
教師實務知識之個案研究-- 以小二數學領域教學為例

葉蕙芬

臺北市立博愛國民小學

壹、緒論

教師每天在教室中面臨層出不窮的學生問題，能否靈活運用教學實務知識解決問題，是教學成功關鍵。如同 Jacobsen 和 Jennifer (2004) 所言，現今的教室充斥著眾多不確定性，我們唯一可「確認的事」是師培生畢業後進入教室，將面臨的是很多非結構性的問題和隨時出現不可預測的事件，因此老師需要扮演起反思性的角色 (reflexive roles)。

過去國內師資培育，受行為主義影響，採能力本位師資培育模式，認為只要逐步訓練教學行為技術，就可保證日後老師教學效能，並視教學如傳輸。影響所及，正如 Hargreaves (2000) 所言：「教師經常忽視本身的專業知識，導致教師無法分享與應用這些知識；同時，教師也常不清楚自己所缺少的知識，因此很難找出需創造的新知識。」直到最近，省思性實務的師資培育模式開始受到重視，並肯定老師具有主動創造知識的可能性。

研究者係現場教師，初接本班(小二)時，竟從學生輔導資料上發現有 5 名學生 (18%) 表示「最討厭的科目是數學」，不禁擔心「最討厭」的比例，若再加上「不喜歡」的比例，豈不更高？若學生未能克

服討厭數學的感受，未來如何形塑學習數學的動機與興趣，更遑論可以學得好、學得成功。幾天後，研究者詢問學生是否喜歡數學，果然舉手表示喜歡數學的有 7 人，討厭數學的有 8 人；覺得容易的有 5 人，覺得困難的有 10 人。如何讓學生不排斥數學，甚至愛上數學的念頭，就成了研究者關心焦點。適逢研究者在教育大學兼任「數學科教材教法」這門課，有機會體會理論與經驗交融的激盪，並深切感受到現場教師，需利用反思來增加實務知識的重要性。

因此在這篇研究中，探究之研究目的如下：

- 一、適時反省教師實務知識的內涵，增加現場問題的解決能力。
- 二、發現學生數學學習的困難，擬定教學行動策略，以激發學生學習興趣並提升學習成效。
- 三、藉由自身經驗，提出日後研究之建議。

貳、文獻探討

一、教師實務知識內涵

過去師資培育教育，常將知識視為外在於個人的永恆真理，因此只要將知識傳

遞給師培生，待準老師進入教學職場後，就可將所學知識傳遞給下一代。張芬芬（1997）指出，我國的師資培育課程傾向將知識視為公共的；假定所要傳授的學術理性對大家都一樣有價值，而非由師資生個人的角度去喚起個人生命中的經驗，在建構知識的過程中，認定知識對我的價值或感受到自我存在的價值。

及至近年來，受建構主義影響，認為人與環境是具有互動性，知識是個人在社會互動下所建構而得，故沒有外在於環境、實踐者，而能在真空中形塑的理論。受這波思潮影響，教育學者開始探討教師知識，並肯定教師有自行建構知識的可能性和能力。以下研究者將先探討教師知識，接著討論教師實務知識，最後探討教師學習知識的方式。

（一）教師知識

Sulman（1987）主張專業教師具有七類知識：（一）學科內容知識、（二）一般教育學知識、（三）課程知識、（四）學科教學內容知識、（五）有關學生和學生特性的知識、（六）教育環境脈絡的知識、（七）對教育目標、教育價值、哲學與歷史淵源的知識。

Cater（1990）建議教師知識，應包括教師計畫和決定知識、專家教師與生手教師、教師個人實務知識、教與學的知識、學科內容知識等（引自吳清山，2006）。

Eraut（1998）提出教師專業知識的範圍包含教育理論與實務知識、學科教材知識、關於社會的知識等。

Calderhead（1988）從知識管理角度看教師的轉變而提出教學知識轉化模式（如圖 1）。他認為教師知識含學術知識與實踐知識，在學術知識方面，有五大類知識，包括自我、學科、學生、課程、教學。學術知識須經轉換，透過後設認知過程，形成教師在班級實務中可資利用的實踐知識。

周淑卿（2004）認為課程設計本是教師專業工作之一，但在教改前，教師常視自己的教學任務是如何演繹教科書，再傳遞給學生。她認為教師知識可分為教學知識和課程知識，而課程知識處理的是「教什麼」的問題，而教學處理的是「如何教」的問題，在實務工作上兩者是相互關涉的。

（二）教師實務知識

探討教師實務知識大致起源於 80 年代，當時在教學研究逐漸肯定教師的「主體性」和「個殊性」，認為教師有建構專業實踐知識的能力。以下研究者進一步探討教師實務知識的意涵、特性、學習方式：

1. 教師實務知識的意涵

陳美玉（2004）認為教師的理論可分正式理論和個人理論。個人理論即教師專業實踐理論，是指教師據以思考與行為的行動法則，也就是指導專業行動的一套知識體系、暫時性假設或內隱律則，決定教師專業行動有效與否，是否能隨時進行專業反省，以及促進專業不斷學習與發展的基礎。

