

國小職前教師對任教資優班數理課程專業能力知覺之研究

蔡桂芳¹ 金自強² 陳哲文³

1 屏東教育大學特殊教育學系 / 助理教授

2 屏東教育大學應用物理系 / 副教授

3 屏東教育大學特殊教育學系

中文摘要

國科會與教育部之「數理師資培育」計畫目標是探討提升國小資優班教師數理專業能力的具體作法。本研究延伸該計畫，探討即將修畢師培課程的教育大學不同科系背景畢業生，對擔任資優班數理課程須具備專業能力的自我知覺與省思。研究兼採質與量的方法，對象為 42 位修習小教學程將畢業之師資生，工具是「國小職前教師數理特殊教育資賦優異教師專業能力表現標準知覺問卷」，先自評各項能力具備程度，再邀其中 8 位接受訪談。研究發現：一、不同科系之職前教師修習學分內涵差異極大；二、在資優教育專業知能上，教育學院學生的自信顯然較理學院學生高；三、非理學院學生之數理專業知識顯然不足卻普遍具有自信；四、本研究問卷調查結果與訪談結果相互呼應。

關鍵詞：國小職前教師、專業能力知覺、數理資優教育

A Study on Self-perceived Professional Abilities of Mathematic and Science Pre-service Primary School Teachers Teaching Mathematics and Science Courses of Gifted Students

Tsai, Keui Fang King 1 , Tzu Chyang Chen 2 , Che Wen 3

1Department of Special Education

2Department of Applied Physics

3Department of Special Education

Abstract

Mathematics and Science (M&S) Teacher Education Plan, supported by Ministry of Education and National Science Council, is to explore concrete ways to improve professional M&S competency of teachers of gifted education in primary school. The present research is the extension of that plan, and aims to find out if university of education students who are about to complete teacher education courses have professional M&S competency to teach.

Data collection methods include interview and related document analysis. Research subjects are senior students of university of education who have taken teacher training program. Research instrument is a questionnaire entitled “Self-perceived Professional Abilities of Pre-service Gifted M&S Teachers of Primary School” . All research subjects are asked to evaluate their competency using this questionnaire. Then 8 pre-service teachers were interviewed. Findings of this research include:

1. Credits that pre-service teachers with different academic backgrounds took differ greatly.
2. Graduates of college of education are more confident in their gifted education literacy than their counterparts in college of science.
3. On averages, non-graduates of college of science have insufficient M&S knowledge but are more confident in them.
4. Interview findings reinforce echo results of questionnaire.

Keyword: pre-service teacher in primary school, self-perceived professional abilities, M&S gifted education

緒論

過去十幾年，世界各國無不在師資培育上努力。台灣在這波浪潮中並未缺席，在有關師資培育和中、小學教育政策上，均有相當大的變革。張玉成(2005)曾在一篇「優質教師應備能力新指標：迎接變遷的挑戰」文章中提出，目前小學階段師資培育的三大論題：一是為何小學師資培育相對於中等教育學程的 26 學分，要多修到 40 學分？二是在面對九年一貫、學校本位課程、統整課程與教學、教科書多元選擇等改革時，師資素質的配合程度如何？又是否影響了教育改革的實施成果？三是教育市場供需失調的問題，流浪教師名詞的出現斷傷了學生、家長及社會大眾對教師地位的尊重。間接的是否也影響了師資生的整體素質？不可否認，教育界正面臨諸多師資培育相關問題的挑戰。

將關注的焦點放到資優教育，吳武典(1997, 2000)、謝建全(1996)曾對資優班運作進行研究，發現在資優教育現場的數學與科學教學實務上一直存在著師資合格率偏低的現象。之前台灣的師培單位對特教資優師資的培育大多僅限於以特教專業的培育為主，相對在專門學科或藝術才能科目專長的培育便較缺乏。致使學生在畢業後可能會因為專門學科知識的不足，無法滿足資優生多元的學習需求，而倍感壓力(吳武典、張玉佩、張靖卿，2006)。

呼應這些資優教育現況，中華民國資優教育白皮書(2008)對資優班師資的問題也大力著墨，點出資優師資面臨下列問題：(一)缺乏清楚校本資優課程建構理念及團隊支援，資優教育教師常花費許多時間摸索、編輯教材；又因任課時數過多，故難有餘力就課程研發、檢討與修正。致使教師任教資優班的壓力大且意願低落(頁 17)。(二)到九十七學年度前，選考特殊教育類資賦優異組的師資生人數偏低(頁 19)。(三)各縣市甄選資優教育教師常偏重學科專長，難以進用兼具資優教育資格之教師(頁 19)。(四)職前資優類師培生之培訓課程只著重教學知識，對於專業精神與品格陶冶等課程有待加強(頁 20)。(五)資優教師合格率偏低(九十六年資料顯示，小學階段為 42%；中學階段為 6%，平均合格率 18%)(頁 20)。(六)不管是合格或非合格教師專業成長機會均亟待擴增(頁 20)。由此，白皮書在發展策略的一、二項中明確宣示，建構資優教育師資專業標準，以便於有效規畫及執行資優教師師資培育方案，是重要的資優教師培育發展方向。

國小階段資優教育師資培育與國中階段資優教師培育面對的問題不盡相同，研究者任教於小學師資培育單位，發現國小資優教育師資存有若干問題：一是因為目前許多學校都是由具備小學教育學程 40 學

分的普通班教師擔任資優班教學，他們的專業素養在面對資優班的數學與科學教育上是否感到具挑戰性？二是某些特殊教育學系畢業的學生，雖然具有特殊教育專長，是否有把握具備充足的專業學科知識能將資優班的語文、數學或科學教好？三是即使特教系學生加修完整的資優教育 20 學分，是否就會有信心能正確啟迪資優生的語文、科學或數學，既不揠苗助長；也不至於發生自嘆弗如的窘境？

近年來研究者參與國科會與教育部合作之「數理師資培育」(NSC-96-2522-S-153-001)計畫，該計畫的核心目標即是想醞釀出提升國小階段資優班教師數理專業能力的具體作法，研究者也已將初步成果「國民小學數理資優教師專業表現標準」進行發表(蔡桂芳、金自強、林曉雯，2011)。這些數理資優教師專業表現標準師資生是否具備？劉嘉茹、柳賢和林麗玲(2003)也認為在教育改革的風潮下，不僅政府會回應社會期許而進行諸多改革措施；站在第一線的教師或師資生，也應該對自己有著專業的反思與期盼！綜合上述，研究者想瞭解即將修畢大四課程的教育大學畢業生，對任教資優班數理課程的專業能力知覺如何？他們有哪些不同的修課型態？對指導資優生的想法如何？是否有信心可以面對資優生教學？這些自我知覺與省思，是本研究關注的要項。是故本研究之目的為：

了解教育大學不同科系背景之職前教師，對未來擔任國小資優班數理課程須具備各項專業能力的自我知覺與省思。

文獻探討

一、以專業標準為本位的師資培育

目前我國師資培育管道多元，教師的專業品質也一直是各界關注的議題。教育部為達到精緻、專業的師資培育願景，開始積極推動「師資培育素質提升方案」(教育部，2006)，從此確立「教師專業標準本位」之師資培育政策。隨後中華民國師範教育學會進行「各師資類科教師專業標準之研究」(吳清基、黃乃熒、吳武典、李大偉、周淑卿、林育瑋、高新建和黃譯瑩，2006)，揭櫫了「各類師資的通用專業標準」(幼稚園、小學、國中、高中、高職等五類各有五大向度，特殊教育類則有七大向度)，這一連串的行動宣示了以專業標準本位(standards-based)的師資培育系統概念已然形成。不管師資養成、教育實習、資格檢定(認證)、教師甄選、教師專業成長或教師專業評鑑等層面，均必須以教師專業標準貫穿，做妥善的規劃方能克盡全功(吳武典、張芝萱，2009)。

為教師建立專業標準的概念行之有年，它具有多重目的，包括了專業發展的參考、初任教師獲取證照或晉級的核可等(Tang, Cheng, & So, 2006)，也為有品質的教學提供一個符合政策的機制(Mayer,

Mitchell, Macdonald, & Bell, 2005, p. 160) 。
2005 年的「師資培育政策建議書」研究小組
(吳清基等, 2006) 曾將美國、加拿大、英
國、澳洲和紐西蘭、法國、德國與日本、中
國大陸等國師資培育教育的現況, 進行比
較分析, 發現這些國家大多訂定了教師專
業標準或教學品質標準, 以供師資培育機
構遵循。

吳清山(2006)在一篇師資培育的理念
與實踐的文章中分析了幾個師資培育的派
典, 從能力本位、知識本位、省思實務到標
準能力師資培育, 這些演變讓我們深信「師
資培育發展具有多元性和綜合性, 實不能
信奉單一的學派」, 所以師資培育發展的趨
勢, 比較傾向整體的 (holistic) 觀點培育教
師, 也就是現階段我們推動的標準能力師
資培育。

Roth(1996)曾提出標準能力模式圖(見
圖 1), 認為標準是整個標準能力的核心, 所
有的課程都會以標準中的各要素共同擔負
績效責任, 它可以據以進行課程設計; 右
下角的評量, 可用來測量標準是否被藉著
課程達成, 提供回饋、改進與修正的參考。
標準、評量和能力建立三者形成堅不可破
的鐵三角。

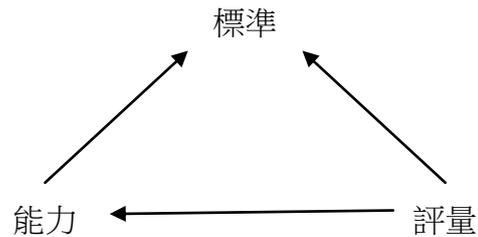


圖 1 標準能力模式

資料來源：“Standards for certification, licensure, and accreditation” (p.269), by R.A. Roth, 1996, In J. Sikula (Ed.), *Handbook of research on teacher education*. New York: Macmillan.

