

融入協作教學之實習輔導模式 促進數學實習教師專業成長之研究

Professional Development of a Mathematics Intern Teacher Through Practical Guidance of Co-Teaching

康木村*
Mu-Tsuen Kang

柳 賢**
Shian Leou

(收件日期 98 年 6 月 23 日；修改日期 98 年 9 月 1 日、99 年 2 月 26 日；
接受日期 99 年 6 月 19 日)

摘 要

本研究目的在於探討一位數學實習教師參與融入協作教學之實習輔導模式對促進數學實習教師專業成長的影響及成效。本研究採質性研究法，資料收集是透過對話記錄、相關的教學與學習文件、教學現場的錄影與觀察記錄，以及訪談資料的收集與分析。依據研究問題所得之結論有：(一) IT 與 MT 共同設計教案之互動，促使 IT 產生認知衝突及教學覺知，透過協作教學之實習輔導模式，可幫助 IT 建構自己的教學知識，形成自己的教學實務觀點，並建立起自己的教學自信心。(二) 融入協作教學之實習輔導模式可促進數學實習教師教學知識之成長。MT 與 IT 對彼此角色與教學的認同是影響融入協作教學的實習輔導模式的要素，形成一致的默契是共同設計教案階段的重點。而教學日誌是促進 IT 反思的概念形工具。最後研究者依據結論提出相關的建議。

關鍵詞：專業成長、數學實習教師、融入協作教學之實習輔導模式

*高雄師範大學科教所博士班

**高雄師範大學數學系兼任教授

Abstract

The purpose of this study was to inquire the process and the effects of the professional development of the mathematics intern teacher through the model of practical guidance by co-teaching. This was a qualitative study. The data were collected by the records of dialogue, teaching and learning documents of this teacher, classroom observations and interviews. Two main conclusions were found in the study. I. The interaction about IT designing teaching with MT made IT conflict, be aware of and construct his teaching knowledge through the model of practical guidance by co-teaching. II. This model did improve the professional development of IT, and the identities between MT and IT were an important factor influencing this model. The teaching diary was an conceptual tool for IT to reflect his teaching. Some suggestions were proposed according these conclusions.

Key words: Professional Development, Mathematics Intern Teacher, The Model of Practical Guidance by Co-teaching.

壹、緒論

教育之成敗，端賴師資之良窳；師資之培育，繫於教育實習之規劃與實施。半世紀來，我國中小學師資之培育，均由早期之師範學校、師專、師院及師範大學等師範體系之師資培育機構肩負，確也發揮了極大的功能，無論在師資職前培育，抑或教師在職進修，都扮演了相當成功的角色，頗受肯定。而今，隨著社會的變遷，教育改革的发展趨勢，師資培育由原先師範體系單一及計畫式的培育，改變為多元及儲備式之培育（曾志朗，2000）。新制教育實習規定，賦予師資培育者更大的挑戰，尤其是教育實習年限大幅縮短，在短短的半年間師資培育者須協助實習老師將理論與實務結合，此不僅是師資培育者的挑戰，更是實習輔導教師的一大挑戰，在短暫的時間有效的引導實習教師進入實際的教學情境，提昇實習教師的專業知能。

國內、外關於數學實習輔導制度的研究指出一些相關的問題與建議。在實習輔導的運作方面，師資培育機構與實習學校的協同合作，透過遴選優秀輔導教師及規劃專業培育課程，採取「師徒式」實習輔導制度是可行且需要的發展模式（許德田、張英傑，2004）。在數學實習教師方面，由於實習教師的數學教學知識以及他們教學經驗的不足，導致真實數學教學產生許多問題（姚如芬、郭重吉、柳賢，2001）。數學實習教師對數學教學輕忽的態度，將其視為一件簡單的工作，導致他們未曾重視自己該「如何學習教學」（Shroyer, et. al., 1995），因此須藉由專家的對話方式促進其反思來促進其數學教學知識（林碧珍，2000）。在教學理論與真實數學教學環境方面，由於職前教育環境與實際教學環境脫節，導致教學理論與教學實務是不能配合的。因此實習輔導教師和實習教師間的非正式培育教育更顯重要，他們間的工作需求和目標設定仍需在學校組織中去定義和建構（Hansman, 2001）。然而，目前中等學校中的老師仍習慣於獨立教學（Murawski & Dieker, 2004），協作教學是促使教師教學觀點轉變的有效方式。教師透過互動式對話（cogenerative dialogues）產生一種合作性的學習型態，可以加強教師間的交流、溝通與合作，實現教學經驗的共享和教學技能的提昇（Friend & Cook, 2003）。Roth 和 Tobin (2002) 近年來積極倡導協作教學成為一種師資培育的方式，讓實習老師與其他協作教學者一起參與設計課程、共同經歷教學、共同檢討反省教學，使實習老師有機會與他們分享教學經驗與學習歷程。協作教學著重於實習教師親身體驗與實習輔導教師共同教學的實務經驗，以激發實習輔導教師與實習教師共同產生對話，促使雙方思考有關教學與學習問題（Roth, et al., 2004）。

然而，就國內目前的實習輔導制度來說，實習階段主要採師徒制的輔導制度，由於沒有確實去研究應如何幫助實習教師能夠順利過渡成為一位適任教師的培育方式，使教育實習與實習輔導教師的功能往往沒有充分發揮出來。因此，本研究透過國內外文獻的探討，以及對已實習過之數學實習教師、數學實習指導教授、數學實習輔導教師和實習學校之行政人員的訪視，還有對實習輔導教師與實習教師進行課室觀察記錄，從瞭解數學實習教師之專業發展的向度與因素，進一步研議並形成融入協作教學（co-teaching）之實習輔導模式，希望藉由此模式的運作，從實習輔導教師和實習教師的協作教學互動中，

瞭解實習教師如何發展其教師專業知能的過程以及探討此模式在實際數學實習輔導情境運作下的困難與解決方式。這些過程的忠實紀錄與瞭解，將有助於後續探討其他相關教育實習的理論與模式。基此，本研究主要目的為探討在融入協作教學的實習輔導模式中，對數學實習教師之教學知識建構的影響。

貳、文獻探討

本研究旨在探討融入協作教學之實習輔導模式對數學實習教師專業成長的影響。以下研究者將分別探討融入協作教學之實習輔導模式之理論與數學實習輔導相關研究。

一、融入協作教學之實習輔導模式

本研究所設計之融入協作教學之實習輔導模式是建基於「認知師徒制」、「學習社群」與「協作教學」，因此研究者將先描述此三種理論，然後再說明本研究所謂之融入協作教學實習輔導模式。

(一) 認知師徒制 (cognitive apprenticeship)

認知師徒制是指一位具有實務經驗的專家，引領新手進行學習，經由這位專家的示範和講解，以及新手的觀察與主動學習，在一個真實的社會情境脈絡下，透過彼此的社會互動，讓新手主動建構知識學習的過程（吳清山、林天佑，2002）。認知師徒制雖然和傳統師徒制相同，皆強調在情境學習的環境下，教導學習者處理複雜技能的過程，但前者所著重的是認知和後設認知的層面，而不是動作技能與過程 (Collins、Brown & Newman, 1989)。易言之，認知師徒制重視學習者的主動思考與探究的過程，強調學習者經由自我覺察、自我矯正、自我監控、自我反省的學習過程中，發展出新的知識、態度、行為和技能。

Collins 等人 (1989) 提出「認知師徒制」的輔導策略有：示範、指導、提供鷹架、闡明、反省與探究等方法。「示範」是指學生可以透過觀察專家的執行，建立解決問題的過程的概念模式，要求認知過程及活動的具體化。「訓練」則是觀察學習者執行任務的情形，可直接指導學習者以前所未注意到的方面，或提醒學生他知道、卻被忽略的方面。「鷹架」是指教師提供支援以幫助學習者執行任務，這些支援可以是建議及幫助的形態。「闡明」是透過提問的方法，引導學生闡明或精緻原始理論，讓學生在合作活動中，扮演批判者與控制者。「反思」是促使學生比較自己和專家、其他學生等的解題過程，和最後的專家認知模式。「探究」是指教師淡出到最後，要能促使學生自己去進行問題解決。

相關實徵研究結果卻顯示，輔導教師實際運用的輔導策略並不多，在功能性方面，以解決實務性的運作問題為主，並且偏向隨機問答討論的方式，而且輔導教師大部分是處於顧問狀態，較少有主動的專業引導（傅聖國、張英傑，2003）。然而，實習輔導教師應依

據實習教師學習發展階段的不同，在不同階段，分別扮演楷模角色、教練的角色、批判性朋友的角色和共同檢討者的角色 (Furlong & Maynard, 1995)。爲此，認知師徒制的六個輔導策略可以提供實習輔導教師在輔導實習教師明確的輔導方法與角色界定。

(二) 協作教學 (coteaching)

協作教學是指兩個以上的教師共同策劃課室中的教學活動，並由所有參與教學活動的老師們互相輪流上臺教學，讓學生接觸多樣化的教學知識，並一起承擔學生的學習責任 (Roth & Tobin, 2002)。Roth 與 Tobin (2002) 指出協作教學的優點是在這樣的課堂教學環境中，不僅學生有感覺、有體驗，每位參與協作教學的教師也可從中學學習其他教師的上課方式，且在共同教學中體驗教師與教師間的互動，並增進教師的課程知識。由兩個以上的老師在課堂上教學比單一個教師在課堂上的教學會更有活力，提供更多元的學習活動。根據上述這樣的講法，學生的經驗被擴大了且提供了更多的學習機會，在教學上教師也可能產生新的角色。

協作教學的好處之一在於運用各領域的專門技巧，而這些技巧協助老師在計劃階段能確保課程設計依據不同班級的異質性而差異化。在教學互動歷程中，最直接的示範是來自身教，即來自教師的協作教學。協作教學的重大收穫包括人際互動的和諧，及形成共識後產生的實踐效果。協作教學的核心在於決定哪種教學技巧能最有效地幫助學生達到學習目標，因此實施協作教學時，首先應討論”教什麼”及”如何教”，課堂裡有二位以上的老師，則可嘗試多種創意及差異化的教學方式。因此，實施協作教學前，教師應收集資料、閱讀相關的文章並和同事們廣泛地討論 (Friend & Cook, 2003)。

目前在中等學校教育中，一般老師仍習慣於獨立教學 (Murawski & Dieker, 2004)。尤其當實習輔導教師與實習教師同處於課室教學時，往往是實習輔導教師示範教學，而實習教師在教室後面觀看。如此一來，實習教師仍然無法深刻體認到實習輔導教師與學生間的交互作用。倘若透過實習輔導教師與實習教師的協作教學，不但能使他們在課堂教學中共同教學方式的經驗，讓所有協作者學習到教師與學生之間的互動增多，也讓實習教師透過實際參與而學習教學。實施協作教學時，在整個班級教學中，一個教師在課室中主導教學，其他協作教學者必須提供學習的支援。參與協作教學的教師要有充分的了解，當領導教師 (lead coteacher) 在主導整個班級活動時，其他協助合作的教師要幫助學生學習，包括注意聽講來協助學生、發現學生學習困難、學生要求協助、監控學生參與等。當協作教師在全班進行教學活動時，對少數學生的需求，提供輔導式 (tutoring) 的學習，兩人的教學是互不衝突的，也是必要的，是合法的，是可接受的教學活動。因此，輔導教師與實習教師在協作教學實施過程中，提供實習教師在與輔導教師共同教學的真實情境中，增進對學生學習的了解，共同營造教師專業成長的機會 (Roth, Tobin, Carambo, & Dalland, 2004)。

雖然從上述可知輔導教師與實習教師的協作教學模式，提供了一個協助實習教師專業成長的很好場域，但卻尚未在國內的實習輔導制度下實施，因此本研究將運用協作教學實

習輔導模式，由輔導教師及實習教師共同設計教材及進行教學活動，並針對學生的學習問題進行對話與討論，來探討此模式的可行性。

（三）學習社群

社會建構主義 (social constructivism) 認為知識是個人與別人互動與磋商而形成共識的，強調個人建構知識是在社會文化的環境下所建構的（張世忠，2000；Vygotsky, 1978），而教師學習社群的運作就是為了使教師在與同儕的互動學習中，引發專業對話，進而提升專業知能。學習社群是指具有共同目標的一群人，進行聚會、討論、觀摩、對話等活動。在學習社群中的成員最常見的互動模式即為專業對話。學習社群中專業的對話是提供了教師進行專業的自我省思與協同省思的機會，促進教師們對教學實務的反省，幫助教師成為一個更能思考的決定者，有效的增進教師專業的成長。

Shrivastava (1999) 指出在學習社群中的共同學習者 (co-learners) 透過彼此的知識分享和探究，了解知識應用的方法，追求個人在認知和實務經驗上的學習，以及問題解決的能力。學習社群成員彼此的互動和共同學習 (co-learning) 是學習社群的重要特徵，學習社群的建立對於學校教育及教師專業的發展有其正面的影響。互動式對話 (cogenerative dialogues) 是一種合作性的學習型態，教師透過互動討論可以加強教師間的交流、溝通與合作，實現教學經驗的共享和教學技能的提昇 (Friend & Cook, 2003)。互動式對話的目的是能達成改變的共識，而這個改變包括：規則、角色扮演、教學資源等能改善教師教學與學生學習的品質。在一個開放的互動式對話中，我們必須建立所有參與者都能享有開放自由說話的環境，沒有任何一個人能主導對話，會議中大家輪流對話是非常重要的。互動式對話有一個優點就是去察覺到教師的實務經驗，而這個實務經驗是教師們自己以前尚未察覺到的。因此，學習社群中的互動式對話能讓教師分享教學實務經驗及察覺到教學上的缺失。互動是學習社群與教學歷程中的重要概念，教師互動的機會愈多，學習的可能性也就愈高 (Blatchford & Martin, 1998; Kansanen, 1999) 所以有效的學習來自於互動和參與，在此歷程中，所有參與者都需要扮演積極主動的角色。

（四）數學教師專業知識內涵與相關研究

教師專業發展是一種專業學習，教師專業必須經由教師自我的學習、反思、管理與成長，才能增進專業發展的廣度、深度與厚度（孫志麟，2004）。因此，探索數學科教學知識內涵與相關研究，將有助於我們對數學實習教師與實習輔導教師的專業發展的瞭解。

美國數學學習委員會針對數學教師所應具備的知識提出「數學教師需發展一種特殊知識 (developing specialized knowledge)」之建議 (National Research Council, 2001)，他們強調數學教學所需的知識為一種整合數學、學生數學知識理解過程、及數學教與學的一種特殊知識，這類特殊的數學知識在數學教師的教學上卻扮演著重要角色。Shulman (1987) 提出七種教師所應具備的專業知識：1. 學科內容知識 (C.K.)；2. 一般教學知識 (P.K.)；3. 學科教學知識 (P.C.K.)；4. 課程知識；5. 有關學習者的知識；6. 有關情境的知識；7. 有關教

育目標的知識。其中，以學科教學知識 (P.C.K.) 最受到數學教育學者重視。而學科教學知識 (P.C.K.) 是指：教師以最有用的形式、最有力的類比、例證、例子、解釋及證明來表徵他所要教的學科內容，讓學生能夠理解的知識（柳賢，1996）。關於數學教師所需具備的教學知識，依學者的見解主要包括：數學知識、教學法之知識、對學生認知的知識及特定環境脈絡的知識 (Fennema & Frank, 1992)。Simon (1994) 依據 NCTM 的中學數學課程標準提出中學數學教師專業發展的六項重點：1. 數學的知識；2. 有關數學脈絡的知識；3. 有用的且有意義的數學學習理論；4. 學生發展數學想法的知識；5. 教學計畫的能力；6. 和學生有效互動的能力。Tobin、Tippins 與 Gallard (1994) 則進一步指出，依建構主義的觀點而言，學科知識、教學知識、和學科教學知識三者是互相交錯在一起的，不宜單獨分開某知識領域。

關於數學科教學知識的相關研究，不論是國外或國內的研究都顯示教師的數學教學知識能對於學生的學習有很大的影響。Beijaard 等人 (2002) 研究發現，越有經驗的教師越能形成組織性的知識。而教師的學習社群強調互動、合作、協同、夥伴等概念，透過知識的分享與對話，來建構自己的教學知識。Krainer (1998) 將教師的反思視為是專業活動的四個面向之一，教師可以針對自己的教學實務，從態度上、能力上，或認知上去做深入的反省與檢討，反思能促進教師教學的改變和改進，而導致對學習者之學習過程有更深入的理解。鍾靜 (1999) 指出：結合「實作」和「反思」乃是提升教師教學知識、數學知識、兒童認知發展和班級經營的最佳途徑。

綜上所述可知，了解數學教師的教學知識能讓我們更進一步了解其教學行為。數學教師在面對不同的學生時必須知道如何以不同的表徵來幫助學生理解數學的知識內容；教師必須知道該數學的教材結構、教材的來源、教材選擇的各種可能方式。因此，要培養實習教師的教學能力，必須使其具備豐富的學科內容知識與教學知識，以及表徵學科內容的方法。從這些烙印深刻的數學經驗中，經常會反映出老師的教學觀念和見解的起源和轉變的歷程。這些專業知識深切地影響教師的教學規劃與實施，同時也是檢視教師數學教學能力的核心問題，將可提供師資培育者幫助實習教師學習如何解決教與學的問題。關於合格數學教師的評定標準，Sinkinson (2004) 參考 Ofsted (office for standards in Education) 在 1999 年到 2002 年審查 600 個涵括 16 個學科科別的英國中等教育師資培育學程 (the Secondary Initial Teacher Training, ITT) 的研究報告，以及 Ofsted 針對 2000 年到 2001 年劍橋大學的中等數學師資培訓課程所提出的研究報告，認為一個合格教師所須具備的完整標準 (Faculty of Education, 2004)。研究者將數學科教師的標準整理成「價值觀和道德標準」、「對數學知識的瞭解」、「對於課程的規劃以及課程目標的設定」、「對學生的學習監控以及瞭解對學生的評分方法」、「教學與班級管理」等五點，如表 1 所示，作為本研究之評量準則。

表 1. 合格數學教師標準

類 別	細 項
價值觀和道德標準	(1) 對於學生有很高的期待；尊重學生的背景環境； (2) 平等對待學生，關心學生的發展； (3) 展現正面的價值觀、態度、行為； (4) 跟父母或監護人做有效的溝通，瞭解自己在孩子學習的過程中所扮演的角色、責任、權利和樂趣； (5) 確實參與學校事務，貢獻己力； (6) 藉由自我檢視及他人的建議來改進教學； (7) 瞭解法律所規定的教師責任並配合遵守。
對數學知識的瞭解	(1) 有高度的數學知能； (2) 能自信地回答學生提出的問題，從答案中找出學生的錯誤觀念加以糾正； (3) 有強烈地意願成為一名合格的教師； (4) 隨時關心輔導老師所給予的建議； (5) 能夠有自信的與人討論各階段課程該如何被有效的教授； (6) 瞭解各階段單元和課程的考試訊息； (7) 瞭解從某階段單元過渡到另一階段單元的改變，隨時瞭解最新的課程發展，有效利用專業科目的知識或工作經驗來輔助教學。
對於課程的規劃以及課程目標的設定	(1) 計劃課程時，老師要考慮到學習目標（知識、基本能力）、學生需先具備的知識、評分準則、所需的相關資料、所需的教學時間、課程主題的變化及其連結點等； (2) 規劃課程時，要考慮學生可能犯的錯誤並提出解決方法，和課程如何滿足不同程度不同能力學生的需求； (3) 規劃課程時，要寫出用哪一種教學方式來授課，清楚所授課程的流程； (4) 懂得藉由對課程規劃的評鑑及自我檢視來提昇課程設計的水準。
對學生的學習監控以及瞭解對學生的評分方法	(1) 配合實習學校所定的評分規則來徹底地觀察學生的學習情況； (2) 參考本身的課程規劃、實習學校的行事曆、評定學生的資料、和參與家長座談會來瞭解學生的學習成果； (3) 熟知各階段單元的評定要則； (4) 瞭解整個中等教育的考試資訊。
教學與班級管理	(1) 在課程剛開始時，明確地告訴學生學習的理由和學習目標； (2) 除告訴學生解題的公式，應教授數學的概念； (3) 實驗不同的教學方法來教導數學； (4) 發展尋找自己的教學資源來輔助教科書； (5) 透過問學生問題來複習整合之前所學習的課程； (6) 在受到學生不適宜的行為干擾時，能不影響教學讓其他學生繼續上課； (7) 定期自我分析評估教學，修正缺點，評估內容包括檢討學生的學習情況與本身教學方法的關係； (8) 瞭解法令規章。

(五) 融入協作教學之實習輔導模式

不同的實習輔導理論觀點將產生不同的實習輔導模式。林碧珍、蔡文煥 (2006) 從「人本主義」、「情境學徒」與「批判性建構主義」三個理論觀點來探討數學實習輔導。「人本主義」觀點強調以實習教師為中心，輔導教師被視為是實習教師的心理諮商者，必需給予必要的情感性支持，維護實習教師的自尊心和個人發展。「情境學徒」觀點將學習視為是一種線性的發展，學習者在自然的學習過程中逐漸蛻變為實踐者。「批判性建構主義」主張教學知識的發展是一種共同探究教學實務的連續過程。輔導教師被視為是實習教師之反思指導員、批判性的誼友、共同的探究者，他們需要共同針對現有的知識或教育體制提出批判，他們同時是知識的生產者和學習者。然而，「人本主義」觀點只在乎實習教師的人格與自我認同等問題，因此實習教師的學習未必能學到標準取向的教學。「情境學徒」觀點的輔導模式存在一種上對下的權威關係，所以輔導教師被視為是專家，直接示範教學給實習教師觀摩，而實習教師全盤接受，缺乏批判性的反思，所以輔導教師運用的輔導策略並不多，主要在解決實務上所遇到的問題，與實習教師的討論互動是隨機性的，輔導教師如同顧問的角色，較少有主動的專業引導（傅聖國、張英傑，2003）。因而在師徒的互動中，實習教師仍須進行批判性的反思。「批判性建構主義」的輔導模式強調輔導教師和實習教師在探究的歷程中，彼此的權力位階是平等的，以及需求也是一樣的；然而，事實上這樣的模式是有困難的。透過學習社群中，採互動式對話的合作性學習，可以加強教師之間的交流、溝通與合作，實現教學經驗的共享和教學技能的提昇 (Friend & Cook, 2003)，也可以促進實習教師與輔導教師間的溝通。Roth、Tobin、Carambo 與 Dalland (2004) 提出藉由輔導教師與實習教師所進行的協作教學過程中，在真實的協作教學情境下，將增進實習教師對學生學習的瞭解，學習輔導教師的教學實務經驗，在及時的互動回饋中，包括學生、輔導教師和實習教師等都將獲得成長的機會。目前國內現行的教育實習制度係採美國 Holmes Group 提倡「專業發展學校」的基本精神，要求師資培育機構與中小學締結的特約實習學校共同合作，協助實習教師獲得實務經驗，促進專業成長。

關於數學教學的知識，數學實習教師是在實習教學中才能真正的獲得與體認。因此數學實習教師與數學實習輔導教師的互動，以及在教學現場中所獲得的資訊便是他學習的教材與環境。「認知師徒制」是由一位具有實務經驗的專家引領新手進行學習。吳清山、林天佑 (2002) 為數學實習輔導提供了師徒間互動的模式。此模式強調在真實教學情境中，輔導教師教導實習教師處理複雜之教學實務的過程，重視實習教師的主動思考與探究過程，透過自我覺察、矯正、監控與反省的學習，實習教師發展出新的知識、態度，以及實務、技能。在此模式中，輔導教師運用的輔導策略並不多，主要在解決實務上所遇到的問題，與實習教師的討論互動是隨機性的，輔導教師如同顧問的角色，較少有主動的專業引導（傅聖國、張英傑，2003）。透過「協作教學 (coteaching)」，由輔導教師與實習教師共同策劃教室中的教學活動，由進行的協作教學過程中，在真實的協作教學情境下，將增進實習教師對學生學習的瞭解，學習輔導教師的教學實務經驗，在及時的互動回饋中，包括學生、輔導教師和實習教師等都將獲得成長的機會 (Roth, Tobin, Carambo & Dalland,

2004)。爲了促進輔導教師與實習教師對自己教學進行反思，透過「學習社群」的互動對話，促使實習教師察覺出輔導教師的實務經驗，接納專家的正確性建議，能夠分析並提出教學實務中的重點問題，在與專家的互動式對話中建構自己的教學知識，有效地展開教學與學習的活動。事實上，實習教師與輔導教師的互動對話機會愈多，產生學習的可能性就愈高 (Blatchford & Martin, 1998)。

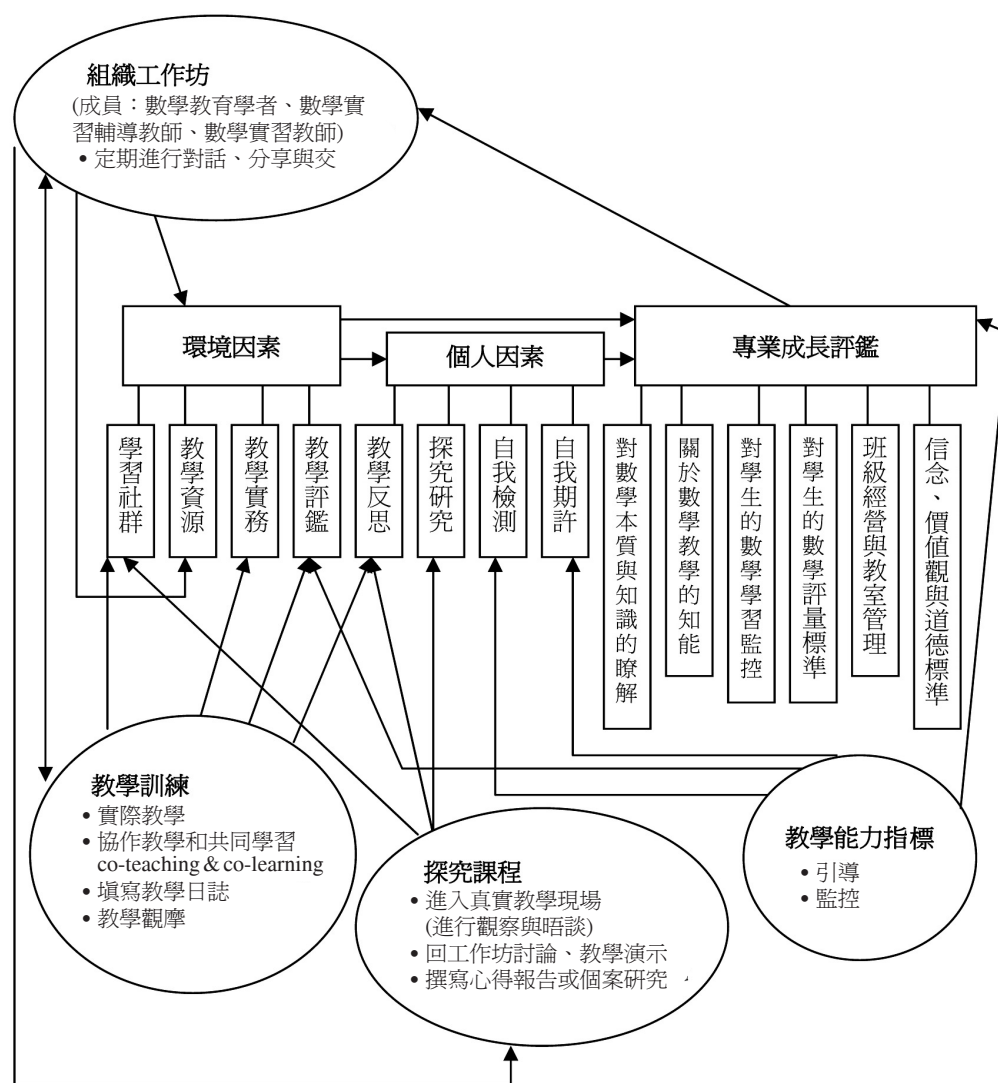


圖 1 融入協作教學實習輔導模式

再者，從研究者對已實習過之數學實習教師、數學實習指導教授、數學實習輔導教師和實習學校之行政人員等的訪視，還有對實習輔導教師與實習教師進行課室觀察記錄，同時考量國內目前的教育實習現況，由研究者與研究群（包括資深數學教師、數學實習輔導教師和數學教育專家）經過兩年時程的共同研議，在第一年獲得促進數學實習教師之專業發展的向度和因素，以及臆測並形成數學實習教師的專業成長機制，分別包括學習社群、探究研究、教學反思、教學實務、教學評鑑、教學資源和自我檢測等專業成長機制；依據第一年的研究結果，研究群在第二年設計並進行實習訓練實驗，不斷循著計畫、執行、評估、修正、再計畫、再執行…等行動研究方式，慢慢形成本研究的融入協作教學之實習輔

導模式，而此模式在於強調協作教學 (co-teaching) 和學習社群的特色，如圖 1 所示。

本研究之實習輔導模式主要是運用包括學習社群、教學訓練、探究課程，以及教學能力指標等機制，融入協作教學的內涵，在真實的教學情境下，由輔導教師與實習教師所進行的協作教學過程中，將增進實習教師對學生學習的瞭解，並藉由學習輔導教師的教學實務經驗來促進本身的專業成長。學習社群成員包括數學教育學者、數學實習輔導教師、數學實習教師，這些人定期進行對話、分享與交換意見；教學訓練的項目包括實際教學、協作教學和共同學習、填寫教學日誌與教學觀摩；探究課程是指進入真實教學現場（進行觀察與晤談）並回工作坊討論、教學演示以及撰寫心得報告或個案研究。最後，透過教學能力指標來進行引導與監控，其中包括了對數學知識的瞭解、關於數學教學的知能、對學生的數學學習監控、對學生的數學評量標準與教師教學信念。

二、融入協作教學數學實習輔導相關研究

實習教師在實習後的教學態度通常會由人文取向轉變成管理取向，而且轉向消極、任教意願有降低的趨勢（王錦珍，1994）。而影響實習教師社會化的主要因素，可概略地分為個人因素與環境因素（何雲先、吳百祿、王瑞賢，1995；孫敏芝，1999）。在環境因素中，實習經驗、與有經驗的教師一起工作，來自學生的回饋等均是影響實習教師的重要來源；在個人因素中，實習教師的專業成長、反省能力，以及有無實際課室試教經驗等將影響實習的成效。

在環境因素方面，美國一項對 4000 位教師培育者與實習教師的調查研究結果發現，對於實習教師的初步社會化經驗而言，實習經驗和合作教師 (cooperating teachers) 是最具有影響力的來源 (Nettle, 1998)。Gratch (1998) 亦提到，與有經驗的教師一起工作將會幫忙型塑實習教師的信念與實務。此外，而從實習教師所教導的學生之回饋當中，實習教師也可能會去調整自己的想法與教法。

在個人因素方面，有些研究提到，實習教師的專業成長和反省能力是影響實習成功與否的關鍵（林孜君，2000；陳嘉彌，2000）。McDermott 等人 (1994) 亦曾做過一系列的研究，探討並比較實習前有無實際課室試教經驗對實習教師之影響，結果顯示：有試教經驗的實習老師對本身的教學能力較具有自信，而且受到實習輔導教師較高的評價，而試教經驗亦可加速實習教師的專業成長。

參、研究方法

本研究採詮釋研究法，藉由學習社群的運作，來促進共同學習者的互動和共同學習 (Shrivastava, 1999)，開始一個的互動式對話來加強教師間的交流、溝通與合作，實現教學經驗的共享和教學技能的提昇 (Friend & Cook, 2003)。互動是學習社群與教學歷程中的重要概念，教師互動的機會愈多，學習的可能性也就愈高 (Blatchford & Martin, 1998; Kansanen, 1999) 所以有效的學習來自於互動和參與，在此歷程中，所有參與者都需要扮演積極主動的

角色。以下將分別就研究程序、研究對象、研究者角色、資料收集和分析加以說明。

一、研究程序

本研究為一質性研究，透過國內外文獻的探討和對相關人員的訪視，以及對實習輔導教師與實習教師進行課室觀察記錄，從中瞭解實習教師之專業發展的向度與因素，進一步研議並形成融入協作教學之實習輔導模式，藉由此模式的運作，從實習輔導教師和實習教師的協作教學互動中，來探討實習教師教學知識的轉變與此模式的可行性。本研究的程序如圖 2：

