المحاضرة الثانية: النظرية الحديثة في القياس (نظرية استجابة الفقرة)

تمهيد

تمثل النظرية الحديثة في القياس الاتجاه المعاصر في القياس النفسي، ويطلق عليها اسم نظرية استجابة الفقرة (Item Response Theory IRT) ونظرية المنحى المميز للفقرة (Item Characteristic Curve ICC) ونظرية السمات الكامنة. ويعد لازار سفيلد (Lazers Feld, 1968) أول من استخدم مصطلح السمة الكامنة بهذا المعنى.

ويرجع الفضل في تقديم أسس النظرية الحديثة في القياس للمهتمين بالقياس النفسي والتربوي إلى "لورد" lord 1952-1953. وقد تطورت هذه النظرية وما يتعلق بها من نماذج سيكومترية منذ ذلك الوقت بهدوء وثبات. وظلت أعمال "لورد" وغيره من علماء القياس في هذا المجال حتى السبعينات من هذا القرن لا يلتفت إليها إلا عدد محدود من خبراء القياس في الولايات المتحدة الأمريكية وبعض الدول المتطورة، غي انه حدث تطور سريع في الحركة البحثية والتطبيقية لهذه النظرية ابتداء من عام 1986 وهو العام الذي نشر فيه لورد كتابه " النظرية الإحصائية لدرجات الاختبارات العقلية " جمع فيه لأول مرة أسس النظرية السيكومترية الكلاسيكية، وأسس النظرية الحديثة في القياس.

وتعد نماذج القياس المعاصرة من التطورات التي نالت اهتماما بارزا، ويرى علام أن الفكرة الأساسية لتلك النماذج هي أنه يمكن اشتقاق قياسات أو تقديرات للسمة التي تنطوي عليها مجموعة من الاستجابات لمجموعة من المن المفردات الاختبارية بمعنى أنها نماذج تفسر العلاقة بين الاستجابة للفقرة والسمة الكامنة التي تقيسها هذه الفقرة.

1- مفهوم نظرية الاستجابة للفقرة:

تعد نظرية الاستجابة للفقرة طريقة لنمذجة البيانات، بمعنى أنها تحاول نمذجة العلاقة بين المتغير غير الملاحظ (قدرة الفرد) واحتمال استجابة الممتحن صوابا على فقرة ما (المتغير الملاحظ)، ويعتمد صدق طرق نظرية الاستجابة للفقرة في جزء كبير على البيانات المستمدة من أداء الفرد.

وتقوم نظرية الاستجابة للفقرة على جمع متغيرين في علاقة رياضية وتمثل نموذج احتمالي نظرا لأن طبيعة البيانات تسمح بالتنبؤ باحتمال النجاح على أي فقرة من الفقرات المدرجة، كما توفر تقديرات لقدرات الأفراد بوحدات النموذج المستخدم.

وعندما يود عالم النفس قياس إحدى السمات العقلية، ولتكن الذكاء مثلا، فإنه عندما يلاحظ طفل معين لا يرى ذكاءه لأن الذكاء مفهوم مجرد، ولكنه يلاحظ سلوك الطفل في مواقف مختلفة تتطلب الذكاء، أي أن السمات العقلية تعد بمثابة تكوينات يفترض أنها تشكل مجموعة مترابطة من السلوك الذي يمكن ملاحظته وتسجيله في مواقف اختباريه مقننة.

ويعد مفهوم المنحنى المميز للفقرة من المفاهيم المهمة في نماذج الاستجابة للفقرة التي تتناول سمة كامنة متصلة يتم قياسها بفقرات اختباريه من النوع الثاني أي تتطلب إجابة صحيحة أو إجابة خاطئة/خطأ.

ويمثل هذا المنحنى بدالة رياضية تربط بين احتمال نجاح الفرد في إجابة الفقرة وبين السمة أو القدرة التي تقيسها مجموعة الفقرات أو يقيسها اختبار معين، أي أنها دالة انحدار درجة الفقرة على السمة الكامنة التي يقيسها الاختبار.

