة الرئيســـة التى قادت " راش " *Rasch* إلى نموذجه الشهير هـــى الإجابـــة عـــن التســـاؤل : تحـــت أيـــة شروط يمكن مقارنة الأداء عبر الاختـــبارات ؟ أو مقارنـــة أداء مجموعـــات مخـــتلفة مـــن الطلاب على نفس الاختـــبار ؟ ، وقد بدأ راش عمله بمقارنة الأداء على مختلف اختبارات القراءة الدانمركية *(In:Masters,1993)* .

ويـــرى " راش " أن الســـبيل الوحـــيد لمقارنة الأداء على الاختبارات المخـــتلفة هـــو تطبـــيق توزيع بواسون الأسى *Exponential Additivity of Poisson Distribution* علـــى البـــيانات المتمـــثلة فـــى استجابات الأفراد على اختباريـــن فقـــد وجد أن هذا التوزيع يجعل معادلة الاختبارين مستقلة كلية عن التوزيع المقيد للقدرات القرائية للعينة *(In: Wright,1997,1998)* .

وقـــد أُطلقـــت علـــى نمـــوذج راش هـــذا عدة مسميات منها : نموذج البـــند – استجابة البسيط ، ونموذج المعلم المحرر *Sample-Freed Model* ، والنموذج اللوغاريتمى ذى المعلم الواحد

(فى : صلاح الدين علام ، ١٩٩٥ ، ص ٢٠٢)

ويقـــوم نمـــوذج راش على فرضية مؤداها أن كلاً من التخمين وتمييز البـــند 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 كالآتى : 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 $\beta = \delta$ 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 $X_{Vi} = 1$ دالة لهذا الفرق وهذا يتمثل فى الدالة الآتية :

$$P_{Vi} = f(\beta_V - \delta_i) \qquad (١)$$

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 الطبيعى فتكون الصيغة :

$$e^{(\beta_V - \delta_i)} = exp\,(\beta_V - \delta_i) \qquad (٢)$$

وتتراوح هذه الصيغة بين صفر وما لانهاية ، ولتحويلها إلى المدى من صفر إلى واحد نصل إلى النسبة :

$$\frac{\exp(\beta v - \delta i)}{1+\exp(\beta v - \delta i)} \qquad (٣)$$

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

$$P\,(X_{vi} = 1 / (\beta_V , \delta_i) = \frac{\exp(\beta v - \delta i)}{1+\exp(\beta v - \delta i)} \qquad (٤)$$

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

$$P\,(X_{vi} = 0 / (\beta_V , \delta_i) = 1 - \frac{\exp(\beta v - \delta i)}{1+\exp(\beta v - \delta i)} =$$

$$= \frac{1}{1+\exp(\beta v - \delta i)} \qquad (٥)$$

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

$$P\,(X_{vi} / \beta_V , \delta_i) = \frac{\exp(\beta v - \delta i)}{1+\exp(\beta v - \delta i)} , X_{vi} = 0 , 1 \qquad (٦)$$

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

ويمكن التعبير عن نموذج راش أيضاً بالمعادلة الآتية :

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

حيث θ هي قدرة الفرد ، b_i هي صعوبة البند ، وإذا ساوت 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 فى الصورة الآتية :

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

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

ب- مميزات نموذج راش :

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

(١) النموذج يشتمل على اقل عدد من المعالم من السهل التعامل معها .

(٢) إن مشكلة تقدير معْلَمْى قدرة الفرد وصعوبة البند قد تم التغلب عليها بعكس بعض النماذج العامة الأخرى .

(٣) كل البنود يفترض أنها تميز بين الأفراد بنفس القدر .

(٤) التخمين يكون فى 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 ، فلقدرة 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 أ ، ص ٥٢)

جـ- طرق تقدير معلمى نموذج راش :

يعتمد نموذج راش على دالة لوغاريتمية 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)* .

وتُعد 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 الترجيح 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 يرتكز عليها النموذج ، فإذا تحققت هذه الفروض يمكن عندئذ القول

---

* للمزيد عن خطوات هذه الطرق يمكن الرجوع إلى :

١- أمينة كاظم (١٩٨٨ أ) : دراسة نظرية نقدية حول التفسير الموضوعى للسلوك : نموذج راش ، الكويت ، مؤسسة الكويت للتقدم العلمى ، ص ص ٦٥ - ٦٧ .

٢- صلاح الدين علام (١٩٩٥) : الإختبارات التشخيصية مرجعية المحك ، القاهرة ، دار الفكر العربى ، ص ٢١٧ - ٢١٨ .

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

بـــأن الـــنموذج يفســـر أو يصـــف مـــا يحـــدث من تفاعل بين الأفراد وبنود الاختبار (صلاح الدين علام ، ١٩٩٥ ، ص ص ٢٢٠ – ٢٢١) .

ويوجـــد العديـــد مـــن الاختبارات الخاصة بالتحقق من جودة الملاءمة (إحصاءات جودة الملاءمة) منها :

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

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

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

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

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

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

هـــ- الصدق والثبات فى ضوء نموذج راش :

إن اســـتخدام نمـــوذج راش فى بناء اختبار ما من اختبارات القدرات ، يعـــنى توفـــر متطلبات الموضوعية فى قياس متغير القدرة موضوع القياس ، ويعنى هذا ضمنياً 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 :*

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

ويـــبدو صـــدق القياس عندما تتحقق أول مطالب الموضوعية فى أداة القـــياس التى أعدت باستخدام نموذج راش ، وهو أن تعرف البنود فيما بينها

متغـيراً واحداً . ويعنى ذلك أن بنود الاختبار تتدرج من حيث صعوبتها بحيث تعـرف متغـيراً واحـداً ، كمـا يعنى تدرج قدرات الأفراد على المتغير محددة تقديـرات أدائهـم 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 الباقى *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) إحصـاء ملاءمـة أو مطابقة البند *Item-fit Sataistic* : يسمى صدق الاسـتجابة *Response Validity* وهو إحصاء الأوزان المعيارية لأنماط الاستجابة غير المتوقعة ، ويكون حساساً لأقل ملاءمة للبنود فى المدى المتوسط للاختبار .

(جـ) إحصاء عـدم ملاءمة البنـد *Item-Outfit Statistic* : هـو 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 أخطـاء القياس ، وجدير بالذكر أن المعايير المتعلقة بالقياس النفسى والتربوى تتطلـب حسـاب تلـك الأخطاء فى كل المستويات (نموذج راش يوفر ذلك) وبالإضـافة إلـى الأخطـاء المعيارية التى تُحدد لكل تدريج وكل قياس للفرد ،

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

فيـــبدو ثـــبات القـــياس بـــتحقق مـــا بقى من مطالب الموضوعية فى القياس ، عندما تستخدم أداة القياس التى أنشئت باستخدام نموذج راش ، حيث يـــتحقق : ثـــبات القـــياس 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 توفـــير وحـــدة لقـــياس صـــعوبة البـــند وقدرة الفرد هو بحق أحد الإنجـــازات الرائعة التى نتجت عن الجهود المخلصة التى بذلها منظرى القياس الموضوعى المعاصر الذى فشلت فى تحقيقه نظرية القياس الكلاسيكى ، ويُؤدى اســـتخدام التدريج الذى نقطة صفره هى متوسط صعوبات البنود المستخدمة ، ووحدتـــه هى اللوجيت إلى بعض الصعوبات ، وأهم هذه الصعوبات : تقدير كل مـــن صـــعوبة البنود ، أو قدرات الأفراد قد يكون سالباً أو موجباً ، وقد يكون عدداً صحيحاً أو كسرياً . ولا تمنع مثل هذه الصعوبات من استخدام هذا التدريج فـــى تقديـــر صعوبة البند ، أو قدرة الفرد ، ولكنها قد تكون غير مألوفة لدى الباحثين والمدرسين (أمينة محمد كاظم ، ١٩٨٨ أ ، ص ١٠١) .