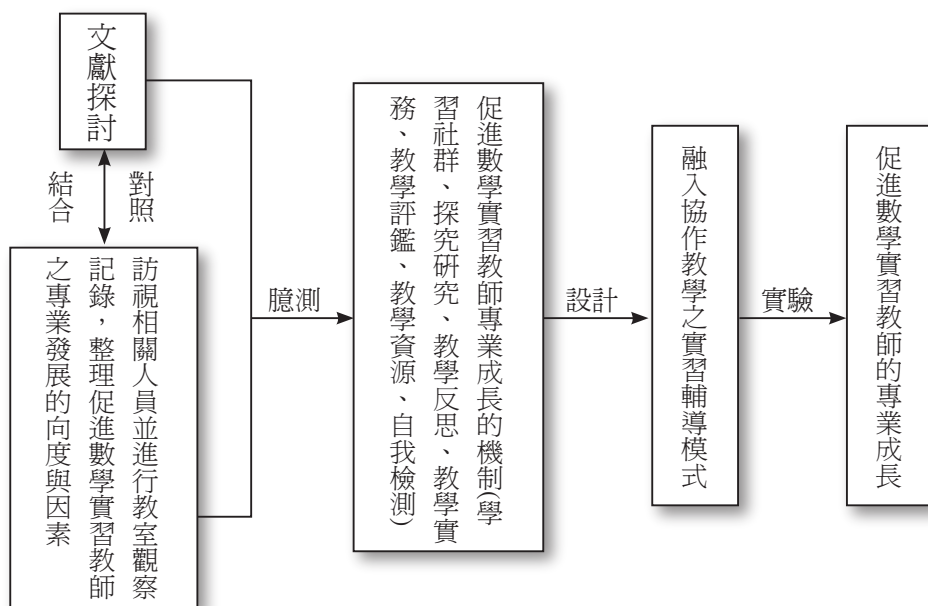


圖 2 研究程序

二、研究對象

(一) 數學實習教師 IT

本研究中的數學實習教師是大五實習教師（男），研究者以 IT 稱之。研究者觀察 IT 的教學發展是從他在大四教材教法與教學實習等課程中的表現，包括相關的心得報告，以及教材內容的設計和教學演示等，對其教學專業表現的分析結論是：IT 有很高的教學理想，也具有強烈的成長意圖，他善用生活經驗中的實例來類比數學的問題，連結數學的概念，但是由於教學經驗不足，以及不瞭解數學概念彼此之間的发展次序，他在進行解說時並不順暢，不能說明來龍去脈，教學似乎只是一種知識、概念的告知，有時還會因為要表達清楚某些概念卻愈解釋愈複雜，也會因為要類比生活例子而自創一些不是數學上的專有名詞或術語。此外，IT 會分析解題或證明的過程，但卻是從自己的教學角色出發，未曾考慮過以學生為中心的心智思維，所以在分析或推理的過程中未能及時地指出關鍵概念，提供為何如此分析的想法。因此，接下來這一年，透過融入協作教學之實習輔導模式，希望能幫助 IT 實現自己的教學想法，促進他的專業成長。

IT 具有敏銳的教學現場觀察力，透過研究的觀察發現：

1. IT 觀摩 MT 與其他教師完整的某一單元課程教學的進行，不再是零星地跟課觀摩，或是未作任何準備即進入教學現場觀摩，而是很完整地約 4~6 堂課的觀察。

2. 在課室觀察中，IT 記錄每一個階段的教學活動如何進行，包括：引起動機、數學概念的講解順序與貫串（教材內容的編排及呈現）、舉例（數學上的或生活上的）、數學解題教學、提問技巧（師生互動）、整個單元的統整與複習、學生的練習作業，以及評量等。

3. 對於 MT 與其他教師的教學，IT 於觀察之後會思考其背後的理由或理論依據，包括教學媒體的使用要考慮到教學目的，並非所有單元都適用；對學生的提問不應只是表面的答案是甚麼而已必須能更深入的引導學生思考，並診斷學生的迷思概念，澄清迷思概念等，進一步提出一些相關的問題請教 MT。

（二）數學實習輔導教師 MT

本研究中的數學實習輔導教師（男）是本計畫之合作實習學校國中部資深的數學教師，其為師範大學數學系畢業，目前於教學碩士班進修，至今任教第 5 年，研究者以 MT 稱之。MT 的教學理念與教學方式深受以前他自己在實習階段之實習輔導教師的教學風格所影響，傾向於以傳統式的數學教學模式來引導學生學習，他擅長以數學解題為重點的教學，學生能否理解數學概念，以及能否熟練解題技能是他評定學生之數學學習成效的依據。MT 與研究者為同事關係，研究者為任教 27 年的資深國高中數學教師且具豐富數學師資培育研究的經驗。MT 參與本研究計畫的意願相當高，與研究者合作、討論並高度配合計畫的執行，他認同本計畫中的數學教學能力指標，承認實習教師能夠獲得專業成長的重要性；更重要的是，MT 在進入學校任教第一年後，即參與本研究團隊有關師資培育的研究計畫，三年的計畫參與累積豐富的教學實務經驗，MT 是研究對象，也是研究者，在數學師資培育研究上的經驗是豐富的，目前任教的年級有國一、國二，一直以來，MT 本身都持有期許自己能夠獲得專業再成長的動力。

三、研究者角色

以下就研究者在學習社群運作過程中及教室觀察中所扮演的角色，做詳細的說明。

（一）研究者在學習社群中的角色

1. 學習社群成員間的主要聯繫者。2. 蒐集學習社群討論主題相關的教學影帶。3. 討論問題的引發者。4. 協作教學模式的說明者。

（二）研究者在教室觀察中的角色

研究期間，研究者固定於每週同一時段觀察研究對象的班級教學情況，藉以探討研究對象經過學習社群互動及協作教學實施後的教學轉變。在教室觀察期間，研究者完全不干預教師的教學活動進行，在自然的教學情境下進行錄影、現場記錄，以收集研究所需的資料。

四、資料收集和分析

（一）資料收集

本研究為期一年，以國中二年級的某一個班級作為教室教學觀察，每週 4 節課。收集

之資料包括：在工作坊的對話記錄、IT 的教案設計及相關的教學與學習文件、教學現場的錄影與觀察記錄、研究者對 IT 與 MT 的個別訪談記錄等。

（二）資料的整理與編碼

首先將教學現場的錄影與觀察記錄轉成文字之後並作整理，就教學情況發生時，教師所採的教學決策來進行分析；也透過 IT 的教案設計、教學日誌等相關文件的書面資料，以及工作坊中的對話、研究者對 IT 與 MT 的訪談等的文字稿記錄作分析。資料之編碼是以教室觀察、訪談、學習社群對話討論或教學札記的日期標示，教室觀察的紀錄以「OB」表示，晤談資料以「IC」表示，學習社群討論以「GD」表示，教學札記以「TJ」表示。參與本研究之個案教師共計 2 人，以 MT、IT 等代碼進行資料整理，研究者則以 R1 為代碼，學生以 S1 為代碼。資料代碼的順序依次為「資料來源」、「社群成員」、「日期」。例如「OB960212」代表民國 96 年 02 月 12 日的教室觀察紀錄。

（三）資料分析與三角校正

研究者依據前所述之合格數學教師的標準（見表 1）以及協作教學之實習輔導模式（見圖 1），將已轉錄的原案進行分類，然後進行交互比對分析。所有資料的分析結果均經由研究者與研究群作定期開會討論，也由不同人員來作查證分析或提供不同意見，若有不一致的詮釋部分則由研究者、研究群、IT 和 MT 等進行確認，務必求得最精確、最一致的共識。

肆、結果與討論

基於本研究之目的，研究者先探討數學實習教師在融入協作教學的實習輔導模式下，其教學知識的轉變，再探討此模式對他的影響。

一、融入協作教學的實習輔導模式中，數學實習教師之教學知識的轉變

為了探討 IT 在融入協作教學之實習輔導模式情境中的成長過程，以上述「尺規作圖」單元為例，我們要回顧他在此模式情境中的學習現象，並從幾個重要時刻檢視此模式對 IT 的影響。研究者將 IT 在融入協作教學之實習輔導模式情境中的轉變過程整理成下圖 3，並說明如下。

（一）IT 設計教案之前的教學盲點及其釐清過程

研究初期 IT 已具備在師資培育場域中所學到的理論，如基本的教學思維，根據這些理念設計他的教案，包括舉日常生活中的例子來引起動機，要求學生上臺演練實際操作，總結各單元重點，規定回家作業並檢查，能夠讓學生把教材單元的數學概念和技巧學會是他的重點，但他卻是以教師為中心的。

以「尺規作圖」單元為例，IT 在工作坊中 IT 先報告其教案設計的內容，主要是：

1. 教師先操作等線段的作圖給學生看，再寫下作法並向學生解說。
2. 再一次以 GSP

媒體呈現等線段作圖的動態過程與旁白說明。3. 由學生進行等線段作圖的例題操作以及相關問題的演練。4. 重複上述 1~3 步驟進行等角作圖的教學。5. 規定回家作業。

在尊重 IT 的教學自主性部分，工作坊之成員給的建議有：考慮等線段作圖與等角作圖所涉及的數學概念、GSP 媒體的角色和使用時機，以及等線段作圖與等角作圖的相關經驗，包括數學上或生活上的例子等。而來自工作坊中成員的建議，讓他發現自己的教學盲點，開始注意到教學中除了教師活動之外的其他面向，例如與該單元相關之數學概念的連結、關注學生活動的部分、教學媒體的輔助性角色，以及將數學與生活連結。IT 在經過重新思考和釐清的過程中調整其教學想法。

IT 在工作坊的對話結束之後，與 MT 要共同設計教案之前，他已將先前的教案作修訂，補充兩段線段相等和兩個角相等的定義、區分教師活動與學生活動（例如：複習時是由學生來回顧過去的概念，透過教師深入的引導提問讓學生更清楚每一個作圖步驟的邏輯性，接著給學生親自動手操作完成作圖則是必要的），和 GSP 媒體的輔助性角色（例如：可以呈現準確作出正確圖形的關鍵所在），以及具體寫出教學用的實例，包括數學上或生活上的經驗例子（例如：在美工設計上，一個關於平行線的圖案設計，則可透過數學上的等角作圖，作出同位角或內錯角相等來得到）。

在與 MT 共同設計教案與教材、教學活動的互動中，IT 原本具有的教學理念，有一部份雖然產生認知衝突，但因未有具體教學實務的佐證，他並不認同 MT 的建議，例如在前一節關於共同設計教案之經驗的訪談陳述中，對於一些很簡單的預備知識，他甚至以為是不相關的概念就不需要複習。而對於具有震撼性認知衝突的部分，則讓他在思維上覺知教學問題，因為關注和不滿意而調整對教學的思維，例如思考自己的教學究竟是在「教」學生數學還是在「告訴」學生數學。另外，有一部份的觀點因為有具體教學實務支持，IT 會開始注意、收集和設計教學要進行的活動內容，或者是要用的舉例與問題，例如以生活上廣告紙的圖案設計當作練習作業。

圖 3 是實習教師 IT 融入協作教學之實習輔導模式情境中的數學教學專業知能的成長過程。

然而，IT 在與 MT 進行協作教學的互動中，他所產生的認知衝突以及他在教學成效上與 MT 的比較結果等，帶給 IT 的感受並不一定是正面的。IT 覺得挫折和灰心，但是他願意從積極面去思考，他要改變自己的教學，他瞭解「學習說理的教學」是重點，包括把數學概念說清楚，熟悉教材與概念之間的關係，瞭解學生的認知程度，從學生的立場切入進行教學。

我覺得按照這樣的教材設計教學，學生會聽懂，況且這單元教材內容很簡單，學生應該可以聽懂，沒問題啦，步驟很清楚，課本也是這樣寫的麼？(ICIT960311)
在課堂協作教學中 MT 於講解時與學生互動，讓我覺得很驚訝？為什麼可以這樣教，我當初也沒有想到要與學生互動？有一點嘔，這好像要有經驗才容易想到，…，本來，我想利用媒體 (GSP) 來說明，學生會更清楚數學概念，但是看了 MT 與學生的互動，我才了解教學要以學生為主，要考慮學生的接受程

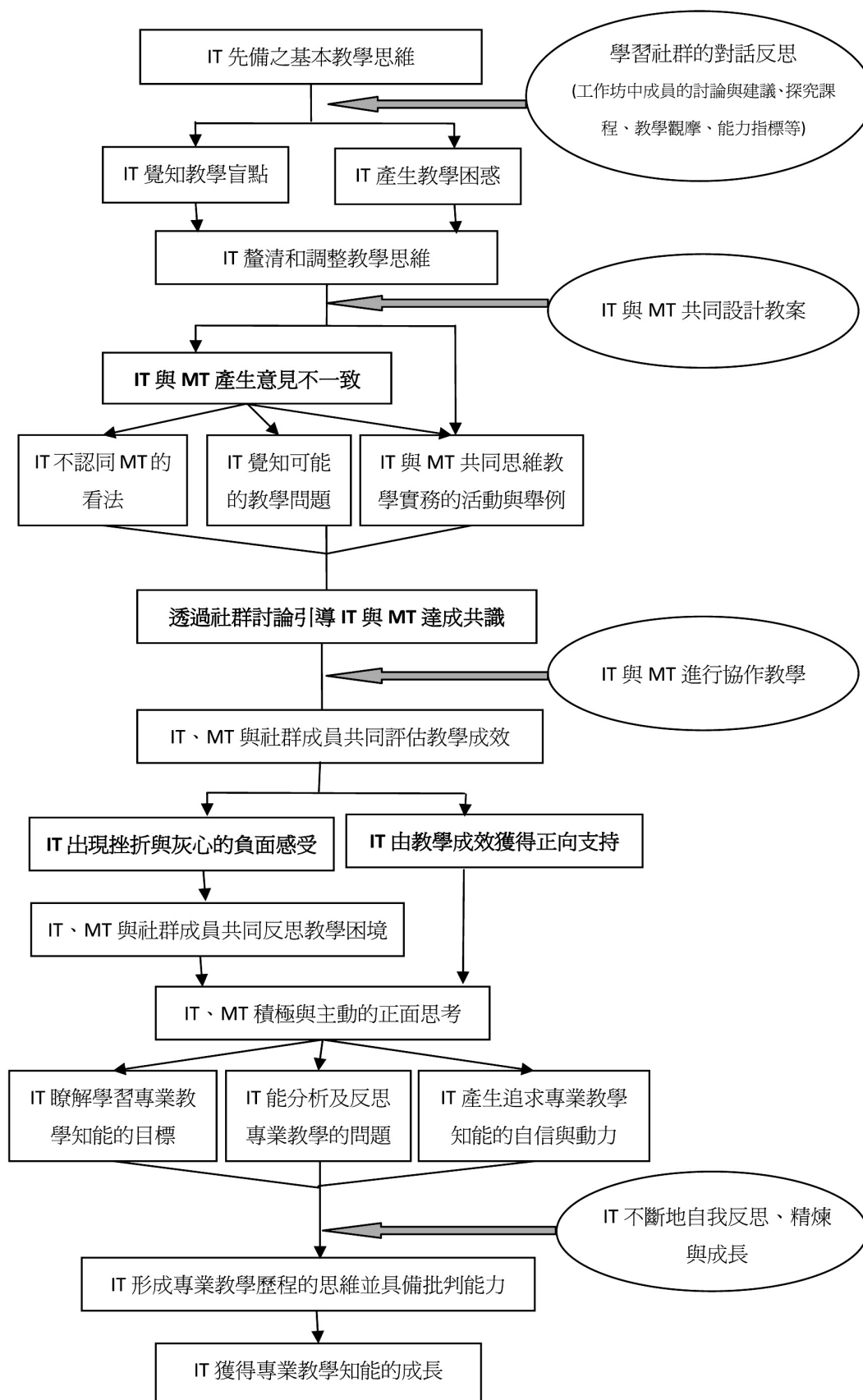


圖 3 IT 在融入協作教學之實習輔導模式情境中的教學知能成長過程

度與反應，這樣比較好，以前我的習慣是講解問題完了後，再問學生懂不懂？

(ICIT960313)

(二) IT 在與 MT 共同設計教案之互動中的認知衝突及教學覺知

IT 以其先前做過修訂之教案為依據，與 MT 共同設計教材與教學活動，研究者摘錄他們的互動情形，如下所示：

1. 關於進入尺規作圖單元之前的預備知識，

IT：要先複習兩段線段相等和兩個角相等的定義。

MT 補充：可以先說明線段和角的定義，再解釋何謂等線段作圖和等角作圖；

此外，相關的概念也要一併複習，例如兩線段要比較長短時必須要先對齊其中的兩個端點，兩個角要比較大小時必須要先讓其中的兩個邊重疊。

(GDIT960312)

2. 等線段（等角）作圖時，在 IT 所設計之教案中的教學呈現是：先操作作圖，整個圖形做好之後才寫作法並向學生解說。MT 提醒 IT 教師與學生的活動需注意的地方。

MT：數學教學是要教學生如何思考與推理，尺規作圖時應該是一邊作圖一邊寫作法，才能讓學生經歷與體會到數學的思考與推理過程；整個圖做好之後再寫作法，再向學生解說，這不是在「教」學生數學，而是在「告訴」學生數學。

MT：要注意學生的活動部分，例如可以讓學生自己先嘗試作圖，教師再來進行教學；或者讓學生跟著老師一起操作，學習作圖的技能。(GDIT960312)

3. IT 利用 GSP 媒體的輔助，讓學生感受整個尺規作圖的連續完整動態歷程，MT 提供建議。

MT：可以搭配於前述之操作作圖的教學中。(GDIT960312)

4. 關於學生演練的作業，IT 選擇課本和講義上的例題時，MT 提供建議。

MT：可以考慮生活上的經驗，例如以等線段或等角為基本圖形作廣告紙的圖案設計。」

MT：要想學生在此單元中可能產生的錯誤概念是什麼。

對於這次與 MT 共同設計教案與教材的經驗，從 IT 的訪談中可知，他原先認為「對學生先備知識的複習」這部分是不那麼重要。然而，由於 IT 對於國中三年的課程並未完全熟知，而且對於每個數學概念之間的連結經驗不足，所以他不能認同也不能瞭解 MT 的意圖。

我認為在預備知識的複習上，除了名詞定義要清楚之外，有些概念並不需要複習得那麼細，兩段線段和兩個角比大小的觀念，我不認為在這個單元會用上 (GDIT960312)。

MT 的提醒衝擊到 IT 原有的教學想法，造成他很大的認知衝突，進一步產生相關的教學覺知。

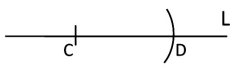
今天我有一個很大的震撼，關於「教」學生數學和「告訴」學生數學這兩者的區別，我從來沒有思考過，我真的要好好想一想，原來不同的教學方式、不同的呈

現次序，竟然就有不同的數學教學意義，…。教學要以學生為中心，考慮學生心中的想法，他們是如何學習的、如何思考的，學生的錯誤概念是什麼，這是我會疏忽的。(ICIT960313)

(三) IT 在融入協作教學之實習輔導模式的情境中建構自己的教學知識

在本研究的協作教學中，IT 是主講教師，他大致上是依照其設計的教案進行教學。但，IT 與 MT 會適時地做角色上的變換，IT 從主講教師變成協助教師，而 MT 從協助教師變成主講教師，MT 補充 IT 在講解上的不足，不僅幫助學生的學習，也促進 IT 的教學成長。以下研究者摘述其中一小段協作教學的插曲作為佐證。

MT 在臺下協助 IT 操作 GSP 軟體，IT 一邊配合螢幕上所呈現的作圖步驟，一邊在黑板上寫下作法步驟並向學生作說明，其說明方式就是把作圖的步驟告訴學生，其實就和他寫的作法內容敘述差不多，最後完成等線段的作圖，如下：

<p>螢幕：</p> <p>[已知]： \overline{AB} \overline{A} \overline{B}</p> <p>[求作]： \overline{CD}，使得 $\overline{CD} = \overline{AB}$</p> <p>[作圖]：</p> 	<p>黑板：</p> <p>[作法]：</p> <p>1. 作一直線 L，並在 L 上取一點 C。</p> <p>2. 再以 C 點為圓心，\overline{AB} 為半徑畫弧，交 L 於 D 點。</p> <p>則 \overline{CD} 即為所求</p>
---	--

當 IT 準備結束此等線段作圖的問題，讓學生作練習題時，MT 走上臺告訴學生說：「我們來討論一下作法中每一個步驟的理由與目的，有誰可以回答？」

學生們和 IT 皆好奇地看著 MT。MT 等不到學生的回應，即提示學生：「回想一下，我們一開始複習兩段線段是如何比較長短的呢？」

有幾位學生似乎有所領悟地點點頭，S₁ 回答：「我知道，先畫直線 L 是不是要讓兩段線段靠在一起，取 C 點是要讓兩段線段的其中一個端點靠在一起。」

S₂ 接著回答：「那第 2 個步驟就是在搬動囉！」

MT 問道：「搬動什麼？怎麼搬？」

S₂ 回答：「以 C 為圓心， \overline{AB} 為半徑，就是要把 A 點靠到 C 點上，把 \overline{AB} 整個搬動靠到直線 L 上，跟 L 的交點 D，其實就是 B 點。」

MT 回應：「很好，所以要作 \overline{CD} ，作法就是把 \overline{AB} 搬到直線 L 上而已。」

MT 接著為等角作圖留伏筆，他告訴學生：「利用等線段作圖的觀念，我們也可以作兩個角相等。角的大小或邊長跟線段有關係嗎？跟等線段作圖會有關嗎？你們可以先想一想。」

當這一堂課結束之後，研究者發現到 IT 在數學教學的觀點與實務上的一些轉變。

1. IT 覺知到其教學經驗的不足，過去所學的教學理論、教材組織、教學順暢、學生的反應及互動，他都只是表面的做到，理論的真正內涵，如引導學生深入思考，能夠真正的讓學生理解數學概念等，這些都衝擊到他的想法，IT 知道他的教學能力尚待進

一步提升。

這一堂課給我的感觸很複雜，對自己的教學覺得有點灰心，本來從與 MT 一起設計教案到自己上臺講解時都一直很有自信，覺得這樣的教案設計，課堂上教學活動進行得很順暢，學生的反應也是滿意的。但是當 MT 上臺將作法中每一個步驟背後的理由和目的，引導學生去思考，讓學生在真正理解之後能夠融會貫通所學過的相關概念，看到學生眼睛發亮的表情，我覺得我怎麼跟 MT 差這麼多，我要學的東西還有好多好多。(TJIT960321)

2. IT 體會到教學並不簡單，並不像他之前所認知的，「教」學生數學和「告訴」學生數學是不需區別的，其中的動態複雜性內容是 IT 自己要去適應和學習的。

我慢慢體會出 MT 提醒我的，要「教」學生數學而不是「告訴」學生數學的含意。在共同設計教案時，每一個概念的講解，MT 都會站在學生的角度，當初我認為預備知識不需要複習到那麼細、那麼簡單，甚至把它們認為是不相關的概念，原來是自己的經驗不足，是自己的問題。(ICIT960322)

3. IT 肯定 MT 的教學技巧，並將其當作學習的榜樣。透過實際教學比較發現自己與 MT 的異同及自己的不足之處。IT 感受到其教學知能的不足，對自己的教學感到最困難的是，對於學生內心的想法、認知和程度，自己沒有經驗，再加上對於教材中每個概念之間的關聯自己也未能徹底熟悉，所以在教學時無法妥善進行解說。

MT 的教學技巧是我要學習的，包括概念的解釋和提問的技巧。本來以為「尺規作圖」是一個很簡單的單元，就是利用直尺和圓規來作圖的一種技巧，除了技巧之外，就是一些非常簡單的概念，頂多二十分鐘就可以教完了，可是當 MT 上來接下去講時，我才驚覺，原來課本教材的內容，它背後的數學概念若能深究，不但能將概念作深入理解，而且還能作推廣和連結，學數學就是要學這種能力，我覺得要把這種能力教給學生不容易，還要讓學生主動、好奇，我還做不到，但這些是我一定要學到的，認真地跟著 MT 學習，相信有一天我也可以做到的。(ICIT960322)

綜上所述，研究發現：IT 有把在培育場域中所學理論的想法帶入實際的教學現場，但是由於這些理論想法是抽象的、不具體的，在 IT 不瞭解學生的認知情形，以及教學知能與經驗的不足等狀況之下，他在教學實務上遭遇到挫折，而 MT 及時的協助與鼓勵，例如工作坊中的對話，以及兩人共同設計教案、進行協作教學等，對 IT 的教學知能成長將產生莫大的助益。

(四) IT 形成教學專業思維與自信

當 IT 建構出數學教學知識，形成自己的教學實務觀點之後，逐漸地形成自己的教學專業思維，並建立起自己的教學自信心，包括：

1. 對於 MT 與自己的教學活動會進行反思，思考其背後的理由或理論依據，甚至進行批判。
2. 由於能夠有系統地、完整地獲得數學教學知識，例如，有關引起動機、數學概念的

講解順序與貫串（教材內容的編排及呈現）、舉例（數學上的或生活上的）、數學解題教學、提問技巧（師生互動）、整個單元的統整與複習、學生的練習作業，以及評量等的教學知識，IT 對自己的數學教學表現具有信心。

3. IT 透過工作坊的參與，可以獲知最新的數學教學理論，以及目前的數學教育趨勢等訊息；同時，對於自己在教學情境中所遭遇的難題，可以有請求協助的管道。
4. 真正進入教學現場的觀察與實際教學，包括：探究課程，以及協作教學與共同學習的模式等，透過真實的教學情境，訓練 IT 在數學教學上的敏銳觀察力與洞察力，使得整個教學活動的進行都能在自己的掌控中，能夠選擇最佳的教學決策，從訓練的過程中建構自己的教學知識。

二、融入協作教學的實習輔導模式對數學實習教師的影響

（一）融入協作教學之實習輔導模式可促進數學實習教師教學知識之成長

從研究發現可知，透過協作教學可協助數學實習教師：

1. 能瞭解學生的迷思概念及數學抽象的本質，考慮搭學習鷹架，讓學生了解數學的知識。

例如，能瞭解學生的一些迷思概念所在而加以糾正澄清，也能自信地與他人討論某些數學概念之間的關聯，以及要如何做銜接教學；IT 也會嘗試的將最新訊息融入數學教學或者評量試題中。以上課觀察實例說明 IT 教學知識之成長。

R：學生喜歡這樣上課方式嗎？

IT：學生說，比較不會想睡覺。

R：舉個例子說明吧。

IT：例如：問學生 $2x^2$ 的因式有哪些？

S1： x

IT：有沒有其他的因式？

S2： $2x^2$

IT： $\frac{1}{3}x$ 是不是 $2x^2$ 的因式？ (OBIT950925)

此結果，主要符合合格數學教師標準中的第二項：對於專業科目（數學）知識的瞭解。

2. 注意學習目標與教學的技巧，考慮學生個別差異，指定適切的作業。

例如，會注意學習目標，透過向學生告知學習的理由來引起學習動機，也會考慮學生的個別差異，不同能力之學生的學習需求，他會注意到教學的技巧，包括：訓練數學思考或邏輯推理的提問技巧、指定相關的與適切的作業，以及設計各種教學活動等。

MT 的教學技巧是我要學習的，包括概念的解釋和提問的技巧。不但將概念作深入理解，而且還能作推廣和連結，學數學就是要學這種能力，我覺得要把這種能力教給學生不容易，這是我學習的。(ICIT960322)

運用於課室協作教學中師生的對話片段：(OBIT960402)

IT：同學們， $2 \times 3 \times 7 = 46$ ，屬於什麼數的運算？

S：(學生一起回答) 整數乘法運算。

IT：那麼 $46=2\times 3\times 7$ 又稱為什麼呢？

S：(學生一起回答) 因數分解。

IT：很好，同學能了解以前學過的數學知識！想想看它們是不是互為逆運算的關係？

此結果，主要符合合格數學教師標準中的第三項：對於課程的規劃以及課程目標的設定之理解。

3. 運用評量的結果來瞭解與診斷學生的學習狀況，作為是否作補充講解或補救教學的參考

例如，注意到學生的不同學習風格或個別差異，給予不同的學習標準及鼓勵、建議；同時，他也會善用評量的結果來瞭解與診斷學生的學習狀況，作為是否作補充講解或補救教學的參考。研究者蒐集 IT 教師評量試題，並訪談自編評量試題的用意。

R1：若 $x=-4$ 與 $x=3$ 是二次方程式 $x^2+ax+b=0$ 的兩根，求 a,b 的值？

請問命這題的意義是什麼？

IT：學生是否了解方程式解的意義。

R1：為什麼想了解方程式解的意義？

IT：看看學生會不會將解 ($x=-4$, $x=3$) 代入方程式中，求 a,b 的值？

IT：或看看學生會不會運用根與係數的關係，求 a,b 的值？ (ICIT960122)

此結果，主要符合合格數學教師標準中的第四項：對學生的學習監控以及瞭解對學生的評分方法。

4. 調整自己的教學是在「教」學生數學，不是在「告訴」學生數學知識。

例如，對教育的熱忱與期待，能瞭解法令上的教師職責，期許自己能夠成為一位合格的、適當的數學教師。IT 剛開始的教學以講述法為主，只重視數學知識的傳授，但經協作教學後，能透過發問來引導學生思考，並澄清學生錯誤的概念。

關於「教」學生數學和「告訴」學生數學這兩者的區別，我從來沒有思考過。教學要以學生為中心，考慮學生心中的想法，他們是如何學習的、如何思考的，學生的錯誤概念是什麼，這是我會疏忽的。(ICIT960313)

此結果，主要符合合格數學教師標準中的第一項：價值觀和道德標準。

本研究結果，符合 Murawski 與 Dieker (2004) 的主張，即：提倡協作教學是促使教師教學觀點轉變的有效方式；又本研究結果，亦與 Roth 與 Tobin (2004) 所提倡的觀點一致，即：協作教學的學習輔導方式，將使實習教師親身體驗與實習輔導教師協作教學的實務經驗，豐富實習教師教學的實務經驗，促進教師專業的成長，增進數學實習教師的教學信念。

(二) MT 與 IT 在協作教學的實習輔導模式中，對彼此角色與教學的認同是促進教師專業知能成長的要素。

1. 形成一致的默契是共同設計教案階段的重點，有助於 IT 發現教學盲點，提升其教學專業知識。

當 MT 與 IT 要進行協作教學之前，兩人會一起討論要教的數學概念、學習單的編排、

演練的例題、講解的方式和課後的練習作業等，並且模擬預設教學現場可能發生的情境（例如，學生因迷思概念所提出的問題、上課的參與度或課堂秩序等）提出討論或演練，形成一致的默契是本階段的重點，讓 IT 慢慢地體會到教學並不是一件簡單的工作，以前認為只要把數學課程準備好即可上臺教學，忽略在實際教學中的動態複雜性，這是他需要去學習。

2. MT 與 IT 兩人所扮演的角色是動態的，可彈性調整，增進 IT 的課程知識。

當進入協作教學階段時，MT 與 IT 兩人所扮演的角色是動態的，有時是主要講解者，有時是協助者，例如，當 MT 在進行解題教學時，若有學生聽不懂，舉手請求協助時，IT 會前往協助或將學生移至教室後之空座位來進行補救教學；又例如，當 IT 是主要講解者時，MT 則是協助者或輔導者，在教學的過程中，MT 的加入能協助 IT 解決課堂中所發生的問題，讓 IT 的教學比較有信心，並協助維持良好的班級學習氣氛；在此階段，IT 能夠獲得來自 MT 與學生的立即回饋與指導。這樣的教學方式不僅學生有感覺、有體驗，每位參與協作教學的教師也可從中學習其他教師的教學優點 (Roth & Tobin, 2002)。

3. 教學日誌是促進反思的概念形工具

在進行協作教學之後，IT 被要求填寫教學日誌，反思並記錄本次協作教學的心得，作為改進下一次教學的參考；此外，有時也要求 IT 寫出一篇有關該單元之教學與學習的報告，或者是「個案」研究，運用教學日誌省思課室協作教學問題，促使 IT 能將所學到的教學知識作深入的內化。在這樣不斷地反思與成長的過程中，IT 覺知自己的教學問題，調整他的教學想法並精煉他的教學知能，在思維上形成他對專業教學歷程的看法，經由思維與教學實務上的反思與批判，進一步獲得專業成長。

