

提昇數學教師教學專業知能之合作行動研究

王淵智¹、梁淑坤²、魏美智³

¹ 高雄市鼓山國民小學教師兼高雄市國民教育輔導團數學領域輔導員 sanfong@xhome.com.tw

² 國立中山大學教育研究所教授兼所長 leung@mail.nsysu.edu.tw

³ 高雄市鼓山國民小學教師 wander60@ms45.hinet.net

壹、緒論

教育改革必須從基層紮根，改革的成敗累積自教室。近幾年台灣的數學教育無論是課程綱要、教材或教學法等都有大輻度轉變，但符合基層老師需求的進修機會卻明顯不足(王淵智、吳佳娟，2004)。在國民小學教育階段，由於採行包班制教學，所以絕大部分任教數學的老師並非數學或數學教育系出身。大多數老師在職前教育階段只接受過「普通數學」及「數學科教材教法」兩門課程的訓練。即使是大學主修數學的老師能否勝任小學數學教工作亦是個未知數，因為要做為一個數學老師必須同時擁有充分的學科知識、課程知識、教學法知識及兒童認知發展知識等。美國數學教師協會(簡稱 NCTM)(2000)在「學校數學的原理及標準」就明白指出，欲進行有效教學的老師必須要瞭解數學、把學生視為是學習者且要懂得採用適當的教學策略。可見，要達成有效的數學教學，除了要具備充分的學科知識外，也必須熟悉教學法及學習心理學等。職是之故，國小數學老師如何進行在職進修以增進教學專業是一門相當重要的課題。

教師這份職業，若要被其他行業視為視「專業」，必須如同 Schön (1983)所強調這個社群的人「至少要能發現這個問題並解決問題。」所以，「教師是行動者，亦是研究者」近年來被大力倡導，希望老師在現場發現問題、找出解題策略、解決問題以樹立其專業形象。行動研究(action research)是透過從實務行動過程中進行反思(reflection)(蔡清田，2003)，並企圖縮小理論和實務的差距，所以被視為是最符合教師教學場域所進行的一種研究型態。而「合作行動研究」(collaborative action research)則是以團隊的方式代替教師單打獨鬥，既可集眾人之智慧，亦可避免有意從事研究的老師陷入孤立無援，以致於不敢起步或半途而廢。在合作行動研究中，所有的參與者都是研究者，跳脫傳統「研究

者」與「被研究者」的思維。易言之，所有參與研究人員均站在平等的地位，共同謀求問題的解決。

基於上述的背景，本研究由學科專家、學習領域輔導員及現場教師共同組成研究團隊，針對國小數學教師所面臨的教學問題做為研究焦點，發現問題並探究解決策略的可行性。最終的目的乃冀圖提昇數學教師的教學專業素養。

貳、研究問題的描述

一、研究的概念架構及研究問題

本研究採取行動研究問題發生的邏輯，先設定研究目標後再逐漸從研究歷程中形成問題焦點，再根據焦點問題尋求可能的策略，繼以反思策略的成效或所引發的新問題，使之成為教學-----反思----形成問題----尋找解題策略----執行----反思等歷程，主要研究概念架構如圖 1 所示。

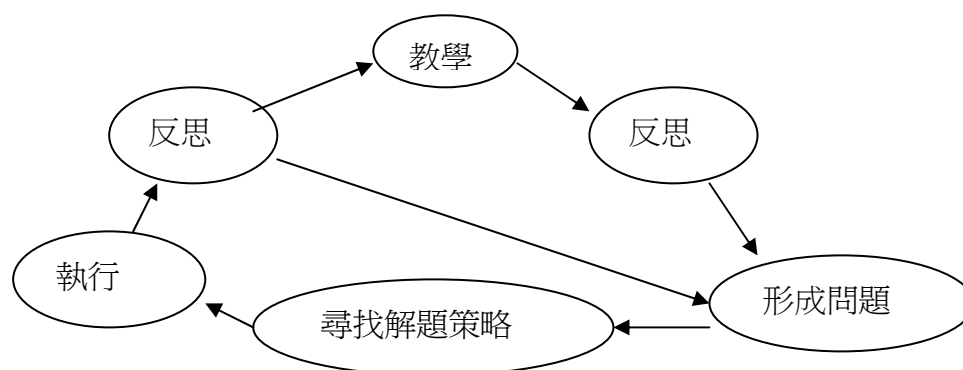


圖 1 研究概念架構圖

本研究基於上述問題的發生邏輯，在開始著手進行之初即以「提昇數學教師教學專業知能」為目標。藉由教師的反思找出最切身、最急於解決的焦點問題，再以教師為本位尋求可能的解決策略，進而將策略付諸實施，於歷程中進行不斷地反思。事實上，反思貫串整個研究歷程，所以有時會基於反思的結果重新調整策略。