2- قواعد نظرية الاستجابة للفقرة:

وقد ارتكزت نظرية الاستجابة للفقرة على قواعد جديدة تختلف اختلافا جوهريا عن القواعد التي كانت متبعة في النظرية الكلاسيكية، ومن أهم القواعد:

- الخطأ المعياري في القياس يختلف باختلاف الدرجات أو أنماط الاستجابة ولكنه يعمم للعينات الكبيرة.
- الاختبار الأقصر ليس بالضرورة أن يكون أكثر ثباتا من الاختبار الأطول.
- يمكن الحصول على تقديرات غير متحيزة لخصائص الفقرة من عينات غير ممثلة.
- تقع معالم الأفراد ومعالم الفقرات جميعها على التدريج نفسه وتوصف بوحدة قياس واحدة.

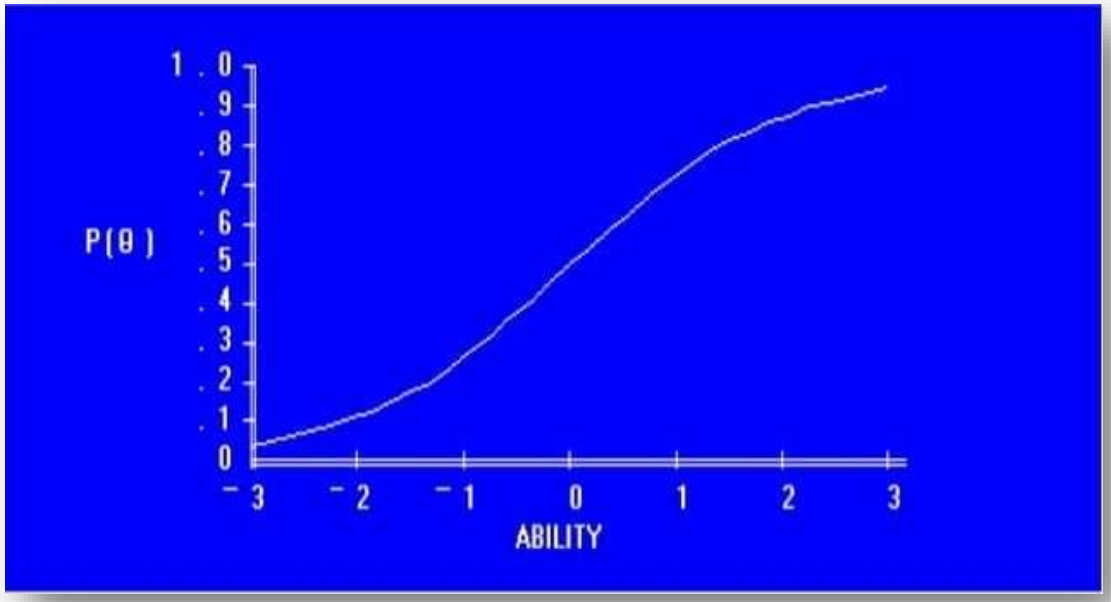
3- مميزات نظرية الاستجابة للفقرة:

وتتميز هذه النظرية بما يأتي:

- وجود مجموعة كبيرة من فقرات الاختبار التي تقيس نفس السمة، ويكون تقدير قدرة الفرد مستقلا عن عينة الفقرات التي تطبق عليه.
- وجود مجتمع كبير من الأفراد، حيث تكون الخصائص السيكومترية للفقرات مثل معاملات الصعوبة والتمييز مستقلة عن عينة الأفراد التي استخدمت في تقدير هذه الخصائص.
- تفترض هذه النظرية وجود سمات أو خصائص يطلق عليها السمات أو القدرات تكمن خلف أداء الفرد على الاختبار، حيث يمكن التنبؤ بقدرة الفرد من خلال أدائه هذا على الاختبار، ومن خلال درجاته على السمات، وحيث أن هذه السمات لا يمكن ملاحظتها أو قياسها بشكل مباشر فيطلق عليها السمات الكامنة.

