



國小學生的量與實測概念

呂玉琴



許多研究者（如Booth, 1987；Fennema等，1992；Shulman, 1987）認為「對學生數學認知知識的了解」是數學教師知識中很重要的一個成份。此類知識的多寡會影響教師的教學，並得到研究證據的支持（Carpenter等，1989）。在「國小學生的數學計算概念」（呂玉琴，民85）一文中，我們列舉了台灣國小學生的一些數與計算的學習情況。在本文中，我們將列舉台灣國小學生的一些量與實測概念的學習情況。

（由於下列問題不是同一群學生作答的，因此，請注意答題學生的年級及人數）

一、長度概念

(一)樣本：國小四年級將升五年級的學生，共140人。

國小五年級將升六年級的學生，共199人。

(二)題目與學生的表現

1-1 題目：請將你認為對的打「✓」

甲									
乙									

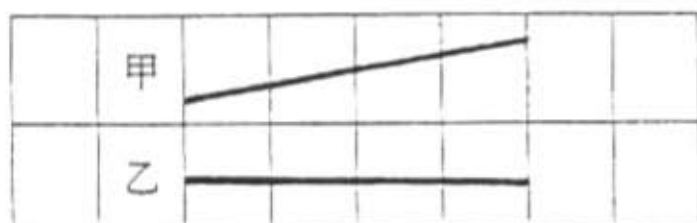
- () ①甲線段較長。
 () ②乙線段較長。
 () ③兩線段一樣長。
 () ④無法判斷。

1-2 學生的表現：

國小四年級將升五年級的學生答對率：89%。

國小五年級將升六年級的學生答對率：91%。

2-1 題目：請將你認為對的打「✓」



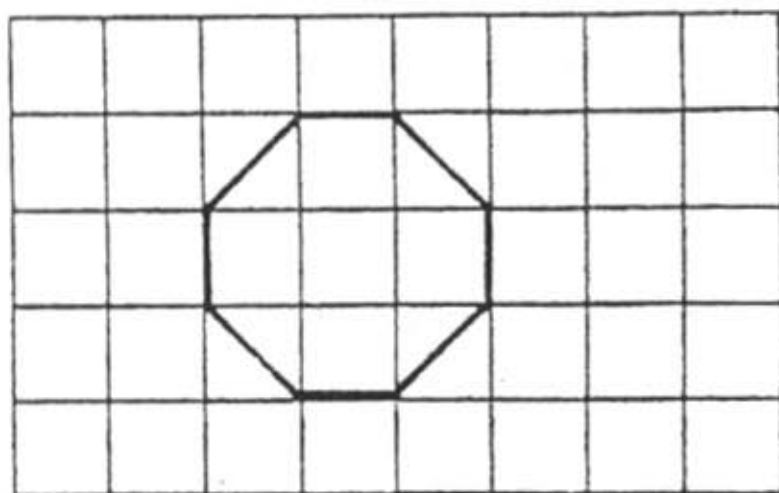
- () ①甲線段較長。
 () ②乙線段較長。
 () ③兩線段一樣長。
 () ④無法判斷。

2-2 學生的表現：

國小四年級將升五年級的學生答對率：48%；認為一樣長的占40%。

國小五年級將升六年級的學生答對率：69%；認為一樣長的占24%。

3-1 題目：在下列每小方格邊長都是1公分的方格紙中，畫個八邊形，如下圖



請將你認為對的打「✓」

八邊形的周長是

- () ①恰好8公分。
 () ②超過8公分。
 () ③少於8公分。
 () ④無法判斷。

3-2 學生的表現：

樣本	答對率	認為恰等於8公分的學生比率	認為小於8公分的學生比率	認為無法判斷的學生比率
國小四年級將升五年級的學生	18%	49%	28%	5%
國小五年級將升六年級的學生	28%	50%	19%	3%

