# أثر اختلاف حجم العينة على فحص الثباتية لاختبار (أوتيس – لينون )للقدرة العقلية المستوى المتوسط الصورة (J) باستخدام نموذج راش

**د.علي محمد زكري**

كلية التربية – جامعة نجران – المملكة العربية السعودية

**ملخص :**

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة أثر اختلاف حجم العينة على فحص الثباتية لاختبار (أوتيس – لينون ) للقدرة العقلية المستوى المتوسط الصورة (J) باستخدام نموذج راش ، وقد تم اختيار عينة الدراسة بطريقة عشوائية بسيطة من طلاب الصف الأول ثانوي في إدارة التربية والتعليم بمحافظة صبيا للعام الدراسي1432/ 1433هـ. وقد بلغ حجمها (1500) طالب، ومن ثم تم تقسيم حجم عينة الدراسة الى الأحجام التالية : ( 500 ، 1000 ، 1500) طالب على الترتيب ، واستخدم برنامج Spss19 ، وبرنامج Mg3- Bilog ؛ لإجراء المعالجات الإحصائية وفقاً لنموذج راش ، وتوصلت نتائج الدراسة إلى ملاءمة بيانات اختبار (أوتيس – لينون) للقدرة العقلية لنموذج راش في حالة حجم العينة (500 ، 1000 ، 1500) طالب وذلك بتحقيقها لافتراضات النموذج ، امتدت تقديرات قدرات الطلاب على الفقرات السهلة (Abilty___E) في حالة حجم العينة (500 ، 1000 ، 1500) طالب ما بين (0,75-)،و(1,55-)، و(1,59-) إلى(0,36-)،و(0,83-)،و(1,16-)لوجيت على الترتيب، امتدت تقديرات قدرات الطلاب على الفقرات الصعبة(Abilty___D) في حالة حجم العينة (500 ، 1000 ،1500) طالب مابين (0,40-)،و(0,16-)، و(0,44-) إلى(0,98)،و(0,58)،و(1,09) لوجيت على الترتيب، ارتفاع الثباتية لقدرات الطلاب تدريجياً باختلاف حجم العينة (500 ، 1000 ، 1500) طالب حيث بلغ معامل ثبات قدرات الطلاب (0,86)،و(0,90)،و(0,94) لوجيت على الترتيب.

## مدخل الدراسة

### مقدمة الدراسة :

يعد مجال القياس والتقويم النفسي والتربوي من المجالات الحيوية الأساسية التي لا غنى عنها للدارسين والباحثين في العلوم السلوكية ، والمسئولين عن اتخاذ القرارات المتعلقة بالأفراد في مختلف الميادين التطبيقية النفسية والتربوية والاجتماعية والإدارية والصناعية وغيرها من الميادين التي تتمركز حول الإنسان مصدر الثروة الرئيسية للأمم الواعية.

وبسبب عدم دقة النتائج التي يمكن أن تسفر عنها أساليب وأدوات القياس الكلاسيكي ، ظهرت الحاجة إلى تطوير أساليب القياس السلوكي بشكل يتوافق مع أساليب القياس الفيزيقي ، ويستند إلى نفس فلسفة هذا القياس وفروضه ، مما يحقق جودة هذه الأساليب وسلامتها ، وقبول نتائجها بدرجة عالية من الثقة . وقد تعددت البحوث والدراسات من قبل المهنيين والمهتمين بالقياس السلوكي ، وهدفت إلى محاولة علاج بعض مشكلات القياس السلوكي . وقد أسفرت هذه الدراسات عن ظهور بعض الاتجاهات غير الكلاسيكية للقياس منها : نظرية السمات الكامنة ، أو نظرية الاستجابة للفقرة ( مراد وسليمان ، 2002 : 242) .

وأصبحت نظرية الاستجابة للفقرة وسيلة أساسية وشائعة في بناء وتطوير الاختبارات ، وقد شجع توفر برامج الكمبيوتر على تطبيق النماذج المختلفة لهذه النظرية في مجال الاختبارات والمقاييس ، وتتلخص

فكرة هـذه النمـاذج في ربطهـا خصائـص الفقرات بمعلـم أو بأكـثر ، فهي تقـدم بديلاً لنظريـة القياس الكلاسيكيـة ، في تقديرها لمعالم الفـرد والفقرة بأقل قـدر مـن الخطـأ ، ودون اللجـوء إلى عينـة فقـرات للاختبـار عشوائية مـن النطاق المقاس أو الحصول على عينة كبيرة جداً من الفقرات ممثلة لهذا النطاق.

ولذلك تتضح أهميـة استخدام نظرية الاستجابة للفقـرة واستخـدام نماذجهـا في تصميـم وبنـاء الاختبـارات وانتقـاء فقراتها ، ويعتبر نمـوذج «راش» Rasch Model من أهم نمـاذج الاستجابة للفقرة، وأبسطهـا وأكثرهـا استخدامـاً في بنـاء الاختبـارات النفسيـة وتحليـل فقراتها ، كما يعتبر نمـوذج «راش» من أكـثر النماذج التي أجريت حولهـا بحوث متعددة للتحقـق من خصائصـه وقدرته في بنـاء الاختبارات ومواجهـة أوجـه القصـور الناتجـة مـن استخـدام المدخـل الكلاسيكـي في القياس النفسـي والتربوي ( Hambleton & Cook، 1977 :76 ).

ويستخـدم نمـوذج «راش» في تحليـل فقـرات الاختبـارات (ثنائيـة الاستجابـة) ، بمعنـى أن درجة كل فقرة تكون إما واحـداً صحيحاً أو صفراً ، وعندما يستجيب الفرد لفقرة اختبـار ما ، فإنه يحدث تفاعل بين قـدرة هذا الفرد وصعوبة هـذه الفقرة.ويستخدم أيضـاً في حالـة الميـزان المـدرج Rating Scale ، والتقدير الجزئي.

وتشير اعتدال عبدالله (2003) أنه توجد العديد من برامج الكمبيوتر التي تحلل البيانات وفقاً لنموذج راش ؛ ومن هـذه البرامج : برنامج Bical ، وبرنامج Logist ، وبرنامـج Dicot ، وبرنامـج Microscale ، وكذلـك برنامـج Bilog.ومـن البرامـج الحديثـة أيضـاً برنامـج ، Multilog ، وبرنامـجWin Steps أوBig Steps ، وبرنامـج3 ,2 Parascale، وبرنامـج Quest، وكذلك برنامجي Mg3- Bilog ، وRumm2010( عبدالله،2003 :57) .

والبرامـج المستخدمـة في الدراسـة الحالية هي : برنامج 19Spss ، وبرنامج Mg3- Bilog.

وهنـا دعت الحاجة إلى دراسة أثر اختلاف حجم العينـة علـى فحص الثباتيـة لاختبـار (أوتيس – لينون) للقدرة العقلية المستوى المتوسط الصورة (J) باستخدام نمـوذج راش ؛ حتى يمكـن تحقيق أهداف القياس الموضوعي.

**مشكلة الدراسة وتساؤلاتها :**

رغـم شيوع نظريـة القياس الكلاسيكيـة وانتشار استخدامهـا خلال القـرن العشريـن في بناء مختلف أنواع الاختبارات النفسية والتربوية ، وتحليل البيانات المستمـدة منها ، إلا أن هذه النظرية لم تستطع التغلب علـى كثير من المشـكلات السيكومتريـة المعاصرة ، أو تناول العديد من قضايا القياس المنهجية المهمة.

ونتيجـة لوجود العديـد من المشـكلات المصاحبة للقياس الكلاسيكي في الظواهر السلوكية ، والتي منها عدم توفر خاصية الثباتية في القياس ؛ لأن إحصاءات الفقرة كمعامل التمييز والصعوبة والتخمين تعتمد على مجموعة الأفراد الذين طبق عليهم الاختبار (مرتفعي – منخفضي) القـدرة ، وإحصاءات الأفراد كالدرجة الملاحظـة أو الحقيقيـة للفـرد تعتمـد علـى الفقرات (سهلة – صعبة) للاختبار(الأحمدي،2008: 3) .

ومن هنا بدأ الشعـور بالحاجة إلى فلسفة جديدة في القياس ، كما بـدأت الدعوة لتحقيق الموضوعية في القياس السلوكـي كما هو الحال في العلوم الفيزيقية ، ومن ثم ظهر اتجاه حديث في القياس النفسي والعقلي والتربوي يتمثل في نظرية السمات الكامنة والتي أطلق عليها نظرية الاستجابة للفقرة.

**وبصـورة أكثر دقة يمكن تحديد مشكلة الدراسة في التساؤل الرئيسي التالي:**

هل يؤثر اختلاف حجم العينة على فحص الثباتية

لاختبـار (أوتيس – لينون ) للقدرة العقلية باستخدام نموذج راش؟

ويتفـرع من هذا التسـاؤل التساؤلات الفرعية الآتية :

1. ما درجة ملاءمة نمـوذج راش لبيانات اختبار (أوتيس – لينـون) للقـدرة العقليـة في حالة اختلاف حجم العينة (500 ، 1000 ،1500) طالب؟
2. مـا تقديـر قـدرات الطـلاب في مجموعتـي الفقـرات السهلـة والفقرات الصعبـة لاختبار (أوتيس – لينـون) للقـدرة العقليـة في حالة اختلاف حجم العينة(500 ، 1000 ، 1500) طالب؟
3. مـا العلاقة بين قدرات الطـلاب على الفقرات السهلـة(Abilty___E) ، والفقـرات الصعبة (Abilty___D) لاختبار(أوتيس – لينـون) للقـدرة العقليـة في حالـة اختـلاف حجـم العينة (500 ، 1000 ، 1500 ) طالب؟

**أهمية الدراسة :**

تكتسب الدراسة الحالية أهميتها من أنها :

- تتنـاول اتجاهـاً حديثـاً في القياس النفسـي والتربـوي ، وهـو نظريـة الاستجابـة للفقـرة (نمـوذج راش) ، والتي أصبحـت ذات شهرة كبيرة بين الباحثين العاملين في المجال النفسي والتربوي.
- تزويـد القائمـين ببنـاء الاختبـارات النفسية والتربويـة بمعلومات كافية عـن كيفية الوصول لأقصى دقة في نتائجها ، مما يؤدي إلى تحقيق أهداف القياس الموضوعي.
- معرفـة مـا هـو أنسـب حجـم للعينـة يمكـن استخدامـه في تصميـم الاختبـارات النفسية والتربوية.
- تفتـح هـذه الدراسـة المجـال أمـام المهتمـين بالقياس النفسي لاستخدام الطرق الحديثة في بناء وتطوير الاختبارات النفسية .

**حدود الدراسة :**

اقتصرت هذه الدراسة على:

**أولاً :** االحـدود المكانيـة: جميـع طلاب الصف الأول ثانـوي في مدارس المرحلـة الثانويـة الحكومية النهاريـة (بنين) في إدارة التربيـة والتعليم بمحافظة صبيا.

**ثانيـاً :** الحـدود الزمانيـة: تم تطبيـق هـذه الدراسـة ميدانيـاً في الفصـل الدراسـي الأول للعام 1433/1432هـ.

**ثالثاً :** الحدود الموضوعية:

- استخدام أحد نماذج نظرية الاستجابة للفقرة وهـو نموذج راش الذي يعتمـد على معلم واحد هو صعوبة الفقرة.
- استخـدام اختبـار أوتيس – لينـون للقـدرة العقلية المستوى المتوسـط (j) إعداد أوتيس – لينـون (Otis&Lennon،1969) ، وتعريـب مراد و عبدالغفار(1985).
- حساب تأثير اختلاف حجم العينة على فحص الثباتيـة لاختبـار (أوتيس – لينـون ) للقدرة العقلية باستخدام نموذج راش.

**مصطلحات الدراسة :**

- **اختبار أوتيس – لينون المستوى المتوسط (J):**

هـو أحـد سلسلـة اختبـارات (أوتيس-لينون) للقدرة العقلية ، والذي تم إعداده ليطبق على الطلاب الذين تتراوح أعمارهم ما بين (13 - 16) سنة.

- **نموذج «راش» :** Rasch Model

وهـو من أهـم نمـاذج الاستجابة للفقـرة ، حيث يتحقـق القياس الموضوعـي عندمـا تستـوفي فروض النمـوذج ، وهي : أحادية البعـد ، استقلالية القياس،

خطيـة القياس، تـوازي المنحنيات المميـزة للفقرات . ويقـوم نمـوذج «راش» علـى نتائج تفاعل قـدرة الفرد مـع صعوبة الفقـرات . وتتمثل نتائج هـذا التفاعل في شـكل استجابات ملاحظة ، يمكن التوصل من خلالها إلى تدريجـات الفقـرات ، وتقديـرات الأفـراد ، التي تتحقـق بها مطالـب الموضوعية في القياس (كاظم ، 1988أ:310).

- **صعوبة الفقرة :** Item Difficulty

يقصـد بصعوبة الفقرة: نقطة على متصل السمة الكامنـة تمثل احتمال إجابة الفرد عـن الفقرة إجابة صحيحة 50٪ (Umar، 1995 : 3041).

- **قدرة الفرد :** Ability

يقصد بقدرة الفـرد : اللوغاريتم الطبيعي لمرجع نجـاح الفـرد على الفقـرات التـي تعبر نقطـة صفر التدريـج عـن صعوبتهـا وتقـدر باللوجيـت (كاظم ، 1988أ : 56) .

- **الثباتية :** Invariance

يقصـد بالثباتية : أن إحصـاءات الفقرة كمعامل التمييـز والصعوبـة والتخمين لا تعتمـد على مجموعة الأفـراد الذيـن طبـق عليهـم الاختبـار (مرتفعـي – منخفضـي القـدرة ) ، وإحصاءات الأفـراد كالدرجة الملاحظـة أو الحقيقيـة للفرد لا تعتمـد على الفقرات (سهلة – صعبة) للاختبار (الأحمدي،2008: 3).