延續上述沿革, 過去的傳統, 師資養成教育包含一系列設計好的課程, 這些課程之重點均是有關兒童發展、教學與評量方法以及與特定學科內容領域有關的教學方法與教材。但近來, 教師養成的學程與其對教學領域的效用已被重新加以檢討。對教師證照制度(認證)也有一些改進建議, 強調更務實並聚焦在與個人所具學科領域之學位和多樣化背景需求上(邱錦昌、方芳蘭、張淑瑜, 2004)。受到師資培育開放的潮流影響, 國內師資培育機構轉型已多年, 然而面臨的問題卻有增無減, 師資培育機構之品質亦受到許多人的質疑, 甚至師資培育多元化的政策亦面臨空前的挑戰。高熏芳(2004)認為國內雖然做了許多師資培育評鑑的行動, 然而卻並未深究除了針對師資培育機構的運作進行評鑑之外, 是否也應一併檢討師資培育政策之下對學生產出的表現或影響?(呂垂卿、林生傳, 2001

；湯宗岳，2002；賴清標，2004；林新發、王秀玲、鄧珮秀，2007；周祝瑛，2009；翁子雯，2006）張德銳、丁一顧（2005）呼籲教育界可參考歐美先進國家，建立起中小學教師教學專業標準，並以專業標準來作為師資職前培育、導入輔導、教師評鑑及教師在值成長的依據，並認為國內這部份的研究為數甚少，以專業標準為本位的師資培育政策亟待更多巨觀或微觀的資料來檢視與佐證。

二、資優教育教師專業能力的探討

資優教育教師究竟應該具備哪些專業能力，若干年來資優教育界多有探討。早年對指導資優生須具備的專業能力表現傾向於去統整各類型的特質陳述，1966 年的美國特殊兒童委員會便曾發表聲明，強調要服務各類特殊兒童的教育人員應該具備那些專業能力（The Council for Exceptional Children, 1966）。蔡桂芳、金自強與林曉雯（2011）曾列舉整理 Maker（1982）、Baldwin（1993）、Lindsey（1980）、王振德（1985）、何華國（2004）、CEC（美國特殊教育學會）（2006）、吳武典、張芝萱（2009）等人對資優教育教師應備特質的看法進行發表，在此不予贅述。

國內研究部份蔡崇建(1996)曾從人格上、能力上與態度上談論資優良師的特質；王振德（1999）曾進行國小資優教育教師專業能力之分析，是項研究針對資優教

師專業能力建構七個領域、共 55 項專業能力，包括了 1.資優教育相關知識； 2.課程設計； 3.教學策略與教學活動； 4.教育評量診斷； 5.行為輔導的技術； 6.溝通與協調； 7.工作態度及個人特質。吳清基等（2006）在「各師資類科教師專業標準之研究」中把各類科教師共同的專業標準訂出五個向度，分別是資優教育教師專業基本素養、資優教育教師敬業精神與態度、資優教育專業知識、資優學生評量與鑑定、課程設計與教學、班級經營與輔導及研究發展與進修。新近吳武典、張芝萱（2009）運用文獻分析、問卷調查與專家諮詢焦點座談方式，發表了「資優教育師資」的七個核心標準分別是資優教育教師專業基本素養、資優教育教師敬業精神與態度、資優教育專業知識、資優學生評量與鑑定、課程設計與教學、班級經營與輔導及研究發展與進修，項下則再細分為 69 項表現標準。國內對資優教育師資的專業知能標準訂定越來越成熟，廣泛引起學界注意。

目前美國特殊兒童委員會（The Council for Exceptional Children）所頒布的資優教師專業能力標準則是 1.基礎； 2.學習者(資優生)的發展與特質； 3.個體在學習上的差異； 4.教學策略； 5.學習環境與社會互動； 6.語言和溝通； 7.教學的計畫； 8.評量； 9.專業和道德的實踐； 10.合作等（Van Tassel-Baska & Johnsen, 2007；蔡桂

芳，2007)。2008年NCATE對資優教師的新標準已被教育機構與培育方案積極採用，這些標準的頒布不僅有利於資優的師資培育機構作為開課參考，也可以成為資優教師培育系統上較為一致的標準。

(Zionts, Shellady & Zionts, 2006)。Van Tassel-Baska (2007)認為達到專業標準的資優教師在資優教育的實施上才能公正且系統化的鑑定出資優生，也能提供適當的資優方案、習得資優教育現場需要的相關學習理論、教育學基礎、和一些幫助資優生學習的教室管理技巧。更積極來說在資優領域上可以利用教師專業標準，來當作內部自我檢視的重要機制。

現階段國內教育政策對數理資優教育非常重視，認為「如何在師資培育多元化的情形下，培育出因應高科技時代需求且高專業品質的中小學數理教師」值得關切(國科會, 2006)。2006年國科會與教育部合作，期盼國內師資培育機構能加強「數理師資的培育」，並邀請師資培育機構研訂資優教師任教數理方面課程的專業能力表現標準。吳武典、張芝萱(2009)也認為教師專業標準並非只有一套，而應有通用和分殊。在「共同教師專業標準」下，可以存在有小學教師專業標準、科學教師專業標準，甚至衍化為小學科學教師專業標準、中學科學教師專業標準等。因此，為小學階段的資優教育教師數理教學能力擬定專業標準也成

為目前的研究方向，也可藉此強化國小階段資優班的數學與科學教育成效。

雖然國小階段還屬不分科，但許多資優班級的師資必須肩負不同類型科目的挑戰。因此研究者進行國科會與教育部合作之「數理師資培育」(NSC-96-2522-S-153-001)計畫時，在第一年編制完成「國小教師數理特殊教育資賦優異教師專業能力表現標準」(蔡桂芳、金自強、林曉雯, 2011)，計八大向度96個標準，分別為：向度A資優教育學理與基礎知能(共8項)、向度B資優教育課程設計知能(共14項)、向度C資優教學策略知能(共17項)、向度D資優鑑定與評量知能(共10項)、向度E資優生行為輔導知能(共12項)、向度F資優班級經營策略與溝通協調知能(共10項)、向度G數理教育專門知能(共18項)、向度H教師工作態度與專業成長知能(共7項)。這些標準可以作為師資培育過程即將完成之際，一一檢視的客觀指標。

日前教育部公佈「資優教育白皮書」(2008)，在資優教育推展上的七大問題中「師資培育」部份，強調「師資培育與教學需求產生落差」(頁20)，特殊教育資優類職前師資培育生所修習的學分以一般資優教育專業為主，至於相關專業學科(如數學、科學、藝術等)則未開設，與學校職場需求未盡相符，無法滿足各級學校以專門學科教學為主的需求，足見資優教師學科

專長的良窳需要盡速檢視！然而在資優界卻尚未見到以職前教師對任教資優班應具備的數理方面能力為切入點來進行的試探，所以研究者認為以「國小教師數理特殊教育資賦優異教師專業能力表現標準」為檢視工具，應可提供小學資優師資培育成效的客觀參考。

三、資優班教師指導國小資優生數理課程的研究現況與分析

Stronge(2002)研究美國的師資養成過程後曾提出下列發現(修改自邱錦昌、方芳蘭、張淑瑜，2004)：

- 1.受過教學方法正式養成教育之教師對學生學習成就具正向影響。在數學、科學及語文閱讀科目方面尤其顯著。
- 2.受完師資養成教育學程之教師較未曾受過教育學科課程之教師在州教師證照考試上有更好的表現。
- 3.在師資養成學程中安排有更多教學方法方面課程，似乎更能讓教師強調概念的了解及在班級裡進行學習技巧。
- 4.教師具有的學科知能是能幫助學生學習到該學科內容的概念，但教師如果受過教育專業學程則更能增進學生之學習成就上有更多積極正向附加的影響。
- 5.受過教育學院師資教育之教師能表現出更好的班級經營技巧，並且在教學內容方面更能關注到學生的需要和興趣。
- 6.對特殊情況的特殊學生應用及整合知識

或技巧的能力，是衡量有效能教師的關鍵特徵。

從上述發現似存有證據推斷受過完整師資培育課程的師資生應該在教師專業發展上有較好表現。然而此推斷在資優教育教學現場上是否也能得到驗證還欠缺實證研究。揆諸我國特殊教育教師資格的規定最早是從1975年教育部公布的「特殊學校教師登記辦法」開始(王振德，1999)，當時將特殊教育教師分成五個類組：視覺障礙、聽覺障礙、肢體傷殘、智能不足與資賦優異組。其中共同必修的科目是特殊兒童心理與教育、特殊兒童教育診斷；資賦優異組必修則是創造力與特殊才能、人格發展與輔導、資賦兒童教材教法與教育實習。1987年後將資賦優異類教師分成一般能力優異、音樂才能優異、美術才能優異、舞蹈才能優異及體育才能優異五組。應修的特殊教育與專門科目則配合各專長維持加修二十學分。多年來資優教育教師培育一直維持兩大主軸，一為正規的職前訓練；二為短期的「在職訓練」。職前訓練多半由師培大學的特殊教育學系在四年大學課程內循序培育，在職訓練則以在職的普通班教師為對象，加修符合特教教師登記規定的專業學分。兩種培育管道各有優勢，課程規定不管是職前或在職訓練均一體適用，至今已陸續推行若干年，課程是否妥適尚待檢驗。目前，國內對培育國小階段資優專長

教師必備科目的最新規定是，職前或在職的修讀者須依照「特殊教育教師師資職前教育課程教育專業課程科目及學分」（教育部，2003）的規定來選讀。學分架構分為一般教育專業課程至少十學分；特殊教育專業課程三十學分（包括特殊教育共同專業課程至少十學分與資賦優異類組至少二十學分）。僅需修滿資優教育相關學科學分，通過特殊教育教師檢定考試，便可獲正式資優教師的資格。但這些修讀完畢的師資生專業表現是否足夠資優教育現場所用？這部份的議題少有人討論。

