المحاضرة الثالثة: مفهوم أنموذج راش في القياس

1- التعريف بأنموذج راش في القياس:

يعد أنموذج راش احد أبسط نماذج نظرية القياس الحديثة ويذكر علام أن نموذج راش في حد ذاته يحتوي مجموعة نماذج أخرى.

ويطلق على هذا النموذج أنموذج راش اللوغاريتمي الاحتمالي البسيط وأحيانا يطلق عليه نموذج البارامتر الحر لتحليل الفقرات "Rasch simple logistic model" "Simple free Item Analysis".

وقد ارتبط هذا الأنموذج باسم عالم الرياضيات الدانمركي "جورج راش" "George Rasch" الذي نادى بأهمية بناء نظام قياسي موضوعي في العلوم السلوكية، وكان يهدف إلى تحقيق مفهوم الموضوعية، بمعنى أن درجة الفرد في الاختبار 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 يقيسان السمة أو القدرة نفسها مهما اختلفت صعوبة فقرات كل منها، وهذا يعني أن تكون أدوات القياس مستقلة عن خصائص تقنينها.

يعد هذا الأنموذج أبسط نماذج استجابة الفقرة ثنائية التدرج، ويفترض هذا النموذج أن جميع الفقرات لها نفس القدرة التمييزية للتمييز بين المفحوصين.

أي تكون جميع المنحنيات المميزة لفقرات الاختبار متوازية (متساوية في الميل) وتختلف عن بعضها البعض في نقاط التقائها بالمحور الأفقي، الذي يمثل متصل القدرة أو السمة الكامنة، كما يفترض عدم لجوء المفحوصين للتخمين العشوائي عند إجابتهم عن فقرات الاختبار، وهذا يعني أن الفقرات تختلف فقط في صعوبتها.

2- مميزات أنموذج راش:

يمكن تلخيص مميزات الأنموذج في النقاط الآتية:

- اعتماد الأنموذج على إعطاء استجابتين للفقرة وهي إما صح أو خطأ ويعبر عنها بالأرقام (1، 0)، وهذا من شأنه أن يصل بالمقياس إلى الموضوعية أو تقترب استجابات المفحوصين من الدقة مقارنة بما لو كانت أكثر من استجابتين.
- يؤدي النموذج إلى منحنيات مميزة للفقرات تكون على شكل متوازيات، وكذلك فإن هناك منحنيات مميزة للأفراد الذين يطبق عليهم الاختبار، فالمنحنى المميز للفقرة هو عبارة عن دالة رياضية تربط بين احتمال الإجابة الصحيحة لفرد ما على فقرة اختباريه وبين القدرة التي يقيسها الاختبار أو على تقديرات صعوبة فقرات الاختبار.
- كما أن صعوبة الفقرات لا تعتمد على تقديرات صعوبة الفقرات الأخرى المكونة للاختبار، كذلك لا تعتمد على تقديرات الأفراد الذين يجيبون عن الاختبار، ولا تعتمد تقديرات قدرة الفرد على تقديرات قدرة أي مجموعة من الأفراد الذين يؤدون الاختبار أو على تقديرات صعوبة فقرات الاختبار.

ويعبر عن أنموذج راش بالدالة الرياضية التي تربط بين احتمال الاستجابة الصحيحة باقتران لوجيستي للفرق بين بارامتري قدرة الفرد وصعوبة الفقرة، كما يفترض هذا الأنموذج تساوي القوة التمييزية للفقرات، وأن معلمة التخمين تساوي صفرا لجميع الفقرات، والدالة الرياضية للأنموذج يعبر عنها في المعادلة الآتية:

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

حيث:

pi: احتمال إجابة الفقرة (i) إجابة صحيحة من قبل مفحوص له القدرة (q) تم اختياره عشوائيا من بين المفحوصين الذين لهم القدرة نفسها.