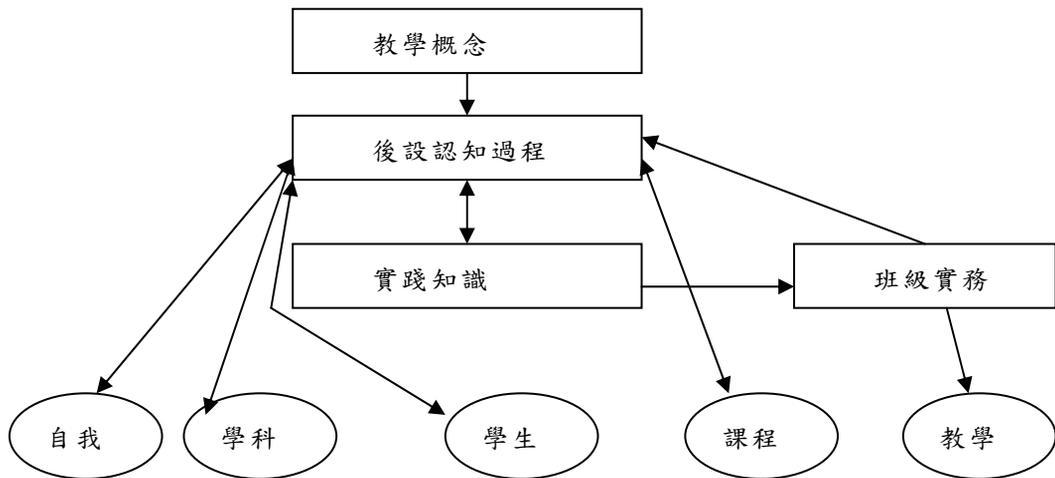


圖 1 教學知識轉化模式

資料來源：孫志麟（2003）。教師專業成長的另類途徑：知識管理的觀點。國立台北師範學院學報，16(1)，229-252。

2. 教師實務知識的特性

孫志麟（2003）指出教師的實務知識具有內隱的、情境的、不夠明確與持續變動等特性，並主張教師知識的建構和轉化是一個動態歷程、紮根於真實情境、透過主動學習、與他人互動與磋商，形成共識。

很多教師常宣稱「理論無用」，如張芬芬（1991）研究師範生教育實習潛在課程的研究發現。研究者認為實際上並非理論無用，Bleakley 從反思觀點著手，認為教師所面臨的教學實務情境宛如「沼澤地」，充滿不確定性、獨特性、價值衝突，要回應如此複雜的情境就必須發展實務工作的藝術性，而不是以技術來解決問題（引自周淑卿，2006），

也就是不能將所學理論直接套用到教學現場，必須將所學各種理論加以融會貫通，因此教師的實務知識常是各種理論，透過實踐經驗與反省修正，融合而成。

陳美玉（2004）提出經驗教師的專業實踐理論具多樣態特性，包括反省性、情感性、策略性、道德性、隱喻性、開放性和經驗性。

綜上而論，研究者認為探討教師實務知識特性，可由 Schwab 所提出的教師、學生、環境、教材等共通要素（commonplace）之交互作用進行思考。教師的工作，主要是對學生學習經驗的安排、處理，而學習經驗便在此共通要素互動而生成。個別學生的問題，

除具情境與對象個殊性外，也需教師在現場及時反應，並無現成公式可言，是需要教師透過多年累積的經驗，從經驗庫中搜尋合適的反應模式，遷移適當知識至現場。故研究者認為教師實務知識的特性如下：

- (1) **經驗累積性**：教師透過從事教學活動與參與教育相關行政事務等工作，不斷地從實際教育活動中累積經驗，所產生具有穩定性的行為模式；
- (2) **情境互動性**：教師的實務知識發生在實際教學脈絡中師生的互動。由於人是具有思考能力的動物，教師從過去師資培育、在職進修過程所獲致的理論，都會在實際經驗情境中得到驗證或修正，故教師的實務經驗也包含經驗與理論的融合互動；
- (3) **修正精煉性**：教師須將培育過程或進修階段所獲致的理論融會貫通，不能「照單全收」地使用。在教學現場，透過既有經驗、理論與情境再互動，「消化」後方能遷移使用，精煉的過程是循環的、修正的。所獲致修正的理論，日後還會伴隨實際教學場景，因應不同學生特性、問題，再度修正；
- (4) **問題解決性**：教室情境中充滿多變性與不確定性，學生在學習過程中有很多問題是需教師及時反應，這不僅考驗教師的智慧，也說明教師

實務知識是問題解決導向；

- (5) **專屬私有性**：教師在面臨不同情境時，所建構出來的實務知識，必定大不相同，故每個教師所建構的實務知識是具有專屬私有性。

(三) 教師學習的方式

因教師的實務知識具累積性，因此教師學習很重要。Shulman 等人（2004）提出教師學習的模式，認為老師學習的內容與方式可由內而外分三個層級進行分析，分別是個人、社群、政策分析層級。本研究因屬研究者班級之行動研究，主要發生場域是教學現場，因此僅就第一、二層之個人與社群分析層級進行探究。

在個人分析層級方面，Shulman 等人認為就像一般學習理論，老師需發展願景、有學習動機與意願、且理解要教什麼與如何教，再付諸行動。

在社群分析層級方面，他們提出若要教師轉變，必須建立社群承諾、有共享願景、共識的知識基礎、實踐社群、同時建立儀式和慶典，做為反思和回顧。圖 2 為其所提出的社群分析層次，結合個人分析層級所形成模式。

他們認為教師專業發展是持續且無可避免的過程，教師改變是一種成長/學習觀，進行方式有多元性，可能是透過在職進修，先改變教學實務，發現效果後，再改變教師信念；也可能直接改變信念，再進行教學實驗，看到成果後，又再回頭修正與精煉原來信念等，同時改變可發生在任一領域。但什麼原因能促使老師改

變？周淑卿（2004）認為教師知識成長的助力來自以下幾個因素：課程設計與研究的參與經驗、志同道合夥伴的共同合作與相互激勵、實務經驗中反思與智慧累積、教育專業理論的持續充實。

綜言之，研究者認為教師學習的方式，歸納有以下特徵：(1)多元途徑：如在職進修、同儕間專業對話；(2)循環精煉：每次反思，均讓教師知識成長精煉；(3)

開放互動：教師學習經驗是各個共通要素之交互作用，如教學反思成長，而教學是師生、環境與教材的互動。

再從教師專業成長模式進行思考。Clarke 和 Hollingsworth 指出早期專業成長模式是線性模式。但他們強調專業成長具多面向，且這些面向環環相扣，牽一髮而動全身，如圖 3。