- **العينة :** Sample

هـي عبـارة عـن مجموعـة جزئية مختـارة من المجتمع بطرق معتـادة لهدف دراسة بعض خصائص المجتمع الأم (الصديقي وآخرون ،ب ت).

- **حجم العينة :** Sample Size

هـو عـدد وحـدات المعاينـة التي يتـم اختيارها ويرمز له عادة بالرمز n ( أبو شعر ، 1997) .

- **العينة الاحتمالية :** Probability Sample

هـي العينة التي يتم اختيارها بإتباع طرق علمية غير متحيـزة تستنـد إلى مبادئ الاحتمـالات لغرض تمثيل المجتمع ( عودة والخليلي ، 1988).

- **العينة غير الاحتمالية :** Non Probability sample

هـي العينـة التي تعتمـد فيها الوحـدات المنتقاة للدراسـة علـى حسيـة الباحـث ودرايتـه بالمجتمـع قيد البحث إلى درجة كبـيرة أو بالظروف التي تحيط بذلك المجتمع والتي تحتـم اختيار وحدات بعينها دون غيرها (نصر ، 1982).

## الإطار النظري والدراسات السابقة

### الإطار النظري

**نموذج راش** Rasch Model :

**مفهوم نموذج راش:**

ويطلق على هذا النموذج نموذج راش اللوغاريتمي الاحتمـالي البسيـط Rasch Simple Logistic Model ، وأحيانـاً يطلق عليه نمـوذج البارامتر الحر لتحليل الفقرات Sample Free Item Analysis.

وقد ارتبط هذا النمـوذج باسم عالم الرياضيات الدانمركـي «جـورج راشـ» George Rasch الذي نـادى بأهمية بنـاء نظام قياسي موضوعـي في العلوم السلوكيـة ، وكان يهدف إلى تحقيق مفهوم الموضوعية ، بمعنـى أن درجة الفرد في الاختبـار لا يجب أن تكون دالة لعينة الأفراد التي استخدمت في التدريج الأصلي للفقرات التي يشتمل عليها الاختبار ، كما أنه يجب أن يحصل الفرد على الدرجة نفسها في كل من اختبارين يقيسـان السمة أو القدرة نفسها مهما اختلفت صعوبة فقـرات كل منهمـا ، وهـذا يعني أن تكـون القياسات مستقلة عـن الفقرات المستخدمة في القياس ، وكذلك أيضـاً أن تكون أدوات القياس مستقلة عن خصائص عينة تقنينها (علام،1986 : 118) .

ويعد نموذج راش أحادي المعلم من أكثر النماذج شيوعاً في تصميم وبناء الاختبارات والمقاييس النفسية والعقلية والتربوية ، ويهتم بتحديد موقع الفقرة الاختبارية على ميزان صعوبة جميع الفقرات التي تشكل الاختبار ( بارامتر الصعوبة ) ، كما يهتم بتدريج مستويات قدرة الفرد باختبار معين على نفس ميزان تعيير الفقرات( علام ،2000 :693 ).

**الأساس النظري لنموذج راش:**

يستخدم نموذج «راش» في تحليل البيانات المستمدة من فقرات الاختبارات التي تعتمد في إجابتها علي طريقة (صح أو خطأ) ، أي الاختبارات التي تكون درجة الإجابة عن كل فقرة فيها (واحداً) في حالة الإجابة الصواب ، و(صفراً) في حالة الإجابة الخطأ (Henning،1989:92).

وعندما يستجيب الفرد لفقرة في اختبار ما ، فإنه يحدث تفاعل بين قدرة هذا الفرد وصعوبة هذه الفقرة ، ومن خلال هذا التفاعل يتضح أن نموذج «راش» يعتمد على أساسين هما:

- احتمال أن يجيب الفرد إجابة صحيحة على فقرة سهلة هو أكبر من احتمال أن يجيب إجابة صحيحة على فقرة صعبة.
- يزداد احتمال الإجابة الصحيحة بزيادة مستوى القدرة لدى الفرد (عبدالحافظ، 1999 :65).

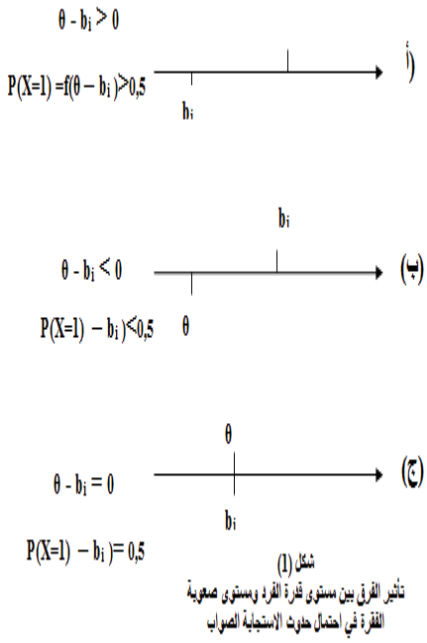
فعندما يشرع الفرد في الاستجابة لفقرة معينة (i) فإن كلاً من مستوى القدرة لدى هذا الفرد (θ) وصعوبة الفقرة (bi) تعبران عن وضع هذا الفرد على متصل المتغير المقاس ، وتتحكمان في احتمال حدوث الاستجابة المناسبة عن الفقرات المتدرجة على متصل هذا المتغير( أمينة كاظم ، 1988أ :43) ; (Wright & Stone ، 1979:12 ). وتكون هذه الاحتمالية محكومة بالفرق بين معلم قدرة الفرد وصعوبة الفقرة ( bi – θ ) (إسماعيل،2007: 35).

وعلى هذا يجب بذل الوقت والجهد لتنظيم الموقف الاختباري بحيث نقلل من تأثير أي عوامل أخرى – عدا عاملي قدرة الفرد وصعوبة الفقرة – على استجابات الأفراد على فقرات الاختبار ، وتستخدم استجابات الفرد لتلك الفقرات المتدرجة في الصعوبة لتقدير مستوى القدرة لدى هذا الفرد على هذا المتغير.

ولما كانت (bi) ، (θ) تمثلان وضعين على متصل متغير واحد يشتركان فيه ، لذا فإن الفرق ( bi – θ ) هو الصيغة الأكثر ملاءمة للعلاقة بينهما ، ومنطقياً أنه كلما زادت قدرة الفرد (θ) عن صعوبة الفقرة (bi) فإن احتمال حدوث الاستجابة المناسبة هو الأرجح والعكس ، ولكن قد يحدث أحياناً أن ينجح الفرد في الإجابة على فقرة تفوق صعوبتها مستوى القدرة لديه أو أن يحدث العكس ، وعلى هذا فليس من المناسب القطع بعلاقة تحديدية فاصلة بناءً على أن الفرق ( bi – θ ) يحكم قيمة الاستجابة Xvi بل من الأوفق أن تكون الطريقة التي يؤثر فيها الفرق ( bi – θ ) في الاستجابة Xvi احتمالية (كاظم ، 1988 أ :43-44) .

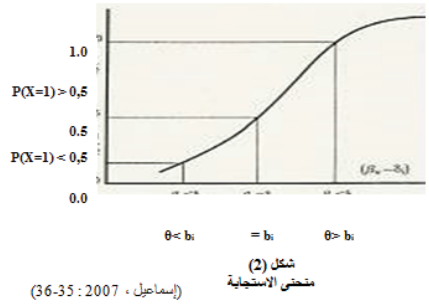
وفي نموذج راش البسيط يكون هناك فئتان فقط للإجابة على الفقرة (نعم/لا) . ويصور الشكل ( 1 ) ثلاث حالات ( أ ، ب ، ج ) ، توضح منطقية تأثير الفرق ( bi – θ ) على احتمالية الاستجابة الصواب . فإذا كانت (θ) أكبر من (bi) أي أن مستوى قدرة الفرد أكبر من مستوى صعوبة الفقرة ، فإن الفرق ( bi – θ ) يكون أكبر من الصفر ، وعندئذ يكون احتمال حدوث الاستجابة الصواب (نعم) أكبر من (0,50) (العلاقة أ) . أما إذا كان مستوى قدرة الفرد (θ) أقل من مستوى صعوبة الفقرة (bi) ، فإن الفرق ( bi – θ ) يكون أقل من الصفر ، وعندئذ يكون احتمال حدوث الاستجابة الصواب (نعم) أقل من (0,50) (العلاقة ب) . أما في حالة تساوي قدرة الفرد(θ) مع صعوبة الفقرة (bi) ، فإن الفرق ( bi – θ ) يكون مساوياً الصفر ، وعندئذ يكون

احتمال حدوث الاستجابة الصواب (نعم) يساوي (0,50) (العلاقة ج).




شكل (1)
تأثير الفرق بين مستوى قدرة الفرد ومستوى صعوبة الفقرة في احتمال حدوث الاستجابة الصواب

ويلخص المنحنى الموضح بالشكل (2) تلك العلاقة المنطقية بين الفرق (θ – bi) واحتمالات الاستجابة الصواب.




شكل (2)
منحنى الاستجابة
(إسماعيل، 2007 : 35-36)

وفي الشكل(2) يتضح أن الفرق(θ – bi) يبدو في صورتين :

- عند تفاعل المستويات المختلفة من قدرات (أو سمات) الأفراد مع فقرة معينة عندئذ يكون هذا المنحنى وصفاً للفقرة، ويكون المتغير قدرة الفرد (θ) الذي يسمى بالمنحنى المميز للفقرة (Item Characteristic Curve (I. C. C.
- عندما تختبر الفقرات المختلفة الصعوبة قدرة (أوسمة) فرد معين، عندئذ يعد المنحنى وصفاً للفرد، ويكون المتغير صعوبة الفقرة (bi) الذي يسمى بالمنحنى المميز للفرد Person Characteristic Curve (p. c. c.) (كاظم، 1988أ :46).

**الصورة الرياضية لنموذج راش:**

عند وضع الصيغة الرياضية لاستجابة فرد ما عن الفقرة (i)، فالمتغيرات الأساسية المؤثرة في الاستجابة؛ هما قدرة الفرد (θ) وصعوبة الفقرة (bi). والنموذج الذي يمكن أن يوضح تأثير هذين المتغيرين في الاستجابة الملحوظة هو الفرق بين هذين المعلمين (θ – bi). ويعتمد احتمال حدوث الاستجابة الاستجابة الصحيحة دال لهذا الفرق.ويتمثل ذلك في المعادلة التالية:

$$P_i(\theta) = f(\theta - b_i) \quad \text{.....(1)}$$

$$P_i(\theta) = f(\theta - b_i) \quad \text{.....(1)}$$

حيث(Pi-θ) احتمال نجاح الفرد ذي القدرة (θ) على الفقرة (i)؛ أي احتمال حدوث الاستجابة الصواب. ومن الممكن بعد ذلك تحويل هذه الدالة إلى نموذج رياضي يحقق هذه العلاقة. فاحتمال الإجابة الصحيحة ينحصر بين القيمتين (صفر) و (واحد) في حين أن الفرق (θ – bi) يمكن أن يكون أي عدد حقيقي، وقد يصل إلى سالب ما لا نهاية (∞-) وحتى موجب ما لا نهاية (∞+)؛ لذا ينبغي أن نختار نموذجاً احتمالياً يعتمد على الفرق (θ – bi)، ويجعله منحصراً بين القيمتين (صفر) و (واحد)، وليكن احتمال التوزيع الأسي مثلاً. لذا تحول (θ – bi) إلى الصيغة الأسية للأساس الطبيعي (e) فتكون الصيغة:

$$e^{(\theta - b_i)} = \exp(\theta - b_i) \quad \text{.....(2)}$$

ويعد المقدار مميزاً أو مرجحاً للنجاح ، وحيث إنه في حالة قدرة الفرد (θ) تكون أكبر من صعوبة الفقرة (bi) يكون احتمال الإجابة الصواب أكبر من (0,50) وتتراوح هذه الصيغة بين صفر وما لانهاية. ولتحويلها من (صفر) إلى (واحد) نصل إلى النسبة:

$$\frac{\exp(\theta - b_i)}{1 + \exp(\theta - b_i)} \quad \text{.....(3)}$$

وهنا يمكن مساواتها بالطرف الأيسر من المعادلة (1) وتصبح المعادلة:

$$P_i(\theta) = \frac{\exp(\theta - b_i)}{1 + \exp(\theta - b_i)} \quad \text{.....(4)}$$

وبما أن هذه المعادلة تمثل احتمال النجاح في الاستجابة ، فإن احتمال الخطأ في الاستجابة (Qi(θ يمكن تمثيله بالمعادلة الآتية:

$$Q_i(\theta) = 1 - \frac{\exp(\theta - b_i)}{1 + \exp(\theta - b_i)} = \frac{1}{1 + \exp(\theta - b_i)} \quad (5)$$

ومن المعادلتين (4) و (5) تكون المعادلة العامة لنموذج «راش» كألآتي:

$$P_i(\theta) = \frac{\exp[x(\theta - b_i)]}{1 + \exp(\theta - b_i)} \quad , \ x=0,1 \quad .(6)$$

وتعد هذه الصورة العامة للنموذج والأكثر ألفة بين مجموعة من نماذج القياس التي ترجع لـ «راش» ، والتي توفر نموذجاً فعالاً للاستجابة ، حيث تجمع بين خطية التدريج وعمومية القياس. وليس هناك صيغة غير صيغة نموذج «راش» يمكنها إعطاء تقدير لكل من قدرة الفرد (θ) وصعوبة الفقرة (bi) بحيث يستقل كل منهما عن الآخر ؛ ولهذا يكون تقدير (θ) متحرراً من تأثير (bi) كما يكون تقدير (bi) متحرراً من تأثير (θ).فهذه هي الصيغة الوحيدة التي يمكنها إعطاء تقدير لكل من قدرة الفرد (θ) وصعوبة الفقرة (bi) بحيث يستقل كل منهما عن الآخر(الشريفين،2003 : 28-29) .