ولمـــا كان موضع الصفر فى هذا التدريج أمراً اعتيادياً ، فمن الممكن تغيـــير وضـــع هـــذا الصـــفر بمـــا يحقـــق سهولة القياس ، وتفسيره ، وذلك بـــتلافى الـــتقديرات السالبة لكل من صعوبة البند ، وقدرات الأفراد . كما يمكن أيضـــاً تغيـــير حجـــم وحدة القياس ، بحيث تتلافى التقديرات الكسرية لكل من الصـــعوبة والقدرة ، وبهذا نصل إلى تدريج جديد يتلافى عيوب التدريج بوحدة اللوجيت (أمينة محمد كاظم ، ١٩٨٨ أ ، ص ١٠١) .

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

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

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

Substantive Scaling Units (Sits)

(جـ) وحدات التدريج الخاصة باحتمال الاستجابة الصواب

Response Probability Scaling Units (Chips)

ثانياً : الدراسات السابقة :

يعرض الباحث بعض البحوث والدراسات العربية والأجنبية التى استخدمت نموذج راش فى بناء أو تحليل الاختبارات النفسية والتربوية على النحو التالى :

١ – *دراسات استخدمت نموذج راش فى مجال القياس التربوى :*

أ – دراسة *(Moriel&Davis,1980)* :

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

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

(٢) تحديد مؤشر الصعوبة لكل مهارة من المهارات .

(٣) الحصول على متوسط الصعوبة لكل مؤشر أداء فى ضوء نموذج راش .

ولقد توصلت الدراسة إلى أن نموذج راش يسمح بدرجة مرونة تمكن من سهولة اختيار البنود التى 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 ذوى صعوبات التعلم أدوا 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 التقاربى .

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 ذوى 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 ذوى صعوبات التعلم) . وقد أسفرت نتائج الدراسة عن عدم تحقق فرضى الدراسة الأول والثالث ، وتحقق الفرض الثانى .

جـ- دراسة *(Hatton,1980)* :

هدفت الدراسة إلى المقارنة بين الاختبارات التى تبنى بنودها بالطريقة الكلاسيكية والاختبارات التى تبنى بنودها باستخدام نموذج راش من حيث الدقة والفعالية ، وطبق الباحث اختباراً فى الرياضات يتكون من ٤٠ بنداً على عينة بلغت ٧٤٦٠ طالباً من طلاب الصف السابع ، وطبق اختباراً فى 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 فى تدريج البنود بواسطة نموذج راش ، واستخدمت العينة الفرعية الثانية فى تحليل البنود بالطرق التقليدية . وقد تمت عملية تحليل البيانات من خلال ثلاثة مراحل هى :

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

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

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

راش فـــى اختـــيار بـــنوده ، كمـــا أظهر التحليل الإحصائى عدم وجود دليل ثابت يدعم فعالية أياً من الطريقتين فى عملية اختيار البنود .

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

د – دراسة *(Richards,1981)* :

هدفـــت الدراســـة إلى اختبار قابلية تطبيق أسلوب القياس بواسطة نموذج راش فى المقارنات عبر القومية *Cross-National Comparisons* فـــى التحصـــيل 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*) .

وتـــم الحصـــول علـــى البـــيانات من عشر دول من مجتمع طلابى أعمارهم ١٤ عاماً ، وتم حساب المعاملات التقليدية للصعوبة والتمييز لكل بـــند فى كلا الاختبارين فى كل دولة من الدول ، وتم حساب معامل ارتباط الرتـــب بين معاملات الصعوبة والتمييز بين كل زوج من الدول ، وقدمت تلـــك المعـــاملات قـــاعدة لتصنيف المقارنات الثنائية بين الدول فى أربعة تجمعات أو فئات لكل اختبار : مرتفع الصعوبة / مرتفع التمييز ، ومرتفع الصـــعوبة / مـــنخفض التميـــيز ، ومنخفض الصعوبة / مرتفع التمييز ، ومـــنخفض الصعوبة / منخفض التمييز ، ثم تم تدريج بنود كل اختبار فى كل دولة باستخدام نموذج راش بواسطة عينة بلغ قوامها ٥٠٠ ممتحن ، وتلـــى ذلـــك اختـــبار ملاءمة كل بند من البنود فى كل اختبار وكل دولة ، ومجموعـــة البـــنود التى لاءمت النموذج فى كلتا الدولتين أعيد تدريجها بـــنفس عينة الممتحنين بواسطة نموذج راش ، ثم تم حساب الارتباط بين

معـــاملات البـــند طـــبقاً لنموذج راش فى كلتا الدولتين ، واستخدمت تلك الارتـــباطات فـــى تحديد أياً من توقعات نموذج راش ، وتوصلت الدراسة للنتائج الآتية :

(١)لأى زوج من الدول ، لا توجد فروق دالة بين إحصاءات صعوبة البنود بواســـطة نمـــوذج راش الـــتى سبق وان لاءمت النموذج وإحصاءات صعوبة البند الكلاسيكية باستخدام معامل ارتباط الرتب .

(٢)لـــم يتشـــابه الاختباريـــن أ ، ب من حيث الصعوبة النسبية أو التمييز النســـبى للبـــند 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 الشـــئ فـــى حالـــة الاختبار ب والمقارنة بين إحصاءات البند بواسطة نمـــوذج راش تتقارب لتوقعات النموذج ، وهذه النتيجة تكون صحيحة فى حالة الاختبار المرتبط وغير المرتبط بالمادة الدراسية .

هـــ- دراسة *(Chen,1981)* :

هدفت الدراسة إلى الإجابة عن الأسئلة الآتية :

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

(٢)هـــل من المحتمل أن تتقارب النتائج المستمدة من التحليل بواسطة نموذج جتمان *Guttman*، والتحليل العاملى *Factorial Analysis*، والاختبار الثنائى *Biserial Test* (معامل الارتباط الثنائى) والتحليل العـــاملى للـــبواقى *Factorial Analysis of Residuals* عـــند دراســـة أحاديـــة الـــبعد لكـــل هدف من أهداف الاختبار محكى - المرجع ؟

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

(٤) هـل يسـمح التحليل العاملى بإعادة ضم مجموعات من البنود فى الاختـبارات الفرعـية بمـا يماثل ضم الأهداف وذلك لتقليل كمية المعلومات الزائدة ؟

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

حسـاب إحصاءات ملائمة البيانات لنموذج راش ، وتحليل البيانات بواسـطة نمـوذج جتمان ، والتحليل العاملى بالتدوير المتعامد للمحاور ، والاختـبار الثـنائى والتحلـيل العاملى للبواقى ، ثم تم حساب العلاقة بين معاملات أحادية البند وإحصاءات ملاءمة البيانات للنموذج باستخدام معامل ارتباط بيرسون ، وقد توصلت الدراسة للنتائج الآتية :

(١) بـنود 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 حالـة التحليل العاملى بالتدوير المتعامد للمحاور ، والاختبار الثنائى ، والتحلـيل العاملى للبواقى ، 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 مـا إذا كانـت أحادية بعد بنود الاختبار هو المتغير الأكثر كفاية والذى يحدد الملاءمة لنموذج راش .

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

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

و – دراسة *(Vorpongthorn,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 فى ضوء محك صعوبة البند وتقديرات المحكمين .