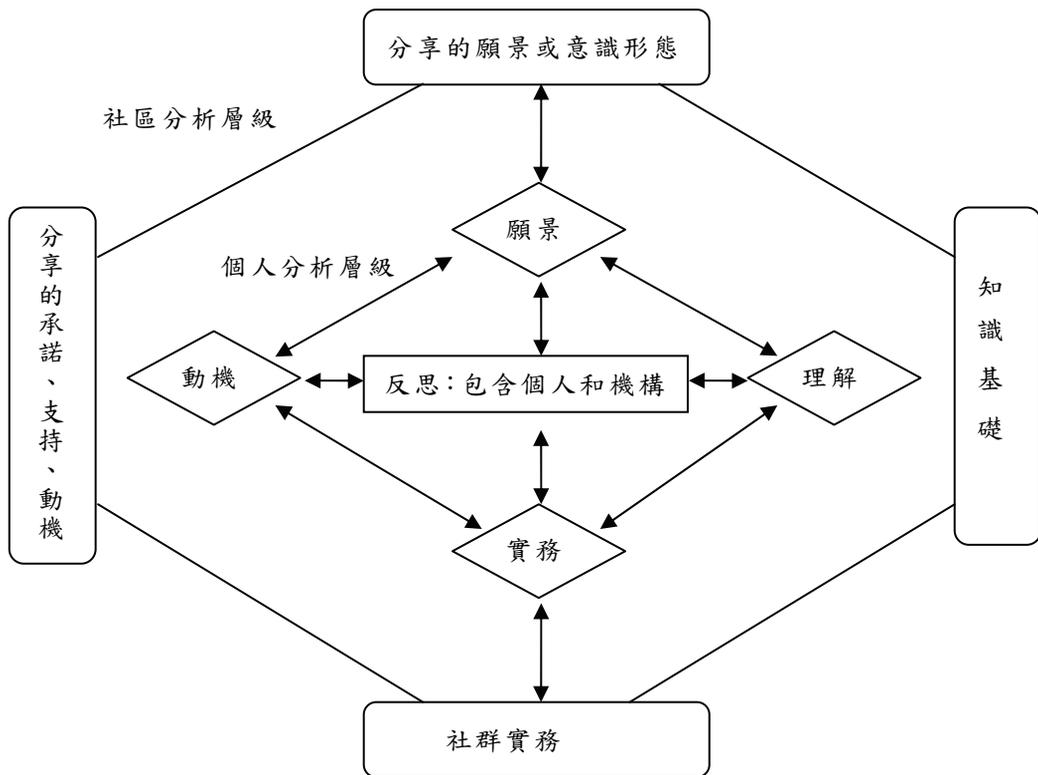


圖 2、結合個人層級與社群層級的學習社群

資料來源：Shulman, L. S. & Shulman J.H. (2004). How and what teachers learn: a shifting perspective. *Journal of curriculum studies*, 36(2), 266.

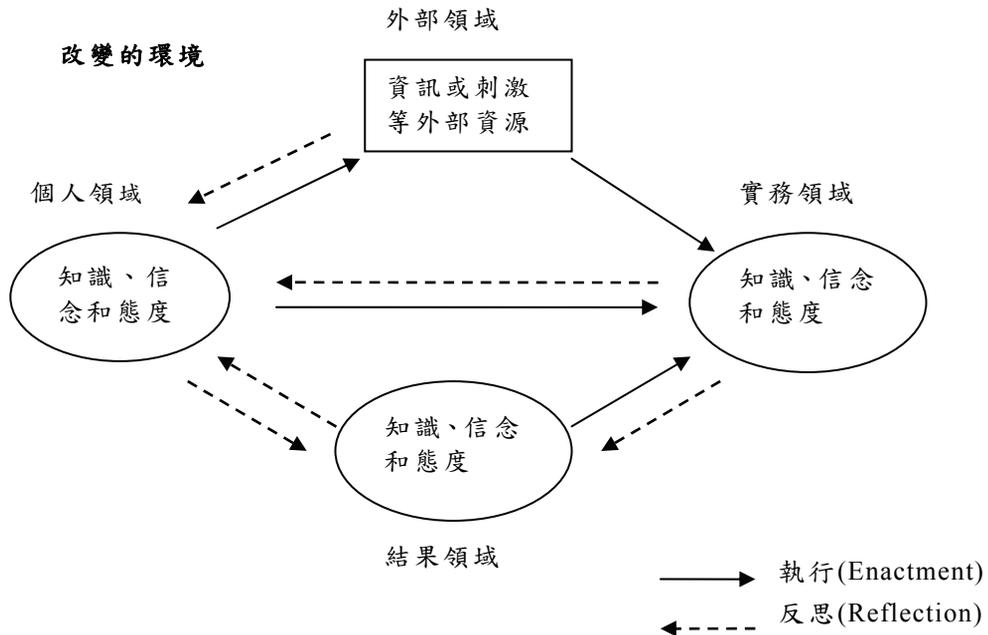


圖 3、交互聯繫的教師專業成長模式

資料來源：Clarke, D & Hollingsworth, H. (2002). Elaborating a model of teacher Professional growth. *Teaching and Teacher Educaiton*, 18, 951.

