

國小資優班教師的自然科學教學現況、 能力及進修需求

勵秀貞¹ 黃萬居^{2*}

¹臺北市中山國小

²臺北市立教育大學自然科學系

*leye65@gmail.com

(投稿日期：2010.5.17；修正日期：2010.7.9；接受日期：2010.7.29)

摘 要

本研究旨在探討國小一般的智能資優資源班科學課程實施現況，資優班教師個人背景對自然科學教學能力、進修需求之影響及相關。研究採問卷調查，取全國設置資優班的國小共 35 所，35 位特教組長或資優班召集人及 152 位資優班教師為研究對象，以「國小一般智能優異資優班科學課程實施問卷」、「國小資優班教師自然科學精進課堂教學能力與進修需求問卷」為研究工具。結果發現：(1) 資優班教師擔任科學課程時，科學知識不足為最大問題；(2) 資優班教師的性別、學科背景對自然科學教學能力有顯著影響；(3) 不同資優教學年資的教師自然科學進修需求有顯著不同；(4) 自然科學教學能力與進修需求間未達顯著相關；(5) 資優班教師的個人背景對其自然科學教學能力有顯著的影響。

關鍵字：自然科學教學能力、進修需求、資優班教師

壹、前言

一、研究背景與重要性

目前世界各國常以國際競賽的數學及科學的結果，來瞭解自己國家未來主人翁的競爭力（熊召弟、朱惠芳，2006）。在這些需求之下，開始出現國際性評量計畫，例如：國際數學與科學教育成就趨勢調查（Treads in International Mathematics and Science Study，簡稱 TIMSS）、學生能力國際評估計劃（The Program for International Student Assessment，簡稱 PISA）就是藉由調查各國的學習成就，提供各國教育改革的參考，在測驗項目中均包含科學這一項，可見各國均認為科學素養是未來國家公民不可缺少的基本能力之一。

二十一世紀是知識經濟時代，科學人才的培育將會提高國家的競爭力（教育部，2007），而資優生是國家未來的重要人才資源，也是國家未來經濟建設的主要原動力；因此如何啟發他們的潛能，是資優教育的重要課題（吳武典，1994）。普通班雖有自然課程，但需配合大部分學生的能力，因此可能缺乏挑戰性，降低資優生的學習動機（蔡典謨，1999；詹秀玉，2006）。因此國小資優教育，應提高資優生對科學的興趣，並培養其科學概念、科學過程技能及科學態度（李秀蘭，2001）。

科學探索課程成功的關鍵，是執行教學的「老師」（Parker, 1989），因此資優班教師是科學課程教學成功與否的重要因素。但教育部（2008a）公布的資優教育白皮書中，指出資優職前師資培育，未兼顧數學、科學、藝術專門學科，故無法滿足各級學校的需求。

我國資優班實施科學課程的現況及資優班教師個人背景對其自然科學教學能力、進修需求有何影響，這些問題是值得去探討，可是目前國內資優教育研究領域中，探討資優班教師的科學教學能力的研究較少，因此希望從這些觀點加以探討，以供師資培育機構及教學者的參考。

二、研究目的

根據上述，本研究之研究目的有三項：

- (一) 探討資優班教師對資優班自然科學課程的看法及實施現況。
- (二) 探討資優班教師個人背景對自然科學教學能力與進修需求之影響。
- (三) 探討資優班教師自然科學教學能力與進修需求之相關。

貳、文獻探討

一、資優班科學課程的重要性

競爭策略大師—波特 (Porter) 曾指出，臺灣若要保持競爭力優勢就是將臺灣建立為「科技島」，而高科技產業的核心能力是創新，創新的基礎就來自於優秀的人力資源（天下雜誌編輯部，1999）。因此除了重視一般學生的科學教育之外，在中小學更應透過適當的資優教育，發掘並培育資優科技人才，提升國家未來研究發展能力（徐正梅，1999）。吳清山（1982）認為重視全國國民科學素養的提高，是全面性科學水準的提升；而重視科學資優人才的發掘與栽培，則是國家重點性的發展；此二者均須兼顧，才是國家科學發展和高層次科技突破的憑藉。

Van Tassel-Baska（呂金燮、李乙明譯，2003）認為科學課程更接近學生的真實生活，藉由課程的組織與創新，讓學生更具有批判力、創造性，讓思考更具邏輯基礎，應用知識來解決日常問題，發展其研究的興趣與潛能。所以資優班教師應利用學生對自然界、科學的好奇心，引導資優生進行科學探究。但資優生的研究能力，需要老師的指導和訓練，所以老師在教學過程中就需扮演「促進者」提供鷹架，協助資優生完成研究工作（郭靜姿，1993；潘裕豐，1994）。

普通班自然科學若對資優生缺乏挑戰性，將無法激發資優生學習潛能，而可能浪費這群國家未來科技、經濟發展亟需倚重的人才（蔡典謨，2007）。因此國小資優班教師應經常不斷增進科學知識，因應資優生的各種需求，嘗試安排多樣的科學課程，這是相當重要的（羅豪章，2004）。

二、資優班教師科學課程教學能力指標的探討

從國小「自然與生活科技領域」課程綱要內涵、自然科學課程教學能力相關研究與文獻，來探討國小資優班教師應具備的科學教學能力的指標及內涵。茲分述如下：

（一）國小「自然與生活科技領域」課程綱要內涵

本研究著重於自然科學課程教學能力，所以教師至少應熟悉國小自然與生活科技領域，因此作為國小資優班自然科學教學能力指標探討的重要內容之一。依據教育部（2008b）公佈的 97 課綱，「自然與生活科技學習領域」的內涵：包含物質與能、生命世界、地球環境、生態保育、資訊科技等科學與技術認知學習，並著重科學研究知能及態度，尊重生命與愛護環境的情操，其目的為落實科學教育目標，培養國民科學與技術的基本能力。

（二）自然科學課程教學能力研究與分析

在教師需具備的知識體系中，Shulman (1987) 提出有（1）學科知識；（2）學科教學知識；（3）一般教學知識；（4）課程知識；（5）學習者知識；（6）教育的歷史與哲學及（7）教育行政的知識等七種。

王美芬與熊召弟（2005）認為在國小自然科教師必須具備的學科背景知識，應包含：生命科學（生物）、地質科學（物理、化學）、地球科學、生活科技，而老師必須具備各種教學法及十三種科學過程技能、課程設計、教室經營（班級常規、教室管理、實驗室安全及教具管理等）、發問技巧、多元評量等能力，才能提升老師教學的信心。