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

هدفت الدراسة إلى استخدام نموذج راش فى بناء اختبار تحصيلى موضوعى فى 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 فى البيئة العربية لاستخدام برنامج الحاسب الآلى *Bical* لتحليل البنود بطريقة راش ، كما هدفت الدراسة أيضاً إلى تقديم معايير القياس التقليدية (الجماعية – المرجع) ، مثل المعايير التائية والرتب المئينية لدرجات الأفراد على الاختبار ، واشتمل الاختبار فى صورته النهائية على ١٠٠ بنداً تتضمن موضوعات المقرر الآتية حسب أوزانها النسبية : دوافع السلوك ، والانفعالات ، والتعلم ، والتفكير وحل المشكلات ، والذكاء ، والتوافق ، والشخصية ، واضطرابات السلوك . وتغطى بنود الاختبار ثلاثة مستويات من مستويات النشاط العقلى هى الحفظ والفهم والتطبيق .

وبلغت عينة الدراسة ٤١٨ طالباً من طلبة وطالبات جامعة الكويت الدارسين لمقرر (١٠١) علم نفس ، ويتوزع أفراد هذه العينة فى 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 فى النهاية إلى حذف خمسة بنود لا تلائم النموذج ، واصبح الاختبار فى صورته النهائية يتكون من ٩٥ بنداً ، وتتوافر فيه متطلبات القياس الموضوعى .

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

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة أثر (تقارب – تباعد) مستوى عينتى التحليل مع مستوى اختبارين أحدهما سهل والآخر صعب على دقة التعادل الرأسى لتدريجهما ، ومن ثم تدريجهما فى تدريج 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 لتدريجى الاختبارين وتحويلهما إلى تدريج 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 التدريج المرجعى عنه فى التدريج المشترك وازدادت دقة عملية التعادل الرأس للاختبارين ، وأمكن التوصل إلى الدقة فى دمجهما فى تدريج 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 الاحتمالى ، ويهدف الاختبار إلى قياس مدى تمكن طلاب الدراسات العليا بكليات التربية والآداب المتخصصين فى التربية وعلم النفس من المعارف الأساسية اللازمة لإعداد خطة البحوث التربوية والنفسية ، وتحديد المعارف التى لم يتمكن منها بعض الطلاب وتقديم عناية فردية لهم .

واشتمل الاختبار فى صورته المبدئية على ٣٢ بنداً من نوع الاختيار من متعدد ، لكل بند منها خمسة بدائل إحداها الإجابة الصحيحة ، ويقيس الاختبار ٣٠ هدفاً سلوكياً يتعلق بالمعارف الأساسية اللازمة لإعداد خطة البحث ، وطبق الباحث الاختبار فى صورته الأولية على أفراد عينة الدراسة التى تكونت من ٤٨ طالباً من طلاب الدراسات العليا ببعض كليات التربية فى مصر الذين انتهوا من دراسة مقرر فى مناهج البحث ويعدون خطة رسالة الماجستير فى 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 فى صورته النهائية وذلك بعد حذف البنود ٢ ، ٩ ، ٢٤ ، ٢٧ لعدم ملاءمتها للنموذج .

ى – دراسة " *(Medina, 1991)* :

هدفت الدراسة إلى تحديد وفحص مدى صدق البناء المعرفى لاختبار فى مادة الجبر ، وكذا تحديد تأثير هذا البناء فى تقدير معلمى صعوبات البنود وقدرات الممتحنين .

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

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

وحللـت نـتائج اسـتجابات العينة بواسطة برنامج الحاسب الآلى *LLTM* الذى وضعه فيشر وفرومان *Fischer&Forman* (١٩٧٢) ، كما تـم تقدير صعوبات البنود ، وقدرات الأفراد بواسطة النموذج اللوغاريتمى الخطـى (حالـة خاصـة من نموذج راش يصف صعوبة البند فى صورة عملـيات معرفية مطلوب حلها) ، ونموذج راش ، كما تم الحصول أيضاً علـى تقديـرات للمعـالم 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) يؤثـر النموذج اللوغاريتمى الخطى تأثيراً كبيراً فى تقديرات صعوبات البنود أكثر من تأثيره على تقديرات قدرات الممتحنين .

(٤) وجـود فروق دالة فى تقديرات صعوبات البنود باختبار نسبة الترجيح اعـتماداً على النموذجين ، ولكن لم تكن هناك فروق عند المقارنة بين مجموعات الممتحنين .

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

هدفـت هـذه الدراسـة إلى التعرف على أهم المتغيرات التى تؤثر فـى إحكام تدرج البنود المعادلة للاختبارات على التدريج العام المشترك ، كمـا هدفت الدراسة إلى التوصل إلى التكوين الأمثل (الطريقة ، العينة ، البنود) لإحكام تدريج بنود اختبارين على التدريج المشترك .

وأعـد الباحث اختباراً يتكون من ١٥٠ بنداً فى مادة الجبر للصف الـثانى الـثانوى ، وتمـثل البنود جميع موضوعات المقرر وفقاً لجدول

مواصـــفات يتضمن بعدى المحتوى والمستويات المعرفية (تذكر ، فهم ، حـــل مشـــكلات) ، وقـــد صيغت جميع بنود الاختبار بطريقة الاختيار من مـــتعدد ، واشـــتق الباحـــث من الاختبار الكلى مجموعة من الاختبارات الفرعـــية (ســـهلة ، صـــعبة ، متوســـطة المســـتوى) ، وتتضمن هذه الاختـــبارات الفرعية مجموعات مختلفة من البنود المشتركة أو الرابطة ، وفقـــاً لمـــا تتطلبه الإجراءات المتعلقة بفروض الدراسة ، وقد بلغت عينة الدراسة ١٤٠٥ طالباً من المدارس الثانوية (التعليم العام) ، ومن طلاب الصـــف الـــثانى الثانوى ، وقد اختيرت من هذه العينة مجموعات فرعية عشـــوائية مـــن الطـــلاب ذات أحجام مختلفة . وكذلك مجموعات مرتفعين ومنخفضـــين (وفقاً لتوزيع قدرة العينة الكلية على الاختبار الكلى) ، كما تقتضـــى الإجراءات المتعلقة بفروض الدراسة ، واستخدم الباحث برنامج الحاسب الآلى *Microscale* لتحليل البيانات بواسطة نموذج راش .

وقـــد أظهـــرت نتائج الدراسة أفضلية طريقة المشتركين ، وكذلك طريقة البنود المشتركة عن طريق المجموعة المتكافئة فى كفاءة ضم بنود اختبارين فى تدريج واحد مشترك ، إلا أن طريقة الأفراد المشتركين أعطت افضـــل النتائج ، كما أظهرت النتائج عدم تأثر إجراءات الضم بكل من عدد البـــنود المشـــتركة ، ونســـبة تمثيل هذه البنود للمتغير المقاس ، وكذلك مســـتوى صـــعوبتها ، إلا أن البنود المشتركة المتوسطة الصعوبة أعطت أفضـــل النتائج عن البنود الصعبة والأخرى السهلة . وبينت النتائج أيضاً عـــدم تأثـــر إجـــراءات الضم بعدد البنود المكونة لكل اختبار من اختبارى المعادلـــة ، وأظهـــرت النتائج كذلك عدم تأثر إجراءات ضم بنود اختبارين (ســـهل ، صـــعب) ، أو اختباريـــن متكافئيـــن بحجم عينتى التحليل عند اســـتخدام طـــريقة الأفراد المشتركين أو طريقة البنود المشتركة ، إلا أن هـــذا المتغير لم يكن له أية تأثيرات على كفاءة إجراء الضم عند استخدام

طـريقة الأفـراد 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 الدراسـة إلى كفاءة إجراءات الضم عند استخدام عينة تتقارب فى مستوى أدائهـا مـع مسـتوى الاختبار إذا قورنت بعينة تتباعد فى مستوى أدائها عـن مسـتوى الاختـبار ، كما أن استخدام عينتين عشوائيتين وعينتين مرتفعتى المستوى يؤديان إلى نتائج أفضل عن استخدام عينتين منخفضتى المستوى .