وتكتب أيضاً بالصيغة الرياضية التالية:

$$P_i(\theta) = \frac{e^{D(\theta - b_i)}}{1 + e^{D(\theta - b_i)}} \quad \text{.....(7)}$$

**تحقيق الموضوعية في نموذج راش:**

تعني الموضوعية في نموذج راش موضوعية المقارنة بين نتيجة تفاعل قدرتي فردين مع صعوبة فقرة مناسبة ، أي موضوعية المقارنة بين استجابة فردين لفقرة مناسبة ، كما تعني أيضاً موضوعية المقارنة بين صعوبة فقرتين استجاب لهما فرد مناسب، وتبدو هذه الموضوعية من ناحيتين :

**أ- قدرات الأفراد متحررة من أثر صعوبة الفقرات:**

وهذا يعني استقلال معلم قدرة الفرد عن الفقرة المستخدمة بالمقارنة بين قدرات الأفراد يجب أن تكون مستقلة عن الفقرات ، أي أنه عند مقارنة فردين على فقرة من فقرات الاختبار يجب أن يؤدي ذلك إلى المقارنة بين قدرة هذين الفردين بصورة مستقلة عن هذه الفقرة ، ولتوضيح ذلك نوازن بين مجموعتين من الأفراد أجاب كل فرد فيهما عن فقرة من فقرات الاختبار .

وحيث إن نموذج راش يحدد احتمال نجاح الفرد (v) على الفقرة (i) بالمعادلة :

$$P_{vi}(\theta_v) = \frac{\exp(\theta_v - b_i)}{1 + \exp(\theta_v - b_i)} \quad \text{.....(8)}$$

حيث Pvi احتمال نجاح فرد قدرته θv على فقرة صعوبتها bi ، وحيث إن (exp (θv - bi هو مميز النجاح أو مرجح النجاح.

$$\therefore \exp(\theta_v - b_i) = \frac{p_{vi}}{1+p_{vi}} \quad \text{.....(9)}$$

وبأخذ لوغاريتم الطرفين (Ln) -ترمز للوغاريتم الطبيعي للأساس e – للمعادلة(9) تصبح:

$$(\theta_v - b_i) = Ln\frac{p_{vi}}{1+p_{vi}} \quad \text{.....(10)}$$

وبالمثل في حالة استجابة فرد آخر (u) على نفس الفقرة (i) فإن :

$$(\theta_u - b_i) = Ln\frac{p_{ui}}{1+p_{ui}} \quad \text{.....(11)}$$

وبطرح المعادلة ( 11 ) من المعادلة ( 10 ) يحذف معلم صعوبة الفقرة bi ونحصل على المعادلة الآتية:

$$(\theta_v - \theta_u) = Ln\frac{p_{vi}}{1+p_{vi}} - Ln\frac{p_{ui}}{1+p_{ui}} \quad \text{.....(12)}$$

والمعادلة ( 12 ) تمثل المقارنة بين معلمي قدرة كل من الفرد(v) والفرد (u) ، ومن الممكن أن نصل إلى نفس المقارنة بين قدرة هذين الفردين ، وذلك عن طريق أي فقرة أخرى تكون مناسبة(طنطاوي،2007 :69-70).

وتشير المعادلة ( 12 ) إلى أننا نستطيع الموازنة بين القدرات بطريقة مستقلة عن صعوبة الفقرات المستخدمة في الموازنة ، ويسمح ذلك بتقدير قدرات الأفراد متحررة من صعوبة الفقرات التي يشتمل عليها الاختبار ، كما يمكن استخدام قدرة أي مجموعة حصل أفرادها على نفس الدرجة الكلية كنقطة أصل لميزان القدرة.

وبالرغم من اعتماد المقارنة بين قدرتي فردين على استخدام فقرة مناسبة ، إلا أن هذه المقارنة لا تتأثر باستخدام أي من هذه الفقرات ، وهذا ما يقصد به بأن المقارنة بين قدرات الأفراد تكون مستقلة عن الفقرة ، وأن استجابة الفردين لأي فقرة من مجموعة الفقرات المناسبة ؛ ينبغي أن تؤدي إلى المقارنة نفسها بين هذين الفردين ، وعلى هذا فإن ما نصل إليه ليس القدرة المطلقة للفرد (v) ، وإنما بعده عن قدرة فرد آخر هو (u) ، وهذا الفرق يجعل الفرد (u) نقطة أصل تقاس منها قدرة الفرد (v) (المري وآخرون،2004: 88) .

**ب- صعوبة الفقرات متحررة من أثر قدرات الأفراد:**

وهذا يعني استقلال معلم صعوبة الفقرة عن الفرد الذي يجيب عليها ، وبدلاً من الموازنة بين مجموعتين من الأفراد أجابوا على فقرة من فقرات الاختبار ، نوازن بين فقرتين أجابت عنها مجموعة من الأفراد ، فإذا أجاب الفرد (v) على فقرتين من الفقرات المناسبة هي (c) و (i) ، فإنه من خلال الصورة العامة للنموذج راش فإنه إذا استجاب الفرد (v) للفقرة (i) فإن :

$$(\theta_v - b_i) = Ln\frac{p_{vi}}{1+p_{vi}} \quad \text{.....(10)}$$

وإذا استجاب نفس الفرد لفقرة أخرى (c) فإن :

$$(\theta_v - b_c) = Ln\frac{p_{vc}}{1+p_{vc}} \quad \text{.....(13)}$$

وبطرح ( 13 ) من ( 10 ) يحذف معلم قدرة الفرد θv ونحصل على المعادلة الآتية :

$$(b_c - b_i) = Ln\frac{p_{vi}}{1+p_{vi}} - Ln\frac{p_{uc}}{1+p_{uc}} \quad \text{.....(14)}$$

ومن الممكن التوصل إلى المقارنة نفسها بين معلمي صعوبة الفقرتين وذلك عن طريق أي فرد آخر يكون مناسباً .

وعلى الرغم من اعتماد المقارنة بين صعوبتي فقرتين على إجابة فرد مناسب إلا أن هذه المقارنة لا تتأثر باستجابة أي من الأفراد المناسبين . وهذا ما يعني بأن المقارنة بين صعوبات الفقرات تكون مستقلة عن الفرد ، وحيث إن استجابة أي فرد مناسب (v) للفقرتين ؛ ينبغي أن تؤدي إلى المقارنة نفسها بين هاتين الفقرتين .

ولذلك فإن ما يصل إليه ليست الصعوبة المطلقة للفقرة (i) ، وإنما بعده عن صعوبة فقرة أخرى هي (c) . وهذا الفرق يجعل من صعوبة الفقرة (c) نقطة أصل تقاس منها صعوبة الفقرة (i) .

ولما كان معلم الفرد يقيس ما يقيسه معلم الفقرة نفسه ويعبر عنه على نفس المقياس ، لذا ينبغي ان ترد جميع التقديرات سواء الخاصة بالفرد أو الخاصة بالفقرة إلى نقطة أصل واحدة. ومن الممكن تحديدها بصورة مستقلة فهي بهذا المعنى قرار اعتباري لا يلزم به نموذج (راش) ، وإنما يختار تبعاً لاعتبارات القياس المختلفة(طنطاوي،2007 :70-71) .

**افتراضات نموذج راش:**

تذكر كاظم ( 1988أ) أن نموذج «راش» يتميز عن غيره من نماذج الاستجابة للفقرة بالافتراضات الآتية :

- **أُحَادِيَّة الْبُعْد :**

حيث تتدرج صعوبة فقرات الاختبار بحيث تعرف فيما بينها متغيراً واحداً ، وتكون هذه الفقرات أو الفقرات المتدرجة الصعوبة هي التعريف الإجرائي لما يقيسه المتغير ، ويتضمن هذا في جوهره صدق تدرج الفقرات فضلاً عن صدق قياسها للمتغير .

- **اسْتِقْلالِيَّة الْقِيَاسْ : وتتمثل في :**

– تحرر القياس من توزيع العينة المستخدمة Sample – Free ، وهذا يعني ثبات تقدير كل من قدرة الفرد وصعوبة الفقرة واستقرارها ؛ بالرغم من اختلاف عينة الأفراد المستخدمة في تدريج الاختبار .

– تحرر القياس من مجموعة الفقرات المستخدمة Item – Free ؛ أي : ثبات تقدير كل من قدرة الفرد وصعوبة الفقرة واستقرارها ؛ بالرغم من اختلاف مجموعة الفقرات المستخدمة في القياس ، طالما أنها فقرات ملائمة ، وأن هذه المجموعات المختلفة من الفقرات تقع على ميزان تدرج واحد ، أي أنها تعرف متغيراً واحداً .

- **خَطِّيَة الْقِياس :**

أي أن هناك معدلاً ثابتاً لتدرج القياس ، وذلك على المدى الواسع من متصل المتغير موضع القياس ، والذي يتمثل بواسطة وحدة قياس واحدة ، عندئذ يكون تقدير الفرق بين أي قياسين متتاليين على هذا التدريج ثابتاً عند أي مستوى من مستويات المتغير ، ولا يختلف المعنى الكمي لأي فرق بين أي قياسين على هذا التدريج بتغير أداة القياس طالما أنها أداة مناسبة ، وعندما تتوافر الخطية في القياس يمكننا تقدير التغير الحادث في المتغير موضع القياس.

- **توازي المنحنيات المميزة للفقرات:**

ويقصد به الحد الذي تميز فيه الفقرات بين الأفراد ذوي المستويات المختلفة من قدرة ما ، فإن جميع هذه الفقرات ينبغي أن يكون لها قوة تمييز متساوية (كاظم ، 1988أ : 42-43).

- **انعدام أثر التخمين :**

ويقصد به أنه لا يستطيع أي فرد تخمين الإجابة الصحيحة.

**استخدامات نموذج راش:**

يشترط لاستخدام نموذج «راش» توافر أداة مصممة لقياس سمة كامنة واحدة ، وبيانات ثنائية الدرجة ، واستجابات مرتبة ، وفقرات متعددة الاختيار، ومن أهم استخدامات نموذج «راش» ما يلي:

- يستخدم نموذج راش في القياس النفسي ؛

(أي : تحديد موقع الفرد على متصل السمة الكامنة) أو التحليل الاستكشافي للبيانات .

- يستخدم نموذج راش في بناء وتحليل الاختبارات النفسية والعقلية والتربوية ، وكذلك بناء بنوك الأسئلة التي تحقق الموضوعية في القياس .
- يستخدم نموذج راش في حل بعض مشكلات الموضوعية في القياس ، سواء في مجال قياس التحصيل أو قياس القدرات العقلية أو غير ذلك.
- يستخدم نموذج راش كنظرية مفسرة في العديد من الحالات المعرفية بسبب خاصيته المرغوب فيها ، وهي «الموضوعية».
- يستخدم نموذج راش لتقييم أحادية البعد ، ويحدث هذا عن طريق تحليل المكونات الرئيسة للعامل باستخدام الفروق المعيارية والاحصائيات الملائمة لنموذج راش(إسماعيل،2007: 41-42).

**وحدات قياس معلمي نموذج راش:**

تتدرج صعوبة الفقرات وقدرة الأفراد على ميزان مقياس واحد ، وأن وحدة قياس كل من قدرة الفرد وصعوبة الفقرة تقدر بوحدة قياس واحدة مشتقة مباشرة من نموذج «راش» هي وحدة اللوجيت (Logit) ؛ ويطلق عليه أيضاً الترجيح اللوغاريتمي ، ويعرف باللوغاريتم الطبيعي لمرجح نجاح الفرد على الفقرات التي تعبر نقطة صفر التدريج عن صعوبتها عندما يساوي هذا المرجح مقداراً ثابتاً هو الأساس الطبيعي (e) ، أي (718،2) ، ويكون عندئذ احتمال نجاحه (73،0) (كاظم، 1988 أ : 57) .

وتعرف وحدة القياس اللوجيت بأنها اللوغاريتم الطبيعي لمرجح النجاح (مأخوذ من النسبة المئوية للمفحوصين الذين خضعوا لمتطلبات كل فقرة من فقرات الاختبار ) في القيام بخطوة (الانتقال من إحدى الفقرات ذات الصعوبة الأقل إلى الفقرات ذات الصعوبة الأكبر) ؛ وذلك لتحقيق الاستقلال ( Itzkovich et al.، 2002 : 397).

وتحقق وحدة اللوجيت مميزات التدريج ذي الوحدات المتساوية ، ولكنها قد تتضمن قيماً سالبة وصفرية ، كما قد تكون عدداً صحيحاً أو كسرياً ؛ مما قد يؤدي إلى صعوبة التفسير لدى الباحثين والمعلمين (صهوان،2004: 56).

ويرى الباحث أنه في المهام ذات الصعوبة المتوسطة تكون درجة اللوجيت (صفراً) ، أما المهام ذات مستوى صعوبة أعلى من المتوسط تكون درجة اللوجيت إيجابية ، والمهام ذات مستوى صعوبة أقل من المتوسط تكون درجة اللوجيت سلبية .

ويمكن تلافي التقديرات السالبة لكل من القدرة والصعوبة ، وذلك بتعديل نقطة أصل التدريج على اعتبار أن صفر التدريج صفراً اعتبارياً ، كما يمكن أيضاً تغيير حجم أو سعة وحدة القياس بحيث تتلافى التقديرات الكسرية لكل من القدرة والصعوبة ، وذلك على أساس أن الفرق بين القدرة والصعوبة هو الذي يحدد قيمة احتمال الاستجابة الصواب في ضوء نموذج «راش» ؛ لذلك فإن إضافة أو طرح قيمة ثابتة إلى قيم كل من القدرة والصعوبة لا يغير قيمة هذا الاحتمال. ومن ثم يمكن تحديد نقطة أصل تناسب هدف القياس.