上述結果，與林碧珍、蔡文煥 (2006) 所提出的主張是一致的，即：教學知識的發展是一種共同探究教學實務的連續過程，這樣的過程能夠讓實習教師在探究的歷程中，發展出新的知識、態度，以及實務、技能。

伍、結論與建議

一、結論

本研究探討一位數學實習教師參與融入協作教學之實習輔導模式對促進其專業成長的影響及成效。研究者在融入協作教學之實習輔導模式的互動情境中，描述從訓練實習教師具有敏銳的教學現場觀察力開始，實習教師覺察到自己的數學教學知識與經驗相當的不足，並能夠獲得立即的學習與回饋，進而建構出自己的教學知識，逐漸地，終於建立起自己的自信心等，從本研究得到結論如下：

- (一) IT 與 MT 共同設計教案之互動，促使 IT 產生認知衝突及教學覺知，透過協作教學之實習輔導模式，可幫助 IT 建構自己的教學知識，形成自己的教學實務觀點之後，逐漸地形成自己的教學專業思維，並建立起自己的教學自信心。透過此模式，IT 可調整自己的教學成為「教」學生數學，不是在「告訴」學生數學知識，並期許自己能夠成為一位適任的教師。

- (二) 融入協作教學之實習輔導模式可促進數學實習教師教學知識之成長。MT 與 IT 對彼此角色與教學的認同是影響融入協作教學的實習輔導模式的要素，形成一致的默契是共同設計教案階段的重點。而教學日誌是促進 IT 反思的概念形工具。

二、建議

根據研究結果與發現，提出如下建議：

(一) 提供給實習教師完善之實習輔導是重要的

由於職前師資培育環境與實際現場教學環境的脫節，實習教師所具有之先備教學理論與思維卻和後來之教學實務現實產生落差，實際教學中的動態複雜性是實習教師很難適應的。而國內目前的實習輔導制度並沒有確實研議出幫助實習教師能夠順利過渡成為一位適任教師的培育方式，教育實習與實習輔導教師的功能往往沒有充分發揮出來。本研究所設計的融入協作教學之實習輔導模式對實習教師的專業成長是有利的，它同時迫使實習輔導教師與實習教師要主動且一起進行每一階段的活動討論，而且能夠獲知立即的學習成果；實習輔導教師不再是被動的顧問角色，不能有些許馬虎或偷懶，而實習教師覺察到自己的數學教學知識與經驗相當的不足，並能夠獲得立即的學習與回饋，進而建構出自己的教學知識。因此，在未來，關於職前師資培育的方式，本研究所設計的融入協作教學之實習輔導模式是值得考慮的模式，它是具體可執行的。

(二) 促進實習教師之專業成長的機制與模式是師資培育研究的重要議題

本研究根據：讓實習教師覺知自己的教學盲點、產生認知衝突、思維教學實務、與實習輔導教師進行協作教學，以及分析與反思專業教學的問題等機制，設計融入協作教學之實習輔導模式，透過此模式的訓練，實習教師最後形成專業教學歷程的思維與批判，獲得專業教學知能的成長。由於不同的專業成長機制將導致不同的實習輔導模式設計，因此，在未來的師資培育研究中，關於促進實習教師之專業成長的機制與模式的研究是值得深入探討的重要議題。

(三) 有效運用協作教學實習輔導模式的前提是應慎選實習輔導教師。

新制的師資培育過程中，「輔導教師」的設置是實習制度的一大特色。藉由輔導教師輔助實習教師，將學校所學的學理基礎應用到實際教學實務，親身體會在學校課室教學過程可能面臨的教學實務、班級經營或親師溝通等問題，有了輔導教師的協助與引導，可培養其專業技能，讓實習教師在教師工作生涯中，較順利地扮演一位稱職專業的好老師，因此可見輔導教師的角色是何其重要。

在協作教學的過程中，參與協作教學的教師須共同計畫、教學和評估，目標是增進實習教師的專業能力。研究者發現同儕間定期性與經常性的互動機會對於增進教師專業知能是必要的，且教師的學習社群是重要的，不僅可以互相支援教學，也是產生創新想法的重要來源。因為實習輔導是一個互動關係，且實習導入階段是實習教師在教師社會化過程中

的關鍵性階段，教師的態度與信念深受其同儕的影響甚大，如何能幫助實習教師順利吸取實習學校場域中的種種技能與專業，更顯示出輔導教師輔導專業知能的重要性，因此，慎選實習輔導教師是師資培育者應共同關心的重要問題。

致謝

本文是國科會研究計畫（計畫編碼 NSC96-2522-S-017-002-）的部分成果。感謝本研究群在研究過程中提供諸多的資料和協助，更感謝參與研究的實習輔導教師 MT 與實習教師 IT 全力配合並與大家分享教學的想法與心得。

參考文獻

一、中文部分

- 王錦珍 (1994)。國中實習教師社會化之民俗誌研究。未出版碩士論文。國立臺灣師範大學教育研究所。
- 吳清山、林天佑 (2002)。認知師徒制。教育研究月刊，99。
- 何雲光、吳百祿、王瑞賢 (1995)。國中實習教師專業社會化過程之問題調查研究。教育研究資訊，3(4)，16~34。
- 林玫君 (2000)。實習教師之教學省思研究初探。臺南師院學報，33，347~365。
- 林碧珍、蔡文煥 (2006)。國小實習輔導教師數學輔導知能與實習教師數學教學知能專業發展。數學與科學實習與輔導教師專業發展論文集，P.234~243。論文發表於 6 月 27 ~ 29 日。國立新竹教育大學主辦。
- 林碧珍 (2000)。在職教師數學專業發展方案的協同研究。新竹師院學報，115-147。
- 曾志朗 (2000)。中等學校教育實習實習教師手冊。臺北市：教育部。
- 許德田、張英傑 (2004)。二位國小實習教師數學教學專業發展之研究。國立臺北師範學院學報，17(1)，25-56。
- 孫敏芝 (1999)。實習教師社會化歷程中學校情境因素探討。國教天地，133，20~30。
- 孫志麟 (2004)。教育政策與評鑑研究—追求卓越。臺北：學富文化。
- 姚如芬、郭重吉、柳賢 (2001) 職前教師數學教學概念之初探：從研究實作中學習教學。科學教育學刊，9(1)，頁 1-13。ISSN 1027-507X。
- 柳賢 (1996)。國民中學數學與科學教師教學能力評鑑模式發展研究。發表於 1996 International Conference on Science Teachers' Qualification & Certification.
- 張世忠 (2002)。協同教學之研究與省思：以兩位國中初任教師為例。教育研究資訊，10(4)，139-158。
- 陳嘉彌 (2000)。另類的教師成長：師徒式專業成長構念之探析。花蓮師院學報，10，27~46。

傅國聖、張英傑 (2003)：師徒制輔導數學教學之個案研究。中華民國第十九屆科學教育學術研討會。

鍾靜 (1999)。落實小學數學新課程之意圖與學校本位的進修活動。《課程與教學》，2(1)，15-34。

二、英文部分

Blatchford, P. & Martin, C. (1998). The Effects of Class Size on Classroom Processes: It's a Bit Like a Treadmill-Working Hard and Getting Nowhere Fast! *British Journal of Educational Studies*, 46(2), 118-137.

Collins, A., Brown, J. S., & Newman, S. E. (1989). *Cognitive apprenticeship: Teaching the crafts of reading, writing, and mathematics*. In L. B. Resnick (Ed.), *Knowing, learning, and instruction: In honor of Robert Glaser* (pp. 453-494). Hillsdale, NJ: LEA Inc

Friend, M., & Cook, L. (2003). *Interaction: Collaboration skills for school professionals* (4th ed.). New York: Longman.

Furlong, J., & Maynard, T. (1995). *Mentoring student teachers: The growth of professional knowledge*. London: Routledge

Fennema, E., & Franke, M. L. (1992). Teachers knowledge and its impact. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 147-164). New York: Macmillan Publishing Company

Gratch, A. (1998). Beginning teacher and mentor relationships. *Journal of Teacher Education*, 49(3), 220-227

Krainer, K. (1998). Some considerations on problems and perspectives of in-service mathematics teacher education. In C. Alsina, J. M. Alvarez, B. Hodgson, C. Laborde, A. Perez (Eds.), 8th International Congress on *Mathematics Education*. Selected Lectures (pp. 303-321). S.A.E.M. Thales: Sevilla, Spain.

McDermott, L.C., P.S. Shaffer & M.D. Somers (1994). Research as a guide for teaching introductory mechanics: An illustration in the context of the Atwood's machine. *American Journal of Physics*, 62, 46-55. McDermott (1995).

Murawski, W. W., & Dieker, L. A. (2004). Tips and strategies for co-teaching at the secondary level. *Teaching Exceptional Children*, 36(5), 52-58.

National Research Council. (2001). Adding it up: Helping children learn mathematics. In J. Kilpatrick, J. Swafford, and B. Findell (Eds.). *Mathematics learning study committee, center for education, division of behavioral and social sciences and education*. (pp.31-70). Washington, DC: National Academy Press.

Roth, Tobin, Carambo & Dalland, (2004). Coteaching: Creating resources for learning and learning to teach chemistry in urban high schools. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(9), 882-904.

- Roth, W. M., & Tobin, K. G. (2002). *At the elbow of another: Learning to teach by coteaching*. New York: Peter Lang.
- Shroyer, M. G. et al. (1995). Math, Science, Technology after school Clubs and Summer Magnet School: Collaborative professional development opportunities for science education. *Journal of Science Teacher Education*, Vol.6(2), 112~119.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22
- Shrivastava, P. (1999). Management classes as online learning communities. *Journal of Management Education*, 23(6), 691-702.
- Beijaard, D., Driel, J. H., & Verloop, N. (2002). Professional development and reform in science education: The role of teachers' practical knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(2), 137-158.
- Faculty of Education. (2004). *Secondary PGCE Handbook*. London: University of Cambridge.
- Hansman, C. A. (2001). Who plans? Who Participates? Critically Examining Mentoring Programs. Paper presented at the annual meeting of the Adult Education Research Conference, Lansing, MI.
- Kansanen, P. (1999). Research-based teacher education. *Teacher Education for Changing School* (pp. 135-141). Ljubljana: University of Ljubljana, Faculty of Education..
- Nettle, E. B. (1998). Stability and change in the beliefs of student teachers during practice teaching. *Teaching & Teacher Education*, 14(2), 193~204.
- Simon, M. (1994). Beyond inductive and deductive reasoning: the search for a sense of knowing. Presented at Annual Meeting of the American Educational Research Association.
- Sinkinon, A. (2004). 英國中小學數學與科學教師的專業標準。科學教育學程認證及輔導教師專業發展研習會。臺北市：行政院國家科學委員會科教處。.
- Tobin, K., Tippins, D. J., & Gallard, A. J. (1994). Research on instructional strategies for teaching science. In D. L. Gabel (Ed.), *Handbook of Research on Science Teaching and Learning*. New York, Macmillan.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind and society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

經由教學實務的反思探討科學實習教師教學觀點之轉變

An Exploration of the Changes in a Science Pre-service Teacher's View of Teaching Resulting from Practice and Reflection

黃琴扉*

Chin-Fei Huang

劉嘉茹**

Chia-Ju Liu

(收件日期 99 年 9 月 7 日；修改日期 99 年 11 月 16 日；接受日期 100 年 1 月 4 日)

摘 要

本研究目的，是藉由教學實務的反思來探討科學實習教師初始教學觀點與觀點之轉變。本研究採質性個案研究，研究夥伴為新制實習教師，實習時間為期一學期，經「教學資源 - 策略表」的蒐集與彙整、課室觀察、教師日誌及晤談等資料分析後，得到以下發現：(1) 個案實習教師之初始教學觀點包含三項，其一是認為教師的角色是知識分配者，其二則認為考試引導教學，其三是學生的成績來評鑑自己的教學效能；(2) 當實務教學與實習教師初始觀點產生差異與衝擊時，可以促進實習教師反思並促進教學觀點的轉變。

關鍵詞：反思、教學實務、教學觀點

*高雄師範大學科學教育研究所博士研究生

**高雄師範大學科學教育研究所教授

Abstract

The purpose of this study is to explore a science pre-service teacher's naive view of teaching and changes in this view resulting from the practice of teaching and reflection. This study is a case study. The participant is a pre-service teacher who was given practical training for half a year. Data is collected from resource folios, classroom observation and interviews. The results show: (1) the case pre-service teacher has three views of teaching. The first is identifying the role of teachers with a knowledge assigner, and the second is the use of an examination teaching guide, and the third is evaluating teaching using the test scores of students; (2) teaching practice can improve reflection, and reflection can improve professional development. Some suggestions for future research are also discussed in this study.

Key words: Reflection, Teaching Practice, View of Teaching

壹、研究動機與目的

教師對教學所持有的觀點，常引導教學決策的執行，並反應在實際教學中 (Loughran, 2003; Melville, Fazio, Bartley & Jones, 2008)，而教學實務會影響教師本身的專業發展與學生的學習信念（李源順、林福來，2000；林淑楞、張惠博、段曉林，2008；Loughran, 2003）；Melville 等人 (2008) 指出實習教師缺乏實務教學經驗，故其教學觀點常來自於先前經驗或背景知識中的理論基礎，一旦教學觀點與實務教學產生衝突，實習教師往往無法整合理論與實務，由於缺乏觀點轉變的彈性，更衍生許多實習困境與挫折；雖然實習教師教學觀點 (View of Teaching) 與其轉變的探討非常重要，卻很少形成性的觀察、分析與相應的實習輔導研究以促進其教學反思。部份研究指出教師具備自己獨有的專業知識與教學觀點，而這些觀點與知識是透過自身的背景知識與經驗建構、轉化而來 (Pugh & Girod, 2007; Pugh, Linnenbrink-Garcia, Koskey, Stewart & Manzey, 2010)，有鑑於此，本研究採取質性個案研究以進行深入描繪，探討個案科學實習教師所持有的教學觀點，並釐清實習教師在實務教學中教學觀點之轉變。

科學實習教師所持有的教學觀點是長期累積而成，倘若要促發實習教師進行觀點轉變，必須透過深切的反思 (Reflection)，使其體會教學觀點與實務教學之衝突與謬誤，方能改變其觀點（陳淑敏、張玉倫，2004；Duit, 1995）；教師進行反思時可強化自身的經驗、知識與實務之整合，促進真實情境的專業發展（佘曉清、連文惠、蘇蘭雅，2000；林曉雯、陳佩君，2005；陳英娥、林福來，2004；熊同鑫、王振興，1999；Briscoe & Wells, 2002; Feldman, 1996; Monet & Etkina, 2008; Richardson, 1996）。因此，本研究的主要目的便是透過反思以探討科學實習教師教學觀點的轉變，擬訂之研究問題如下：

- 一、個案實習教師所持有的初始教學觀點為何？
- 二、個案實習教師在反思後，其教學觀點之轉變為何？

貳、文獻探討

一、教學觀點對了解教師專業成長之重要性

Shulman (1987) 認為教師的專業應建築在七項知識之上，包含學科內容知識 (Content Knowledge, CK)，一般教學知識 (General Pedagogical Knowledge, PK)，課程知識 (Curriculum Knowledge, CCK)，學科教學知識 (Pedagogical Content Knowledge, PCK)，學習者特性的知識，教育環境脈絡知識以及教育目標與價值，這些知識面向，在實際的教學情境中呈現融合的面貌；此外，1992 年，Reynolds 提出，教師是否具備完善的教學能力，與教師「對教學的理解」有關，換句話說，教師專業知識並不在於教師習得了多少背景理論，而是教師用什麼教學觀點來內化這些理論以建構自己的知識，故教師所持有的教學觀點便是引導專業知識理解的核心。Loughran, Gunstone, Berry, Milroy 和 Mulhall (2000) 則提及 Shulman 所指的教師專業知識多著重於靜態的背景知識，而忽略了教師持有的觀

點與經驗，因此 Loughran 等人 (2000) 針對科學教師的實務教學歷程進行研究，並將科學教師在實務教學中所具備的專業知識分為 12 項成份，其中「教學觀點」就是很重要的成份之一，意指教師「對教學的看法」及認為自己「該如何進行教學」的一種觀點；在不同的教學情境下，專業知識成份會隨著科學教師的觀點而進行不同的組合，最後引導著教師的教學規劃與外顯的教學行為，甚至改變教師的自我認同與信念 (MacDonald & Sherman, 2007; Pratt, 1998)，隨著經驗的累積，教師的觀點將會持續轉化，進而形塑出獨特的實務教學方式 (Pugh et al., 2010)。綜上所述，科學教師所持有的教學觀點就是其對「教學」的看法，以及認為「如何教學」的一種想法與行動；影響教學觀點與轉變的因素則涵蓋真實情境下「經驗的影響」與「教師角色」之轉變；上述論及之教學觀點與轉變在專業知識中的角色有兩種，其一是引導科學教師理解與建構自己的專業知識，其二是引導科學教師在不同的教學情境下進行專業知識的組合，並經此執行教學規劃與行動。

許多研究均認為實務教學是教師專業知識與經驗整合後外顯化的行為 (De Jong, 2005; Friedrichsen, Abell, Pareja, Brown, Lankford, & Volkmann, 2009; Sadler, 2006)，然而實習教師缺乏實務教學的經驗，是故其專業知識觀點的形成多由自己先前經驗進行建構 (Friedrichsen et al., 2009; Pugh et al., 2010; Sadler, 2006)，當這些知識與真實的實務教學不符時，便讓實習教師產生挫折與困境（尹淑萍，2000；陳鼎元，2003；鄭聖儒，2005；Friedrichsen et al., 2009; Park, Lee, Oliver & Cramond, 2006）。由此可見，實習教師如何整合自己的先前經驗與實務經驗，並轉換、擴充或修正自己的教學觀點，彌補真實情境的衝擊所產生的落差，對教師的專業成長十分重要；當教學觀點轉變後，會由新的觀點引導專業知識的重新建構，並在後續教學情境中，運用新的觀點進行專業知識的組合，執行新的教學規劃與教學行為 (Friedrichsen et al., 2009; Park et al., 2006)。整合上述，實習教師的教學觀點將在真實情境中接受挑戰，當觀點與實務一致時會順利進行實務知識的整合，而不一致時則需要時間進行反思，並將觀點轉換、擴充或修正，以彌合先前觀點和實務的差距，形成符合實務需求的知識架構，以增進專業成長。

二、反思在教學成長所扮演的角色

觀點的轉換歷程可做為對專業知識的理解，然而要促進觀點的轉換則必須經由教師反思來促成 (Melville et al., 2008; Monet & Etkina, 2008; Shulman, 1987; Tal & Morag, 2009)。在專業知識分類中，Shulman (1987) 並未將反思的成份列入其中，因為反思並非靜態的知識，而是動態的後設認知歷程 (Loughran et al., 2000; Park et al., 2006)；反思應該是教師教學推理與行動中的一環，主要功能就是比對自身的觀點與實務教學回饋，促使觀點的轉變，構成專業知識的新理解（陳淑敏、張玉倫，2004；簡梅瑩，2007；MacDonald & Sherman, 2007; Schön, 1983; Shulman, 1987; Tal & Morag, 2009）。綜合上述，反思是推動觀點轉換的原動力，在教學實務的歷程中，反思的結果是上一個教學的終點，同時也是下一個教學的起點。

雖然反思在實務教學上有很重要的角色，但許多實習教師忙於適應實習生活，且在上

臺授課時僅按先前經驗所設計的教學計畫演示，甚少察覺自己在教學過程中的問題；因此實習教師雖接收到學生或輔導老師的回饋，其反思也是片段且不聚焦的 (Loughran, Berry & Mulhall, 2006)；在相關研究中也指出，反思是指教師能覺知自己的教學問題，並釐清教學觀點與實務教學的差異，然而許多實習教師無法順利利用反思做為成長的基礎（簡梅瑩，2007; Lumpe, 2007; Melville et al., 2008; Pugh & Girod, 2007）。要協助實習教師察覺教學觀點與實務教學的異同點，就必須採用引導反思的策略，讓實習教師在教學前寫下教學規劃呈現自己的教學觀點，經由課室錄影、回饋單與研究者的建議，在實務教學後進行反思，如此方能聚焦問題，並產出合宜的解決方案，進而形成新的經驗架構、獲致專業成長 (Loughran et al., 2006; Melville et al., 2008)。

參、研究方法

本研究方法茲依據研究目的進行施測，分述如下：

一、研究設計與工具

研究的主題涉及複雜系統中的行為與過程特性，適合使用質性研究的方式來收集資料 (鈕文英，2006)，運用質性研究的優點是可以由真實情境脈絡中觀察與檢視個人及環境的交互作用；再者，基於每個研究個體的差異性與不同的情境脈絡，本研究彙整文獻的理論架構以導引出個案的資料蒐集與分析，並結合理論與真實情境，提出研究發現。

表 1.「教學資源 - 策略表」

引導式問題	目的
1.教學單元的主要概念	1.了解個案實習教師是否能夠確切理解課程所要求的學科內容
2.在此概念中，你想讓學生學到什麼	2.了解課程的教學目的
3.讓學生知道這個概念，有何重要性	3.了解個案教師是否能掌握學生的學習需求
4.有什麼是你知道，但現在不需要讓學生知道的部份	4.了解個案實習教師是否能選擇合宜的教材與教學內容
5.教導此概念的困難或限制為何	5.了解個案實習教師的自我效能
6.學生可能會產生什麼影響你教導此概念的因素	6.了解個案實習教師對學生學習狀況的預測與掌握
7.其他影響你教導此概念的因素	7.了解實習教師專業知識的整合
8.教學過程（包含教學活動與策略）	8.了解實習教師的教學策略與風格
9.你會採用什麼方式確定學生已經學會此概念	9.了解實習教師對評量的觀點與策略

本研究配合個案實習教師的實習時間，進行一個學期的資料蒐集 (2007.9.1-2007.12.24)，資料來源包含問卷、課室觀察、錄影、晤談與實習教師日誌。本研究的問卷採用Loughran等人 (2006) 所發展的「教學資源-策略表 (Resource Folios)」(表1)；運用本表的用意是要解決實習教師缺乏實務經驗，無法整合自己的先前經驗、先備知識與實務經驗，並造

成教學反思過於發散與片段的問題 (Loughran et al., 2006)。「教學資源-策略表」是以明確的問題引導實習教師進行教學前規劃，並於實務教學後針對規劃表的內容進行有次序的反思，可有效的協助研究者掌握實習教師對教學的觀點與專業成長的歷程(Loughran et al., 2006; Loughran, Mulhall & Berry, 2008)。基於上述考量，個案實習教師於每節課的教學前均須撰寫「教學資源-策略表」，並於課程結束後依據此表撰寫反思報告；本研究在一學期內共蒐集64份反思的報告，表格之引導式問題敘述如表1。

此外，本研究針對個案實習教師實務教學現況進行課室觀察與錄影，共 8 次（約 70 小時），每次的觀察記錄均在整理後交付個案實習教師閱讀以確認表達內容的適切性，不足之處由個案實習教師補充內容後，與研究者共同討論形成共識。此外，本研究也蒐集個案實習教師之實習日誌共 64 份，配合個案教師的意願，進行每個月一次的晤談（共 6 次），晤談時間為一小時。

二、研究夥伴

本研究之研究夥伴為高雄地區某國中自然科實習教師（女性，25 歲，以下以 T 代碼取代）。T 的學科背景為某師範大學化學系碩士，對於教學抱持高度熱忱與興趣，態度主動積極，且從小的志向就是當老師；T 除了具備當老師的熱忱，也積極想了解自己在實務教學中的優缺點，並期望能改善缺點。

T 提及在以往的學習經驗中，自己的科學學習成就偏低，國中二年級科學學科的表現更造成學習過程的障礙，但到了國中三年級，T 的科學成績表現突飛猛進，從自己的經驗中，T 認為成績進步後才會提升學習信心與興趣，因此如何提升學生的學習成就是很重要的。透過先前經驗，T 認為成績進步是因為當時科學教師的教學方式能協助學生快速學習；其有效教學策略是先將每個單元的授課內容與公式整理成一些表格，讓學生從表格上快速記憶重點與公式，之後再詳細的教導學生如何解題，因此在教學行為上，T 也希望利用當時科學教師的教學方式進行教學以提升學生學習成就；另外，在教學信念上，認為國中學生通常都是「老師怎麼教就怎麼學」，因此也認為老師的教學將直接影響學生的學習。T 對當時的科學老師印象最深刻的一段話是「只要把題目的重點與要素抓出來，找到適當的公式，沒有解不出來的題目」，其信念是以教師為中心的教與學。

選擇 T 為個案教師的性格因素是其個性活潑開朗、口語表達能力佳、對本研究中參與度高，在交談中能廣泛考量他人的意見，並願意進行反思與整合再提出自己的觀點，能順利協助本研究的進行。本研究於正式研究前已徵得實習學校的校長及實習輔導老師的同意，而研究期間的教學錄影，也獲得班級學生與家長的同意。

三、研究情境

T 在高雄市中心的某公立國中進行實習，全校班級數共 45 班，該校校長對教育極富熱忱，也有興趣了解教育相關的研究與議題，該校的科展、美術等國內外競賽表現均很優異。此外，T 的實習輔導老師為該國中的自然科專任教師（李老師，女性），其學科背景

為某師範大學化學系碩士班，教學年資共 12 年，指導學生參與科展競賽常獲得良好成績。李老師非常熱心且個性開朗，認為老師所扮演的角色是啟發學生的興趣與解惑，因此李老師常於課後與學生討論上課內容或為學生進行解題；本研究於李老師授課的班級中，隨機抽取 20 位學生進行非正式訪談，受訪學生均對李老師的教學持有正面感受。T 於實習時，必須隨班旁聽李老師教學的班級，當 T 教師有疑惑時，李老師會詳細為其解答；反之，李老師也會全程旁聽 T 的實際教學情況，並以同儕角度給予教學方式、班級經營等建議；然李老師於實習輔導中偏向「諮詢者」與「建立友誼關係者」的角色，較缺乏多元演示與督促之相關輔導策略（洪志成，1998；鄭聖儒、靳知勤，2007）。

四、資料收集與分析

本研究蒐集實務教學前後的「教學資源 - 策略表」、課室觀察與錄影，以及實習教師日誌，進行交叉比對以達資料的三角校正，並據上述資料分析個案實習教師的反思狀況與教學觀點；資料文本不清楚的部份，再輔以晤談進行釐清與補充。

本研究每個月進行一次資料分析，研究者將錄影資料與晤談資料進行轉錄、編碼，並將每份資料依照「教學資源 - 策略表 (Q)」、「課室觀察 (Ob)」、「錄影轉錄檔 (Vr)」、「晤談稿轉錄 (In)」與「實習日誌 (D)」進行區分，在晤談稿中將研究者編碼為 R，個案實習教師編碼為 T；此外，邀請二位科學教育專家與一位年資五年的國中自然科教師協助進行編碼校正，依編碼結果進行分析確證後，再交付 T 進行閱讀及修正，所有資料的處理與分析過程，研究者均全程參與。本研究採取 Moss (1994) 之觀點認為對實務教學的了解應著重研究者和個案間的互動，並透過討論取得共識俾使資料詮釋更為縝密。

研究者在本研究過程中盡可能參與所有觀察、記錄與討論，並蒐集多元資料，以多元角度進行結果的描述與詮釋。

肆、結果與討論

本研究發現依二大部份進行討論，分別為個案實習教師初始教學觀點，與個案實習教師教學觀點的轉變，並由形成的架構探討影響實習教師專業成長的重要因素。

一、個案教師的初始教學觀點

本研究針對個案實習教師的初始教學觀點進行分析，其所顯示的教學觀點主要是指教師對教學的看法，以及教師認為自己該如何教學的想法；此外，也從文獻中彙整「教師先前經驗」與「教師角色認同」兩個向度進行分析比教，並提出三項主張：

主張一：個案教師由以往的學習經驗中，認為教師應該閱讀所有版本的教科書內容並整理出重點，才是完成教學前準備，並能有效的將這些知識傳授給學生

個案實習教師的初始教學觀點之一是「教師應把教學內容統整後，再教給學生」；目前國中自然科教材的版本眾多，雖然各版本均由相同課程綱要編撰而成，但不同概念可能

有相異的表徵方式，故個案教師認為倘若學生只學一個版本，考試時卻出現另外一個版本的內容，則學生可能會認為老師沒教到，因此降低教師在教學上的權威地位，也容易導致成績不理想。

T：…現在版本越來越多，有時候學生自己買的參考書或考卷，都會融合各種版本，如果學生發現考卷上的題目是老師沒教過的，那可能會覺得老師教得不好，而且考出來成績也會比較差。

R：那你會怎麼處理？

T：我會把各個版本的參考書彙整，然後上課時一併講解。

R：為什麼你想要這樣做？為什麼你覺得這樣做有效？

T：我覺得這樣比較可以減輕學生的學習負擔，而且學生可以直接吸收知識，並且成績可以很快的提升…以前國三的老師就是都幫我們統整好，我覺得吸收很快…我以前就是這樣提升成績的。

(20071030 In)

由上述晤談內容發現，個案教師的先前經驗是影響初始教學觀點的主要因素之一，其在晤談中提及自己國中求學時，老師會盡可能的為學生整理所有的資料，並將整理後的教材內容教給學生以減輕學生的學習負擔，達到教師的責任。上述發現呼應 Dexter, Anderson 與 Becher (1999) 的研究結果，意即教師的教學觀點、教學方針與策略等，均受求學時代的老師影響；再者，Friedrichsen 等人 (2009) 指出多數教師所持有的教育目標與價值深受求學時期的經驗與情境脈絡影響，此現象也反應在個案教師的初始教學觀點上；由晤談中發現個案教師將教育目標與價值定位為考試成績之良窳，並且以考試成績為學生學習成效的主要依據；此觀點反應在「教學資源 - 策略表」的撰寫上（表 2）：

表 2.「教學資源 - 策略表」內容 -I

引導式問題	T 老師速度單元教學前撰寫
教學單元的主要概念	1. 速度的定義 2. 速度的公式
讓學生知道這個概念，有何重要性	此單元為基測常考題，也是學生常常容易產生學習困難的單元。學習困難通常是因為不了解定義與公式不熟練。
學生可能會產生什麼影響你教導此概念的因素	遇到題目完全無法下筆
教學過程（包含教學活動與策略）	1. 統整不同版本的定義與公式 2. 講完觀念，要搭配講解題型。

從表 2 可以發現，個案實習教師的初始教學觀點中，認為教導學生速度概念的重要意義就是幫助學生應考，是故，個案教師指出影響教學和學習的重要因素主要來自於學生的解題困難；從課室觀察與晤談中也發現，個案教師預期學生能從「速度」的定義與公式中理解題意，並期望透過題目練習加快解題正確性並提升成績；由個案教師的求學背景可知，其國中二年級時科學學習成效低落，但國中三年級時因為解題技巧提升使成績突飛猛進，成績的進步連帶提升了個案教師的學習信心與興趣，爾後達到學習歷程的良性循環；

上述顯示個案教師將考試成績的提升視為重要教育目標之觀點，除了涉及個案教師求學時期的情境脈絡外，也與求學經驗相關。個案教師對此學習經驗的體認是「欲提升學生的學習信心與動機，必先提升其成績」，此觀點建構了初始的教育目標與價值，然其並未考量學生在學習中的內外動機、自我效能等成分，而僅以自身經驗為主要依據 (Good, & Brophy, 1994; Pugh et al., 2010)。

此外，個案教師的教學觀點也直接反映在教學過程的擬訂（表 2），其教學活動與策略是統整各版本的速度定義與公式，並著重於題目的講解與練習。研究發現個案教師如 Batholomew、Osborne 和 Ratcliffe (2004) 所提的認為自己是「必須為學生整理資料」、「必須能回答學生所有問題」的專家，而這類老師認為自己扮演的角色是知識分配者，而學生則是知識接受者。

