

借鏡美國 **Praxis I** 與 **Praxis II** 思索國小教檢數學評量試題

【文／測驗及評量研究中心助理研究員 林宜臻】

美國教育測驗中心 (Educational Testing Service, ETS) 主導的 Praxis Series 始於 1992 年，被視為客觀公正的教師資格考試體系，本文將探討美國 Praxis I 及 Praxis II 小學教師資格考之數學相關測驗。

## 一、Praxis I 學術技能測驗 (Academic Skills Assessments)：

測驗用於評估申請就讀師資培育課程者，是否具有當教師的閱讀、寫作及數學等最基本素質。「數學職前技能測驗」著重於數學核心概念，以及在量的情境中解決問題與推理的能力，多數的問題要求結合多種技能解決。試題主要分成「數與計算」、「代數」、「幾何與測量」，以及「資料分析與機率」四個類別 (ETS, 2009)，其例題如下 (Educational Testing Service[ETS], 2010b)：

(1) 假如  $P \div 5 = Q$  那麼  $P \div 10 = ?$  (ETS, 2010b, p. 4)

(1) 10Q (2) 2Q (3)  $Q \div 2$  (4)  $Q \div 10$  (5)  $Q \div 20$

(2) 下列哪一個方程式能表達下表中 x 與 y 的關係? (ETS, 2010b, p. 5)

x	y
0	5
2	11
6	23
7	26
10	35

(1)  $y = x + 5$   
 (2)  $y = x + 6$   
 (3)  $y = 3x + 5$   
 (4)  $y = 4x - 1$   
 (5)  $y = 4x - 5$

## 二、Praxis II：專業學科測驗 (Subject Assessments)

主要考查不同學習階段與不同學科的專業知識及教學基礎知識與技能。

## (一) 小學教育：內容知識測驗 (Elementary Education: Content Knowledge)

包含「閱讀/語言藝術」、「數學」、「社會研究」以及「科學」等四個主要學科，共計 120 題選擇題，四個學科各佔 25%，以學科別分置於測驗的題本中。數學學科測驗內容包括：(1) 數學程序 (Mathematical Processes)；(2) 數感與數 (Number Sense and Numeration)；(3) 代數概念 (Algebraic Concepts)；(4) 非正式幾何與測量 (Informal Geometry and Measurement)；(5) 數據的組織與解釋 (Data Organization and Interpretation) (ETS, 2010a, p. 2-3)。其例題如下：

A. [數學程序]

(ETS, 2010a, p. 7)

校車上有 20 位 9 年級生、10 位 10 年級生、9 位 11 年級生以及 7 位 12 年級生，9 年級生人數佔校車上所有學生人數的百分之多少？

- (1) 23% (2) 43% (3) 46% (4) 76%

B. [數感與數字讀法]

(ETS, 2010a, p.7)

下列何者等於  $8^4$ ？ (1) 4,032 (2) 4,064 (3) 4,096 (4) 4,128

C. [代數概念]

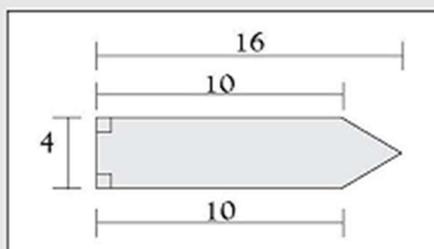
(ETS, 2010a, p.7)

$x = 10y$ ，若  $y$  為正數，當  $y$  乘以 2 時，則  $x$  的值为？

- (1) 除以 10 (2) 乘以 10 (3) 一半 (D) 兩倍

D. [非正式幾何與測量]

(ETS, 2010a, p.7)

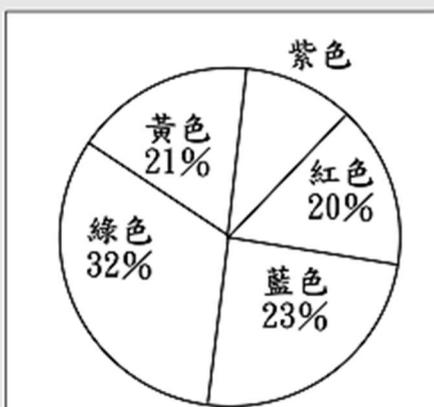


左圖陰影區域的面積為何？

- (1) 30 (2) 52 (3) 64 (4) 116

E. [數據的組織與解釋]

(ETS, 2010a, p.7)