研究者嘗試以「資優」和「職前教師」為關鍵詞搜尋博碩士論文，發現題目中直接提及國小資優職前教師為主角者篇數掛零。若以「職前教師」為關鍵詞搜尋博碩士論文，發現至少有 83 筆資料，其涵蓋面甚廣，以科學為主要的研究計 26 篇；以數學為主要的有 12 篇，佔 4 成五。足見師資培育法規修正後，許多研究者開始關注職前教師對數理方面的專業能力。如許良榮、柯玉婷(2001)進行台中地區小職前教師與在職教師對科學本質的理解與教學態度之研究；連思漢(2008)的主題是師資培育更迭下國小自然科職前教師的科學教學專業成長研究；林佩宜(2004)則進行我國九年一貫課程國小數學師資專業知能培育的現況與檢討。也有研究者開始對不同背景的職前教師進行某些數理能力的檢視，如李靜雯

(2004)在其碩士論文中探討有無數學背景的國小職前教師具備的分數教學知識是否有所差異，林敦堯(2010)的碩士論文是國中數學職前教師專業能力指標之建構－以 TEDS-M 架構為例；楊立群(2008)進行國小職前教師在自然領域學科教學知識成長之研究，其中強調職前教師學科知識的發展融合了(1)了解學生對科學的知識(2)教學策略的知識(3)情境知識(4)科學評量的知識。更重要的研究發現是在這篇研究中指出，「反省」是促進職前教師學科教學知識的重要管道。由上述代表性的研究可知目前國內學術界對師資培育制度變遷後，科學與數學師資生成長與專業發展相關能力已開始積極關心。

勵秀貞和黃萬居(2010)調查全國 35 所設立資優班的國小，進行 35 名特教組長及或資優班召集人及 152 位資優班教師，想知道他們對國小一般智能資優資源班科學課程實施的現況。研究結果中提出：資優班教師擔任科學課程時，科學知識不足為最大問題；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；不同資優教學年資的教師自然科學進修需求有顯著不同；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。同年（2010），教育部召開記者會強調，在由國際教育成就調查委員會（IEA）主辦，針對中小學數學職前師資培育進行的「數學教師培育跨

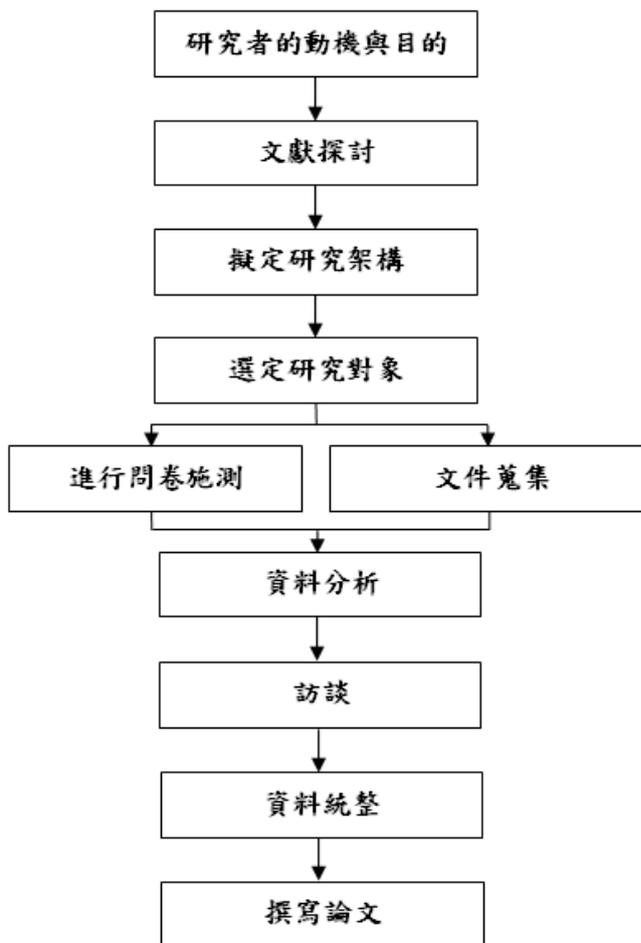
國研究」(TEDS-M 2008)」中，台灣小學職前教師的數學成績排名第一、數學教學知識成績排名第二。此結果看起來似乎令人振奮，但林碧珍憂心的指出「現行國小師資培育學程每週只有兩小時的普通數學選修，很多準教師甚至不選，而且沒有數學教材教法等課程。」(教育部電子報，2010)，謝豐瑞也說：「有的國小學童對數學有興趣，是因為遇到好老師，得到啟發；有的學童害怕數學，則是因為遇到不會教的老師。可見教師是學童學習過程的關鍵人物。」她認為現行師培課程內容有重新檢討的必要，尤其是數學學習理論、數學教材教法與數學教學實習課程的增強更加急迫(台灣醒報，2010)。

呼應上述，資優師資培育現場究竟有那些需要深思的現況值得探究。藉由更多研究文獻與跨領域專家的參與，應有助於設計實用且可行的課程，使國小階段的資優教育益形完善。若能運用由研究者初步發展的「國小數理資優教師專業表現標準」進行職前教師的知覺檢視，窺知依現行教育法規修讀完各類國小教育學程不同背景的大四學生，對任教資優班數理科目是否有不一樣的看法，應可提供將來資優教師任教資格審定與課程政策的參考。

研究方法

本研究資料蒐集方法包含調查、訪談、相關文件分析(含專業表現標準勾選結果、修習學分內涵)等。研究流程、對象與工具分述如下：

一、研究流程



二、研究對象

本研究之參與者為某教育大學修習小學教師教育學程之理學院(應用數學系與應用物理系)、及教育學院特教系四年級應屆畢業生,共計 42 人參與量表填答;另研究者再以立意取樣,邀請 8 名職前教師接受訪談。研究對象背景分述如表 1:

表 1

研究對象基本資料表

背景資料	代碼說明	隸屬學院	人數	邀請訪談者代碼
特殊教育學系修讀 資優 20 學分	STSG-01	教育學院	12	STSG-01
	至 STSG-12			STSG-02
特殊教育學系未修 資優 20 學分	STS0-01	教育學院	8	STS0-01
	至 STS0-08			STS0-02
應用數學系修讀 小學教育學程	MT00-01	理學院	14	MT00-01
	至 MT00-14			MT00-02
應用物理系修讀 小學教育學程	PT00-01	理學院	8	PT00-01
	至 PT00-08			PT00-02

註：標示符號其中：

第一個符號標示學系（S 特教系，M 數學系，P 物理系）；

第二個符號表示選修國小教育學程的情況（T 表示修讀國小教育學程）；

第三個符號表示選修特殊教育學程的情況（S 表示修習特殊教育學程，0 表示沒修）；

第四個符號表示選修資優教育 20 學分的情況（G 表示修習資優教育 20 學分，0 表示沒修）。

第五、六個符號是編號，代表個案編號。

三、研究工具

(一) 國小職前教師數理特殊教育資賦優異教師專業能力表現標準知覺問卷

本問卷乃依研究者進行國科會與教育部合作之「數理師資培育」(NSC-96-2522-S-153-001)計畫時,在第一年所編制完成之「國小教師數理特殊教育資賦優異教師專業能力表現標準」所改編,原計八大向度 96 個標準,分別為:向度 A 資優教育學理與基礎知能(共 8 項)、向度 B 資優教育課程設計知能(共 14 項)、向度 C 資優教學策略知能(共 17 項)、向度 D 資優鑑定與評量知能(共 10 項)、向度 E 資優生行為輔導知能(共 12 項)、向度 F 資優班級經營策略與溝通協調知能(共 10 項)、向度 G 數理教育專門知能(共 18 項)、向度 H 教師工作態度與專業成長知能(共 7 項)。(蔡桂芳、金自強、林曉雯,2011)

研究者將前項表現標準設計為五點量表,以利每位填答者對每向度項下的內容進行知覺程度的勾選。惟考量第 8 向度係討論「教師工作態度與專業成長知能」,教育大學應屆之職前教師填答上較為困難,暫予刪除,所以量表共 7 向度。總題數 89 題。由於本工具之題項係跨領域專家(資優教育、科學教育及數理科目三大類)經三階段德懷術分析凝聚共識所建立,題項內容具有專家效度。本量表的總分為 445 分,但因各向度題數不一,均以各向度滿意度的百

分比來進行比較。

(二) 「任教資優班數理課程專業能力知覺」訪談題綱

題綱由研究者根據研究目的編製,訪談完成後均經三位研究者進行共同檢視,事後並請受訪職前教師對訪談稿進行確認,力求訪談內容正確性。訪談內容如下:

(一)整體而言,如果將來任教的國小有資優生需要服務,意願如何?(二)在選課時,是否會考慮未來任教資優班的可能性?

(三)大學所修的課程,是否會影響對自己在「國民小學數理特殊教育資賦優異教師」專業能力表現標準知覺問卷填答的狀況?

(四)如果有機會教導資優生數理課程,覺得自己的優勢在哪裡?(五)如果有機會教導資優生數理課程,覺得自己的弱勢在哪裡?(六)如果有機會教導資優生數理課程,是否有能力勝任該工作?(七)如果有機會教導資優生數理課程,最需要補強的能力為何?