主張二：個案教師的初始信念認為，學習成果和教學成效都必須以升學為導向，重視考試成績、忽略學生實際的學習狀況與理解力

在教學方針的初始觀點上，個案實習教師認為學習的方向應與考試取向一致。個案教師以學生的考試成績為評估學習成效的指標，因此其認為教學的主要目標就是提升學生的成績。

T：以我的經驗（求學經驗）來說，學生認為一個老師教得好不好，就是第一，我能不能聽得懂，第二，老師講得重點會不會考；所以老師教的内容，就是考試的時候要能派上用場的。
(20071030 In)

由上述晤談結果可見個案教師以自己的求學經驗做為評斷教學成效的主要依據；這些觀點也引導了教學方針與教學策略的擬定（表 3）。表 3 中呈現個案教師認為有效的學習策略是以記憶和背誦增加對試題與公式的熟悉程度，然而對學生是否獲得真正的理解並無發展出評斷的依據。

表 3.「教學資源 - 策略表」內容 -II

引導式問題	T老師速度單元教學前撰寫
在此概念中，你想讓學生學到什麼其他影響你教導此概念的因素	速度的觀念、公式、解題技巧。 1.是否能順利把公式背起來。 2.解題時是否有注意到題目中的條件。 3.近年考題方向與出題型式。
教學過程（包含教學活動與策略）	1.統整不同版本的定義與公式。 2.講完觀念，要搭配講解題型。

由課室觀察中發現個案教師授課時所講解的速度、速率觀念多著墨於「關鍵字」的記憶；例如個案教師自編「看到速度想到位移，位移具有方向性」口訣，就是希望幫助學生記憶「速度、位移與方向性」的關連性，並能在解題上進行正確判斷；然而，個案教師僅著重於學生能否說出公式的內容與條件，並未重視學生是否主動理解與詮釋。個案教師於公式講解後，多會搭配相關題目進行解題技巧的說明，表 4 將呈現一個實例以詮釋個案教師在解題技巧中所呈現的學科教學知識。

表 4. 個案實習教師速度單元解題方式

題 目	個案教師解題技巧說明
一隻螞蟥從+3走到+8，過程歷經10秒，則在此運動過程中，螞蟥的平均速度為何？	1.先請學生將題目最後的「速度」二字圈起來。 2.請學生講出「看到速度想到位移，位移具有方向性」的口訣。 3.計算螞蟥行走的位移（未再複習位移的觀念，直接在黑板上寫下 $8-3=5$ ）。 4.請學生講出「速度=位移/時間」的公式。 5.將計算過的位移帶入公式，再請學生將題目中的10秒圈起來，帶入公式。 6.計算 $5/10=0.5$ (m/s)。即為答案。 7.解題後再次向學生說明，只要找出正確條件，帶入公式，即可得到正確解答。

承上所述，個案教師雖為化學主修背景，但仍具備國中物理的學科知識 (CK)，也能掌握「速度具備方向性」的重點觀念，然而其授課的層次僅停留在公式定義的講解與解題技巧之傳授，從晤談中了解個案教師的解題技巧源自於求學經驗的解題策略。此外，教科書中的兩項重點，個案教師並未詳細解講，其一是「瞬時速度」的意義，其二是「位置、速度、時間關係圖」的詮釋；經由課室觀察資料分析後知悉個案教師認為「瞬時速度國中不會考」，因此僅將瞬時速度以「很短很短的時間內所移動的距離」進行解釋，而「位置、速度、時間關係圖」則被個案教師認定為「很簡單，大家應該都懂」的表徵概念；換句話說，個案教師僅以自己的經驗與觀點判斷學生的理解力，未積極探詢學生的學習狀況，也沒有將觀念與生活經驗連結。學生在進入正式科學課程之前，受到日常現象觀察與非正式科學知識來源之影響，常具備自己建構而成的素樸科學觀點，並形成許多迷思概念；然而學生為了在考試中獲得良好成績，因此在考試時將採用科學課程內容的知識進行應答，但在日常生活中則仍應用素樸觀點進行判斷；文獻中提及縱使學生能熟背「 $F=ma$ 」的公式、記牢牛頓運動定律的內容，但是對於利用牛頓運動定律原理所設計的遊戲，卻仍採用素樸觀點進行決策與判斷；而素樸觀點與科學觀點相互抗衡之下往往造成學生更多的迷思概念，也間接造成教師教學成效低落（陳瓊森、汪益譯，1995）。

上述結果顯現個案實習教師所著重的教學內容，必須在考試時能派上用場，忽略學習內容與生活經驗的結合，常導致學生迷思概念加重，因此個案實習教師在實務教學過程中勢必需要轉化教學策略，例如結合動手做實驗、講解日常經驗的實例或製造概念衝突情境等，以協助學生反思、降低學生的迷思概念，並建構正確的科學知識；對照「教學資源-策略表」的撰寫（表 3）發現個案教師認為學生應該在課堂中學習到解題技巧，而其技巧則源自於自身求學經驗，此發現呼應了 Tsai (2002) 的研究結果，認為科學教師本身的學習與教學之信念具有一致性。總結來說，個案實習教師認為教學的方針必須與考試方向相同，是以考試來引導教學，因此個案教師也擬定「講完觀念，要搭配講解題型」的教學策略，但因無法由先前經驗判斷學生的學習與理解狀況，因此其初始教學未對學生的先前概念和學習需求有適切的考量。

主張三：對個案實習教師而言，能讓學生獲得好的成績，學習才具備價值，而這些都是受社會文化價值中以升學為導向的影響，進而在教學成效上強調解題的速度，而非科學的應用層面

個案教師在初始教學觀點中，以學生考試成績為主要教學回饋依據，且在其教學策略上以講述為主，並不重視概念的形成歷程（表 5）：

表 5.「教學資源 - 策略表」內容 -III

引導式問題	T 老師速度單元教學前撰寫
教導此概念的困難或限制為何	速度的題型變化很多，無法全部講到，只能靠學生多做題目，找到問題再進行解題。
學生可能會產生什麼影響你教導此概念的因素	遇到題目完全無法下筆。
你會採用什麼方式確定學生已經學會此概念	考試成績、考卷檢討

表 5 中顯示個案實習教師認為教學的限制主要礙於時間因素，無法在課堂中講解所有的題型，若要獲得學生學習狀況的回饋，則必須透過解題的歷程以掌握學生的學習困難；當學生產生解題困難後，教師的角色就是傳授解題的技巧，但學生是否達到真正的理解則無法獲知。再者，表 5 中也可發現，個案教師認為自己的教學僅受學生解題狀況影響，所以在判斷學生學習狀況時只採用考試成績與考卷檢討情形為依據，重視立即的表面成效，而忽略學生在科學學習中情意的培養。

由晤談結果發現，個案教師所持有的初始教學觀點，除了來自於自己的求學經驗，也與文化脈絡中「強調以成績為導向」的價值相關。

T：教學最終就是要讓學生有好的成績，只要學生成績可以提升，就會有信心跟興趣。

R：如果以相反來說，你認為興趣無法引導學生學習，然後考出好的成績嗎？

T：我覺得很難。以我自己來說，一開始我對理化也有興趣，但是一次考不好、兩次考不好，就開始失去信心了，最後就不想念了。

R：這樣的想法會影響你寫「教學資源 - 策略表」嗎？

T：當然會！因為我會一直想，要怎麼樣才能提升學生的成績，幾乎每一個問題，我覺得我的重心都放在讓學生考好這件事上面。

R：那你如何檢驗你的教學策略有效？

T：還是看成績。學生考得好，就表示我的教學方法是對的，考不好，那可能就要思考我的教學方法哪裡有問題。

R：所以學生考試成績是在你教學上很重要的回饋嗎？為什麼？

T：我覺得是最重要的。因為學生來學校上課，最後的產出物就是考試成績，家長也不會管你中間怎麼教，家長就是只要看到成績，學校可能也不會管你怎麼教，但是最後班平均出來，或是榜單貼出來，還是以成績來論。（20071030 In）

個案教師受先前經驗影響，認為學生必須能獲得好的成績，才會引發興趣與信心外，也受現行文化脈絡的羈絆，認為考試是學校教育中所強調的主要目標，而教師的角色就是幫助學生獲得良好成績，所以個案教師的初始教學觀點中認為教學的主要回饋就是學生的解題能力與考試成績。

小結

上述針對個案教師初始教學觀點的理解發現，教師受到以往學習經驗的影響，擬訂以熟練考試為導向的教學策略，且為了能夠適應目前紙筆測驗的型式，強調公式的記憶與解題速度，學生的成績成為在教學時所專注的目標；然個案教師專注的教學觀點與目的，與目前科學教育強調培養學生具備帶得走的能力、培養正確的科學學習態度、培養良好科學素養的目標有所差距，這些差距都需要藉由反思來幫助教師進行教學觀點與信念上的轉變，故本研究利用反思策略促使教師轉變。

二、個案實習教師教學觀點的轉變

個案實習教師經過實務教學與反思後，在二個主要教學觀點有所轉變，其發現敘述如下：
主張一：個案教師藉由實際教學後所進行的反思發現，過度替學生分擔學習責任，反而無法培養學生主動學習的能力，因此應該讓學生為學習負責，如此也能培養學生後設認知的能力

個案教師在實習初期因教學觀點的引導，在每次授課時都盡量為學生統整教材內容與資料，然而在實務教學過程中發現學生過度依賴老師整理的重點，養成其學習的依賴性，反而無法培養學生主動學習能力，降低其學習成效。

我沒寫到的重點，學生就自動當成不會考，所以也沒有去念。 (20071106 D)

學生要求加分的心態讓我覺得應該改變教學的方式與態度，畢竟不可能每位老師都能把所有的重點都幫他們整理出來，教師的角色應該是啟發與引導學生，學生應該要自主學習，否則以後在沒有老師的環境下，學生不就無法學習了嗎？ (20071120 D)

R：你覺得你的教學方式與策略，在真正教學後，有成功嗎？

T：我覺得有點問題。

R：你認為哪裡有問題呢？

T：我覺得，這樣教下來，學生好像太依賴我的重點整理了。結果考試考出來，如果是我沒整理到的，學生就會要求加分，這樣讀書態度不太對。

R：那你在真實教學後，想法跟教學前有不同嗎？

T：我覺得不同。之前把學生想得太制式化了，感覺他們會接受我教學的內容，然後再自己努力讀書，但是我忘了學生都有惰性，如果幫他們整理太多重點，他們依賴性就越高，這樣到高中可能會很慘。 (20071130 In)

上述晤談資料中可看出，個案教師在教學後發覺自己原先持有的教學觀點與實務教學產生衝突，其一是察覺自己的先前經驗並不必然適合學生，其二是對教師角色認同感的轉變。個案教師從實務教學中體認自身經驗與學習者特性不相符，且也考量到在不同的情境

脈絡與教育目標下，學習者必須具備主動學習的能力才能獲致真正的學習，由此可知個案教師從實務教學中逐漸整合其背景知識，並擴充與修正實務知識及教學觀點。MacDonald 與 Sherman (2007) 針對第一年任教的教師進行研究後發現生手教師常會將自己的求學經驗套用在學生身上，而實務教學經驗的回饋與反思則可以協助教師有意義的整合實務經驗及背景知識，進而取代、修正教師的教學觀點；整體而言，由實務教學獲得反思的經驗與歷程是十分重要的。

其次，個案教師發現教師角色若停留在知識分配者，則學習將處在被動的狀態；在實務教學後的實習日誌與晤談資料中均發現個案實習教師的教學觀點產生動搖，逐漸認同學習的責任應轉移到學生身上，教師則應扮演學習促進者的角色 (Batholomew et al., 2004)，如此才能培養學生主動學習的態度，並培養出個人的學習策略。

此外，由「教學資源 - 策略表」中發現經由實務教學的衝擊與聚焦反思後，個案教師將會在下一個單元的「教學資源 - 策略表」中呈現觀點的轉變，並修改其教學策略（表 6）。

表 6. 個案實習教師教學觀點與規劃的轉變 -I

引導問題	實務教學前，T 教師撰寫內容	實務教學後，T 教師撰寫內容
讓學生知道這個概念，有何重要性？	此單元為基測常考題，也是學生常常容易產生學習困難的單元。學習困難通常是因為不了解定義與公式不熟練。	加速度概念有承先啓後的重要功用： 1.承接前面教的時間、位移、路徑長、速度、速率的整合性觀念，然後衍生加速度的概念。 2.延續到後面的牛頓三大運動定律、功與能等概念。
學生可能會產生什麼影響你教導此概念的因素	遇到題目完全無法下筆。	1.學生在前面幾個章節（時間、位移、路徑長、速度、速率）學習的根基。 2.學生對加速度概念的理解。 3.學生對加速度公式的理解。 4.學生對圖表的理解。
教學過程（包含教學活動與策略）	1. 統整不同版本的定義與公式。 2. 講完觀念，要搭配講解題型。	1.以口頭複習速度的觀念。 2.講解公式的定義、用法與限制。 3.舉例說明加速度在日常生活中的用途。

由表 6 中可以發現，未進行實務教學前，個案實習教師以學生的解題能力為教學方向的主要考慮因素，教學過程也以知識分配者的角度進行規劃；然而，經實務教學的衝擊與反思後，個案實習教師開始著重學生的先備知識、強調對公式與圖表的理解，最後在教學策略上除了詳細記錄「應講解公式的用法與限制」外，更提到「應舉例說明科學概念與日常生活的連結」，重視應用的層面以協助學生主動連結科學知識與生活經驗；由此可見，個案實習教師對教師角色的觀點已由知識分配者逐漸轉變為學習促進者，在教學表徵上也漸趨多元。

主張二：個案教師經教學反思後，認為必須重組學生對觀念的理解，如此能符合考試的評量方向，也能誘發學生正面的學習動機

個案教師在實務教學前所持有的初始教學觀點之一，就是認為教學方針應與考試取向一致，但是經過實務教學後，個案教師的觀點產生兩項主要轉變（表 7）。表 7 中顯示，教師初始觀點著重學生的解題技巧、公式背誦與近年考題分析；經過教學實務與反思後，個案實習教師仍保留「考試引導教學」的觀點，但同時重視學生在觀念的理解與學習動機的誘發。

表 7. 個案實習教師教學觀點與規劃的轉變 -II

引導問題	實務教學前，教師撰寫內容	實務教學後，教師撰寫內容
其他影響你教導此概念的因素	1. 是否能順利把公式背起來。 2. 解題時是否有注意到題目中的條件。 3. 近年考題方向與出題型式。	1. 學生觀念理解程度與深度。 2. 近年考題方向與命題形式。
教學過程（包含教學活動與策略）	1. 統整不同版本的定義與公式。 2. 講完觀念，要搭配講解題型。	1. 以口頭複習速度的觀念。 2. 講公式定義、用法與限制。 3. 舉例說明加速度在日常生活中的用途。 4. 利用小實驗引發興趣。

透過表 7 可將個案教師教學觀點的轉變彙整為下列兩點：第一，個案教師認為僅著重解題技能而忽略觀念釐清，將導致學生只會解答計算題，而無法從觀念進行舉一反三的學習。第二，個案教師發現許多學生的學習成就雖然提高，但學習興趣與動機仍十分低落，反之，若能搭配小實驗引發學習興趣與動機，同時體驗動手做的經驗，則可促進學生主動學習並提升學習成效和成績。

由下述晤談資料發現，個案教師教學觀點的轉變原因，主要是從實務教學中感受「成績好的學生也有可能缺乏基礎的觀念」的衝擊，因而產生反思並轉換觀點。

R：你覺得你在寫速度單元與加速度單元的「教學資源 - 策略表」內容上有差異嗎？

T：有！很多想法都變了。

R：你認為哪些轉變對你來說是很深刻的呢？

T：我對學生的了解，還有一些教學上的觀念，我覺得跟我本來的想像有落差。

R：能不能舉一些例子來說明呢？

T：我覺得在考試上面給我有點大的震撼，我發現有一些成績很好的學生，他們對那些很難的題目都解得出來，可是反而觀念題，我覺得很簡單的觀念題答錯了。更恐怖的是，他們不是不小心寫錯，而是真的觀念整個都沒有。所以我就在想，是不是我一直強調解題，結果學生都沒有反過頭來思考基礎的觀念問題。

R：這件事對你有什麼影響？

T：我會回過頭去看我以前的教學規劃（教學資源 - 策略表），再好好思考後面的規劃要怎麼改善這個情況。

(20071130 In)

配合課室觀察資料可以看出，許多學生在部分觀念題中答錯比例極高，以下列舉一題實例進行詮釋與說明（表 8）。

表 8. 學生速度觀念題作答結果與分析

題 目	作答結果 (選答人數/總人數)	填答原因統整分析
1. 在高速公路上常可看見速限 110km/hr 的指標，請問此速限的意義是什麼？ (A) 最高速度 (B) 最高速率 (C) 最高瞬時速度 (D) 最高瞬時速率	(A) 12/38 (31.5%) (B) 8/38 (21.1%) (C) 15/38 (39.5%) (D) 3/38 (7.9%)	(A) 因為開車有方向性，且開車時間很長，不算很短的時間。 (B) 開車沒有方向性，且開車是屬於長時間的運動。 (C) 速限指任何一個瞬時，都不可超過 110km/hr 的速度，因為開車有北上、南下的方向性，所以是速度。 (D) 速限指在任何瞬時，都不可超過限制速度，但並沒有方向性的限制。

表 8 中顯示 38 位學生中僅有 3 位答對此觀念題，透過課室觀察中發現個案教師對於此結果感到訝異，並利用問答方式探詢了學生的填答原因；由此可見個案教師從實務教學中感受衝擊，因此開始逐步了解學生的學習困難，並採用問答策略以釐清學生的迷思概念；其轉變擴充了個案教師的實務知識，也增進對學習者特性的掌握。此外，個案教師利用公式進行解題的策略，在表 8 的題目中也產生瓶頸，雖然學生知道「速度具有方向性，速率不具方向性」，但是卻不了解方向性真正的涵義，因此許多學生將「開車有目的地」的素樸觀點衍生為「開車有方向性」而產生迷思概念，此迷思概念與李如斌 (2002) 的研究結果雷同，也呼應過去文獻發現，認為學生在課堂中學習的科學知識與日常生活運用的法則嚴重脫節 (陳瓊森、汪益譯，1995)；另外，由於個案教師認為國中範圍不考瞬時速度 (率) 的計算，因此也未對瞬時速度 (率) 的觀念進行詳細講解與討論，導致半數以上的學生無法掌握「瞬時」的意義，連帶影響學生無法將所學的速度、速率觀念與日常生活連結 (王春奎、鍾靜，2004；李如斌，2002)。

在課室觀察中發現，個案教師為了讓學生理解行車限速與瞬時速率的相關概念，先以自己超速被速限照相機拍照的生活經驗為例，利用「壓線瞬間超速，才會被照相」的類比引導學生釐清「瞬時」的概念；其次，說明「不論開直線或開斜線、不論北上或南下，只要超速就會被處罰」的生活經驗讓學生了解速限沒有方向性的限制，最後導引出「瞬時速率」的整體觀念。上述資料呈現個案教師已逐步嘗試連結生活經驗與類比等教學策略以幫助學生思考及理解，此與先前強調記憶、背誦的教學方式已然不同。

除了擴充「學生觀念的理解」外，個案教師也改變「學習動機誘發」之教學觀點；整體而言，個案教師觀點轉變後，認為教學前必須對學生的先前概念有所了解，並適時引發學習動機，教學時則應考量符合學習需求的內容與方式再行教學，方能協助學生主動思考與學習。

今天的考試成績，讓我有一點挫折。有許多以前成績很好的學生，考出來成績都很差，我發現他們似乎不太能舉一反三，於是我靜下心來思考，我認為如果在教學策略上我只採用題型的講解，那麼學生可能會變成制式化的考試機器，變成看到 A 題型就用 A 方式，那麼他們就失去思考，當然換了一種題型也就不會寫了。我發現我所設計的教學規劃（教學資源 - 策略表），似乎慢慢把學生推向只會考試的學生，而不是經由理解與推理之後，會解決問題的學生了。因此，我開始思考如何改變教學策略，才能夠讓學生掌握核心觀念，舉一反三… (20071122 D)

由實習日誌可以發現，雖然個案教師所接受到的教學回饋仍然來自於學生的考試成績，但個案教師發現學生在觀念上的理解如果不足，就缺乏舉一反三的問題解決能力，也容易產生迷思概念，因此「協助學生主動學習、理解觀念、形成自己的學習策略」納入了個案教師的教學方針中，擴充個案教師的教學觀點。

R：你在這裡（11 月 5 日的教學資源 - 策略表）寫到，用小實驗引發興趣，但是你之前是認為，只要考試成績好，就會有興趣，是嗎？

T：對！但是我後來發現，這個問題，很像雞生蛋、蛋生雞的問題。就我自己的經驗來說，我國二的時候成績很爛，所以對理化也沒什麼興趣，但是後來成績變好，興趣也就跟著來了。但是如果你要我去回想最初的點，到底國三的時候，是因為老師引發我的興趣，然後我開始努力讀書，所以成績變好；還是說我成績突然變好了，因此才獲得興趣，我已經記不起來了。

R：既然不確定，那你為什麼認為你的策略需要改變呢？為什麼要開始設計（教學策略）來引發學生的興趣呢？

T：我會這樣設計，跟我以前的情況已經不太有相關了。我開始上臺教之後，我發現學生是學生，並不是我，所以我不能用我自己以前的經驗套用在他們身上。然後我發現，有很多學生他很聰明、記憶力很好，但是他就是不想學，就是沒興趣，加上以前上課時有講到，引發學生的興趣可以幫助他們學習，所以我認為應該設計一個小實驗，看看能不能引發學生的興趣，而願意去思考裡面的科學理論。 (20071130 In)

從晤談分析中發現，個案實習教師不但從反思中獲得新的經驗，也能開始整合實務教學與專業知識，進而改變、修正其教學觀點，將重點放在覺察學生的學習差異，依照學生不同的需求採取合宜的方式來幫助學生學習，此外，也加入動手做的科學小實驗以引發學習動機。整體而言，個案實習教師的教學觀點仍注重考試方向，但擴充了「學生觀念的理解」以及「學習動機的誘發」兩項，並能整合先前經驗、新的教學實務經驗以及專業知識，以對教學產生新的理解。檢視 Friedrichsen 等人 (2009) 的理論，本研究的個案實習教師正在融合先前經驗、先備知識與實務經驗，並達到專業成長。

小結

經由個案教師在實際教學後的反思可以發現，透過先前經驗所秉持的教學與學習信念，不一定符合現今學校教育的目標、學習者之特性與學習需求，而藉由「教學資源 - 策

略表」中既有問題的導引，可以讓教師針對特定的面向進行反思改變其教學信念，更加重視學習是否達到深層的理解，強調引發學習動機和培養主動學習的態度與後設認知能力。雖然個案教師仍具有考試引導教學的想法，但能融合新經驗，形成兼具現實情境與教育目標的教學觀點，並從反思中獲致專業成長。

伍、結論與建議

為了詳實且深入的掌握實習教師教學觀點與轉變，本研究以個案研究出發，彙整「教學資源 - 策略表」、課室觀察、教師日誌蒐集與晤談等資料分析，了解個案實習教師的初始教學觀點，並探討實務教學及反思後教師在教學觀點的轉變。首先，發現個案實習教師的初始觀點源自於本身成功的學習經驗與對教師角色的定位，因為個案教師對求學階段的學習經驗感到滿足，因此其對教學的看法容易圍繞在先前經驗上，也容易將當時的老師視為模仿對象 (Bartholomew et al., 2004; Pugh et al., 2010)。再者，深入分析發現，個案實習教師所具有的初始教學觀點包含三項，第一，個案教師認同自己是知識的分配者，因此認為自己應該幫學生統整教材、整理重點，以減輕學生的學習負擔；第二，個案教師具有「考試引導教學」的觀點，因此認為教學方針應與考試方向一致，且近年的考題方向與命題類型是教學的重點；第三，由於個案教師認為學生成績進步才會提升學習信心與興趣，因此將學生的解題能力與考試成績視為教學回饋的主要依據，個案實習教師對自己教學效能的評斷，也大部分來自學生的考試成績。總結而言，個案教師深受先前經驗、教師角色定位與目前社會文化中僅重視考試與升學的看法影響。

其次，促進個案教師教學觀點轉變的重要條件，便是實務教學與教師初始觀點的差異與衝擊；倘若教師在教學前未曾對教學情況與學生的反應進行預測，則不易發現實務教學與初始觀點的衝突；反之，即使個案教師進行教學前預測，但若教學時數過短則很難從回饋中體會衝擊，更無法進行反思。綜上所述，促進教師教學觀點的轉變，應包含教師對自我觀點的掌握，以及教師於實務教學中所獲致的回饋與反思；當教師進行反思後，將可以從反思中具體促進教學觀點與行為的轉變，然上述歷程需要一段時間方可促成。許多研究均支持教學實務的情境與經驗是引導實習教師反思的重要起點 (Abell et al., 2009; Melville et al., 2008)，然而反思的內容不僅包含新的經驗，還需要舊經驗與背景知識的交互連結 (簡梅瑩, 2007; Friedrichsen et al., 2009; Tal & Morag, 2009)；教師在專業知識與新、舊經驗的整合中，便可逐漸擴充、修正與整合實務教學知識，並隨之轉變教學觀點與行為，進而達到專業成長；藉由這些整合，讓教師更重視學生的先前概念、個人差異與發展，擬定符合學習需求的教學策略；更重要的是，教師能將觀點轉化為強調學生的學習自主、提升學習動機、培養正向的科學學習態度與在生活中的應用；此新觀點的形成也導引其在教學策略上發展提問策略、設計與日常生活相關的創意教學、注重學習者的特性與學習狀況、強調科學概念的詮釋與論證等專業發展面向。

本研究建議，實習教師實務教學經驗不足，不易察覺實務與自我初始教學觀點的衝

突，因此在反思中常缺乏初始點與連貫性，且部份教學觀點需要較長時間的經驗累積方能察覺與轉變；目前臺灣科學實習教師的實習時間為時一個學期，要在一學期內協助實習教師迅速體認自己的教學觀點，並累積教學經驗以達深刻的反思，實屬不易。是故應採用具有引導式的問卷或量表，協助實習教師進行教學前預測與教學後反思，使反思歷程更具備連貫與邏輯性，並能彙整先前經驗、實務教學經驗與專業知識，促進專業發展成效。除此之外，在未來的研究應拓展到探討實習教師轉任初任教師的改變，如此方能勾勒出教師教學觀點與信念轉變的完整面貌，並釐清實習經驗對未來教學與專業成長的影響。

參考文獻

一、中文部份

- 王春奎、鍾靜 (2004)。兒童速率概念之初探研究。**師大學報：科學教育類**，**49**(1)，41-64。
- 尹淑萍 (2000)。師資培育制度下科學實習教師實習個案研究。國立臺灣師範大學碩士論文，未出版，臺北。
- 李如斌 (2002)。國中學生速度概念之學習狀況分析研究。國立高雄師範大學碩士論文，未出版，高雄。
- 李源順、林福來 (2000)。數學教師的專業成長：教學多元化。**師大學報：科學教育類**，**45**(1)，1-25。
- 余曉清、連文惠、蘇蘭雅 (2000)。中等學校實習教師之反省式科學教學行動研究。**科學教育學刊**，**8**(3)，173-186。
- 林淑楞、張惠博、段曉林 (2008)。科學實習教師個人實務理論實踐之研究。**師大學報：科學教育類**，**53**(2)，1-30。
- 林曉雯、陳佩君 (2005)。科學教學評量的反思與實踐：教師行動研究。**科學教育學刊**，**13**(1)，1-27。
- 洪志成 (1998)。從實習教師眼中看新制實習輔導教師的專業支持。**教育研究資訊**，**6**(4)，100-121。
- 陳英娥、林福來 (2004)。行動研究促使初任數學教師的教學成長。**科學教育學刊**，**12**(1)，83-105。
- 陳淑敏、張玉倫 (2004)。幼兒教師教學信念與教學行為之探究。**屏東教育大學學報**，**21**，1-36。
- 陳鼎元 (2003)。以後現代教育哲學的觀點探討科學實習教師在資優環境下之專業成長表現：個案研究。國立臺灣師範大學碩士論文，未出版，臺北。
- 陳瓊森、汪益（譯） (1995)。H. Gardner 著。**超越教化的心靈**。臺北：遠流出版。
- 鈕文英 (2006)。教育研究方法與論文寫作。臺北：雙葉書廊。
- 熊同鑫、王振興 (1999)。行動、反思與成長：一位自然科教師的自我教學研究。**科學教育學刊**，**7**(1)，17-34。

- 鄭聖禱 (2005)。國民中學科學實習輔導教師對科學實習教師應具備專業能力之認知。東海大學碩士論文，未出版，臺中。
- 鄭聖禱、靳知勤 (2007)。國中科學實習輔導教師之輔導策略、輔導障礙來源及其專業成長。《科學教育學刊》，15(2)，145-168。
- 簡梅瑩 (2007)。運用反思於國小文化教學之探討與教師專業發展。《屏東教育大學學報》，29，67-88。

二、英文部份

- Abell, S. K., Rogers, M. A. P., Hanuscin, D. L., Lee, M. H., & Gagnon, M. J. (2009). Preparing the next generation of science teacher educators: a model for developing PCK for teaching science teachers. *Journal of Science Teacher Education*, 20, 77-93.
- Bartholomew, H., Osborne, J., & Ratcliffe, M. (2004). Teaching students "ideas-about-science": Five dimensions of effective. *Science Education*, 88(5), 655-682.
- Briscoe, C., & Wells, E. (2002). Reforming primary science assessment practices: A case study of one teacher's professional development through action research. *Science Education*, 86(3), 417-435.
- De Jong, O. (2005). Research and teaching practice in chemical education: Living apart or together. *Chemical Education International*, 6(1), 1-6.
- Dexter, S. L., Anderson, R. E., & Becker, H. J. (1999). Teachers' view of computers as catalysts for changes in their teaching practice. *Journal of Research on Computing in Education*, 31(3), 221-239.
- Duit, R. (1995). The constructivist view: A fashionable and fruitful paradigm for science education research and practice. In L. P. Steffe & J. Gale (Eds.), *Constructivism in education* (pp. 271-285). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Feldman, A. (1996). Enhancing the practice of physics teachers: Mechanisms for the generation and sharing of knowledge and understanding in collaborative action research. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(5), 513-540.
- Friedrichsen, P. J., Abell, S. K., Pareja, E. M., Brown, P. L., Lankford, D. M., & Volkmann, M. J. (2009). Does teaching experience matter? Examining biology teachers' prior knowledge for teaching in an alternative certification program. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(4), 357-383.
- Good, T. L., & Brophy, J. E. (1994). *Looking in classrooms*. New York: Harper Collins.
- Loughran, J. (2003). In search of meaning in teaching about teaching: Self-study of teacher education practices. *International Journal of Educational Policy, Research and Practice*, 4(2), 3-38.
- Loughran, J., Berry, A., & Mulhall, P. (2006). *Understanding and developing science teachers*

- pedagogical content knowledge*. Rotterdam: Sense Publishers.
- Loughran, J., Gunstone, R., Berry, A., Milroy, P., & Mulhall, P. (2000). *Science cases in action: Developing an understanding of science teachers' pedagogical content knowledge*. Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, New Orleans, LA.
- Loughran, J., Mulhall, P., & Berry A. (2008). Exploring pedagogical content Knowledge in science teacher education. *International Journal of Science Educaion*, 30(10), 1301-1320.
- Lumpe, A. T. (2007). Research-based professional development: Teachers engaged in professional learning communities. *Journal of Science Teacher Education*, 18(1), 125-128.
- Mac Donald, L., & Sherman, A. (2007). Preservice teachers' experience with a science education module. *Journal of Science Teacher Education*, 18, 525-541.
- Melville, W., Fazio, X., Bartley, A., & Jones, D. (2008). Experience and reflection: preservice science teachers' capacity for teaching inquiry. *Journal of Science Teacher Education*, 19, 477-494.
- Monet, J. A., & Etkina, E. (2008). Fostering self-reflection and meaningful learning: earth science professional development for middle school science teachers. *Journal of Science Teacher Education*, 19, 455-475.
- Moss, P. A. (1994). Can there be validity without reliability? *Educational Researcher*, 23(2), 5-12.
- Park, S., Lee, S-Y., Oliver, J. S., & Cramond, B. (2006). Changes in Korean science teachers' perceptions of creativity and science teaching after participating in an overseas professional development program. *Journal of Science Teacher Education*, 17(1), 37-64.
- Pratt, D. D. (1998). *Five perspectives on teaching adult and higher education*. Malabar, FL: Krieger.
- Pugh, K. J., & Girod, M. (2007). Science, art, and experience: Constructing a science pedagogy from Dewey's aesthetics. *Journal of Science Teacher Education*, 18(1), 9-27.
- Pugh, K. J., Linnenbrink-Garcia, L., Koskey, K. L. K., Stewart, V. C., & Manzey, C. (2010). Motivation, learning, and transformative experience: a study of deep engagement in science. *Science Education*, 94, 1-28.
- Reynolds, A. (1992). What did competent beginning teaching? A review of the literature. *Review of Educational Research*, 62(1), 1-35.
- Richardson, V. (1996). The role of attitudes and beliefs in learning to teach. In J. Sikula, T. Butter., & E. Guyton (Eds.), *Handbook of research on teacher education* (pp. 102-119). New York: Macmillan Library Reference.
- Sadler, T. D. (2006). "I won't last three weeks": Preservice science teachers reflect on their student-teaching experiences. *Journal of Science Teacher Education*, 17(3), 217-241.

- Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. New York: Basic Books.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-23.
- Tal, T., & Morag, O. (2009). Reflective practice as a means for preparing to teach outdoors in an ecological garden. *Journal of Science Teacher Education*, 20, 245-262.
- Tsai, C-C. (2002). Nested epistemologies: Science teachers' beliefs of teaching, learning and science. *International Journal of Science Education*, 24(8), 771-783.

魚苗寮社區環境學習中心服務滿意度之研究

The Service Satisfaction of Environmental Learning Center Based on Fingerling-Cottagee

林明瑞* 曾家鈺** 李雅鳳** 劉泳倫***
Min-Ray Lin Chia-Yu Tseng Yia-Feng Li Yung-Lun Liu

(收件日期 98 年 12 月 25 日；接受日期 99 年 9 月 7 日)

摘 要

本研究是在魚苗寮學習中心課程發展完成，且已有導覽解說之後，再以完整方法論，來檢視遊客及教師對於整個硬體設施、配套課程、導覽解說及其他服務之滿意度及應改進之處。本研究主要透過專家學者訪談、學校教師及參訪民衆的問卷調查。研究結果顯示：遊客與教師普遍對軟硬體設施狀態接近滿意，硬體設施表現較優的項目是環境景觀和植栽綠化；需要修正改進的項目是廁所、停車場以及遮蔭情形。再者解說服務方面，遊客與教師普遍表示滿意，表現得較好的是課程活動和解說人員表現，需要加強的多媒體解說與解說摺頁的提供。中心課程的最大特色是：能整合附近各種資源設施，並結合在地的產業及文化，及能有效傳達自然保育的知識，因此受訪教師高度認同(4.07~4.17)，可增進參與者之自然保育知識、態度及行為；需改進的部份為：課程內容過多，以致活動時間不是學生能負擔的，以及課程進行過程的活潑與趣味性不足；本研究已考慮將現有課程分為主、次要，或將課程再細分為數單元，再依帶隊解說對象的年齡需求、來訪次數，選取適當的單元加以組合；並增加探索、體驗課程及增加以課程的活潑性。

關鍵詞：環境學習中心、自然保育課程、資源設施、解說、滿意度

*國立臺中教育大學環境教育研究所教授

**國立臺中教育大學環境教育研究所碩士

***私立建國科技大學運動健康與休閒系講師

Abstract

After outdoor courses of learning center of Fingerling-Cottage had been compiled, and interpretation activity had started-up, it was inspected again by full methodology to examine the visitors' and teachers' satisfaction for the entire hardware facilities, package curricula, activity of interpretation, other service satisfaction needed to be revised. The experts and scholars were interviewed and questionnaire investigation were carried on schools' teachers and people who visited the center in the study. The results of the research were shown as fallows: Tourists and teachers felt satisfied with software and hardware facilities. The most satisfied items were environmental landscape and plantation. The items needed to be revised: restroom, parking lot and shading provision. In interpretation aspect, the tourists and the teachers were generally satisfied service. The curricula activities and the interpreting personnel was better performed. Multimedia illustration and illustration folding papers were needed to be provided strongly. The greatest feature of these curricula were: fully combined neighbor resources, industry, culture and effectively communicate knowledge of the nature conservation. So the teachers generally agreed (4.07~4.17) that these curricula might promote the attendants' natural conservation knowledge, the attitude and behavior. The parts needed be improved were that: the contents of curricula were too many, which couldn't be born by students, as well as the liveliness and interests of the curricula were insufficient. This study has already considered that existing curricula were divided into more and less important parts, or to be subdivided into several units, then suitable units were chosen out and recombined according to demands of interpreting subjects' age and visiting times. And exploring, experiencing curricula were added to increase the liveliness of curricula.

Key words: Environmental Learning Center, Nature Conservation Curriculum, Resource Facilities, Interpretation, Satisfaction, Community.

壹、前言

日益惡化的生活品質與環境污染問題，追究其原因，應是環境教育未能完全發揮其功能，且環境保育的觀念仍未深植人心之故（郭城孟，1997）。如何讓環境教育有效落實，李崑山（1993）與楊冠政（1997）則指出戶外教學活動能讓學生有親身體驗的機會，是實施環境教育最有效的方法之一。且過去很多文獻顯示，戶外教學活動能讓學生有親身體驗，是環境教育最有效、最普遍實施的教學方法（王佩蓮，1995；李崑山，1993；陳忠照，1995；楊冠政，1997）。雖然大部分的教師均肯定戶外教學在環境教育上的成效，但因缺乏適當的場域及交通安全、時間運用上的考量，常造成教師在實施上的困擾（余宗翰，2000）。在此前提之下，迫切需要提供教師們適合的場域及完整課程以便教師們進行環境戶外教學。

社區附近原有許多環境設施、自然、產業、文化資源這些資源原來是附屬於社區，為社區所用，提供休閒、教育文化功能，但若沒有適當的利用，不但浪費了這些資源，還可能成為社區沒落的象徵，更可能成為社區環境的毒瘤；但若經過適當的整合與規劃，則能使其發揮各項功能，成為一個社區居民休閒的場域，甚至發展成為一個環境學習中心，提供給社區居民甚至是社會大眾一個休閒旅遊或學校戶外教學的場所，則可解決資源閒置浪費的問題，並提供各項功能。其次，在社會環境教育的過程中，同樣需要提供社會大眾適合的環境教育場域，如能利用前述各種社區閒置土地、資源，規劃轉型為和原來地貌相近的環境學習中心，並規劃設計適當的課程，除了提供學校教師適當的環境教育及保育教育場地，亦能提供社會大眾在學習中心中從事親子休閒遊憩、親近自然、寓教於樂；再者轉型為環境學習中心的農漁村社區因吸引觀光人潮，進而增加地方收益，三者更因能保有鄉村與農地，使其不致改為其他用途，可同時收到保護國土、保育自然資源、永續農業發展的功效。

社區要能永續發展，除一些主客觀因素及外力支援之外，仍需要一些圍繞於社區四周的自然、環境資源社區資源，如：自然農園、登山步道、自行車道，來作為社區永續發展的支援系統，如此社區才容易維持一蟲鳴鳥叫多樣化的生態環境，社區老人才能有踏青、登山、健身、休閒的去處，社區附近的家長們才有親子活動學習的地方，學校師生才能有一環境戶外教學的場域；再加上一些閒置農地、魚塭若能有效轉型為自然中心、環境學習中心、或環境休閒農場，便可擔負環境教育及自然保育的功能；雖然這樣社區附近的森林綠地，其生態價值遠不及國家公園或生態保護區，然而因為鄰近社區，又擁有相當自然的環境條件，是從事生態教育與環境教育得天獨厚的場所。

本研究場域為花壇鄉魚苗寮位於彰化縣花壇鄉長沙村，為一複合型農漁村社區。由於水質良好，自清朝年間以來成為中部淡水魚養殖的集散地。本區域內有為數多達二十公頃的水田、魚塭和農地，其間有淡水魚塭（約 1/2）、水稻田（約 1/5）、沼澤地（約 2/5）等多樣化的地貌；但近年由於農業衰退以及國人飲食習慣改變的原因，農業及魚苗寮產業逐漸沒落，目前全區約有 1/2 的漁戶已歇業或棄養，也有許多稻田休耕，形成生物相豐富的

沼澤濕地，沼澤濕地生長了大量的水生植物，在教學與欣賞上都是很好的素材；除了水生動植物，更有多種鷺科、鷸科濕地鳥類常到此覓食，還有多種蜻蜓、豆娘、蛙類以及臺灣原生種植物，是一個兼具生活生產生態三生一體的學習環境；魚苗寮環境學習中心的位置及導覽路線圖，如圖 1 所示。

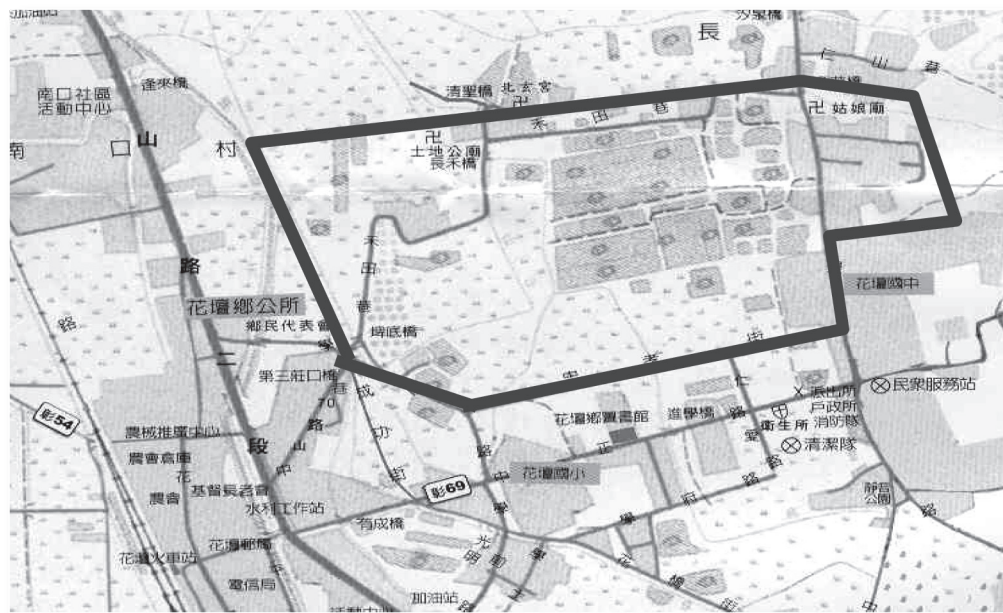


圖 1 魚苗寮相關位置圖 (花壇鄉公所, 2005)

因此本研究團隊本就是當地的文史工作者，早在二～三年前，就開始整合種自然、產業及文化資源，並規劃課程、路線，並利用各種管道爭取客源帶隊解說。本研究已先行調查魚苗寮的自然資源包括：動植物及環境資源調查，再以此自然資源為基礎，將魚苗寮規劃設計為環境學習中心，供社會大眾休閒旅遊及附近學校師生環境戶外教學之用，並發展課程，進行環境戶外課程規劃設計以利學校師生到此進行環境戶外教學。本研究為能了解所規劃設計的環境學習中心是否符合一般民眾休閒、旅遊的需求，及附近學校師生到此進行環境戶外教學之需求，因此本研究分別對一般民眾（即遊客）休閒旅遊及各級學校師生戶外教學需求進行「魚苗寮環境學習中心遊客休閒滿意度問卷」及「教師對魚苗寮環境學習中心教學需求及滿意度問卷」之調查，並透過專家訪談了解配套課程及中心設施有何缺失及如何改進。故本研究目的如下：

- 一、了解一般遊客對魚苗寮學習中心所提供服務的滿意度及其需改進之處。
- 二、了解學校師生對魚苗寮學習中心所提供課程及服務的滿意度及其需改進之處。

貳、文獻回顧

一、社區資源及應用

教學上可運用的社區資源，包括：人力資源、物力資源、財力資源、組織資源、文化資源（游柏芬，1996）。運用這些社區中擁有的豐富資源，很容易就將學生的生活經驗

和教學結合，更容易達到學習環境教育的目標（游家政，1996）。王佩蓮（2002）的研究指出學童對最喜歡的戶外教學場地是走路五分鐘即可到達的場域，因此社區是學校進行戶外教學的良好場所。就環境教育的目標而言，以社區為基地進行教學可以達到：（一）預備學生的真實世界。（二）協助學生成為地球村的公民（Osborn, 1994）。陳浙雲（2002）的研究指出，社區是一個豐富學習領域，社區的空間環境可以視為學校教室的延伸，社區的自然、社會、藝術和文化資源就是學習的最佳教材及場域，社區的耆老和專業人士更可以成為授課的教師。「社區有教室」是承續著「本土化」與「環境教育」這兩股社會潮流，而發展出具有課程內涵的運動（余安邦，2002）。

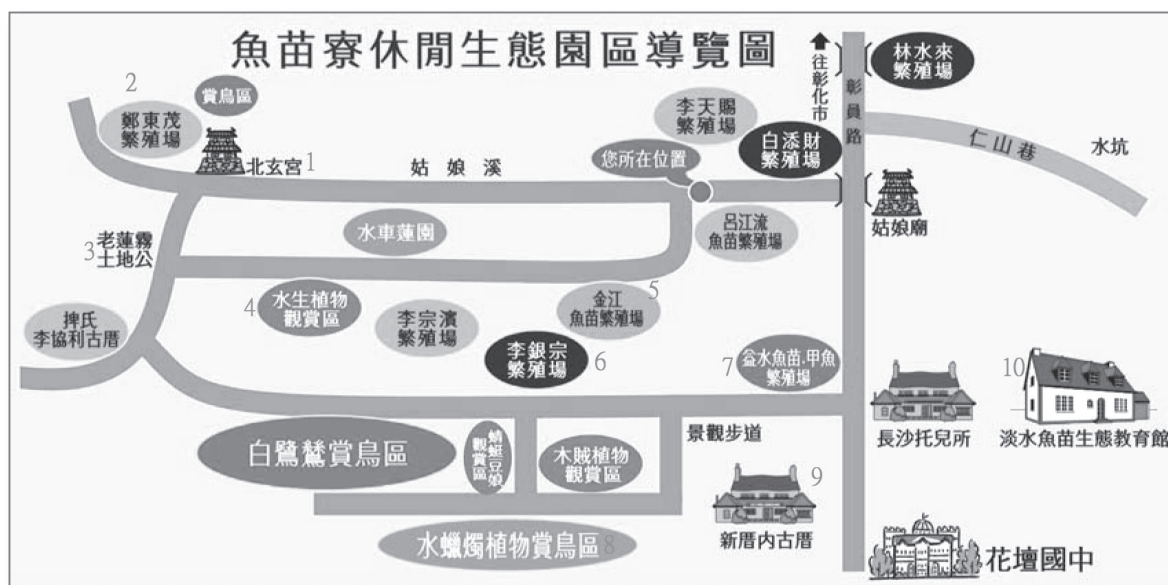


圖 2 魚苗寮導覽路線圖（花壇鄉公所，2005）

社區周圍的自然及環境教育資源系統與社區有著密不可分的關係，是社區裡的自然公園與自然教室，對社區有著以下各種功能（Fellizar, 1994；The Community Page, 2005；行政院，2003）：

- （一）休閒、健身的功能。
- （二）親子活動、生態旅遊的功能。
- （三）環境教育的功能。
- （四）自然保育及環境景觀維護的功能。
- （五）文化資產保護的功能。
- （六）塑造地方文化意象。
- （七）促進社區產業發展的功能。
- （八）社會參與的機會。

二、環境學習中心與戶外教學課程發展之相關研究

實施環境教育的最好方法就是在自然環境中教學，也就是戶外教學（楊冠政，1997）。戶外教學可讓學生接觸自然環境，使用他們的感官來觀察自然獲得第一手的經驗，覺醒其環境意識，培養其愛護環境與保護環境的意願（王佩蓮，1995）。而戶外的自然體驗更可增加學童的自信心與對自然環境的尊重及同理心，並能主動積極為環境保護採取行動（Palmberg & Kuyu, 2000）。依照教師在教學上的需求不同，戶外教育及環境教育的場地可以是十分多樣化的。Hammerman (1994) 提出戶外教學場地應具有多樣性，無論學校內外的公園乃至動物園、水廠、山上、海邊，甚至是社區鄰近、魚類孵化場等等，都可以作為提供學生戶外環境教育的場地（引自周儒、呂建政，1999）。

社區環境學習中心的建立可說是為當地社區環境建立一套社區環境教育系統，而發展之先以教學活動課程方案為發展首要工作（周儒、林明瑞、蕭瑞棠，2000）。

為了達成環境教育的目標，環境學習中心應該思考：1. 如何安排活動與設施，以吸引學習者；2. 如何安排課程內容，以幫助學習者成為具有環境素養的個人（周儒、張子超、呂建政，1996）。依據上述核心精神，一個環境學習中心應具有：教育、研究、保育、文化、遊憩等功能（Ashbaugh, 1971; Evans & Evans, 1998; Shomon, 1975; 王鑫，1991; 周儒，2000; 周儒、呂建政、陳盛雄、郭育任，1999）。

從民國八十九年起，以臺北縣北海岸地區由金山國小與萬里國中發起的「社區有教室」教學方案，係以社區之各種可能潛在資源，作為學習素材，以社區內人文、藝術、社會、自然生態等空間，以及在地民間工作者之工作場域，作為學習的教室，將社區資源轉換為有利於學生感知的結構性情境，藉由具體而直接的經驗，主動建構自己的知識和價值（余安邦，2002），此教學方案理念、精神與環境教育戶外教學有不謀而合之處。

由以上的模式可知，環境學習中心教案發展模式與其模式類似。目前國內的戶外教學課程方案發展方面，戶外教學課程設計發展大多配合教師在其他教學發展上的需要（鄉土教學、課程統整、環境行為研究、學校本位課程發展研究等），配合整體室內外課程而發展戶外教學課程，僅有劉冠妙 (2004) 的研究，在關渡環境學習中心國小戶外教學課程方案發展與推動歷程之行動研究，是針對關渡環境學習中心研發系統性戶外教學課程；近年來林務局亦積極在各林區管理處設立自然教育中心，以東眼山森林遊樂區為先驅場域，而後陸續成立奧萬大、八仙山及池南森林遊樂區之自然教育中心，接下來則預計要建構知本、雙流及觸口等三處自然教育中心，以期自然教育中心能成為臺灣最大的自然保育學習網及優質環境教育場域（林滄貞等，2008），各自然教育中心亦陸續發展出系統性、具有場域特色性的課程及結合學校課程或能力指標。上述可見臺灣近年來對環境學習中心及自然學習中心課程及相關發展之重視。

三、滿意度

滿意度經常用來測量人們對產品、工作、生活品質、社區或戶外遊憩品質等看法、認

知、行為表現的工具，是一項非常有用的衡量指標（林晏州、陳惠美、顏家芝，1998）。遊客滿意度是個人經歷活動之後的真實體驗（Baker & Crompton, 2000）。一般衡量方式大致分「整體滿意度」及「分項滿意度」二種，「整體滿意度」是衡量消費者對產品的整體使用結果，視為一個整體性的評估；「分項滿意度」則是指「產品各屬性的滿意度」（Fornell, 1992）。

林晏州、陳惠美、顏家芝（1998）參考 Dorfman（1979）測量遊憩滿意度時之操作性定義，包括：整體滿意度、各項設施滿意度、活動觀感及使用者特性等四大項。研究結果顯示，遊客對於各項硬體設施大致均滿意，而與遊客整體滿意度相關程度較高的因素根據為活動設施維護狀況是否良好、活動設施種類之多寡、經營管理滿意度等。另侯錦雄（1990）的研究亦將滿意度分成兩類，分別為總滿意度和分項滿意度，分項滿意度包括有環境滿意、活動滿意及管理滿意等三個概念。因此，本研究滿意度量測部份，亦分為總滿意度和分項滿意度兩類，遊客問卷的分項滿意度包括硬體設施滿意度、導覽解說滿意度、體驗活動滿意度及其他服務滿意度；教師問卷的分項滿意度則包括硬體設施滿意度、導覽解說滿意度及課程滿意度，其中課程滿意度部分參考王創顯（2003）、劉文勝（2005）、王聖賢（2006）以增進參與者自然保育知識、態度、行為，作為本研究教學效能之評估指標，即課程滿意度評估指標。

四、參訪經驗

Fredrik 和 Sasser（1974）、Kotler（1999）及 Cardozo（1965）的研究認為顧客若對所提供的滿意產品，顧客通常會有再次購買的意願，亦即顧客有較高忠誠度；對企業而言，顧客有較高的忠誠度是企業永續營運的重要基石；Stum 和 Thiry（1991）更認為一個滿意的顧客不僅會重複並持續購買，而且還會推薦給他人。上述忠誠度的概念亦常被用運於休閒旅遊及生態旅遊領域，如馬恆、陳膺仁（2004）以「再惠顧這家民宿」及「向親朋好友推薦這家民宿」來衡量在原鄉地區觀光產業的忠誠度；沈進成、廖若岑與周君妍（2005）則以「推薦親友」及「重遊意願」做為遊客對華山咖啡忠誠度的衡量指標。Yoon 和 Uysal（2005）也以「重遊意願」及「推薦」兩面向來衡量遊客對旅遊地的忠誠度。因此，本研究擬以「重遊意願」及「推薦」兩項指標作為遊客參訪經驗的評估指標。

參、研究方法

本研究之架構如圖 3 所示，研究者於 2005 年已著手現場探勘、資源調查、課程設計、行程規劃，而此研究乃在社區資源調查及課程、活動規劃完成後，針對其使用者（戶外教學教師及一般民衆）滿意度進行之研究。本研究所採用的研究方法，包括：(1) 為能了解設施服務及配套課程有何缺失及如何改進，本研究乃對學習教育中心（自然中心）、環境教育、課程發展、戶外教學及解說專家學者，進行訪談。(2) 並進一步對前來戶外教學的教師及一般遊客進行問卷調查，了解其對中心服務與配套課程的滿意度，與需要改進的地

方。以下先針對先前現勘調查及課程規劃所得到的研究場域資源進行簡介，進而說明本研究所採用的專家訪談法與問卷調查法。

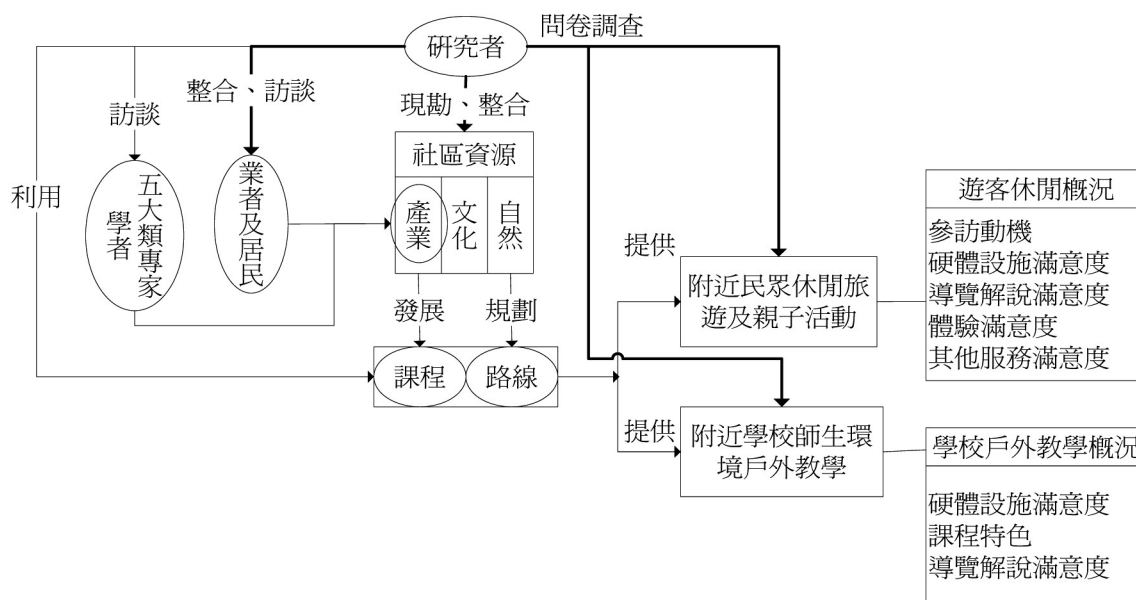


圖 3 本研究之架構

一、研究場域資源介紹

(一) 魚苗寮社區資源

本研究於九十四年九月開始，每季固定一天對社區各項資源做種類及數量的觀察與記錄，並對當地居民及養殖漁業業者加以訪談，了解其曾經發現過之動物、昆蟲、鳥類種類以及地點，並瞭解養殖漁業所能提供作為環境教育的資源及設施以作為參考。魚苗寮社區內的自然生物資源、環境資源、文化產業資源、人力資源等進行調查，發現魚苗寮地區具有豐富的生物相，也有許多特色產業和人文古蹟；其中適合作為環境戶外教學課程發展的有以下幾項：

1. 自然資源：自然資源特色為內陸平原溼地生態，可用於第二單元課程「水生動植物」中水生植物的認識、水生動物生態、水生動物運動方式、平原及低海拔山區鳥類觀察和欣賞等的教學。只有 30%(6/20) 居民提到蜻蜓、水鳥、蛙類生態，且注意到蜻蜓水鳥蛙類等生態的多為較年輕的居民。

我在魚苗寮有看過很多的釣魚翁（翠鳥）和暗光鳥（夜鷺），那也是所有養殖戶最頭痛的。(950917m3)

蜻蜓數量好像不少，但我不知道有哪些種類。(951127m19)

我常看到燕子、烏秋（大卷尾）、斑甲（斑鳩）、望冬釣仔（褐頭鵪鶉）、青笛仔（綠繡眼）、厝鳥（麻雀）…很多種啦！（950928m6）

水雞（青蛙）也很多啊，晚上還是聽到很多不同的叫聲就是了。(950928m6)

由以上可知社區居民及業者對於宗教、人文、產業的資源較為熟悉，而居民對社區的

環境自然資源狀況並不是十分的了解和關注。

2. 文化資源：文化資源有傳統建築，文德宮穿戴官服的土地公和元宵節燈排遶境習俗，開臺翰林曾維楨的聖旨、墨寶、尙方寶劍等遺跡，老古井、古亭畚、三合院客式建築及土埤厝等，都具有歷史及特色，可作為第五單元課程「人與環境發展」中鄉土環境教育的輔助教材，並增加課程的趣味性和變化性。有 65%（13 位 /20 位，即受訪的 20 位居民業者中有 13 位表達此意見，爾後同法表示）居民認為魚苗寮生態園區中的最大文化資源是文德宮的土地公。

我們魚苗寮社區最有名的就是文德宮，因為那是內有特殊的戴官帽的土地公以及特殊的燈排繞境儀式是每年元宵節最重要的事情，我們每年都會去文德宮參與繞境、鑽轎腳來祈求平安。(951005m13) (950915m5)

3. 產業資源：當地產業特色資源為淡水魚苗的人工培育繁殖與漁塭景象，可作為第三單元課程「傳統淡水魚之家」及第四單元課程「淡水養殖的創新與未來」之地方鄉土及自然保育之教材，亦可供作增進漁業知識的用途。其次有 55% (11/20) 的受訪居民及業者認為淡水魚類的飼養和繁殖是本地的最大特色，還有 50% (10/20) 居民提到水蠟燭栽培，因為水蠟燭在花卉市場上一直有不錯的價格；有 40% (8/20) 居民提及養育此種淡水魚類的潔淨及豐沛的水源，其次有 45% 受訪居民表示魚苗培育技術具有特殊性值得推廣。

我們長沙村魚苗寮的魚苗是有名的喔！早期全臺灣的漁塭所有的魚苗都來自本地魚苗寮呢！如果沒有這樣好的水是養不出這麼好的魚！所以自來水公司才會在花壇鑿了 5 個地下水井，就是因為水源豐沛、水質好。(951112m18)

4. 環境資源：天然的環境資源為豐沛的地下水、湧泉及沼澤溼地等地形，可作為第一單元課程「認識魚苗寮」及第五單元課程「人與環境開發」中地形認識、鄉土教學之教材。

（二）魚苗寮課程介紹

花壇文化工作室曾家鈺於「彰化縣綠色環境學習網路」之「環境教育資源規劃與推動執行計畫」中，調查週遭的自然、文化及產業資源，並配合國小各年級課程，撰寫「魚苗寮淡水魚生態之旅」教案及學習單，以及本研究依照資源調查所得，並分析與國小課程相關性所研發「魚苗寮自然保育課程」與學習單，課程簡介如表 1. 所示。

二、訪談法

- （一）研究對象：環境學習中心、環境教育、課程發展、環境解說及戶外教學之專家學者，共計 10 位，進行專家訪談。

（二）研究工具

1. 二份訪談大綱的編製乃依照文獻內容及本研究之目的擬定，擬定訪談大綱後，將此訪談大綱連同研究架構、目的送請三名環境教育領域專家學者審視修改。

表 1.「魚苗寮自然保育課程」簡介

單元名稱	教學活動內容與策略
認識魚苗寮 第一單元	<p>(一) 魚苗寮環境學習中心簡介 (簡報)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 簡介魚苗寮形成的地理、土壤、水質氣候條件以及現況。 2. 說明臺灣食用淡水魚引入史與魚苗繁殖史以及魚苗寮在淡水魚種保育的重要。 <p>(二) 園區導覽行前說明</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 教學者說明課程流程以及安全等注意事項。 2. 教師依照人數作適當的分組後，由教師或是解說員沿途導覽解說。
水生動物植物 第二單元	<p>(一) 水生植物觀察</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 引導學生觀察。 2. 水生植物如何區分，並介紹水生植物的特殊構造。 3. 學童發表觀察的結果。 4. 提問各種水生植物對自然環境的影響及受環境的影響，其間人類是扮演何種角色？ <p>(二) 水生動物觀察</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 向學童介紹水生動物幼蟲、成蟲的生態變化及生活史。 2. 介紹水生動物與水生植物之間相互關係。 3. 教學者試引導學童了解，人類是水生生態系中最終消費者的角色，若不當介入或管理，最後受害者就是人類。 <p>(三) 池塘就是我家</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 由學童分別扮演出生產者、消費者、分解者，分別請出不同物種的學童講述自己是什麼動物，是生產者、分解者還是消費者？可以吃的有什麼？天敵是什麼？讓學生充分了解這些生物之間的關係。 2. 規定各生物的獵食方式，被吃掉的除了植物一律淘汰離開，並規定如果三次沒有吃到東西動物就會餓死被淘汰。 3. 請各學童發表捕食、被捕食的心得。 4. 請學童思考自然及人為因素改變後對生物們有何影響。
傳統淡水魚之家 第三單元	<p>(一) 淡水魚苗人工繁殖</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 講述淡水池混養的原理與生態。 2. 魚苗繁殖槽的原理與解說。 <p>(二) 淡水魚種與數魚歌</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 由養殖場主人解說各種淡水魚塭養殖、買賣情形。 2. 養殖場主人傳統數魚苗歌演示教唱與解說。 <p>(三) 一二三躲起來！</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 將學生分成三組，一組是溪中的石頭、水草，可以提供魚蝦躲藏；一組是溪流中的淡水魚蝦，分給學童寫著各種淡水魚蝦，第三組為水鳥。 2. 講述彼此間的關係。 3. 情境模擬，人類挖取沙石、季節變化水草增減、外來種入侵、人類進行溪流整治清除砂石及水草做了固床工之後，魚蝦將無處躲藏的情形、水鳥無食可捕的情形。