本文因限於篇幅的緣故，只針對以下三個問題進行探討：

(一) 由老師反思教學找出問題的可行性為何？

- (二) 初接新班級在進行數學教學時，老師可能遇到的問題為何？
- (三) 解決專業問題的策略及其效益為何？

二、名詞解釋

以下對於本研究所涉及之名詞予以說明如下：

(一) 教學專業知能

是指和數學教學有關之學科知識、對學生的瞭解、班級經營及教材瞭解等各方面，足以影響有效教學之知識或處理教學問題的能力。

(二) 同儕專業對話

主要是指在研究場域中，教師和校內老師及輔導員針對數學教學所進行的各種專業對話。

(三) 閱讀專業書籍

指教師閱讀由輔導員提供與教學主題有關之讀物。在本研究所涉及讀物包括：國立教育研究院出版的課程專書(例如：分數、整數)、除法教學的實徵研究專書及教材理論基礎。

(四) 網路互動

是指經由輔導員在奇摩網站上開設之「國小數學教學網」(http://tw.club.yahoo.com/clubs/Math_Teachers_Talk)建立的互動平台，提供四位成員在網路進行與教學有關之提問、分享與討論。

參、研究場域的描述

一、研究主角

本研究是以高雄市市郊一所小學的一個三年級班級做為主要研究場域。該班有三十二位學生，學生的程度中等居多，有的學生在程度較佳或在校外補習能言善道；有的學生則程度落後，上課不敢發言，常常無法獨自完成老師上課中所交付的學習任務(解題)。

座位的安排，起初是採取直排式兩人坐一起，到了研究展開之後調整為五到

六人進行小組的合作學習。

研究主角則是擔任該班教學的魏老師(本文第三位作者),具有十年的教學年資,曾經帶過一年的普通班,隨後連續九年擔任資源班(特殊教育)的教學工作。魏老師擁有一股教學熱忱,相信學生只要給予機會,多多少少還是會學些東西,同時她也頗重視相對弱勢學生的學習機會,認為讓他們能夠自己解題是建構數學知識的重要途徑,也是老師教學的重要目標。

研究進行的這一年,是魏老師回到睽違九年的大班教學的第一年,因此深深覺得有重新做調整、再出發的必要,方能適應大班級的教學。

二、研究者的角色

在本研究中三位研究者各有其基本的立場,亦相輔相成。

輔導員在前後期所扮演的角色略有不同。在前期,主要扮演的是促進教學反思的催化者;在後期則扮演問題的共同解決者。Stringer (1996)指出研究者應該扮演「催化者」(catalyst),要做到「不強迫但卻可以激勵別人改變」,更重要的是要讓參與者能夠發展對自己問題的分析。

教師是教學實務的反思者,從教學中反思教學專業知能,並且是尋求解決教學困境之可行策略的主體,以提昇自己的專業做為鵠的。

學科專家則是輔導員和教師共同諮詢的對象,亦是整個研究的督導者、資源的提供者。

肆、研究的時程與資料蒐集

一、研究的時程

本研究從2003年9月4日開始由輔導員和教師做接觸,徵詢其進行合作研究的意願。經其同意後,在每週四節的數學課裡選取一節做教學觀察,並在觀察後進行40至50分鐘的晤談。從2003年9月10日正式進行教學觀察,持續到94年4月,共做了23次的觀察及訪談,平均每個月觀察2至3次。

二、資料的蒐集

本研究蒐集的資料主要有四類,除了以「觀察」和「訪談」記錄為最主要外,

由教師撰寫的「閱讀思考單」亦是做為分析的重要資料來源。另外，教師和學校同事專業對話的內容及錄教學影帶均是本研究分析的依據。

伍、研究結果與討論

一、學生補習對教師教學的影響與因應

(一)問題的描述

學生間個別差異是老師面對新班級教學之初最急需適應的環節。除了過去學習經驗的差異外，有些小孩在校外接受補習，其進度明顯超越未補習的同學。造成對學校老師教學展現出不耐煩的心態，有些人玩著自己的東西不安份聽課。情況較好者老是搶著回答問題，無形中剝奪其他未補習或學習較緩慢者的學習機會，情況不好時則公然挑戰老師的教學。魏老師在兩次的訪談，對此提出她的感受。她說：