ويتم تحويل وحدة القياس باستخدام معادلة التحويل الخطي الآتية:

$$y = \alpha + \beta X \quad \text{.....(15)}$$

حيث :

X : هو تدريج اللوجيت.

y : هو التدريج الجديد.

α: هـي الازاحـة المطلوبة لنقطـة أصل التدريج وتحدد نقطة الأصل في التدريج الجديد.

β: هـو عامـل المسافـة الذي يحـدد سعة وحدة القياس الجديدة.

(كاظم، 1988 أ : 101-102)

وتحافظ المعادلة (15) على خصائص الوحدات المتساويـة لوحدة اللوجيت.وتساعد علـى التوصل إلى تدريجـات (وحـدات) جديـدة متعـددة تتغلـب على مشـكلات تدريـج وحـدة اللوجيت (صهـوان،2004: 57).

وتتنوع تدريجات الفقـرات الجديدة وتختلف تبعاً لأهـداف القياس المختلفـة . وفيما يلي بعض الأنواع المهمة من التدريجات :

- وحـدات التدريـج الجماعيـة (نيـت) Normative Scaling Units Nits .
- وحـدات التدريـج المعتمـد على محـك مستقل (سيـت) Substantive Scaling units sits)) .
- وحـدات التدريج الخاصة باحتمـال الاستجابة الصواب (شيب) Response Probability Scaling Units) Chips) .
- وحـدة التدريـج المستخدمـة في المقاييـس البريطانية (BAS) ( إسماعيل،2007: 47).
- وحـدة (الـواط): حيـث يتـم تحويـل تدريـج اللوجيـت إلى تدريـج يمتـد مـن القيمـة (صفـر – 100) ، ومتوسـط صعوبة الفقرات يسـاوي (50) ، ويتميـز هـذا التدريـج المئوي بسهولـة التفسير لتقديرات قدرة الأفراد. ومن الممكن تحويل وحـدة اللوجيت إلى وحدة الواط في تقدير كل مـن الصعوبة والقدرة باستخدام معادلـة التحويـل الخطـي رقـم (15) وذلك بوضع (α =50) و (β =15/Ln 4).
- وحـدة (المنـف) MNF : حيـث تحـول تدريج اللوجيـت إلى تدريـج لـه نفـس خصائـص تدريـج الـواط (تدريـج مئـوي ، نقطـة أصله تساوي 50) ، إلا أن طول أو سعة وحدة القياس (منـف) يختلف عـن سعة وحدة الـواط. ويتم الحصـول على تدريج المنف بوضع (α=50) و (β=5) في معادلة التحويل الخطي رقم (15) (كاظـم ، 1994 : 121 ، 126). وهـي وحدة التحويل المستخدمة في الدراسة الحالية.
- وحدة (أكا) : وهي وحدة تحقق ميزات وحدتي الـواط والمنف ، والتـي يمكن الحصـول عليها بوضـع (α=50) و (β=7,41) في معادلـة التحويـل الخطـي رقـم (15) (منتصـر ، 1996 : 192).

**طرق تقدير معلمي نموذج راش:**

تعد عملية تقدير معـالم النماذج (قدرة ، صعوبة ، تمييـز ، تخمـين) أحد أهـم وأصعـب المشكلات في مجال نظرية الاستجابة للفقرة ، فالتقديرات الدقيقة للمعـالم مطلوبة لأنهـا دائماً تعامل كقيـم حقيقية في تطبيقـات القياس المختلفة مثل بناء الاختبار ، وتحليل تحيز الفقرات (إسماعيل،2007: 47) .

ويعتبر نموذج راشـ أقل نماذج الاستجابة للفقرة تعقيـداً ، حيـث إنه يشتمـل على أقل عـدد ممكن من المعالم التي يتم تقديرها ؛ مما يجعله مناسباً في حالة العينـات الصغيرة مـن الأفراد ، وكذلـك فإن نموذج راش يتميز عن هذه النماذج بأنه أقل من حيث الوقت والجهد والتكلفة في تنفيذ برامج تقدير كل من صعوبة الفقرة وقدرة الفرد (متيرد، 2000 :69).

**وتوجـد عدة طـرق لتقدير معلمي نمـوذج «راش» منها :**

**1 - طريقة التقدير المشروط للقدرة:**

وهـذه الطريقة تفترض وجود فقـرات للاختبار ذات معـالم معروفة قبل عملية التحليـل ، ولذلك فإن

تقدير مستويات القدرة لمجموعة من المفحوصين يكون ممكناً. ويتم ذلك باستخدام أسلوب إحصائي يعرف بـ«التقدير الأكثر احتمالية « Maximum Likelihood Estimation.

### 2 - طريقة التقدير المشترك لمعالم النموذج:

في الغالب لا تتوفر معلومات أو تقديرات مسبقة عن معالم الفقرات ، كما لا تتوفر تقديرات لمستويات القدرة المقاسة ، مما يستدعي تقدير هذه المعالم معاً فيما يعرف بالتقدير المشترك للمعالم. والطريقة الأكثر شيوعاً هنا هي طريقة «الدالة الأكثر احتمالاً للتقدير المشترك» Joint Maximum Likelihood Estimation . وتتلخص هذه الطريقة في البدء بقيم لتقديرات مقبولة لصعوبة الفقرات (مثل معامل الصعوبة التقليدي) ، وقيم مبدئية للقدرة (مثل الدرجات المعيارية للمفحوصين) . ويستخدم معلم الصعوبة أولاً لتقدير معلم القدرة –كما في الطريقة السابقة– ثم تستخدم التقديرات الأخيرة للقدرة في تقدير معلم الصعوبة. ومن خلال معلم الصعوبة المقدر يمكن تقدير معلم القدرة .وهكذا حتى نصل إلى تقديرات ثابتة (حل متقارب) لكل من معلمي الصعوبة والقدرة (الدوسري،2004 : 15-16) .

### 3 - طريقة كوهين التقريبية:

وتعتبر طريقة كوهين التقريبية Cohen's Approximation من أكثر الطرق اقتصاداً في تقدير معالم نموذج راش ، وتقترب التقديرات الناتجة منها من التقديرات الناتجة من طريقة الأرجحية القصوى غير المشروطة. ويزيد هذا التقارب في التقدير بالنسبة للاختبارات الطويلة نوعاً ما أو تلك التي تتوزع درجاتها بصورة متماثلة على وجه العموم ، حتى يصل الاختلاف بينهما إلى مجرد الكسر من الخطأ المعياري لهذه التقديرات (إسماعيل،2007: 48) .

### 4 - طريقة بييز:

وتعتبر طريقة بييز Baysian Parameter Estimation من أكثر الطرق استخداماً في تقدير معلمي نموذج «راش».وتعتمد هذه الطريقة على افتراض توزيعات معينة مسبقة للمعالم ، يمكن اشتراطياً من خلالها الحصول على توزيعات بعدية تمكن من الوصول إلى تقديرات أكثر دقة للمعالم.

### 5 - طريقة التقدير الهامشي الأكثر احتمالاً:

حيث تعتمد طريقة التقدير الهامشي الأكثر احتمالاً Marginal Maximum Likelihood Estimation على حذف عملية تقدير قدرات المفحوصين من البداية في التقدير والتركيز على الوصول إلى تقديرات أكثر دقة لمعلم الصعوبة ، حيث تستخدم هذه في مرحلة لاحقة لتقدير معلم القدرة (الدوسري،2004 : 16-17) .

ويشير الباحث إلى أنه من غير الممكن عملياً محاولة تقدير معلمي نموذج «راش» يدوياً ، ولابد من وجود برامج حاسوبية ذات قدرات عالية في التحليل الإحصائي للحصول على تقديرات المعالم.

وتشير اعتدال عبدالله (2003) أنه توجد العديد من برامج الحاسب الآلي التي تحلل البيانات وفقاً لنموذج راش ؛ ومن هذه البرامج ، برنامج Bical من إعداد «رايت» (Wright،1980) ، وبرنامج Logist من إعداد «لورد»(Lord،1980) ، وبرنامج Dicot من إعداد «ماسترز» (Masters،1984) ، وبرنامج Microscale من إعداد «رايت» و«لوناكر» (Wright&Linacre،1985) ، وكذلك برنامج Bilog من إعداد «ميسلفاي» و «بوك» (Mislevy&Bock،1990) .ومن البرامج الحديثة أيضاً برنامج ، Multilog من اعداد « (Thissen،1991) ، وبرنامج Win Steps أو Big Steps من إعداد «رايت» و«لوناكر» (Wright&Linacre،1992) ، وبرنامج Parascale 3 ,2 من اعداد « بوك « و « ميوراكي « (Bock&Muraki،1990) ، ، وبرنامج

Quest من اعداد «آدامز» و «خو» (Adams & Khoo، 1994) ، وبرنامج Rumm2010 من إعداد « ليو» و « اندريش » و « شيريدان » ( Lue،Andrich&Sheridan، 1996) ، وكذلك برنامج Mg3- Bilog من إعداد «زيموسكي» و«ميسلفاي» و «بوك» ( Zimowski، Mislevy&Bock،2003) (عبدالله، 2003 :57).

**تقدير معلمي نموذج راش باستخدام برنامج Mg3- Bilog :**

يستخدم برنامج Mg3- Bilog في تقدير بارامترات الفقرة والفرد في النموذج الأحادي البارامتر (راش) المستخدم في الدراسة الحالية.

ويتميز برنامج Mg3- Bilog بالعديد من المميزات ومنها :

- يقدم تحليلات تقدير ذات كفاءة عالية مع بارامترات الفقرات ثنائية الاستجابة (صفر ، 1) المتضمنة فقرات الاختيار من متعدد ، وفقرات (صح، خطأ).
- ينتج تحليلات للمقاييس الكبيرة مع المجموعات المتعددة.
- يفيد في معادلة المجموعات المتكافئة وغير المتكافئة ، وفي المعادلة الرأسية، والاختبارات ذات المرحلتين ، وفي دراسة تحايز الفقرات.
- يفيد في تقدير متوسطات المجموعة ، والانحرافات المعيارية، وتوزيعات القدرة، وإحصاءات ملاءمة الفقرة، والثبات النظري والتجريبي.
- يحتوي على منحنيات المعلومات والثبات للاختبارات المشهورة.
- يزود المستخدم برسومات بيانية لتحليلاته بحيث يمكن إدراجها بسهولة في البرامج الأخرى مثل برنامج وورد Word ، وبرنامج Excel .
- تم تطويره ليعمل في بيئة الويندوز Windows (الأحمدي،2009: 94).

وبرنامج Mg3- Bilog يحتوي على ثلاثة خيارات لطرق تقدير بارامترات الفقرة والفرد ، وهي : الترجيح الأقصى (Maximum Likelihood) ، والبيزي البعدي المتوقع (Posteriori EAP Expected a)Bayes Model ، والبيزي البعدي الأقصى ((Posteriori MAP Maximum a Bayes Model.

وفي الدراسة الحالية استخدم الباحث الأسلوب الافتراضي لطريقة تقدير البارامترات في برنامج Mg3- Bilog ، وهو الأسلوب البيزي البعدي المتوقع ((Posteriori EAP Expected a Bayes Model في تقدير بارامترات الفقرة والفرد في النموذج اللوغارتمي الأحادي البارامتر (راش).

**مميزات نموذج راش:**

يمكن تلخيص أهم مميزات نموذج راش فيما يلي:

- يعد نموذج «راش» أبسط النماذج الاستاتيكية الاحتمالية ، حيث يشتمل على بارا متر واحد يتعلق بفقرات الاختبار ، وهو صعوبة الفقرة.
- يؤدي نموذج «راش» إلى منحنيات مميزة للفقرات تكون متوازية أي لا تتقاطع ، وكذلك المنحنيات المميزة للأفراد المختبرين ، وهذا ييسر عملية التقدير الإحصائي لبارامترات النموذج والوصول إلى ما يسمى بالتقارب (علام ،2000 : 696-697).
- يعتبر نموذج «راش» أقل النماذج في عدد الافتراضات اللازم توافرها أو تحقيقها في البيانات المستمدة من الاختبارات ، والذي يتم باستخدامه الحصول على تقديرات دقيقة لكل من صعوبة الفقرة ، وقدرة الفرد.

- يمكن نموذج «راش» علماء القياس من إيجاد حلول مناسبة لمشكلة تقدير بارامتري الصعوبة وقدرة الأفراد لهذا النموذج ، في حين أنهم ما زالوا يواجهون حتى الآن مشكلات سيكومترية وإحصائية في تقدير بارامترات النماذج الأخرى (الصفطي، 1994 : 16-17) .

**عيوب نموذج راش:**

يمكن تلخيص أهم عيوب نموذج راش فيما يلي :

- يتطلب توفر خاصية الاستقلال لبارامترات نموذج «راش» التحقق بصورة دورية من عدم حدوث تغيرات ربما تطرأ على القيم التقديرية لبارامتراته نتيجة لتغير خصائص أفراد مجتمع المختبرين ، أو تغير طبيعة أو محتوى أو معنى الفقرات الاختبارية بالنسبة إليهم بمرور الزمن .
- يفترض نموذج «راش» أن جميع الفقرات تتساوى في قدرتها على التمييز ، وهذا القيد يضيف قيداً آخر على انتقاء الفقرات التي يشتمل عليها الاختبار ، فالفقرات لا يجب أن تميز بين مستويات القدرة المقاسة تمييزاً دالاً فحسب ، بل إن جميع فقرات الاختبار يجب أن تكون قدرتها على التمييز متساوية تقريباً (علام ،2000 : 696-697) .