表 1.「魚苗寮自然保育課程」簡介（續）

單元名稱	教學活動內容與策略
淡水養殖的創新與未來 第四單元	(一) 淡水甲魚(鰲)養殖 1. 鰲產房參觀及解說。 2. 請學童想為什麼鰲媽媽要用沙子把蛋蓋起來。 3. 請學童模擬鰲的爬行、游泳姿態。 (二) 淡水觀賞魚養殖 1. 淡水觀賞魚養殖法及注意事項解說。 (三) 美美的、醜醜的 1. 參觀過淡水魚養殖場。 2. 請學童扮演各種寵物受到愛護、生病、棄養的情形。 3. 請學童發表「寵物怨歎的原因？」並引導學童做好寵物的保育工作。
人與環境開發 第五單元	(一) 李協源古厝 1. 李氏家族與魚苗寮開發。 2. 引導學童思考傳統文物保存與歷史文化關聯性。 (二) 古井汲水 1. 過度超抽地下水導致地層下陷、海水入侵之危機。 2. 淡水魚種 - 鮎鰱與井的關係。 3. 古井汲水挑水之體驗，及節約水資源的重要性。

2. 訪談大綱內容：將訪談大綱編製成半結構性的問題，主要是問配套課程之妥適性、及是否有應修改處？

(三) 研究過程：本研究於 2006 年 9 月至 2006 年 10 月間，以電話或電子郵件向受訪人員聯繫，說明並徵求同意後確定訪談的時間和地點，採個別訪談的方式，於事前將編製好的訪談大綱，以電子郵件或書面郵寄給受訪者，以期能獲得較為詳盡的答案。訪談過程中以訪談大綱進行訪談，訪談前先說明訪談的需求和用途，訪談過程以重點記錄為主，錄音結果為輔。

(四) 資料之整理分析：在訪談結束以後研究者依訪談大綱順序整理出訪談結果，並郵寄回受訪者審驗訪談結果，將各個訪談所得結果進行彙整與分析、以歸納出其各受訪專家之相同及相異之處。

三、問卷調查法

(一) 研究對象：本研究研究對象有二；1. 以每 5 位抽 1 位的系統抽樣方式，針對例假日前來魚苗寮進行旅遊的民衆進行問卷調查，依李沛良 (1992) 之研究，根據無母數樣本（因實際樣本數難以估計），誤差範圍若 $\leq 5\%$ ，回收有效問卷需在 384 份以上，扣除無效問卷等誤差，故本研究共發出 600 份問卷，其中回收有效問卷有 435 份，整體問卷 Conbach α 值為 .828。2. 針對魚苗寮區域附近的國小教師進行普查，而稍遠地區之國小教師則採取分層抽樣，誤差範圍 $\leq 10\%$ ，回收有效問卷需在 270 份以

- 上，本問卷共發出 397 份，回收有效樣本為 295 份，回收有效問卷率為 86%，整體問卷 Cronach α 為 .967。本研究將依照這兩種對象，設計二種問卷進行問卷調查。
- (二) 研究工具：兩份問卷除了以文獻探討、專家訪談為依據外，遊客問卷尚參考林怡安 (2004) 及劉厚德 (2003) 等遊客問卷，以編制「魚苗寮環境學習中心遊客休閒滿意度調查問卷」初稿，包括：參訪動機、硬體設施滿意度、導覽解說滿意度、體驗活動滿意度、整體滿意度、參訪經驗、基本資料；教師問卷部分則參考「關渡環境學習中心執行國小環境教育課程方案之評鑑」(陳仕泓，2005) 以及孫秀如 (1997) 等問卷，以編製「教師對魚苗寮環境學習中心教學需求及滿意度問卷」初稿，包括：硬體設施滿意度、課程特色、導覽解說滿意度、參訪經驗、基本資料。兩份問卷初稿經相關專家學者就題目內容及文句表達方式，加以審查，修正後，進行預試。
- (三) 研究過程：本研究之問卷乃經過旅遊的民衆以及附近中小學教師進行各 50 份問卷預試及 Cronach α 信度分析，加以修正。正式問卷發放時間為 2006 年 9 至 12 月間。問卷回收後剔除回答不完全之無效問卷，加以編碼建檔，並以社會科學統計軟體 SPSS12.0 中文版進行分析。

肆、結果與討論

一、遊客參訪經驗及設施服務滿意度

以社區資源為基礎，發展出遊客行程並實施後，施予問卷調查結果如下：

(一) 遊客參訪動機

由於一般遊客在進行遊憩參與活動時，其參與的目的很少為單一目的，經常伴隨其他目的，因此本問卷參訪動機問項設計為複選題，其填答結果如表 2 所示：

表 2. 遊客的各種參訪動機之次數及百分比

項目	次數	百分比 (%)	排序
休閒旅遊	262	60.2	1
親近自然	254	58.4	2
陪伴家人	221	50.8	3
參與孩子的親子活動	208	47.8	4
放鬆心情	189	43.4	5
想要了解溼地動植物生態	120	27.6	6
滿足好奇心	100	23.0	7
購買淡水魚產品	48	11.0	8
其他	31	7.1	9

前來魚苗寮參觀旅遊的遊客最多是爲了「休閒旅遊」(60.2%)，其次是「親近自然」(58.4%)，「陪伴家人」(50.8%)、「參與孩子的親子活動」(47.8%)，「放鬆心情」(43.4%)；

再其次為「想要了解溼地動植物生態」(27.6%)、「滿足好奇心」(23.0%)、「購買淡水魚產品」(11.0%)及「其他」(7.1%)。由調查結果顯示遊客認為魚苗寮生態園區是一個適合全家休閒旅遊且能親近自然的地方，且前來的遊客有極大比例是為了陪伴家人及參與孩子的親子活動，顯示遊客認為魚苗寮是一個適合親子大眾自然休閒旅遊的地點。

(二) 硬體設施分析

遊客感到滿意的硬體設施依序為植栽綠化、環境景觀、園區清潔衛生；而最需要加強的項目依序為：廁所、園區清潔衛生、遮蔭情形、停車場與交通動線（表 3 所示），其中園區清潔衛生同時為滿意但也為待加強項目，可能是因為遊客參訪地點不一樣，所造成的結果，表示園區內仍有部分地區的清潔衛生有待加強。

對於魚苗寮現有已發展與建設之硬體設施，有 60% (6/10) 的受訪專家認為，魚苗寮社區所具備之硬體設施已具環境學習中心雛型，足夠提供民眾基本的需求，但有 60% (6/10) 的專家認為這些硬體還需要作整體性的規劃，例如：還需要加強解說牌、指示牌的設置、維護情況不是很好，對於遊客幫助不大；綠美化還可以再加強，對遊客的親和度是不夠的。有 40% (4/10) 的專家認為民眾生理需求性的設施還需要加強，例如廁所、商品販賣部門等。有 40% (4/10) 的專家建議增加提供體驗活動、學習的設施，可增加整體學習效果以及活動的活潑性，更能吸引年紀較小的遊客。有 40% (4/10) 的專家指出：需要多少建設必須先考慮到遊客數量及種類，規劃者預計提供遊客何種服務。

對於綠美化、遮蔭部份，短期即可申請苗木加以栽種，但廁所、停車場以及休憩點不足部份，則需待申請到較多的經費方有能力改善。(專家 G，95.10.02-3)

表 3. 遊客對於魚苗寮環境學習中心硬體設施滿意度及尚待加強項目之分析表

硬體設施滿意度				硬體設施尚待加強項目			
項目	次數	百分比 (%)	排序	項目	次數	百分比 (%)	排序
植栽綠化	246	56.6	1	廁所	186	42.8	1
環境景觀	242	55.6	2	園區清潔衛生	144	33.1	2
園區清潔衛生	133	30.6	3	遮蔭情形	142	32.6	3
步道設施	129	29.7	4	停車場及交通動線	127	29.2	4
養殖池	121	27.8	5	植栽綠化	111	25.5	5
休憩點	91	20.9	6	步道設施	110	25.3	6
遮蔭情形	87	20.0	7	休憩點	100	23.0	7
停車場及交通動線	32	7.4	8	養殖池	80	18.4	8
廁所	10	2.3	9	環境景觀	76	17.5	9

上述顯示與遊客生活需求最相關的「廁所」方面遊客最感不足，也是遊客最在意的部份，其次「園區清潔衛生」項目，由於園區位處社區，並非單一私人住所或產業，故並沒

有在路旁設置公用的垃圾桶等相關清潔設施，使遊客對於垃圾的處理感到困擾，而無論是遊客或是當地居民所製造出來的垃圾，也有礙觀瞻；此外「遮蔭情況」、「步道設施」、「植栽綠化」等方面，魚苗寮園區多是大面積的漁塭，田埂狹窄不適合種植大型樹木，故遮蔭情形不良。

(三) 導覽解說分析

解說方面遊客對於課程活動 (57.0%) 與人員解說 (53.1%) 最感到滿意，需要加強的項目為多媒體解說 (36.6%)、解說摺頁 (28.0%) 及網站建置 (27.8%) (表 4 所示)。針對需改進項目追究其原因：可能是因為園區尚無多媒體解說設施及固定的場域，在必要時需自備筆記型電腦及單槍投影機，再借用北玄宮會議室或花壇國中禮堂、教室，做播放影片介紹；在解說摺頁部份也沒有正式的魚苗寮園區摺頁簡介，只有彰化縣政府出版的觀光指南對魚苗寮休閒農魚園區略為介紹。雖然花壇鄉辦理各項活動時也會介紹到花壇魚苗寮生態休閒園區，但目前方便資訊的取得及網站建置只有花壇國小及白沙坑文史工作室，確實有加強進步的空間。

表 4. 遊客對於魚苗寮環境學習中心導覽解說滿意度及尚待加強項目之分析表

導覽解說滿意度				導覽解說尚待加強項目			
項 目	次數	百分比 (%)	排序	項 目	次數	百分比 (%)	排序
課程活動	248	57.0	1	多媒體解說	159	36.6	1
人員解說	231	53.1	2	解說摺頁	122	28.0	2
解說牌設置	115	26.4	3	網站建置	121	27.8	3
多媒體解說	70	16.1	4	課程活動	118	27.1	4
網站建置	42	9.7	5	人員解說	111	25.5	5
解說摺頁	30	6.9	6	解說牌設置	111	25.5	6
其他	26	6.0	7	其他	43	9.9	7

(四) 體驗活動分析

魚苗寮生態園區進行的體驗活動滿意程度 (表 5 所示)，以在「水生植物觀察」感覺滿意的遊客最多佔 49.0%，其次「溼地動物觀察」(43.2%)、「數魚苗體驗」(40.7%)、「古井汲水」(13.8%) 以及「蟹生態觀察」(10.3%)；感到最需要加強的是「溼地動物觀察」(40.2%)，其次依序是「水生植物觀察」(36.3%)、「數魚苗體驗」(24.4%)、「蟹生態觀察」(23.2%)、「古井汲水」(17.2%)。

上述結果遊客對於溼地動物觀察以及水生植物觀察最感興趣且印象最深，但溼地動物觀察以及水生植物觀察同時也是最待加強的項目，可能是因為遊客前來的時間、季節不是溼地動物活動的時間或是水生植物因為季節改變而減少可觀察的數量及種類無法滿足遊客預期的心態。

表 5. 遊客對於魚苗寮環境學習中心體驗活動滿意度及尚待加強項目之分析表

體驗活動滿意度				體驗活動尚待加強項目			
項 目	次數	百分比 (%)	排序	項 目	次數	百分比 (%)	排序
水生植物觀察	213	49.0	1	溼地動物觀察	175	40.2	1
溼地動物觀察	188	43.2	2	水生植物觀察	158	36.3	2
數魚苗體驗	177	40.7	3	數魚苗體驗	106	24.4	3
古井汲水	60	13.8	4	蟹生態觀察	101	23.2	4
蟹生態觀察	45	10.3	5	古井汲水	75	17.2	5

(五) 其他服務分析

遊客對於魚苗寮生態園區「業者服務態度」有 49.2% 感到滿意，其次為「旅遊資訊服務」(46.2%)。遊客感到最需要改進的前 3 項服務為「餐飲服務」(43.4%)、「旅遊資訊服務」(37.0%) 及展覽館 (32.6%) (詳如表 6)。

表 6. 遊客對於魚苗寮環境學習中心其他服務滿意度及尚待加強項目之分析表

其他服務滿意度				其他服務尚待加強項目			
項 目	次數	百分比 (%)	排序	項 目	次數	百分比 (%)	排序
業者服務態度	214	49.2	1	餐飲服務	189	43.4	1
旅遊資訊服務	201	46.2	2	旅遊資訊服務	161	37.0	2
餐飲服務	65	14.9	3	展覽館	142	32.6	3
各類諮詢服務	62	14.3	4	各類諮詢服務	101	23.0	4
展覽館	24	5.5	5	業者服務態度	65	14.9	5

由以上調查結果配合現場遊客訪談可知，遊客覺得最需要加強的是餐飲方面的販賣服務，由於魚苗寮社區內並無餐飲店，商店均在彰員路上，在空曠的園區行走卻沒有餐飲方面的販賣，使遊客覺得不便；此外，遊客除了魚苗寮外，可能想要到附近的景點作延伸旅遊，但是卻找不到可提供諮詢的地方。雖然有設置展覽館，但因管理單位人力問題暫不開放，雖不是最迫切性的，但也造成遊客需求無法滿足之憾。除問卷調查以外根據現場來訪遊客表示，業者對於遊客的各項問題多能親切詳盡回答，讓人有賓至如歸之感，多能得到遊客的認同。

(六) 遊客參訪經驗及總體滿意度

由表 7 得知，遊客在體驗活動 (72.4%)、導覽解說 (71.3%) 及服務等三項感到「滿意」及「非常滿意」之百分比為最高；其次，依次為「硬體設施」、「整體」及「價格」之滿意度百分比有過半數 (56.0%~72.4%) 的遊客感到「滿意」或「非常滿意」，僅 1.4~4.6% 的遊客感到「不滿意」或「非常不滿意」；遊客參訪魚苗寮後，有 71.1% 及 67.6% 以上的遊客願意推薦他人或有重訪意願。

表 7. 遊客對於魚苗寮環境學習中心總體滿意度及參訪經驗分析表

項目	非常滿意 (%)	滿意 (%)	無意見 (%)	不滿意 (%)	非常不滿意 (%)	平均值
硬體設施滿意度	9.9	56.1	31.5	2.3	0.2	3.72
導覽解說滿意度	9.7	61.6	26.0	2.3	0.5	3.77
體驗活動滿意度	12.4	60.0	25.1	2.3	0.2	3.82
服務滿意度	9.7	60.7	26.4	2.5	0.7	3.76
價格滿意度	8.0	48.0	39.3	4.6	0.0	3.59
整體滿意度	7.6	52.4	38.6	1.4	0.0	3.66
推薦他人	15.2	55.9	27.1	1.4	0.5	3.84
重訪意願	14.7	52.9	30.1	2.3	0.0	3.80
平均	10.9	56.0	30.5	2.4	0.3	3.70

註：1. 勾選「非常滿意」以 5 分計，「滿意」為 4 分，「無意見」為 3 分，「不滿意」為 2 分，「非常不滿意」為 1 分。

2. 「推薦他人」、「重訪意願」兩題項是以「非常同意」至「非常不同意」，代表「5」分至「1」分，作為勾選項目。

上述問卷調查結果顯示魚苗寮遊客對整體感到滿意，因此有超過 71% 的遊客願意推薦給他人，也有 77% 的遊客有再到魚苗寮重遊的意願，與 Fredrik 和 Sasser (1974)、Kotler (1999)、Stum 和 Thiry (1991) 及 Cardozo (1965) 研究結果相符。

二、教師參訪經驗及課程、設施服務滿意度

以社區資源為基礎，發展出戶外教學行程並實施後，施予問卷調查結果如下：

(一) 硬體設施分析

本研究針對教師對於魚苗寮生態環境學習中心現有硬體設施之滿意度，進行問卷調查，表 8. 所示，根據問卷調查結果，得知以「環境景觀」(61.4%) 為最高，其次依序為「養殖池」(50.8%)、「植栽綠化」(50.5%)、「步道設施」(24.2%)、「停車場及交通動線」(23.4%)。教師認為魚苗寮環境學習中心之硬體設施認為尚待加強方面，以「廁所」(41.0%) 認為最需要加強，其他依序為「遮蔭情形」(31.5%)、「休憩點」(20.3%)、「園區清潔衛生」(19.0%) 感到較需要加強，此結果與遊客問卷結果相同。

(二) 導覽解說分析

在魚苗寮生態園區進行實地戶外教學，對來訪教師施予問據調查，所得結果分析如表 9；提供解說服務以「解說內容豐富」(61.4%) 最令教師感到滿意，其次依序為「與國小課程結合」(59.3%)、「充分結合資源」(50.8%)、「與學童互動良好」(38.6%)「把握主題」(35.9%)、「能注意學童安全」(31.5%)、「態度親切」(30.5%)。根據進行過自然生態保育課程的教師表示，解說人員在帶隊的解說上素材十分豐富，且能兼顧到與國小課程結合呼

應，又能充分結合當地資源，但或許由於講述的內容太多，以致沒有應用讓小朋友有充分的提問和觀察探索等教學法，以致小朋友很快失去耐性，也由於講述內容過於豐富，使得整個行程在時間的掌控上往往拖延，更造成小朋友的體力負擔。以上都是解說人員訓練以及課程改進時應注意的地方，此結果與專家訪談結果相近，也與陳仕泓 (2005) 對於關渡自然中心執行國小環境教育課程方案評鑑的研究結果相近；如同專家訪談中有專家指出，進行環境教育課程中，情境體驗教學經常會比口述教學更為有效，但需要較多的時間讓學童觸摸、體驗、探索、反思，故本課程可分為幾個較小的單元再根據活動時間長短、對象需求再做適當的搭配組合，提供教師視時間、對象及選取適當的教材，也可以增加體驗與遊戲活動的融入來設計。

表 8. 教師對於魚苗寮環境學習中心硬體設施滿意度及尚待加強項目之分析表

硬體設施滿意度			硬體設施尚待加強項目		
項 目	百分比(%)	排序	項 目	百分比(%)	排序
環境景觀	61.4	1	廁所	41.0	1
養殖池	50.8	2	遮蔭情形	31.5	2
植栽綠化	50.5	3	休憩點	20.3	3
步道設施	24.2	4	園區清潔衛生	19.0	4
停車場及交通動線	23.4	5	停車場及交通動線	16.3	5
園區清潔衛生	19.0	6	步道設施	15.9	6
休憩點	11.5	7	環境景觀	9.8	7
遮蔭情形	7.8	8	植栽綠化	7.1	8
廁所	4.4	9	養殖池	4.4	9

表 9. 教師對於魚苗寮環境學習中心導覽解說滿意度及尚待加強項目之分析表

導覽解說滿意度				導覽解說尚待加強項目			
項 目	次數	百分比 (%)	排序	項 目	次數	百分比 (%)	排序
解說內容豐富	181	61.4	1	時間掌控合宜	101	34.2	1
與國小課程結合	175	59.3	2	運用教學法	43	14.6	2
充分結合資源	150	50.8	3	與學童互動	39	13.2	3
與學童互動良好	114	38.6	4	充分結合資源	35	11.9	4
把握主題	106	35.9	5	與國小課程結合	30	10.2	5
能注意學童安全	93	31.5	6	解說內容	24	8.1	6
態度親切	90	30.5	7	學童安全	23	7.8	7
解說技巧良好	66	22.4	8	解說主題	17	5.8	8
時間掌控合宜	35	11.9	9	服務態度	1	0.3	9

而在各項導覽解說服務的分析上，教師覺得最需要加強的項目如表 9 所示，在解說過程的「時間掌控」(34.2%) 教師覺得最需要加強、其次是「運用教學法」(14.6%)、「與學童互動」(13.2%) 教師覺得需要再加強，根據現場受訪教師表示，目前的導覽解說仍著重在知識的傳達，且園區約二、三十公頃，全程走完的話對小學生體力負擔較大，以致時間的掌控較為冗長，且在教學手法上運用教學法較為不足，故解說者與學童的互動較少，可將原有的課程的重新分為數個小單元，再由老師依需求分次選取適當的內容作長短不同的行程搭配。

(三) 課程特色分析

「魚苗寮自然保育課程」五個單元其中以「課程可以培養參與者自然保育態度」的得分為最高（平均為 4.17 分），其次為「課程可以增進參與者自然保育知識」（平均為 4.16 分），再次者為「課程可以增進參與者自然保育行為」（平均為 4.07 分），且三面向的得分平均值超過 4 分，顯示教師們普遍同意此課程可以增進參與者自然保育態度、知識和行為（如表 10 所示）。此結果與王聖賢 (2006) 之研究結果相符，顯示戶外教學除了能增進一般學校課程能增進的認知外，亦能增進學童的態度與行為，是一能同時提升學童自然保育認知、態度及行為的良好教學活動設計。

表 10. 魚苗寮自然保育課程之教學效能分析表

課程內涵分析	題數	總分平均	平均值	排序
課程可以增進參與者自然保育知識	5	20.80	4.16	2
課程可以增進參與者自然保育態度	5	20.84	4.17	1
課程可以增進參與者自然保育行為	5	20.34	4.07	3

註：勾選「非常滿意」以 5 分計，「滿意」為 4 分，「無意見」為 3 分，「不滿意」為 2 分，「非常不滿意」為 1 分。

本研究為能了解教師對於各單元課程（共五個單元）在「課程內容是否可以配合學校課程」、「課程實施可行性高低」、「課程進行是否活潑具備趣味性」、「課程設計內容是否詳盡」、「是否能充分結合當地資源」、「是否能有效傳達自然保育知識概念」、「活動的時間是否學生可以負荷的」等方面的評估情形，乃以五點量表加以評分，將其評分結果彙整如表 12 所示，由表可知，在各單元課程的七項設計特色均介於 3.98~4.56 之間，而各課程中，這七項特色的平均值，其中以「水生動植物」(M=4.38) 單元平均得分最高，其次為「魚苗寮初接觸」(M=4.25)，及「傳統淡水魚之家」(M=4.23)，再其次者為「人與環境開發」(M=4.19)；而以「淡水養殖的創新與未來」(M=4.11) 得分最低，總平均分為 4.23，介於「佳」與「極佳」之間。

若以課程設計特色分析，各課程得分最高的為「充分結合當地資源」(M=4.44) 與「能有效傳達自然保育知識概念」(M=4.31)，其次為「課程內容可以配合學校課程」(M=4.21)、「課程實施可行性高」(M=4.21)、「課程設計內容詳盡」(M=4.21)、「課程進行活潑具備趣味性」(M=4.16)；而以「活動的時間是學生可以負荷的」(M=4.09) 方面較弱。

受訪的專家亦表示：「而目前課程內容過多、課程時間太長學生無法負荷，且部分課程不夠活潑和吸引力不足等是需要改進加強的，應可邀集中小學教師加入課程發展小組，進行課程切割與課程多元化改良。此外導覽行程路線過於單調，應設計多條路線以提供各種不同需求的遊客。」（專家 Wa，95.09.30-4）

這五個課程單元之整體滿意度均在 4.11 分（滿意程度）以上，其中第二單元「水生動植物」之整體滿意度最高，4.38 分；最低為第四單元「淡水養殖的創新與未來」，4.11 分。各課程最大的優點是「充分結合當地資源」（各單元皆有此特色），除了第二單元較低之外，均能「增進自然保育的知識概念」；「活動的時間是學生可以負擔的」這項表現普遍最差，或較差，其次「課程的趣味性」不足，而第一、三單元「配合學校課程」表現也較弱。日後可結合相關專業人士（如國小教師）進行修改、切割為多單元課程，配合遊戲、學習單以及增加體驗與動手操作的活動，俾能有所進展。

依照目前發展的配套課程有 60% (6/10) 的專家提出，課程應該依照景點的難易程度及遊憩時間長短作分類，有些景點是一定要去的，有些則屬於第二級的，可依照遊客的體力及需求選擇適當的課程。再者，有 40% (4/10) 的專家建議現有課程應該拆成數個課程，以便依不同季節與活動時間長短不同的人選取使用，還有 30% (3/10) 的專家建議設計多元的體驗學習方式，讓遊客有比較多的操作和觀察之體驗，解說員講解只是其中的一種課程方式，最好能由遊客自己觀察、聆聽、操作、發現與體會等課程方式讓遊客體驗大自然的美麗，才能夠內化成爲愛護自然的心情。未來課程還可以加入現在正發生的環境議題加以討論：例如生物多樣性以及外來種入侵等，最好能以現場實例加以解釋最爲貼切。

（四）教師參訪經驗滿意度

表 11. 教師對於魚苗寮環境學習中心參訪經驗總滿意度分析表

項 目	非常滿意 (%)	滿意 (%)	無意見 (%)	不滿意 (%)	非常不滿意 (%)	平均值
導覽解說滿意度	16.9	59.0	23.4	0.3	0.3	3.92
硬體設施滿意度	4.1	47.8	47.8	0.3	0.0	3.56
價格滿意度	4.1	33.6	54.2	8.1	0.0	3.34
整體滿意度	2.7	54.9	40.3	2.0	0.0	3.58
推薦他人	10.8	51.9	35.9	1.4	0.0	3.72
重訪意願	6.4	54.6	37.3	1.7	0.0	3.66
平均	7.5	50.30	39.82	2.3	0.05	3.63

註：1. 勾選「非常滿意」以 5 分計，「滿意」爲 4 分，「無意見」爲 3 分，「不滿意」爲 2 分，「非常不滿意」爲 1 分。

2. 「推薦他人」、「重訪意願」兩題項是以「非常同意」至「非常不同意」，代表「5」分至「1」分，作爲勾選項目。

由表 11 得知，教師在導覽解說的滿意度（包括：「非常滿意」及「滿意」兩項之百分比）爲最高 (75.9%)，其次爲整體滿意度 (57.6%)、硬體設施之滿意度 (51.9%)，滿意度

最低為價格滿意度 (37.7%)。而不滿意度（包括：「不滿意」及「非常不滿意」兩項之百分比）最高為「價格滿意度」(8.1%)（此項滿意度仍達 56.0%），其餘各項之不滿意度均低於 2.0% 以下。再者，教師參訪於苗寮後，有 62.7% 及 61.0% 教師願意推薦他人或有重訪之意願。由遊客及教師問卷調查結果之歸結，可以確知魚苗寮環境學習中心最令人感到滿意為「導覽解說」、「體驗活動」兩部份，而最需要檢討為「是否價格稍貴了些」。

表 12. 魚苗寮自然保育課程各項特色分析表

單元名稱	第一單元 魚苗寮初接觸		第二單元 水生動植物		第三單元 傳統淡水魚 之家		第四單元 淡水養殖的 創新與未來		第五單元 人與環境 開發	
課程特色分析	平均數	排序	平均數	排序	平均數	排序	平均數	排序	平均數	排序
1. 充分結合當地資源	4.56	1	4.53	1	4.44	1	4.35	1	4.34	1
2. 能有效傳達自然保育知識概念	4.33	2	4.43	4	4.30	2	4.23	2	4.27	2
3. 課程實施可行性高	4.23	3	4.44	3	4.16	5	4.13	3	4.24	3
4. 課程進行活潑具備趣味性	4.17	4	4.33	5	4.28	3	4.03	4	4.19	4
5. 課程設計內容詳盡	4.17	4	4.33	5	4.22	4	4.03	4	4.18	5
6. 活動的時間是學生可以負荷的	4.15	6	4.17	7	4.05	7	3.99	5	4.08	6
7. 課程內容可以配合學校課程	4.14	7	4.46	2	4.14	6	3.98	7	4.05	7
單元整體特色	4.25	2	4.38	1	4.23	3	4.11	5	4.20	4

註：勾選「非常滿意」以 5 分計，「滿意」為 4 分，「無意見」為 3 分，「不滿意」為 2 分，「非常不滿意」為 1 分。

伍、結論與建議

一、結論

（一）遊客對各項設施服務的滿意度

遊客在硬體設施、導覽解說、體驗活動、其他服務、價格滿意等都有超過半數以上的遊客感到滿意或非常滿意，且有半數以上的遊客願意推薦他人或再回來旅遊。硬體設施最需要加強的項目為廁所、停車場、遮蔭情形與休憩點；解說需求最需要加強的項目為多媒體解說與解說摺頁。

（二）教師對課程及設施等各項滿意度

1. 教師普遍同意「魚苗寮自然保育課程」可以增進參與者的自然保育知識、態度、行為，以「可培養參與者自然保育態度」得分最高；「可增進參者自然保育行為」得

分最低。課程特色為「能充分結合當地資源」，需改進加強者為「時間不是學生可負擔」及「課程進行的活潑與趣味性不足」。

2. 教師對魚苗寮所提供的各項硬體設施及解說服務方面，均十分滿意。此外覺得硬體設施最需要加強為廁所、遮蔭情形與休憩點的改善。解說服務最需要加強為時間的掌控與為充分運用教學法。

(三) 需再加強注意以下諸項問題

1. 硬體設施方面：教師與遊客對於目前硬體設施普遍感到滿意，唯有廁所、停車場、遮蔭和休憩點不足等項目需要加強，而整體的環境綠美化也需改善。
2. 課程方面：教師十分肯定魚苗寮自然保育課程，此課程對參與者的自然保育知識、態度、行為有增進，且普遍認為這套課程的最大特色是充分結合當地資源。而目前課程內容過多、課程時間太長學生無法負荷，且課程不夠活潑和吸引力不足等是需要改進加強的。
3. 解說與人力方面：目前人力不足，對於帶隊人員太少需要多培訓種子教師，解說方面的多媒體解說、解說摺頁、網站建置是需要加強改進的項目。

二、建議

(一) 給社區的建議

1. 硬體設施方面：對於綠美化、遮蔭部份，短期即可申請苗木加以栽種，但廁所、停車場以及休憩點不足部份，則需待申請到較多的經費方有能力改善。
2. 課程方面：可邀集中小學教師加入課程發展小組，進行課程切割與課程多元化改良。此外導覽行程路線過於單調，應設計多條路線以提供各種不同需求的遊客。
3. 解說與人力方面：可利用寒暑假培訓學校教師成為解說員，或培訓社區退休教師、家庭主婦、產業業者成為在地解說員。多媒體方面可號招鄰近學校有興趣教師加以編寫網頁。

(二) 給地區學校的建議

社區結合附近的資源設施發展成「社區型環境學習中心」，就可以成為學校附近最佳的戶外學習環境，學校師生可以就近設計活動學習課程，利用此學習中心的課程，善加利用並進行環境戶外教學。

陸、參考文獻

一、中文部分

- 王鑫 (1991)。自然中心戶外環境教學之意義與初步構想。**環境教育季刊**，**15**，36-41。
- 王佩蓮 (1995)。戶外教學教師成長團探索。**教師天地**，**75**，12-22。
- 王佩蓮 (2002)。學校結合社區落實學校本位課程。**臺灣教育**，**615**，15-26。

- 王創顯 (2003)。都會公園進行戶外教學活動之研究 - 以臺中都會公園為例。臺中：國立臺中師範學院碩士論文（未出版）。
- 王聖賢 (2006)。福寶濕地自然保育課程對國小中、高年級學童的適當性及濕地自然保育認知、態度之影響研究。臺中：國立臺中教育大學碩士論文（未出版）。
- 行政院 (2003)。挑戰 2008：國家重點發展計畫 2002-2007(92 年修訂版)。臺北市：行政院經濟建設委員會編印。
- 余安邦（編）(2002)。社區有教室－學校課程與社區總體營造的遭逢與對話。臺北市：遠流出版公司。
- 余宗翰 (2000)。花蓮縣國小教師運用戶外環境教育教學資源之調查研究。花蓮：國立花蓮師範學院碩士論文（未出版）。
- 李沛良 (1992)。社會研究的統計分析。臺北市，巨流出版社。
- 李崑山 (1993)。戶外教學活動單設計思考模式。環境教育季刊，18，61-68。
- 周儒 (2000)。設置臺北市新店溪畔河濱公園都市環境學習中心之規劃研究，市府建設專題研究報告第 298 輯。臺北市，臺北市政府研究發展考核委員會。
- 周儒、呂建政、陳盛雄、郭育任（1999, 12 月）。臺灣地區國家公園設置住宿型環境教育中心之初步評估。論文發表於第六屆海峽兩岸環境保護研討會。高雄：國立中山大學。
- Donald R. H., William M. H. & Elizabeth L. H. (1999)。戶外教學（周儒、呂建政譯）。臺北市：五南圖書出版公司（原出版年 1994）。
- 周儒、林明瑞、蕭瑞棠 (2000)。地方環境學習中心之規劃研究－以臺中都會區為例。臺北市：教育部環境保護小組。
- 周儒、張子超、呂建政 (1996)。教育部委辦自然教育中心實施狀況之研究。臺北市：教育部環境保護小組。
- 林怡安 (2004)。以遊客滿意度探討博物館服務品質之研究－以國立自然科學博物館為例。嘉義：南華大學旅遊事業管理研究所碩士論文（未出版）。
- 林晏州、陳惠美、顏家芝 (1998)。高雄都會公園遊客滿意度及相關因素之研究。戶外遊憩研究，11(4)，59-71。
- 林澔真、張岱、周儒、郭育任、許世璋、梁明煌、吳忠宏、蔡慧敏、陳維立、劉思岑、葉欣誠、許毅璿 (2008, 4 月)。創造優質的環境學習服務 - 林務局自然教育中心系統建構與發展。論文發表於 2008 林務局自然教育中心發展國際研討會。臺北市：行政院農委會林務局。
- 花壇鄉公所 (2005)。花壇鄉地圖。彰化：花壇鄉公所。
- 侯錦雄 (1990)。遊憩區遊憩動機與遊憩認知間關係之研究。臺北市：國立臺灣大學園藝研究所博士論文（未出版）。
- 孫秀如 (1997)。利用都市公園進行環境教育的探討 - 以大安森林為例。臺北市：國立臺灣師範大學環境教育研究所碩士論文（未出版）。
- 郭城孟 (1997)。區域生態特色與鄉土教育。臺灣的自然生態與鄉土教學。臺北市：國語日報。

