

# 全國國中小數理教師背景現況分析

吳麗珍<sup>1\*</sup>、鄭碧雲<sup>2</sup>、段曉林<sup>2</sup>、郭重吉<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 南投縣中寮鄉廣福國小

<sup>2</sup> 國立彰化師範大學科學教育研究所

\*a9040221@gmail.com

(投稿日期：2011.7.7；修正日期：2011.9.30，2011.11.15；接受日期：2011.12.6)

## 摘 要

了解國內中小學數理教師背景現況，是探討教師供需、養成和專業發展重要因素。本文分析的資料來自一項以全國各縣市擔任數理領域教師為母群體，採二階段分層隨機抽樣的「全國科學/數學教師專業發展問卷」調查。研究抽樣國中小學校 841 所，數理教師有效樣本為 2,406 人。本文僅先針對教師背景變項分析報導我國中小數理教師背景特性。重要結果包括：國中和國小數理教師係大學主修數理科系者，分別為幾近全部及四分之一(94.7%及25.4%)；國中數理老師最高學歷碩士者約二分之一(50.2%)、國小碩士者約三分之一(30.5%)；國中和國小數理老師平均教學年資是 10.92 年及 12.37 年，達顯著差異。這是自美援以來，首次國中小數理教師全國性調查，資料顯示師資在學歷及主修數理比例較五十年前提升。

關鍵字：背景資料、國中小數理教師、數理師資培育

## 壹、前言

在科技日新月異、一日千里的當今社會中，科技實力和國家競爭力密切相關。中小學科學教育是培育科技人才和提升全民科學素養的重要基礎，中小學師資培育與專業成長的重要性，自不可言喻(郭重吉，2006)。

許多教師專業發展方案未能達到預期成效，乃因為沒有考慮教師們先前經驗。例如那些知識是老師們已有的？他們需要那些知識？教學與學習的信念是什麼？他們如何去教？他們有與其它人合作嗎(Loucks-Horsley, Stiles, Mundry, Love, & Hewson, 2010)。Bransford、Brown 與 Cocking (2000)在《How people learn》一書中對如何營造有效學習環境提出四個觀點：社群為中心、知識為中心、學習者為中心、評量為中心，這些原則同樣適用於研擬以「學習者為中心」的有效教師專業發展課程。

國內目前小學數理教師的程度參差不齊，例如美術系畢業的初任老師要教自然課，也有資深老師要求教科書商連小蘇打及澄清石灰水也要替他們準備，因為不知道如何製備；也聽過不少自然科的輔導員對全縣或全市究竟是那些人任教國小自然課感到疑惑，到底他們是否主修數理、修過數理相關科目或是有經過適當的研習，類似資料在國內並沒有相關的資料來源可供查尋。在臺灣，除了 1951~1965 年美援時期，中國自然科學促進會曾針對全國高中及初中科學教師進行問卷調查之外(傅麗玉，2006a；2006b)，目前很難找到針對國中小數理教師全國性的調查資料，多為地區性、立意取樣，或有針對全國調查，卻是利用一般老師為母群再去推論自然老師人數，有失精準，結果常有出入(簡嘉伶，2005)。即便中華民國教育年報 98 年版、中華民國師資培育統計年報 98 年版或教育部統計處網站([http://www.edu.tw/statistics/content.aspx?site\\_content\\_sn=8869](http://www.edu.tw/statistics/content.aspx?site_content_sn=8869))所公布全國性調查資料，也只有數理老師的人數、性別而已，沒有更進一步詳細的年資、學歷、主修科系等資料。而近年來一些國內外大型評量計劃如 TASA、PISA、TIMSS、TEDS-M、PIRLS、SLS 及 TEPS 等，主要目的是調查特定年級學生學習成就，雖然把教師列為背景變項附帶加以調查，但從這些資料並無法提供整體上以「全國性國中小一至九年級在職數理老師」為母群的較完整的師資背景調查資料。本研究目的是使用問卷調查，以了解目前擔任國中小數理課程的師資背景，希望研究結果可以提供研究者、政策制定者、行政主管人員及教學者參考使用。

