المحاضرة السابعة: وحدات قياس وطرق تقدير معلمي نموذج راش

1- وحدات قياس معلمي نموذج راش (السهولة والصعوبة):

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 أيضا الترجيح اللوغاريتمي، ويعرف باللوغاريتم الطبيعي لمرجح نجاح الفرد على الفقرات التي تعبر نقطة صفر التدريج عن صعوبتها عندما يساوي هذا المرجح مقدارا ثابتا هو الأساس الطبيعي (e)، أي (2.71) ويكون عندئذ احتمال نجاحه (0.73).

وتعرف وحدة القياس اللوجيت بأنها اللوغاريتم الطبيعي لمرجح النجاح (مأخوذة 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.

وتحقق وحدة اللوجيت مميزات التدريج ذو الوحدات المتساوية، ولكنها قد تتضمن قيما سالبة وصفرية، كما قد تكون عددا صحيحا أو كسريا مما قد يؤدي إلى صعوبة التفسير لدى الباحثين.

وفي المهام ذات الصعوبة المتوسطة تكون درجة اللوجيت صفر، أما المهام ذات مستوى صعوبة أعلى من المتوسط تكون درجة اللوجيت إيجابية، والمهام ذات مستوى صعوبة أقل تكون درجة اللوجيت سلبية.

ويمكن تلافي التقديرات السالبة لكل من القدرة والصعوبة، وذلك بتعديل وحدة القياس، 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.

ويتم تحويل وحدة القياس باستخدام معادلة التحويل الخطي الآتية:

$$y=\alpha+\beta x$$

حيث:

x: تدريج اللوجيت.

y: التدريج الجديد.

α : الإزاحة المطلوبة لنقطة أصل التدريج وتحدد نقطة الأصل في التدريج الجديد.

β : عامل المسافة الذي يحدد سعة وحدة القياس الجديدة.

وتحافظ المعادلة السابقة على خصائص الوحدات المتساوية لوحدة اللوجيت وتساعد على التوصل إلى تدريجات (وحدات) جديدة متعددة تتغلب على مشكلات تدريج وحدة اللوجيت.

وتتنوع تدريجات الفقرات الجديدة وتختلف تبعا لأهداف القياس المختلفة، وفيما يلي بعض الأنواع المهمة من التدريجات:

- وحدات التدريج الجماعية (نيت) Nits.

- وحدات التدريج المعتمدة على محك مستقل (سيت) Sits.
- وحدات التدريج الخاصة باحتمال الاستجابة الصواب (شيب) chips.
- وحدة التدريج المستخدمة في المقاييس البريطانية (BAS).
- وحدة الواط.
- وحدة المنف (MNF)
- وحدة أكا.

2- طرق تقدير معلمي نموذج راش (السهولة والصعوبة):

تعد عملية تقدير معالم النماذج (قدرة، صعوبة، تمييز، تخمين) أحد أهم وأصعب المشكلات في مجال نظرية الاستجابة للفقرة، فالتقديرات الدقيقة للمعالم مطلوبة لأنها دائما تعامل كقيم حقيقية في تطبيقات القياس المختلفة مثل بناء الاختبار، وتحليل تحيز الفقرات.

ويعتبر نموذج راش أقل نماذج الاستجابة للفقرة تعقيدا، حيث أنه يشتمل على أقل عدد ممكن من المعالم التي يمكن تقديرها، مما يجعله مناسبا في حالة العينات الصغيرة من الأفراد، وكذلك فإن نموذج راش يتميز عن هذه النماذج بأنه أقل من حيث الوقت والجهد والتكلفة في تنفيذ برامج تقدير كل من صعوبة الفقرة وقدرة الفرد.

وتوجد عدة طرق لتقدير معلمي نموذج راش منها:

- **طريقة التقدير المشروط للقدرة:**

هذه الطريقة تفترض وجود فقرات للاختبار ذات معالم معروفة قبل عملية التحليل، ويتم ذلك باستخدام أسلوب إحصائي يعرف ب "التقدير الأكثر احتمالية".

- **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 فيما يعرف بالتقدير المشترك للمعالم. والطريقة الأكثر شيوعا هنا هي طريقة "الدالة الأكثر احتمالا للتقدير المشترك". وتتلخص هذه الطريقة في البدء بقيم لتقديرات مقبولة لصعوبة الفقرات (مثل معامل الصعوبة التقليدي)، وقيم مبدئية للقدرة (مثل الدرجات المعيارية للمفحوصين). ويستخدم معلم الصعوبة أولا لتقدير معلم القدرة، ثم تستخدم التقديرات الأخيرة للقدرة في تقدير معلم الصعوبة. ومن خلال معلم الصعوبة المقدرة يمكن تقدير معلم القدرة، وهكذا نصل إلى تقديرات ثابتة لكل من معلمي الصعوبة والقدرة.

- **طريقة كوهين التقريبية:**

تعتبر من أكثر الطرق اقتصادا في تقدير معالم نموذج راش، وتقترب التقديرات الناتجة منها من التقديرات الناتجة من طريقة الأرجحية القصوى غير المشروطة.

- **طريقة بييز:**

تعتبر من أكثر الطرق اقتصادا في تقدير معالمي نموذج راش. وتعتمد هذه الطريقة على افتراض توزيعات معينة مسبقة للمعالم، يمكن اشتراطيا من خلالها الحصول على توزيعات بعدية تمكن من الوصول إلى تقديرات أكثر دقة للمعالم.

- **طريقة التقدير الهامشي الأكثر احتمالا:**

وتقوم 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.

ويشير الباحثين إلى أنه من غير الممكن عمليا محاولة تقدير معلمي نموذج راش "يدويا"، ولابد من وجود برامج حاسوبية ذات قدرات عالية في التحليل الإحصائي للحصول على تقديرات المعالم.

ويوجد العديد من برامج الحاسب الآلي التي تحلل البيانات وفقا 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 Microscal من إعداد (Wright & Linacre.1985)، وكذلك برنامج Bilog من إعداد ميسلفاي وبوك (Mislevy & Bock.1990).

ومن البرامج الحديثة أيضا برنامج Multilog من إعداد (Thissen.1991)، وبرنامج Big Steps من إعداد رايت ولیناکر (Wright & Linacre.1992)، وبرنامج Parascale 3.2 من إعداد بوك وميوراكي (Bock & Muraki.1990)، وبرنامج Quest من إعداد آدامز وخو (Adams & Khoo)، وبرنامج Rumm 2010 من إعداد ليو واندريش وشيريدان (Lue, Andriche & Sheridan.1996).