الفصل السادس

دالة المعلومات

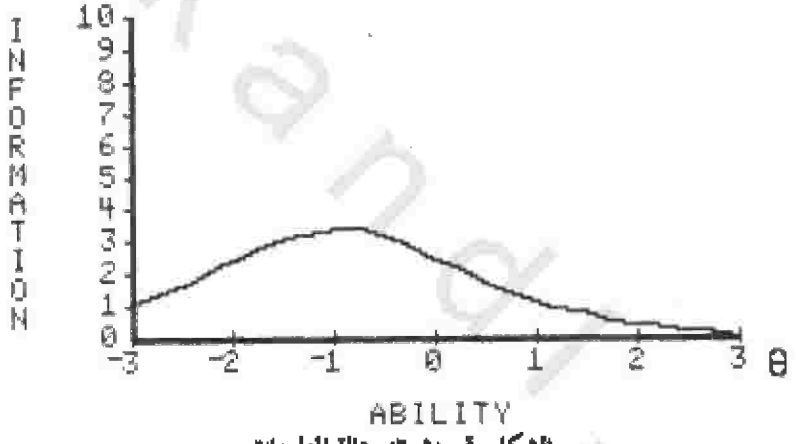
The In Formation Function

عندما نتحدث عن وجود المعلومات يتضمن ذلك معرفة شيء ما عن شيء أو موضوع خاص . وفي مجال الإحصاء والقياس النفسي ، يقوم مصطلح " المعلومات" بتوصيل معنى مشابه لكنه فني إلى حد ما . وينسب المعنى الإحصائي للمعلومات إلى الأستاذ ر.أ. فيشر Sir . R. A. Fisher الذي عرف المعلومات بأنها تبادل الدقة التي يمكن من خلالها تقدير المعلم . ولذلك فإذا أمكنك تقدير المعلم بدقة ستعرف حينئذ الكثير عن قيمة المعلم أكثر مما إذا قمت بتقديره بدقة أقل . ومن الناحية الإحصائية تقاس الدقة التي يتم من خلالها تقدير المعلم بواسطة إمكانية تغير التقديرات حول قيمة المعلم . ومن ثم يختلف مقياس الدقة وفقاً للمقدرين والذى يرمز إليه σ^2 . ويحدد مقدار المعلومات ، من خلال I ، وتعطى بهذه الصيغة :

$$I = 1/\sigma^2 \qquad (٦,١)$$

وقد كان اهتمامنا في نظرية الاستجابة للمفردة يدور حول تقدير قيمة قدرة المعلم للمفحوص. ويرمز إلى معلم القدرة θ ، ويعتبر $\hat{\theta}$ تقدير لـ θ. وقد تم في الفصل السابق حساب الانحراف المعيارى لتقديرات القدرة عن معلم قدرة المفحوص . وإذا تم تربيع هذه المعادلة تصبح تبايناً وتقيس الدقة التى تعطى لمستوى القدرة المفترضة . ومن

المعادلة رقم(٦,١) يعتبر مقدار المعلومات في مستوى القدرة المفترضة بديلاً لهذا التباين . ويعني زيادة مقدار المعلومات إمكانية تقدير القدرة بدقة ، أي ستقترب كل التقديرات من القيم الصحيحة بطريقة مقبولة . ويعني صغر مقدار المعلومات عدم إمكانية تقدير القدرة وتختلف التقديرات عن القدرة الحقيقية . وباستخدام الصيغة المناسبة يمكن حساب مقدار المعلومات لكل مستوى للقدرة في مقياس القدرة من اللانهائية السلبية إلى اللانهائية الإيجابية . ولأن القدرة متغير متصل ستكون المعلومات متغيراً مستمراً أيضاً ، وإذا تم وضع المعلومات مقابل القدرة ستكون النتيجة شكلاً بيانياً لدالة المعلومات مثل ما يلي :



الشكل رقم (٦,١). دالة المعلومات .

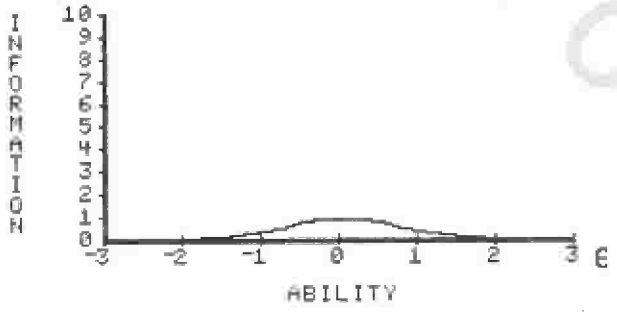
ويوضح الشكل رقم (٦,١) أن لمقدار المعلومات حد أقصى في مستوى القدرة من (-١,٠)إلى حوالي (٣) بمدى للقدرة($0 \geq \theta \geq -2$) . وداخل هذا المدى يتم تقدير القدرة بدقة إلى حد ما . وخارج هذا المدى ينخفض مقدار المعلومات بسرعة ولا يتم تقدير مستويات القدرة المتطابقة بدرجة جيدة جدا . ولذلك تخبرنا دالة المعلومات عن مدى تقدير كل مستوى للقدرة بدرجة جيدة . ومن المهم للقارئ التسليم بأن دالة المعلومات لا تعتمد على توزيع المفحوصين في مقياس القدرة ، وتشابه في هذا الاتجاه

المنحنى المميز للمفردة والمنحنى المميز للاختبار . وفي العموم ستكون دالة المعلومات النموذجية خطاً أفقياً في بعض القيم الكبرى لـ (I) وسيتم تقدير كل مستويات القدرة بنفس الدقة . ولسوء الحظ يعتبر من الصعب تحقيق هذه الدالة للمعلومات . وتبدو دالة المعلومات نمطية إلى حد ما كالتي تم إيضاحها في الشكل رقم (٦,١) ، ويتم تقدير مستويات القدرة المختلفة بدرجات مختلفة من الدقة . ويصبح ذلك أهمية عظمى لكل من واضع الاختبار ومستخدم الاختبار حيث تعني أن الدقة التي يتم من خلالها تقدير قدرة المفحوص تعتمد على أين تم وضع قدرة المفحوص في مقياس القدرة .