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

هدفـت الدراسـة إلى استخدام نموذج راش فى بناء بنك للأسئلة لمقـرر فـى علـم الـنفس التعليمى ، وتحديد الدرجات الفاصلة المقابلة للـتقديرات الجامعـية ، وتكونت عينة الدراسة من ٣٢٣٦ طالباً بالفرقة الـرابعة 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 تـم اسـتخدام ١٧ صـورة لاختـبار موضـوعى فـى مقرر معمل علم الـنفس التعلـيمى " تجارب " تم استخدامها للتقويم النهائى لتحصيل عينة الدراسة .

وقد أسفرت نتائج الدراسة عن أن الصور الاختبارية المختلفة التى تـم تطبـيقها على مجموعات مختلفة من طلاب نفس الفرقة الدراسية فى سـنوات مختلفة ، تصلح بوجه عام لتدريج بنك الأسئلة باستخدام نموذج راش ، وأن هـذا البـنك يحقـق بوجه عام شرط استقلالية القياس ، وقد أسـفرت النـتائج أيضـاً عـن أن عـدد 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 نواحى 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 لاءم النموذج فى حالة الاختبار الفرعى الأول ، وأن هناك ٩٠ بنداً لاءم النموذج فى حالة الاختبار الفرعى الثانى ، كما حققت الصورة المعدلة 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

مـــن ٢٢ بـــنداً ، وهو أحد الاختبارات الفرعية التى تشتمل عليها بطارية الاستعداد العقلى للمرحلة الثانوية والجامعات (إعداد : رمزية الغريب) .

وقـــد طـــبق الاختبار على عينة تكونت من ١٢٦ طالباً من الطلاب الجـــدد بالفـــرقة الأولـــى 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 يتغـــير تدريـــج الاختبار *Test Calibration* بتغير مستوى قدرات عينة الطلاب المستخدمة فى الحصول على هذا التدريج .

وقد أظهرت نتائج تحليل البواقى المعيارية لكل من البنود والطلاب أن متوســـطات مجمـــوع الـــبواقى لـــيس لها دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٥) ، ممـــا 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 علـــى الطـــلاب الذيـــن حصلوا على أعلى الدرجات فى الاختبار (تتراوح درجـــاتهم الكلية فيما بين ١٤ درجة ، ٢١ درجة) ، وعددهم ٦٦طالباً ، واشـــتملت المجموعة الثانية على الطلاب الذين حصلوا على أقل الدرجات (تـــتراوح درجـــاتهم الكلـــية 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 .

جـ- دراسة *(Ellis,1986)* :

هدفت الدراسة إلى المقارنة بين عينتين من الألمان والأمريكيين فى ضوء نتائج الاختبارات الخاصة بقياس القدرات التى تضمنتها نظرية ثيوستون ، وذلك باستخدام اختبارات الذكاء الألمانية والأمريكية كل حسب لغته ، كما تم فحص تحيز البنود باستخدام طريقتى مربع كاى ونموذج راش ، وتوصلت الدراسة إلى النتائج التالية :

(١) كان الألمان أفضل فى القدرات اللفظية والعددية والمكانية والتذكرية والاستدلال الميكانيكى فى كل البنود المتضمنة فى الاختبارات ، بينما كان الأمريكيون أفضل فى السرعة الإدراكية والاستدلال اللفظى .

(٢) كانت درجات الألمان ذات دلالة مرتفعة عن درجات الأمريكيين فى القدرات العددية والمكانية ، وكانت درجات العينة الألمانية ذات دلالة مرتفعة عن درجات العينة الأمريكية فى الاستدلال الميكانيكى والاستعمال اللغوى والمترادفات والتشابه أو التماثل بعد حذف البنود المتحيزة .

(٣) أوضح التحليل العاملى فى حالة البنود المتحيزة أو غير المتحيزة وجود بنيات أو تكوينات مختلفة للذكاء لدى الأمريكيين والألمانيين ، كما أنه يوجد فقط تشابه بين الثقافتين فى العاملين المكانى والميكانيكى وأن هذا التشابه لا يزداد بحذف البنود المتحيزة .

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

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

مـــن اختـــبار مـــدى صدق هذا النموذج فيما يفترضه من موضوعية فى القـياس بالنســبة للاختـــبارات المعرفـــية ثنائية القطب ، وذلك من خلال محاولة الدراسة للتحقق من صحة الفرضين التاليين :

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

(٢) لا يتغـير تدريـــج بـــنود الاختـــبار بتغير مستوى قدرات أفراد العينة المستخدمة فى الحصول على هذا التدريج .

واستخدم الباحث طريقة كوهين التقريبية *Prox* للحصول على القيم التقديرية لمعلمى النموذج ، وتكونت عينة الدراسة من ٣٢٨ طالباً وطالبة مـــن طلاب الفرقتين الثالثة والرابعة بكلية التربية – جامعة المنيا بقسميها العلمى والأدبى .

وأظهـــرت نـــتائج الدراسة أن البيانات المشتقة من اختبار الأشكال المتضـــمنة (الصـــورة الجمعية) والمعد لقياس الاعتماد – الاستقلال عن المجـــال الإدراكى كأسلوب معرفى ثنائى القطب ، تتفق مع نموذج راش ، وأن تدريـــج الاختبار لا يتغير بتغير مستوى قدرة عينة الأفراد المستخدمة فى الحصول على هذا التدريج .

هـــ- دراسة " أحمد عودة " (١٩٩٢) :

هدفـــت الدراســـة إلى الكشف عن مدى التوافق بين نموذج راش ذو المعلـــم الواحـــد والمؤشرات الإحصائية التقليدية (معامل الارتباط بين البـــند والمقـــياس ، اختـــبار " ت " للتميـــيز الفئتين العليا والدنيا ، نسبة الحياديـــين فى الإجابة) ، فى اختبار بنود مقياس اتجاهات المعلمين نحو الامـــتحانات المدرســـية (إعـــداد : أحمد عودة ، ١٩٩٠) من حيث عدد ونـــوع البـــنود فـــى صورتى 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 الآلى *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 فى هذه الدراسة يتكون من ٣٤ بنداً (باستخدام المؤشرين الثانى والثالث لم يتم حذف أياً 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 بنداً 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 التى يوفرها الاختبار بالطرق التقليدية لا يزيد فى معامل ثبات المقياس زيادة ذات دلالة عن معامل الثبات للمقياس المكون من البنود التى تم اختيارها أو التى تطابق 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 يؤدى إلى التعرف على النمو السوى للطفل فى 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 التى تحتاج إلى التنبيه لها من فترة عمرية

مـــبكرة 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 قـــبل المدرسة ، واستعانت الباحثة فى ذلك بمقياس بروفيل منجزات التعلم بجزئيه *Learning Achievement Profile* بعد ترجمة هذا المقياس إلى اللغـــة 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 .

وتـــم تطبـــيق المقايـــيس (مقـــياس الحركات الكبيرة ، ومقياس الحـــركات الدقـــيقة ، ومقياس ما قبل الكتابة ، ومقياس المجال المعرفى ، ومقـــياس المجـــال اللغـــوى ، ومقياس مساعدة الذات ، ومقياس السلوك الاجتماعى) فى دراسة استطلاعية تم بناء عليها إجراء التعديلات اللازمة مـــثل حـــذف بعـــض البـــنود أو تعديـــل صياغتها أو إعادة صياغة بعض التعليمات أو المواد المستخدمة فى أداء بعض البنود .