二、教師實務知識之反思與行動— 以國小二年級的數學領域為例

(一) 本研究所進行之數學教學行動研究

行動研究是教師專業成長的途徑之一，進行步驟如下：1.尋找研究起點/問題；2.澄清研究起點/問題；3.蒐集資料；4.分析資料；5.發展行動策略；6.實踐行動策略；7.檢討並公開行動結果。同時行動研究應是持續不斷並為螺旋循環方式，對問題不斷的尋求解決之道。孫志麟(2003)更主張其是教師知識管理與創新的必要手段。行動研究源自於反思，即 Dewey(1993)所主張反思從遭遇問題開始，因經歷到困頓、疑慮、不確定，促使人們回頭分析過

去的經驗。

反思有五個階段：1.心中浮現可能方案的建議；2.根據所經歷的困境來界定或設定確切的問題；3.形成假設並引導後續的觀察或資料蒐集；4.進行推理與推論；5.以行動驗正假設。

(二) 分析國小二年級數學學習領域的能力指標

係依據教育部(2003)所編製的國民中小學九年一貫課程綱要數學學習領域，以下為研究者教學省思所獲得之實務知識，分別從數與量、幾何、代數進行討論，至於統計部分，因在二年的數學學習領域內尚未開始，故略之。

1. 數與量

在自然數方面，能認識 1000 以內的數及「百位」的位名，並進行位值單位換算。能透過對錢幣的換算並結合位值單位換算，也能用 $<$ 、 $=$ 與 $>$ 表示數量大小的關係，並在具體情境中認識遞移律；在計算能力方面，能熟練二位數直式計算、開始理解進位、借位、連加、連減和加減混合計算，並能在具體情境中，解決兩步驟問題；在乘法方面，開始理解其意義、利用九九乘法作橫式紀錄，以解決生活中的問題；在除法方面，能在具體情境中，進行分裝和平分的活動，同時在平分情境中，認識分母在 12 以內的單位分數，並比較之；在時間方面，能認識鐘面上的時刻是「幾點幾分」，及理解「年」、「月」「日」與「星期」；在測量方面，認識「公分」、「公尺」及其關係，作相關實測、估測與同單位的計算，了解不同個別單位測量同一長度時，其數值不同，並說明原因；開始認識容量、重量、面積方面，並作直接比較。

Steffe 在 1983 年（引自劉秋木，2006）研究幼兒數數能力的發展，認為有如下六個階段：（1）數序、（2）以知覺單位為計數對象、（3）無論用手點數或靠視覺/聽覺，都需要有東西出現在知覺中作為數數的對象、（4）以心像單位（心中想像有東西在桌上或某個地方）為計數對象、（5）以語言單位為計數對象、（6）以抽象單位為計數對象。

據研究者教學實務經驗，多數二年級生已開始進入第 5、6 階段，前幾個階段則是二年級生在數與量學習的先備經驗。

研究者認為二年級數學教學，結合具體生活情境很重要。「兩步驟的問題」在二年級有較多的練習，意味肯定該階段兒童已有數的保留概念，但教學過程要避免學生將兩步驟問題進行錯誤的合併計算（如：操場有 7 個學生，走了 2 個女生，又來了 3 個男生的問題，紀錄成 $7-2=5+3=8$ ）。

「合理估計」的能力，是下決定與判斷的先決條件，新數學較過往更強調學生預估能力，因此在數的計算、重量、容量與面積，均有估計練習，但強調直接比較。

2. 幾何

包括能認識周遭物體的角、直線、平面、水平、鉛直、平行、垂直，及透過邊長關係，認識簡單的平面圖形和立體形體；在實作方面，能用直尺畫出指定長度的線段，及畫出兩點間的線段，並測量長度。

據研究者實務經驗，二年級的幾何部分對多數孩子還算容易，常見錯誤類型是使用尺時，未「對齊 0」。

3. 代數

包括遞移律、乘法交換律、加減互逆等概念，同時強調在具體情境中進行；在計算能力方面，能透過具體情境中單步驟的加減問題，列成算式填充

題，並解釋式子與原問題情境的關係，對加減互逆的問題，能運用於驗算和解題。

研究者認為二年級的數學開始出現「驗算與解題」，是培養學童後設認知的的方法，也是讓兒童學習檢視自己解題過程合理性的問題解決能力鍛鍊。

參、研究設計

一、研究流程

本研究目的在透過探討教師對數學教學的實務知識，反思教學問題，發現學生學習數學的困難，擬定解決的教學行動策略，並提升學生學習興趣、成效。研究流程如下圖 4 所示。

在實務反思方面：係研究者在教學過程所發現問題－「很多學生不喜歡數學」。

在界定問題範圍方面：確認研究對象係採立意取樣方式，為本班學生；資料蒐集範圍與實施步驟，主要以教學後的問卷搜集學生想法，輔以非正式訪談學生與家長方式進行。

在文獻分析方面：先了解教師實務知識、教師學習/成長等概念、二年級數學能力指標與相關數學科教學內容知識（即教材教法）。再將蒐集資料進一步整理，並在過程中做實務反思。

在擬定行動策略並付諸行動方面：從數學科教材教法知識與實務情境中，確定具體可行的策略，並運用在實際數學課堂教學裡。

在檢視結果並反思實踐知識方面：在

期末，針對本研究之行動策略，設計「203 數學學習態度調查表」（以下稱問卷），以檢視行動結果，並作教學者教學行動修正與省思教師實務知識的參考。

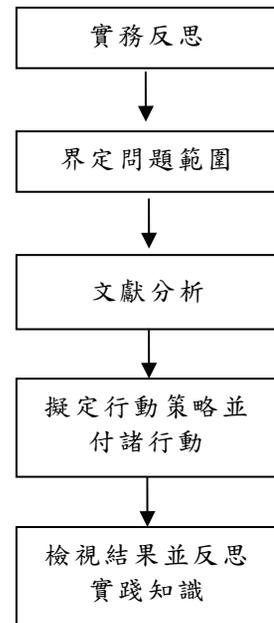


圖 4、本研究的流程圖

二、研究方法

(一) 研究工具與資料蒐集方式

文獻探究與分析後，擬定實際教學行動策略；同時在教學過程，非正式訪談學生、家長；期末由研究者自編問卷進行調查，以了解該行動研究成效，並作教學實務反思用。

(二) 研究者所擬定的行動策略一

所採取的行動策略如下：

1. **輔導發現教學法**：劉秋木（2006）提出，該方法修正建構數學的理念，頗接近問題教學法。問題教學法，可分

為四個步驟：(1) 提出問題；(2) 分析問題；(3) 尋找解決問題的途徑；(4) 解決問題並加以應用。研究者的數學教學模式，類似問題教學法，但由教師輔導問題的解決，故應屬輔導發現教學法。主要步驟如下：