- 陳仕泓 (2005)。關渡自然中心執行國小環境教育課程方案之評鑑。臺北市：國立臺灣師範大學環境教育研究所碩士論文（未出版）。
- 陳忠照 (1995)。談實施鄉土教學活動的施力點 -- 課程設計。《國民教育》，36，48-52。
- 陳浙雲 (2002)。從課程出發 - 學校社區發的再思考。《北縣教育》，44，14-21。
- 游柏芬 (1996)。嘉義地區成人教育資源整合可行途徑之研究。嘉義：國立中正大學碩士論文（未出版）。
- 游家政 (1996)。社區資源在教學上的運用。《國教園地》，59，63-69。
- 楊冠政 (1997)。《環境教育》。臺北市：明文書局。
- 劉文勝 (2005)。環境教育融入戶外教學之協同行動研究－以羅東運動公園為例。花蓮：國立花蓮教育大學碩士論文（未出版）。
- 劉冠妙 (2004)。關渡自然中心國小戶外教學課程方案與推動歷程之行動研究。臺北：國立臺灣師範大學碩士論文（未出版）。
- 劉厚德 (2003)。環境學習中心展示成效之研究 - 以臺北市關渡自然公園為例。臺北：國立臺灣師範大學碩士論文（未出版）。

二、英文部分

- Ashbaugh, B. L. (1971). Nature center purposes and values. *The Journal of Environmental Education*, 2(3), 4-5.
- Baker, D. A., & Crompton, J. L. (2000). Quality, satisfaction and behavioral intentions. *Annals of Tourism Research*, 27(3), 785-804.
- Cardozo, R. N. (1965). An Experimental Study of Consumer Effort-Expectations and Satisfaction. *Journal of Marketing Research*, 5(2), 224-249.
- Evans, B. & Chipman-Evan, C. (1998). *How to create and nature a nature center in your community*. Austin, TX: University of Texas Press.
- Fellizar, F. P., Jr. (1994). Achieving Sustainable Development Through Community- Based Resource Management. *Regional Development Dialogue*, 15(1), 201-217.
- Fornell, C. (1992.). A National Customer Satisfaction Barometer : The Swedish Experience. *Journal of Marketing*, 55, 1-22.
- Kotler, P. (1999). *Marketing Management: Analysis, Planning, Implementation and Control*(9th ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall Inc.
- Osborn, N. A. (1994). *Using community resources: The environmental education Toolbox- Workshop resource manual*. Ann Arbor, Mi: Univsersity of Michigan ; Dubuque, Iowa : Kendall/Hunt Pub. Co.
- Palmberg, I.E.& Kuru, J. (2000). Outdoor Activities as Basis for Environmental Responsibility. *The Journal of Environmental*, 31(4), 32-36

國民中小學環境教育有關「資源過度利用 使環境品質日趨惡化」之概念發展研究

Development of Environmental Education Concepts on Worsening
Environmental Quality by Overuse of Resources for Elementary and
Junior High School Curriculum

辛懷梓*
Huai-Tzu Hsin

張自立**
Tzyh-Lee Chang

王國華***
Kuo-Hua Wang

(收件日期 99 年 3 月 30 日；修改日期 99 年 9 月 10 日；接受日期 99 年 11 月 19 日)

摘 要

本研究旨在針對「我國環境教育概念綱領草案」中之綱領二「資源過度利用使環境品質日趨惡化」，發展適合國中小不同階段學生學習的概念。首先，研究者採修正的德懷術，藉由參考相關文獻，研擬出綱領二的架構圖及初步的概念；再參考兩位環教學者的修正建議，發展出第一回合的問卷。接著，邀請十四位相關學者專家，針對問卷內容，進行三次審查及修正。最後，獲得 36 條概念。接下來採內容分析法，針對這些概念，邀請具有研究經驗的六位國小教師，共同參與評析適合它們的環境教育能力指標。本研究結果，可提供教科書編著者和國中小教師作為教材設計之參考。

關鍵詞：內容分析法、我國環境教育概念綱領草案綱領二、修正的德懷術、概念發展、環境教育能力指標

* 國立臺北教育大學自然科學教育學系講師

** 國立臺北教育大學自然科學教育學系副教授

*** 國立彰化師範大學科學教育研究所教授

Abstract

The purpose of this study was to develop environmental concepts on framework No. 2 for elementary and junior high school curriculum. Frame No.2 of which the contents relate to worsening environmental quality by overuse of resources is a part of the draft of environmental concepts for the Republic of China. Firstly, the researchers drafted an organizational diagram of this framework and then developed preliminary concepts on the basis of this diagram. Both of the organizational diagram and the concepts were used as the contents of the first round questionnaire in the modified Delphi technique after they had been reviewed by two environmental educators. Next, a total of fourteen scholars and experts were invited to review the questionnaire for three times. Finally, thirty-six concepts were obtained. Apart from the development of concepts, the researchers invited six elementary school teachers to check correspondence between the concepts and the capability indicators of environmental education by using the method of content analysis. Hopefully, the results obtained from this study may provide useful information to textbook writers and elementary and junior high school teachers.

Key words: Content Analysis, Framework No. 2 in the Draft of Environmental Concepts for the Republic of China, the Modified Delphi Technique, Development of Concepts, Capability Indicators of Environmental Education

壹、緒論

一、研究動機與背景

我國國科會於民國七十六年開始推動「環境保護教育之研究」工作（周昌弘，1989），而為使環教工作能早日落實於各級學校及各社會階層，周昌弘、蕭新煌、郭允文、王鑫、於幼華、黃榮村、楊冠政、黃政傑與晏涵文等人（1991）完成了「我國環境教育概念綱領草案」（簡稱「綱領草案」），以提供政府及民間的學術團體能進行研發環境教育的相關課程。「綱領草案」包含六大綱領，其內涵分別為地球、資源、人口、公害污染、生態平衡、及環境倫理等。

1993 年國立臺北師範學院的學者們獲國科會補助，針對「綱領草案」進行概念發展的研究，其中全中平負責綱領一，陳佩正和高明智負責綱領四，張敬宜、熊召弟和陳順其等人負責綱領五，郭金水、賈立人、楊慧琪和邱立崗等人負責綱領六。1995 年高明智又再度向國科會申請進行綱領三的概念發展研究。以上學者已分別針對「綱領草案」中的綱領一、三、四、五、六等發展出環教概念（張敬宜、熊召弟、陳順其，1994；全中平，1995；陳佩正，1996；高明智，1997；郭金水、賈立人、楊慧琪、邱立崗，1997）。作者的研究動機肇始於從文獻中發現，這些概念相當充實，但可惜的是唯獨欠缺綱領二的概念，因此便企圖能在本研究中完成綱領二的概念發展，填補這塊空白。

環教概念自有其範疇，而此範疇理應涵蓋當代重要的環境議題與因應對策。環境教育早期的主題是環境保護，之後「生態中心」成為主流，至 1992 年的巴西里約熱內盧會議，定下「永續的未來」成為環境的新典範（引自高翠霞，2002）。自 1990 年代迄今，環境教育即主要定調在「永續發展」，然而環保議題的焦點卻隨著時空不同而改變，如 1990 年代全球性的環保焦點主要在關切如何降低氟氯碳化物的使用與研發其他可替代的新冷媒物質，但隨著全球禁用氟氯碳化物及新一代冷媒的研發成功，臭氧層稀薄化危機已大幅降低（陳建甫，2000），目前全球環保焦點已轉移到主要由於二氧化碳增加，所造成情勢嚴峻的全球暖化和氣候變化異常的現象（Gore, 2007）。而在新增資源方面，比較可能的是能源的新來源如天然氣水合物（鍾三雄、劉家瑄，2007），目前很多國家正在積極尋找及開發當中。至於當前世界各國為了因應原油價格劇烈波動的衝擊，所大力推動的太陽能、風力、海洋能、生質能…等替代能源，其實早在 1973-1974 年全球發生第一次石油危機時，就已經受到關注了。可預期的變化是在一些機械和交通工具上，未來可能將逐漸地以替代能源的使用來取代傳統的化石能源（蔡信行，2003）。此外，政府近年來所推動的綠色學校計畫（王順美，2004）、永續校園計畫（江哲銘，2004；張金淑，2006）和綠建築（湯志民，2005），以及最近在生活和生產上所標榜的節能減碳運動，其目的無一不是在達到能夠節省資源，減少污染、廢棄物和噪音，維護生態、生物多樣性，以符合永續發展的準則。這些有關環保議題、新能源的研發、替代能源的發展與應用，以及在社會、學校和生活與生產上所推廣的綠色行動，已然納入本研究的考慮面向之中。

二、研究目的

1. 完成綱領二的概念發展，以與前人之研究成果整合，得出完整的環教概念，作為後續分析教科書內容或提供教科書編著者編寫教材之參考依據。
2. 分析所發展概念與環境教育能力指標的關聯性，以確定各個概念適合的環境素養向度和學習階段，提供給有興趣針對這些概念設計教材者之參考使用。

貳、文獻探討

本研究旨在發展環教概念，因此有必要針對前人發展環教概念的相關研究進行探討，以資借鏡。此外，由於本研究是針對綱領二來發展概念，因此亦有必要釐清綱領二所應包含的概念與相關概念之間的關聯。以下即針對此兩方面進行探討。

一、環境教育概念發展之相關研究

Allman (1972) 使用德懷術調查法 (Delphi survey technique)，將環境教育概念分為 11 項類目 (categories) 和 108 條概念 (concepts)。Wilson (1980) 針對美國小學基礎教科書，以內容分析法分析出 10 個環境教育概念類目。周昌弘等人 (1991) 在其所發展的「綱領草案」內容中，將概念分成六大綱領 (frameworks)。以上三篇文獻皆經常被國內研究環教概念的學者所引用，例如：晏涵文、劉潔心與邱詩揚 (1990) 為分析我國高職教材中所涵蓋的環教概念，以「綱領草案」中之六大綱領為主類目 (categories)，分類、比較國內外相關文獻，統整出次類目 (sub-categories)，再依據這些次類目，將 Allman、Wilson、… 等人所列之環境教育概念予以歸類，最後確定出 23 個次類目及 198 條概念；林明瑞 (1996) 以「綱領草案」為基礎，再參照 Allman、晏涵文等人的研究，並融合個人的經驗與心得，篩選出 304 條環教概念，再將這些概念依國小各學科之適宜性分類，並以概念構圖方式，完成八科、九篇、二十六個概念圖。

本研究所使用之法與上述研究者所使用的不同，但與研究綱領一、三、四、五、六者所使用之法相較，則大同小異。六組研究人員針對不同綱領發展概念時，全皆採修正的德懷術 (modified Delphi technique)，彼此間的差異主要在發展第一回合問卷的方式上。針對綱領一，全中平 (1995) 先歸納、建構出八個概念圖，然後經兩位環教學者提出修正意見，再進行三次的專家群審查，最後依據修正過後的概念圖內容完成概念條文之發展。針對綱領三，高明智 (1997) 則是由所組成之研究小組在每個次綱領下發展出 4-8 個初步概念，編成概念表，再經由三次的專家群審查，完成概念發展。針對綱領四，陳佩正與高明智 (1993) 首先參考國外相關文獻，以及國內的污染事件，得到第一回合的問卷，接下來進行三次的專家群審查，完成概念發展。針對綱領五，張敬宜等人 (1994) 由小組成員先分別寫出各次綱領所涵蓋的概念，再經討論，完成第一回合的問卷，接下來進行兩次的專家群審查，完成概念發展。針對綱領六，郭金水等人 (1997) 先利用群體評估方式和層級分析

法建構概念模型及概念體系，並從概念體系發展出第一回合的問卷，接下來進行專家群審查，完成概念發展。本研究與上述綱領研究不同之處，在於本研究是先參考國內外的相關文獻，及依據綱領二項下之次綱領，分析出整體的架構圖，然後依據架構圖，發展出初步的概念，再經環教學者審查，形成第一回合的問卷；接下來進行的專家群審查，則與上述其他綱領研究者之研究過程相仿（詳如「參、研究方法」中之說明）。

上述針對綱領一至六發展德懷術第一回合問卷的方式，可概分為四類：（一）以概念圖作為德懷術專家群的審查內容（如綱領一）：使用此法之問題是研究者依據專家群建議與修正過後的概念圖所發展出之概念，若還要再經審查，就會有徒耗時間之虞；（二）以架構圖為基礎，發展出第一回合的問卷（如綱領二）：使用此法，則問卷內容的擬定會較有脈絡可尋，專家群對問卷涵蓋的範疇也會較為清楚，較易提供其專業的意見；（三）直接參考相關文獻與次綱領內涵，發展出第一回合的問卷（如綱領三、四、五）：使用此法的顧慮是專家群可能因不清楚問卷內容的脈絡關係，而不易聚焦思考以提供其專業的意見；（四）以層級分析法建構概念體系，再發展出第一回合的問卷（如綱領六）：由於概念體系可清楚呈現概念涵蓋之範疇，能讓專家群清楚瞭解問卷內容，而有利於其提供專業的意見。作者認為：任何研究者若欲使用「修正的德懷術」來發展概念，則可在發展第一回合問卷前，先研擬出架構圖或建構出概念體系，再以架構圖或概念體系為基礎來發展第一回合問卷中的概念；如此概念因具備整體上的結構性，便會呈現得脈絡分明，以致當專家群對照架構圖或概念體系與問卷中的概念進行審查時，就比較容易從其專業觀點，提供增、刪、或修正之意見。

二、「資源過度利用使環境品質日趨惡化」的相關概念

綱領二之標題為「資源過度利用使環境品質日趨惡化」，值得注意的是其中雖未提到人口，但因人口、資源與生態環境等問題彼此交織纏繞、互相影響，是故，若欲完整地闡述「資源」與「環境」之間的關係，則就避免不了的會牽扯到「人口數量」與「人類行為」等問題（辛懷梓、張自立，2002），此可由下述次綱領八之內容，而得到明證。綱領二之十條次綱領內容如下（周昌弘等人，1991）：

- （一）資源包含物質及能量資源。資源利用涵蓋資源之開採、運輸、原料之提煉加工，成品之使用與廢棄等一系列過程。
- （二）非再生性之質、能資源每多一分利用即少一份蘊藏。即使係再生性資源，「量入為出」亦為其妥善利用所須憑藉之準則。
- （三）由於人類疏忽資源的有限性與不能再生性，以致資源常被過度利用，使環境品質日趨惡化。
- （四）資源的過度利用與浪費，將導致自然環境破壞，廢棄物大量增加，使環境的品質與系統惡化或癱瘓。
- （五）除了資源節約外，尚應發展減廢、回收、及再利用的理念與技術。
- （六）每項資源利用過程皆會對環境產生破壞，因此，每個過程必須事先做好環境影響評估。
- （七）資源成品的使用期限愈短則廢棄愈快，其對環境所造成的危害愈大。

- (八) 人口增加與人類浪費奢靡，乃是資源過度利用之主因，生活之舒適而肇致。
- (九) 植生資源過度利用造成沙漠化，能量資源過度利用造成溫室效應，合成資源過度利用造成大自然自淨能力的衰竭。
- (十) 由於資源的過度利用，將導致追求資源的競爭，形成國家與國際間的不穩定或敵對狀態。

研究者在仔細分析這些次綱領的內涵後發現，其涵蓋層面其實相當完整，惟不易從原順序中琢磨出一個整體的架構。然正因架構不明，以致在人口、資源與生態環境三者彼此環環相扣的錯綜複雜關係下，若依原次綱領的順序來發展概念，就難免出現概念涵義重複且不易釐清的情形。而此情形藉由先擬出完整的架構圖（詳如「參、研究方法」中之說明），再依次綱領在架構圖中出現的順序來發展概念，即可獲得相當程度的改善。

環境教育概念須有一些基本信念，如：環境問題的治本之法建基於環境教育（汪靜明，2003）；環境教育的教學目標強調環境態度的養成與環境價值觀的建立，以及環境行為和行動的實踐（張子超，2002）；環境教育的終極目標在培養具備正確的環境態度和價值觀，並能表現出對環境負責任行為的人（楊冠政，2002）。這些基本信念已被融入到綱領二的概念之中，如概念中包含環境教育所特別強調的新環境典範的價值內涵（張子超，2002）；此外，概念中亦包含近年來環保上的重要議題與主張。

參、研究方法

一、研究法

本研究過程中使用「修正的德懷術」和「內容分析法 (content analysis)」兩種研究法。說明如下：

(一) 修正的德懷術

德懷術與修正的德懷術不同之處，在於第一回合問卷的產生方式。在德懷術中，第一回合問卷是被設計成開放式的形式，用以收集參與專家所提供之意見，作為後續設計第二回合半結構式問卷的依據 (Riggs, 1983)。而在修正的德懷術中所使用的第一回合問卷，則是由研究者先藉由文獻分析研擬出問卷初稿，再經過專家審查、修正後，所發展成的半結構式問卷（陳階墮，1996）。由於使用修正的德懷術可節省時間、經費，故本研究選擇使用修正的德懷術。

德懷術的參與專家若為異質性的小組，需 5-10 人 (Delbecq, Van de Ven, & Gustafson, 1975)，且專家人數若超過 13 人，則其信度將高於 .80 (Dalkey, 1969)。本研究德懷術專家群包括不同專業領域背景者共 14 人，故研究信度應可被接受；此外，專家群在連續三次分別針對架構圖和概念表達意見，以及評比重要性的回饋中，藉由群體反應意見和統計結果的提供，可澄清一些模糊而易導致誤解之敘述，避免誤差的發生，因此所匯集眾多之專家判斷應具有專家效度（游家政，1996；王文科，1999）。

(二) 內容分析法

研究者與評定員在分析適合所發展概念的能力指標時，由於彼此間的意見不可能完全一致，因此須採用內容分析法來提高信度。進行方式是所有參與評定人員先各自獨立進行評定工作，並在全部完成後，計算信度；接下來每位參與評定人員在參考過其他人員的評定結果後，再評一次並計算信度。一般而言，第二次的信度會高於第一次的信度。藉由這樣的過程，可以提高大家最後在討論不一致的評定結果時，達成共識的程度。

關於內容分析法的信、效度，楊孝滌(1989)指出：依據研究理論或借用他人已發展而成的類目作內容分析時，很少再作效度分析；內容分析過程中較為嚴重之問題為信度分析。本研究在針對概念進行內容分析時，因使用 2008 年教育部所公布的环境教育能力指標（教育部國民教育司，2010）為依據，故未再作效度分析。而所謂信度分析，對本研究而言是指測度研究者與評定員能否對同一概念評定出一致的能力指標。一致性愈高，內容分析的信度也愈高；反之則愈低。

信度計算步驟如下（歐用生，1991）：

1. 評定員信度：

$$\text{相互同意度 (Pi)} = \frac{2M}{N_1 + N_2}$$

M：彼此一致的評定數目

N₁：第一評定員評定的數目

N₂：第二評定員評定的數目

$$\text{平均相互同意度 (P)} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i}{n}$$

n：相互比較的次數

$$\text{評定員信度} = \frac{N \times P}{1 + (N-1) \times P}$$

N：評定員人數

2. 研究者信度：

$$\text{研究者相互同意度} = \frac{\text{研究者與其他評定員間相互同意度總和}}{(N-1)}$$

$$\text{研究者信度} = \frac{2 \times \text{研究者相互同意度}}{1 + \text{研究者相互同意度}}$$

二、研究設計與步驟

(一) 綱領二的概念發展

1. 研究者先分成兩組，分別針對綱領二項下的十條次綱領進行分析、歸類，經四次開會討論，獲得初步的分析架構圖。再依次綱領在架構圖中出現的順序各別地來草擬概念，經五次開會討論、修正後，發展出初步的概念。接著邀請兩位環教學者針對架構圖與初步概念提供建議，並參考其意見進行修正，最後獲得 43 條初步概念，形成德懷術第一回合的問卷。

2. 將第一回合問卷（包含架構圖及 43 條初步概念）送請專家群進行內容效度審查。專家群共包含三位環境教育（任教環教所或教育學系）、三位課程（任教科學教育或教育科技相關系所）、一位環境工程（任教環工系）、兩位環境安全衛生（一位任教環境衛生所、另一位任教職業醫學與工業衛生所）等方面的學者教授、一位工業界關心環保人士（任職國際級電腦公司危機處理中心主管）及四位資深小學教師（具有環教或科教方面研究經驗的碩士級教師）。研究者請其針對問卷題項，提供「保留」、「修改」、或「刪除」之意見，並對各題項依 Likert 五點量表，評定出 1（非常不適合）～5（非常適合）的「適合程度」；此外，在問卷各類目之後列有「修正或建議增加」一欄，問卷最後列有「綜合建議」欄，提供填答專家表示意見。
3. 回收並分析第一回合問卷，並依據所統計出之平均值、標準差、中位數、眾數、第一和第三個四分位數、四分位差等，以及專家們的回饋意見（如：概念涵義須釐清及避免重複、各次綱領所發展的概念數目不宜相差太多、…等等），對問卷題項進行增刪與修正（題項刪除之依據為平均值小於 4.0、及四分差大於 1.0，題項新增或修改則參考專家之建議），並將處理方式說明及統計數據加入第二回合問卷中，以提供填答專家作為再次判斷之參考。此外，第二回合問卷在各類目之後增列有「意見說明」一欄，若專家所評分數與平均數差距大於 1.0 且不願改變想法時，則須於此欄中說明堅持的理由，以供參考。
4. 將第二回合問卷送請相同專家群進行第二次審查。在回收、分析後，依據統計數據和回饋意見對問卷題項進行增刪與修正的處理，其方式與第一回合問卷相同，並據以編成第三回合問卷。
5. 將第三回合問卷送請相同專家群進行第三次審查。在回收、分析後發現：(1) 第三回合問卷各題項之標準差皆小於或等於第二回合問卷各題項之標準差，此表示專家群意見已達到共識 (Shieh, 1990)；(2) 各題項四分位差皆小於或等於 0.5，表示專家意見達到高度的一致性 (Faherty, 1979)；(3) 各題項之平均數皆大於或等於 4.0，表示適合程度夠高。因此，即終止問卷調查之進行。最後獲得 36 條概念，完成綱領二的概念發展。

（二）所發展概念與環境教育能力指標的關聯分析

由於不同年齡階段學生可勝任哪類學習目標是重要且必須確定的研究（高翠霞，2002），因此本研究亦完成了所發展概念與九年一貫環境教育分段能力指標的關聯分析。在此值得一提的是：教育部已在 2008 年公布新的環境教育課程綱要（現行的環境教育能力指標係依據教育部 2003 年所公布的課程綱要），其中針對現行規定做了相當幅度的修正，譬如將 2003 年能力指標所分成的三個階段（第一階段為一至三年級、第二階段為四至六年級、第三階段為七至九年級）修正為四個階段，及將能力指標總數由 41 條增加為 56 條（教育部，2003；教育部國民教育司，2010）。由於 2008 年新的課程綱要即將於 100 學年度開始實施，本研究為求達到提供教科書編著者編寫教材參考依據之目的，在分析所發展 36 條概念與能力指標之對應時，基於前瞻性，便以 2008 年新的環境教育能力指標作

為考量對象。分析過程進行如下：

1. 邀請熱衷環教且具有科學教育研究所學歷的六位國小教師擔任評定員，與研究者一起進行評析。
2. 研究者與評定員定期開會討論，交換心得，並以綱領二項下之次綱領作為分析練習之用。
3. 研究者與評定員分別針對所發展概念，獨立進行分析。第一次評定結果得到評定員（六位國小教師）之平均相互同意度為 .65、評定員信度為 .92，研究者相互同意度為 .67、研究者信度為 .80。
4. 接下來每位參與評定人員參考其他人員的評定結果，再獨立地評定一次並計算信度。第二次結果得到評定員之平均相互同意度為 .77、評定員信度為 .95，研究者相互同意度為 .78、研究者信度為 .88；第二次結果的評定員信度和研究者信度皆較第一次有所提昇。楊孝滌 (1989) 指出，當研究的評定員信度和研究者信度皆 >0.8 ，即是不錯的信度。據此，則第二次結果的信度已可被接受。
5. 全體評定人員開始定期開會，經由交叉比對針對評定結果不一致處進行討論，最後達成共識，確定出每個概念的能力指標。

肆、結果與討論

在架構圖中，十條次綱領的內涵被歸納為「名詞定義」、「資源過度利用產生的原因」、「資源過度利用造成的問題」、及「解決資源過度利用問題之理念與方法」等四大類（如圖 1），這四大類再被演繹成細目 (detailed items)，而分別對應到各個次綱領。值得注意的是除了有一個細目同時對應次綱領四和七之外，每個細目皆只對應一條次綱領；而除了次綱領七同時對應到四個細目之外，每條次綱領也皆只對應一個細目。這兩個多重對應現象，應是在發展完整的脈絡關係前提下，所不可避免的結果。

茲舉次綱領一來說明如何以其為核心發展出概念。次綱領一的內涵「資源包含物質及能量資源；資源利用涵蓋資源之開採、運輸、原料之提煉加工，成品之使用與廢棄等一系列過程」明白地指出何謂「資源」和「資源利用」，而這也正是發展圖 1 架構所須先定義的兩個名詞。在針對「資源」這個名詞發展概念方面，首先闡述其包含再生性 (renewable)、可再生性 (potentially renewable) 和不可（或非）再生性 (nonrenewable) 等三種類別 (Miller, 2000)。再依這些類別逐一闡明其所涵蓋之具體的資源種類及其消耗性質，如此而得到四條概念。至於在針對「資源利用」這個名詞發展概念方面，由於其涵義已在次綱領一中闡述得相當清楚明確，因此即逕予引用在概念內容中，而未再多加補充說明。其他概念之形成，依圖 1 架構順序，皆與次綱領一的概念發展相仿。在此有必要說明的是關於「資源」一詞之定義，依據次綱領一「資源包含物質及能量資源」，但近年來各方則較一致使用「能資源」一詞來取代「能量資源」。是故，本文在引用綱領二中之次綱領時，為求引述確實，仍沿用原文內容（即以「資源」一詞涵蓋物質及能量資源），但在本研究結果所呈現之概念條文中，「能量資源」一詞的使用則或可以「能資源」一詞來取代。

資源過度利用使環境品質日趨惡化之概念發展

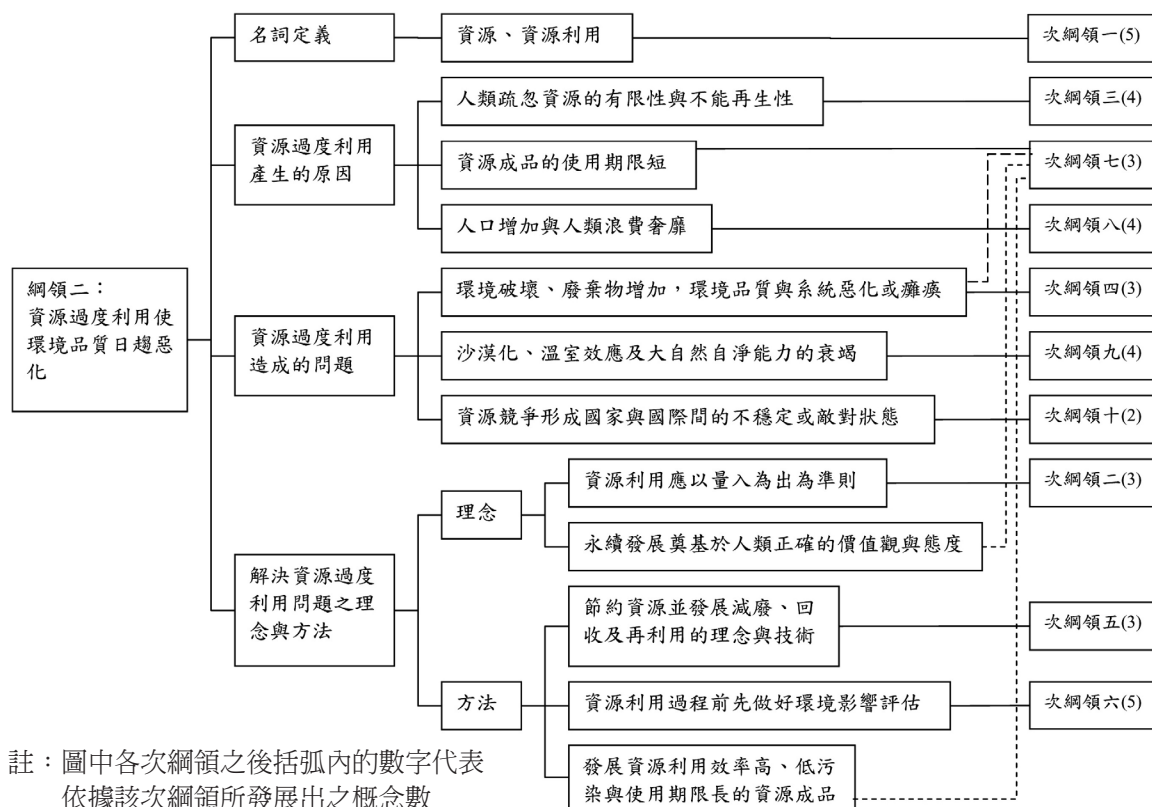


圖 1 我國環境教育概念綱領草案中之綱領二架構圖

以下依架構圖 1 的發展順序，臚列本研究所獲得的 36 條概念及適合它們的能力指標編號。出現在每條概念之後的括弧中的「a-b-c」，即是適合此概念的能力指標編號，其中：a 代表課程核心內容序號，分為五類：1. 環境覺知與敏感度、2. 環境概念知識、3. 環境價值觀與態度、4. 環境行動技能、5. 環境行動經驗；b 代表學習階段序號，分為四階段：第一階段為國小一至二年級，第二階段為國小三至四年級，第三階段為國小五至六年級，第四階段為國中一至三年級；c 代表流水號（教育部國民教育司，2010）。

綱領草案中綱領二（資源過度利用使環境品質日趨惡化）之概念發展

（一）名詞定義（次綱領 1）

次綱領 1. 資源包含物質及能量資源。資源利用涵蓋資源之開採、運輸、原料之提煉加工，成品之使用與廢棄等一系列過程。

發展概念：

- 1.1 【概念 1】資源包含物質及能量資源，依其耗竭性分為再生性、可再生性和不可再生性（或非再生性）等三類。(2-1-1)
- 1.2 【概念 2】再生性能源的生成速率大於其被消耗速率，所以是不會枯竭的能源，如太陽能、水力、風力、海洋能源（如潮汐力、波力和溫差）和地熱等。(2-1-1)