## 貳、文獻探討

師培制度深受政治社會環境的影響甚至於自身專業資產的累積，政府仰賴老師執行教育國民的職責，教師為政府的雇員，政府成為主要管控教師者，教師無法避免成為調節人力市場的策略(黃嘉莉，2008)，政策會是影響擁有教職的人的特徵之重要因素，國家教育政策者應為師資數量及品質有適度的掌控及了解(王瑞璦，2008；林新發、王秀玲、鄧佩秀，2007；楊銀興、林政逸、劉健慧，2007；Anderson & Mitchener, 1994)。基於這些特徵重要性，許多政策制定者關注這些如性別、學科背景、種族、年齡、智力等特徵之收集分析。全國調查正可以對這些問題提供最好的描述資訊(Anderson & Mitchener, 1994)

性別及年齡，因為它是最具普遍性的影響，所以關於教師人口結構當然也會關注。至於兩性在科學研究上證明共通性大於差異性，但在特定學科仍有不同之特質，如數學物理科技建築工程等學科，隨著年齡增長，男生表現較好，女性則在語言社會藝術等較好，例如「臺灣學生學習成就資料庫」(簡稱 TASA) 電子報第 17 期(杜雨潔、蔡翰征，2011)公布分析高二學生性別與成績結果，發現在國語文、英語、社會，女生較優於男生，而在數學及自然，男生優於女生；駱明慶(2002)也發現雖然國立臺灣大學女性學生有逐漸增加趨勢，但女性仍集中在文法學院，男性則集中在理工學院。形成這樣結果，可能原因複雜，與父母態度、媒體、同儕、學校課程安排、教科書內容、教師信念、角色楷模、種族階級、自信心及自我概念等有關，與智力或天然能力較無關(佘曉清，1998；黃馨慧，2003；楊宜德、高之梅譯，2002；Scantlebury & Baker, 2007)。新近的認知神經科學發現，人腦中的鏡像神經元對他人行為模仿及學習和情緒了解有重要影響，它在男女性別上的差異，是否能解釋男女生在數理學科學習差異，則待進一步研究(洪蘭譯，2009)。當學生長大有機會成為國小數理老師時，性別在數理學科上的學習差異與傾向，由此推論，差距應更大。

臺灣學生學業成就的南北差異、城鄉差異已是不可否認的事實，例如駱明慶(2002)以 1982~2000 年計算當地十八歲人口比例，分析入學臺灣大學的城鎮來源，發現臺北市最高(2.55%)，臺東縣(0.15%)、連江縣(0.04%)最低。在數理成就的表現上，陳奕奇與劉子銘(2008)以空間群聚指標分析探討 96 年學測之臺灣教育城鄉差距問題，發現全國五個學科城鄉差距最顯著前三者是數學、英文及自然，數學及自然冷點(即區域本身低於全國平均值，周圍區域也是)非常明顯，多

在山地鄉，且花東居多數。袁媛與林意晨(2008)也認為基北區是全國教育資源最充足，花東離島等是相對貧乏的。劉淑蓉(2007)發現北部數學老師較南部數學老師對學校環境知覺持有較正向看法。造成這樣原因可能有公共政策教育資源分配不均，例如國中小每生教育經費或師生比、家庭背景父母教育程度、公務人員身份、國中密度、補習班密度、人口密度、人口遷入度與研究所指標等所建構「地區脈絡特徵」等(李俊豪，2010；駱明慶，2002)，但是否還有其它因素如教師專業素質等差異問題，尚待討論。