**مبررات استخدام نموذج راش في الدراسة الحالية:**

كان المبرر الذي دعى الباحث إلى استخدام نموذج «راش» أحادي البارامتر دراسة «رايت» (Wright،1991) المشار اليها في بحث مسعود (2004) والتي حاول فيها المقارنة بين نموذج «راش» أحادي البارامتر والنموذج ثلاثي البارامتر والتي حدد فيها بعض عيوب النموذج الثلاثي ومميزات النموذج الأحادي وهي:

- من حيث الهدف: يركز النموذج الأحادي علي بنية القياس ، أما النموذج الثلاثي فيركز على وصف البيانات وبالتالي يتأثر أكثر بطبيعة البيانات.
- من حيث المتغير الكامن: في النموذج الأحادي محدد بوضوح والفقرات مرتبة ، بينما في النموذج الثلاثي ، فالمتغير الكامن غامض وترتيب الفقرات يتباين بحسب مستوى القدرة ، لأن تغير كل من التمييز والتخمين ينتج عنه تقاطع المنحنيات المميزة للفقرة.
- من حيث التقدير: يلاحظ أن الدرجات الخام كافية ، ولا تحتاج إلى ضوابط بالنسبة للنموذج أحادي البارامتر، بينما بالنسبة للنموذج الثلاثي فإنه لا توجد إحصاءات كافية.
- من حيث ملاءمة الإحصاءات: تقوم في النموذج الأحادي على توزيعات تقاربية للاستجابات ، بينما في النموذج الثلاثي غامضة بسبب تفاعلات البارامترات.
- من حيث إمكانات تقدير السمة: ممكنة في النموذج الأحادي من خلال مطابقة كل فرد مع النموذج ، بينما في النموذج الثلاثي فتقديرات السمة لدى الأفراد محددة كأحداث عشوائية.
- من حيث إمكانية تقدير بارامترات الصعوبة: ممكنة في النموذج الأحادي من خلال مطابقة الفقرة للنموذج ، بينما في النموذج الثلاثي فنجد غموضاً ، وذلك بسبب التركيب البارامتري الزائد ، وتتطلب المزيد من الضوابط من أجل التقدير (مسعود ،2004 : 98-99).

**تحديد حجم العينة الإحصائية:**

يعتبر تحديد حجم العينة في بحث ما من المسائل المهمة حيث إن تقدير حجم العينة هو الذي يمكننا من الحصول على تقديرات ذات دقة مرغوب فيها وبتكاليف مناسبة للإمكانات المتاحة ، وذلك لتجنب

أخذ عينة صغيرة جداً يكون تقديرها للمجتمع الأصلي غير مفيد وغير دقيق أو أخذ عينة كبيرة جداً تتطلب زيادة في الوقت والجهد والتكاليف الاقتصادية (البلداوي ، 1995) .

ويتوقف تحديد حجم العينة الأمثل على الدقة المطلوبة للتقديرات من العينة ، ويتم التعبير عنه بحجم الخطأ المسموح به وكذلك على الاحتمالات لدرجة الثقة التي تحددها فترات الثقة (عفيفي ، ب ت ).

لذا يعتبر تحديد حجم العينة المناسب من أهم قرارات الباحث للحصول على بيانات تزوده بمعلومات يمكن الاعتماد عليها لتعميم النتائج .

**اتجاهات تحديد حجم العينة :**

يشير كل من ( أبوزينة وعوض ، 1985) و( الكندري ، 1985) و(عودة والخليلي ، 1988) و( خاطر وآخرون ، 1998) و( أبو راضي ، 1998) و( القحطاني وآخرون ، 2000) إلى أنه يوجد اتجاهان في مجال العمل الإحصائي لتقدير حجم العينة :

**الاتجاه الأول** : وفي هذا الاتجاه يعتمد الباحث على الخبرات السابقة لتحديد حجم العينة كأن يستعين بخبير إحصائي لتحديد حجم عينة دراسته أو الاستفادة من خبرات الدراسات السابقة حول حجم العينة وعلاقته بحجم المجتمع الأصلي ، وتتم الاستفادة من الخبراء الإحصائيين في هذا الاتجاه من خلال تقديم نصائحهم في تحديد الحد الأدنى لحجم العينة في الدراسات والبحوث كما يلي :

- الدراسات الارتباطية : 30 فرداً لكل متغير في الارتباط والانحدار المتعددين .
- البحوث التجريبية : 15 فرداً في كل مجموعة و 30 فرداً إذا كانت هناك معالجة واحدة و 5 أفراد فأكثر إذا كانت هناك معالجتان فأكثر .
- الدراسات المسحية : 20٪ من أفراد المجتمع إذا كان عدد أفراد المجتمع بضع مئات ، و10٪ إذا كان عدد أفراد المجتمع بضعة آلاف ، و5٪ إذا كان عدد أفراد المجتمع عشرات الآلاف .
- التحليل العاملي : أن يكون حجم العينة من خمسة إلى عشرة أمثال عدد الفقرات .
- تحليل التباين المتعدد والتحليل التمييزي : أن لا يقل عدد الأفراد في كل خلية عن عدد المتغيرات التابعة .

ويتميز هذا الاتجاه في تحديد حجم العينة بالسهولة كما أنه يفيد بعض الباحثين قليلي الخبرة في استخدام الأسلوب الرياضي لتحديد حجم العينة. إلا أن من عيوب هذا الاتجاه افتقاده للواقعية لأن حجم العينة سوف يختلف من مجتمع لآخر حسب اختلاف طبيعة هذا المجتمع ، وكذلك يختلف من بحث لآخر من حيث هدف وأسلوب كل بحث . كما أن هذا الاتجاه يغفل العوامل التي يتوقف عليها تحديد حجم العينة .

**الاتجاه الثاني** : ويعتمد هذا الاتجاه على استخدام الباحث للأسلوب الرياضي حيث يرتبط أساساً بنظرية الاحتمالات لتحديد حجم العينة ، ويتطلب هذا الاتجاه من الباحثين الإلمام بقدر كبير من المعلومات الإحصائية والرياضية حتى يستطيعوا استخدام الأساليب الإحصائية لتقدير حجم العينة الأمثل . كما أن هذا الاتجاه يتطلب أيضاً دراسة العوامل التي تؤثر على حجم العينة ومن ثم وضع هذه العوامل في صورة معادلات رياضية مخصصة لهذا الغرض . كما يعتمد هذا الاتجاه على توفر بعض المعلومات عن حجم معالم المجتمع الأصلي عن طريق العينات الاستطلاعية.

**الدراسات السابقة :**

هناك العديد من الدراسات التي تناولت أثر حجم العينة على فحص الثباتية في ضوء نموذج راش:

فقد أجرت الأحمدي (2008) دراسة لمعرفة أثر اختلاف طول الاختبار وحجم العينة على دقة

واتساق تقديرات بارامترات المفردة والفرد في نظرية الاستجابة للمفردة ، وتوصلت نتائج الدراسة إلى تأثير حجم العينة على دقة واتساق تقديرات بارامترات المفردة والفرد.

كما أجرى الزهراني (2008) دراسة لمعرفة أثر اختلاف حجم العينة واتساع مدى القدرة على دقة تقدير الدرجة الحقيقية المقدرة باستخدام النظرية التقليدية والنماذج أحادية البعد في النظرية الحديثة للقياس، وتوصلت نتائج الدراسة إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين طرق التقدير المختلفة واختلاف حجم العينة على دقة تقدير الدرجة الحقيقية للمفحوص.

كما أجرت «ألجينا» وآخرون (Algina et al، 2007) دراسة لمعرفة أثر الحجم في الانحدار الخطي المتعدد ، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن احتمال التغطية لفئة الثقة المقاربة غير كاف عندما كان حجم العينة كبيراً، والعكس صحيح .

وقد هدفت دراسة «هيس» وآخرون (Hess et al، 2007) إلى معرفة أثر حجم العينة في ظل عدم التجانس وعدم اعتدال التباين، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أنه يمكن الحصول على تقديرات تغطية دقيقة لأثر حجم العينة حيث تميل النتائج إلى أن أحجام العينات الكبيرة تعطي نتائج أفضل من العينات الصغيرة.

كما هدفت دراسة «فرينش» ، «ماليز» (French & Maller، 2007) إلى معرفة أثر الحجم على الاقتران الفارق للمفردات، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن أثر حجم العينة يضبط أخطاء النمط على حساب القوة ، فالأحجام الكبيرة للعينة تؤدي إلى أحجام للاقتران الفارق بحيث تكون المجموعات ذات قدرة واحدة متساوية يؤدي إلى قوة كافية وخطأ أقل.

أما دراسة «ناتيسان» ، «ثامبسون» (Nateson & Thompson، 2007) فقد هدفت لمعرفة أثر حجم العينات الصغيرة، وذلك لمعالجة عيوب تحليل أحجام العينات الصغيرة ، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن تقديرات أثر حجم العينة باستخدام PDA وخاصة عندما تكون أحجام العينات بالغة الصغر.

كما هدفت دراسة طنطاوي (2007) إلى معرفة أثر حجم العينة وطول الاختبار على دقة نتائج الاختبارات التحصيلية مرجعية المحك باستخدام نموذج راش ، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن حجم العينة يؤثر في دقة نتائج الاختبارات التحصيلية مرجعية المحك في الرياضيات باستخدام نموذج راش.

كما أجرى كل من «ونج وتشن» (Wang & Chen، 2004) دراسة لمعرفة أثر حجم العينة باستخدام نظرية الاستجابة المفردة وأحد أهم نماذجها وهو نموذج «راش» ، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أنه عندما كان حجم العينة (100) وكان الاختبار يحتوي على (10) مفردات والتناظر بين الاختبار والشخص مساوياً للصفر، كانت قيم d متباعدة وتتراوح ما بين (0,66-) إلى (1,47)، وكذلك عندما كان حجم العينة (500) وكان الاختبار يحتوي على (40) مفردة كانت قيم d متباعدة وتراوحت ما بين (0,09-) إلى (0,44).

كما قام الحربي (Al-Harbi، 2003) بدراسة هدفت إلى إمكانية مقارنة تقديرات معالم الفرد، والمفردة بين كل من نظرية استجابة المفردة ، والنظرية التقليدية للاختبار ، وقد استخدم الباحث للتحقق من فرضيات دراسته ثلاث عينات ذات الأحجام ( 200 ، 500 ، 1000 ) فرد ، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن تقديرات معالم الأفراد بواسطة النظرية التقليدية للاختبار ، ترتبط ارتباطاً مرتفعاً بتقديرات معالم الأفراد المقدرة بواسطة النموذج الأحادي المعلم ، والثنائي المعلم ، والثلاثي المعلم من نماذج نظرية استجابة المفردة وذلك في جميع أحجام عينات الدراسة.

كما أجرى كل من «روبيرتس» ، «هينسون» (Roberts & Henson، 2002) دراسة لتصحيح التحيز في تقديم حجم التأثير للعينات ، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن تفسير تأثير الأحجام الصغيرة يُعتمد جزئياً على مقدار التحيز في قياس أثر حجم العينة ، وعلى أساس أن إحصائيات التأثير التي يُفسرها التباين متحيزة إيجابيا ، وأن أثر الأحجام للفروق المعيارية يمكن أن تتحول إلى مقاييس والعكس صحيح.

أما دراسة «هابرتي»، «لومان» (Huberty & Lowman، 2000) فقد هدفت إلى تقييم أثر حجم العينات ، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن حجم العينات يتأثر بعدة عوامل أهمها مجال الدراسة، و تاريخ البحث ، وتنوع درجات متغير الاستجابة للأفراد، وتجانس العينة.

كما قام تروسكوسكي( Turskosky 1999، ) بدراسة هدفت إلى تحديد مدى دقة واستقرار معالم المفردات المقدرة بواسطة كل من نظرية استجابة المفردة ، والنظرية التقليدية للاختبار تحديداً تجريبياً ، وذلك في حالة المقارنة مع أحجام مختلفة( 75 ، 150 ، 300 ، 500 ، 750 ، 1000 ) مفحوص ، وتوصلت نتائج الدراسة إلى تحدي الرأي القائل بأن نظرية استجابة المفردة تحتاج عينات كبيرة الحجم بالمقارنة بالنظرية التقليدية للاختبار .

كما أجرى كل من مراد والشافعي (1998) دراسة هدفت إلى معرفة دقة وكفاءة ضم مفردات اختبارين(سهل – صعب) باختلاف حجم عينتي التحليل لكل من الاختبار السهل والاختبار الصعب باستخدام طريقة المفردات المشتركة ، وتوصلت نتائج الدراسة إلى عدم تأثير حجم العينة على دقة وكفاءة ضم مفردات اختبارين(سهل – صعب).

كما هدفت دراسة بوني( Bunny 1990)،لمعرفة أثر اختيار النموذج وأحجام العينة وطول الاختبار على ثبات ودقة تقدير معالم المفردة والقدرة ، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن النموذج أحادي المعلم وأحادي المعلم المعدل هما الأفضل في التقدير مع العينات صغيرة الحجم.

أما دراسة كوبياك( Kubiak 1986 )،فقد هدفت إلى بحث دقة تقدير معالم البنود والقدرة بواسطة أسلوب التقدير الأقصي مستخدماً النموذج الأحادي والثنائي والثلاثي المعالم في التقدير للأحجام ( 200 ، 500 ، 1000 ، 2000 ) مفحوص ، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن النموذج ثلاثي المعالم كان أكثر مناسبة للعينة الكبيرة مع الاختبار الأطول مقارنة بالنموذج الأحادي والثنائي المعلم وذلك من حيث التقديرات لمعلم القدرة معالم المفردات.

كما هدفت دراسة «نيفو» (Nevo،1980) إلى تحليل المفردات في ضوء العينات الصغيرة حيث قسم أحجام العينة إلى (16)،(32)،(64)،(128)،(256)،(512)،(1024) فرداً ، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن حجم العينة المطلوب في بناء المدى الربيعي الأدنى لكل حجم ترتبط ارتباطاً موجباً ومطرداً مع حجم العينة، فكلما كان حجم العينة كبيراً ارتفعت قيم خصائص المفردات.

## منهج وإجراءات الدراسة

### منهج الدراسة :

المنهج المستخدم في هذه الدراسة هو المنهج الوصفي.