دالة معلومات المفردة

Item Information Function

حيث إن تكوين الاختبار يعتمد على مفرداته ، فإن نظرية الاستجابة للمفردة تعرف بنظرية السمات الكامنة أو النظرية المفصلة . ووفق النظرية تقيس كل مفردة في لاختبار السمة الكامنة الأساسية . ونتيجة لذلك يمكن حساب مقدار المعلومات بناء على مفردة واحدة في أي مستوى للقدرة ويرمز إليها بالرمز $I_i(\theta)$ ، حيث i تشير إلى المفردة . وحيث يتم اشتمال مفردة واحدة فقط فإن المعلومات في أي نقطة على مقياس القدرة تكون صغيرة إلى حد ما . وإذا تم وضع المعلومات مقابل القدرة تكون النتيجة شكلاً بيانياً لدالة معلومات المفردة مثل ما يلي :



الشكل رقم (٦,٢). دالة المعلومات للمفردة .

وتقوم المفردة بقياس القدرة بدقة أعظم في مستوى القدرة المناظر لمعلم صعوبة المفردات وينخفض مقدار معلومات المفردة كلما ابتعد مستوى القدرة عن صعوبة المفردة وتقترب من الصفر في طرفي مقياس القدرة.

دالة معلومات الاختبار

Test Information Function

وحيث يتم استخدام الاختبار لتقدير قدرة المفحوص يمكن أيضاً الحصول على مقدار المعلومات التي أنتجها الاختبار في أي مستوى للقدرة . ويعتبر الاختبار مجموعة من المفردات ولذلك تعتبر معلومات الاختبار في أي مستوى للقدرة ببساطة حاصل جمع معلومات المفردة عند هذا المستوى . وبذلك يتم تعريف دالة معلومات الاختبار بأنها :

$$I(\theta) = \sum_{i=1}^{N} I_i(\theta) \qquad (٦,٢)$$

حيث :

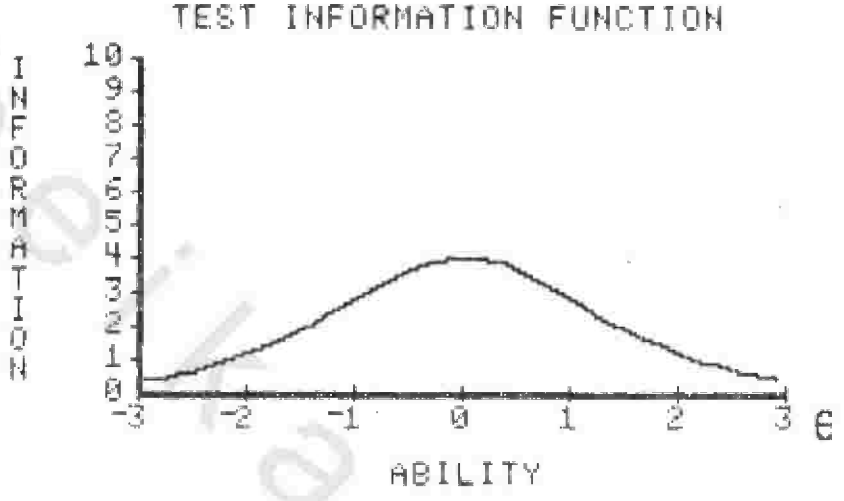
$I(\theta)$ مقدار معلومات الاختبار عند مستوى القدرة θ

$I_i(\theta)$ مقدار معلومات المفردة (I) عند مستوى القدرة θ

N عدد مفردات الاختبار

وسيكون المستوى العام لدالة معلومات الاختبار أعلى بكثير منها لدالة معلومات المفردة الواحدة . ولذلك يقوم الاختبار بقياس القدرة بدقة أكثر من المفردة الواحدة . ومن أحد الملامح الهامة لتعريف معلومات الاختبار المعروضة في المعادلة (٦,٢) أنه كلما كانت هناك مفردات أكثر في الاختبار كلما كان مقدار المعلومات أكبر . ولذلك وبصفة عامة ستقوم الاختبارات الأطول بقياس قدرة الممتحن بدقة أكبر من الاختبارات الأقصر. ويعرض مقدار معلومات الاختبار مقابل القدرة لحصل على

شكل بياني لدالة معلومات الاختبار كما هو موضح في الشكل (٦,٣) لاختبار العشر مفردات :



الشكل رقم (٦,٣). دالة معلومات الاختبار .

وتعتبر أقصى قيمة لدالة معلومات الاختبار في الشكل رقم (٦,٣) متواضعة ، وفي هذا المثال ينخفض مقدار المعلومات بثبات إلى حد ما حيث يختلف مستوى القدرة عن المستوى المتطابق مع الحد الأقصى . ولذلك يتم تقدير القدرة بدقة ما بالقرب من مركز مقياس القدرة . ومع ذلك وكلما اقترب مستوى القدرة من طرفي مقياس التدرج تنخفض حينئذ معلومات الاختبار بدرجة واضحة .

وتعتبر دالة معلومات الاختبار سمة مفيدة للغاية لنظرية الاستجابة للمفردة وتدل بطريقة أساسية عن مدى إجراء الاختبار بدرجة جيدة في تقدير القدرة على مدى كلي لدرجة القدرة . وعندما كانت دالة معلومات الاختبار على الخط الأفقي في الغالب إلا أنها قد لا تكون الأفضل لغرض محدد. فعلى سبيل المثال إذا كنت مهتماً بوضع اختبار لتحديد منحة تعليمية قد لا يكون هذا الهدف الأمثل . وفي هذا الموقف

سترغب في قياس القدرة بدقة عظيمة في مستويات القدرة بالقرب من القدرة المستخدمة لفصل الذين سيحصلون على المنحة الدراسية عن الذين لن يحصلوا عليها . وستكون أفضل دالة لمعلومات الاختبار في قمة درجة القطع Cutoff score. وستتطلب الاستخدامات المتخصصة الأخرى أشكالاً أخرى لدالة معلومات الاختبار.