- (1) **揭示問題**：數學解題活動，必須理解所問的數學內涵外，也要理解問題的語意與情境，故語文閱讀理解能力不容小覷。問題須與學童生活經驗有關。在本研究行動策略，教學者每揭示問題後，均先跟學生針對問題文字、語意與情境做討論，此教學法雖非建構式教學，但有師生共同建構的精神。
- (2) **理解並澄清問題**：「看懂」問題後，接著要學生從「數學」的角度看問題。例如「代數」類型的文字題（即傳統的應用題），理解問題屬性為加法、減法或乘法；「幾何」類型的題目，由於二年級的幾何類型是針對角、直線、平面、水平等認識與簡單操作（參考 p9），因此理解過程則是請學生搜尋、回溯所學的簡單定義，以方便隨後的測量或實作。
- (3) **尋求解決之道**：數學建構過程是「條條大路通羅馬」，鼓勵學生發展多元解題方法。其中有關「代數」問題類型，先與學生討論可能解法，而「數與量」問題類型，討論後可發現有畫圈點數、直式計算、

橫式心算（搭配位值板）...等方式，再整理學生們多元解法，以培養學生解決問題的能力，並理解解決途徑，不是「非彼即此」的唯一方法，以避免學生養成線性思考。（二年級「幾何」類型問題比較單純，故此略之。）

- (4) **列出算式/數句並求解**：呈前所述，「代數」、「數與量」問題類型，讓兒童開始列數句，並鼓勵學生慢慢從開放式數句過渡到標準式數句的算式並求解。並由教學者先帶領解題過程，接著擬定另一加廣型題目，讓學生自己或兩人分組合作方式求解。
 - (5) **檢驗答案的合理性**：「代數」、「數與量」問題類型解答後，鼓勵學生驗算；「幾何」問題類型，則透過類似檢核表的思考路徑（如量線段長度時，使用尺有無「對齊 0」等），以檢視自己解題過程的合理性，發展學生後設認知能力。
2. **合作教學法**：知識是社群透過討論互動而建構具有共識的觀點，但因低年級生成熟度落差較大，依研究者教學實務經驗，分組人數不宜過多，故常採 2 人一組的方式，避免人數過多讓少數學生成為觀眾而非學習者。合作教學法適用在各種問題類型，如「數與量」的「比大小」問題，可由學生分別擔任出題者、解答者；「幾何」的「測量」問題，學生分別擔任測量者

與檢查者；「代數」問題，學生一起腦力激盪，找出可能的解法或 1 人計算，另 1 人驗算等。

3. **討論錯誤類型**：錯誤認知常需花大於原來學習的 5 倍精神去更正，故研究者常在示範教學時，先將該單元常見錯誤類型點出，如「代數」類型中「二步驟解題」，未將式子列成兩列、「多 5 倍」和「是 5 倍」分不清楚；「數與量」類型中「直式計算問題」，數字沒有放對其所屬位值（即傳統教學上所說未做到「個位對個位，十位對十位」）；「幾何」類型中，立體圖形與平面圖形無法作確實區分，如誤將正方體當成正方形等，透過先行探討，可避免學生一開始就建立錯誤觀念。

4. **遊戲融入教學**：遊戲教學，寓教於樂。然設計遊戲時，難度不能太高過學生程度。另外 Berryman、Hargreaves 等人指出在成長過程中，男生的競爭性、獨立性和自我表現常受到鼓勵，而這些特質在女孩身上是不受鼓勵的，故在遊戲時，女性常缺乏「殺手本能」（陳萍、王茜譯，2001）。因此研究者採遊戲教學時，會先對學生心理建設—遊戲目的是為了學習數學。常進行之遊戲如下—

- (1) **數字接力賽**—運用在二位數的直式計算、數字比大小等。通常由學生喊兩個數字，教學者填中間的加、減、乘(除法在二年級尚未出現)等符號，再由學生求解，這種遊戲比

較不適用於給予情境的文字題，但對多數學生討厭的計算題，有助於提高學生計算的興趣，並提升計算能力。

- (2) **我問你答**—教學者出題，指派學生回答，其他學生擔任裁判，判斷解題過程的對錯與否。
- (3) **大家來找碴**—結合行動策略 3，在某一題型完成基本題型的教學後，列出想與學生討論的錯誤類型，並以錯誤方式呈現。因師生剛探討過可能的解題錯誤，學生常會聚精會神地想找出老師在此題求解過程中的錯誤所在。
- (4) **估測高手**—長度、容積、面積等單元，教學時先讓學生預估再實測，可培養學生的量感，並增加學習趣味。
- (5) **買賣遊戲**—認識錢幣的單元適用，這類遊戲已是被用來協助教學的教學策略。

上述各種遊戲，除數字接力賽、買賣遊戲，較適用於「數與量」類型題目，其餘各類遊戲均適用於各種類型題目。

5. 加一原則與表徵方式的活用：

- (1) **加一原則**—運用 Vygotsky 的「趨近發展區域」，研究者在進行完課程中的數學教材後，會適度提出一些加廣、加深題，並帶領學生挑戰這些題目。
- (2) **表徵方式的活用**—常態班級的學生存在學習異質性，並非人人「均能

「攀爬同一座高山」，對甲生屬「加一型」題目，可能是乙生的「加二型」題目，因此教學時表徵方式的活用很重要。

6. 適時合理的鼓勵與挑戰：透過研究者的鼓勵與挑戰，希望學生體會自主學習樂趣、產生自我應驗效果、感受自我超越的高峰經驗，下圖 5 為研究者所採用的教學行動策略圖。