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

وتوصلت الدراسة إلى تدريج جديد لبنود كل مقياس من هذه المقايـــيس تـــبعاً لصـــعوبتها ، وذلـــك بوحدة قياس جديدة معرفة (مـــنف) ، وهـــو مـــا لم يتوافر فى المقاييس الأصلية ، كما وفرت هذه المقاييس الراهنة مجموعة من المعايير المهمة للنمو النفسى للطفل ، كما اســـتحدثت معـــياراً لنسبة النمو *Dq* ، وقد أدى استخدام هذا الأسلوب فى التحليل الإحصائى إلى خصائص ومميزات لهذه المقاييس تعد إضافة جديدة إلـــى مـــيدان القـــياس الســـلوكى فى مصر (فى : عماد الدين إسماعيل وآخرين ، ١٩٩٤) .

ز – دراسة *(Gohnson et al., 1995)* :

هدفت الدراسة إلى استخدام أسلوب التحليل ونموذج راش بواسطة برنامج الحاسب الآلى *Credit* لتحليل بنود مقياس المناخ المدرسى الذى يتكون من ٥٠ بنداً موزعة على ثمانية مقاييس فرعية بالتساوى لقياس : الاحترام ، والثقة ، والأخلاق السامية ، وفرص المشاركة ، والنمو الاجتماعى والأكاديمى المستمر ، والتمسك ، والتجديد المدرسى .

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 الانسجام بين المقاييس الفرعية المتضمنة فى 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 فى البيئة المدرسية . كما اقترحت الدراسة مقياساً للطالب يقيس إدراكاته 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 جـ (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 فى التجربة الأولى

بتطبيق الصورة العربية من الاختبار (٨٠ بنداً) على عينة بلغت ٢٦٥ طالبا من طلاب المرحلة الثانوية والجامعية (١٠٠ ذكور ، ١٥٥ إناث) الذين تمتد أعمارهم فيما بين ١٤ سنة إلى ٢٤ سنة بمتوسط عمرى قدره (١٦,٨) سنة ، وانحراف معيارى 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 يلى :

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

(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 الثنائى الأصيل للبنود ما يلى :

(١) تبدو تقديرات السهولة للبنود فى صورة توزيع إعتدالى بمدى يمتد من (٠,٨٩) إلى (٠,٦) ، ووسيط قدره (٠,٣٨) ، وكان حوالى 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 فى الكويت والتى تبدو فى صورة التوزيع الاعتدالى .

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

(٣) تدل النسبة المئوية المنخفضة للأفراد الذين لم يحاولوا 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 تدريج الصعوبة لهذه البنود من (-١,٩) لوجيت إلى (١,٨٤) لوجيت بمتوسط قدره صفراً ، وانحراف معيارى قدره (٠,٩٣) ، وذلك لأن التدريج كان على مقياس فترى . وتم استخدام عدة إحصاءات للتأكد من صدق البنود منها: متوسط مربع البواقى *Mean Square Residual* ، وإحصاء جودة ملاءمة البند *Item-Fit Statistic (Infit)* ، وإحصاء علامة الملاءمة *Outfit* . وامتدت معاملات ملاءمة البنود الخمسون من

(-٢,٢) إلـــى (١,٨) بمتوســـط قدره (٠,١٦) ، وانحراف معيارى قدره (١,١١) . واســـتخدم الخطـــأ المعـــيارى المصـــاحب لكل تدريج للبند أو قـــياس للفرد كمؤشر أولى للثبات ، وامتدت تلك الأخطاء من (٠,١٢) إلى (٠,١٩) لوجيـــت بمتوســـط قـــدره (٠,١٤) ، وانحـــراف معيارى قدره (٠,٠١) ، ويمـــثل المتوســـط ٦/١ من الانحراف المعيارى لتدريج البنود وقياسات الأفراد مما يدل على أنه مؤشر جيد لدقة الاختبار .

وبالـــتالى قـــد خلصـــت نـــتائج الدراسة إلى أن استخدام إجراءات الـــنظرية الكلاســـيكية فى القياس يمكن أن يكون مفيداً فى المرحلة الأولى لبناء الاختبار ، وتنقية الصياغة ، وضمان فعالية فئات الاستجابة (بدائل الإجابة) ، أما نموذج راش فهو أكثر فعالية فى إمدادنا بمعالم موضوعية وثابتة لتدريجات البنود وقياسات الأفراد .

ط – دراسة " عبد الرحمن سليمان الطريرى " (١٩٩٦) :

هدفت الدراسة إلى تحليل بنود اختبار الذكاء الإعدادى (٥٠ بنداً) الـــذى 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- اختـــبار الذكـــاء الإعدادى لا تتحقق لـــه الخصائص السيكومترية باستخدام نموذج راش .

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

وقــد 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 الثانى .

ر – دراسة *(El-Korashy,1997)* :

هدفت الدراسة إلى بحث صدق وثبات الصورة العربية المعدلة من اختــبار أوتــيس – لينــيون للقدرة العقلية ، حيث فحصت الدراسة صدق الاختــبار باســتخدام اختبار للذكاء اللفظى والتحصيل الدراسى والسنوات الدراســية ، بالإضافة إلى استخدام نموذج راش ، كما فحصت أيضاً ثبات الاختبار باستخدام معامل ألفا – كرونبك ، وإعادة الاختبار ، بالإضافة إلى استخدام نموذج راش .

وتــم تطبيق الصورة العربية المعدلة من اختبار أوتيس – لينيون للقــدرة العقلــية (٥٠ بــنداً) على عينة مكونة من ٤٠٠ طالباً (١٧٤ ذكــور ، ٢٢٦ إنــاث) بــالمدارس الــثانوية بالكويت من طلاب الصف الأول حــتى الصــف الــرابع ، وتمــتد أعمــارهم من ١٥ سنة إلى ٢٣ ســنة بمتوســط عمرى قدره ١٦,٢ سنة ، وانحراف معيارى قدره ١,٤ سنة .

وقــد دلــت نتائج الدراسة على أن معاملات ارتباط الدرجات الخام علــى اختبار الذكاء اللفظى الدرجات الخام فى التطبيق الأول والثانى على الصــورة العربــية المعدلــة من الاختبار بلغت (٠,٦٩) ، (٠,٧٢) على الترتيــب ، مما يدل على أن النتائج تقدم مؤشراً للصدق التلازمى للاختبار المعــدل ، وارتبطت سنوات الدراسة بالدرجات الخام على الاختبار المعدل بمعــاملات 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) ،

وهى دالة عند مستوى (٠,٠١) ، وبالمقارنة بالارتباط بين الدرجات على اختبار الذكاء اللفظى والتحصيل الدراسى (٠,٢٤) ، مما يدل على أن الصورة العربية المعدلة من الاختبار منبئ جيد للتحصيل الدراسى ، وعند تطبيق نموذج راش ببرنامج الحاسب الآلى *Msxale* تم تقدير ثلاثة أنواع من الصدق هى : 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 ، وبالتالى 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 العاملية 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 المنطقى عبر الفرق الدراسية الأربعة ، واستخدم الباحث برنامج الحاسب الأى *Microscale* لتحليل البنود بواسطة نموذج راش ، 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 ، ١٩٨٨ب ، ١٩٨٨ج ، 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 ١٩٨٨ب ، ١٩٨٨ج ، ١٩٩٤ ؛ محمد الشافعى ، ١٩٩٦ ؛ شادية عبد العزيز ، ١٩٩٧ ؛ عماد عبد المسيح ، ١٩٩١ ؛ *Chen,1981; Medina,1991*) .

٤- توصلت نتائج دراسات (أمنية كاظم ، ١٩٨٨أ ، ١٩٩٨ب ، ١٩٨٨ج، ١٩٩٤) ، و دراسة (صلاح علام ، ١٩٨٥) ، و دراسة " هاتون " *(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 ثبات القياس .

٥- أثبتت دراسة "عبد الرحمن الطريرى " (١٩٩٦) ، ودراسة " أحمد عودة " (١٩٩٢) أن الخصائص السيكومترية للاختبارات الكلاسيكية لا تختلف كثيراً عن الاختبارات التى يتم تحليل بنودها باستخدام نموذج راش .