比較困擾的是有些小孩子在外面都上過補習班，他們覺得我們現在教的太簡單，所以很無聊。可是我們又不能為了這些就不管其他學生。有少部分學過的學生上課就會搗蛋，常常亂發言，故意唱反調、考老師。(20030910 訪談)

魏老師也表示上過校外補習的學生，甚至會在國語課公然說「我們安親不是這樣教的」，挑戰學校老師的教學專業。除了程度高、超前學習的學生所製造的困擾，魏老師更關心程度差的學生，擔心他們受到影響而「嘴巴閉得緊緊的」(20030917 訪談)，造成日後程度落差越來越大。

由上述教師的知覺，反應出對該問題的困擾。此問題所考驗的正是老師能否因應不同學生程度以進行教學的專業能力，其中涉及到班級經營的技巧與教學內容安排的適切性的抉擇。一位擁有良好專業能力的老師，在面對不同學生學習需求時應能採取適當因應策略。所以，它成為本研究第一個要處理的問題。

(二)策略執行與成效

從觀察中發現，魏老師在沒有採取本研究相關策略之前，所採取的因應方式

有兩種。第一種是直接告訴表示有補習且已經學會的學生：「可是，有人沒有補習！」(20030917 觀察;20030924 觀察)或「你已經知道了，你就複習。」(20030917 訪談)以表示請他停止插話，讓老師的說明陳述完整。第二種方式則請表示已經學過的學生充當座位旁邊同學的小老師。然而，雖然採用這兩種方式回應，仍然覺得該問題並未解決。

隨著研究逐步展開，透過和輔導員對話及經驗分享，魏老師首先表示：「其實可以去訪問一些有經驗的老師，然後再從別人思考的觀點來整合…。我是有聽說吳老師數學教得滿好的…。」(20030917 訪談)。在真正執行該策略之後，魏老師採取該老師的建議，對於不敢開口表達作法的學生，一步一步的帶著他做表達，甚至先從簡單的判別作法「對」或「不對」開始(20031001 觀察)。魏老師認為這種方法很不錯，帶著不敢說話的學生說，至少可以增加他的自信心(20031001 訪談)。值得一提的是，請教資深同儕的策略是魏老師經過訪談後自己提出來的，並非來自於輔導員或學科專家的指導或暗示，反映了透過對話反思教師可以從所處的環境裡找尋問題解決、提昇教學專業的可能途徑。

其次，輔導員提供過去採用分組合作學習的經驗，利用生活情境布題(problem posing)引發已經學過的學生產生新鮮感，以吸引學生的學習動機做為教學者參考(20030917 訪談)。此番經驗分享，激發教學者對於學生座位安排的思考，進一步落實以異質分組的方式安排座位，並讓程度差的試著複述別人的說法，啟動他們參與課室討論活動的機會。此外，她開始嘗試偶爾跳脫課本問題，以生活情境做為布題，以吸引學生投入學習。

在分組座位方面，魏老師從學生的習作表現、評量、常規及人際關係等四方面做為分組的考量，將全班以五至六人的方式分成六組(20031008 訪談)。「實施分組」、「鼓勵合作學習」在課堂上也展現初步的成效：

一位小孩子在老師布題完就已經講出答案，並且對同組的人說出他的答案，要他們不必操作。他自己並沒有動手去操作積木。其餘四位小朋友忙著動手，要該位說答案的人：「*mai³ chha²*」(不要吵!)。不一會兒，說答案的小朋友看同組同學都很認真排積木，後來他

也動手開始幫其他的人，以驗證原來答案是否合理。(20031001 觀察)

由上述觀察記錄可以發現，在教師鼓勵分組合作學習之後，程度好的學生縱然仍忍不住脫口說出答案，要同組的不必動手。但是，其餘組員的反應則在第一時間表達不贊同。隨後，原來高喊不必動手操作者反而被其他組員的影響，加入解題任務。從中可以看出學生同儕之間產生相當微妙的互動。接受補習(或程度較高)者縱然無意間剝奪未補習(或程度低)者的學習機會，可是後者非但未受前者影響而失去學習機會，反而吸引前者投入學習的活動。