(三)結語

題目1-1與題目2-1看起來似乎很像，但為什麼將升五年級學生與將升六年級的學生在這二題的答對率分別相差22%、41%如此多？如果說學生處理題目2-1的錯誤是來自學生以端點是否對齊作為判斷的依據，那麼，學生又為什麼不會根據此依據對題目1-1作出錯誤的判斷？分別現行國小數學課本有關長度教材的呈現方式，或許可以為這個問題提供我們一些訊息。

現行國小數學課本第二冊，有關用直觀或直接比較來判斷圖形中的二個物件的長短時，若此二物分別為曲線及直線時，一定是曲線比較長；若此二物都是直線時，一定是一端對齊，並且以平行的方式上下排列。課本中缺乏二物都是直線時，二物以不平行但兩端的端點分別共直線的方式來呈現（如上述的題目2-1）。這也許就是造成我們學生在題目1-1的答對率很高，但在題目2-1的答對率偏差的原因。

因為前者情境正好是一條直線，一條曲線，且曲線比直線長，而後者是二條直線以不平行方式呈現。

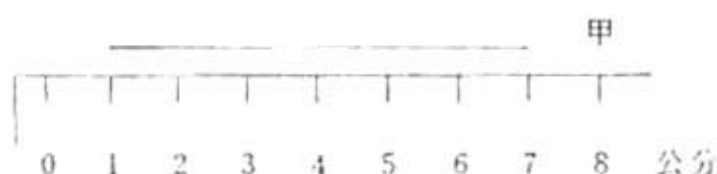
二、看長度

(一)樣本：國小五年級將升六年級的學生，共112人。

國小六年級將升國中一年級的學生，共60人。

(二)題目與學生的表現

1-1 題目：



上圖直線甲長_____公分。

①6公分 ②7公分 ③其他

1-2 學生的表現：

國小五年級將升六年級者：答對率：66%
：認為長7公分者占30%。

國小六年級將升國中一年級者：答對率：60%；認為長7公分者占35%。

註：國小畢業的學生還有40%無法正確判斷題目1.1的線段長度，實在令人有些驚訝！

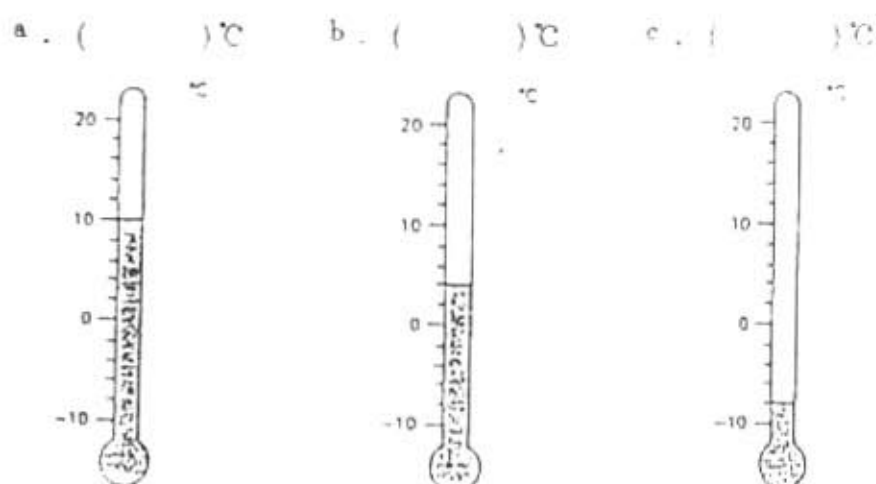
二、看溫度計

(一)樣本：國小四年級將升五年級的學生，共140人。

國小五年級將升六年級的學生，共153人。

(二)題目與學生的表現

1-1 題目：下列每一支溫度計的度數是多少？



1-2 學生的表現：

表一：學生看溫度計的能力

答對率	國小四年級將升五年級的學生	國小五年級將升六年級的學生
a. 小題	89%	92%
b. 小題	48%	60%
c. 小題	17%	35%

表二：學生看溫度計的錯誤類型

錯誤類型	國小四年級將升五年級的學生	國小五年級將升六年級的學生
b. 小題	回答2°C的學生占6%	回答2°C的學生占15%
c. 小題	回答1°C，11°C的學生各占11% 回答2°C的學生占8% 回答-12°C，0.01°C，0.2°C，10.1°C的學生各占6%	回答-2°C的學生占38%