老師對學科知識的理解與其教學成效是極為相關的（林曉雯，1997；Magnusson, Krajcik, & Borko, 1999）。若老師未具備足夠的學科知識，有可能會產生迷思概念，在教學過程中誤導學生；或是無法清楚明瞭或缺乏統整性的表達概念，可能讓學生無法理解正確的科學知識或概念（王國華、段曉林、張惠博，1998；Hutchison & Padgett, 2007）。

研究者基於以上論述，簡單歸納出探討資優班教師自然科學教學能力層面，並分為：學科專門知識、課程理念之設計能力、學科教學行為、教室管理與專業成長五個向度，各向度的指標也依據文獻及教育部 97 課綱內容而制定出，整理如表 1。

表 1 國小資優班教師自然科學教學能力指標分析表

向度	學科專門知識	課程理念設計	學科教學行為	教室管理	專業成長
指標內容	1.生物基本知識	1.熟悉教育目標	1.運用教學策略	1.建立明確的規範	1.情意特質
	2.環境科學基本知識	2.課程發展能力	2.操作實驗的能力	2.有效經營教室秩序	2.自我成長
	3.物理基本知識	3.選用教材教具	3.運用多元的教學方法		
	4.化學基本知識	4.教學方案之設計	4.落實能力之培養		
	5.地球科學基本知識		5.執行多元評量能力		
	6.生活科技基本知識				

三、資優班教師科學教學能力相關研究

有效的自然科學教學者，除具備背景知識，還須具備教學能力，當面對不同單元和學生時，能靈活運用教學方法來指導學生（王美芬，2006）。段曉林（1996）認為培養具備自然學科知識和教學知能的老師，並靈活運用於教學情境中，這是科教教師培育的努力方向。將此理念運用在資優教育上，就是如何讓資優教師除了具備資優理念之外，將數理學科結合於資優教學策略中，是未來值得跨專業合作的目標（金自強、蔡桂芳，2007）。因為資優生必須能在科學的各領域進行深入探討，熟悉科學研究的方法，才能成為科學發明的人才，所以資優班的教師就必須能教導資優生進行科學探究、熟悉科學知能和方法（毛連塹，2005）。

資優班教師雖然具特教專業知能，但其專門學科的能力可能未能符合任教需求，所以當進入國小擔任資優班的教學工作時，往往會因無法滿足資優生的學習需求，而備感壓力（吳武典、張玉佩、張靖卿，2006）。而具數理專長的教師，則因無特教資優學分，不一定能在資優班擔任教學，因此資優班教師亟需充實科學、數理方面的專業素養，以確保資優班科學、數學方面的教學品質（金自強、蔡桂芳，2007）。

大多數國小資優班教師在專業知識方面較顯不足，除非教師本身對某些學科有高度的興趣，例如：數學、科學等，就可能擁有此方面豐富的知識和素養；否則既無教材又得面對高能力的資優生，要進行專業課程設計是一件困難的事。因此資優班教師應該廣泛去接觸及學習其他領域的學科知識，以補足這方面能力的不足（汪菁瑤，2007）。

柯麗卿與蔡典謨（2007）的研究中發現大多數資優班老師面對獨立研究，往往覺得自己專業能力不足，需要專業人才的支援，解決指導獨立研究所遭遇的困擾。資優師資培育雖有設立指導資優生進行獨立研究的課程，但沒有學習如何指導孩子進行科學的專題研究，因此很難有效引導資優生進行科學探索活動，而產生了資優生喜愛科學，但資優班老師沒有數理專業背景的問題（詹秀玉，2006）。因此教師在設計資優班科學課程時，必須兼顧資優教育和科學教育的雙重立場，讓資優班科學課程建立成一個科學和社會互動與溝通的橋樑，期待他們將來能在團體中扮演好領導者的角色（羅豪章，2004）。

李仁盛（2006）調查全國國小資優班（包含集中式、分散式）與普通班教師在國小自然與生活科技領域統整課程實施現況，在資優班教師部分，有三成多資優班教師認為自然科專業知識不足。根據研究，學科專業背景主要以修習相關學分為主，所以應該鼓勵教師至教育研究機構修習自然與生活科技領域相關專長，以提升教師專業背景的整體成長。

高雄市資優資源班教師在課程領域上，以科學領域聘用的外聘教師最多，其次為數學領域，顯示出資優班教師在科學和數學方面遇到較多的困難，也突顯教師這方面專業知識不足，亟需要師資培育機構提供這方面能力的協助（顏淑卿，2005）。

Kelble 和 Howard (1994) 發現中小學階段資優班教師因本身數理背景有限，使得資優班教學品質無法提昇。而健全師資培育是落實中小學科學教育的一大關鍵，資優學者也一致認為提供資優生健全的科學課程是必需的。

四、資優班教師進修需求之相關研究

李偉清（2006）以國小各類資優班教師為研究對象，利用問卷調查不同背景變項資優班教師對在職進修需求方式及課程內容的意見，結果發現：國小資優班教師背景變項中性別、服務年資、資優教育背景，對於在職進修之需求皆有顯著差異。

林佩瑩與王振德(1998)調查國小一般能力資優班(含集中及分散)教師,進行問卷調查及訪談研究,發現國小資優班教師認為專門科目的相關知識是迫切需要進修的部份,也是資優教育師資培育擔任設計進修課程須考慮的部份。

陳維瑩(2007)以臺北市國小一般智能優異資優班教師為研究對象,調查資優班教師的專業能力及進修需求,在專業成長的領域需求程度,以「教學知能」需求為最高,「班級經營」的需求為最低;而不同學歷、不同任教一般智能資優班教學年資,資優班教師在專業成長的需求上無顯著差異,而非合格資優教師專業成長進修需求程度顯著高於合格資優教師。

Westberg 等人(1998)針對全美國資優教育專業成長的現況進行調查,研究結果發現:許多學區在設計資優教育教師專業成長方案時,並未考慮教師的個別需求;而不同學區、不同行政管轄在提供資優教育教師專業成長上有顯著差異。

由以上發現坊間研究較少調查資優班教師科學知能的進修需求,顯示資優班教師科學方面能力的探討,可能是較被忽略的。

參、研究方法

本研究為量化的研究方式,透過含開放性問題之問卷調查蒐集量化資料,以探討國小資優班科學課程的實施情形和資優班教師個人背景與自然科學教學能力與進修需求之相關。

一、研究對象

本研究是以全國設有一般智能優異資優資源班(以下簡稱資優班)國小的特教組長或資優班召集人、教師為問卷研究對象,根據教育部特殊教育通報系統顯示,東部(宜蘭、臺東、花蓮縣)以及離島地區皆無設置一般智能優異資優資源班,因此以全國北部、中部和南部各縣市地區設置一般智能優異資優班的學校數為分區標準,採分區隨機抽樣,抽樣情形為:北部抽樣13所、中部13所、南部10所;因此全國共抽樣36所學校,其中北部地區抽取設置一般智能優異資優班學校的28.26%,中部地區為100.00%全部抽取,南部地區抽取27.03%。