(三)策略檢討

就此問題解決的歷程觀之，研究者間站在平等的地位，以現場教學者所關心的問題為核心，並且共同討論提出解決的策略，體現由教師從教學反思中形成問題、尋找解題策略的可行性。

在本問題的解決上，所採取的策略是「同儕專業對話」，從其中衍生出不同改善方法。教學者在不同時間做適當的策略調整，例如，從不同的考量更換分組方式。至於成效，不啻教學者從主觀知覺上認為對於問題有所改善(增加學生自信)，甚至從客觀的線索也發現到不同程度的學生可以逐漸合作學習。程度好者可以比以往更投入教師所設計的學習活動，程度差者慢慢不會受到壓抑。

二、教學專業知識不足所造成的困境與因應

(一)問題描述

學科知識、教材脈絡和對學生學習行為的瞭解，是扮演好數學教師角色所不可或缺者。教學年資當然是累積專業知識(經驗)的方式，惟此種方式彷彿是在一片迷霧中摸索，無法預期結果為何。是故，若想即早扮演一位稱職的數學老師，還是得靠一些策略做自我成長。

本研究的主角魏老師從自己的教學省思發現自己對於學科知識及教材脈絡不夠瞭解；對於學生先備經驗及可能出現的學習問題亦不太能掌握，以致於常常上課中要停頓一下，想想看下一步該如何回應學生的問題。在學科知識方面，以分數單元為例，魏老師說道：

指引裡面都一直提到「單位分量」，可是這一本(手拿教育研究所

印發資料)裡面有講到單位分數和單位分量,我不知道這兩個是一樣,還是跟之前的「單位數」、「單位量」是不一樣的東西?我就看得一頭霧水。只有最前面講到單位分數,後面都是講單位分量,我就有點疑惑。(2003/12/24 訪談)

由此可見,魏老師缺乏單位數、單位量、單位分數及單位分量等四個學科知識,以致於雖然有心想要好好研讀教學指引以做充分教學準備都有些困難。而在熟悉教材脈絡方面,魏老師在教「角」的單元時就反思說道:

有時候想要給孩子什麼?什麼應該要先給他?什麼可以先暫緩?或者是什麼東西適合在什麼時候給他,我覺得比較沒有辦法去拿捏。還有,教材的連貫性。...先去瞭解孩子現在的發展狀況,教材才有辦法去配合。對於它整個設計理念、教材的連貫性,我沒有辦法去理解。像我剛剛提出那個問題,你就會說以後還會有圓心角之類的東西。這些都是我不知道的。我不知道這東西現在這樣教,以後會對他有什麼影響,會連結到什麼東西。(20031112 訪談)

除對於教學內容很難拿捏外,教材知識的不充分也會影響到教學者的自信心(20031029 訪談),也可能當孩子面臨學習問題時無法有效即時予以化解,或給予適當的協助。例如,老師一直跟小朋友強調「周長」就是四個「邊長」的和,可是學生仍然一頭霧水(20040225 觀察)。後來才知道,原來雖然學生在二年級學過「周長」,但是「邊長」卻要等到四年級下學期才會出現,所以在三年級時如果老師直接用「邊長」這個術語做解釋而未對其意義先做溝通,學生將無法理解老師所要教授者為何物。

就一般老師而言,做好備課的工作就是事先閱讀課本及教學指引,這也是老師加強自己專業最常做的事。若是和整個複雜之教學歷程相較,課本和教學指引所寫的實在不敷使用。魏老師曾表示:「指引...它只是寫教學流程。所以很多孩子的反應真的都是要臨場反應。...它的教學指引寫得那麼簡單..」(20031112)。可見,魏老師平時的備課就已經將教學指引列為要點,只是它們似乎沒有滿足教學的需求。於是,如何在教學相關知識做成長,成為第二個研究主

軸。

(一) 策略執行與成效

本研究針對此問題所發展的策略除沿用前述「同儕對話」外，把更重的份量置於「閱讀專業書籍」，並在網路建置家族網頁，以提供不同學校任教同一年級三位老師做交流分享，三種策略的執行和成效分析如下。