وبينما يمكن الحصول على دالة المعلومات لكل مفردة في الاختبار فنادراً ما يتم إجراء ذلك ويعتبر مقدار المعلومات التي تم إنتاجها بواسطة كل مفردة صغيراً إلى حد ما و لا نحاول بصورة نمطية تقدير قدرة المفحوص بمفردة واحدة. وبذلك يعتبر مقدار معلومات الاختبار في مستوى القدرة ودالة معلومات الاختبار ذات اهتمام أولي . وحيث يتم الحصول على معلومات الاختبار بواسطة تلخيص معلومات المفردة في مستوى قدرة ما ، ويتم تعريف مقدار المعلومات في مستوى المفردة . ويعتمد التعريف الحسابي لمقدار معلومات المفردات على توظيف نموذج منحنى خاص بمفردة خاصة . ولذلك من الضروري فحص هذه التعريفات وفق كل نموذج .

تعريف معلومات المفردة

Definition of Item Information

نموذج منحنى خصائص المفردة ثنائي المعلم

Two – Parameter Item Characteristic Curve Model

وفي النموذج ثنائي المعلم يتم تعريف دالة معلومات المفردة بأنها :

حيث: $$I_i(\theta) = a_i^2 P_i(\theta) Q_i(\theta) \qquad (٦,٣)$$

a_i المعلم التمييزي للمفردة i

$$P_i(\theta) = 1/(1+EXP(-a_i(\theta - b_i))),$$
$$Q_i(P_i(\theta)) = 1 - P_i(\theta)$$

(θ) مستوى قدرة الاهتمام

ولإيضاح استخدام المعادلة رقم(٦,٣) ، سيتم حساب مقدار معلومات المفردة في سبعة مستويات للقدرة لمفردة ذات قيم معلم (a=1.5 , b = 1.0) .

الجدول رقم (٦,١). حساب معلومات المفردات في النموذج ثنائي المعلم (a=1.5 , b = 1.0) .

θ	L	EXP(-L)	$P_i(\theta)$	$Q_i(\theta)$	$P_i(\theta)Q_i(\theta)$	a^2	$I_i(\theta)$
٣-	٦-	٤٠٣,٤٣	٠,٠٠	١,٠٠	٠,٠٠	٢,٢٥	٠,٠٠
٢-	٤,٥-	٩٠,٠٢	٠,٠١	٠,٩٩	٠,٠١	٢,٢٥	٠,٠٢٠
١-	٣,٠-	٢٠,٠٩	٠,٠٥	٠,٩٥	٠,٠٥	٢,٢٥	٠,١١
٠	١,٥-	٤,٤٨	٠,١٨	٠,٨٢	٠,١٥	٢,٢٥	٠,٣٤
١	٠,٠	١,٠٠	٠,٥٠	٠,٥٠	٠,٢٥	٢,٢٥	٠,٥٦
٢	١,٥	٠,٢٢	٠,٨٢	٠,١٨	٠,١٥	٢,٢٥	٠,٣٤
٣	٣,٠	٠,٠٥	٠,٩٥	٠,٠٥	٠,٠٥	٢,٢٥	.١١

وتزداد دالة معلومات المفردات بدرجة طفيفة إلى حد ما كلما زادت القدرة ووصلت إلى القيمة القصوى (٠,٥٦) عند مستوى قدرة (١) . وتنخفض بعد هذه النقطة . وتعتبر دالة معلومات المفردات التي تم الحصول عليها متماثلة في قيم معلم صعوبة المفردة . ويستمر هذا التماثل لكل دوال معلومات المفردات في النموذجين أحادي وثنائي المعلم . وفي حالة مفردة واحدة فقط ومعلم تمييزي معتدل القيمة ، تكون قدرة معلومات المفردة صغيرة إلى حد ما .

نموذج منحنى خصائص المفردة أحادي المعلم

One – Parameter Item Characteristic Curve Model

في ضوء النموذج أحادى المعلم نموذج راش (Rasch) تعرف معلومات المفردة كما يلى :

$$I_i(\theta) = P_i(\theta)Q_i(\theta) \qquad (٦,٤)$$

ويعتبر هذا بالضبط نفس الشيء في ضوء النموذج ثنائي المعلم حيث يتم وضع قيمة معلم التمييز (١) . ولإيضاح استخدام المعادلة(٦,٤) سيتم حساب مقداراً لمعلومات المفردة في حالة معلم الصعوبة (١)

الجدول رقم (٦,٢). حساب معلومات المفردة في نموذج راش (b = a).

θ	L	EXP(-L)	$P_i(\theta)$	$Q_i(\theta)$	$P_i(\theta)Q_i(\theta)$	a^2	$I_i(\theta)$
٣-	٤,٠-	٤٥,٦٠	٠,٠٢	٠,٩٨	٠,٠٢	١	٠,٠٢
٢-	٣,٠-	٢٠,٠٠٩	٠,٠٥	٠,٩٥	٠,٠٥	١	٠,٠٥
١-	٢,٠-	٧,٣٩	٠,١٢	٠,٨٨	٠,١١	١	٠,١١
٠	١,٠-	٢,٧٢	٠,٢٧	٠,٧٣	٠,٢٠	١	٠,٢٠
١	٠,٠	١,٠٠	٠,٥٠	٠,٥٠	٠,٢٥	١	٠,٢٥
٢	١,٠	٠,٣٧	٠,٧٣	٠,٢٧	٠,٢٠	١	٠,٢٠
٣	٢,٠	٠,١٤	٠,٨٨	٠,١٢	٠,١١	١	٠,١١

ويعتبر المستوى العام لمقدار المعلومات التي تم الحصول عليها بواسطة هذه المفردات منخفضاً إلى حد ما عن مستوى المثال السابق . ويعتبر هذا انعكاساً لقيم معلم التمييز للمفردة والذي كان أصغر من معلم المفردات السابقة . ومرة أخرى تعتبر دالة المعلومات للمفردة متماثلة عند قيمة معلم الصعوبة .