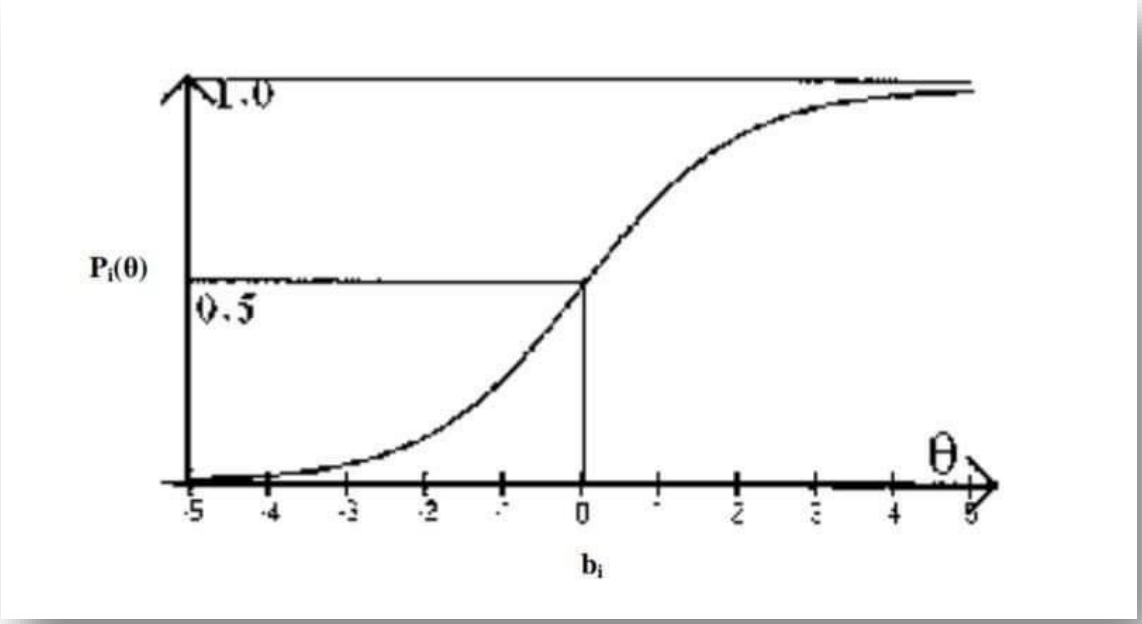
وتستند فلسفة هذه النظرية إلى انه يمكن التنبؤ بأداء الفرد على مفردة اختباريه عن طريق سمة أو مجموعة سمات أو قدرات، كما يمكن وصف العلاقة بين أداء الفرد على مفردة اختباريه ومجموعة السمات التي تكمن خلف هذا الأداء باستخدام " دالة طردية تزايدية" تسمى بالمنحنى المميز للمفردة.

ويمكن تمثيل هذه العلاقة بالشكل التالي:



شكل (1) يوضح المنحنى المميز للفقرة

ويلاحظ من الشكل (1) العلاقة بين احتمال الإجابة الصحيحة (ø) لفقرة ما ومقياس القدرة (Ability)، يعرف بأنه المنحنى المميز للفقرة وكل فقرة في الاختبار يكون لها منحى مميز خاص بها. واحتمال الإجابة الصحيحة تقترب من الصفر عند مستويات منخفضة من القدرة، ويزيد احتمال الإجابة الصحيحة إلى واحد صحيح. ويأخذ المنحنى المميز للفقرة في حالة "الفقرة ثنائية الدرجة" الشكل التالي:



شكل (2) يوضح المنحنى المميز لفقرة ثنائية الدرجة

(ø): قدرة الفرد

bi: صعوبة الفقرة

pi(ø): احتمال أن يجيب المفحوص الذي قدرته (ø) على القدرة i بطريقة صحيحة.