研究結果

表 2 為所有研究對象在大學四年中修習跟數學、科學教學相關課程的細目,可藉此了解哪些科目將會對職前教師任教資優班數理課程有所幫助。

一、不同科系背景之職前教師修習學分:

表 2

研究對象中受訪談者修習學分內容

學生代號	STSG-01	STSG-02	STS0-01	STS0-02	MT00-01	MT00-02	PT00-01	PT00-02
數理教材教法修習情形	數學		數學	自然與生活科技	數學	數學 自然與生活科技	數學 自然與生活科技	數學 自然與生活科技
其他與數理教育相關課程	自然科學概論	自然科學概論	自然科學概論	自然科學概論			地球科學概論	地球科學概論
				生活中的科學—地球環境			物理學史	物理學史
				生活中的科學—物質與能				
	普通數學	普通數學	普通數學		基礎數學	基礎數學	數學解題	數學解題
數學解題				數學解題與溝通	數學解題與溝通			
				數學史	數學史 數學欣賞			
		科學教育		數學課程研究與教材分析	數學課程研究與教材分析			
				數學教育概論				
		數學與電腦			電腦數學	數學與電腦	數學與電腦	

由上表內容歸納以下數點：

(一) 數理教材教法修習情形略有差異
8位職前教師中，6位有修數學科教材教法，但由於師資培育課程的選課規定先前並未要求每位學生均需修習數學科教材教法（但99學年度之後已列必修），所以出現資優班教師完全未曾修習過數學科與自然與生活科技兩種重要教材教法的情況，值得重視。例如STSG-02教師，雖具有職前國小教師、職前特殊教育教師（課程含資賦優異與身心障礙類）之資格，但卻未曾修習過任何有關於數理類科之教材教法。

(二) 理學院之職前教師確實修習較多數理方面之科目，然各系不同的課程內容對職前教師接受數理教育之多寡會產生影響
4位職前教師中，應用數學系與應用物理系有些差異：由於應用數學系仍開設些許與數學教育相關之課程，所以有位職前教師（MT00-02）修了6門數學教育相關的課程，如「數學課程研究與教材分析」、「數學教育概論」與「數學解題與溝通」等；然而應用物理系職前教師則因系上課程已完全轉型為非師培性質，開設的課程已朝向應用物理方面，故較無機會選修到科學教育相關之課程。

(三) 特殊教育系職前教師在數理學科內容知識部分較顯缺乏
4位特殊教育系職前教師在與數理教育相關課程部分的修課狀況略顯不足，甚至兩

位修畢資優20學分的特教系職前教師（STSG-01、STSG-02）在數理學科部分修課學分數最少，這是否會影響任教資優班所需的數理學科知識，頗值得更嚴謹予以檢視。

教育大學面臨轉型後，教育學院與其他文、理學院的課程有很大差異，這樣的分化造成許多修習國小階段教育學程學生的學科背景殊異性將會增大。且師資培育大學各校制定選修小學師資培育學生資格的法規或有差異，致使各校顯現出教育學院與理學院學生修習小教學程比例嚴重失衡現象。從研究者歸納的上述三結果可看出，同樣具備國小教師資格的職前教師，修習的教材教法並不一致；中等學校、國民小學教師師資職前教育課程教育專業課程科目及學分（教育部，2003）規定，國小階段的教材教法僅需自選三至四個領域修足八個學分即可，一般人最重視的語文與數學教材教法並非必修，所以會出現將來擔任國小教師時，可能並未接觸足夠的相關學科教學知識的情況。

另由於特殊教育學系與教育學系學生原本在高中階段多半屬於第一類組，所以可能職前教師對數學與物理化學科目未必具備足夠的學科知識養成；若學校的選課規定中不鼓勵學生需再充實部分的課程，將來要擔任資優班數理課程是否會產生學科知識較為不足的疑慮，值得研究。

二、國小數理資優教師專業表現標準知覺調查：

(一) 全體職前教師專業表現標準知覺部分：

42 位職前教師自我評估任教資優班各項專業能力表現標準的原始分數，總分最高者為 STSG-01(特教系修讀資優組)的 406 分，次高者為 STS0-06 的 405 分(特教系修讀特教學程)；最低者為 MT00-13 的 192 分(應用數學系修讀小學教師學程)及次低分的 STSG-06(特教系修讀資優組)253 分。由於問卷每個向度總分並不一致，研究者將原始總分換算成自我知覺滿意度的百分比以便進行比較。研究者嘗試計算出每位職前教師所有向度能力表現標準知覺滿意度的個人總平均值，這平均值可以視為該學生自信的指標。其中最高的是 STSG-01 的 90.21%；其次是 STS0-06 的 89.82%。至於對自己任教資優班的專業能力感到最沒有信心的是 MT00-13 的 41.48%，與次低的 STSG-06 的 54.62%。

表 3 呈現所有職前教師自我評估任教資優班各項專業能力表現標準的百分比，其中可看出下列幾個結果：

1. 各向度所有職前教師自我評估的平均值分列如下，此平均值為一參考值，高於此平均值者為自信程度較高者。各向度平均值大約都在 70 % 上下，分別為最高的 70.70 (G 向度的數理教育專門知識)，最低的是

67.67%(F 向度的資優班級經營策略與溝通協調知能)。雖然我們並未刻意將各向度的數值常態化，但顯然各向度數值具有可比較性。所有向度的總平均值為 69.67%，此數值有兩個意義，第一是它反映了所有學生在所有向度的總信心平均指數；第二它也是本問卷的某種指標，此指標值若太高或太低都顯示問卷(工具)可能有問題，但目前的 69.67% 應該在可以接受範圍內。

2. 數理教育專門知識是全體職前教師專業表現知覺滿意度最高的向度，這個結果研究者推測似與研究對象半數以上均係理學院的背景有關；至於平均數最低的是 F 向度的資優班級經營策略與溝通協調知能，此部分職前教師對於資優班的運作與實際狀況較無機會涉獵，南部地區資優班班級數偏少(以屏東縣而言，從教育部特殊教育通報網資料可知國小階段並無設立一般智能優異或學術性向資優班)，也減少職前教師進行大四教學觀摩與實習時接觸的機會，間接影響對資優班級運作的認識。

3. 各向度所有學生專業能力自信的平均值及學生個別自信程度的平均值都計算其標準差，當樣本數量增加時這些標準差可預期將隨著變小。表中所顯示之標準差數值介於 12.75% 到 10.15% 之間，大約在 10% 上下(總標準差為 11.68%)，比起平均值的 69.67% 而言並不算太大。

表 3

全體受訪職前教師資優專業能力表現標準知覺滿意度（百分比%）

	42 人各向度 平均百分比	42 人各向度 標準差
A（學理與基本知能）	69.46	11.52
B（課程設計）	68.98	10.35
C（教學策略）	70.31	10.15
D（鑑定與評量）	70.19	11.64
E（行為輔導）	70.36	12.38
F（班級經營與溝通）	67.67	12.75
G（數理教育專門）	70.70	12.45
整體受訪者平均數	69.67	
整體受訪者標準差		11.68

（二）不同師資培育課程背景職前教師專業表現標準知覺部分：

- 四種不同師資培育課程背景的職前教師群組的知覺滿意度百分比顯示於表 4 及圖 2，其中分別列有每群組在 7 種專業能力方面的自我評價結果，在此也可發現：
1. 從圖 2 可看出特教系修資優 20 學分組的知覺滿意度百分比明顯偏高，應用物理系修習小教學程者則呈現比較低落的現象，其數值列於表 4 中，研究者由此推測學生受教育的環境明顯影響他們的信心。資優教育 20 學分的訓練會使職前教師任教資優班信心倍增的現象值得再深入探討。
 2. 細觀 7 個向度而言，大致都符合上述趨勢，但其中惟有一個向度例外，那就是向度 G（數理教育專門知能）部分，本向度中對自己的專業能力滿意度評價較低的是特教系兩組（含修資優學分與未修資優學分）職前教師。
 3. 向度 B（資優教育課程設計知能）部分，特教系未修資優學分的群組在此呈現低的專業能力滿意度，與其他組別差異不大，研究者認為其原因是因為這組群是在略具接觸資優班的經驗後決定不修資優組，所以對某些專業知能的勝任感反而自我設限產生不滿意的情形，此推斷在研究者的訪談中亦初步得到證實。

