



電腦化測驗發展新趨勢

曾建銘／國家教育研究院測驗及評量研究中心副研究員

隨著資訊科技的發展、推廣及應用，以往最普及的紙筆測驗（Paper Based Tests, PBT）已逐漸朝向電腦化測驗（Computer Based Tests, CBT）發展之趨勢。而電腦化測驗的應用又可分為傳統的電腦化測驗（CBT）、電腦化適性測驗（CAT）及網路化測驗（WBT）。網路化測驗結合網際網路的優點，以提供超越時空、隨選隨測、高彈性施測環境的測驗方式，其特色為網際網路的施測環境與施測時間、地點具彈性；以Web為介面，受測者經由瀏覽器（Browser）就可以輕易在世界各地隨時隨地進行測驗，比起早期只建構在個人電腦或區域網路的電腦測驗，在使用上更具彈性，而這類電腦測驗形式可稱為網路化測驗（Web Based Tests, WBT）或線上測驗（online testing）。總之，測驗的形式已從紙筆測驗逐漸發展至電腦化測驗，再至網路化測驗，而電腦化測驗所使用的媒介，也不再僅只是個人電腦，而可以是掌上型電腦（PDA）、電視機、手機等，受測者只要在任和地方就可連進來考試，而監試人員也只要從遠端控制、管理、監試考試的進行即可。

自1980年代中期，由於電腦的運用，使得測驗開始有新的發展方向，除了早期以電腦取代紙筆為作答工具，運用電腦登錄及管理成績，到電腦適性化測驗，乃至於近年運用資訊科技中的多媒體虛擬動畫（multimedia simulations）、3D技術，增加評量內容與實際工作的真實性。新的電腦科技亦提供測驗在評量工具及在評量內容更豐富化的可能性，使得新的試題形態及互動機制變得更為可行。

一、結合認知診斷與內容標準提升學生學習

CBAL（Cognitively Based Assessment of, for, as Learning）以認知診斷為基礎的評量的學習、為了學習及做為學習不只是一種測量學生的形成性（formative）與總結性（summative）評量模式，並且是一種幫助學生學習與教師教學的教育評量行動理論模式。此模式架構的構成要素包括1.特定領域素養（competency）模式（包含一系列的學習）、2.跨年度與整合績效責任的總結性評量、3.教室任務、延伸活動、教師指導及解釋性素材的形成性評量、4.幫助教師了解、實施CBAL的形成性與總結性評量及幫助教師發展知識與技能的專業支持。配合構成要素的假設行動機制有11個，以達到預期的中介與最後效果，詳圖請參閱Bennett（2010）。

二、模擬、實地演練以及追蹤學生解題的想法

從早期電腦讀卡的紙筆測驗到1980~1990年代以表現為基礎的測驗，然後又回到以大規模選擇的紙筆測驗，但都無法符合學校教育與幫助學生真正的學習。但由於認知科學與電腦技術的日新月異及具有功能強大的計算技術的結合，產生了新一代的學生測驗—建立利用電腦來對選擇題與建構開放題計分，同時又可提供嚴謹與可信的學生學習證據，可以顯著地改進教師教學與增進學生學習。開發模擬真實世界情境的試題讓學生進行解題，美國NAEP自2003年春天即開始在豐



富科技環境下之解題計畫 (Problem Solving in Technology-Rich Environments project – TRE)，此計畫說明科技測驗的特性，此計畫可以提供學生更複雜多步驟的問題，還包括多媒體及動畫等。學生亦可藉此採用不同的方法與多種解題法，藉由電腦記錄學生解題活動與過程。評量者可以透過這些資訊來計分，以了解學生真正學習多少，優缺點如何？而非單一的對與錯。。

三、運用資訊通信科技 (ICT) 的評量工具實例

Kyllonen (2009) 曾提出，論及電腦化測驗的應用，除了便利性外，另一個無法為人所爭辯的論據，即在於資訊科技可以提供豐富的刺激來源，如動態影像、聲音或圖畫，以及提供受測者與評量資料進行互動 (Interconnected)，而得以評量紙筆測驗無法評量之技能。此一論點在討論21世紀技能評量中則得到更多的實現，以下是在21世紀技能白皮書中，所列出符合應用資訊通信科技評量綜合技能的測驗實例 (Assessing & Teaching of 21st Century Skill: 2010)：美國醫師執照資格考試第3階段臨床能力綜合考試 (United States Medical Licensing Examination: USMLE Step 3) 之Primum臨床個案模擬測驗，此一測驗是運用電腦虛擬及劇本評量方式所發展出的電腦化

測驗 (Computer-based Case Simulations: CCS)，在此電腦測驗中，每一個臨床病人之個案是由Primum這個電腦軟體控制，經由電腦的四個模擬介面提供：1.病人資料：關於模擬病人之病史、主訴及主要生命徵象。2.診斷介面：此一介面中的診療單中可輸入給予病人之病理檢查、施予藥物、進行處方或建議等診療行為。3.虛擬時間介面：透過虛擬時間使需要時間發展的病理檢查結果或治療反應，得以進行。4.病人醫療地點介面：將醫療地點改變至開刀房、加護病房或回家休養。此一測驗乃利用多媒體科技，提供動態及互動式的模擬狀態，個案病症之狀態會隨著受測者所施予的治療或檢驗等作為，以及虛擬時間的變化，產生如真實病人的臨床變化，用以評估受測者包括診斷、治療及監測的臨床技能，內容含蓋12個個案模擬，總測驗時間為4小時。

電腦化測驗發展新趨勢除了上述概念與實例外，亦應致力於測驗實質內容之提升，如多媒體試題、聽力測驗、互動式測驗、情境式測驗等，以發揮紙筆測驗所不能及之處，並加速推動申論題、繪圖題等電腦作答介面，整合後續人工電腦閱卷作業，除提供應考人較熟悉且便利之作答介面外，並可有效提升評分信度，開創更多資訊科技所帶來之加值服務。

參考文獻

- Bennett, R. E. (2010). Cognitively Based Assessment of, for, and as Learning (CBAL): A Preliminary Theory of Action for Summative and Formative Assessment. *Measurement: Interdisciplinary Research and Perspectives*, 8:2-3, 70-91.
- Kyllonen, P. C. (2009). New Constructs, Methods, & Direction for Computer-Based Assessment. In Scheuerman F. & Björnsson, J. (Eds.) *The Transition to Computer-Based Assessment: New Approaches to Skills Assessment and Implication for Large-scale Testing*. (pp.151-156) Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.