### مجتمع الدراسة :

تكون مجتمع الدراسة من جميع طلاب الصف الأول ثانوي في إدارة التربية والتعليم بمحافظة صبيا للعام الدراسي 1432/1433هـ. وبلغ حجم مجتمع الدراسة (3977) طالباً.

### عينة الدراسة :

تم اختيارعينة الدراسة بطريقة عشوائية بسيطة من طلاب الصف الأول ثانوي . وقد بلغ حجمها

(1500) طالب، ومن ثم تم تقسيم حجم عينة الدراسة إلى الأحجام التالية : ( 500 ، 1000 ، 1500) طالب على الترتيب.

**أداة الدراسة :**

قام الباحث في الدراسة الحالية باستخدام اختبار (أوتيس – لينون) للقدرة العقلية المستوى المتوسط الصورة (j) إعداد أوتيس – لينون (Otis&Lennon،1969) وتعريب مراد وعبدالغفار(1985). ويمكن تصنيف فقرات الاختبار طبقاً للمجالات التالية:

- الاستيعاب اللفظي: ويشتمل على (التعاريف المترادفة ، والعكوس ، وإكمال الجمل، والجمل الغامضة) .ويتكون هذا المجال من (20) فقرة من مجموع فقرات الاختبار ، وهي الفقرات ذات الأرقام : (8 ،10 ، 14 ، 19 ، 27، 32، 36، 44، 46، 49، 51، 53، 56، 59، 61، 64، 67 ، 73، 75، 77).
- الاستدلال اللفظي: ويشتمل على (تركيب الكلمات حسب الأحرف ، والقياسات اللفظية،والمؤهلات اللفظية،والاستدلالات ، والاختيار المنطقي) .ويتكون هذا المجال من (32) فقرة من مجموع فقرات الاختبار ، وهي الفقرات ذات الأرقام : (1 ،5 ، 6 ، 11 ، 12، 15 ، 17، 21، 23، 25، 28، 30، 33، 34، 37، 38، 39، 40، 41 ، 42، 47، 52، 54، 58، 60، 62، 65، 69، 71، 76، 79، 80).
- الاستدلال الشكلي: ويشتمل على (القياسات الشكلية ، وسلاسل الإكمال ، ونماذج التراكيب) .ويتكون هذا المجال من (15) فقرة من مجموع فقرات الاختبار ، وهي الفقرات ذات الأرقام : (2 ،4 ، 9 ، 16 ، 18، 20، 22، 26، 35، 43، 48، 55، 68، 74، 78).
- الاستدلال الكمي: ويشتمل على (التسلسل الرقمي ، والمسائل الحسابية) .ويتكون هذا المجال من (13) فقرة من مجموع فقرات الاختبار ، وهي الفقرات ذات الأرقام : (3 ،7 ، 13 ، 24 ، 29، 31 ، 45، 50، 57، 63، 66، 70، 72).

**إجراءات تطبيق الدراسة :**

قام الباحث باتباع الخطوات الإجرائية التالية:

- إعداد الخطة الأولية ثم التأكد من إمكانية الحصول على عينة ممثلة من طلاب الصف الأول ثانوي في إدارة التربية والتعليم بمحافظة صبيا ، والذين سوف يجيبون على فقرات الاختبار.
- إخراج الاختبار بالصورة الجيدة التي تخدم أغراض التطبيق.
- اختيار العينة الممثلة لمجتمع الدراسة.
- تطبيق الاختبار على العينة المختارة.
- تفريغ البيانات تبعاً لمتغيرات الدراسة.
- استخدام البرامج والأساليب الإحصائية المناسبة لتحليل البيانات.
- تفريغ النتائج الإحصائية وجدولتها.
- تفسير النتائج ومناقشتها واستخلاص التوصيات والمقترحات المناسبة.

**عرض نتائج الدراسة وتفسيرها**

قام الباحث بعرض نتائج الدراسة ، ثم مناقشة وتفسير نتائجها ضمن المبادئ والقواعد المرعية في القياس والتقويم. وفيما يلي عرض لنتائج الدراسة ، وتفسيرها وفقاً لأسئلتها :-

**هل يؤثر اختلاف حجم العينة على فحص الثباتية لاختبار (أوتيس – لينون ) للقدرة العقلية باستخدام نموذج راش؟**

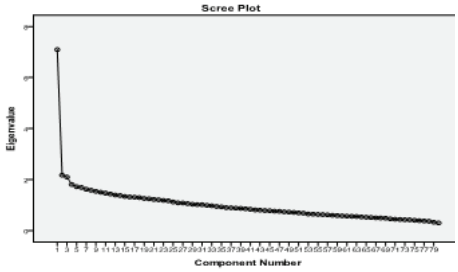
ويتفرع من هذا التساؤل التساؤلات الفرعية الآتية:

1 – ما درجة ملاءمة نموذج راش لبيانات اختبار (أوتيس – لينون) للقدرة العقلية في حالة اختلاف حجم العينة (500 ، 1000 ، 1500 ) طالب؟

1-1 : درجة ملاءمة نموذج راش لبيانات اختبار (أوتيس – لينون) للقدرة العقلية في حالة حجم العينة (500) طالب؟

لمعرفة درجة ملاءمة نموذج راش لبيانات اختبار أوتيس – لينون للقدرة العقلية في حالة حجم العينة (500) طالب ، قام الباحث بالتحقق من ذلك من خلال افتراض أحادية البعد: حيث يكون الاختبار أحادي البعد إذا كانت البيانات المشاهدة لفقرات ذلك الاختبار تقيس سمة كامنة واحدة فقط لا أكثر ، ويمكن التحقق من افتراض أحادية البعد بطريقة الرسم البياني كما هو موضح بالشكل( 3 ).

شكل (3) التمثيل البياني لقيم الجذور الكامنة للعوامل المستخلصة من التحليل العاملي عند حجم العينة(500) طالب

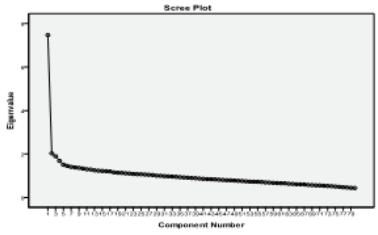



حيث يتضح من الرسم البياني بالشكل ( 3 ) ارتفاع قيمة الجذر الكامن للعامل الأول مقارنة ببقية العوامل، وبالتالي هو العامل المسيطر على تفسير التباين الكلي لدرجات الاختبار مقارنة ببقية العوامل التي يمكن استخلاصها.

وبالتالي يمكن القول بأن اختبار أوتيس – لينون للقدرة العقلية يقيس سمة أحادية البعد عند حجم العينة (500) طالب.

1-2 : درجة ملاءمة نموذج راش لبيانات اختبار (أوتيس – لينون) للقدرة العقلية في حالة حجم العينة (1000) طالب؟

لمعرفة درجة ملاءمة نموذج راش لبيانات اختبار أوتيس – لينون للقدرة العقلية في حالة حجم العينة (1000) طالب ، قام الباحث بالتحقق من افتراض أحادية البعد بطريقة الرسم البياني كما هو موضح بالشكل( 4 ).



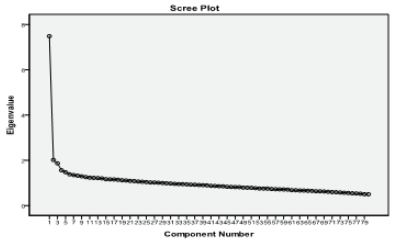

شكل (4)
التمثيل البياني لقيم الجذور الكامنة للعوامل المستخلصة من التحليل العاملي عند حجم العينة (1000) طالب

حيث يتضح من الرسم البياني بالشكل ( 4 ) ارتفاع قيمة الجذر الكامن للعامل الأول مقارنة ببقية العوامل، وبالتالي هو العامل المسيطر على تفسير التباين الكلي لدرجات الاختبار مقارنة ببقية العوامل التي يمكن استخلاصها.

وبالتالي يمكن القول بأن اختبار أوتيس – لينون للقدرة العقلية يقيس سمة أحادية البعد عند حجم العينة (1000) طالب.

1 – 3 : درجة ملاءمة نموذج راش لبيانات اختبار (أوتيس – لينون) للقدرة العقلية في حالة حجم العينة (1500) طالب؟

لمعرفة درجة ملاءمة نموذج راش لبيانات اختبار أوتيس – لينون للقدرة العقلية في حالة حجم العينة (1500) طالب ، قام الباحث بالتحقق من افتراض أحادية البعد بطريقة الرسم البياني كما هو موضح بالشكل( 5 ).




شكل (5)
التمثيل البياني لقيم الجذور الكامنة للعوامل المستخلصة من التحليل العاملي
عند حجم العينة (1500) طالب

حيث يتضح من الرسم البياني بالشكل ( 5 ) ارتفاع قيمة الجذر الكامن للعامل الأول مقارنة ببقية العوامل، وبالتالي هو العامل المسيطر على تفسير التباين الكلي لدرجات الاختبار مقارنة ببقية العوامل التي يمكن استخلاصها.

حيث يمكن القول بأن اختبار أوتيس – لينون للقدرة العقلية يقيس سمة أحادية البعد عند حجم العينة (1500) طالب.

وبالتالي يتضح من الأشكال ( 3 ، 4 ، 5 ) بأن اختبار أوتيس – لينون للقدرة العقلية يقيس سمة أحادية البعد عند أحجام العينة (500 ، 1000 ، 1500 ) طالب ، لذلك يمكن استخدام نموذج راش لتحليل بيانات اختبار الدراسة الحالية.

2 – ما تقدير قدرات الطلاب في مجموعتي الفقرات السهلة والفقرات الصعبة لاختبار (أوتيس – لينون) للقدرة العقلية في حالة اختلاف حجم العينة(500 ، 1000 ، 1500) طالب؟

2-1 : تقدير قدرات الطلاب في مجموعتي الفقرات السهلة والفقرات الصعبة لاختبار (أوتيس – لينون) للقدرة العقلية في حالة حجم العينة(500) طالب؟

لتقدير قدرات الطلاب في مجموعتي الفقرات السهلة والفقرات الصعبة في حالة حجم العينة (500) طالب ، قام الباحث باتباع الخطوات الآتية:

- إيجاد معامل صعوبة فقرات الاختبار وترتيبها تصاعدياً بواسطة برنامج Spss15 .
- تقسيم بيانات الاختبار إلى مجموعتين (فقرات صعبة – فقرات سهلة) بواسطة برنامج Spss15.
- تقدير قدرة الطلاب على الفقرات السهلة ، وذلك باستخدام برنامج Mg3- Bilog. كما هو واضح بالجدول رقم (1).

جدول (1)
يوضح تقدير قدرة الطلاب على الفقرات السهلة في حالة حجم العينة(500) طالب

| م | رقم الطالب | تقدير القدرة | |
|---|---|---|---|
| | | لوجيت | منف |
| ١ | ٣ | ٠,٧٥- | ٤٦ |
| ٢ | ٤ | ٠,٧٥- | ٤٦ |
| ٣ | ٢٠ | ٠,٧٥- | ٤٦ |
| ٤ | ٢٥ | ٠,٧٥- | ٤٦ |
| ٥ | ١٠٢ | ٠,٧٥- | ٤٦ |
| | | | |
| ٢٥١ | ٤٧ | ٠,١٤ | ٥١ |
| ٢٥٢ | ٥٢ | ٠,١٤ | ٥١ |
| ٢٥٣ | ٥٤ | ٠,١٤ | ٥١ |
| ٢٥٤ | ٦٣ | ٠,١٤ | ٥١ |
| ٢٥٥ | ٦٥ | ٠,١٤ | ٥١ |

| م | رقم الطالب | تقدير القدرة | |
|---|---|---|---|
| | | لوجيت | منف |
| | | | |
| ٤٩٦ | ٤٨٤ | ٠,٣٦ | ٥٢ |
| ٤٩٧ | ٤٨٨ | ٠,٣٦ | ٥٢ |
| ٤٩٨ | ٤٩٢ | ٠,٣٦ | ٥٢ |
| ٤٩٩ | ٤٩٥ | ٠,٣٦ | ٥٢ |
| ٥٠٠ | ٤٩٧ | ٠,٣٦ | ٥٢ |

يتضح من الجدول رقم (1) أن تقديرات قدرات الطلاب على الفقرات السهلة في حالة حجم العينة (500) طالب تمتد من (-0,75) إلى (0,36) لوجيت ، ومن (46) إلى (52) منف.

- تقدير قدرة الطلاب على الفقرات الصعبة ، وذلك باستخدام برنامج Bilog -Mg3. كما هو واضح بالجدول رقم (2).

جدول (2)

يوضح تقدير قدرة الطلاب على الفقرات الصعبة في حالة حجم العينة(500) طالب

| م | رقم الطالب | تقدير القدرة | |
|---|---|---|---|
| | | لوجيت | منف |
| ١ | ٢ | -٠,٤٠ | ٤٨ |
| ٢ | ٦ | -٠,٤٠ | ٤٨ |
| ٣ | ٨ | -٠,٤٠ | ٤٨ |
| ٤ | ١١ | -٠,٤٠ | ٤٨ |
| ٥ | ١٢ | -٠,٤٠ | ٤٨ |
| | | | |
| ٢٥١ | ٣٦١ | -٠,١٢ | ٤٩ |
| ٢٥٢ | ٣٧٠ | -٠,١٢ | ٤٩ |
| ٢٥٣ | ٣٧١ | -٠,١٢ | ٤٩ |
| ٢٥٤ | ٣٧٣ | -٠,١٢ | ٤٩ |
| ٢٥٥ | ٣٧٤ | -٠,١٢ | ٤٩ |
| | | | |
| ٤٩٦ | ٣٦٢ | ٠,٩٨ | ٥٥ |
| ٤٩٧ | ٣٦٩ | ٠,٩٨ | ٥٥ |
| ٤٩٨ | ٤٦٣ | ٠,٩٨ | ٥٥ |
| ٤٩٩ | ٤٦٥ | ٠,٩٨ | ٥٥ |
| ٥٠٠ | ٤٩٤ | ٠,٩٨ | ٥٥ |

يتضح من الجدول رقم (2) أن تقديرات قدرات الطلاب على الفقرات الصعبة في حالة حجم العينة (500) طالب تمتد من (-0,40) إلى (0,98) لوجيت ، ومن (48) إلى (55) منف.