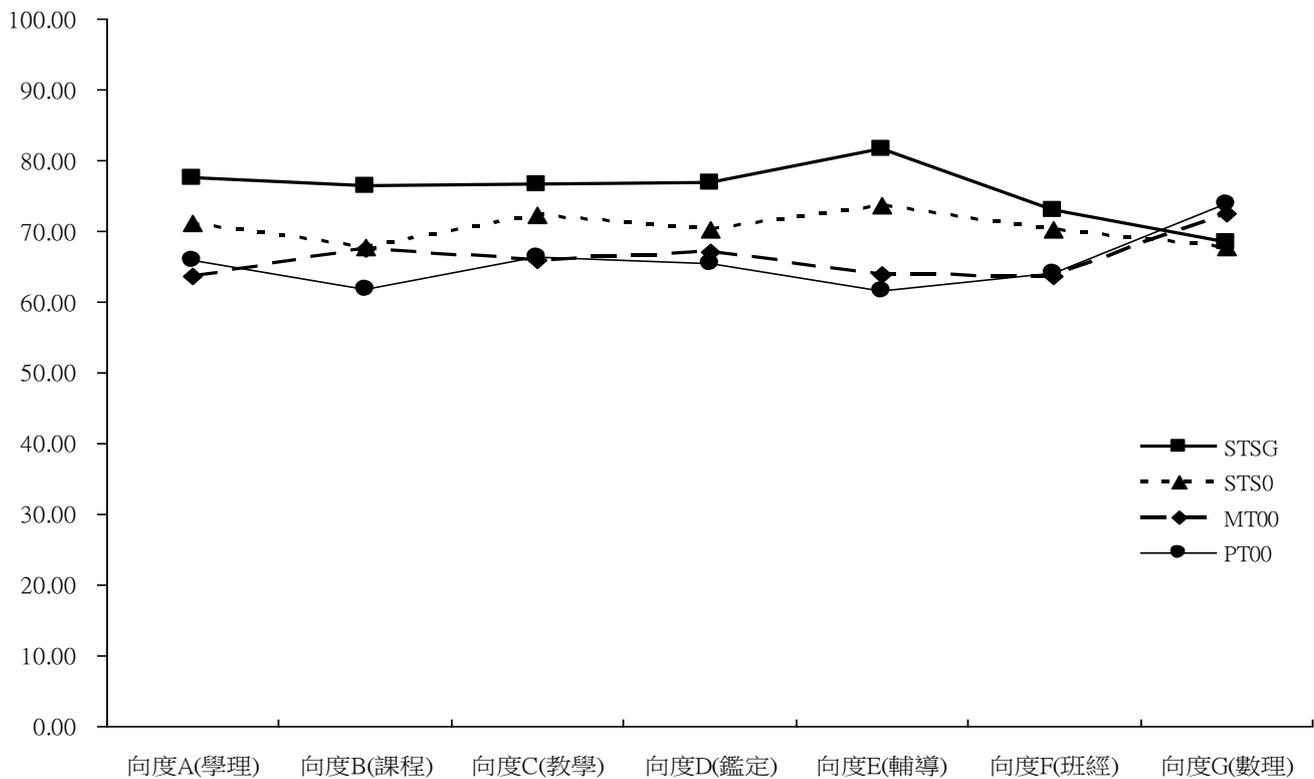
表 4

不同師資培育課程背景職前教師資優專業能力表現標準知覺滿意度（百分比%）

	STSG	STS0	MT00	PT00
A（學理與基本知能）	77.50	71.25	63.57	65.94
B（課程設計）	76.31	67.68	67.55	61.79
C（教學策略）	76.57	72.35	65.97	66.47
D（鑑定與評量）	76.83	70.25	67.14	65.50
E（行為輔導）	81.67	73.54	63.81	61.67
F（班級經營與溝通）	73.00	70.25	63.71	64.00
G（數理教育專門）	68.51	67.76	72.41	73.95
各背景受訪者平均值	75.77	70.44	66.31	65.62
各背景受訪者標準差	11.65	11.56	11.08	8.48

圖 2

不同師資培育課程背景職前教師資優專業能力表現標準知覺滿意度（百分比%）



(三) 不同學院背景職前教師專業表現標準知覺部分：

接著研究者又試圖將職前教師以所屬學院的不同來分類，藉以比較這兩個學院的職前教師在任教資優班專業知能知覺滿意度上的差異，其結果呈現在表 5 及圖 3。教育學院的知覺滿意度呈現出比理學院好，唯有向度 G（數理教育專門知能）部分例外。

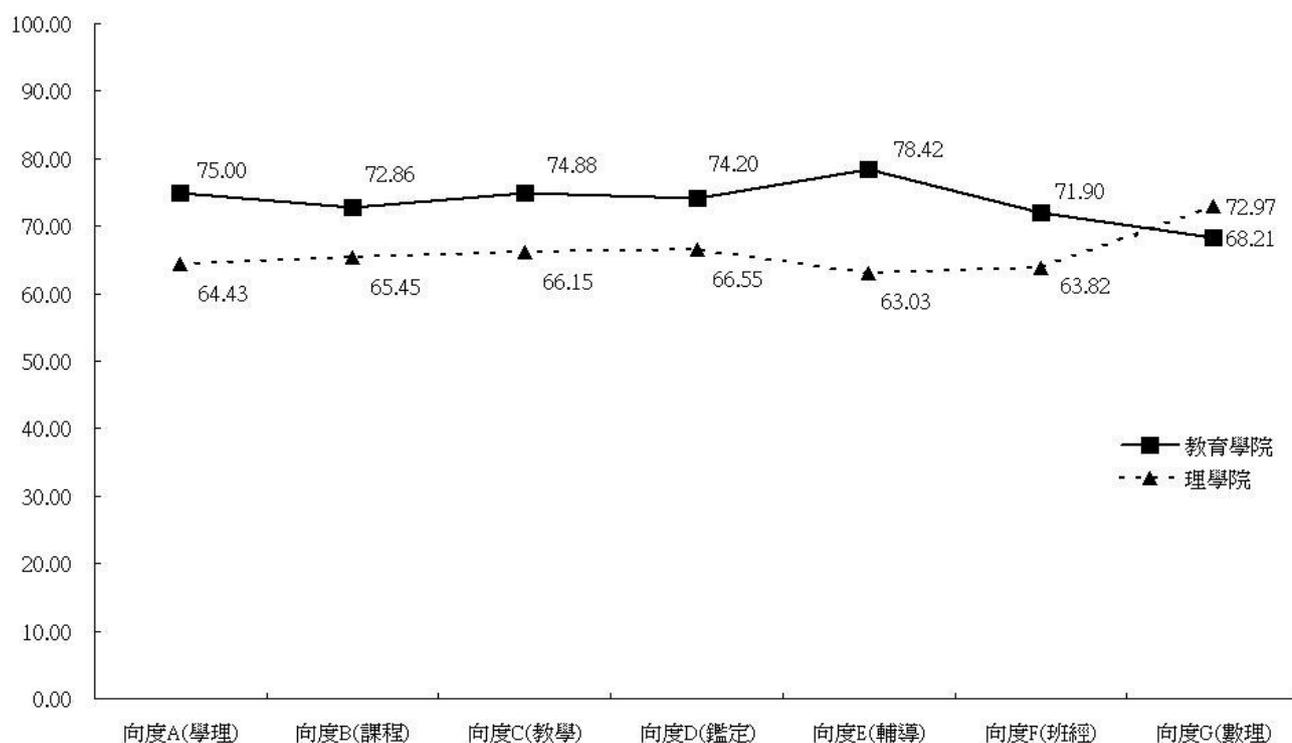
表 5

不同學院職前教師資優專業能力表現標準知覺滿意度（百分比%）

	教育學院	理學院
A（學理與基本知能）	75	64.43
B（課程設計）	72.86	65.45
C（教學策略）	74.88	66.15
D（鑑定與評量）	74.20	66.55
E（行為輔導）	78.42	63.03
F（班級經營與溝通）	71.90	63.82
G（數理教育專門）	68.21	72.97
各學院受訪者平均值	73.64	66.06
各學院受訪者標準差	11.91	7.60

圖 3

不同師資培育課程背景職前教師資優專業能力表現標準知覺滿意度（百分比%）



	修習資優組	未修資優組
向度 A 到 F – 資優教師專業能力	76.98%	66.5%

(五) 理學院與教育學院之職前教師數理教育專門知識專業表現知覺部分：

另一方面，若僅比較向度 G 所指的數理專業知識（意即數理學科專門知識），教育學院背景之職前教師在此向度略低於理學院背景之職前教師，呈現於表 7（差異為 4.76%）。

表 7

不同學院背景之職前教師數理學科專門知識比較

	教育學院背景	理學院背景
向度 G 數理教育學科專門知識	68.21%	72.97%

本研究的樣本數只有四種類型共四十二位學生，若要讓統計的數值有意義，樣本數尚稱不足。但本研究採取的分類方式應屬可行，未來只要將樣本數擴大，研究中的背景變項應該都可適用而不需任何修改。

三、「任教資優班數理課程專業能力知覺」訪談結果彙整：

研究者依據 8 位職前教師訪談後之結果進行整理，先敘述題目再將訪談內容分別呈現如下：

(一) 整體而言，如果將來任教的國小有資優生需要服務，意願如何？

8 位訪談者中全部都持正向的回應，然而有些訪談者在正向態度的背後會有一些不同的考量。在訪談中這些考量似乎與是否具備數理背景無關，而大多數是抱持著對教育的熱忱與責任感。

1. 全力以赴、責無旁貸：

「沒有這種經驗，想去試試看。」(PT00-02)

「如果能夠正向去幫助他，就應該盡全力幫助。」(STSG-02、PT00-01)

「在這方面我覺得是我們特教系應該去做的」(STSG-01)

「我會想辦法幫助他更上一層樓，我相當樂意。」(MT00-02)

2. 可以擔任，但需協助：

「我覺得我可以去協助，但是沒有辦法以主導的角色來帶領整個資優班」(STS0-02)

「我覺得我可能沒有辦法一個人勝任，需要有一個老師讓我跟著他，或是協助他、跟他一起討論」(STS0-01)

「就卡在班級經營方面，如果那個班級秩序很好的話，我可能會接」(MT00-01)

(二) 在選課時，是否會考慮未來任教資優班的可能性？

1.未曾考慮：

「當初排課比較沒有想到這樣的方式，想到的是大部分小朋友的學習狀況。」(PT00-01)

「沒有想過，因為我想把我全部的心力放在我的主科上。」(PT00-02)

「我覺得沒有多大的關係，修課只是增加某方面的專業知能。」(MT00-02)

2.很有關係：

「還滿有關係的，資優生我本身一開始就沒有太大的意願。」(STS0-02)

3.接觸後產生興趣：

「一開始我只有想去教身心障礙的孩子。可是在接觸到資優的類別的時候，我就被它打動了。」(STSG-01)

「在修課的過程中，開始接觸資優教育，覺得有興趣會繼續往下去選課。」(STS0-01、STSG-02)

「一開始是沒有，我是上到了一科數學教材分析的時候，因為那是必修，然後修完之後，然後才回想到之前的數學解題還滿有用的。應該會對以後面對資優生的教學有所幫助。」(MT00-01)

令人驚訝的是，修課與否對個別選擇任教資優班與否的關連具多樣性。有個案因接觸而覺得有興趣，所以選擇繼續修完資優教育 20 學分；但也有個案對教資優生產生信心的來源卻是因為對數學解題的多樣化與多層次化感到有興趣。顯示要求非

特教系的學生修讀特殊教育導論實具有積極意義，因為許多數理方面背景的師資生將來很有機會接觸到資優生，不管是在普通班級或任教資優資源班或其他資優教育方案。

(三)大學所修的課程，是否會影響對自己在「國民小學數理特殊教育資賦優異教師」專業能力表現標準知覺問卷填答的狀況？

「因為有修過課的話一定有一定的概念，就是你可以知道有哪個方向你可以去尋找。…我覺得課程應該是有」(STSG-02)

「我從大二轉進來，一直到大四，幾乎全力以赴都在我的主科上，所以我覺得這方面我覺得或許我會比較勝任；就是與我的修課很有關係。…這方面我好像沒什麼接觸，說實在的，真的沒什麼接觸；因為沒有接觸過這方面的課程，所以比較吃虧。」(PT00-02)