二、研究工具

本研究之量化工具包含「國小一般智能優異資優班科學課程實施問卷」、「國小資優班教師自然科學精進課堂教學能力與進修需求問卷」，茲分別說明如下：

(一) 國小一般智能優異資優班科學課程實施問卷

此表為研究者自編，目的在調查資優班科學課程實施及安排的情形。此表內容與資深資優班教師及指導教授進行討論、修正問題內容及答案選項的語句，藉以建立專家效度；並請 2 位資優班教師進行試答、討論和修正語句，以建立表面效度。

(二) 國小資優班教師自然科學精進課堂教學能力與進修需求問卷

採用黃萬居等人（2007）共同編製的「國小資優班教師自然科學精進課堂教學能力問卷」，於教學能力調查以外，加入「進修需求」部分的探討，而完成「國小資優班教師自然科學精進課堂教學能力與進修需求問卷」。此問卷採用李克特式五點量表，主要想瞭解資優班教師自然科學教學能力及對進修需求的程度，進行勾選，向度包括學科專門知識、課程理念之設計、學科教學行為、教室管理和專業成長，題數共 76 題。

此份問卷進行預試並經 SPSS 12.0 統計分析，本問卷之信度除了教室管理的 Cronbach's α 值為 .49，請科教專家、資深資優班教師進行此部份試題內容詞句的修飾；其餘各向度的 Cronbach's α 值介於 .91~ .96 之間，而總問卷的 Cronbach's α 值為 .97；顯示此問卷具有很高的信度。

表 2 「國小資優班教師自然科學精進課堂教學能力與進修需求問卷」預試
Cronbach's α 信度分析表

向 度	檢核題目 題數	Cronbach's α 係數	備 註
一、學科專門知識	21 題	.96	
二、課程理念之設計	15 題	.93	
三、學科教學行為	24 題	.93	
四、教室管理	6 題	.49	編號4.1.2、4.2.2、4.2.3、4.2.4 進行試題語句修改潤飾
五、專業成長	10 題	.91	
總問卷	共 76 題	.97	

此問卷內容由數位科教、資優教育專家及資優班教師共同編擬審查及修正，具有良好的專家效度，經與資優班教師針對試題內容和題意進行討論及試答後，均能了解其涵義，所以亦具有內容效度。

三、資料蒐集與分析

每份有效問卷依序予以編碼為四碼：第一碼為地區碼（N 代表北部、C 代表中部、S 代表南部），第二、三碼為學校代碼，第四碼為流水號；登錄編碼在電腦上建立資料檔；而問卷中開放性問題內容，除以上編碼原則，再加上以 T 代表教師，以 L 代表特教組長或資優班召集人。

本研究搜集的資料，使用 SPSS 12.0 統計分析軟體，進行描述性統計、t 考驗、單因子變異數、皮爾森積差相關、線性多元迴歸等，以進行相關資料的分析。

肆、結果與討論

一、國小資優班教師對資優班自然科學課程的看法及實施現況

「國小一般智能優異資優班科學課程實施問卷」，共發出 36 份，收回有效問卷 35 份，有效回收率為 97.22%，全體參與研究學校在問卷中「對自然科學課程看法」平均為 4.06 分，顯示均同意科學課程對資優生而言是重要的；在 35 所學校中，有 32 所（91.43%）會為資優生安排科學課程，另有 3 所（8.57%）則沒有為資優生安排科學課程。

針對 32 所有安排科學課程的學校勾選情形進行分析統計，如表 3 所示：發現北、中部科學課程實施多為融入課程或獨立安排，但南部則多為獨立安排；而北、中部師資最多為「由資優班老師擔任，不考慮老師是否有自然學科背景」，以「科學相關背景知識不足」最為困擾；南部則以「外聘具有自然背景的師資擔任教學」佔最多，最困擾則以「教具準備麻煩」為第一。而「科學相關背景知識不足」為第二的原因，可能因南部科學課程多外聘具有數理專長的教師，因此在此項南部地區困擾的程度較低一些。

表 3 資優資源班科學課程安排次數、百分比統計表

選項	北部 n (%)	中部 n (%)	南部 n (%)	合計 n (%)	
課程實施方式	科學課程配合普通班自然課程內容，再進行加深加廣	1 (7.7%)	4 (36.4%)	2 (25.0%)	7 (21.9%)
	融入獨立研究或其他課程中，或探討某一個科學主題	6 (46.2%)	6 (54.5%)	1 (12.5%)	13 (40.6%)
	獨立安排一門科學課程，由任課老師設計課程內容	10 (76.9%)	6 (54.5%)	6 (75.0%)	22 (68.8%)
	其他（辦理資優科學營、選修課、個別指導等方式）	2 (15.4%)	1 (9.1%)	0 (0%)	3 (9.4%)
課程師資安排	自然學科背景的資優班老師擔任教學（資優班專任教師）	5 (38.5%)	3 (27.3%)	2 (25.0%)	9 (31.3%)
	自然學科背景的普通班老師擔任教學（資優班兼任教師）	0 (0%)	2 (18.2%)	0 (0%)	2 (6.3%)
	外聘具有自然背景的師資擔任教學	2 (15.4%)	2 (18.2%)	7 (87.5%)	11 (34.4%)
	由資優班老師擔任，不考慮老師是否有自然學科背景	10 (76.9%)	6 (54.5%)	1 (12.5%)	17 (53.1%)
	其他（聘請校外專家、家長、大學理工系學生等方式）	3 (23.1%)	2 (18.2%)	0 (0%)	5 (15.6%)

表 3 資優資源班科學課程安排次數、百分比統計表 (續)