٦- أظهرت نتائج دراسة *(El-Korashy,1995)* أن استخدام إجراءات النظرية الكلاسيكية فى القياس يمكن أن يكون مفيداً فى المرحلة الأولى لبناء الاختبار ، وتنقية الصياغة ، وضمان فعالية فئات الاستجابة ، أما نموذج راش فهو الأكثر فعالية فى توفير معالم موضوعية وثابتة لتدريجات البنود وقياسات الأفراد .

٧- لا توجد دراسة عربية - فى حدود علم الباحث - استخدمت نموذج راش لتحليل بنود اختبار الذكاء العالى ، مما دعا الباحث إلى إجراء الدراسة الحالية .

إجـــراءات الدراســـة

أولاً : عينة الدراسة :

تكونت عينة الدراسة من (١٣٤) طالباً وطالبة من طلاب الفرقة الثالثة بالأقســـام العلمـــية والأدبـــية بكلـــية التربية بقنا ، جامعة جنوب الوادى خلال الفصـــل الدراســـى الأول مـــن العام الجامعى ١٩٩٩/٢٠٠٠م ، وقد تم اختيار طـــلاب الفـــرقة الثالـــثة لســـهولة تطبـــيق الاختبار على هؤلاء الطلاب نظراً لأن الباحـــث يقـــوم بتدريســـهم مـــادة علم نفس التعلم ، وقام الباحث بنفسه بتطبـــيق الاختـــبار علـــى أفـــراد 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 – القـــدرة علـــى تركيز الانتباه : يتمثل فى تنفيذ عدد من التعليمات دفعة واحدة .

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

ج– الاســـتدلال اللفظـــى : يتمـــثل فـــى الأحكـــام المنطقـــية والمتناسبات اللفظية .

د – الاســـتدلال العـــددى : يتمـــثل فـــى حل سلاسل الأعداد وبنود التفكير الحسابى .

هـــ– الاســـتعداد اللفظى : يتمثل فى التعامل بالألفاظ فـــى بنـــود التعبير والمترادفات .

٢- *ثبات وصدق الاختبار :*

بالنسبة لثبات وصدق الاختبار : فقد أشارت الدراسات العربية التى استخدمته على أنه يتمتع بثبات وصدق مرتفع . ومن هذه الدراسات : دراسة الباحث الحالى (١٩٩٢) والتى استخدم فيها عينة استطلاعية قوامها ٥٠ طالباً بالصف الأول والثانى بمعهد السياحة والفنادق بقنا فكان معامل الثبات بطريقة تحليل التباين (٠,٨٢٣) ، ومعامل الصدق بطريقة الصدق المرتبط بالمحك وذلك بتطبيق اختبار الاستعداد العقلى 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) التى 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 القبانى) 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 " ممدوح 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 العقلى 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 ، والذى أعده العالم الأمريكى " 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 التدريج 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 عيناتٍ 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 العالى باستخدام نموذج راش ؟

باستخدام برنامجى *Systat* ، *Microscale* تم تحليل وتدريج بنود اختبار الذكاء العالى وفقاً للخطوات التالية :

١ - *حذف البيانات التامة والصفرية :*

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

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

(ج) حذف كل بند أخفق فى 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 صفرية .

٢ - *حذف الأفراد غير الملائمين للنموذج :*

بدأ التحليل بعد الخطوة السابقة بهدف حذف الأفراد غير الملائمين لعملية التدريج وفقاً لمؤشر الملائمة التقاربى *INFIT* ، فتم حذف الأفراد الذين تجاوزت حدود ملاءمتهم (±٢) ، فإذا كان إحصاء الملاءمة التقاربى موجباً بصورة عالية (تجاوزت القيمة +٢) . فإن هذا يعنى أن الأفراد يجيبون بصورة خاطئة عن بنود تقترب فى مستوى الصعوبة من مستوى قدراتهم ، وإذا كان إحصاء الملاءمة أقل من (-٢) فهذا يعنى تشابه إجابات الأفراد .

وقــد أســفرت هذه الخطوة عن حذف (١٦) فرداً ، ويوضح ملحق (١) ترتيب الأفراد تبعاً لمؤشر الملاءمة التقاربى .

٣- *حذف البنود غير الملائمة للنموذج :*

أعــيد التحليل بعد حذف الأفراد غير الملائمية بهدف تحديد البنود غير الملائمــة ، واتــبع الباحــث فى الدراسة الحالية ميكانيكية الحذف المتبعة فى الدراســات الســابقة والتى تتلخص فى حذف البنود غير الملائمة تبعاً لمؤشر الملاءمة التقاربى والتى يزيد مؤشر الملاءمة التقاربى لها عن (+٢,٥) ، حيث تعد هذه البنود ضعيفة من حيث مستوى الملائمة *Misfit* نتيجة سوء صياغتها أو عدم صدقها فى قياس المتغير المفترض قياسه ، والتى يقل مؤشر الملاءمة الــتقاربى لهــا عن (-٠,٢٥) ، حيث تعد تلك البنود متجاوزة حدود الملاءمة *Ocerfit* نتيجة اعتمادها على بنود أخرى فى الاختبار .

وقــد أســفرت هــذه الخطــوة عن عدم وجود أية بنود قد تخط حدود الملاءمة المستخدمة فى الدراسة الحالية ويوضح ملحق (٢) ترتيب البنود تبعاً لمؤشر الملاءمة التقاربى .

٤- *الترتيب النهائى للبنود تبعاً للصعوبة :*

أعــيد التحليل مرة أخرى بعد حذف الأفراد غير الملائمين ، وبعد التأكد مــن عــدم وجود بنود غير ملائمة أى التأكد من أن بنود الاختبار تقيس نفس المتغير وتطابق نموذج راش وتقع مؤشراتها داخل الحدود المقبولة (±٢,٥) ، ويوضــح جــدول (١) الصــورة النهائية لتدريج بنود الاختبار تبعاً لصعوبتها بوحدتى اللوجيت والمنف :

جدول (١)

التدريج النهائى لبنود اختبار الذكاء العالى تبعاً لصعوبتها

البنود	الصعوبة		مؤشرى الملاءمة		الخطأ المعيارى		عدد من أجابوا صوابها	عدد من حاولوا الإجابة على البند
	باللوجيت	بلمنف	التقاربى	التباعدى	بالنوجيت	بالمنف		
M1	-٢,٢٥٩	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	٠,٢٠٠٠	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)

التدريج النهائى لبنود اختبار الذكاء العالى تبعاً لصعوبتها

البنود	الصعوبة		مؤشرى الملاءمة		الخطأ المعيارى		عدد من أجابوا صوابا	عدد من حاولوا الإجابة على البند
	باللوجيت	بالمنف	التقاربى	التباعدى	باللوجيت	بالمنف		
M17	٠,٨٠٠	٥٤	٠,٨٩٦	٠,٤٣٦	٠,١٩٩	١	٣٩	١١٨
M32	٠,٨٢٩	٥٤	-٠,٠٦٠	-٠,٤٧٨	٠,٢٠٩	١	٣٦	١٠٦
M6	١,٠٧٩	٥٥	٠,٣٦٧	٠,٣٦٢	٠,٢٠٨	١	٣٣	١١٩
M21	١,٠٩٥	٥٥	-٠,٨١٠	-٠,٩٧٨	٠,٢١٥	١	٣١	١١١
M31	١,٣٥١	٥٧	-٠,٤٩٩	-١,١٤٥	٠,٢٢٦	١	٢٦	١١١
M30	١,٣٧٧	٥٧	٠,٣٦٢	١,٤٩١	٠,٢٣٠	١	٢٥	١٠٨
M42	١,٤٨٣	٥٧	٠,٤١٧	-٠,٠٨٣	٠,٢٤١	١	٢٢	١٠٤
M20	١,٥٧٦	٥٨	-٠,٥٨٤	-١,١٢٧	٠,٢٤٠	١	٢٢	١١٢
M8	١,٦٧٣	٥٨	٠ ٧٨٠	٠,٩٧٨	٠,٢٤٢	١	٢١	١١٨
M26	١,٨٩٦	٥٩	-٠,١٨٧	-٠,٦٢٤	٠,٢٦٤	١	١٧	١١٢
M28	٢,٠٨٤	٦٠	٠,٨٢٦	١,٥٨٣	٠,٢٧٦	١	١٥	١١٨
M23	٢,١٦٢	٦١	٠,٣٥٣٠	٠,٥٦٠	٠,٢٨٤	١	١٤	١١٧

يتضح من جدول (١) ما يلى :

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 تدريج 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)* فهى متوسطة الصعوبة لأن تقديراتها بوحدة اللوجيت تقترب من الصفر .