2-2 : تقدير قدرات الطلاب في مجموعتي الفقرات السهلة والفقرات الصعبة لاختبار (أوتيس – لينون) للقدرة العقلية في حالة حجم العينة(1000) طالب؟

لتقديـر قدرات الطـلاب في مجموعتـي الفقرات السهلـة والفقـرات الصعبـة في حالـة حجـم العينـة (1000) طالب ، قام الباحث باتباع الخطوات الآتية:

- إيجاد معامـل صعوبة فقرات الاختبار وترتيبها تصاعدياً بواسطة برنامج Spss15 .
- تقسيـم بيانـات الاختبـار إلى مجموعتـين (فقـرات صعبـة – فقـرات سهلـة) بواسطـة برنامج Spss15.
- تقديـر قدرة الطـلاب على الفقـرات السهلة ، وذلك باستخدام برنامـج Mg3- Bilog. كما هو واضح بالجدول رقم (3).

جدول (3)

يوضح تقدير قدرة الطلاب على الفقرات السهلة في حالة حجم العينة(1000) طالب

| م | رقم الطالب | تقدير القدرة | |
|---|---|---|---|
| | | لوجيت | منف |
| ١ | ٥ | ١,٥٥- | ٤٢ |
| ٢ | ٨ | ١,٥٥- | ٤٢ |
| ٣ | ٣٠ | ١,٥٥- | ٤٢ |
| ٤ | ٣٢ | ١,٥٥- | ٤٢ |
| ٥ | ٤٠ | ١,٥٥- | ٤٢ |
| ٥٠١ | ٦٤٨ | ٠,٠٤ | ٥٠ |
| ٥٠٢ | ٦٦٢ | ٠,٠٤ | ٥٠ |
| ٥٠٣ | ٦٦٣ | ٠,٠٤ | ٥٠ |
| ٥٠٤ | ٦٧٦ | ٠,٠٤ | ٥٠ |
| ٥٠٥ | ٦٧٧ | ٠,٠٤ | ٥٠ |
| ٩٩٦ | ٩٨٨ | ٠,٨٣ | ٥٤ |
| ٩٩٧ | ٩٩١ | ٠,٨٣ | ٥٤ |
| ٩٩٨ | ٩٩٢ | ٠,٨٣ | ٥٤ |
| ٩٩٩ | ٩٩٤ | ٠,٨٣ | ٥٤ |
| ١٠٠٠ | ٩٩٩ | ٠,٨٣ | ٥٤ |

يتضـح مـن الجدول رقـم (3) أن تقديـرات قدرات الطلاب علـى الفقـرات السهلة في حالة حجـم العينة (1000) طالب تمتد من (1,55-) إلى (0,83) لوجيت ، ومن (42) إلى (54) منف.

- تقديـر قدرة الطلاب علـى الفقرات الصعبة ، وذلـك باستخدام برنامـج Mg3- Bilog. كما هو واضح بالجدول رقم (4).

جدول (4)

يوضح تقدير قدرة الطلاب على الفقرات الصعبة في حالة حجم العينة(1000) طالب

| م | رقم الطالب | تقدير القدرة | |
|---|---|---|---|
| | | لوجيت | منف |
| ١ | ٤ | -٠,١٦ | ٤٩ |
| ٢ | ١٠ | -٠,١٦ | ٤٩ |
| ٣ | ١٢ | -٠,١٦ | ٤٩ |
| ٤ | ١٣ | -٠,١٦ | ٤٩ |
| ٥ | ١٥ | -٠,١٦ | ٤٩ |
| ٥٠١ | ٧٢١ | -٠,٠٤ | ٥٠ |
| ٥٠٢ | ٧٢٤ | -٠,٠٤ | ٥٠ |
| ٥٠٣ | ٧٢٧ | -٠,٠٤ | ٥٠ |
| ٥٠٤ | ٧٣٠ | -٠,٠٤ | ٥٠ |
| ٥٠٥ | ٧٣٢ | -٠,٠٤ | ٥٠ |
| ٩٩٦ | ١٤٨ | ٠,٤٦ | ٥٢ |
| ٩٩٧ | ٥٦٦ | ٠,٤٦ | ٥٢ |
| ٩٩٨ | ٩٨٦ | ٠,٤٦ | ٥٢ |
| ٩٩٩ | ٦١٩ | ٠,٥٨ | ٥٣ |
| ١٠٠٠ | ٩٩٢ | ٠,٥٨ | ٥٣ |

يتضـح من الجدول رقم (4) أن تقديرات قدرات الطـلاب على الفقرات الصعبـة في حالة حجم العينة (1000) طالب تمتـد من (0,16-) إلى (0,58) لوجيت ، ومن (49) إلى (53) منف.

3-2 : تقديـر قـدرات الطـلاب في مجموعتـي الفقرات السهلة والفقرات الصعبة لاختبار (أوتيس – لينـون) للقدرة العقلية في حالة حجم العينة(1500) طالب؟

لتقديـر قدرات الطـلاب في مجموعتـي الفقرات السهلـة والفقـرات الصعبـة في حالـة حجـم العينـة (1500) طالب ، قام الباحث باتباع الخطوات الآتية:

- إيجاد معامـل صعوبة فقرات الاختبار وترتيبها تصاعدياً بواسطة برنامج Spss15 .
- تقسيـم بيانـات الاختبـار إلى مجموعتـين (فقـرات صعبـة – فقـرات سهلـة) بواسطـة برنامج Spss15.
- تقديـر قدرة الطـلاب على الفقـرات السهلة ، وذلك باستخدام برنامـج Mg3- Bilog. كما هو واضح بالجدول رقم (5).

جدول (5)

يوضح تقدير قدرة الطلاب على الفقرات السهلة في حالة حجم العينة(1500) طالب

| م | رقم الطالب | تقدير القدرة | |
|---|---|---|---|
| | | لوجيت | منف |
| ١ | ٥٧ | -١,٥٩ | ٤٢ |
| ٢ | ٤٧٤ | -١,٥٩ | ٤٢ |
| ٣ | ٨١٩ | -١,٥٩ | ٤٢ |
| ٤ | ١٨ | -١,٣٥ | ٤٣ |
| ٥ | ٢٢ | -١,٣٥ | ٤٣ |
| ٧٥١ | ٧٧٦ | ٠,٠٦ | ٥٠ |
| ٧٥٢ | ٧٨١ | ٠,٠٦ | ٥٠ |
| ٧٥٣ | ٧٨٥ | ٠,٠٦ | ٥٠ |
| ٧٥٤ | ٨١٧ | ٠,٠٦ | ٥٠ |
| ٧٥٥ | ٨٣٠ | ٠,٠٦ | ٥٠ |
| ١٤٩٦ | ٩٠٠ | ١,١٦ | ٥٦ |
| ١٤٩٧ | ٩٣٥ | ١,١٦ | ٥٦ |
| ١٤٩٨ | ٩٥٨ | ١,١٦ | ٥٦ |
| ١٤٩٩ | ٩٨٤ | ١,١٦ | ٥٦ |
| ١٥٠٠ | ٩٩٣ | ١,١٦ | ٥٦ |

يتضح من الجدول رقم (5) أن تقديرات قدرات الطلاب على الفقرات السهلة في حالة حجم العينة (1500) طالب تمتد من (1,59-) إلى (1,16) لوجيت ، ومن (42) إلى (56) منف.

- تقدير قدرة الطلاب على الفقرات الصعبة ، وذلك باستخدام برنامج Mg3- Bilog. كما هو واضح بالجدول رقم (6).

جدول (6)

يوضح تقدير قدرة الطلاب على الفقرات الصعبة في حالة حجم العينة(1500) طالب

| م | رقم الطالب | تقدير القدرة | |
|---|---|---|---|
| | | لوجيت | منف |
| ١ | ١١ | -٠,٤٤ | ٤٨ |
| ٢ | ١٤ | -٠,٤٤ | ٤٨ |
| ٣ | ١٥ | -٠,٤٤ | ٤٨ |
| ٤ | ١٧ | -٠,٤٤ | ٤٨ |
| ٥ | ٦١ | -٠,٤٤ | ٤٨ |
| ٧٥١ | ١٣٢٧ | -٠,١٠ | ٤٩ |
| ٧٥٢ | ١٣٣٣ | -٠,١٠ | ٤٩ |
| ٧٥٣ | ١٣٤٥ | -٠,١٠ | ٤٩ |
| ٧٥٤ | ١٣٤٨ | -٠,١٠ | ٤٩ |
| ٧٥٥ | ١٣٥٠ | -٠,١٠ | ٤٩ |
| ١٤٩٦ | ١٤٨٥ | ٠,٩٢ | ٥٥ |
| ١٤٩٧ | ١٤٨٦ | ٠,٩٢ | ٥٥ |
| ١٤٩٨ | ١٤٨٨ | ٠,٩٢ | ٥٥ |
| ١٤٩٩ | ١٤٧٣ | ١,٠٩ | ٥٥ |
| ١٥٠٠ | ١٤٩١ | ١,٠٩ | ٥٥ |

يتضح من الجدول رقم (6) أن تقديرات قدرات الطلاب على الفقرات الصعبة في حالة حجم العينة (1500) طالب تمتد من (0,44-) إلى (1,09) لوجيت ، ومن (48) إلى (55) منف.

3 - ما العلاقة بين قدرات الطلاب على الفقرات السهلة(E__Abilty) ، والفقرات الصعبة(D__Abilty) لاختبار(أوتيس - لينون) للقدرة العقلية في حالة اختلاف حجم العينة (500 ، 1000 ، 1500 ) طالب؟

3-1 : العلاقة بين قدرات الطلاب على الفقرات السهلة(E__Abilty) ، والفقرات الصعبة(D__Abilty) لاختبار(أوتيس - لينون) للقدرة العقلية في حالة حجم العينة(500) طالب؟

لإيجاد العلاقة بين تقديرات قدرتي الطلاب على الفقرات السهلة(E__Abilty) ، والفقرات الصعبة(D__Abilty) لاختبار(أوتيس - لينون) للقدرة العقلية في حالة حجم العينة(500) طالب بواسطة برنامج Spss15 ، ويتم ذلك باستخدام مايلي:

**معامل ارتباط بيرسون:**

جدول (7)

معامل الارتباط بين تقديرات قدرتي الطلاب على الفقرات السهلة (E__Abilty) ، والفقرات الصعبة (D__Abilty)

| | | ABILTY__D |
|---|---|---|
| ABILTY__E | Pearson Correlation | ××٠,٨٦ |
| | Sig. (٢-tailed) | ٠,٠٠٠ |
| | N | ٥٠٠ |

(Correlation is significant at the 0 ,01 level (2-tailed ××.

يتضح من الجدول رقم (7) أن درجة الارتباط بين تقديرات قدرتي الطلاب على الفقرات السهلة والصعبة بلغت (0,86).

3-2 : العلاقة بين قدرات الطلاب على الفقرات السهلة(E__Abilty) ، والفقرات الصعبة(D__Abilty) لاختبار(أوتيس - لينون) للقدرة العقلية في حالة حجم العينة(1000) طالب؟

لإيجاد العلاقة بين تقديرات قدرتي الطلاب على الفقرات السهلة(E__Abilty) ، والفقرات الصعبة(D__Abilty) بواسطة برنامج Spss15، تم ذلك باستخدام مايلي:

**معامل ارتباط بيرسون:**

جدول (8)

معامل الارتباط بين تقديرات قدرتي الطلاب على الفقرات السهلة (E__Abilty) ، والفقرات الصعبة (D__Abilty)

| | | ABILTY_D |
|---|---|---|
| ABILTY_E | Pearson Correlation | **0.90 |
| | (Sig. (2-tailed | 0.000 |
| | N | 1000 |

(Correlation is significant at the 0 ,01 level (2-tailed ××.

يتضح من الجدول رقم (8) أن درجة الارتباط بين تقديرات قدرتي الطلاب على الفقرات السهلة والصعبة بلغت (0,90).

3-3 : العلاقة بين قدرات الطلاب على الفقرات السهلة(Abilty___E) ، والفقرات الصعبة(Abilty___D) لاختبار(أوتيس – لينون) للقدرة العقلية في حالة حجم العينة(1500) طالب؟

لإيجاد العلاقة بين تقديرات قدرتي الطلاب على الفقرات السهلة(Abilty___E) ، والفقرات الصعبة(Abilty___D) بواسطة برنامج Spss15، تم ذلك باستخدام مايلي:

- **معامل ارتباط بيرسون:**

جدول (9)

معامل الارتباط بين تقديرات قدرتي الطلاب على الفقرات السهلة (Abilty___E) ، والفقرات الصعبة (Abilty___D)

| | | ABILTY__D |
|---|---|---|
| ABILTY__E | Pearson Correlation | ××٠,٩٤ |
| | (tailed-٢) .Sig | ٠,٠٠٠ |
| | N | ١٥٠٠ |

×× Correlation is significant at the 0,01 level (2-tailed).

بين تقديرات قدرتي الطلاب على الفقرات السهلة والصعبة بلغت (0,94).

يتضح من الجدول رقم (9) أن درجة الارتباط

ويتضح من الجداول أرقام (7) ، (8) ، (9) ارتفاع الثباتية لقدرات الطلاب تدريجياً باختلاف حجم العينة (500 ، 1000 ، 1500 ) طالب ، كما هو موضح بالجدول رقم (10):

جدول (10)

ثباتية قدرات الطلاب باختلاف حجم العينة (500 ، 1000 ، 1500 ) طالب

| حجم العينة | الثباتية |
|---|---|
| ٥٠٠ | ٠,٨٦ |
| ١٠٠٠ | ٠,٩٠ |
| ١٥٠٠ | ٠,٩٤ |

ويتضح من الجدول رقم (10) مدى تأثير اختلاف حجم العينة على ارتفاع الثباتية لاختبار (أوتيس – لينون ) للقدرة العقلية باستخدام نموذج راش.