選項	北部	中部	南部	合計
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
教材設計不易	3 (23.1%)	4 (36.4%)	4 (50.0%)	11 (34.4%)
教學活動設計困難	1 (7.7%)	0 (0%)	2 (25.0%)	3 (9.4%)
教具準備麻煩	7 (53.8%)	5 (45.4%)	5 (62.5%)	17 (53.1%)
無法有效應用教學策略	0 (0%)	0 (0%)	1 (12.5%)	1 (3.1%)
進行 科學 課程 覺得 困難 的 原因	3 (23.1%)	4 (36.4%)	1 (12.5%)	8 (25.0%)
相關的科學課程知識的蒐集不易	2 (15.4%)	4 (36.4%)	0 (0%)	6 (18.8%)
不易安排教學時間	11 (84.6%)	7 (63.7)	4 (50.0%)	22 (68.8%)
科學相關背景知識不足	0 (0%)	3 (27.3%)	1 (12.5%)	4 (12.5%)
不易控制班級秩序	7 (53.8%)	1 (9.1%)	2 (25.0%)	10 (31.3%)
無法引導學生深入討論科學主題	3 (25.0%)	5 (45.5%)	2 (25.0%)	10 (31.3%)
科學實驗部分覺得複雜困難	0 (0%)	1 (9.1%)	1 (12.5%)	2 (6.3%)
不知如何呈現課程成果	6 (46.2%)	2 (18.2%)	4 (50.0%)	12 (37.5%)
無法有系統、清晰講解科學概念	1 (7.7%)	1 (9.1%)	1 (12.5%)	3 (9.4%)
學生提問難以回答	0 (0%)	1 (9.1%)	1 (12.5%)	2 (6.3%)
老師本身對科學毫無興趣	3 (23.1%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (9.4%)
其他(課程時間不易安排、學生無興趣或科學器材不足)				

此次參與研究學校中，北部地區均有為資優生安排科學課程，而中部（2所）、南部（1所）未安排科學課程，其原因為：「因為科學方面師資不足，不敢安排相關課程」（100.00%）和「老師無開科學課程的意願」（66.67%）、「無適當時間安排科學課程」（66.67%）。

綜合以上結果，參與研究學校都同意科學課程對資優生而言是不可缺少的，但也有持另外看法：「實施科學課程不是困難，而是學生不一定都對自然有興趣，因這是一般智能優異資優班（非數理資優班），因此自然課程並非必要的。」

(N04L)。但普通班自然科學大班方式的教學是無法滿足資優生的學習需求，因此資優班教師應引導資優生進行科學專題研究，以啟發科學潛能（詹秀玉，2006；蔡典謨，2007）。

而問卷中 S09L 表示：「資優班科學課程若無外聘師資，就會倍感困難，可能會因『科學方面師資不足，不敢安排相關課程』及『老師無開科學課程的意願』，而傾向不安排資優班科學課程。」顯示科學課程的教學對資優班教師而言是困難的。

二、國小資優班教師個人背景對自然科學教學能力與進修需求之影響

此研究「國小資優資源班教師自然科學精進課堂教學能力與進修需求」問卷，共發出 172 份，收回有效問卷 152 份，有效回收率為 88.37%。

（一）不同背景之國小資優班教師對自然科學教學能力之影響

1. 全體資優班教師自然科學教學能力自評得分分析

從表 4 可知，以「教室管理」是資優資源班教師能力較高的一項，而自然「學科專門知識」可能是資優資源班教師比較弱的一環。

表 4 資優資源班教師在自然科學教學能力問卷分量表得分之排序

類別及指標	人數	平均數	標準差	排序
學科專門知識	152	3.12	.76	5
課程理念之設計	152	3.26	.63	4
學科教學行為	152	3.55	.60	2
教室管理	152	3.87	.60	1
專業成長	152	3.32	.66	3

2. 不同背景之國小資優班教師在自然科學教學自評能力之差異分析

在個人背景變項中，不同地區、教育程度、教學總年資在自然科學教學能力總量表及分量表均未達顯著差異；其餘達顯著差異之變項，從表 5 中可知：

表 5 不同背景的資優班教師在自然科學教學能力之 *t* 考驗摘要表

變項	向度及分項指標	類別	人數	平均數	標準差	<i>t</i> 值	η^2 值
性別	自然科學教學能力	男	48	3.56	.45	2.35*	.03
		女	104	3.36	.56		
	學科專門知識	男	48	3.39	.55	3.56**	.06
		女	104	3.00	.81		
	課程理念之設計	男	48	3.42	.55	2.14*	.03
		女	104	3.19	.65		
	學科教學行為	男	48	3.60	.52	.61	—
		女	104	3.53	.63		
	教室管理	男	48	3.85	.51	-.23	—
		女	104	3.87	.63		
	專業成長	男	48	3.55	.58	2.90**	.05
		女	104	3.22	.68		
資優專業背景	自然科學教學能力	合格	110	3.39	.53	-1.14	—
		非合格	42	3.50	.55		
	學科專門知識	合格	110	3.00	.77	-3.26**	.07
		非合格	42	3.43	.64		
	課程理念之設計	合格	110	3.25	.61	-.33	—
		非合格	42	3.29	.69		
	學科教學行為	合格	110	3.56	.61	.16	—
		非合格	42	3.54	.57		
	教室管理	合格	110	3.90	.60	1.25	—
		非合格	42	3.77	.56		
	專業成長	合格	110	3.26	.65	-1.95	—
		非合格	42	3.49	.69		
自然學科背景	自然科學教學能力	有	23	3.83	.45	4.13***	.10
		無	129	3.35	.52		
	學科專門知識	有	23	3.73	.47	6.06***	.12
		無	129	3.01	.75		
	課程理念之設計	有	23	3.65	.64	3.36**	.07
		無	129	3.19	.60		
	學科教學行為	有	23	3.92	.50	3.31**	.07
		無	129	3.49	.59		
	教室管理	有	23	4.00	.56	1.19	—
		無	129	3.84	.60		
	專業成長	有	23	3.84	.59	4.28***	.11
		無	129	3.23	.64		

表 5 不同背景的資優班教師在自然科學教學能力之 *t* 考驗摘要表 (續)

變項	向度及分項指標	類別	人數	平均數	標準差	<i>t</i> 值	η^2 值
普通班 自然 科任 經 歷	自然科學教學能力	有	36	3.55	.52	1.57	—
		無	116	3.39	.54		
	學科專門知識	有	36	3.45	.62	3.07**	.06
		無	116	3.02	.77		
	課程理念之設計	有	36	3.34	.62	.89	—
		無	116	3.24	.63		
	學科教學行為	有	36	3.67	.56	1.28	—
		無	116	3.52	.61		
	教室管理	有	36	3.91	.68	.52	—
		無	116	3.85	.57		
	專業成長	有	36	3.36	.68	.43	—
		無	116	3.31	.66		

