

TEPS 數學試題對應數學課程與九年一貫能力指標之分析研究

壹、緒論

我國以往對課程總綱及各學科領域綱要之擬訂，較缺乏長期系統性的規劃及實徵研究的佐證，故遭受挑戰或質疑時，常無法提出具有說服力的理由，因而埋下課綱推動與實施的阻礙。本研究的主要動機便是希望透過對國內現有資料庫—台灣教育長期追蹤資料庫 (Taiwan Education Panel Survey, 以下簡稱 TEPS) 的試題、測驗及相關資訊進行分析，以檢視課程指標與學生學習表現，並為教學或課程課綱的設計提供實徵研究基礎。TEPS 是由中央研究院社會學研究所與歐美研究所、教育部及國科會共同規劃的全國性調查計畫，由 2001 年開始針對我國國中生及高中/高職、五專學生進行調查，其中，分析能力測驗是 TEPS 研究群花費許多心血自編而成，也大規模施測獲得具代表性的學生能力表現分數，因此相當具有研究價值。

我國曾於民國82、83年陸續修訂國小、國中數學課程標準，復於85、86學年度分別實施國小、國中數學新課程，而九年一貫的數學課程則於90學年度國小一年級開始實施，再於91學年度自一、二、四、七年級開始全面實施。因此，參加2001年TEPS第一波測驗的國一學生，所使用的數學教科書，是以民國83年的課程綱要為主。雖然TEPS的施測對象並非接受九年一貫課程的學生，且TEPS試題在設計過程和原則並非依據課程或課綱而來，不過，TEPS訴求試題內容必須測量學生解決問題的能力，而非一般的學科成就測驗。此原則恰與九年一貫的精神相符：讓學生運用課堂上所學到的數學概念與演算能力來解決真實生活面臨的問題，以培養學生帶著走的能力。因此，本研究依據九年一貫能力指標將TEPS試題分類，瞭解TEPS數學試題與九年一貫的能力指標相對應契合之程度，藉由試題所反應出之能力表現，找出學生表現的弱項部分，進一步提供對九年一貫課綱及能力指標的建議，此為本研究目的之一。

本研究為符應目前九年一貫課程綱要改版的時效性，故以最新版本-民國100年即將實施的97年5月修訂版之九年一貫課程綱要為分析標準。我們也計畫與83年課綱版本對照，回歸TEPS數學試題所測到的課程涵蓋範圍，進而瞭解TEPS的數學試題是否反映當時學生所學的課程內容，以及試題是否切合當時課程內容所欲達到的教學目標。我們並將依據內容領域(數與量、代數、幾何、資料)，以及認知領域(知道事實及過程、使用概念、解例行性問題、推理)來劃分TEPS試題、探究TEPS試題在各內容領域與認知領域的比例，並瞭解學生在這些內容領域與認知領域的表現如何，此為研究目的二。

本研究具體的研究目的包括有：

1. 檢視 TEPS 數學試題所對應的九年一貫能力指標與內容領域。
2. 比較國一學生在各能力指標與分領域的試題表現。
3. 檢視 TEPS 數學試題所對應的認知領域
4. 從內容領域與認知領域看 TEPS 試題之學生綜合表現

最後彙整與統合研究發現，提出課程發展與運用的意義與啓示，並進一步發展學生學習能力的再精進策略。

綜合以上討論，本研究所欲分析的資料及研究問題主要可區分為兩部分，第一部份在於

數學試題的分析，主要利用內容及試題分析的方法，依據能力指標與內容領域將 TEPS 試題進行分類，並比較學生於各試題或領域的表現。

貳、文獻探討

一、九年一貫數學課程綱要及能力指標

本研究運用內容分析法，以民國 100 年即將實施的 97 年修訂版之九年一貫能力指標為分析標準，對「83 年版國立編譯館所編的數學國中教科書」共六冊、及「TEPS 數學試題」進行能力指標與分年細目之對應分析。

(一) 九年一貫數學學習領域

九年一貫課程強調以學習者為主體，以知識的完整面為教育的主軸，以終身學習為教育的目標。在進入 21 世紀且處於高度文明化的世界中，數學知識及數學能力，已逐漸成為日常生活及職場裡應具備的基本能力。基於以上的認知，國民教育數學課程的目標，須能反映下列理念：(1)數學能力是國民素質的一個重要指標；(2)培養學生正向的數學態度，瞭解數學是推進人類文明的要素；(3)數學教學（含教材、課本及教學法）應配合學童不同階段的需求，協助學童數學智能的發展；(4)數學作為基礎科學的工具性特質（教育部，2008）。

九年一貫數學學習領域將九年國民教育區分為四個階段：第一階段為國小一至二年級，第二階段為國小三至四年級，第三階段為國小五至六年級，第四階段為國中一至三年級。另將數學內容分為「數與量」、「幾何」、「代數」、「統計與機率」、「連結」等五大主題。由於 TEPS 的施測對象為國中與高中生，因此本研究著重在第四階段（國中一至三年級）的探討。在「數與量」方面，能認識負數與根號之概念與計算方式，並理解坐標表示的意義。「代數」方面則要熟練代數式的運算、解方程式，並熟悉常用的函數關係。「幾何」部份要學習三角形及圓的基本幾何性質，認識線對稱與圖形縮放的概念，並能學習簡單的幾何推理。另外，要能理解統計與機率的意義，並認識各種簡易統計方法（教育部，2008）。

(二) 能力指標

能力指標在本質上是介於一般性的教育目的與高度具體化的教學目標間的課程目標，也是介於學習領域課程目標與學習目標之間的分段課程目標（高新建，2004）。目前學者與實務工作者所提出的能力指標分析方式大致分兩種，一是以教材或教學活動為主的能力指標對應方式；二是系統化的能力指標分析方式，將能力指標分析為較具體的教學目標或學習目標，明確的指出分析成細項時所根據的類目或概念項目（高新建，2003）。本研究即參考第二種系統化的能力指標分析方式，來對照教科書中的教學目標及 TEPS 數學試題所對應的能力指標。

九年一貫數學學習領域在「數與量」、「幾何」、「代數」和「統計與機率」等四項主題的能力指標以三碼編排，其中第一碼表示主題，分別以字母 N、S、A、D 表示。第二碼表示階段，分別以 1、2、3、4 表示第一、二、三、四階段；第三碼則是能力指標的流水號，表示該細項下指標的序號。指標雖以主題與階段來區分，仍有若干能力指標採跨主題方式同時編列，如「數與量」、「幾何」，以強調其連結，此類指標皆以相關連結編碼註記。第五個主題「連結」亦以三碼編排，第一碼以字母 C 表示主題，第二碼分別以字母 R、T、S、C、E 表示察覺、轉化、解題、溝通、評析；第三碼流水號，表示該細項下指標的序號。

例如：

N-1-01 能說、讀、聽、寫 1000 以內的數，比較其大小，並做位值單位的換算。