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

٥- اختلف التدريج الأصلى عن التدريج 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 *(M8)* ، 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 الأستخدام مما يتطلب فى هذه الحالة مجهوداً أكبر من قبل المستجيب للوصل إلى الإجابة الصواب ، وهذا يعنى أن الإجابة الصواب عن البند *(M28)* تتطلب مجهوداً اقل مقارنة بالإجابة عن البند *(M23)* ، وهذا يؤكد منطقية الترتيب القائم على نموذج راش .

إجابة السؤال الثانى :

مـــا تقديـــر القـــدرة المناظرة لكل درجة كلية خام محتملة على اختبار الذكاء العالى ؟

يُعـــد الحصـــول على تقديرات لقدرات الأفراد تناظر كل درجة كلية خام محـــتملة علـــى الإختـــبار أحد المكتسبات المهمة التى أحرزها التحليل الراشى للاختـــبارات ، حيـــث يوفـــر النموذج تقدير للقدرة يقابل الدرجات الممتدة من الدرجـــة (واحد) وحتى (الدرجة الكلية – ١) ، حيث يحذف من التدريج الأفراد الحاصـــلون علـــى الدرجة (صفر) والدرجة النهائية ، أى لا يقتصر الأمر على تقدير القدرة المقابلة للدرجات الكلية التى حصل عليها أفراد العينة ، بل يتعدى ذلك إلى الدرجات الكلية المحتملة على الاختبار ، ولقد توصلت الدراسة الحالية إلـــى أن العلاقـــة التقييســـية *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

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

تابع جدول (٢)

التقديرات المناظرة لكل درجة كلية خام محتملة على اختبار الذكاء العالى

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

تابع جدول (٢)

التقديرات المناظرة لكل درجة كلية خام محتملة على اختبار الذكاء العالى

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

ويمكـــن تمثـــيل العلاقة التقييسية بين الدرجة الكلية الخام على اختبار الذكاء العالى والقدرة المناظرة بوحدة المنف بشكل (١) :

شكل (١)

العلاقة بين الدرجة الكلية الخام على اختيار الذكاء العالى والقدرة المناظرة بوحدة المنف

إجابة السؤال الثالث :

مـــا مـــدى ثـــبات وصـــدق اختـــبار الذكاء العالى بعد استخدام نموذج راش ؟

أولاً : *ثبات الاختبار* :

حســـب معـــد الاختـــبار معـــامل الثبات باستخدام إعادة التطبيق فكان (٠,٨٤٥) على عينة قوامها (٥٢٨) طالباً وطالبة ، وكانت المدة الفاصلة بين التطبيقيـــن أسبوعان ، وباستخدام صيغة سبيرمان – براون كان معامل الثبات (٠,٨٨١) على عينة قوامها (٨٠٠) طالب وطالبة بالمرحلة الثانوية والمرحلة الجامعية .

أمـــا فـــى الدراسة الحالية فقد كان معامل ثبات قدرات الأفراد مساوياً (٠,٧١٢٠) ، ومعامل ثبات صعوبات البنود مساوياً (٠,٩٦٥٠) وذلك بواسطة بـــرنامج *Microscale* المســـتخدم فى تدريج الاختبار بواسطة نموذج راش ، وهـــو يـــناظر معامل الثبات بطريقة (كيودر – ريتشاردسون ٢٠) ، وبما أن معـــامل الثـــبات بطـــريقة (كـــيودر – ريتشاردسون) هو الحد الأدنى لمعامل الثـــبات ، فمعـــنى ذلـــك أن معامل ثبات الاختبار قد ارتفع بعد استخدام نموذج راش .

ثانياً : *صدق الاختبار* :

حسب معد الاختبار الصدق بطرق مختلفة منها :

١- حســـاب معامل الارتباط بين نتائج الاختبار ونتائج تطبيق اختبار الذكاء الـــثانوى (إعـــداد : إســـماعيل القبانى) فكان معامل ارتباط بيرسون مساوياً (٠,٦٩٤) وهو دال عند مستوى (٠,٠١) .

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 (٠,٠١) .

أمـــا فـــى الدراسة الحالية فقد قام الباحث بدراسة إحصاء ملاءمة البند *Item-Fit Statistic* أو مؤشـــر الملاءمة التقاربى *INFIT* وقد امتدت ملاءمة البـــنود مـــن (-٢,٠٢٢) إلى (١,٦٢٢) ، وهذا يعنى أن بنود الاختبار تتطابق بصـــورة جـــيدة مـــع 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 تدريجه الجديـــد وذلـــك بحســـاب الدرجـــات التائـــية لكـــل درجـــة كلية محتملة على الاختـــبار باســـتخدام المنحـــنى الاعتدالى (فؤاد البهى السيد ، ١٩٧٩ ، ص ١٨٥) ، وكـــذا حســـاب الرتب المئينية المقابلة لكل درجة كلية محتملة على الاختـــبار بواسطة المعادلة التى ذكرها (أحمد عودة ، ١٩٩٨ ، ص ٢٥٢) ، وذلـــك باســـتخدام الدرجـــات الـــتى حصل عليها أفراد عينة الدراسة الحالية ، وجـــدول (٣) يوضـــح المعايـــير التائـــية والرتـــب المئينية للصورة المطورة من الاختبار :

جدول (٣)

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

الدرجة الكلية الخام	الدرجة التائية	الرتب المئينية	الدرجة الكلية الخام	الدرجة التائية	الرتب المئينية
٠	–	–	٢٢	٥٨	٤٨
١	–	–	٢٣	٥٨	٥٣
٢	–	–	٢٤	٥٨	٦٢
٣	–	–	٢٥	٦٣	٧١
٤	–	–	٢٦	٦٣	٨٠
٥	–	–	٢٧	٦٣	٨٣
٦	–	–	٢٨	٦٨	٨٧
٧	–	–	٢٩	٦٨	٩١
٨	–	–	٣٠	٦٨	٩٢
٩	–	–	٣١	٧٢	٩٣
١٠	٣٦	–	٣٢	٧٢	٩٤
١١	٣٦	٣	٣٣	–	٩٧
١٢	٣٦	٥	٣٤	–	٩٩
١٣	٤١	٨	٣٥	–	–
١٤	٤١	١١	٣٦	–	–
١٥	٤١	١٤	٣٧	–	–
١٦	٤٧	١٨	٣٨	–	–
١٧	٤٧	٢٤	٣٩	–	–
١٨	٤٧	٣٠	٤٠	–	–
١٩	٥١	٣٦	٤١	–	–
٢٠	٥١	٤٢	٤٢	–	–
٢١	٥١	٤٤			

تعليق على نتائج الدراسة :

١- بينت نتائج تدريج 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 *(El-Korashy,1995)* ، 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 تدريج 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) .