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

- (1) 男性教師可能普遍對自然科學有興趣，或會利用課餘時間進行此類別的專業成長，在資優班擔任科學課程的比例也比較高；而南部外聘數理專長教師也男老師為多，因此資優班男性教師在自然科學教學能力總量表、「學科專門知識」、「課程理念設計」和「專業成長」分量表得分顯著高於女性教師。
- (2) 資優班中非合格資優教師大部分是外聘數理教師，雖無資優特教背景，但因接受過自然科學相關訓練，因此在「學科專門知識」分量表得分顯著高於合格資優教師。
- (3) 資優班中具有自然學科背景的教師可能因具有較完備的自然科學相關知識及訓練，所以在自然科學教學能力總量表、「學科專門知識」、「課程理念之設計」、「學科教學行為」及「專業成長」分量表得分顯著高於無自然學科背景的教師。
- (4) 資優班中曾擔任普通班自然科任的教師因有實際的教學經驗，所以較熟悉自然科學的教材及教法，因此在「學科專門知識」分量表得分顯著高於未曾擔任普通班自然科任的教師。

(5) 不同資優教學年資的資優班教師以單因子變異數分析時，發現「學科專門知識」、「專業成長」違反同質性假設，採無母數統計法進行分析。其結果如表 6 所示。發現：資優教學年資 6~10 年及 11 年以上教師，在「課程理念設計」得分顯著高於資優教學年資 0~5 年的教師；但在「教室管理」部分，11 年以上資優教學年資教師，在「教室管理」得分顯著高於 0~5 年資優教學年資的教師。

表 6 不同資優年資資優班教師在自然科學教學能力變異數分析摘要表

	變項	平方和	自由度	平均平方和	F值	事後比較 Scheffe法	事後比較 LSD法	ω^2
自然科學教學能力	組間	1.44	2	.72	2.54			
	組內	42.08	149	.28				
	總和	43.51	151					
課程理念之設計	組間	4.17	2	2.09	5.59**	2>1	2>1	.07
	組內	55.55	149	.37		3>1	3>1	
	總和	59.72	151					
學科教學行為	組間	.47	2	.23	.65			
	組內	53.49	149	.36				
	總和	53.95	151					
教室管理	組間	2.07	2	1.03	3.02*	ns	3>1	.04
	組內	51.01	149	.34				
	總和	53.08	151					

* $p < .05$, ** $p < .01$; 1 代表 0~5 年、2 代表 6~10 年、3 代表 11 年以上

另如表 7 顯示，資優教學年資 6~10 年及 11 年以上資優班教師，在「專業成長」分量表得分顯著高於資優教學年資 0~5 年。

表 7 不同資優年資的資優班教師「學科專門知識」、「專業成長」能力 H 檢定統計表

	資優年資	個數	等級平均數	卡方	自由度	漸近顯著性	事後比較
學科專門知識	0~5年	56	73.71	.67	2	.72	
	6~10年	51	77.77				
	11年以上	45	81.58				
專業成長	0~5年	56	66.30	7.31	2	.03	2>1
	6~10年	51	86.54				3>1
	11年以上	45	82.96				

1 代表 0~5 年、2 代表 6~10 年、3 代表 11 年以上

綜合以上結果，班級經營是職前專業能力培育之一，因此在「教室管理」能力自評得分會較高；但資優班教師多為文組背景，較缺乏自然科學課程的訓練，因此在「學科專門知識」能力自評得分會較低，而學科專門知識不足，也造成資優班老師科學課程教學時的困擾；李仁盛（2006）研究發現，一般智能優異資優班教師自然科專業知識不足，與本研究得到的結果類似。而 Appleton (2008) 針對澳洲小學教師科學教學能力研究時發現：大多數小學教師若職前就讀是人文學科系所時，在科學學科內容知識 (content knowledge, CK) 和學科教學知識 (pedagogical content knowledge, PCK) 方面較容易不足。

但有資優班教師認為，並非人人皆需具有科學專業知能，如：「資優班老師並非都要擁有專業的科學知能，資優的教材教法比起專業學科知能是更加重要的！」(N0402T)；也有教師表示：「科學知能非常廣泛，一位資優班老師不可能又了解奈米科技，又了解天文氣象…等。」(N0303T)。而問卷中亦有 N0502T 表示：「在實際資優場域中，並非每一位資優生都對科學有興趣，因此是不是不要過度強調『科學知能』會比較適當」。

以上可看出資優班教師的想法，認為資優專業背景更加重要，但 Clark (花敬凱譯, 2007) 認為自然學科概念，有助於資優生更加了解所處的世界；因此

當資優班老師想引導資優生進行科學探索或獨立研究時，除了必須具備資優專業知能之外，科學方面基礎能力一樣是不可缺少的，如此才有可能順勢引導資優生進行探索。

(二) 不同背景之國小資優班教師對自然科學進修需求之影響

1. 全體資優班教師自然科學教學進修需求之得分分析

從表 8 可知，發現以「課程理念設計」進修需求對資優班教師是最需要的，而「教室管理」在進修需求中較為不需要的。

表 8 資優班教師自然科學進修需求問卷分量表之排序

類別及指標	人數	平均數	標準差	排序
學科專門知識	152	3.35	.64	2
課程理念之設計	152	3.41	.70	1
學科教學行為	152	3.23	.71	4
教室管理	152	2.87	.86	5
專業成長	152	3.30	.73	3

2. 不同背景之國小資優班教師在自然科學進修需求之差異分析

在背景變項中，資優班教師只有在不同資優教學年資在總量表、「學科專門知識」、「課程理念設計」、「專業成長」分量表的分數達顯著差異，如表 9 所示，資優教學年資 0~5 年教師進修需求得分顯著高於資優教學年資 6~10 年教師。

表 9 不同資優教學年資的資優班教師自然科學進修需求變異數分析摘要表

類別及指標	變項	平方和	自由度	平均平方和	F值	事後比較 Scheffe法	ω^2
自然科學進修需求	組間	3.55	2	1.78	4.76*	1 > 2	.06
	組內	55.57	149	.37			
	總和	59.12	151				
學科專門知識	組間	3.15	2	1.57	3.98*	1 > 2	.05
	組內	58.96	149	.40			
	總和	62.11	151				
課程理念之設計	組間	4.39	2	2.20	4.72*	1 > 2	.06
	組內	69.28	149	.47			
	總和	73.67	151				
學科教學行為	組間	2.91	2	1.45	2.98		—
	組內	72.73	149	.49			
	總和	75.64	151				
教室管理	組間	3.86	2	1.93	2.64		—
	組內	108.83	149	.73			
	總和	112.69	151				
專業成長	組間	3.78	2	1.89	3.64*	1 > 2	.05
	組內	77.50	149	.52			
	總和	81.28	151				

* $p < .05$ ；1 代表 0~5 年、2 代表 6~10 年、3 代表 11 年以上

綜合以上結果，資優班教師自然科學進修需求，以「課程理念設計」為最高；而「教室管理」為最低。有教師在問卷中表示：「學校目前為資優生安排自然科學實驗課程，尚在研擬中該如何進行教材設計。」(S02L)，可瞭解科學課程教材設計，也是困擾資優班教師的原因之一。