左邊的圓形圖為各種顏色寶石的比例分佈圖，若寶石一共 50 個，請問紫色寶石有幾個？

- (1) 2 (2) 3 (3) 4 (4) 5

## (二) 小學教育：內容領域演練 (Elementary Education: Content Area Exercises)

測驗主要評量小學準教師的縝密思考及寫作，演練題內容強調須具有挑戰性、安全性與有效性，讓應試者於分析與解題中，展現深入理解的知能。申論題 4 題各自針對「閱讀/語言藝術」、「數學」、「科學與社會研究」、「跨學科教學」學科領域（或綜合學科），呈現具體教學情境，要求應試者提出教學方法、或建立教學目標、或解決一個教學問題與概述這些步驟、或針對目標的達成與解決問題進行必要的抉擇，應試者必須證明這些步驟或抉擇植基於他對課程、教學與評量議題的瞭解而加以論述 (ETS, 2011b, p.1)。

## (三) 小學教育：課程、教學與評量 (Elementary Education: Curriculum, Instruction, and

Assessment)

測驗主要評量小學準教師對於教材廣度、課程規劃、教學設計，以及學生學習評量等的基礎瞭解程度。大多數的評量問題是針對課堂上時常發生在學生的實際特殊問題，有些試題關注一般性的議題，但大多數的問題，是以小學授課的學科為背景。數學測驗內容的「課程」包括：(1) 數的運算 (2) 準代數 (pre-algebra) 與代數；(3) 幾何與測量；(4) 概率、統計和數據分析。「教學」包括：(1) 教學方法；(2) 解題；(3) 教具、教材與科技；(4) 教學方法、策略、修正、調整 (5) 不同學生的需求。「評量」包括：(1) 非正式與 (或) 真實 (authentic) 評量；(2) 數學教學效能與學生進步的評量。例題如下 (ETS, 2011a, p.11-12)：

**A. 下列插圖中顯示 Alicia、Bobby、Carlos 與 Davilla 4 位學生，如何運用 10 個一組的積木來表示 32。下列哪個學生並非以 10 為計數單位？**  
 (1) Alicia (2) Bobby (3) Carlos (4) Davilla

**B. 請由學生以下的呈現方式**

$\frac{4}{16}$	$\frac{5}{9}$	$\frac{7}{16}$
$-\frac{1}{8}$	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{5}$
<hr/>	<hr/>	<hr/>
$\frac{3}{8}$	$\frac{4}{7}$	$\frac{6}{11}$

試想若學生仍然犯相同的錯誤類型時，針對  $\frac{9}{11} - \frac{1}{7}$  的問題，他們會回答

(1)  $\frac{9}{18}$  (2)  $\frac{8}{7}$  (3)  $\frac{8}{4}$  (4)  $\frac{10}{4}$

**C. 教師提出 [校車上有 20 位 1 年級生、10 位 2 年級生、9 位 3 年級生以及 7 位 4 年級生。1 年級生人數佔校車上所有學生人數的百分比為多少?] 的問題時， 哪位學生回答為正確答案？**  
 (1) 學生 A：26% (2) 學生 B：43% (3) 學生 C：46% (4) 學生 D：73%

**D. 探討如何將兩維的平面圖(shapes)折成三維的立體圖(figures)時，五年級教師提供每位學生公分方格紙(centimeter grid paper)與剪刀。請問該活動主要探討下列何者概念？**  
 (1) 旋轉(Rotations) (2) 翻轉(Reflections) (3) 展開圖(Nets) (4) 棋盤鑲嵌式摺紙 (Tessellations)

綜合觀之，美國 Praxis I 與 Praxis II 測試內容，涵蓋「學科內容知識」與「學科教學知識」。

評量重點在於數學的核心概念，以及在量的情境中的問題解決及推理的能力；申論題設定於學科領域的課堂情境脈絡中，或要求應試者提出教學方法，或建立教學目標，或解決一個教學問題並概述解決步驟，或針對目標的達成與問題的解決進行必要的抉擇。為了確保國民小學數學教育品質，教師檢定考試加考數學，實有其必要性且責無旁貸，而 Praxis I 與 Praxis II 的命題方式具深度，值得借鏡。

【參考文獻】

Educational Testing Service[ETS] (2009). *Computerized Pre-Professional Skills Test: Mathematics (5730)*. Retrieved from <http://www.ets.org/Media/Tests/PRAXIS/pdf/5730.pdf>

Educational Testing Service[ETS] (2010a). *Elementary Education: Content Knowledge (0014)*. Retrieved from <http://www.ets.org/Media/Tests/PRAXIS/pdf/0014.pdf>

Educational Testing Service[ETS] (2010b). *Pre-Professional Skills Test: Mathematics (0730)*. Retrieved from <http://www.ets.org/Media/Tests/PRAXIS/pdf/0730.pdf>

Educational Testing Service[ETS] (2011a). *Curriculum, Instruction, and Assessment (0011)*. Retrieved from <http://www.ets.org/s/praxis/pdf/5011.pdf>

Educational Testing Service[ETS] (2011b). *Elementary Education: Content Area Exercises(0012)*. Retrieved from <http://www.ets.org/Media/Tests/PRAXIS/pdf/0012.pdf>