مراجـــع
الدراسة الأولى

المراجـــع

١- أحمـــد ســـليمان عـــودة (١٩٩٢) : " مـــدى الـــتوافق بين نموذج راش والمؤشرات التقليدية فى اختيار فقرات مقياس اتجاه ســـباعى الـــتدريج " ، حولية كلية التربية ، جامعة الإمارات ، العدد (١٤) ، ص ص ١٥٣ – ١٧٩ .

٢- أحمـــد سليمان عودة (١٩٩٨) : القياس والتقويم فى العملية التدريسية ، الطبعة (٢) ، عمان ، دار الأمل .

٣- الســـيد محمـــد خيرى (١٩٩٧) : الإحصاء النفسى ، القاهرة ، مكتبة دار الفكر العربى .

٤- السيد محمد خيرى (ب :ت) : اختبار الذكاء العالى ، القاهرة ، دار النهضة العربية .

٥- الشـــناوى عـــبد المـــنعم (١٩٩٠) : " أثر الذكاء والتحصيل الدراسى على مفهوم الذات لدى طلاب المرحلة الثانوية العامة " ، مجلـــة كلية التربية بالزقازيق ، جامعة الزقازيق ، العدد (١٢) ، السنة (٥) ، ص ص ٩– ٣٩ .

٦- الشـــناوى عـــبد المـــنعم ، عـــبد الله ســـليمان (١٩٩٦) : " علاقة عادات الاســـتذكار والاتجاهـــات نحـــو الدراســـة والاتجاه الدراســـى العـــام بالتحصـــيل الدراســـى والقـــدرة العقلـــية العامـــة " ، مجلة كلية التربية بالزقازيق ، جامعـــة الـــزقازيق ، العـــدد (٢٦) ، ص ص ٢١٣ – ٢٤٢ .

٧- أميـــنة محمـــد كـــاظم (١٩٨٨ أ) : دراســـة نظـــرية نقدية حول القياس الموضـــوعى للســـلوك : نمـــوذج 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) : اتجاهات 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) " ، مجلد بحوث المؤتمر الرابع لعلم النفس فى مصر ، ص ص ٣٩٠ - ٤٢٦ .

١٠- أمينة محمد كاظم (١٩٩٤) : " تدريج معايرة المقاييس " ، فى عماد الدين إسماعيل وآخرون (محررون) : معايير النمو النفسى لطفل ما قبل المدرسة ، المجلد (٢) ، القاهرة ، المركز القومى للأمومة والطفولة ، ص ص ١١٦- ٢٣٢ .

١١- أمينة محمد كاظم (١٩٩٨) " دور القياس والتقويم فى تشخيص الصعوبات التى يعانى منها طفل الروضة " ، مجلد 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- شـادية عـبد العزيـز (١٩٩٧) : " استخدام نموذج راش فى بناء بنك للأسـئلة لمقـرر فـى علم النفس التعليمى وتحديد الدرجـات الفاصلة المقابلة للتقديرات الجامعية " ، رسـالة ماجسـتير ، كلـية البـنات ، جامعة عين شمس .

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

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

١٦- صـلاح الدين محمود علام (١٩٨٥) : " تحليل بيانات الاختبارات العقلية باسـتخدام نمـوذج راش اللوغاريـتمى الاحتمالى (دراسـة تجريبـية) " ، المجلـة العربـية للعلوم الإنسـانية ، المجلـد (٥) ، العدد (١٧) ، ص ص ١٠٠ - ١٢٢ .

١٧- صـلاح الديـن محمود علام (١٩٩١) : " استخدام نموذج راش فى بناء اختـبار تشخيصـى مـرجعى - المحـك للمعارف الأساسـية فـى إعـداد خطـة الـبحوث النفسية والتربوية : دراسة سيكومترية " ، فى صلاح الدين عـلام (١٩٩٥) (محرر) : الاختبارات التشخيصية مرجعـية المحـك فى المجالات التربوية والنفسية والتدريبـية ، القاهـرة ، مكتبة دار الفكر العربى ، ص ص ٤٥٣ - ٤٩٦ .

١٨- عـبد الرحمـن سليمان الطريرى (١٩٩٦) : " الخصائص السيكومترية لاختبار الذكاء الإعدادى باستخدام نموذج راش " ، مجلـة دراسات نفسية ، العدد (٤) ، المجلد (٦) ، ص ص ٤٥٧ - ٤٧٣ .

١٩- عبد المنعم أحمد الدردير (١٩٩٢) : " الذكاء الاجتماعى والاتجاهات نحو السياحة وعلاقتهما 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 الإنسانية 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 العاملية " ، رسالة ماجستير ، كلية التربية بقنا ، جامعة جنوب الوادى.

٢٥- ممـــدوح كـــامل حسانى (١٩٩٦) : " دراسة مقارنة لإدراك طلاب بعض التخصصـــات المخـــتلفة واتجاهـــاتهم نحو تأثيرات وفوائـــد السياحة ، رسالة دكتوراه ، كلية التربية بقنا ، جامعة جنوب الوادى .

٢٦- محمـــد منصور الشافعى (١٩٩٦) : " أثر طرق معادلة درجات الاختبار وضـــوابط اختـــيار العيـــنة علـــى تدريج بنود بنك الأســـئلة " ، 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 Unidimentionality 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 memo 49.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, Alblasserdam,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. 14-2 0.

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.49-5 7.

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 Memorandom No.64, MESA Psychometric Laboratory, The University of Chicago.

ملاحق
الدراسة الأولى

ملحق (١)

ترتيب الأفراد تبعاً لمؤشر الملاءمة التقاربى على اختبار الذكاء العالى

الأفراد	القدرة باللوجيت	مؤشر الملاءمة التقاربى	مؤشر الملاءمة التباعدى	الخطأ المعيارى باللوجيت	عدد البنود التى اجاب عنها الفرد صوابا	عدد البنود التى 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 (١)

ترتيب الأفراد تبعاً لمؤشر الملائمة التقاربى على اختبار الذكاء العالى

الأفراد	القدرة باللوجيت	مؤشر الملاءمة التقاربى	مؤشر الملاءمة التباعدى	الخطأ المعيارى باللوجيت	عدد البنود التى أجاب عنها الفرد صوابا	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 التقاربى على اختبار الذكاء العالى

الأفراد	القدرة باللوجيت	مؤشر الملاءمة التقاربى	مؤشر الملاءمة التباعدى	الخطأ المعيارى باللوجيت	عدد البنود التى جاب عنها الفرد صوابا	عدد البنود التى حاول الفرد الإجابة 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	-٠,٠٠٨	-٠,١٥٨	٠,٣٤٨	١٩	٤٢
٤٩	١,٤٧٩	-٠,٠٠١	-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	١,٠٣٠	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 التقاربى على اختبار الذكاء العالى

الأفراد	القدرة باللوجيت	مؤشر الملاءمة التقاربى	مؤشر الملاءمة التباعدى	الخطأ المعيارى باللوجيت	عدد البنود التى أجاب عنها الفرد صوابا	عدد البنود التى 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 الملاءمة التقاربى على اختبار الذكاء العالى

الأفراد	القدرة باللوجيت	مؤشر الملاءمة التقاربى	مؤشر الملاءمة التباعدى	الخطأ المعيارى باللوجيت	عدد البنود التى جاب عنها الفرد صوابا	عدد البنود التى حاول الفرد الإجابة عنها
٤٠	٠,٦٢٥	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 العالى تبعاً لمؤشر الملائمة التقاربى

البنود	القدرة باللوجيت	الخطأ المعيارى باللوجيت	مؤشر الملاءمة التقاربى	مؤشر الملاءمة التباعدى	عدد من أجابوا صوابا عن البند	عدد من حاولوا الإجابة عن البند
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 تبعاً لمؤشر الملائمة التقاربى

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