1. 同儕對話

本階段同儕對話的執行初期，是由魏老師邀請同校任教同一年級的其他三位老師於星期五下午沒課的時間，針對即將教學的單元做事先的討論。與會的三位老師，其中有兩人具有二十幾年的教學資歷，另一位則是初任教師。第一次聚會討論的主題是「除法」頗為熱烈，資深的老師分享該單元的教學重點及學生可能的反應，讓魏老師覺得收穫頗多。

魏老師在對話中表示，除法單元不曉得有什麼地方是要特別注意強調的；學生會不會把商跟餘寫相反等兩個主要的問題。一位資深老師回應說：「看到乘跟除，大概就是倍數的觀念要帶進去，乘法就是堆積，除法就是分…就是遞減」，並且強調要讓孩子去「操作」，建構除法的意義後，就不會把商和餘數搞混。另一位資深的老師也分享：「一開始解題，我們不要去引導他要用哪一種方式，讓他們去想、然後去發現……慢慢導引他哪一種方法是最簡便的。」(20031205 專業對話記錄)

對話策略執行的成效方面，可以從魏老師從上課中自己和學生的表現得到部分的回饋線索。魏老師表示：

比較能夠抓到重點，朝著那個重點去邁進，加強那個重點。所以，教起來確認自己教的是沒有錯的。當孩子有疑惑的時候比較可以去解答，引導他們去思考。像之前，第一節他們寫出來的式子就會問他們的意義，他們就能夠講出像一次分一個那樣的概念。對啊，我是覺得滿不錯的，這是我滿驚訝的。(20031215 訪談)

由上述的反應可得知，魏老師從同儕專業對話學到了掌握教學重點後，不只

增加教學的自信心，而且據以一步步引導學生學習，也正因為如此學生很快的掌握「分」的概念。另外，專業對話策略對引導學生訂正錯誤也產一些效益。魏老師提到：「比較知道孩子到底是哪一點認知有誤，就可以針對那一點把它拉回來。」(20031215 訪談)

2. 閱讀專業書籍

閱讀專業書籍的策略是為了輔助同儕專業對話的不足，更因為它不必受限於其他參與者的時間配合。尤其，在和三位同校同儕聚會兩次之後，就因為其他人無法騰出時間使策略終告停擺，於是閱讀策略就顯得益形重要。

本策略的實施是由輔導員提供書籍，例如游麗卿(1999)、朱建正(1997)及陳竹村、林淑君、陳俊瑜(2001)等人的專書，以及其他相關文章做為魏老師閱讀的參考讀物。落實執行此策略的方法則是，由魏老師先行閱讀，並在「以閱讀進行專業成長思考單」上寫出自己在讀完之後獲得哪些是原先讀「課本」和「教學指引」所沒有掌握到的教學重點或學生心理發展描述。

「以閱讀進行專業成長思考單」所要記的內容是由魏老師和輔導員共同磋商而來，包括：「教學單元名稱」、「課程目標」、「教學重點」及「學生可能出現的問題→解決學生問題可能的策略」等四項，其中課程目標尚含蓋對於「先備經驗」、「本單元活動主要培養概念」及「未來延伸學習概念」等三部分。在閱讀課本後，先寫下第一次所掌握的教學重點；閱讀教學指引後再補充第一次所寫；閱讀專業書籍後再補充前兩次所寫下。三次撰寫的內容用不同顏色的字體標出，從中可以清楚看出每一次閱讀之後專業成長的痕跡。

在實際執行成效方面，以除法單元其中一個活動為例(20031202 以閱讀進行專業成長思考單記錄)。魏老師在看完課本後分析其主要要培養的概念有三個：「平分的概念」、「包含除概念」及「用累加或累減的方式來分東西」。在閱讀教學指引之後，在「平分的概念」教學認為可以「用各種方法來解等分除」，而且增列了「透過操作、解決除法問題」及「用圖像表徵記錄等分除問題的解題過程」兩項要點。在閱讀專業書籍後，又對「平分的概念」做補充——逐一分配，可用嘗試錯誤的方式來推測單位量；對「包含除的概念」則補充——連續截取的活動。