نموذج منحنى خصائص المفردة ثلاثي المعلم

Three – Parameter Item Characteristic Curve Model

قد ذكرنا في الفصل الثاني أنه ليس للنموذج ثلاثي المعلم الخصائص الحسابية البسيطة للدالة اللوجستية . ويصبح فقدان هذه الخصائص واضحاً في تعقيد المعادلة المعروضة فيما يلي لمقدار معلومات المفردات في هذا النموذج :

$$I_i(\theta)=a^2\,[Q_i(\theta)/P_i(\theta)][P_i(\theta)-c^2/(1-c^2)] \qquad (٦,٥)$$

حيث :

$$P_i(\theta)= c+(1-c)(1/(1+EXP(-L)) \text{ and } L=a(\theta-b)$$
$$Q_i= 1.0- P_i(\theta).$$

ولإيضاح استخدام هذه الصيغ سيتم إيضاح الحسابات للمفردات ذات قيم المعلم b=1.0 , a=1.5,c=2 حيث إن قيم a,b نفس الشيء لقيم مثال النموذج ثنائي المعلم . وسيتم إجراء الحسابات بالتفصيل في مستوى القدرة θ=0.0 .

$L=1.5(0-1)=1.5$
$EXP(-L)=4.482$
$1/(1+EXP(-L))=.182$
$P_i(\theta)=c+(1-c)(1/(1+EXP(-L))=.2+.8(.182)=.346$
$Q_i(\theta)=1-.346=.654$
$Q_i(\theta)/P_i(\theta)=.654/.346=1.890$
$(P_i(\theta)-c)^2=(.346-2)^2=(.146)^2=.021$
$(1-c)^2=(1-.2)^2=(.8)^2=.64$
$\sigma^2=(1-.5)^2=2.25$
$I_i(\theta)=(2.25)(1.890)(.021)/(.64)=.142$

ومن الواضح أن ذلك يعتبر أكثر تعقيداً من حسابات النموذجين السابقين والتي تعتبر، في الواقع ، نماذج لوجستية . ويتم فيما يلي إيضاح مقدار معلومات المفردة في سبع مستويات للقدرة :

الجدول رقم (٦,٣). حساب كمية معلومات المفردة في النموذج الثلاثي المعلم (b = 1.0 , a= 1.5,c=2).

θ	L	$P_i(\theta)$	$Q_i(\theta)$	$P_i(\theta)Q_i(\theta)$	$P_i(\theta-c)$	$I_i(\theta)$
٣-	٦,٠-	٠,٢٠	٠,٨٠	٣,٩٥٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠
٢-	٤,٥-	٠,٢١	٠,٧٩	٣,٧٨٥	٠,٠٠٠	٠,٠٠١
١-	٣,٠-	٠,٢٤	٠,٧٦	٣,٢٠٢	٠,٠٠١	٠,٠١٦
٠	١,٥-	٠,٣٥	٠,٦٥	١,٨٩٠	٠,٠٢١	٠,١٤٢
١	٠,٠	٠,٦٠	٠,٤٠	٠,٦٦٧	٠,١٦٠	٠,٣٧٥
٢	١,٥	٠,٨٢	٠,١٥	٠,١٧١	٠,٤٢٨	٠,٢٥٧
٣	٣,٠	٠,٩٦	٠,٠٤	٠,٠٤٠	٠,٤٨١	٠,٠٨٢

ويعتبر شكل هذه الدالة للمعلومات مماثلاً جداً لدالة معلومات مثال النموذج ثنائي المعلم السابق حيث (b = 1.0 , a= 1.5) . ومع ذلك يعتبر المستوى العام لقيم مقدار المعلومات منخفضاً . فعلى سبيل المثال وفي مستوى القدرة حيث θ=0 كانت معلومات المفردة (٠,١٤٢) في النموذج الثلاثي المعلم ، (٠,٣٤) في النموذج ثنائي المعلم الذي

له نفس قيم a, b بالإضافة إلى ذلك لم يحدث الحد الأقصى لدالة المعلومات في مستوى القدرة المتطابق مع قيم معلم الصعوبة وقد حدث الحد الأقصى في مستوى القدرة وكان أعلى بدرجة طفيفة من قيم b . وبسبب وجود تعبيرات (Pi(θ)–c) ، (1-c) في المعادلة رقم (٦,٥) سيكون حينئذ مقدار المعلومات في نموذج القياس ثلاثي المعلم أقل مما كانت في النموذج ثنائي المعلم بوجود نفس قيم a, b ، وعندما تشترك القيم في a, b ستكون حينئذ دالة المعلومات نفس الشيء عندما c=0 وعندما c>0 نحصل في النموذج ثلاثي المعلم على معلومات أقل . ولذلك تحدد دالة معلومات المفردات في النموذج الثنائي المعلم رابطة أعلى لمقدار المعلومات في النموذج الثلاثي المعلم . ويعتبر هذا مقبولاً لأنه لا ينبغي أن يكون الحصول على المفردات الصحيحة من خلال التخمين بتقوية الدقة التي يتم من خلالها تقدير مستوى القدرة .

حساب دالة معلومات الاختبار

Computing a Test Information Function

عرفت معادلة رقم (٦,٢) معلومات الاختبار بأنها حاصل جمع كمية معلومات المفردات في مستوى قدرة ما . والآن يتم إيضاح إجراءات حساب مقدار معلومة المفردة لثلاثة نماذج للمنحنى المميز للمفردة ويمكن بذلك حساب دالة معلومات الاختبار . ولإيضاح هذه العملية سيتم استخدام اختبار ذي خمس مفردات . و معالم المفردة في النموذج ثنائي المعلم كما يلي :

المفردة	A	b
١	٢,٠	١,٠–
٢	١,٥	٠,٥–
٣	١,٥	٠,٠–
٤	١,٥	٠,٥
٥	١,٥	١,٠

وسيتم حساب مقدار معلومة المفردة ومعلومة الاختبار لنفس مستويات القدرة السبعة المستخدمة في الأمثلة السابقة .

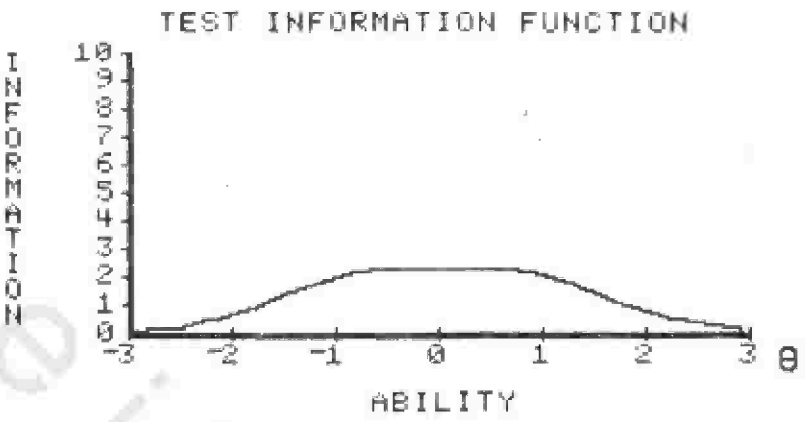
معلومات المفردة

الجدول رقم (٦,٤). حساب دالة معلومات الاختبار بدلاً على خمس مفردات .