「有吧！多少都會有影響，如果是填到跟我之前修課有關的，我會比較有信心…那沒有修過，像班級經營策略這個，我就比較難給自己有好的評價，我覺得還是有相關的。」(MT00-02)

「應該是有，因為實習課有實際去接觸普通班、特教班的班級經營，所以我覺得自己去勝任，也給自己這個向度比較高的分數。」(STS0-02)

「我在大學裡面修的資優學分是 20 學分，…我覺得在我修的這 20 學分裡面很多是還

滿受用的，像是資優生的情意輔導、多元智能的理念，讓我們瞭解到說，不能從單一面去評斷一個人是否聰明，這樣的一個想法影響我滿深的。…我覺得在我修的課裡面，其實刺激還滿大的，對我的影響也還滿大的。」(STSG-01)

「因為之前有修過課－資優生心理輔導，然後還有之前有修過諮商啊、人格，就是輔導這方面的課程，然後導致自己有這方面知能和技巧…然後，鑑定與評量的分數比較低，有一個原因就是自己沒有修關於這個的課，鑑定評量這方面的，所以其實不太瞭解一些鑑定評量方法工具什麼的…比較沒有學過…不敢說自己比較專業的能力，變成說比較低的分數。」(STS0-01)

「我覺得只有系上的課對我在填答這份問卷有影響，所以，在數理專業知能的向度我給自己比較高的分數。」(MT00-01)

此問題的答案極多樣化，但一致認為自己所學的課程會影響答題信心。特教系的受訪者會因接觸而思考自己對資優教育的舊經驗或想法；甚至也因為接觸了更多對特殊兒童鑑定與輔導方面的課程要求，而對自己的能力轉趨保守，如(STS0-01)就是此情形。另一位較特殊的受訪者則因為是轉學生，許多補修的課程使他盡全力在物理系主科上，完全沒辦法有機會再接觸太多跟教育有關的課程(該名受訪者連特殊教育導論都沒有修)。

(四)如果有機會教導資優生數理課程，覺得自己的優勢在哪裡？

1.與專業養成有關的優勢：

「我覺得優勢會在物理的專業領域身上。」(PT00-02)

「優勢可能是我的數學專業領域，因為我是本科系的學生…我對數學的教學流程跟難易度分級會比其他科系的要瞭解…即使面臨到問題也可以跟本科系的老師求助。」(MT00-02)

「在數學方面，我的優勢就是數理的基本知識…還有他的架構內容…整個章節的連貫性。」(MT00-01)

「我們相較於文學院的優勢，就是可以用其他方式(如：畫圖、做實驗)讓學生容易去瞭解學習的目標。」(PT00-01)

「優勢是自己有學過，而且偏特教這方面的東西、還有資優教育基本的知能。」(STS0-01)

「優勢我覺得是可以讓他們用自己的方式去思考…用一些教學媒體…或是創造性的思考。」(STS0-02)

「由於我有修資優的 20 個學分。所以我覺得可能是在資優生課程設計的部分。」(STSG-02)

「由於我有修資優的 20 個學分。所以，我的優勢是可以採取比較多元的教學方式，而不是單一的傳授。…或是提供他另外一套方法…給他多一點元素…激發多一點創

新。」(STSG-01)

2.與專業養成較無關的優勢：

「優點的話我覺得是我對於數學的興趣吧…我對於數學還滿有熱忱的。」(STSG-02)

此題的回答都讓受訪者積極的表現出對自己專業養成優勢的肯定，所以研究中才會呈現出特教系師資生對自己在資優部份所學的自信；及數理相關學系對 G 向度比較有把握的結果。最後一個與專業無關的優勢是一位特教系師資生所提出來的，由於他對各科教材教法都頗為投入，又完成兩篇關於資優生方面的研究，所以對於資優生的教學傾向於重視於教學的熱忱與正向的態度。

(五)如果有機會教導資優生數理課程，覺得自己的弱勢在哪裡？

「弱勢就是指導一些小朋友的心理、一些處事上，可能就是我的弱勢。」(PT00-02)

「…課程的創新力，就是用新的方式去教的話，我可能這方面能力比較不足…要有多樣性的話，我可能就比較不行。」(PT00-01)

「弱點的話，應該就是剛剛所說的課程設計部分，還有數理本身的加深性吧！就是困難度這樣子。」(STSG-02)

「因為我覺得自己在於數理方面的能力沒有很好，所以在教導他們一些內容，譬如說教導他們一些關於空氣的相關東西…我覺

得自己那方面的知識是不太夠的。」(STSO-02)

「弱勢就是數理那方面…我覺得啊，感覺資優生都很厲害…就是學科方面的東西，我覺得不管是家長或者到那環境下都會有很大的壓力。…因為資優班的家長給我的感覺就是很強勢。」(STSO-01)

「我比較弱勢的地方應該是我的化學的部分，跟我高中一開始所念的背景不太一樣，因為我高中念的是社會組，所以我在數理方面的能力，理工這一方面就可能比較弱…尤其是物理化學這一方面，我只有在高一跟高二有修過基礎物理跟基礎化學而已。…如果單指數學科的話，我覺得跟一般的教師比起來，能力其實是差不多的。」

(STSG-01)

「弱勢可能是…我覺得是屬於班級處理經營方面」(MT00-01、MT00-02)「因為我比較不能想像…」(MT00-02)

歸納起來，教育學院學生會認為自己的弱勢在數理方面的基礎能力；理學院學生則認為資優班班級經營與資優生行為輔導、課程的創新與活潑化可能不足。另一個特殊教育系的受訪者表示對資優班學生的家長壓力和帶領資優生可能面對的挑戰感到不喜歡，應該也是接觸或舊經驗帶來的效應。

(六)如果有機會教導資優生數理課程，是否有能力勝任該工作？

8 位訪談者中持肯定態度的有 2 位（STSG-01、STSG-02）；持保留態度的則認為需要經驗提攜、磨合或嘗試過後才能知道是否勝任（STS0-01、MT00-02、PT00-01、PT00-02）；有 2 位訪談者明確指出自己應該沒有辦法勝任該工作（STS0-02、MT00-01）。

（七）如果有機會教導資優生數理課程，最需要補強的能力為何？

1. 數理專業能力

「需要補強的就是像我剛剛講的分數比較低的，像是…數理專業還有它的課程。」（STS0-02）

「如果有相關的研習或活動，我都想參加…其它的話就是剛才提到的理工方面的…」（STSG-01）

「…如果有辦法去進修相關的數學課程的話，我應該會去進修…還蠻需要補強的。」（STSG-02）

2. 資優課程設計能力

「需要補強的就是像我剛剛講的分數比較低的，像是教學策略。」（STS0-02）

「我覺得是課程的設計，因為我沒有修過資優課程，所以他那個資優模式我不是很清楚。」（STS0-01）

「…比較需要補強的地方是在於你如何將一套教材用不同的方式去呈現，就是說適合學生的程度去呈現給他們。」（PT00-01）

3. 班級經營及輔導之能力

「我覺得應該是屬於班級經營方面，因為

我比較不知道該怎麼樣…。」（MT00-01、MT00-02）

「資優生輔導的部分我也希望能夠加強…還有就是課程設計的部分…。」（STSG-02）

「我覺得可能是心理發展方面，他們跟一般小朋友有什麼不一樣，其實我不太曉得，就知道他們比別人還聰明，然後幾歲也不太瞭解。」（PT00-02）

4. 其他能力

「我想增強的就是英文能力…就是理工跟英文方面我是比較弱的。」（STSG-01）

「我想增強的是口語表達的能力，以免學生上數學聽不太懂，不知是否用字遣詞太深…。」（MT00-01）

本題是研究者在研究中亟欲探討的，一個職前教師認為將來如果面對資優生的教學，會去增強哪些能力？目前國內對資優教師進修的需求調查非常少（李偉清，2006），所以他針對 291 位國內國小資優班教師進行在職進修需求調查，結果對進修內容需求排序依次為「課程與輔導知能」、「測驗施測技術」、「特殊族群資優的認識」和「資優生的鑑定方法」，研究結果與本研究訪談的發現非常吻合。由於許多國小資優班教師位居第一現場，尤其在此研究中「非資優背景」的資優班教師可能在任教資優班過程中一直感受到很大的專業認同壓力，因此對於充實專業知能有強烈需求，他們在研究中的特色是特別希望接受資優

方面有學位(碩士)的進修課程,這個研究結果可以提供教育單位設計進修課程時的重要參考。

結論與建議

本研究係以教育大學 42 位不同背景的職前教師為對象,嘗試探討不一樣的學系環境下,不同背景的師資生對將來進入職場是否可以勝任資優班數理課程進行自我的評量與省思。經量表的調查與半結構式訪談,得到一些初步的結果,雖樣本數量不大,但在研究結果上有諸多可討論的收穫。

一、結論

(一) 不同科系背景之職前教師修習學分內涵差異大,資優職前教師充實數理方面內容知識的課程明顯缺乏

本研究所討論的課程包括:數理學系本身的專業課程(100 學分)、數理教育課程、師培課程(40 學分)、特殊教育課程(40 學分)、資優教育課程(20 學分),每項課程的學分數都很多。一個大學生很難在四年中除本科系課程與通識課程外再修完全部課程,針對數理資優教師的培育,課程的安排與取捨將會是亟待教育專家們研究的重要問題。雖然現階段所有職前教師修習之課程都符合教育部「中等學校、國民小學教師教育學程科目及學分審核原則」之規定,然而每位師資生並不會都選修數學或自然科學相關的教材教法,這種彈性的選課規定將可能使國小資優班的指導老師未

具備足夠的數理教學能力。由本研究中 8 位職前教師的選課情形可以略窺其貌。

此外本研究中修習資優 20 學分的師資生在大學階段選修數理方面課程的數量顯得缺乏,是否有機會與意願多充實數理方面的學養,以強化本身的數理教學知能,也是本研究中提出來需要特殊教育界與科學教育界共同關切的。