研究中發現：資優教學年資 0~5 年的教師進修需求最強，可能是因其年輕、教學經驗較為不足，因此進修需求較高；但資優班教師對科學方面需求可能被忽略；就如問卷中 C0401T 老師所表示的：「特教法並未規定資優班教師必須進行自然課程教學，除非資優班老師自願或專題研究時加入相關主題，否則只需進行國、數加深加廣即可。」由此看出資優班的自然課程的安排，可能是以教師意願或能

力導向為考量，如：中部 2 所學校，即以「資優班老師無開科學課程的意願」，為未安排科學課程的理由；因此資優班教師可能就不覺得自然課程相關研習或進修是迫切需要的，因此在進修上未產生強烈需求。

但在問卷中，亦有教師表達對研習的需求，如 N0402T 表示：「我會想充實科學方面的知能，但科學知能很多，比較艱深的科學知能則請專家來指導。」，「我會想進修的是一般科學知能，如：地球科學概論、生物概論、物理…，了解一般概論之後，我會比較好自己設計教學活動。」(C0801T)

可見資優班教師是有自然科學在職進修需求，但研習的形式可能需考慮資優班教師的教學上的需要，才能吸引資優班教師主動或樂於參與研習。

三、國小資優資源班教師自然科學教學自評能力與進修需求之間之相關

以皮爾森相關探討資優班教師在「國小資優班教師自然科學精進課堂教學能力與進修需求問卷」在總量表及分量表得分之相關情形。結果分析如下：

(一) 資優班教師自然科學教學自評能力各指標之相關分析

從表 10 可知，自然科學教學能力各指標兩兩之間均為顯著正相關，代表其中一個指標能力愈高，則其他指標的能力亦會愈高。

表 10 資優資源班教師自然科學教學能力各指標之相關分析表

	學科專門知識	課程理念之設計	學科教學行為	教室管理	專業成長
學科專門知識					
課程理念之設計	.68**				
學科教學行為	.69**	.74**			
教室管理	.42**	.44**	.63**		
專業成長	.65**	.69**	.69**	.42**	

** $p < .01$

(二) 資優班教師自然科學教學進修需求各指標之相關分析

從表 11 可知，兩兩指標之間多為顯著正相關，代表其中一個指標進修需求愈高，則其他指標的進修需求亦會愈高。

表 11 資優資源班教師自然科學進修需求各指標之相關分析表

	學科專門知識	課程理念之設計	學科教學行為	教室管理	專業成長
學科專門知識	—				
課程理念之設計	.64**	—			
學科教學行為	.67**	.77**	—		
教室管理	.47**	.59**	.74**	—	
專業成長	.60**	.73**	.81**	.69**	—

** $p < .01$

(三) 資優班教師自然科學教學自評能力進修需求之相關分析

從表 12 可知，在「課程理念設計」、「教室管理」指標之間能力及需求呈顯著負相關，代表在此兩項指標能力較低則進修需求程度就較高；而「學科教學行為」能力與「教室管理」進修需求之間亦呈顯著負相關，代表教師學科教學能力較低時，則教室管理需求就較高；而教學能力與進修需求總量表未達顯著水準，表示資優班教師的自然科學教學能力與進修需求之間無顯著相關。

表 12 資優資源班教師自然科學教學能力與進修需求指標之相關分析表

進修需求 \ 教學能力	學科專門知識	課程理念之設計	學科教學行為	教室管理	專業成長	自然科學教學能力
學科專門知識	.06	.15	.09	.00	.11	—
課程理念之設計	-.14	-.21*	-.12	-.09	-.05	—
學科教學行為	-.06	-.09	-.12	-.10	.01	—
教室管理	-.09	-.09	-.18*	-.32**	-.01	—
專業成長	.02	-.02	.00	-.04	.05	—
自然科學進修需求	—	—	—	—	—	-.08

* $p < .05$, ** $p < .01$

綜合以上結果，特教資優專業背景是資優班教師必需具備的，而自然科學教學能力則不是必備條件，因此資優班教師對自然科學進修不覺得迫切需要，除非老師本身對自然科學有興趣，否則不會對自然科學進修抱著強烈的需求，因此呈現此結果。所以師培機構可能須思考，該提供資優班教師什麼型態的研習或進修，來吸引資優班教師參與，以提高其自然科學教學能力。

(四) 個人背景變項與自然科學教學自評能力的迴歸分析

1. 個人背景變項與自然科學教學能力的迴歸分析

因資優班教師背景變項（除了任教地區變項以外）對其自然科學教學能力有影響，所以進一步探討資優班教師個人背景變項對於自然科學教學能力的預測情形。進行迴歸分析時，先將背景變項轉為虛擬變項作為預測變項，而自然科學教學能力為依變項，從表 13 可知，背景變項對「自然科學教學能力」有 20% 的解釋力。

表 13 個人背景變項與自然科學教學能力迴歸分析表

模式	R	R ²	調過後的 R平方	變更統計量		
				R 平方 改變量	F 改變	顯著性 F 改變
1	.44	.20	.14	.20	3.46	.000

而迴歸係數變異數分析結果如表 14 所示：此迴歸模式整體解釋變異量達顯著水準，個人背景變項對資優班教師自然科學教學能力的 20% 解釋變異量已具有統計意義。

表 14 個人背景變項與自然科學教學能力迴歸變異數分析摘要表

模式	平方和	自由度	平均平方和	F 值
迴歸	8.57	10	.86	3.46***
1 殘差	34.94	141	.25	
總和	43.51	151		

以自然學科背景虛擬變項、資優教學年資虛擬變項 1、資優教學年資虛擬變項 2、教學總年資虛擬變項 1、教學總年資虛擬變項 3，進行迴歸分析，結果如表 15。

表 15 個人背景變項與自然科學教學能力迴歸係數分析表

模式	未標準化係數		標準化係數
	B之估計值	標準誤	Beta (β) 分配
(常數)	4.042	.20	
SDV 性別虛擬變項 (女&男)	-.169	.10	-.147
EDV 教育程度虛擬變項 (碩士以上&學士以下)	-.066	.10	-.061
PDV 專業背景虛擬變項 (非合格資優教師&合格資優教師)	-.049	.12	-.041
N _S DV 自然學科背景虛擬變項 (非自然相關科系&自然相關科系)	-.550	.15	-.368***
1 N _T DV 普通班自然科任經歷虛擬變項 (未曾擔任過&曾擔任過)	-.012	.10	.009
Y _{G1} DV 資優教學年資虛擬變項1 (6~10年以上&0~5年)	.330	.16	.297**
Y _{G2} DV 資優教學年資虛擬變項2 (11年以上&0~5年以上)	.389	.14	-.269*
Y _{T1} DV 教學總年資虛擬變項1 (6~10年&0~5年)	-.284	.15	-.247*
Y _{T2} DV 教學總年資虛擬變項2 (11~15年&0~5年)	-.058	.15	-.040
Y _{T3} DV 教學總年資虛擬變項3 (16年以上&0~5年)	-.321	.15	-.268*

