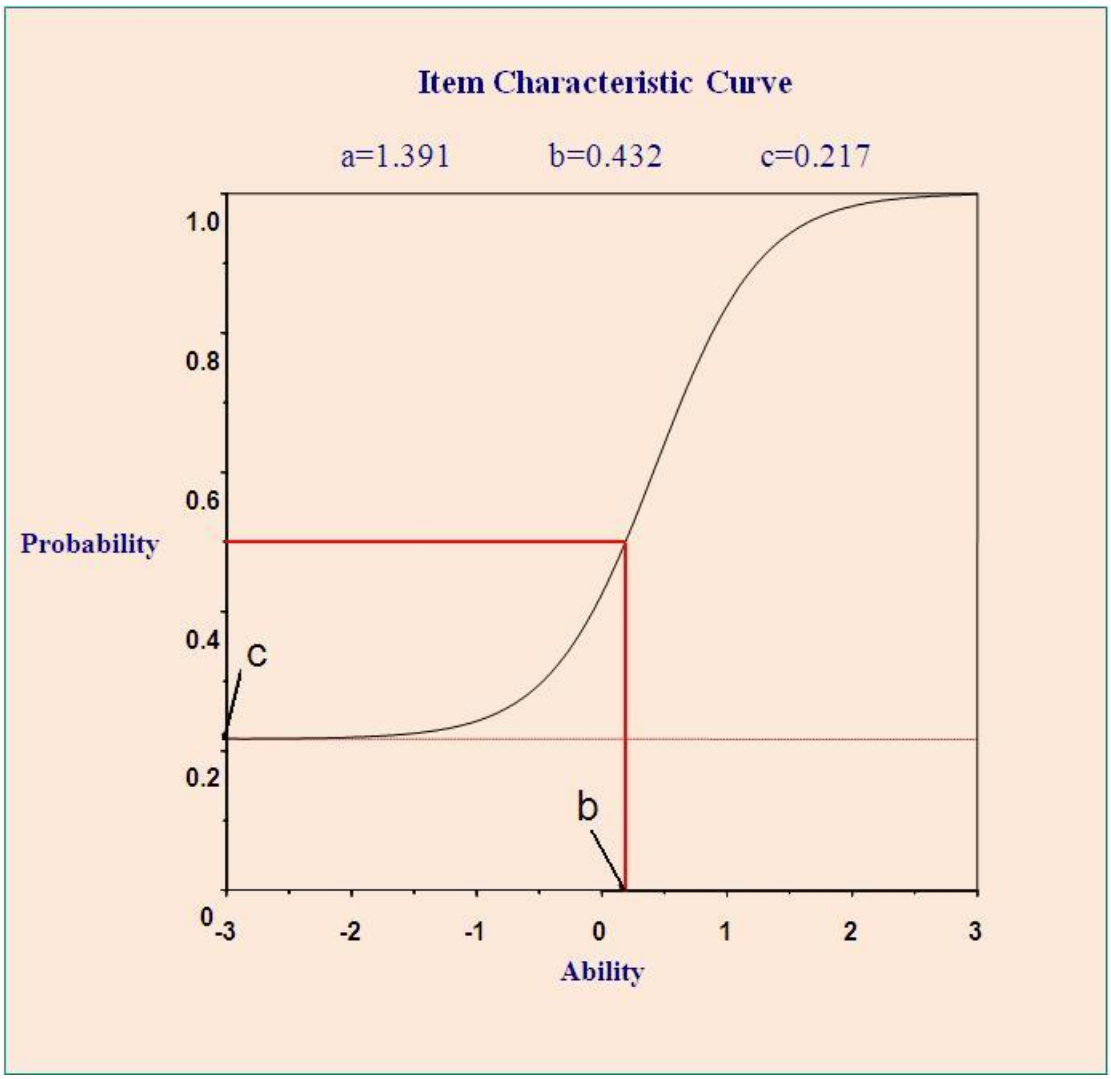
【研究紀要】試題反應理論之三參數 Logistic 模式

【文/測驗及評量組專案助理 張宛婷；圖/試題特徵曲線圖】



【圖/試題特徵曲線圖】

「臺灣學生學習成就評量資料庫」（Taiwan Assessment of Student Achievement, TASA）建置之主要目的在於追蹤與分析學生在學習上變遷之趨勢，以瞭解國內學校教學及學生學習成就之現況。在分析學生學習成就上差異變相資料上，必須透過完整、標準化的學習成就資料，故試題分析佔有極重要的一環。TASA 在選擇題試題分析上採取試題反應理論（Item Response Theory, IRT）中之三參數 Logistic 模式（three-parameter logistic model, 3PL）。

試題反應理論將試題視爲測量受試能力的基本單位，而試題的特質就是用試題參數來描述。主要依據受試者的測驗表現結果來推估受試者的能力（abilities）或潛在特質（latent traits），以機率的概念來解釋受試者能力和測驗反應間之關係（王寶墉，1995）。「試題特徵曲線」（item characteristic curve, ICC）即是用來解釋試題與能力間關係的迴歸線，如圖，它的形狀由學生的能力值與該試題的試題參數所決定，而主要涵義是指某種潛在特質的程度與其在某一試題上答對機率兩者間的關係（余民寧，2009）。

三參數 Logistic 模式爲二元計分中常使用的模式之一（二元指的是受試者作答反應中，答對記錄爲「1」，答錯記錄爲「0」）；三參數指的是鑑別度參數（discrimination parameter）、難度參數（item difficulty parameter）與猜測度參數（guessing parameter）。數學公式如下：

$$P(\theta) = c + (1-c)\frac{e^{Da(\theta-b)}}{1+e^{Da(\theta-b)}}$$

1. **鑑別度參數**：又稱爲 a 參數。值愈大的試題表示區別出不同能力水準受試者的功能愈好，愈小表示辨別效果愈差。a 參數反映試題特徵曲線（ICC）之斜率，當鑑別度愈高，ICC 愈陡；鑑別度愈低，則 ICC 愈平。理論上 a 值的範圍介於-∞至+∞之間，但在實際應用上，常用的範圍介於 0 至 2 之間。

2. **難度參數**：又稱爲 b 參數。值愈大的試題表示題目愈困難，愈小表示題目愈簡單。b 參數在 ICC 上的位置座落在答對試題機率爲 0.5 時所對應到能力（ability）上的一個點。理論上 b 值的範圍介於-∞至+∞之間，但在實際應用上，常用的範圍介於-3 至 3 之間。

3. **猜測度參數**：又稱爲 c 參數。代表能力很低的受試者答對某試題的機率。c 參數在 ICC 上的位置座落於左下漸近線（lower asymptote）。理論上 c 值的範圍介於 0 至 1 之間，通常 c 值小於或等於 1/選項數。

上圖即爲鑑別度參數爲 1.391，難度參數爲 0.432，猜測度參數爲 0.217 所繪製出的試題特徵曲線（ICC）圖。

參考文獻

王寶墉（1995）。現代測驗理論。臺北市：心理出版社。
余民寧（2009）。試題反應理論 IRT 及其應用。臺北市：心理出版社。