## الخاتمة والتوصيات:

مـن خلال النتائج وتفسيرها؛ أمكن لهذه الدراسة الاستفـادة من خطيـة القياس التي يتميـز بها نموذج راشـ، حيث تتوفر وحدة قياس واحدة لكل من صعوبة الفقـرة ، وقـدرة الطالب وهى وحـدة اللوجيت، والتي تم تحويلهـا في هذه الدراسـة إلى وحدة المنف ، وعليه توصى الدراسة بالآتي:

- التحقق من خاصية الثباتية عند اختلاف حجم العينـة باستخدام نمـوذج راشـ لتطوير وبناء الاختبـارات العقليـة والشخصيـة والإكلينكية الشائعة.
- التحقق من خاصية الثباتية عند اختلاف حجم العينـة باستخـدام نمـوذج راش لبنـاء أدوات واختبارات نفسية جديدة.
- إجـراء مزيد من الدراسـات باستخدام نماذج أخـرى من نمـاذج نظريـة الاستجابـة للفقرة (ثنائي – ثلاثـي) المعلم للتحقـق من خاصية الثباتية عند اختلاف حجم العينة.
- إجـراء دورات تدريبيـة على كيفيـة استخدام نموذج راش.
- ضـرورة الاهتمام بتوفـير الإمكانـات اللازمة لاستخـدام نمـوذج «راشـ» في تحليـل نتائـج الاختبـارات مثل أجهـزة الكمبيوتـر ، وبرامج الحاسـب الآلي اللازمـة مثـل : برنامـج Microscale ، وبرنامـجWin Steps، وبرنامـج Big Steps ، وبرنامـج Rumm2010 ، وبرنامـج Quest ، وبرنامج Mg3- Bilog.

## المراجع:


- أبوراضي ، فتحي عبد العزيز (1998) : الطرق الإحصائيـة في العلوم الاجتماعية ، دار النهضة العربية للطباعة والنشر ، بيروت : لبنان .
- أبـو زينـه ، فريـد وعوض ، عدنـان ( 1985) : جمـع البيانـات واختيار العينـات في البحوث والدراسـات التربويـة والاجتماعيـة ، مجلـة أبحاث اليرموك ، عمان : الأردن .
- أبـو شعـر ، عبـد الـرزاق أمـين ( 1997). العينـات وتطبيقاتها في البحـوث الاجتماعية. معهـد الإدارة العامة ، الإدارة العامة للبحوث، الرياض : السعودية.
- الأحمدي،شـرف بنـت حامـد (2008).أثـر اختـلاف طول الاختبار وحجـم العينة على دقة واتسـاق تقديـر بارامـترات المفـردة والفرد في نظريـة الاستجابـة للمفـردة . رسالـة دكتوراة غـير منشورة ،كلية التربيـة ، جامعة أم القرى : السعودية.
- إسماعيل،محمـد المـري والعزيـزي ، أحمـد وفرير،فاطمـة والشوربجي،أبـو المجـد وابراهيم،أحمد(2004).مشـروع تنميـة مهـارات أعضـاء هيئـة التدريـس ومعاونيهم بجامعـة الزقازيـق في تقـويم الطـلاب في ضـوء الاتجاهـات العالميـة المعاصرة.كليـة التربية،جامعة الزقازيق:مصر.
- إسماعيل،ميمـي السيد(2007).الخصائص السيكومترية لاختبار القدرة العقلية باستخدام نمـوذج راشـ لـدى طلبـة المرحلـة الثانويـة العامة .رسالة ماجستير غـير منشورة،جامعة الزقازيق:مصر.
- البلـداوي ، عبدالحميد عبدالمجيد ( 1995). الطرق الإحصائية التطبيقية للمعاينة ، الطبعة الأولى ، منشـورات جامعة السابـع من إبريل ، كلية العلوم ، ليبيا .

- خاطر ، أحمد مصطفي وآخرون ( 1998 ) : التحليل الإحصائي للبحوث في الخدمة الاجتماعية ، المكتب الجامعي الحديث ، الإسكندرية : مصر .
- الدوسري ، إبراهيم مبارك (2004). نظرية استجابة البند.ورقة عمل غير منشورة ، مؤتمر خبراء القياس ،بيروت :لبنان .
- الزهراني، بندر حمدان(2008). أثر اختلاف حجم العينة واتساع مدى القدرة على دقة تقدير الدرجة الحقيقية المقدرة باستخدام النظرية التقليدية والنماذج أحادية البعد في النظرية الحديثة للقياس. رسالة دكتوراة غير منشورة ،كلية التربية ، جامعة أم القرى : السعودية.
- الشريفين،نضال كمال (2003).مدى تحقق معايير الفاعلية في معادلة اختبارين أحدهما ثنائي التدريج والآخر متعدد التدريج وفق نماذج النظرية الكلاسيكية والنظرية الحديثة في القياس . رسالة دكتوراه غير منشورة ،جامعة عمان العربية : الأردن.
- الصديقي،عبداللطيف يوسف وآخرون ( ب ت).معجم الإحصاء ،دار الراتب الجامعية . بيروت: لبنان.
- الصفطي ، عماد يوسف ( 1994 ) . دراسة حول استخدام نموذج راش اللوغاريتمي الاحتمالي في بناء اختبار تشخيصي هدفي المرجع لقياس إتقان المعلمين والباحثين للمهارات الأساسية اللازمة لبناء الاختبارات التحصيلية في التقويم التربوي وعلاقته بتحسين مخرجات التعليم والتعلم . ورقة عمل غير منشورة ، المؤتمر العلمي الثالث، كلية التربية:جامعة البحرين.
- صهوان،إكرام حمزة (2004).استخدام اختبارات متعادلة القياس في دراسة أثر التغذية المرتدة على النواتج المعرفية للتعلم في مادة الكيمياء لدى طلاب المرحلة الثانوية. رسالة ماجستير غير منشورة ،كلية البنات للآداب والعلوم والتربية ، جامعة عين شمس : مصر.
- طنطاوي،الشيماء عبدالحميد (2007).أثر كل من حجم العينة وطول الاختبار على دقة نتائج الاختبارات التحصيلية مرجعية المحك في الرياضيات باستخدام نموذج راش . رسالة ماجستير غير منشورة ،كلية التربية ، جامعة الزقازيق:مصر.
- عبدالحافظ،شحته عبدالمولى(1999).تقويم بناء الاختبارات المرجعة إلى محك / المعيار في نظرية الاستجابة للمفردة والنظرية التقليدية. رسالة دكتوراه غير منشورة ،كلية التربية ، جامعة عين شمس: مصر.
- عبدالله،اعتدال غازي(2003).استخدام نموذج راش في تدريج مقياس للقدرة العقلية لدراسة بعض العوامل المؤثرة على دقة القياس .رسالة دكتوراه غير منشورة،جامعة عين شمس:مصر.
- عفيفي ، محمد عباس ( ب. ت ) : تحديد الحجم الأمثل لوحدات المعاينة اللازمة لتقدير انتاجية محصول الموالح في جمهورية مصر العربية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، معهد الدراسات والبحوث الإحصائية ، القاهرة : مصر .
- علام ، صلاح الدين محمود (2000). القياس والتقويم التربوي والنفسي أساسياته وتطبيقاته وتوجهاته المعاصرة.القاهرة:دار الفكر العربي.
- علام،صلاح الدين محمود(1986).تطورات معاصرة في القياس النفسي والتربوي. مطابع القبس التجارية : جامعة الكويت .

- عودة ، أحمد سليمان و الخليلي ، خليل يوسف ( 1988 ) : الإحصاء للباحث في التربية والعلوم الإنسانية ، الطبعة الأولى ، دار الفكر للنشر والتوزيع ، عمان : الأردن .
- القحطاني ، سالم بن سعيد وآخرون ( 2000 ) : منهج البحث في العلوم السلوكية ، الطبعة الأولى ، المطابع الوطنية الحديثة ، الرياض : السعودية .
- كاظم ،أمينة (1994).تدريج ومعايرة المقاييس.القاهرة : المجلس القومي للأمومة والطفولة.
- كاظم ،أمينة محمد(1988أ).دراسة نظرية نقدية حول القياس الموضوعي للسلوك نموذج راش.الكويت:مؤسسة الكويت للتقدم العلمي.
- الكندري ، عبدالله رمضان ( 1985 ) : مبادئ الإحصاء وأساليب التحليل الإحصائي ، الطبعة الأولى ، منشورات دار السلاسل ، الكويت : الكويت .
- متيرد،منى ربيع الطنطاوي(2000).دراسة سيكومترية حول تطوير اختبار المصفوفات المتتابعة لرافن باستخدام نموذج راش. رسالة ماجستير غير منشورة،جامعة عين شمس:مصر.
- مراد ، صلاح أحمد ، والشافعي ، محمد منصور (1998).أثر حجم العينة في دقة وكفاءة اختبارين في تدريج مشترك، القاهرة ، مجلة البحوث النفسية والتربوية،كلية التربية،جامعة المنوفية،2(13)،97-148.
- مراد،صلاح أحمد وسليمان ، أمين علي (2002).الاختبارات والمقاييس في العلوم النفسية والتربوية-خطوات إعدادها وخصائصها- القاهرة : دار الكتاب الحديث.
- مراد،صلاح احمد وعبدالغفار،محمد عبد القادر(1985).اختبار أوتيس – لينون للقدرة العقلية العامة المستوى المتوسط (11-16) سنة كراسة الأسئلة.القاهرة: دارالنهضة العربية.
- مسعود،وليد أحمد (2004).دراسة سيكومترية لتطوير اختبار رسم الرجل باستخدام نموذج راش. رسالة ماجستير غير منشورة ،كلية البنات للآداب والعلوم والتربية ، جامعة عين شمس : مصر.
- منتصر،شادية عبدالعزيز (1996). استخدام نموذج راش في بناء بنك للاسئلة لمقرر في علم النفس التعليمي وتحديد الدرجات الفاصلة المقابلة للتقديرات الجامعية. رسالة ماجستير غير منشورة ،كلية البنات للآداب والعلوم والتربية ، جامعة عين شمس: مصر.
- نصر ، عبدالعظيم الحسن محمد ( 1982 ). استخدام العينات في مجال البحوث الميدانية . معهد الإدارة العامة ، إدارة البحوث ، الرياض : السعودية .
- Algina,J.,Keselman,H.J.,&Penfield, R.D(2007).Confidence intervals for an effect size measure in multiple linear regression . Educational and Psychological Measurement, 67(2),207218-.
- Al-Harbi, k. (2003 ) An Empirical Investigation of Comparability and Invariance of Classical Test Theory and Item Response Theory and Item parameter Estimates. Ph.D., Ohio University, U.S.A .
- Bunny,J.(1990)Application of Item Response Theory to criterion – Referenced Measurement :An Investingation of the Effects of Model Choice,Sample Size and Test Length on Reliability and Estimation Accuracy, Dissertation Abstracts Intemational . 51,6a.
- 36- French,B.F.,&Maller,S.J.(2007). Iterative Purification and effect size use with logistic regression for

Psychological Measurement, 4(3),323329-.

- 45- Roberts,J.K.,&Henson,R.(2002). Correction for bias in estimating effect size. Educational and Psychological Measurement, 62(2),241253-.
- 46- Umar, J.( 1995 ).Item Banking in Testing and Assessment, In: Husen,T.&Postlethwaite,T. N. (Eds.). The International Encyclopedia of Education , Vol.5, pp.30363043-.
- 47- Wang,W.C.,&Chen,H.C.(2004). The standardized mean difference within the framework of item response theory. Educational and Psychological Measurement, 64(2),201223-.
- 48- Turskosky, D. ( 1999) An Empirical Examination, of Classical Test Theory and Item Response Teory Parameters Implications for Research and Practice in small – and Large – sample Assessments Dissertation Abstracts Intemational , 60, 08B , PP . 4297.

differential item functioning detection. Educational and Psychological Measurement, 67(3),373393-.

- 37- Hambleton, R. K. & Cook, L. L. ( 1977 ). Latent trait models and their use in the analysis of educational test data. Journal of Educational Measurement, Vol.44,No.2,pp7596-.
- 38- Henning, G. (1989). Does the Rasch Model Really Work for Multiple-choice Item? Take Another Look: A response to Divgi. Journal of Educational Measurement, Vol.26,No.1,pp9197-.
- 39- Hess,M.R.,Hogarty,K.Y.,F erron,J.M.,&Kromrey,J.D.(2007). Interval estimates of multivariate effect size:Coverage and interval width estimates under variance heterogeneity and normality. Educational and Psychological Measurement, 67(1),2140-.
- 40- Huberty,C.J.,&Lowman,L.L.(2000). Group overlap as a basis effect size. Educational and Psychological Measurement, 60(4),543563-.
- 41- Itzkovich, M. ; Tripolski, M. ; Zeilig, G. ; Ring, H. ; Rosentul, N. ; Ronen, J. ; Spasser, R. ; Gepstein, R. & Catz, A.( 2002 ) . Rasch Analysis of the Catz-Itzkovich Spinal Cord Independence Measure. Spinal Cord , Vol.40, pp.396407-.
- 42- Kubiak, A. (1986). Estimation of Item and Ability Parameter Three Logistic Models of Item Response Theory. Dissertation Abstracts Intemational, vol. 47 – 07 A – P- 2512 .
- 43- Natesan,P.,&Thompson,B. (2007).Extending improvement – over chance/index effect size simulation studies to cover some small-sample cases. Educational and Psychological Measurement, 67(1),5972-.
- 44- Nevo,B.(1980).Item analysis with small – samples.Applied