在國內數理教育實徵研究發現，男女教師差異為：男性教師對於 STS「動力機械」、「電腦通訊」及「航空太空」等工業技術議題興趣、了解及使用於教學，高於女性教師，而女性教師則對於 STS「食品資訊」之家庭經濟議題興趣及使用於教學，高於男性教師；男性教師比女性有較正向資訊融入教學之態度及更多元的教學策略，如果是男性、碩博士、研習時數高者資訊融入教學素養較高；在天氣概念上，男性教師較優於女性；科學老師認為任教學科對男女生同等重要，且女生表現能夠與男生相當；女性科學老師比男性科學教師對學校環境知覺較滿意(徐式寬、關秉寅，2011；袁媛、林意晨，2008；靳知勤、陳又慈，2007；劉淑蓉，2007；蘇育任，1999)。在年資方面有實習老師常偏重於教科書內容的講述及注重學生考試成績，忽略科學教育培養科學素養的目標。但他們的資訊電腦媒體使用能力及新知，能刺激實習輔導老師學習；任教 1-5 年的對於 STS「電腦通訊」議題興趣有顯著大於 16-20 年。任教 6-10 年的對於 STS「居住環境」議題興趣顯著差異大於 1 年以下的；隨著任教年資增加，國小老師在「不曾聽過奈米科技」比例遞增(曾國鴻、陳沅，2005；靳知勤、陳又慈，2007；鄭聖禱、靳知勤，2007)。在學科背景上，發現數理背景老師的學生喜歡上自然課，因為可以作實驗；在天氣概念方面，數理背景教師較優於非數理背景教師；缺乏數理背景知識及教學經驗，會造成教師低效能感。可能原因來自以往不喜歡數學及數學成就低落，為避免增加困擾及失敗，大都只能依課本講述，而不敢有創新多元化教學表現及不願補充課本以外練習題；藝術背景老師對於 STS「電腦通訊」議題興趣有顯著低於其它背景；不同學科教師對學校環境知覺具有差異等(張宇樑、吳楸椒，2009；靳知勤、陳又慈，2007；劉淑蓉，2007；鄭淑妃、劉聖忠、段曉林，2005；蘇育任，1999)。

在以往國內數理教育研究中發現，性別、任教年級、年資、大學主修科系、最高學歷、地區、學校規模等教師背景變項，都對教師的 STS 議題興趣及了解、數理知識、自己學習及教學信心、教學效能、經費、科學本質、資訊融入數學

態度策略、學校環境知覺等產生影響(袁媛、林意晨, 2008; 張宇樑、吳榴椒, 2009; 靳知勤、陳又慈, 2007; 劉淑蓉, 2007; 鄭淑妃等, 2005; 鄭聖禱、靳知勤, 2007), 但尚未見到有關級、科任職別、現在擔任行政職務等變項的探討, 然而實務上它對國小數理教學領域的配課安排影響很大(王美芬, 2007; 靳知勤、陳又慈, 2007), 故本研究中一併納入探討。

針對全國北中南東四區國中小數理教師的背景, 本研究之待答問題為這些國中小數理教師:

1. 男女比例為何? 對全國北中南東四區而言, 有無顯著差異?
2. 擔任級任和科任的比例如何? 與任教科目、年資有無相關? 科任教師擔任跨科教學的情形如何?
3. 任教年段分佈為何? 與學校規模有無相關?
4. 年資分佈情形如何? 平均任教年資為何? 級科任、行政非行政的年資有無顯著差異? 四區有無顯著差異?
5. 大學主修數理科系比例為何? 四區有無顯著差異? 大學或研究所主修數理系所比例為何?
6. 最高學歷學碩士比例為何? 國中小有無顯著差異? 四區有無顯著差異?

## 參、研究方法

### 一、研究對象

由研究團隊函文請教育部提供全國所有國中數學、生物、理化、地球科學及生活科技老師總數, 以及國小數學科任、自然科任及級任老師總數, 取得國中及國小數理科教師母群數分別為 15,401 及 69,555 人。經由分層抽樣共取得國中 285 校、國小 556 校, 國中數理教師 1,424 人, 國小數理教師 1,617 人, 有效問卷樣本為 1,030 人及 1376 人, 佔全體母群的 9% 及 2%, 問卷有效回收率分別為 72% 及 85%。

全國數理教師人數與全國所有科目教師比例, 國中為 30% 國小為 70%, 國小老師無論在所有科目總數或數理領域人數都遠多於國中(表 1、表 2)。

表 1 全國中小學所有科目及數理教師人數分配表

科目	國中	國小
	人數(f)	人數(f)
所有科目	51991	99541
數理科目	15401	69555
數理／所有科目之百分比(%)	30	70

表 2 全國國中小數理教師任教科目及人數一覽表(98 學年度)

	國中					國小				
	數學	生物	理化	地科	生活科技	小計	包班之級任老師	數學	自然與生活科技	小計(比例)
男	3976	759	2969	279	523	8506	13379	149	4681	18209
女	3653	1105	1755	178	204	6895	47250	192	3904	51346
總計	7629	1864	4724	457	727	15401	60629	341	8585	69555