(三)學生在問卷之綜合分析與討論

兼採結構性問題與開放性問題來蒐集意見。為求提升研究信、效度，並成為研究者教學實務知識反省的工具之一，能否從問卷中獲得學生真正想法很重要，故

在問卷實施前，研究者進行師生溝通，告訴學生問卷並非考試，請學生針對自己「真正想法」填寫。同時基於研究倫理，告知孩子「可不填寫」。

信度方面，除填寫問卷前的師生溝通外，問卷用語採教學者平日師生口語溝通方式，如「挑戰題」、「陷阱」、「加深題」或「小老師時間」等，以提高問卷信度；效度方面，透過學生結構性問題與開放性問題答案兩相比對、訪談家長與學生等多方資料交叉比對的三角測量方式，及研究者在資料分析過程中的反省，以確保一定的效度。

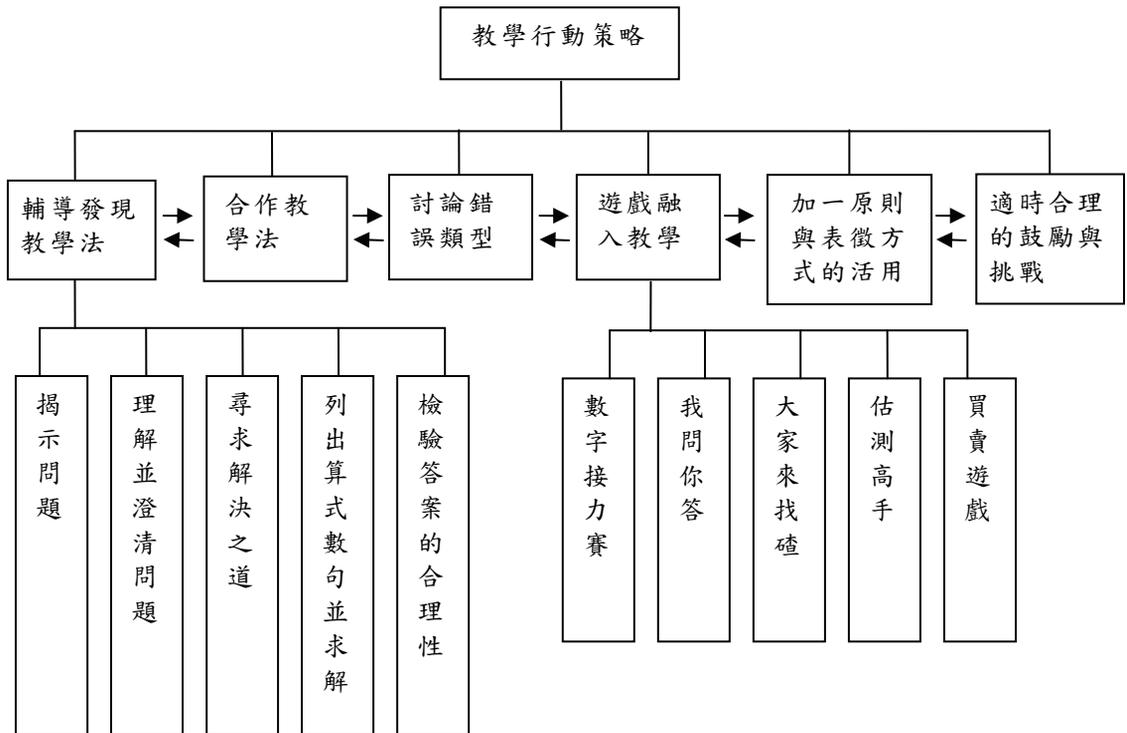


圖 5、本行動研究之教學行動策略圖。

三、研究對象

採立意取樣方式，係研究者教導的二年級學生。

四、資料處理

(一)問卷部分

將問卷蒐集到的資料以套裝軟體 SPSS 10.0 進行資料統計，包括次數統計與百分比，呈現學生對教學內容、課程實施之感受，並整理開放性問題。

(二)非正式訪談部份

透過不定期的親師溝通，詢問家長學生數學學習情況，再紀錄到研究札記中。引用意見後的括弧以代碼作呈現，前面為學生代碼，中間為時間代碼，最後代碼則分別以 A1 代表訪談學生、A2 代表訪談家長，B6 代表學生在問卷第 6 題開放性問題意見、B9 代表學生在問卷第 9 題開放性問題意見。以下舉一例子詳加說明，下例為 96 年 3 月訪問學生代碼為 12 的家長：「他每天回家第一件事情就是把數學評量拿出來作，不用我們叫他去作...他很喜歡數學...一年級還沒有這樣...」

(12-9603-A2)

肆、研究結果與討論

問卷目的在求了解學生在本行動研

究後，對數學學習困難度與興趣認知態度是否有所改變，並進而了解學生對本教學策略喜惡情形，以供研究者作實務知識的反省。

問卷分兩部分，第一部分採結構化量表方式，共 10 題，採次數分配統計與百分比方式分析。第二部分是欲了解學生對教學者所採用數學策略之「討論錯誤類型」、「合作教學法」的態度與學生數學學習的自信態度，故第 6、9、10 題後均列有開放性問題以蒐集之。問卷回收率為 97%。

有關質性資料分析，多方證據能提供比對，同時應檢討是否有負面的、相競爭的證據，因即使研究有眾多證據可證明研究者是對的，但若只要產生一點負面、相競爭證據就足以推翻研究，並證明研究者是錯的（張芬芬，2002）。因此，除問卷中開放性問題，研究者尚且不定期、非正式訪談學生、家長，並紀錄學生家長之意見，以檢視是否產生負面或相競爭的證據，如果有，則需推翻或修正教學者先前教學實務知識中的假設或信念，若無，則可使本研究有更高的可信度，對教學者省思實務知識更具意義。