θ	١	٢	٣	٤	٥	دالة المعلومات
–	٠,٠٧١	٠,٠٥١	٠,٠٢٤	٠,٠١٢	٠,٠٠١	٠,١٥٩
–	٠,٤٢٠	٠,١٩٤	٠,١٠٢	٠,٠٥١	٠,٠١٠	٠,٧٧٧
–	١,٠٠٠	٠,٤٩٠	٠,٣٣٦	٠,١٩٤	٠,٠٧١	٢,٠٩١
٠	٠,٤٢٠	٠,٤٩٠	٠,٥٦٣	٠,٤٩٠	٠,٤٢٠	٢,٣٨٣
١	٠,٠٧١	٠,١٩٤	٠,٣٣٦	٠,٤٩٠	١,٠٠٠	٢,٠٩١
٢	٠,٠١٠	٠,٠٥١	٠,١٠٢	٠,١٩٤	٠,٤٢٠	٠,٧٧٧
٣	٠,٠٠١	٠,٠١٢	٠,٠٢٤	٠,٠٥١	٠,٠٧١	٠,١٥٩

كل من دوال معلومة متماثلة حول قيمة معلم صعوبة المفردة . وقد كان لتمييز المفردات الخمس توزيع متماثل حول قيمة(١,٥) ، وقد كان لصعوبة المفردات الخمس توزيعٌ متماثل حول مستوى قدرة صفر . وبسبب ذلك كانت دالة معلومات الاختبار متماثلة أيضاً حول القدرة صفر . ودالة معلومات الاختبار موضحة في الشكل رقم (٦,٤) .

ويوضح الشكل البياني لدالة معلومات الاختبار أن مقدار المعلومات كان سطحياً نسبياً في مدى 1+=θ=1,6 وخارج هذا المدى انخفض مقدار المعلومات بسرعة نسبية ومع ذلك في الجدول رقم (٦,٤) تنوعت قيم معلومات الاختبار في مقياس القدرة الكلي . وكان الجزء السطحي الواضح لدالة معلومات الاختبارPlotted بسبب Coarseness مقياس المعلومات كما في الشكل البياني .



الشكل رقم (٦,٤). دالة معلومات الاختبار للمفردات الخمس في الجدول رقم (٦,٤) .

تفسير دالة معلومات الاختبار

Interpreting The Test of Information Function

بينما يعتمد شكل دالة معلومات الاختبار المرغوبة على الغرض الذي تم من أجله تخطيط الاختبار نجد أنه من الممكن وضع بعض التفسيرات العامة . وتقوم دالة معلومات الاختبار التي بلغت الذروة في نقطة ما على مقياس القدرة بقياس القدرة بدقة غير متساوية عبر مقياس القدرة . وسيكون هذا الاختبار الأفضل لتقدير قدرة المفحوصين الذين تقع قدراتهم بالقرب من قمة دالة معلومات الاختبار . وفي بعض الاختبارات كانت دالة معلومات الاختبار سطحية إلى حد ما في بعض مناطق مقياس القدرة . وتقوم هذه الاختبارات بقياس بعض مدى درجات القدرات بدقة متساوية تقريباً وبدقة قليلة خارج هذا المدى . ولذلك سيكون الاختبار مرغوباً فيه لهؤلاء المفحوصين الذين تقع قدراتهم في مدى مفترض . ومن المهم عند تفسير دالة معلومات الاختبار أن نحتفظ في أذهاننا بالعلاقة المتبادلة بين مقدار المعلومات وتغير تقديرات القدرة . ولترجمة مقدار المعلومات إلى خطأ معيارى التقدير يحتاج الفرد فقط إلى أخذ الجذر التربيعي لمقدار معلومات الاختبار.

$$SE(\theta) = 1 / \sqrt{I(\theta)} \qquad (٦,٦)$$

وعلى سبيل المثال وفي الشكل رقم (٦,٤) كان أقصى مقدار معلومات الاختبار (٢,٣٨٣) في مستوى (٠,٠). ويتحول ذلك إلى خطأ معياري (٠,٦٥) . والذي يعني تقريباً أن (٦٨٪) من تقديرات هذا المستوى للقدرة يقع بين (-٠,٦٥)، (+ ٠,٦٥). ولذلك يتم تقدير هذا المستوى للقدرة مع قدر متواضع من الدقة .

جلسة الحاسب الآلي للفصل السادس

Computer Session for Chapter6

الغرض من هذه الجلسة للحاسب تنمية الشعور لديك بكيفية اعتماد شكل دالة معلومات الاختبار على معالم تشكيل مفردات الاختبار . وستقوم بوضع قيم المعالم للمفردات في اختبار صغير وسيعرض الحاسب بعد ذلك دالة معلومات الاختبار على الشاشة . ويمكنك تجربة النماذج المختلفة للمنحنى المميز للمفردة لتحديد كيفية تأثير اختيارك للنموذج على شكل دالة معلومات الاختبار . وتحت كل نموذج يمكن استخدام خليط مختلف من قيم معالم المفردات والحصول على دالة معلومات الاختبار الناتجة . وينبغي عليك الوصول إلى نقطة يمكنك عندها التنبؤ بشكل دالة معلومات الاختبار من قيم معالم المفردات .

إجراءات لمثال حالة Procedures for Example Case

١- اتبع الاجراءات الافتتاحية التي تم وصفها في المقدمة .

٢- استخدم الفأرة لتحديد TEST CHARCTERISTIC CURVE واضغط على [CONTINUE] وسيظهر على الشاشة TEST SPECIFIATION .

٣- اضغط على [NUMBER OF ITEMS] . وضع عدد المفردات في الاختبار إلى N=10 .