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

因此在對自然科學教學能力 20%的預測力，主要由來自此五項變數，因此若虛擬變項未達顯著差異，則將其忽略，故此原始迴歸方程式為：

$$A_{\text{自然科學教學能力}} = 4.04 - .55N_S DV + .33Y_{G1} DV + .389 Y_{G2} DV - .284Y_{T1} DV - .321Y_{T3} DV + \epsilon_0$$

(五) 個人背景變項、自然學科教學自評能力對自然科學進修需求的迴歸分析

此二種迴歸模式之考驗未達顯著水準，顯示無法由資優班教師個人背景預測其自然科學進修需求，也無法由資優班教師自然科學教學自評能力預測其自然科學進修需求。

綜合以上結果，資優班教師自然科學教學能力受個人背景因素影響，而資優班教師自然科學進修需求，則與個人背景、自然科學教學能力無顯著相關。

伍、結論與建議

綜合歸納本研究研究結果，研究者提出下列結論與建議：

一、結論

- (一) 資優班科學課程實施中，北、中部地區資優班的科學課程大多由缺乏自然學科背景的資優班教師擔任，而南部地區則多外聘具有自然學科背景的老師擔任教學，但均為未合格資優教師；而資優班教師以科學相關背景知識不足感到最大困擾。
- (二) 資優班教師自然科學教學自評能力中，以「教室管理」最高，「學科專門知識」最低；而資優班教師的性別、學科背景對自然科學教學能力有顯著的影響，且以自然學科背景影響最大。
- (三) 資優班教師背景對進修需求中，以「課程理念設計」最高，「教室管理」最低；而資優教學年資 0~5 年教師需求程度顯著高於資優教學年資 6~10 年教師。
- (四) 資優班教師自然科學教學能力與進修需求無顯著相關性，可能是因為：目前資優班科學課程並非規定必須安排，且資優班教師證照僅要求資優專業背景，自然科學教學能力非必備條件，因此資優班教師認為自然科學進修無迫切需要，因此能力與需求之間產生無顯著相關之情形。
- (五) 資優班教師個人背景對自然科學能力，具有 20% 的預測力，而個人背景中，以自然學科背景影響最大；顯示教師若受過完整的自然科學相關訓練，會有效提升其自然科學教學能力。

- (六) 資優班教師個人背景、自然科學教學能力無法有效預測資優班教師的進修需求。

二、建議

(一) 對教育行政機關的建議

1. 結合資優班老師、自然領域教師及專家教授成立自然科學工作坊，透過共同討論、經驗傳承及分享交流，促進資優班自然科學方面的教學知能。
2. 彙整資優班教師、自然領域教師或專家學者所編擬的教材，成立科學資優教材網路平臺或資料庫，減少教師編擬教材所花費的時間及精力，而達到教材資源共享的目的。
3. 目前國內一般智能優異資優班多為分散式，因此資優生大多在普通班接受各項專門學科教育，因此普通班任課教師應有基本的資優教育知能，才能適才適性指導資優生學習課程。教育部（2006）召開全國資優教育發展研討會，即建議普通班教師應修習資優教育三學分，幫助他們更加了解資優生，能提供合適的教育方式，讓他們得到更大的學習成效。

(二) 對師資培育機構的建議

1. 特教系學生應必修自然學科學分或鼓勵修輔系，以充實其他學科領域的專業知識，以勝任未來指導資優生探討科學專門學科領域。
2. 提供資優教育教師及自然領域教師在職進修機會，讓資優班老師科學專業知能得到成長；或學校遴選具有專門學科及教學經驗、有興趣從事資優教育的普通班老師，透過資優專業訓練，來擔任資優班教學活動。

(三) 對國小資優資源班教師的建議

1. 資優班教師積極參與自然科學專業成長，把握進修的機會，來提升自己自然科學的教學知能。
2. 資優班教師、自然領域教師互相合作，形成團體合作的模式；或尋求科學人才支援與社區科學資源整合，一起指導資優班科學課程或以資優方案規劃資優科學課程，以減少資優班在實施科學課程時會遭遇的困難。

誌謝

本研究承蒙國家科學委員會補助 (NSC 96-2522-S-133-002-)，研究小組成員及臺師大郭靜姿教授的協助，使本文得以順利完成，一併誌謝。

參考文獻

- 天下雜誌編輯部 (1999 年 4 月 1 日)。企業如何活用波特？**天下雜誌**，**215**，181-122。
- 毛連塹 (2005)。如何實施資優教育。臺北市：五南。
- 王美芬、熊召弟 (2005)。國小階段自然與生活科技領域教材教法。臺北市：心理出版社。
- 王美芬 (2006)。國小科學教師的教學輔導策略。**科學教育研究與發展季刊**，**2006 專刊**，75-90。
- 王國華、段曉林、張惠博 (1998)。國中學生對科學教師學科教學之知覺。**科學教育學刊**，**6** (4)，363-381。
- 吳武典 (1994)。資優教育研究與課題。載於臺灣師大特殊教育研究所與中華民國特殊教育學會主編，**開創資優教育的新世紀—我國資優教育二十年來的回顧與展望** (1-19 頁)。臺北市：國立臺灣師大特教系所、中華資優教育學會。
- 吳武典、張玉佩、張靖卿 (2006, 7月)。資優教育師資培育與支援系統。論文發表於教育部「全國資優教育發展研討會」。臺北市：國立臺灣師範大學。
- 吳清山 (1982)。科學資賦優異學生的輔導。**資優教育季刊**，**5**，2-10。
- 呂金燮、李乙明 (譯) (2003)。Van Tassel-Baska 著。**資優課程** (第二版) (Comprehensive Curriculum for Gifted Learners)。臺北市：五南。
- 李仁盛 (2006)。國民小學資優班與普通班實施自然與生活科技領域統整課程之比較研究。國立臺中教育大學特殊教育學系碩士論文，未出版，臺中市。
- 李秀蘭 (2001)。自我引導學習模式下科學方法教學方案對國小資優生獨立研究學習成效之研究。國立花蓮師範學院國民教育研究所碩士論文，未出版，花蓮市。
- 李偉清 (2006)。國小資優班教師在職進修之需求評估。**資優教育研究**，**6** (2)，25-55。

