

壹、研究動機

減少對紙筆計算的依賴，並強調心算的重要性是數學教育改革的重要主張之一 (Department for Education and Employment [DfEE], 1998; National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000; Queensland Studies Authority [QSA], 2003)。臺灣在九年一貫數學課程綱要中亦提出「學生應該養成簡單心算與驗算的習慣」，以作為日後計算的基礎 (教育部，2003)。此外，近年的研究亦強調心算在數學課程中的重要性 (Blöte, Klein, & Beishuizen, 2000; Heirdsfield, 2004; Maclellan, 2001; NCTM, 2000; Varol & Farran, 2007)，除了可以讓學生學習數字的運算、在運算過程中做適當的決定及發展不同的解題策略外 (NCTM, 2000)，亦可促進學生對數字結構及性質的瞭解 (Blöte et al., 2000)。同時，能夠彈性與靈活的運用心算策略，是發展個體概念性瞭解的根基，進而作為提升學生數學思考能力的根本 (Varol & Farran, 2007)。由此可知，心算近年來在數學課程與研究中的重視程度已與日俱增。然而，研究者在一年級數學教學現場的觀察卻發現，學生在面臨「加減法問題」(例如「 $5+9$ 」)時，即使經過重複練習，仍然偏好拿出手指頭，使用數數的方式得到答案，這不禁讓研究者思考自己的教學策略是否缺少了什麼？導致學生需要持續依靠手指的協助作答，而無法發展與運用心算策略以有效解題。研究指出，在低年級介紹正式的加減法紙筆計算，恐導致學生作答時求助於紙筆計算，而不願意進行思考以發展心算策略 (Beishuizen, 2001; Cooper, Heirdsfield, & Irons, 1996)。Varol 和 Farran (2007) 指出，探討心算教學相關之實務研究目前很少；然而目前國際間心算之相關研究以國小二、三年級為主，如 Blöte 等 (2000) 以 60 位荷蘭國小二年級的學生為樣本、Heirdsfield 與 Lamb (2006) 以澳洲 21 位二年級學生為樣本；Heirdsfield (2004) 以澳洲 58 位三年級學生為樣本，目前並未發現以一年級的學生為樣本。然而，依據我國 2003 年數學領域課程正綱一年級細目指出：

1-n-04 能從合成、分解的活動中，理解加減法的意義，使用 $+$ 、 $-$ 、 $=$ 作橫式紀錄與直式紀錄，並解決生活中的問題。

- 一年級的直式紀錄只是提供直式計算的前置經驗，沒有計算意涵，可在一年級下學期才引入。

1-n-05 能熟練基本加減法。

- 本細目目的在養成學童簡單心算的能力和習慣，作為日後計算的基礎。熟練的意思是，能夠不透過數數就知道答案。
- 教師在基本加減法可以使用的情況或問題中，可鼓勵學童使用心算。但是這不表示一年級的加減法問題僅限於基本加減法，例如學童還是要會用數數或其他

合成分解的策略去計算 $12+9$ 之類的問題。(教育部, 2003, pp. 81-82)

研究者基於下述三個原因認為心算應在一年級下學期引入數學教學中：一、由於 2003 年正綱一年級細日期望一年級學生能從合成、分解的活動中，理解加減法的意義，使用 +、-、= 做橫式紀錄與直式紀錄 (1-n-04)，並在一年級下學期引入直式紀錄以提供直式計算的前置經驗，且鼓勵學童使用心算，進而能熟練基本加減法 (1-n-05)；二、二年級上學期已正式引入直式計算，教師若只教心算而延後直式計算可能會有面對家長壓力與進度壓力；三、一年級上學期學生剛進入學校，學生必須適應新的學校生活，而老師亦需時間與學生磨合。因此，一年級下學期將心算教學融入數學課室是非常適當的。有鑑於此，研究者期望藉由二位數加減一位數的心算策略教學，以協助學生發展心算策略解題，並探討心算教學實施可能遭遇的困境。是故，本研究之研究目的為探討國小一年級學童分別接受心算教學與一般教學之後，在加減法問題心算策略表現的差異，以及心算教學融入小一數學課室之教學歷程與省思。本研究之研究問題說明如下：

一、國小一年級學童分別接受心算教學與一般教學後，在回答加減法問題時所使用之心算策略的差異為何？

二、心算教學融入小一數學課室之歷程與省思為何？

貳、文獻探討

一、何謂心算

B. J. Reys、Reys 與 Hope (1993) 指出，心算 (mental computation) 是指在腦 (心) 中求出精確結果的過程，但並非在心中進行算則的運算，而是運用對數與計算之理解來簡化問題的思考策略。MacLellan (2001) 指出心算與紙筆計算之最大差別在於：紙筆計算鼓勵學生遵循步驟解題而不思考為什麼這麼做，心算則允許兒童決定題目中數字所代表的意義。例如，求 $54+28=?$ 時，我們可以將問題拆成 $54+20=74$ ， $74+8=82$ 或 $28+2=30$ ， $30+52=82$ 。如此一來，不需經由紙筆計算即可以得到正確答案。同時，如此的解題方法亦顯示出思考方式並不是唯一的，因為解題者可以依據數字的特性，以發展不同的思考模式與解題策略 (Blöte et al., 2000; Heirdsfield, 2004; Varol & Farran, 2007)。

二、心算的重要性與融入低年級數學課程的必要性

美國數學教師協會 (NCTM, 1989) 出版的「課程與評量標準」(Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics) 中指出心算是多元化計算方法中的一種，也是解決問題的策略之一。心算之所以重要，在於植基於對概念的瞭解而非算則的記憶，有助於思考、推理等