٤- في قائمة SELECT ITEM CHARCTERISTIC CURVE MODEL ، اضغط على TWO PARAMETER .

٥- في قائمة SELECT ITEM PARAMETER CREATION METHOD ، اضغط على USER INPUT OF ITEM PARAMETER VALUES .

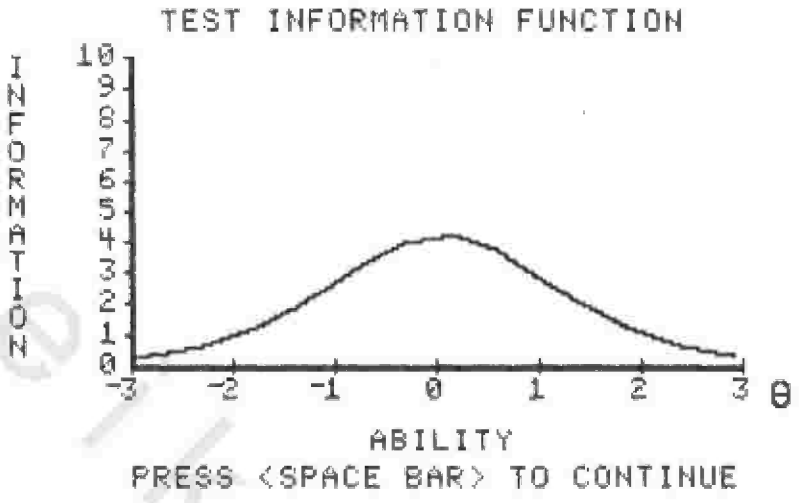
٦- استجب لـ SETTINGS OK ? بالضغط على زر YES . وسيظهر على الشاشة ITEM PARAMETER .

٧- اضغط على [ENTER PARAMETERS] وضع بعد ذلك قيم معالم المفردات التالية :

a =1.0	b = 0.4-
a=١,٥	b= ٠,٣-
a=١,٢	b= ٠,٢-
a=١,٣	b= ٠,١-
a=١,٠	b =٠
a=١,٦	b =٠
a=١,٦	b =٠,١
a= ١,٤	b=٠,٢
a=١,١	b=٠,٣
a=١,٧	b =٠,٤

أ) وعندما تقبل بقيم المعلم استجب لـ PARAMETER VALUES OK ? بواسطة الضغط على زر YES .

ب) اضغط على [CONTINUE] سيظهر على الشاشة المنحنى المميز للاختبار الموضح فيما يلي :



الشكل رقم (٩,٥). دالة معلومات الاختبار .

٨- تعتبر دالة معلومات الاختبار متماثلة حول مستوى قدرة صفر ويعكس ذلك توزيع صعوبات المفردة حول الصفر . وقد كانت أقصى قيمة لمقدار معلومات الاختبار (٤,٢) تقريباً وتعطي خطأ معيارياً للتقدير= (٠,٤٩) وفي مدى القدرة من (-١,٠) إلى (+١,٠) ، ويعتبر مقدار معلومات الاختبار أكبر من (2.5) وكان الخطأ المعيارى للتقدير أقل من (0.63) وفي هذا المدى وخارج هذا المدى تكون كمية المعلومات صغيرة و مستوى قدرة (-٢,٠) أو(+٢,٠) وكان حوالى (١,٠) فقط . وفي هذه النقاط كان الخطأ المعيارى للتقدير (1.0) وحيث كان للاختبار عشر مفردات فقط ، نجد أن المستوى العام لدالة معلومات الاختبار متوسطة وتعكس دقتها كذلك .

٩- اضغط على [CONTINUE] سيظهر على الشاشة SELECT OPTION FROM LIST .

١٠- وإذا كنت تضغط على MODIFY EXISTING TEST ، سيظهر على الشاشة ITEM PARAMETER ويمكنك كتابة أى قيمة . وإذا كنت تضغط على

اضغط على TEST SPECIFIATION ، سيظهر على الشاشة CREATE NEW TEST

. CREATE NEW TEST

التدريبات

Exercises

١ – باستخدام النموذج ثنائي المعلم Using a two – Parameter Model

التدريب الأول

١ – سيظهر على الشاشة TEST SPECIFICATION .

٢ – اضغط على [NUMBER OF ITEM] وضع عدد المفردات في الاختبار إلى N=10 .

٣ – في قائمة SELECT ITEM CHARCTERISTIC CURVE MODEL ، اضغط على TWO PARAMETER .

٤ – في قائمة SELECT ITEM PARAMETER CREATION METHOD . اضغط على USER INPUT OF ITEM PARAMETER VALUES ،

٥ – استجب لـ SETTINGS OK ? بواسطة الضغط على زر YES . وسيظهر على الشاشة ITEM PARAMETER .

٦ – اضغط على [ENTER PARAMETERS] وبعد ذلك ضع كل معالم صعوبة المفردات b = 0.0 واستخدم قيم متنوعة لـ(a) والتي كانت كلها أكبر من (1.0) وأقل من (1.7) .

٧ – وعندما تقبل بقيم المعلم استجب لـ PARAMETER VALUES OK ? بواسطة الضغط على زر YES .

٨- اضغط على [CONTINUE] سيظهر على الشاشة منحنى دالة معلومات الاختبار.

٩- اضغط على [CONTINUE] سيظهر على الشاشة SELECT OPTION FROM LIST .

١٠- اضغط على CREATE NEW TEST .

التدريب الثاني

١- سيظهر على الشاشة TEST SPECIFICATION .

٢- اضغط على [NUMBER OF ITEM] وضع عدد المفردات في الاختبار إلى N=10 .

٣- في قائمة SELECT ITEM CHARCTERISTIC CURVE MODEL ، اضغط على TWO PARAMETER .

٤- في قائمة SELECT ITEM PARAMETER CRETION METHOD . اضغط على USER INPUT OF ITEM PARAMETER VALUES .

٥- استجب لـ SETTINGS OK ? بواسطة الضغط على زر YES . وسيظهر على الشاشة ITEM PARAMETER .

٦- اضغط على [ENTER PARAMETERS] و ضع كل معالم صعوبة المفردة b = 0.0 واستخدم قيم متنوعة لـ(a) والتى كانت كلها أقل من (1.0) .