- 汪菁瑤 (2007)。高雄市國小資優資源班教師對資優課程設計與調整之個案研究。國立屏東教育大學特殊教育學系碩士論文，未出版，屏東市。
- 林佩瑩、王振德 (1998)。國小資優教育教師專業能力之分析研究。特殊教育研究學刊，16，443-462。
- 林曉雯 (1997)。國小自然科教師的學科專門知識與科學教學實務的關係 (I)。行政院國家科學委員會專題研究成果報告 (報告編號：NSC 86-2511-S-153-003)，未出版。
- 花敬凱 (譯) (2007)。啟迪資優-如何開發孩子的潛能 (第六版) (原作者：Barbara Clark)。臺北市：心理。(原著出版年：2002)
- 金自強、蔡桂芳 (2007)。培育優質數理資優教師能力之探討。資優教育季刊，105，3-20。
- 柯麗卿、蔡典謨 (2007)。高雄市國小資優資源班獨立研究教學之調查研究。資優教育研究，7 (1)，1-27。
- 段曉林 (1996)。學科教學知識對未來科教師資培育上的啟示。載於第一屆數理教學及師資培育學術研討會論文彙編 (118-143 頁)。彰化市：國立彰化師範大學。
- 徐正梅 (1999)。建國高中的資優教育。資優教育季刊，72，34-36。
- 教育部 (2006，7 月)。資優教育師資培育與支援系統。「全國資優教育發展研討會」手冊會議實錄 (pp.103-104)。臺北市：國立臺灣師範大學特殊教育中心。2009 年 2 月 4 日，取自：<http://163.21.111.100/tlearn/excellence.htm>
- 教育部 (2007)。科學教育白皮書。2008 年 7 月 3 日，取自：<http://www.nsc.gov.tw/SCI/lp.asp?ctNode=2532&CtUnit=1559&BaseDSD=7>
- 教育部 (2008a)。資優教育白皮書。2008 年 7 月 8 日，取自：http://163.21.111.100/book_ul/32/880/資優教育白皮書.pdf
- 教育部 (2008b)。國民教育社群網。2008 年 11 月 12 日，取自：http://teach.eje.edu.tw/9CC/index_new.php
- 郭靜姿 (1993)。如何指導資優生進行獨立研究。資優教育季刊，48，5-15。
- 陳維瑩 (2007)。臺北市國民小學一般智能資優班教師專業成長現況與需求之調查研究。國立臺北教育大學特殊教育學系碩士論文，未出版，臺北市。
- 黃萬居、陳長益、陳義勳、王美芬、古建國、丁一顧 (2007)。國小數理師資培育 (1/3)。行政院國家科學委員會專題研究成果報告 (報告編號：NSC 96-2522 -S-133-002-)，未出版。

- 詹秀玉 (2006)。指導資優兒童做好科展作品 PBS 模式的理論與應用。資優教育季刊, 99, 1-14。
- 熊召弟、朱惠芳 (2006, 12 月)。小學生態輔導實習教師專業成長方案-自然與生活科技領域。論文發表於中華民國第 22 屆科學教育學術研討會。臺北市：國立臺灣師範大學。
- 潘裕豐 (1994)。資優生「獨立研究課程」設計的理念與應用探討。資優教育季刊, 92, 12-21。
- 蔡典謨 (1999)。低成就資優生的家庭影響。資優教育季刊, 72, 1-9。
- 蔡典謨 (2007)。從資優生需求展望我國資優教育。載於九十六年度特殊教育學術研討會論文集 (1-12 頁)。臺東市：臺東大學。
- 顏淑卿 (2005)。高雄市國小資優教育課程與教學實施現況之調查研究—以一般能力資優教育資源班為例。國立屏東師範學院特殊教育學系碩士論文，未出版，屏東市。
- 羅豪章 (2004)。國小資優資源班科學課程之個案研究—故事架構式的課程設計。科學教育研究與發展季刊, 37, 51-66。
- Appleton, K. (2008). Developing science pedagogical content knowledge through mentoring elementary teachers. *Journal of Science Teacher Education*, 19(6), 523-546.
- Hutchison, C. B., & Padgett, B. L. (2007). How to create and use analogies: Effectively in the teaching of science concept. *Science Activities*, 44, 69-73.
- Kelble, E. S., & Howard, R. E. (1994). Enhancing physical science instruction for gifted elementary school students: Developing teacher confidence and skills. *Roeper Review*, 16(3), 162-166.
- Magnusson, S., Krajcik, J., & Borko, H. (1999). Nature, sources, and development of pedagogical content knowledge for science teaching. In J. Gess-Newsome & N. G. Lederman (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge* (pp.95-132). Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Parker, J. P. (1989). *Instructional strategies for teaching the gifted*. Needham, MA: Allyn and Bacon.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.

Westberg, K. L., Burns, D. E., Gubbin, E. J., Reis, S. M., Park, S., & Maxfield, L. R. (1998). *Professional development practices in gifted education: Results of a national survey*. Retrieved March 22, 2009, from <http://www.gifted.uconn.edu/nrcgt/newsletter/spring98/sprng982.html>

The Status of Elementary Gifted Classroom Teachers on Science Teaching, Teaching Ability and Training Needs

Hsiu-Chen Li¹ Wanchu Huang^{2*}

¹Taipei Municipal Zhong Shan Elementary School

²Department of Nature Science, Taipei Municipal University of Education

*leye65@gmail.com

Abstract

The purposes of this study were to investigate the differences of elementary gifted classroom implementation status; the influences and the relevance on personal background of teachers toward science teaching abilities and training needs. This study used questionnaire research method. Subjects were 35 chiefs of special education or convenors of gifted class and 152 gifted teachers from Taiwan. “Elementary School Gifted Classroom Science Curriculum Implementation Questionnaire”, “Elementary School Gifted Classroom Teachers Science Improvement Classroom Teaching Ability and Training Needs Questionnaire” were the research tools. The findings were as follows: (1) the biggest problem of gifted teachers’ science teaching was the lack of science background knowledge; (2) significant differences were found in science teaching abilities between different genders and academic backgrounds; (3) significant differences were shown in the training needs among different gifted teaching experiences; (4) non-significant relationship between science teaching abilities and the training needs; (5) the science background, years of gifted teaching, and the total years of teaching of gifted teachers had significant influence for science teaching abilities.

Keywords: science teaching ability, training needs, gifted class teachers