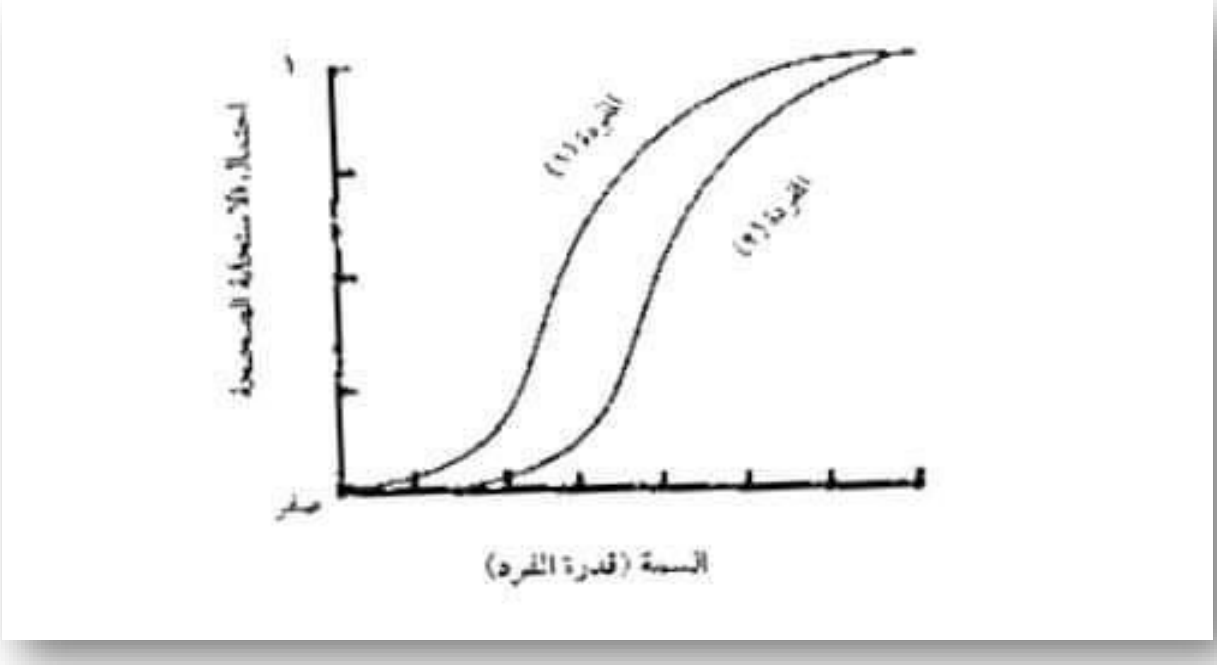
D: ثابت مقداره 1.7، وهو عامل تدريج يجعل القدرة المستنتجة من استعمال هذا النموذج مساوية للقدرة المستنتجة من استعمال النموذج الذي يعتمد على المنحنى الطبيعي التراكمي.

bi: معلمة الصعوبة للفقرة i.

e: الأساس اللوغاريتمي الطبيعي ويساوي (2.71) تقريبا.

وبالتالي فإن البارامتر الوحيد الخاص بالمفردة في نموذج راش هو مستوى صعوبة المفردة، وكلما كانت المفردة أكثر صعوبة كان احتمال إجابة الفرد أقل، كما أنه كلما زادت قدرة الفرد زاد احتمال إجابته عن المفردات الأكثر صعوبة. ويوضح الشكل (03) منحنيات خاصية المفردة لثلاث مفردات تتباين في مستوى صعوبتها، وكلها منحنيات متوازية عند نقطة انقلاب المنحنى، بمعنى لها نفس الميل عند هذه النقطة وهذا يدل على تساوي قدرة هذه المفردات على التمييز، كما أنها تخرج كلها من النقطة التي إحداثياتها صفر على محور احتمالية الإجابة، وهذا يمثل احتمالية إجابة الأفراد ذوي القدرات المنخفضة على المفردات إجابة صحيحة، وهذا يعني انه لا يوجد أي نوع من التخمين من قبل الأفراد ذوي المستويات المنخفضة على هذه المفردات، ولكن هذه المفردات الثلاثة تختلف فيما بينها في مستوى الصعوبة فقط فأعلاها هو أقلها مستوى صعوبة، وأدناها هو أكبر صعوبة وهذه هي افتراضات نموذج راش حيث يستخدم في تدريج مفردات المقاييس التي تتساوى في قدرتها على التمييز وليس للتخمين أثر في الوصول إلى الإجابة الصحيحة عنها.

ويمكن تمثيل الدالة التي تعبر عن نموذج راش بالشكل التالي:



شكل (4) التمثيل البياني للنموذج اللوغاريتمي أحادي المعلم

يتضح من خلال الشكل أن المنحنيان متوازيان ويختلفان فقط في إزاحة الموقع أي في الصعوبة، حيث أن الفقرة (2) تبدو أكثر صعوبة من الفقرة (1)، وتطبيق الصيغة الرياضية لنموذج راش يتطلب تساوي تمييز جميع فقرات الاختبار أي أن تكون جميع المنحنيات المميزة لفقرات الاختبار متوازية، وتختلف عن بعضها البعض في نقط التقائها بالمحور الأفقي الذي يمثل متصل القدرة أو السمة الكامنة (وهذا يعني أن الفقرات تختلف فقط في صعوبتها).

3- استخدامات نموذج راش:

يشترط لاستخدام نموذج "راش" توافر أداة مصممة لقياس سمة كامنة واحدة، وبيانات ثنائية الدرجة، واستجابة 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 الاسئلة 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 لتقييم أحادية البعد، ويحدث هذا عن طريق تحليل المكونات الرئيسة للعامل باستخدام الفروق المعيارية وإحصائيات الملائمة لنموذج راش.