4- افتراضات نظرية الاستجابة للفقرة:

- **أحادية البعد** (Unidimensionality):

يرى ويبرغ Wiberg انه وفقا للنظرية الحديثة والتي تفترض أحادية البعد، بمعنى أن يقيس الاختبار قدرة كامنة واحدة، وهذا يتفق مع أن المفحوص ذو القدرة العالية يفترض أن تكون احتمالية إجابته على الفقرة بشكل صحيح عالية. ويثير دودين (2004) نقطة تطبيقية في غاية الأهمية، وهي أن العديد من الاختبارات عادة ما تحتوي على عدة مجالات، والسؤال كما يثيره دودين كيف ندعي عندئذ في مثل هذا الوضع أن الاختبار أحادي البعد في حين أنه يقيس عدة مجالات؟ ويجيب دودين نفسه قائلا: "والحقيقة أنه لا تناقض في ذلك إذا ما أخذ في الاعتبار أن هناك عاملا مشتركا أساسي بين هذه المجالات، وهي قياسها للسمة المراد قياسها".

- **الاستقلال المحلي** (Local Independence):

إن خاصية الاستقلال المحلي تعني الإجابة على فقرة ما مستقلة إحصائيا عن الإجابة عن أي فقرة أخرى في الاختبار (الاستقلالية بين الفقرات). والمفهوم الأدق كما عرفه هامبلتون Hambleton بأنه عند تثبيت القدرة المسؤولة عن أداء المفحوصين على الاختبار، فإن استجابات المفحوصين على أي زوج من الفقرات تكون مستقلة إحصائيا:

*الاستجابة على بند ما لا تتعلق بالاستجابة على بند آخر.

*معامل صعوبة البند لا تعتمد على معاملات صعوبة البنود الأخرى.

وحسب أولاندو Olando هذا الافتراض فنيا يعتبر امتدادا للافتراض الأعم أحادية البعد، وهو يعني إذا ما تم إزالة أثر العامل أو البعد أو السمة الكامنة خلف المقياس، فلن يوجد أي تغاير منتظم إضافي بين الفقرات.

وبذلك فإن الاستقلال المحلي يمكن أن يظهر بين المجموعات الجزئية من الفقرات التي تسير في اتساق واحد.

- **عامل السرعة في الإجابة** (Speedness):

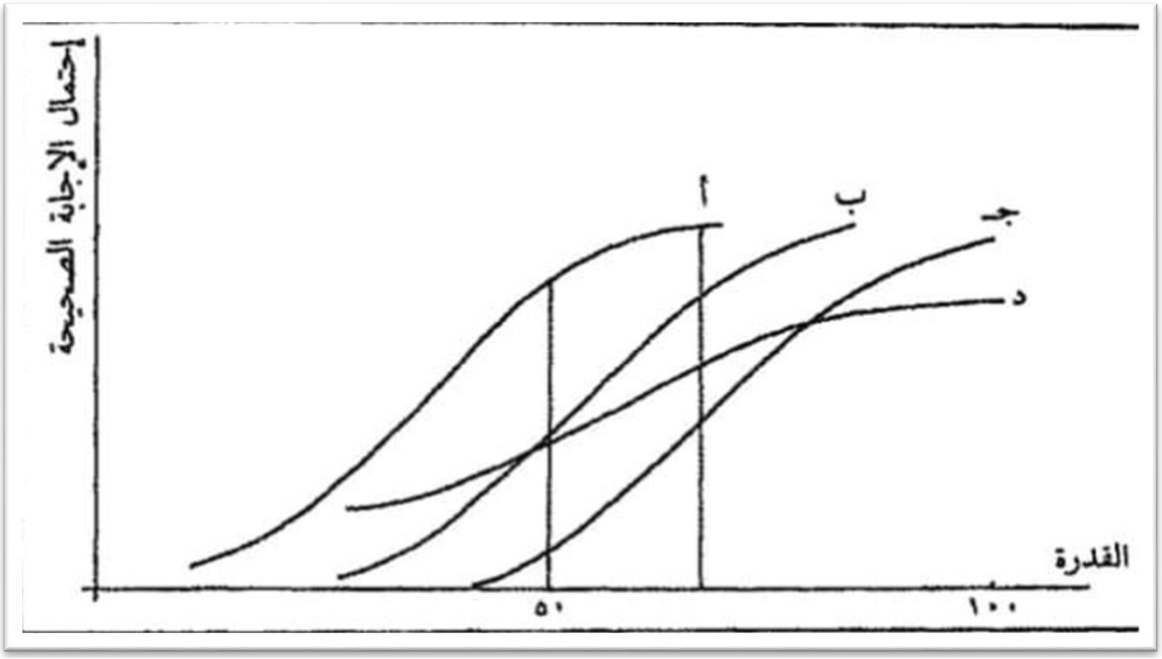
هناك افتراض أساسي عام لجميع نماذج الاستجابة للفقرة المستخدمة وهو أن الاختبار الذي يسعى النموذج لمطابقة **بياناته** لم يتم تطبيقه تحت ظرف السرعة. بمعنى أن المفحوصين الذين أخفقوا في الإجابة على فقرات الاختبار لم يكن ذلك بسبب إخفاقهم في السرعة الكافية لإنجاز الاختبار وإنما يعود ذلك إلى محدودية قدراتهم.