٧- وعندما تقبل بقيم المعلم استجب لـ PARAMETER VALUES OK ? بواسطة الضغط على زر YES .

٨- اضغط على [CONTINUE] سيظهر على الشاشة منحنى دالة معلومات الاختبار.

٩- ستكون دالة معلومات الاختبار متماثلة حول الصفر لكن سيكون لها مستوى كلي أكثر انخفاضاً من دالة معلومات الاختبار السابق .

١٠- اضغط على [CONTINUE] سيظهر على الشاشة SELECT OPTION FROM LIST .

١١- اضغط على CREATE NEW TEST .

التدريب الثالث

١- سيظهر على الشاشة Test SPECIFICATION .

٢- اضغط على [NUMBER OF ITEM] وضع عدد المفردات في الاختبار إلى N=10 .

٣- في قائمة SELECT ITEM CHARCTERISTIC CURVE MODEL ، اضغط على TWO PARAMETER .

٤- في قائمة SELECT ITEM PARAMETER CREATION METHOD ، اضغط على USER INPUT OF ITEM PARAMETER VALUES .

٥- استجب لـ SETTINGS OK ? بواسطة الضغط على زر YES . وسيظهر على الشاشة THE ITEM PARAMETER .

٦- اضغط على [ENTER PARAMETERS] و ضع كل معالم صعوبة المفردة b = 0.0 واستخدم قيم متنوعة لـ (a) والتي كانت كلها أكبر من (1.7) وقد كان أقصى مقدار للقيم يمكن استخدامه (2.0) .

٧- وعندما تقبل بقيم المعلم استجب لـ PARAMETER VALUES OK ? بواسطة الضغط على زر YES .

٨- اضغط على [CONTINUE] سيظهر على الشاشة منحنى دالة معلومات الاختبار

٩- ستكون دالة معلومات الاختبار أكبر للدرجة القصوى من كل الأمثلة السابقة ولذلك توضح اعتماد مقدار المعلومات على قيم معلم التمييز .

١٠- اضغط على [CONTINUE] سيظهر على الشاشة SELECT OPTION FROM LIST .

١١- اضغط على CREATE NEW TEST .

التدريب الرابع

١- سيظهر على الشاشة Test SPECIFICATION .

٢- اضغط على [NUMBER OF ITEM] وضع عدد المفردات في الاختبار إلى N=5 .

٣- في قائمة SELECT ITEM CHARCTERISTIC CURVE MODEL . اضغط على TWO PARAMETER .

٤- في قائمة SELECT ITEM PARAMETER CREATION METHOD . اضغط على USER INPUT OF ITEM PARAMETER VALUES .

٥- استجب لـ SETTINGS OK ? بواسطة الضغط على زر YES . وسيظهر على الشاشة ITEM PARAMETER .

٦- اضغط على [ENTER PARAMETERS] وبعد ذلك ضع معالم المفردات بقيم من اختيارك .

٧- وعندما تقبل بقيم المعلم استجب لـ PARAMETER VALUES OK ? بواسطة الضغط على زر YES .

٨- اضغط على [CONTINUE] سيظهر على الشاشة منحنى دالة معلومات الاختبار .

٩- سيكون المستوى العام لدالة معلومات الاختبار أكثر انخفاضاً من المثال المتطابق وبناء على كيفية اختيارك لقيم a, b سيكون شكل المنحنى متماثلاً تماماً للحالة السابقة .

١٠- اضغط على [CONTINUE] سيظهر على الشاشة SELECT OPTION FROM LIST .

١١- اضغط على CREATE NEW TEST .

٢- باستخدام نموذج راش Using a Rasch model

التدريب الأول

١- سيظهر على الشاشة Test SPECIFICATION .

٢- اضغط على [NUMBER OF ITEM] وضع عدد المفردات في الاختبار إلى N=10 .

٣- في قائمة SELECT ITEM CHARCTERISTIC CURVE MODEL ، اضغط على RASCH .

٤- في قائمة SELECT ITEM PARAMETER CREATION METHOD . اضغط على USER INPUT OF ITEM PARAMETER VALUES .

٥- استجب لـ SETTINGS OK ? بواسطة الضغط على زر YES . وسيظهر على الشاشة ITEM PARAMETER .

٦- اضغط على [ENTER PARAMETERS] وبعد ذلك ضع كل معالم صعوبة المفردات بقيم مألوفة بدلاً من الصفر .

٧- وعندما تقبل بقيم المعلم استجب لـ ? PARAMETER VALUES OK بالضغط على زر YES .

٨- اضغط على [CONTINUE] سيظهر على الشاشة منحنى دالة معلومات الاختبار .

٩- سيتمركز منحنى معلومات الاختبار على هذه القيم المشتركة وسيكون المستوى العام لمقدار المعلومات معتدلاً لأن نموذج راش يثبت معلم التمييز عند القيمة (١) .

١٠- اضغط على [CONTINUE] سيظهر على الشاشة SELECT OPTION FROM LIST .

١١- اضغط على CREATE NEW TEST .

التدريب الثاني

١- سيظهر على الشاشة TEST SPECIFICATION .

٢- اضغط على [NUMBER OF ITEMS] وضع عدد المفردات في الاختبار إلى N=10 .

٣- في قائمة SELECT ITEM CHARCTERISTIC CURVE MODEL . اضغط على RASCH .

٤- في قائمة SELECT ITEM PARAMETER CREATION METHOD . اضغط على USER INPUT OF ITEM PARAMETER VALUES .

٥- استجب لـ ? SETTINGS OK بواسطة الضغط على زر YES . وسيظهر على الشاشة THE ITEM PARAMETER .

٦- اضغط على [ENTER PARAMETERS] وبعد ذلك ضع كل معالم صعوبة المفردات ببعض القيم التي وضعت بطريقة متساوية على المدى الكلي للقدرة من -٣- إلى (+٣) .

٧- وعندما تقبل بقيم البارامتر استجب لـ ? PARAMETER VALUES OK بواسطة الضغط على زر YES .

٨- اضغط على [CONTINUE] سيظهر على الشاشة منحنى دالة معلومات الاختبار.

٩- ستكون دالة معلومات الاختبار مسطحة إلى حد ما وسيكون أيضاً المقدار العام للمعلومات أكثر انخفاضاً .