(二) 職前教師對任教國小階段資優生數理課程專業表現標準知覺呈現近 70% 的自信程度

42 位職前教師對自我任教資優班數理方面課程有近七成的自信滿意度,其中數理教育專門知識是全體職前教師專業表現知覺滿意度最高的向度,平均數最低的是 F 向度的資優班級經營策略與溝通協調知能。

(三) 不同師資培育課程背景職前教師專業表現標準知覺存有差異

1. 四種不同師資培育背景職前教師對任教資優生數理課程的專業表現知覺有差異存在,雖然研究中提及特教系資優專長師資生普遍存在數理方面專業涉獵較為不足的狀況,然而在量表的勾選結果中特教系具資優專長的職前教師卻展現高度的信心。整體而言特殊教育學系的職前教師對任教資優生數理課程的專業表現知覺高於理學院的職前教師。

2. 特殊教育背景的職前教師對教導資優生

數理方面課程的信心顯示較為不足，也認為自己高中時選讀第一類組的背景，可能欠缺數理方面的基礎知識。許良榮、柯玉婷（2001）認為影響科學教師之態度因素並不單純，可包括：科學知識、學科背景或修讀科學的課程多寡、科學態度、性別、教育實習課程的修習、教學的經驗、科學方法課程的修習等。而許良榮、柯玉婷亦引用 Stefanich 和 Kelsey（1989）的論點認為修過為國小職前教師開設的基本科學課程，比沒修過此課程的學生有更正向的科學態度。在本研究中也發現某些職前教師修習的科學教育或數學教育相關學分偏少，根據張靜儀（1994）與林曉雯（1997）研究不同教師學科背景不同對教室教學實務的影響，發現數理背景的教師有較佳的自然科探究教學策略。張靜儀（2001）認為數理背景教師在自然科的教學上，可以呈現較為簡單的概念，以實用的舉例引導學生學習，在實驗教學中能以探究教學策略幫助學生建構知識，教學評量的方式亦較多且較具彈性。所以職前教師修習的科學教育或數學教育相關學分偏少，對教導國小學生數學與科學方面的基本素養是否會產生影響，值得在設計數理資優教師培育課程內容中列入考慮。

3. 職前教師大致都表示願意接受任教資優班數理科目的挑戰，惟也表示最好能搭配有經驗的師長提供協助與學習，不宜一開

始便擔任主導者的角色。

二、建議

（一）研究結果發現部份

1. 正視資優生課程設計、教材教法及資優教育學理的重要性

蔡崇建（1992）曾調查中小學資優教師對資優教育需要研究的主題的優先順序，發現中小學第一線教師認為最值得研究的前三項主題分別是「課程、教材的發展與應用」、「教育方式與制度」和「鑑定、甄選的方式」。在本研究內對職前教師調查的知覺滿意度恰有吻合之處，因為研究對象自評表現較弱的前三項分別為 F 向度的「資優班級經營策略與溝通協調知能」，和 B 向度的「資優教育課程設計知能」及 A 向度的「資優教育學理與基礎知能」。研究年代或有變遷，調查對象或有差異，但對資優教育專業知識重要性的評估還是非常近似。

許多資優現場的教師都是面對資優生才開始因需求而補充資訊或尋求資優資源中心的服務。這些未接受過資優學理基礎或教材教法、實習督導訓練的資優班教師對資優生學習的影響非常大，也會影響整個資優班級運作的效能。因此建議師資培育進行過程中，可多開課程設計相關課程，或讓職前教師常到資優班現場見習班級經營活動。

2. 國小階段資優教育職前教師亟需充實數理方面的專業知識

據研究者的認知與經驗：理學院學生的數理程度通常遠高於教育學院學生，但向度 G（數理）結果顯示教育學院學生認為自己數理專業能力也不低，只比理學院約低半個標準差。這是否起因於教育學院學生未有經驗窺視理學院各科系較高深課程的內容所產生的誤解。在此研究者推斷：一般的國小資優教育課程內容大多並不艱深，常只是些數理科學遊戲，教育學院學生會自覺已能應付。但基於研究者之前發表過的主張（金自強、蔡桂芳，2007），任教資優班數理課程的教師首應具備充足的學科知識專業能力，舉凡數學或自然科學，必須有全面又清楚的了解，才能將正確的觀念教導給學生，正確解答學生各種問題。資優教師本身數理專業知識的貧乏會造成資優生的資優教育環境變得貧乏而狹窄，因為彼等所需要的教育並不只是既定安排的課程內容，更重要的是教師對學生的啟發、回答學生的問題、科技發展史的講述、科技新知的介紹、各種自然現象與科技觀念的解釋、教師對任何事物的懷疑與研究態度、教師思考問題的方式。這些都必須隨時隨地在言談間立刻正確的陳述與表現出來，研究者深恐這些都不是現今教育學院學生既存有的數理背景能勝任的。

Howe 和 Blosser (1969) 亦曾指出，有些國小教師不願教自然科學的主因是因為他們的科學知識不足(引自李田英, 1992)；

科學知識的不足會使國小老師在教自然科學時有很高的焦慮(Westerback、Gonzalez & Primavera, 1985)。Grossman (1987) 和 Hashweh(1987)也立論強調教師的學科知識深切影響其教學取向與教學決定，並且教師在提出問題、選擇教學策略、評量學生學習成效、及選擇課程教材的能力都決定於教師對教學知識瞭解的程度。

因此本研究發現教育學院學生（尤其是修過資優教育課程學生），對擔任數理資優教師的自信程度非常高，然而審視目前資優教育現場的運作卻應視為警訊。台灣南部研究者服務地區的國小資優班常有一些現象，一位專任教師搭配一位外聘兼任教師，這位外聘兼任教師可能並不具任何數理科學教育（更遑論資優）的養成與資格，這使得資優班的外在效度也許不錯（許多學校的科展獲獎中似可營造此等現象），然卻不盡然有真正具備豐富數理背景的老師負責資優班的課程，研究者呼籲應重視師資結構不均衡的現象。

3.數理相關教材教法的選修宜更加要求

本研究中發現一些職前教師並未修「自然與生活科技教材教法」、「數學教材教法」，更難要求職前教師會因為將來可能會教到普通班資優生而修「資優教材教法」。Fennema 和 Franke (1992) 認為教師的數學教學知識影響著學生學習數學，它是老師能否教好數學的重要因素之一。當

教師的數學概念不清時，連帶的會影響教學品質。

賴慶三(1997)也在「國小職前教師科學教學知識之研究」中探討從如何培育國小教師自然科學教學能力的觀點，呼籲教育界注意職前教師對自然科學教學方法與策略的學習有高度的需求，最好還能與實習配合進行，效果將會更好。至於數學教育方面，也有研究者(林佩宜，2003)為現階段國小數學師資培育提出疑慮：在他針對某教育大學(當時為師範學院)數學職前教師的調查中發現，只有一成八的職前教師對國小九年一貫課程的數學能力指標達到70%以上的理解程度；尤令人憂心的是只有15%左右的職前教師願意去參加與數學能力指標有關的研習會。這使該研究在結論中建議教育行政單位應該對在職教師進行一系列補強的數學師資培訓過程。

上述研究結果在普通教育與資優教育兩方面均已顯示出重大需求並已為學界與教育界普遍接受。因此研究者認為對資優教育職前師資的培育若能建立更縝密的規劃與監督機制，先從師資培育階段時先行把關，減省日後需要再職訓練補強的成本，國小資優生也才能在優良師資教導下真正受益。

(二) 研究方法部分：

1. 本研究之問卷結果反應大四師資生自覺的自信程度。影響自覺自信的因素很多，包

括：學生本身修過的課程、各系對學生的教育風格嚴格或寬鬆、各系教學政策偏向師培或升學就業、學生社群整體的生活習慣等環境因素；人格特質、學業成就、教育實習成就、填答問卷時的心情等個人因素。各指標與向度的平均值顯示的是該指標與向度的環境因素結果，標準差反應的是個人因素。研究者較能控制與改善的是環境因素，因此本問卷結果中值得重視討論與追蹤比較的是平均值，至於標準差則先求合理。本研究問卷結果各向度之平均值都在70%左右、標準差都在10%左右，直覺應屬合理。

2. 本研究之問卷結果立基在師資生的自覺上，因此並不能反應大四師資生的教學能力與教學表現好壞。要真正評估師資生的教學能力與表現還需要：被師資生教過的學生的意見、專家對該師資生之課程準備、教案與上課表現等的評分。

3. 研究者係以初探性研究為出發點，期盼藉由小樣本的分析與嘗試，發展出將來更宏觀具體又可行的研究方向。預期在樣本數擴大到具統計的意義後，研究的結果將可提供資優師資培育專家們參考。

4. 未來進一步的研究，可考慮擴大增加樣本組群的種類數。例如加入文學院、藝術學院或其他學系職前教師的背景，如此將能了解不同學科背景，對教育大學的師資生擔任資優班數理課程的自信心與勝任程度

是否有更多不同的想法。

5. 若能再將研究對象改變成在職教師，將原本在本研究中沒有加入的向度（教師工作態度與專業成長知能）恢復，如此的研究方向可反映已經在教學現場有任教經驗的資優班合格或非合格教師的不同意見，相信研究的結果對師資培育專家也會具備不同的參考價值，俾利於在職進修課程的規劃上參考。