在「教學重點」的成長上，除了閱讀課本後所列出的「累減、累加的算式意義」、「除法算式意義」、「除算式計算」及「餘數概念」等四項，於閱讀專業書籍後又增列「教學時應詢問學生指定的集聚單位是否完全用完，各新的集聚單位是否等量」的補充提示。在「學生可能出現的問題及解決學生問題可能的策略」分項上，她也預想到學生無法了解「每一盒裝四顆」的意義，根據書上的建議可以改採「四顆裝一盒」的描述，在有感官協助時，盡量使用「這三盒裡都有四顆嗎？」的問話方式。另外，在閱讀游麗卿(1999)有關除法概念教學的專書後，魏老師也表示：「緒論就給我很大的啟示…瞬間讓我想到了，整個對學生教學，就由她這一段話打通了。」(20040119 訪談)

由以上的記錄可以看出，經過三階段不同閱讀經驗，教學者不斷地擷取出主要教學概念、教學重點及學生可能出現的問題及因應策略，所以可以說在教學知識層面上具有加深加廣的作用。而且，從書中可以重新為自己的教學取向定位——「在過程中不斷地去建構孩子的數學知識」。從另一個角度來看，它也是讓老師的教學中心思想得到肯定，更清楚未來的教學工作的目標設定，以及在過程中該如何去引導學生。

3. 網路互動

網路家族的建立亦是基於彌補同儕對話不足。家族的成員除了輔導員和魏老師之外，還有邀請兩位其他學校同樣任教三年級的老師一同加入。

網站的內容除了有「酷連結」之外，還包括「檔案庫」、「討論區」。「酷連結」是蒐集了台灣、香港、美國及英國有關數學教育的網站，提供教學上的參考，內容包括教學理念、教材分析、教學媒體及數學史等四類。

「檔案庫」則由輔導員提供，諸如：幾何概念的發展、直式記錄和橫式記錄、多位數乘法等文章，甚至有輔導員從魏老師的教學觀察所發現學生在面積單元學習困難而製作的教學媒材。輔導員利用繪圖軟體製做出兩個圖形，讓學生利用電腦滑鼠操作，促進面積「移補概念」的建立，以改善學生因為小肌肉不發達無法完成課本裡剪貼的學習任務。該檔案設計完成之後，魏老師將它下載於教室中的電腦，安排學生每一節下課數名學生去操作，結果發現操作過的學生都已能

夠掌握移補概念(20040303 訪談)。此外，亦利用 GSP 軟體製作「叉積型乘法」的媒材，供老師教授乘法時使用。

在「討論區」部分則有較熱烈的討論，例如討論「乘除直式教學」、「教重量單元要如何準備」及「單位分數內容物為多個的教學」等等。

從討論版上的內容及下載媒材運用於教學以協助達成教學目標來看，透過網路平台進行互動及資源分享，確實可以提昇部分的教學效能，讓老師的教學更為專業。

(二) 策略的檢討

本階段研究的焦點旨在提昇教師的專業知識，剛開始所採用的行動策略是「同儕對話」及「閱讀專業書籍」。正式的團體「同儕對話」只進行兩次，第一次討論「除法」，在第二次討論「分數」時參與的老師提出的分享便很有限。一方面，因為分數所涉及的內涵較為複雜，同儕教師沒有較具體的心得可以分享；二方面，其他老師也忙於自己班級的事務，抽不出整段的時間聚會。於是，輔導員和魏老師便商量改採「主動突擊」，修正同儕對話方式。亦即，不再仰賴四位老師都是共同的空堂課聚會，而是由魏老師利用短暫課餘的時間，將心中所想到有關教學的問題一一的請教其他教師。這樣的調整，雖然無法獲取完全充分的資訊，畢竟也可以解決一部分在教學上所遇到的難題。

「閱讀專業書籍」是和「同儕專業對話」並行的策略，特別是在對話受到阻礙的情況下，成為教師獲取教學相關知識最重要的來源。它的好處是可以不受時空的限制，不需要配合他人的時間，但是缺點則在於適當的讀物不易尋覓，也不見得符合教師需求。再者，部分的內容如果沒有透過和他人討論，可能不太容易瞭解其內容。在研究歷程中，相較於「除法」、「分數」兩個題材，適當的「平面圖形」參考書籍更不好找。又如，在閱讀「分數」書籍時，魏老師起初對於「單位分數」和「單位分量」兩個名詞不甚理解，在經由和輔導員討論之後，才進一步地更確切掌握其意義。所以閱讀策略有其優勢，亦有其不足處，需要其他的策略輔助。