其下分別就學生在問卷中結構性問題與開放性問題進行分析與討論：

一、結構性問題之分析與討論

下表 1 為學生在問卷中結構性問題選項的次數分配表。

表 1、學生在問卷中結構性問題選項的次數分配表

| | 選項 1 | | 選項 2 | | 選項 3 | | 選項 4 | | 選項 5 | |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 次數 | 百分比 |
| 1. 一年級時，我覺得學習數學①很困難、②有些困難、③普通、④還算容易、⑤非常容易。 | 4 | 12.9 | 7 | 22.6 | 4 | 12.9 | 3 | 9.7 | 12 | 38.7 |
| 2. 一年級時，我覺得學習數學①很無聊、②有些無聊、③普通、④還算有趣、⑤非常有趣。 | 4 | 12.9 | 0 | 0.0 | 6 | 19.4 | 7 | 22.6 | 13 | 41.9 |
| 3. 經過一學年的學習，現在我覺得學習數學①很困難、②有些困難、③普通、④還算容易、⑤非常容易。 | 0 | 0.0 | 1 | 3.2 | 1 | 3.2 | 8 | 25.8 | 20 | 64.5 |
| 4. 經過一學年的學習，現在我覺得學習數學①很無聊、②有些無聊 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 1 | 3.2 | 8 | 25.8 | 21 | 67.7 |
| 5. 對於數學習題，我是否喜歡接受挑戰？①非常喜歡、②還算喜歡、③普通、④不太喜歡、⑤非常不喜歡。 | 15 | 48.4 | 5 | 16.1 | 7 | 22.6 | 3 | 9.7 | 0 | 0.0 |
| 6. 對於數學學習，我喜歡老師將很多學生常犯的錯誤或陷阱，事先跟我們討論？①非常喜歡、②還算喜歡、③普通、④不太喜歡、⑤非常不喜歡。 | 16 | 51.6 | 6 | 19.4 | 6 | 19.4 | 2 | 6.4 | 0 | 0.0 |
| 7. 對於數學學習，我是否喜歡老師跟我們討論完課本練習後，額外補充一些以後才會學習到比較難的加深題？①非常喜歡、②還算喜歡、③普通、④不太喜歡、⑤非常不喜歡。 | 18 | 58.1 | 5 | 16.1 | 4 | 12.9 | 0 | 0.0 | 3 | 9.7 |
| 8. 對於數學學習，我是否喜歡老師跟我們討論完課本練習後，額外補充一些程度相似的題目讓我們舉手搶答或回答？①非常喜歡、②還算喜歡、③普通、④不太喜歡、⑤非常不喜歡。 | 18 | 58.1 | 2 | 6.4 | 7 | 22.6 | 3 | 9.7 | 0 | 0.0 |
| 9. 對於數學學習，我是否喜歡老師讓我跟旁邊的同學合作一起探討解題的過程，並且讓我們上台當小老師解題？①非常喜歡、②還算喜歡、③普通、④不太喜歡、⑤非常不喜歡。 | 11 | 35.5 | 8 | 25.8 | 4 | 12.9 | 5 | 16.1 | 2 | 6.5 |
| 10. 對於數學的學習，我是否比一年級有自信？①非常同意、②同意、③沒有意見、④不同意、⑤非常不同意。 | 17 | 54.8 | 8 | 25.8 | 3 | 9.7 | 0 | 0.0 | 2 | 6.5 |

二、開放性問題的分析與討論（第 6、9、10 題）：

學生在第 6 題，表示「非常喜歡」、「喜歡」的，有 22 人（71%），原因是「好玩」、「更理解」等，例如：

「因為數學很好玩。」

(13-9606-B6)

「因為可以讓我們更進步。」

(26-9606-B6)

「如果討論到我不會的題目之後，我就會了。」

(29-9606-B6)

學生在第 9 題，表示「非常喜歡」、「喜歡」的，有 19 人（61.3%），原因是「事先學過」、「體現老師的感覺」等，例如：

「因為我學過心算...。」

(13-9606-B9)

「...可以知道怎麼教數學。」

(29-9606-B9) (23-9606-B9)

「因為可以體現當老師的感覺。」

(31-9606-B9)、(32-9606-B9)

第 9 題表示「不太喜歡」、「非常不喜歡」的有 7 人（22.6%），原因是「害怕或害羞」，例如：

「如果我害怕上台當小老師。」

(24-9606-B9)

「因為怕算錯、說錯或害羞和緊張。」

(26-9606-B9)

學生在第 10 題，表示「非常同意」、

「同意」的有 25 人（80.6%），原因有「事先學過」、「老師教導有趣、簡單或清楚」等，例如：

「...老師講解的很清楚。」

(07-9606-B10)、(17-9606-B10)

「...我覺得老師教的很簡單。」

(12-9606-B10)、(18-9606-B10)

「...葉老師有時候會將一些類似的題目寫在黑板上，所以我覺得數學很有趣。」

(28-9606-B10)

「因為上數學很有趣。」

(32-9606-B10)、(30-9606-B10)、

(27-9606-B10)、(10-9606-B10)、

(14-9606-B10)

三、學生在問卷之綜合分析與討論

透過問卷，研究者發現學生數學學習態度如下：

（一）學生喜愛輔導發現法的教學方式

從第 3 題分析學生態度，感覺數學「還算容易」以上的，有 28 人（90.3%）；從第 4 題分析學生態度，覺數學「還算有趣」以上的，有 29 人（93.5%），可知學生喜愛「輔導發現法」。

另外研究者訪談家長、學生的資料，可供比對：

「老師，我覺得很奇怪喔...我們班的人好像都很喜歡數學...」

(08-9611-A1)

「我最喜歡上數學...」

(10-9702-A1)