6. 在立意取樣的過程中，因邀請願意擔任受訪對象的職前教師擔任樣本，未必能推論到所有其他相同背景的職前教師，也不一定完全符應該系的性別比例。

7. 本研究的調查工具尚未經信度與效度的標準化過程，若要進行大樣本的調查與考驗，首要之務是將工具進行更嚴謹的標準化。

8. 本次研究採質與量並重的方法來實施，研究發現兩者之間會產生互相呼應的效果，所以應是適切的研究方式。

參考文獻

- 王振德（1985）。資優教育的師資培育。*教育資料集刊*，21，125-143。
- 王振德（1999）。不同任教年資、專業訓練資優班教師專業能力之比較研究。*特殊教育與復健學報*，7，p33-50。
- 王淑棻、張英鵬（2004）。不同教育背景、任教年資國小資優教育教師專業能力及工作壓力之比較研究。*2004 資優教育學術研討會論文集*，p163-p178。台南大學特教系。
- 台灣醒報(2010) 老師數學程度M型化？學者很擔憂。檢索自：http://www.mt.edu.tw/showprint.asp?topic_id=3348&forum_id=67
- 李田英（1992）。國小職前教師基本自然科學知識及自然科學教學態度之研究。*師大學報*，37，529-577。
- 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），25-57。
- 李靜雯（2004）。*多元師資之國小職前教師的分數知識教學之研究*。（未出版之碩士論文），國立屏東師範學院數理教育研究所，屏東。
- 邱錦昌、方芳蘭、張淑瑜（2004）。國民中小學教師效能與教師教學檢視量表之建構。*育達學院學報*，8，21-45。

- 林佩宜(2003)。從九年一貫課程數學師資培育談國民小學因應之道。*國教世紀*，208，73-84。
- 林佩宜(2004)。*我國九年一貫課程國小數學師資專業知能培育的現況與檢討*。(未出版之碩士論文)，國立新竹師範學院職業繼續教育研究所，新竹。
- 林新發、王秀玲、鄧珮秀(2007)。我國中小學師資培育現況、政策與展望。*教育研究與發展期刊*，3(1)，57-80。
- 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)*。國科會專案報告，計畫編號：NSC 86-2511-S-153-003。
- 林敦堯(2010)。*國中數學職前教師專業能力指標之建構—以 TEDS-M 架構為例*。(未出版之碩士論文)，國立臺北教育大學教育事業創新經營碩士學位班在職進修專班，臺北。
- 吳武典(1997)。我國資優教育政策分析與檢討，載於*中華資優教育學會主編，資優教育的全方位發展*，41-73。
- 吳武典(2000)。環境對科學資優生的影響—我國參與國際理化奧林匹亞競賽學生的追蹤研究，載於*中華資優教育學會主編，資優教育的全方位發展*，(243-281)。
- 吳武典、楊思偉、周愚文、吳清山、高熏芳、符碧真、陳木金、方永泉、陳盛賢(2005)。*師資培育政策建議書*。臺北：中華民國師範教育學會。
- 吳武典、張玉佩、張靖卿(2006)。資優教育師資培育與支援系統。教育部主辦「*全國資優教育發展研討會*」*引言資料*。台北：國立台灣師範大學。
- 吳武典、張芝萱(2009)。資優教育師資專業標準之建構。*資優教育研究*，9(2)，103-143。
- 吳清山(2006)。師資培育的理念與實踐。*教育研究與發展*，2(1)，1-31。
- 吳清基、黃乃熒、吳武典、李大偉、周淑卿、林育璋、高新建、黃譯瑩(2006)。*各師資類科教師專業表現之標準訂定計畫*。台北：中華民國師範教育學會。
- 呂垂卿、林生傳(2001)。國民小學教師專業成長指標及現況之研究。*教育學刊*，17，45-64。
- 周祝瑛(2009)。台灣地區師資培育政策之檢討與展望。*中等教育季刊*，60(3)，8-20。
- 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*，105，1-7。
- 高熏芳(2004)。師資培育評鑑的反省：一些尚待探討的實務與研究課題。*教育資料集刊*，29，359-380。
- 翁子雯(2006)。師資培育法變革對提昇優

- 質教師素質之教育實習核心策略探討。*學校行政*，41，176-187。
- 張玉成(2005)。優質教師應備能力新指標：迎接變遷的挑戰。*國民教育*，45(3)，2-8。
- 張靜儀(1994)。國小自然科教學個案研究：教師學科知識和教學之關係。(國科會專案報告，計畫編號：NSC 83-0111-S-153-003。
- 張靜儀(2001)。國小自然科教師教學個案研究－教師背景與教學之探討。*屏東師院學報*，14，899-932。
- 張德銳、丁一顧(2005)。我國師資培育制度的回顧與前瞻。*研習資訊*，22(6)，30-36。
- 連思漢(2008)。*師資培育更迭下國小自然科職前教師的科學教學專業成長研究*。(未出版之碩士論文)，[國立臺北教育大學](http://www.nsc.gov.tw/files/bulletin/4480/96_951215a.doc)自然科學教育學系，臺北。
- 許良榮、柯玉婷(2001)。台中地區國小職前與在職教師對科學本質的理解與教學態度之研究。*台中師院學報*，15，335-361。
- 教育部(2003)。*特殊教育教師師資職前教育課程教育專業課程科目及學分*。檢索自：http://www.edu.tw/files/site_content/b0037/2-2-4.doc。
- 教育部(2006)。*師資培育素質提升方案*。檢索自：http://www.edu.tw/EDU_WEB/EDU_MGT/HIGH-SCHOOL/EDU7273001/ling/5668950307.doc。
- 教育部(2008)。*中華民國資優教育白皮書*。
- 教育部電子報(2010)。*中小學數學師資培育國際評比-數學師資培育跨國研究(TEDS-M 2008)初步結果*。檢索自：http://epaper.edu.tw/news.aspx?news_sn=3027
- 國科會(2006)。*96年度教育部與國科會目標導向合作研究試辦計畫「中小學數理師資培育」整合行研究計畫邀請書*。檢索自：http://www.nsc.gov.tw/files/bulletin/4480/96_951215a.doc。
- 湯宗岳(2002)。*國立屏東師範學院師資培育生教育專業信念與任教意願相關研究*。國立屏東師範學院教育行政研究所，屏東。
- 楊立群(2008)。*國小職前教師在自然領域學科教學知識成長之研究*。[國立屏東教育大學](http://www.nsc.gov.tw/files/bulletin/4480/96_951215a.doc)應用化學暨生命科學系，屏東。
- 蔡桂芳(2007)。從美國資優教育學會新版教師應備基準談資優教師培育的方向。*中華民國特殊教育學會年刊*，203-220。

- 蔡桂芳、金自強、林曉雯（2011）。國民小學數理資優教師專業表現標準之研究，*特殊教育與輔助科技學報*，3，117-158。
- 蔡崇建（1992）。資優教育研究的取向與需求—從中小學教師的角度探討。*資優教育季刊*，43，6-9。
- 蔡崇建（1996）。資優教育與教師角色。*資優教育季刊*，58，1-5。
- 劉嘉茹、柳賢、林麗玲（2003）。教改風潮下發展國中生物科教師教學基本能力指標之研究。*中華民國第十九屆科學教育學術研討會論文集*，265-271。
- 賴清標（2004）。師資培育開放十年回顧與前瞻。*教育資料與研究*，58，17-23。
- 賴慶三（1997）。國小職前教師科學教學知識之研究。*台北師院學報*，10，455-500。
- 謝建全（1996）。資優教育評鑑--以臺灣省高中數理資優教育評估為例。*教育資料集刊*，21，79-110。
- 勵秀貞、黃萬居（2010）。國小資優班教師的自然科學教學現況、能力及進修需求。*科學教育研究與發展季刊*，58，65-94。
- Fennema, E., & Franke, M. L. (1992). Teacher's knowledge and its impact. In D. A. Grouws Ed.), *Handbook of Research on mathematics teaching and learning*. (pp-147-164). New York : Mcmillan Publishing Company.
- Grossman, P. L. (1987). A tale of two teachers : *The role of subject matter orientation in teaching*. Stanford, CA : Stanford University.
- Hashweh, M. Z. (1987). Effects of subject matter knowledge in teaching biology and physics. *Teaching and Teacher Education : An International Journal of Research and Studies*,3,109-120.
- Mayer, D., Mitchell, J., MacDonald, D., & Bell, R. (2005). Professional standards for teachers: A casestudy of professional learning. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, 33(2), 159-179.
- Ruth, R. A. (1996). Standards for certification, licensure, and accreditation. In J. Sikula (Ed.), *Handbook of Research on Teacher Education* (pp.242-278). New York: Macmillan.
- Tang, S. Y. F., Cheng, M. M. H. and So, W. W. M. (2006). Supporting student teachers' professional learning with standards-referenced assessment. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, 34 (2), 223 - 244.
- Van Tassel-Baska. J., & Johnsen S.K. (2007). Teacher education standards for the field of gifted education. A vision of ,

coherence for personnel preparation in the 21st century. *The Gifted Child Quarterly* 51 (2) ,182-205.

Westerback ,M.E., & Gonzalez, C., & Primavera, L.H. (1985) .Comparison of preservice elementary teachers anxiety about teaching students to identify minerals and rocks and students in geology courses anxiety about identification of minerals and rocks. *Journal of Research in science Teaching*, 22 (1) ,63-79.

Zionts, L. T.; Shellady, S. M.; Zionts, P. (2006) . Teachers' perceptions of professional ptandards: Their importance and ease of implementation. *Preventing School Failure*, 50 (3) .5-12.

Case Studies on Children' s Education from Disadvantaged Families

- A Case Study of An Elementary School in Taichung City Yih-Pei Hu

Yu Su-Hui 1 ,

1 Shan Yang Elementary School Teacher

Chen

Chong-Wen 2 ,

2 Central Taiwan University of Sciences and Technology Graduate Insititute

of Cultural and Educational Management Professor

Abstract

The purpose of this research was to explore the responsibility over grandchildren' s education from the disadvantaged families of grandparents. Focusing on what kind of parenting stress surrogate parents have to face and enrich their life experiences and concerning about interaction between grandchildren and grandparents will be the key factors of this research. This research chooses some elementary school which locates at remote area and participates in the plan of educational priority area in Taichung city. The researcher selects some students who take part in hand-in-hand project as objects and uses semi-structured interviews to collect data. The interviewees include 5 persons of grandparents from grandparents-upbringing