١٠- اضغط على [CONTINUE] سيظهر على الشاشة SELECT OPTION FROM LIST .

١١- اضغط على CREATE NEW TEST .

٣- باستخدام النموذج ثلاثي المعلم Using a three - Parameter Model

التدريب الأول

١- سيظهر على الشاشة TEST SPECIFICATION .

٢- اضغط على [NUMBER OF ITEM] وضع عدد المفردات في الاختبار إلى N=10 .

٣- في قائمة SELECT ITEM CHARCTERISTIC CURVE MODEL . اضغط على THREE PARAMETER .

٤- في قائمة SELECT ITEM PARAMETER CREATION METHOD . اضغط على USER INPUT OF ITEM PARAMETER VALUES .

٥- استجب لـ SETTINGS OK ? بواسطة الضغط على زر YES . وسيظهر على الشاشة ITEM PARAMETER

٦- اضغط على [ENTER PARAMETERS] اختبر بعد ذلك قيم a, b التى تتنوع في القيم . ضع قيمة- c=.1) لكل المفردات دون قيم a,b ولذلك يمكن استخدامها مرة أخرى

٧- وعندما تقبل بقيم المعلم استجب لـ PARAMETER VALUES OK ? بواسطة الضغط على زر YES .

٨- اضغط على [CONTINUE] سيظهر على الشاشة منحنى دالة معلومات الاختبار

٩- دون ملاحظة عن الشكل والمستوى العام لدالة معلومات الاختبار التى تم الحصول عليها .

١٠- اضغط على [CONTINUE] سيظهر على الشاشة SELECT OPTION FROM LIST .

١١- اضغط على CREATE NEW TEST

التدريب الأول

١- سيظهر على الشاشة TEST SPECIFICATION .

٢- اضغط على [NUMBER OF ITEM] وضع عدد المفردات في الاختبار إلى N=10 .

٣- في قائمة SELECT ITEM CHARCTERISTIC CURVE MODEL . اضغط على THREE PARAMETER .

٤- في قائمة SELECT ITEM PARAMETER CREATION METHOD .

اضغط على USER INPUT OF ITEM PARAMETER VALUES .

٥- استجب لـ SETTINGS OK ? بواسطة الضغط على زر YES . وسيظهر على الشاشة ITEM PARAMETERS .

٦- اضغط على [ENTER PARAMETERS] ثم استخدم نفس قيم a, b التي تم استخدامها في التدريب السابق . لكن ضع قيمة- c=.35) .

٧- وعندما تقبل بقيم المعلم استجب لـ PARAMETER VALUES OK ? بواسطة الضغط على زر YES .

٨- اضغط على [CONTINUE] سيظهر على الشاشة منحنى دالة معلومات الاختبار .

٩- سيكون لدالة معلومات الاختبار الناتجة شكل مماثلٌ لما كان في التدريب السابق . ومع ذلك سيكون المستوى العام لمقدار معلومات الاختبار أقل من مستوى التدريب السابق. ويوضح ذلك تأثير التخمين بناءً على الدقة التي تم من خلالها تقدير القدرة .

١٠- اضغط على [CONTINUE] سيظهر على الشاشة SELECT OPTION FROM LIST .

١١- اضغط على CREATE NEW TEST .

٤- التدريبات الاستكشافية Exploratory exercises

أ) استخدم نموذجاً من اختيارك واختر قيم معالم المفردات بحيث تقترب دالة المعلومات من الخط الأفقي . استخدم الاختبار ذا عشر مفردات .

ب) جرب النماذج المختلفة للمنحنى المميز للمفردة ، وقيم المعالم وعدد المفردات . لجعل الأشياء تبدو سهلة ، اسمح للحاسب بانتقاء قيم معالم المفردة بالإجابة على رسالة SELECT ITEM PARAMETER CRETION METHOD بالضغط على COMPUTER GENERATED ITEM PARAMETER VALUES وسيكون من المفيد إجراء رسم تخطيطي تقريبي لدوال معلومات الاختبار المعروضة وملاحظات تشير إلي طبيعة ومجموعة قيم معالم المفردات . وكان الهدف من ذلك إمكانية التنبؤ بما سيكون شكل دالة معلومات الاختبار من خلال قيم معالم المفردات .

ملاحظات Things To Notice

١ - يعتمد المستوى العام لدالة معلومات الاختبار على :

أ) عدد المفردات في الاختبار .

ب) قيمة متوسط المعالم المميزة لمفردات الاختبار .

ج) لكل ما سبق تأثير في كل النماذج الثلاثة للمنحنى المميز للمفردة .

٢- ويعتمد شكل دالة معلومات الاختبار على :

أ) توزيع صعوبات المفردات في مقياس القدرة .

ب) التوزيع و قيمة متوسط المعالم المميزة لمفردات الاختبار .

٣- وعند تجمع صعوبات المفردة عن قرب حول قيمة ما ، تبلغ دالة معلومات الاختبار الذروة في تلك النقطة في مقياس القدرة . ويعتمد أقصى مقدار للمعلومات على قيم المعالم المميزة .

٤- وعندما يتم توزيع صعوبات المفردة على نطاق واسع في مقياس القدرة ، تتجه دالة معلومات الاختبار لتكون أكثر سطحية منها عند تجمع الصعوبات بطريقة ضيقة .

٥- تؤدي القيمة a<1.0 إلى مستوى عام منخفض لمقدار معلومات الاختبار .

٦- تؤدي القيمة a>1.7 إلى مستوى عام مرتفع لمقدار معلومات الاختبار .

٧- وفي ضوء النموذج ثلاثي المعلم ساعدت قيم معلم التخمين(C- الأكبر من الصفر على خفض معلومات الاختبار في مستويات القدرة المنخفضة . وبالإضافة إلى ذلك ساعدت القيم الكبرى لـ- c)على خفض المستوى العام لمقدار معلومات الاختبار .

٨- من الصعب تقريب دالة معلومات الاختبار الأقصية . ولفعل ذلك يجب نشر قيمة b على نطاق واسع في مقياس القدرة ويجب أن تكون قيمة a في مدى من المعتدل إلى المنخفض ولها توزيع على شكل U .