「他每天回家第一件事情就是把數學評量拿出來作，不用我們叫他去作…他很喜歡數學…一年級還沒有這樣…」

(12-9603-A2)

(二) 學生喜愛討論錯誤類型的教學方式

分析問卷第 6 題有關探討學生是否喜愛討論錯誤類型的教學方式，結果發現學生勾選「非常喜歡」和「還算喜歡的」有 22 人 (71.0%)。

(三) 學生勇於接受挑戰性題目，但對上台發表的挑戰喜惡參半

在教學過程中，透過對挑戰性題目的討論、鷹架作用的運用，希望提升學生學習效果與興趣。分析第 5、7 題，發現學生表示喜愛接受數學習題挑戰有 20 人 (64.5%)；表示喜愛老師討論完課本練習後，額外補充一些比較難的加深題之學生有 23 人 (74.2%)。但對要自己發表解題的這個挑戰，則喜惡反應參半，有 19 人 (61.3%) 表示喜歡；7 人 (22.6%) 表示不喜歡。喜歡原因為可「體現當小老師的樂趣」；不喜歡原因，包括「害羞」、「緊張」。

(四) 在本行動研究中，教學者所採之整體數學教學方式有助於提升學生自信心

分析第 10 題發現，學生認為本行動研究所採數學教學方式，有助個人提升自信心。表示「非常同意」、「同意」自己比一年級在數學學習上有自信

的有 25 人 (80.6%)。

(五) 教師在教學過程中，透過持續的省思與再試驗，有助實務知識累積與精煉進行本行動研究後，研究者反思教學實務知識確有(1)經驗累積性；(2)情境互動性；(3)修正精煉性；(4)問題解決性；(5)專屬私有性等特性。

伍、結論與建議--代結語

一、本研究的結論如下：

- (一) 學生喜愛輔導發現法的教學方式。
- (二) 學生喜愛討論錯誤類型的教學方式。
- (三) 學生勇於接受挑戰性題目，但對上台發表的挑戰喜惡參半。
- (四) 教學者所採用的整體數學教學方式有助於提升學生自信心。
- (五) 教師在教學過程中，透過持續的省思與再試驗，有助實務知識累積與精煉。

二、本研究的建議如下：

(一) 研究設計過程宜多反思，必要時可引入同儕合作的力量

在研究過程中，「找人互動」很重要。在本研究進行時，研究者適逢在大學教授「國小數學教材教法」，能跟自己帶領的師培生進行教材教法與教學策略對話，這些有助研究和教學反思。然所設計問卷，因期末較為忙碌而未能尋求專家效檢視，因此分析過程時就發現第 9 題沒有達到研究者想了解問題的重點，頗為可惜！

(二)實務工作者研究模式可以嘗試「理論與實務」結合的模式

現場教師常抨擊學者的理論空泛無用，然研究者在研究過程亦發現很多教學實務知識常根據理論而來、或與既有理論「不謀而合」，因此建議未來進行行動研究時，透過理論與實務的結合可促使經驗修正與精煉。

(三)後續相關研究可針對本研究額外發現的結果進行更深入的研究

針對本研究額外發現影響學生數學自信原因，如「肯定老師的教學」、「預習的重要」可進行相關性研究。

陸、參考文獻

- 吳清山 (2006)。師資培育的理念與實踐。
教育研究與發展期刊, 2(1), 1-31。
- 周淑卿 (2004)。教師的課程知識內涵及其對師資培育教育的意義。**課程與教學季刊**, 7(3), 129-142。
- 周淑卿 (2006)。反思實踐者應有的學習經驗。載於中華民國師範教育學會 (主編), **新世紀師資培育的圖像** (175-192)。台北：心理。
- 孫志麟 (2003)。教師專業成長的另類途徑：知識管理的觀點。**國立臺北師範學院學報**, 16(1), 229-252。
- 張芬芬 (1991)。師範生教育實習課程中潛在的課程之人種誌分析。**國立台灣師範大學教育研究所博士論文**, 未出版, 台北。
- 張芬芬 (1997)。師資培育中的潛在課程探討。載於黃正傑 (主編), **當代師資培育的課程教材教法** (39-74)。台北：漢文。
- 張芬芬 (2002)。教育質性研究進階問題探索—理論技術與應用。台北：學富。
- 教育部 (2003)。國民中小學九年一貫課程綱要數學學習領域。台北：教育部。
- 陳萍、王茜 (譯) (2001)。發展心理學導論 (Berryman, J.C., Hargreaves, D., Herbert, M. & Taylor, A.)。台北：五南 (原著出版年：1994)。
- 陳美玉 (2004)。合作發展經驗教師專業實踐理論之研究。**師大學報**, 49(1), 123-138。
- 黃光雄 (1990)。教學原理。台北：師大書苑。
- 劉秋木 (2006)。國小數學科教學研究。台北：五南。
- 簡紅珠 (2006)。優質教學釋意與啓示。**教育研究與發展期刊**, 2(2), 1-18。
- Clarke, D & Hollingsworth, H. (2002). Elaborating a model of teacher professional growth. *Teaching and teacher education*, 18, 947-967.
- Dewey, J(1993). *How we think*. New York: Houghton Mifflin Company.
- Eraut, M. (1988). Knowledge creation and knowledge use in professional contexts. *Studies in Higher Education*, 10(2), 117-132.
- Hargreaves, D. H. (2000). The knowledge-creating school. *British Journal of Education Studies*, 47(2), 122-144.
- Jacobsen D.M. & Lock J.V. (2004). Technology and teacher education for a knowledge era: Mentoring for student futures, not our past. *Journal of technology and teacher education*, 12(1).75-100.
- Shulman, L.(1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Education Review*, 57(1).1-23
- Shulman, L. S. & Shulman J.H. (2004). How and what teachers learn: a shifting perspective. *Journal of curriculum studies*, 36(2), 257-271.