- **تساوي مؤشرات التمييز** (Equal Discrimination Indices):

ويرتبط بمشكلات التحقق من فرضيات النظرية مسألة اختيار النموذج المناسب لتحليل البيانات الاختبارية، بمعنى هل يتم استخدام النموذج ذي الثلاثة معالم أو المعلمتين أو المعلمة الواحدة؟

الخطوة الأولى لتحديد أنواع المعالم التي يمكن تضمينها في النموذج تعتمد على التحليل وفق النظرية الكلاسيكية. فعلى سبيل المثال معلمة التمييز في نظرية الاستجابة للفقرة والتي يرمز لها بالرمز ai تناظر ارتباط الفقرة بالدرجة الكلية في النظرية الكلاسيكية.

ويقصد بتساوي مؤشرات التمييز أي أن تكون جميع المنحنيات المميزة لفقرات الاختبار متوازية (متساوية الميل)، وتختلف عن بعضها البعض في نقط التقائهما بالمحور الأفقي الذي يمثل متصل القدرة أو السمة الكامنة.



شكل (3) يوضح المنحنيات المميزة لأربعة بنود

يلاحظ من الشكل السابق ما يلي:

- تتوازى تقريبا المنحنيات (أ)، (ب)، (ج)، أي أن لها شكلا أو انحناء عاما واحدا، ومعنى هذا أن الزيادة المتساوية في مستوى القدرة (مستوى الدرجة الكلية)، يقترن بزيادة متساوية تقريبا في احتمال الإجابة الصحيحة على أي من هذه البنود، وبعبارة أخرى أن قوة تمييز البنود بين قدرات الأفراد متساوية وهذا ما يختلف بالنسبة للمنحنى (د).
- إن فاعلية البند (أ) تمتد من المستوى المنخفض من القدرة، وحتى المستوى فوق المتوسط مباشرة، وليس لهذا البند فائدة تذكر للأفراد ذوي المستوى العالي من القدرة ولا يستطيع أن يميز بينهم على هذه القدرة حيث يمكن لهؤلاء الأفراد جميعا الإجابة الصواب على هذا البند. أما البند (ج) فتمتد فاعليته من المستوى المتوسط وحتى المستوى العالي من القدرة، وليس لهذا البند فائدة تذكر للأفراد المنخفضين في القدرة، حيث يخفق هؤلاء جميعا في الإجابة على هذا البند، ومن ثم فهو لا يستطيع أن يميز بينهم. أما البند (ب) فتمتد فاعليته عبر المستويات المتوسطة من القدرة.

- **الحد الأدنى من أثر التخمين** (Minimal Guessing):

أما معلمة التخمين (c) فيمكن فحص مدى مناسبة تضمينها في النموذج المقترح، ولذلك يمكن استخدام النموذج ذو المعالم الثلاثة، حيث أن له معلمة خاصة بالتخمين، وهي عبارة عن المقدار الذي يقترب فيه المنحنى من نقطة الصفر. وهذا يعني أن معلمة التخمين يجب أن تكون جزءا من النموذج، خاصة إذا كانت الفقرات هي الاختيار من متعدد فإن إمكانية التخمين تزداد بشكل عام.