(三)結語

學生處理這三題有關看溫度計的問題，顯然有很大的差異。

a.小題的酒精高度的旁邊正好標示著數字

，因此學生直接報讀刻度上的數字即能正確解題；而b、c兩小題的酒精高度旁沒有標示數字，學生必須自行分辨每個刻度所表示的值，因此較a小題難。這點由20%的國小四年級升五級的學生在處理b小題時，將一個刻度視為一度而產生錯誤可以得到證明。另外，b小題的度數在零度以上又比c小題的零度以下容易判讀。

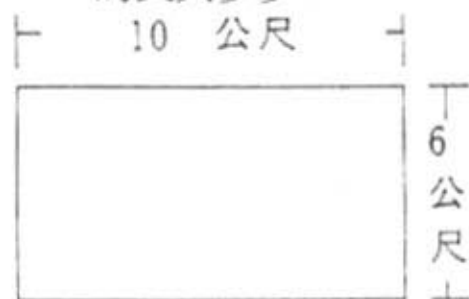
由b小題的答對率比a小題少30%~40%，而學生在b小題的主要錯誤類型是視圖形中的一小格為一度可知，我們需加強學生辨識圖形刻度所代表的意義與數值的能力。

三、有關周長的不同敘述

(一)樣本：某校國小六年級將升國中一年級的學生，共83人。

(二)題目與學生的表現

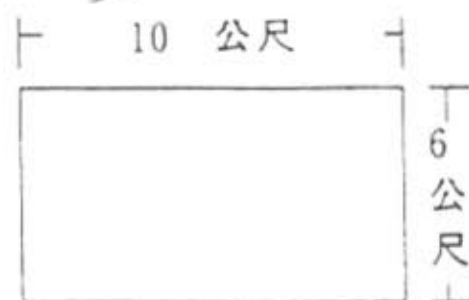
1-1 題目：() 請問下面的長方形，四個邊的長共多少？



① 32 公尺 ② 16 公尺 ③ 60 公尺

1-2 學生的表現：答對率：77%。

2-1 題目：() 請問下面長方形的周長是多少？



① 32 公尺 ② 16 公尺 ③ 60 公尺

2-2 學生的表現：答對率：67%。

3-1 題目：() 張先生想要把他家的花園圍上籬笆，花園剛好是10尺長、6公尺寬的長方形，請問籬笆該圍多長？

①32公尺 ②16公尺 ③60公尺

3-2 學生在題目1-1與題目2-1的表現來看，我們發現有10%的國小六年級畢業的學生不知道長方形的周長就是指其四個邊的長；而應用題（題目3-1）的難度又比圖形題（題目1-1及題目2-1）的難度高！

（作者：國立台北師院數理教學系副教授）

參考文獻

- 呂玉琴（民84）：〈國小學生的數與計算概念〉，《研習資訊》。
- Booth, L. R. (1987)：〈診斷教學的理念〉，Booth專題演講，蔡淑貞整理，《科學教育月刊》第100期，41~48。
- Carpenter, T. P., Fennema, E., Peterson, P. L., Chiang, C. P., & Loef M. (1989) Using knowledge of children's mathematics thinking in classroom teaching : an experimental study. *American Educational Research Journal*, 26(4), 499~532.
- Fennema, E. & Franke, M. L. (1992) Teachers' Knowledge and Its Impact. In D. A. Grouws (Ed.) *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. 147~164.
- Shulman, L. (1987) Knowledge and teaching : Foundations of the new reform *Harvard Educational Review*, 57(1), 1~22.