- 1.3【概念 3】可再生性資源可經由自然界的循環再補充，若能合理利用與適當管理，便能取之不盡、用之不竭，成為再生性資源；但若人類使用和需求可再生性資源超過自然循環的週期時，即會改變其為不可（或非）再生性資源。可再生性資源包含生物資源（如森林資源、草地資源和野生生物資源）、土地資源、生質能源和地區性水資源等。(2-1-1)
- 1.4【概念 4】不可（或非）再生性資源在地球的蘊藏量有限，其中金屬礦物和多數非金屬礦物可回收再利用，但其餘的如化石燃料（煤、石油和天然氣）、鈾和少數非金屬礦物消耗後即無法回收再利用。(2-1-1)
- 1.5【概念 5】資源利用的過程涵蓋資源之開採、運輸，原料之提煉、加工，以及成品之使用與廢棄等。(2-2-2)

（二）資源過度利用產生的原因（次綱領 3、7、8）

次綱領 3. 由於人類疏忽資源的有限性與不能再生性，以致資源常被過度利用，使環境品質日趨惡化。

發展概念：（註：若嚴格遵守次綱領 3 所規範的「有限性與不能再生性」，則就被限制在只能論及化石燃料和礦物等不可（或非）再生性資源，而為求全面顧及，故擴大探討範疇至涵蓋可再生性資源，並將過度利用這些資源所造成的環境問題，留待（三）中再闡述）

- 3.1【概念 6】人類疏忽化石燃料和礦物在地球上的蘊藏量有限，且用完難以再生，以致為了生活和生產，過度地利用這些資源。(1-2-4、2-2-1、2-2-2、2-3-1、2-3-3、2-4-1、2-4-2、3-3-1、3-4-2、3-4-3、3-4-4、4-2-2、4-2-4、4-3-1、5-1-2、5-3-2)
- 3.2【概念 7】人類為了經濟利益，經常對土地資源進行不合理的利用，如濫墾山坡地，開闢成果園、菜園、茶園、高爾夫球場、遊樂區和住宅區等等。(1-2-3、2-2-1、2-2-2、2-3-1、2-3-2、2-3-3、2-4-1、2-4-2、3-1-2、3-2-1、3-4-2、3-4-3、4-3-1)
- 3.3【概念 8】人類為了取得木材、耕地和食物，經常進行無復育計畫的林木砍伐、放牧和漁獵等經濟活動，使得生物資源被過度的利用。(1-2-3、2-2-1、2-2-2、2-3-1、2-3-2、2-3-3、2-4-1、2-4-2、3-1-2、3-2-1、3-4-2、3-4-3、3-4-4、4-3-1、5-1-2、5-3-2)
- 3.4【概念 9】地球上的淡水主要來自天空的降雨、陸上的地表水和地下水。淡水資源不足除了因降雨受到時間與空間分布不均的自然因素影響外，人口增加造成使用量增加，家庭、工業、農業、林業和養殖業等污染河川和地下水源，再加上人們用水習慣浪費，使得淡水資源缺乏的問題益形嚴重。（註：本概念乃針對（二）產生原因與（三）造成問題合併闡述）(1-1-1、1-2-3、1-2-4、2-1-1、2-2-1、2-2-2、2-3-1、2-3-2、2-3-3、2-4-1、2-4-2、3-1-2、3-2-1、3-3-1、3-4-2、3-4-3、4-1-1、4-2-2、4-3-1、5-1-2、5-3-2)

次綱領 7. 資源成品的使用期限愈短則廢棄愈快，其對環境所造成的危害愈大。

發展概念：（註：次綱領 7 除適用於（二）資源過度利用產生的原因之外，亦適用於（三）資源過度利用造成的問題，以及（四）解決資源過度利用問題之理念與方法；在以下發展的 7.1 概念中，係將（二）產生原因及（三）造成問題合併闡述）

7.1 【概念 10】若資源成品使用的效率低和期限短，則其消耗與廢棄的速率就快，這將使資源匱乏和環境污染的問題益形嚴重。(1-4-1、2-2-1、2-2-2、2-3-3、3-3-1、3-4-3、3-4-4、4-2-2、4-2-4、4-4-5、5-1-2、5-3-2)

次綱領 8. 人口增加與人類浪費奢靡，乃是資源過度利用之主因，生活之舒適而肇致。（註：部分參與研究的專家學者對此陳述之文字表達方面有意見，惟此並非本研究之範圍，故未予修改）

發展概念：

8.1 【概念 11】地球上的資源與生態環境僅能支持有限的人口。(2-3-1、2-3-3、3-4-2、3-4-3、4-3-1、4-3-2)

8.2 【概念 12】世界人口劇增，工農業生產隨之增加，造成對資源的超量索取與消耗，導致全球性的土地、森林、淡水和化石能源等資源匱乏的危機。(2-2-2、2-3-1、2-3-3、2-4-1、3-4-2、3-4-3、4-3-1、4-3-2)

8.3 【概念 13】工商業爲了繁榮發展，主張大量生產和鼓勵消費，再加上人們貪圖物質上的享受與方便，社會上遂形成一種普遍的奢侈浪費的文化，造成資源被過度的利用與浪費。(1-2-4、1-4-1、2-2-1、2-2-2、2-3-1、2-4-1、3-3-1、3-4-2、3-4-3、3-4-4、4-2-2、4-2-4、4-3-1、5-1-2、5-3-2)

8.4 【概念 14】一些未開發或開發中國家的人口及工業化成長快速，由於經濟掛帥，往往對資源採取竭澤而漁式的開發利用；而一些已開發國家，由於奢侈浪費或爲了鞏固富強地位，也會過度利用資源，甚至對別國的資源進行開發利用，使得資源遭人類濫用的情形益形嚴重。(1-4-1、2-2-1、2-2-2、2-3-1、2-3-2、2-3-3、2-4-1、2-4-3、3-4-2、3-4-3、4-3-1)

（三）資源過度利用造成的問題（次綱領 4、7、9、10）

次綱領 4. 資源的過度利用與浪費，將導致自然環境破壞，廢棄物大量增加，使環境的品質與系統惡化或癱瘓。

發展概念：

4.1 【概念 15】化石燃料的過度利用造成空氣污染和酸雨。空氣污染和酸雨會使人體健康受損，且酸雨還會危害森林、土壤和建築物，以及酸化湖泊、河川，危害生態系統。(1-1-1、1-2-1、1-2-3、1-2-4、2-2-1、2-2-2、2-3-1、2-3-2、2-3-3、2-4-2、3-3-1、3-3-2、3-4-2、3-4-3、4-1-1、4-2-1、4-2-2、4-3-1)

4.2 【概念 16】人類爲了取得木材、礦產和耕地，對森林（尤其是熱帶雨林）進行沒有復育計畫的無情砍伐，以致喪失了森林幫助減緩溫室效應、調節氣候、涵養

水源、保持水土和維護生物多樣性等之功能，也使得很多生物的棲息地和自然資源一併消失。(1-2-3、1-2-4、2-2-1、2-2-2、2-3-1、2-3-3、2-4-2、3-1-2、3-2-1、3-3-1、3-4-2、3-4-3、4-1-1、4-2-1、4-2-2、4-3-1)

- 4.3【概念 17】人類過度開墾、放牧、漁獵的濫墾、濫捕和濫殺行為，已造成很多動植物滅絕或瀕臨滅絕，使得生物多樣性銳減，而產生生態失衡的危機。(1-2-3、2-2-1、2-2-2、2-3-1、2-3-2、2-3-3、2-4-2、3-1-2、3-2-1、3-3-1、3-4-2、3-4-3、4-1-1、4-2-1、4-3-1)

次綱領 7. 資源成品的使用期限愈短則廢棄愈快，其對環境所造成的危害愈大。

發展概念：（註：已合併於前述（二）之次綱領 7 項下之概念 7.1 中闡述）

次綱領 9. 植生資源過度利用造成沙漠化，能量資源過度利用造成溫室效應，合成資源過度利用造成大自然自淨能力的衰竭。

發展概念：

- 9.1【概念 18】人類過度利用植物和土地資源，再加上未施加適切水土保持，造成水土流失、土石流、地力衰退和生產力下降，此外，大量地使用化學肥料和農藥，造成水源和土壤的污染，使得土壤可能無法再耕種，地表將不受保護地暴露出來，最後導致土地沙漠化。(1-2-3、2-2-1、2-2-2、2-3-1、2-3-2、2-3-3、2-4-2、3-1-2、3-2-1、3-4-2、3-4-3、4-2-1、4-3-1)
- 9.2【概念 19】人類大量耗用化石燃料，所排放的二氧化碳及其他溫室氣體逐漸增加，產生溫室效應，使得全球暖化、氣候變遷和水旱災加劇；若全球溫度持續攀升，則海平面就可能上升而淹沒沿海的低窪地區，造成沿海生物生存的危機。(1-2-1、1-2-3、1-2-4、2-2-1、2-2-2、2-3-1、2-3-3、2-4-2、3-1-2、3-2-1、3-3-1、3-4-2、3-4-3、3-4-4、4-2-1、4-2-2、4-2-4、4-3-1、4-3-2、5-1-2、5-3-2)
- 9.3【概念 20】大量的塑膠、橡膠製品廢棄物由於不易被微生物分解，會帶來污染，影響生態環境，而且焚化它們會產生有毒氣體，危害人體健康。(1-2-1、2-2-1、2-2-2、2-3-1、2-3-2、2-3-3、2-4-2、3-1-2、3-2-1、3-3-1、3-3-2、3-4-2、3-4-3、4-2-1、4-2-2、4-2-4、4-3-1、5-1-2、5-3-2)
- 9.4【概念 21】濫用農藥、化學肥料、清潔劑和一些安定、不易分解的化學物質，會使得土壤和水受到污染，污染物再經由食物鏈累積於生物體中，對生物產生極大的危害。(1-2-1、2-2-1、2-2-2、2-3-1、2-3-2、2-3-3、3-1-2、3-2-1、3-4-2、3-4-3、4-2-1、4-3-1)

次綱領 10. 由於資源的過度利用，將導致追求資源的競爭，形成國家與國際間的不穩定或敵對狀態。

發展概念：

- 10.1【概念 22】資源的濫用與誤用形成日益嚴重的資源枯竭、生態失衡和環境惡化，導致

人與自然關係的不和諧，進而影響所有生物的生存；而爲了爭奪日益稀少的資源，人與人之間產生了利益衝突，導致人與人之間關係的不和諧，甚至引發戰爭。(1-2-3、1-4-1、2-2-1、2-2-2、2-3-1、2-3-3、3-1-2、3-2-1、3-3-1、3-4-2、3-4-3、3-4-4、4-2-1、4-2-2、4-2-4、4-3-1、5-1-2、5-3-2)

- 10.2【概念 23】目前全球由於石油和天然氣短缺而發生能源危機，強權國家爲掌握能源來源，無不利用政治手段積極運作，爲免重蹈過去工業強國爲取得原料和擴充市場所造成衝突與戰爭的覆轍，且爲了解決全球暖化的問題，各國應加強合作、協商，將國際間競逐霸權的緊張關係，轉變爲彼此間互施關懷，公平、合理地分享地球上的資源，以及共同追求永續發展的願景與理想。(2-3-3、2-4-1、2-4-2、2-4-3、3-4-3、4-3-1)

(四) 解決資源過度利用問題之理念（次綱領 2、7）與方法（次綱領 5、6、7）

理念：（次綱領 2、7）

次綱領 2. 非再生之質、能資源每多一分利用即少一份蘊藏。即使係再生性資源，「量入爲出」亦爲其妥善利用所需憑藉之準則。

發展概念：（爲求發揮環境教育功能，將次綱領 2 內容擴及到永續發展理念）

- 2.1【概念 24】對不可（或非）再生性資源的開發利用，須合理、適度；對可再生性資源的開發利用，須符合消耗率低於生產率的原則。(1-4-1、2-1-1、2-3-1、3-4-2、3-4-3、4-3-1)
- 2.2【概念 25】人類須導正開發與污染不須付出代價的觀念爲污染者付費的觀念，及體認資源無法予取予求，所以在發展經濟時，應考量資源消耗與生態環境破壞的成本。(1-4-1、2-3-1、2-4-1、2-4-2、3-1-2、3-2-1、3-4-2、3-4-3、4-3-1、4-3-2)
- 2.3【概念 26】科技並非萬能，經濟掛帥也往往得不償失，在發展科技、經濟時，絕不能只顧眼前現實的利益，而應採取預防勝於治療的原則，以爲後代子孫著想的永續發展思維來審慎評估可能的環境風險。(1-4-1、2-3-1、2-4-1、2-4-2、3-4-2、3-4-3、4-3-1、4-3-2)

次綱領 7. 資源成品的使用期限愈短則廢棄愈快，其對環境所造成的危害愈大。

發展概念：（註：7.1 已於前述（二）中闡述）

- 7.2【概念 27】人們貪圖生活方便，社會上形成一種「一用即棄」的文化，顯現出人們行爲仍受以人類爲中心的利己思想所左右，而未能懷有以生態爲中心的萬物共生共榮觀念；因此，須改變社會上奢侈浪費重「量」的文化爲追求簡樸生活重「質」的文化，如此才能將人類對大自然的無情掠奪轉化爲與大自然的和諧相處。(1-2-4、1-4-1、2-2-1、2-2-2、2-3-1、2-3-3、2-4-2、3-1-2、3-3-1、3-4-2、3-4-3、3-4-4、4-2-2、4-2-4、4-3-1、4-3-2、4-4-5、5-1-2、5-3-2)

方法：(次綱領 5、6、7)

次綱領 5. 除了資源節約外，尚應發展減廢、回收、及再利用的理念與技術。

發展概念：

- 5.1【概念 28】回收資源垃圾（如：鐵、鋁類、紙類、玻璃類、電池類、日光燈、機動車輛、潤滑油、輪胎、免洗餐具、資訊物品、電子電器物品和塑膠類），可以節約資源的耗用及減少環境的污染；回收廚餘，可餵食豬隻或作成堆肥；回收礦物產品，可以提高礦物資源的再利用率及減少垃圾量；回收熱能副產品，可提供發電或作加熱用途。(1-2-4、2-2-2、3-3-1、3-4-4、4-1-1、4-2-2、5-1-2、5-3-2)
- 5.2【概念 29】為減少一般資源的耗用與廢棄物的產生，及因應日益稀少的不可（或非）再生能源及全球暖化問題，必須發展綠色科技與生產綠色產品，研發可提高能源使用效率和節約能源的技術，以及再生、潔淨的替代能源。(2-2-2、2-3-3)
- 5.3【概念 30】簡單及持續的舉手之勞可獲致長久利用資源和維護生態環境的成果。例如：在校園、辦公室及家庭中節約水、電、紙張、衣服和包裝等的用量；自備可重複使用的環保餐具、茶杯、手帕和購物袋；落實垃圾分類和資源回收；修復可堪使用的廢棄物品；將不用的物品交換、出售、捐贈或發揮創意，以其他方式再利用；購買貼有「環保標章」的商品或選購再生製品；以及力行節能減碳的生活方式。(1-2-4、2-2-2、2-3-3、3-3-1、3-4-4、4-1-1、4-2-2、4-2-4、4-4-5、5-1-2、5-3-2)

次綱領 6. 每項資源利用過程皆會對環境產生破壞，因此，每個過程必須事先做好環境影響評估。

發展概念：

- 6.1【概念 31】海岸、平原、丘陵和山坡地的開發與各項公共工程或工廠的興建，多少會對生態環境帶來破壞與污染，因此在開發、興建前，須先進行環境影響評估工作，以落實生態保育和環境保護。(1-2-3、2-2-1、2-3-1、2-3-2、2-4-1、2-4-2、3-1-2、3-2-1、3-4-2、3-4-3、4-3-1、4-3-2)
- 6.2【概念 32】發電廠或工廠的機器在運轉過程中會產生廢熱，使周圍環境的溫度升高，因此須研究環境溫度上升對生物生存發展的長遠影響，建立環保管制標準，並監控廢熱的排放量，以確保環境的安全。(1-2-3、2-3-1、2-3-2、2-4-2、3-1-2、3-2-1、3-4-2、4-2-1、4-3-1、4-4-1)
- 6.3【概念 33】輻射污染影響人類的健康與生存，政府須嚴格監控與管制輻射，並在考量環境正義原則下，做好對核廢料儲存及最終處理的事前規畫與事後管理。(1-2-1、1-2-3、2-3-1、2-3-2、2-4-2、2-4-3、3-4-1、3-4-2、3-4-3、4-2-1、4-3-1、4-3-2)
- 6.4【概念 34】引進外來種可能會造成嚴重的生態破壞與經濟損失，因此在引進外來種

方面，須立法規範。(1-1-1、1-2-3、2-1-1、2-2-1、2-2-2、2-3-1、2-3-2、2-4-1、2-4-2、3-1-2、3-2-1、3-4-2、4-2-1、4-3-1、4-4-1、4-4-5、5-3-4)

6.5【概念 35】不當或不慎使用核能或生物科技，會對人類社會帶來浩劫，因此須立法管制，由政府嚴格監督和管理，各國也須遵守國際間所共同制定的公約。(1-2-3、2-3-3、2-4-2、3-4-2、3-4-3、4-2-1、4-3-1、4-3-2)

次綱領 7. 資源成品的使用期限愈短則廢棄愈快，其對環境所造成的危害愈大。

發展概念：(註：7.1 和 7.2 已分別於前述內容中闡述)

7.3【概念 36】日常生活中要選購使用效率高、耐用又符合綠色消費原則的物品，並須養成惜福愛物的態度和習慣。(1-2-4、1-4-1、2-2-2、2-3-3、3-3-1、3-4-2、3-4-3、3-4-4、4-1-1、4-2-2、4-2-4、4-4-5、5-1-2、5-3-2)

上述結果顯示，第一至第十條次綱領依序各發展出 5、3、4、3、3、5、3、4、4、2 個概念（合計共 36 條概念）；這些概念數亦表示在圖 1 中緊鄰各次綱領之後的括弧內。茲以概念 3.1「人類疏忽化石燃料和礦物在地球上的蘊藏量有限，且用完難以再生，以致爲了生活和生產，過度地利用這些資源」爲例來說明其與能力指標 1-2-4、2-2-1、2-2-2、2-3-1、2-3-3、2-4-1、2-4-2、3-3-1、3-4-2、3-4-3、3-4-4、4-2-2、4-2-4、4-3-1、5-1-2 與 5-3-2 等之間的關聯性。依據概念 3.1，教師可藉教學引導學生：覺知生活中炊煮、交通、用電等皆會用到化石燃料，且過度耗用這些能源，將造成空氣污染和酸雨，危害人體健康，此外還造成溫室效應，引發全球氣候變化異常，危及許多生物的生存與發展，因此而省思出自己須採取節約能源的生活方式與行爲，以達到直接或間接對環境保護的效果（1-2-4：覺知自己的生活方式對環境的影響）；察覺上下學時間，由於家長皆開車或騎車接送，造成校門口附近空氣污染嚴重，影響身體的健康（2-2-1：瞭解生活周遭的環境問題及其對個人、學校與社區的影響）；體認臺灣環境問題形成的主要原因之一是電力消耗增加，改善之道有賴大家一起加入全民省電的行列（2-2-2：認識生活周遭的環境問題形成的原因，並探究可能的改善方法）；瞭解化石能源過度利用造成 CO₂ 排放量增加，引發全球暖化，如不及時改善，則人類將自食其果，以及地球上資源愈來愈少，而人類的活動都是需要耗費資源的（2-3-1：瞭解基本的生態原則，以及人類與自然和諧共生的關係）；認識目前非常嚴重的全球性環境議題與因應對策，如氣候的改變、酸雨的破壞、能源的匱乏等（2-3-3：瞭解全球性的環境議題及其對人類社會的影響，並瞭解相關的解決對策）；瞭解國內哪些設施排放最多的 CO₂，探討這些設施與經濟發展的關係，以及國際間哪些國家耗用較多的資源，何以致之等問題（2-4-1：瞭解環境與經濟發展間的關係）；瞭解國際環保公約如京都議定書等之內容（2-4-2：認識國內的環境法規與政策、國際環境公約、環保組織，以及公民的環境行動）；理解人類若不珍惜使用資源和保護環境，就會造成永續發展的危機，因此須建立起珍惜資源和保護地球環境的責任感，以及生活上綠色消費的觀念與行爲（3-3-1：關切人類行爲對環境的衝擊，進而建立環境友善的生活與消費觀念）；培養主動探究環境議題如全球暖化和節約資源的態度（3-4-2：養成積極探究國內外環境議題的態度）；培養「滿足當代需求發展，但不損害後代需求能力」的觀念和態度（3-4-3：關懷未來世代的生存與永續發展）；發展

出過簡單一點、消費少一點生活方式的意願（3-4-4：願意依循環保簡樸與健康的理念於日常生活與消費行為）；感受交通繁忙市區的空氣污染並研判其形成原因，而體認出為減少污染及節省能源消耗，須倡導大家養成搭乘大眾運輸工具的意願與習慣（4-2-2：能具體提出改善周遭環境問題的措施）；辨識環保標章及瞭解其意涵，消費時選擇有環保標章的產品（4-2-4：能辨識與執行符合環境保護概念之綠色消費行為）；運用網路蒐尋引擎，或各種媒體的訊息報導來蒐集相關資料，藉以探討全球暖化和能源過度利用的問題，歸納出其間之因果關係（4-3-1：能藉由各種媒介探究國內外環境問題，並歸納其發生的可能原因）；做到電器不用就關掉、使用省電燈泡…等節省能源的環保行動（5-1-2：能做到簡單的校園環保行動，並落實到家庭生活中）；落實節省資源的生活方式，如綠色消費、節省電力及瓦斯、少開冰箱、搭乘大眾運輸工具或響應多人共乘制度、購買本地當季產品、善用日曬或自然風乾、回收資源垃圾和礦物產品、…等（5-3-2：執行日常生活中對環境友善的行動）。

表 1. 適合所發展概念的能力指標數目在環境素養向度和學習階段上之分布

學習 階段	環境素養 向度	1 (覺知與敏 感度)	2 (概念知 識)	3 (價值觀與 態度)	4 (行動技 能)	5 (行動經 驗)	合計
1 (1-2 年級)		3	7	15	7	12	44 (11.0%)
2 (3-4 年級)		29	41	14	34	0	118 (29.6%)
3 (5-6 年級)		0	59	16	35	13	123 (30.9%)
4 (7-9 年級)		9	34	63	7	0	113 (28.4%)
合 計		41 (10.3%)	141 (35.4%)	108 (27.1%)	83 (20.9%)	25 (6.3%)	398 (100%)

一般與各個概念對應的能力指標為數不等，統計全部 36 條概念的能力指標總數共達 398 個。這些指標在環境素養向度和學習階段的分布如表 1 所示。表 1 顯示：在環境素養向度的分布上，所占比例最大的是環境概念知識 (35.4%)，其次依序為環境價值觀與態度 (27.1%) 和環境行動技能 (20.9%)，至於環境覺知與敏感度 (10.3%) 和環境行動經驗 (6.3%)，其所占比例則相對較小；在學習階段方面，以分布於階段 2 至 4（分別介於 28.4% 和 30.9% 之間）占主要比例，分布於階段 1 的僅占 11.0%。表 1 亦顯示出在不同學習階段的環境素養向度中，若依出現次數由多至少排列，則最多的是在第 4 階段的環境價值觀與態度（63 次、占 15.8%），其次是第 3 階段的環境概念知識（59 次、占 14.8%）、第 2 階段的環境概念知識（41 次、占 10.3%）、第 3 階段的環境行動技能（35 次、占 8.8%）、第 2 階段的環境行動技能和第 4 階段的環境概念知識（同為 34 次、占 8.5%）、第

2 階段的環境覺知與敏感度（29 次、占 7.3%），其餘階段素養向度出現的次數皆小於或等於 16 次。以上數據指出，與所發展概念關聯較多的能力指標向度是環境概念知識、環境價值觀與態度和環境行動技能等（合計共 83.4%），且這些指標主要地且頗為平均地分布在第 2 至第 4 學習階段（合計共 88.9%）。

本研究所發展概念與某些階段素養向度之能力指標的關聯性很低（如第 1 階段的環境覺知與敏感度）或全無（如第 3 階段的環境覺知與敏感度和第 2、第 4 階段的環境行動經驗）。此絕非表示這些素養的能力指標可以忽略；相反地，這些未比對出之指標正指出教師可加強發揮其專業精神與能力之焦點所在。教師須善用時機、情境和資源來規畫、設計學習和評量活動，藉由讓學生感受情境和體驗行動，來達成這些能力指標。簡言之，教師在設計活動時，應考慮融入所有可能達成的環境教育能力指標，對於概念所未比對出之素養向度的能力指標，尤須注意要善加利用時機、情境與資源等來創造出落實它們的可能性。

環境教育只強調獨善其身的個人行動是不足的；只有個人的環境行動，不足以形成環境行動力（許世璋，2001；Jensen & Schnack, 1997）。關於這方面的考量，針對綱領六所發展出之概念中的「環境保護政策的制定與執行，必須強調國民的共同協商與合作」和「有共同工作目標的團體較單獨個人更能有效影響環境的決策」（郭金水等人，1997），即已明白指出群體行動的重要。而對此考量的關切，亦顯示整合六大綱領所發展概念的重要與必要。

伍、結論與建議

本研究針對「綱領草案」綱領二發展適合國中小學生學習的概念。本研究的完成填補了之前的研究者針對「綱領草案」發展概念所獨漏的那塊空白，使得完整環教概念的發展得以竟全功。另外，由所發展概念與環境教育能力指標的相關分析（如表 1）可知，這些相關的指標主要分布在第 2 至第 4 學習階段中的環境概念知識、環境價值觀與態度、和環境行動技能，其中又以在第 4 學習階段中的環境價值觀與態度為最多，其次為第 3 階段的環境概念知識、第 2 階段的環境概念知識、第 3 階段的環境行動技能、第 2 階段的環境行動技能和第 4 階段的環境概念知識、…等。

本研究所發展的概念和所分析出與其相關聯的能力指標，可提供教科書編著者或國中、小教師在設計適合不同學習階段有關「資源過度利用使環境品質日趨惡化」的教學活動時之參考；針對能力指標較少之環境素養向度部分，教師尤須善加規畫，利用合適之時機、情境與資源等，創造出落實這些向度能力指標的可能性。

後續研究有必要統整由綱領一至六所分別發展的概念。畢竟，統整後的概念才能完整地呈現出環境教育概念的內涵，也才能提供教科書編著者或教師設計可全方位提昇學生環境素養向度的教學活動。

參考文獻

一、中文部分

- 王文科 (1999)。教育研究法。臺北：五南。
- 王順美 (2004)。社會變遷下的環境教育－綠色學校計畫。師大學報：教育類，49(1)，159-170。
- 全中平 (1995)。國民小學有關「地球是一個環境的複合體」環境教育概念研究。國立臺北師院學報，8，247-288。
- 江哲銘 (2004)。永續校園中的永續環境教育契機。教育研究月刊，128，43-54。
- 汪靜明 (2003)。環境教育的生態理念與內涵。環境教育學刊，2，9-46。
- 辛懷梓、張自立 (2002)。國民中小學自然資源教育架構圖。國立臺北師院學報，15，127-156。
- 林明瑞 (1996)。國民小學環境教育概念之建構研究。國立臺中師院學報，10，393-434。
- 周昌弘 (1989)。國科會科教處「環境保護教育研究」推動概況。科學發展月刊，17，351-355。
- 周昌弘、蕭新煌、郭允文、王鑫、於幼華、黃榮村、楊冠政、黃政傑、晏涵文 (1991)。我國環境教育概念綱領草案。載於中央研究院植物研究所主編，中華民國第一屆環境教育學術研討會論文集（頁 245-250）。臺北市：中央研究院植物研究所。
- 高明智 (1997)。國民小學「自然資源與人口」概念之適切性研究。國立臺北師院學報，10，313-354。
- 高翠霞 (2002)。論析環境教育研究方法與議題趨勢。環境教育學刊，創刊號，55-82。
- 晏涵文、劉潔心、邱詩揚 (1990)。我國高職環境教育教材分析研究中環境教育教材分析準則之發展。科學發展月刊，18(11)，1615-1630。
- 教育部 (2003)。國民中小學九年一貫課程綱要重大議題。臺北：教育部。
- 教育部國民教育司 (2010)。國民教育社群網。2010 年 3 月 1 日，取自 <http://teach.eje.edu.tw>
- 郭金水、賈立人、楊慧琪、邱立崗 (1997)。國民小學環境教育概念研究：環境責任。國立臺北師院學報，10，177-214。
- 許世璋 (2001)。環境議題與行動導向的環境教育。載於國立臺灣師範大學主編，中華民國 90 年環境教育國際學術研討會－新世紀環境教育的回顧與展望論文彙編（頁 51-58）。臺北市：國立臺灣師範大學。
- 張子超 (2002)。九年一貫課程自然與生活科技學習領域環境價值之內容分析。環境教育學刊，創刊號，83-93。
- 張金淑 (2006)。永續校園的推動與展望。學校行政，44，66-84。
- 張敬宜、熊召弟、陳順其 (1994)。國小教師對小學生「生態平衡」概念發展適切性探討之研究。國立臺北師院學報，7，529-566。

- 陳佩正 (1996)。國民小學污染概念研究。國立臺北師院學報，9，485-516。
- 陳佩正、高明智 (1993)。國民小學環境教育概念研究：公害污染（一）（國科會計畫編號：NSC 82-0111-S-152-005-Z）。臺北市：國科會。
- 陳建甫 (2000)。生態環境與資源保育的研究趨勢。科學月刊，31(11)，944-947。
- 陳階墜 (1996)。國民中學生活科技教師專門能力及其內涵之研究。臺北市：國立臺灣師範大學工業技術研究所博士論文（未出版）。
- 游家政 (1996)。德懷術及其在課程研究上的應用。花蓮師院學報，6，1-24。
- 湯志民 (2005)。全球永續發展與學校綠建築規畫之探析。教育與心理研究，28(3)，435-467。
- 楊孝滌 (1989)。內容分析。載於楊國樞、文崇一、吳聰賢和李亦園主編，社會及行為科學研究法（下冊，頁 809-831）。臺北市：東華。
- 楊冠政 (2002)。環境倫理－環境教育終極目標。環境教育學刊，創刊號，1-11。
- 蔡信行 (2003)。替代燃料與再生能源。科學發展，365，62-67。
- 歐用生 (1991)。內容分析法。載於黃光雄和簡茂發主編，教育研究法（頁 229-253）。臺北市：師大書苑。
- 鍾三雄、劉家瑄 (2007)。新型態潔淨能源－天然氣水合物。科學發展，412，6-13。

二、英文部分

- Allman, S. A. (1972). *Indetification of environmental education concepts for inclusion in an elementary school curriculum*. Unpublished doctoral dissertation, The University of Nebraska.
- Dalkey, N. C. (1969). *The Delphi method: An experimental study of group opinion*. CA: Rand.
- Delbecq, A. L., Van de Ven, A. H., & Gustafson, D. H. (1975). *Group techniques for program planning: A guide to nominal group and Delphi processes*. NJ: Scott, Foresman and Company.
- Faherty, V. (1979). Continuing social work education: Results of a delphi survey. *Journal of Education for Social Work*, 15(1), 12-19.
- Gore, A. (2007). *An inconvenient truth: The crisis of global warming*. New York: New York: Penguin Young Readers Group and Rodale Inc.
- Jensen, B. B., & Schnack, K. (1997). The action competence approach in environmental education. *Environmental Education Research*, 3(2), 163-178.
- Miller, G. T. (2000). *Living in the environment: Principles, connections, and solutions*. Pacific Grove, CA: Brooks/Cole Publishing Company.
- Riggs, W. (1983). The Delphi technique: An experimental evaluation. *Technological Forecasting and Social Change*, 23, 89-94.

- Shieh, W. L. (1990). *Using the Delphi technique to determine the most important characteristics of effective teaching in Taiwan*. Unpublished doctoral dissertation, The University of Cincinnati, Cincinnati, Ohio.
- Wilson, T. E. (1980). *A content analysis of environmental problems in basal textbooks*. Unpublished doctoral dissertation, The Pennsylvania University, Philadelphia, Pennsylvania.

誌謝

本研究承蒙國科會之經費補助 (NSC 94-2511-S-152-009)，參與修正的德懷術之學者、專家和教師們的熱誠提供卓見，以及參加內容分析比對的國小教師所付出的心血和努力，才得以完成，謹此深表謝意。此外，作者受益於審查人之寶貴意見良多，謹此亦特致謝忱。