進行「網路互動」是跨越時空進行專業成長的良好策略之一，對於教師的成

長有著一定的貢獻。由於它可以跨校討論，所以彌補了一些同校同儕對話不易進行的缺憾。而且，同一個年級的老師在網路上一起討論，可以瞭解不同學校對於類似教學問題或教材的處理方式。例如，成員們會一同討論「單位分數內容物為多個」的教學方法。

唯，各校的教學進度不一樣，且由於成員不一定每天都會上網瀏覽議題，所以所急切需要得到建議的主題未必能獲得及時回餽。例如，版上丟出「如何準備下一單元的教學」，過了三天之後才開始有所回應，恐有緩不濟急之虞。其次，由於網路討論是非同步所以得靠文字表達，在限於時間及缺少立即反餽的情境下，老師們縱使有很多想法或問題也不容易做深度描述。

陸、結論與建議

本研究以合作行動研究的方式歷時七個月，探討一位數學教師如何在輔導員的協助之下進行教學反思，找出困擾教學的問題焦點，繼而共同討論可能解決問題的策略，再付諸於行動，最後檢討各種策略對解決問題的助益。在蒐集分析各項資料後，所得到的結論與建議如下：

一、 結論

(一)教學反思是促進教學專業成長的起始點

從本研究的歷程可以發現，教學後的反思常常可以找出教學問題，並形成成長的起點。由本身需求所驅動的專業成長活動，不但符合意願也較能持續進行，而且教師本身也才會認同該項成長是有意義的活動。所以，若能在激起意願後提供適當的支持環境，教師的教學專業成長將有苟日新、日日新的新風貌。

(二)學生個別差異大的教學困境，可透過分組合作學習、生活化布題獲得改善

在常態編班的教學環境下，學生的個別差異造成初接班級教師的困擾。尤其是有部分學生因為參加校外補習，所學的進度遠超過學校進度，造成上課學習意願低落，甚至是干擾老師教學及其他同學的學習。透過分組合作學習及生活化的布題方式，可以重新誘發其學習興趣，學習較緩者或未參加補習者也能

獲得適當的學習機會。

(三)透過同儕對話、閱讀專業書籍及網路互動，可以提昇教學專業知識

教學專業知識不夠充分不但會引發老師教學沒有信心，對於教學重點、主題內容及學生可能遇到的問題等諸問題都會顯得捉襟見肘。透過校內同儕對話、閱讀及形成網路專業成長社群等，都是可以明顯提昇教師專業知能的策略。三種策略相較之下，選擇適合的讀物進行閱讀和討論似乎是較佳的策略。惟，三種策略都有其優點及限制，因此若要促進專業知能的成長宜多種策略同時實施。

二、建議

本研究基於上述之結論，提出三方面的建議如下：

(一)對學校方面

學校除規畫各學習領域會議外，應協調規畫同一學年或同一年段的教師在固定的時間召開教學會議，把討論的重點放在教學問題的研討，而非行政事務的協調及分工。

(二)對教師個人方面

從教學中發現問題是自我成長的起點，老師宜常常進行反思。即使在外在環境無法配合的情況下，亦可藉由專業書籍的研讀提昇教學知能。若能形成校內讀書會或網路讀書會，共同研讀討論專業書籍將更能達到事半功倍的成效。

(三)對未來研究方面

本研究限於人力、物力及時間的因素，未能探討當教師透過不同策略提昇教學知能後對學生學習表現的影響。後續的研究將可將此納入研究焦點，以讓整個行動研究更為完整。

柒、參考文獻

- 王淵智、吳佳娟(2004)。面對教改的適應與調適：一個小學數學老師成長團隊之行動研究。收錄於香港數學教育會議-2004 論文集，222-231。
- 朱建正(1997)。國小數學課程的數學理論基礎。(未出版)
- 陳竹村、林淑君、陳俊瑜(2001)。國小數學教材分析-分數的數概念與運算。台

北：國立教育研究院。

游麗卿(1999)。除法概念形成歷程中的錯誤分析對教學的啟示。高雄：復文圖書出版社。

蔡清田(2003)。教育行動研究。台北：五南出版社。

National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and standards for school mathematics*. VA: NCTM.

Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think is action*. NY: Basic Book Inc., Publishers.

Stringer, E. T. (1996). *Action research: A handbook for practitioners*. London: Sage Publications.