## 二、抽樣方法

本研究採分層隨機抽樣，為確保抽樣樣本具全國母群國中小數理教師的代表性，採取二階段隨機抽樣設計。第一階段為分層叢集隨機抽樣。根據全國 25 縣市、學校教育階段別及規模大小等三個變項進行分層，抽取學校名單。為使被抽中的國中小數理教師總人數相差不多，且人數在 1500~2500 內(吳明隆、涂金堂，2010)並考慮經費，所以大中小各類型學校抽取比例國中平均 30%，小學平均 24%(表 3)，依亂數表隨機抽取，若有抽取與預試相同者更換之。第二階段則根據所抽取到之樣本學校所分配到的教師名額(國中數生理化地技五位、國小數自級任三位)中，進行亂數表隨機抽樣，即等量分配抽樣，以控制最後各子群(階層)人數不會相差太大，確保各種類型數理教師均被抽到(朱經明，2007；吳明隆、涂金堂，2010)。下圖圖 1 係以北部一大型學校為代表，其它依此類推。

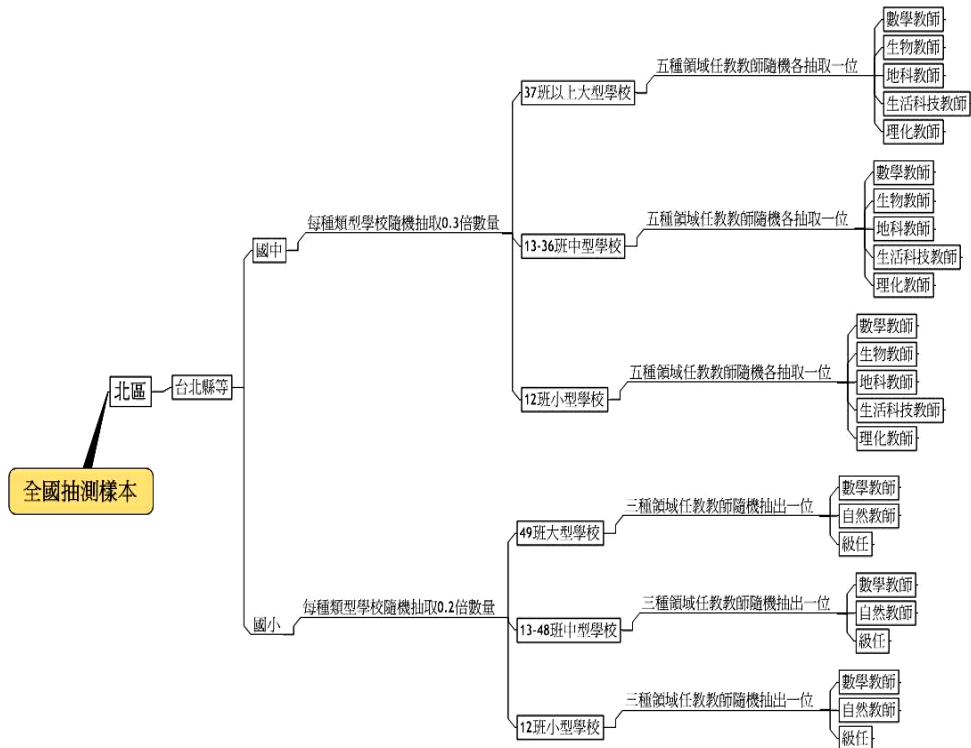


圖 1 全國國中小數理教師分層隨機抽樣

最後實際抽樣的北中南東四區國中小不同規模學校數及教師人數，如表 3 及表 4。全國學校規模大中小型抽樣百分比，國中各為 30%、30%及 31%，平均 30%，小學各為 27%、26%及 20%，平均 24%；全國數理教師抽樣百分比，國中為 9%，小學為 2%(表 3、表 4)。最後各地區各規模國中小階段各種數理老師之國中抽樣 1,424 位、國小 1,617 位，與其它全國國中小教師或數理教師調查的人數及學校比例相較，應是可被接受的範圍(丁一顧、簡賢昌、張德銳，2003；王衍，2005；李文旗、張俊彥，2005；郭丁熒，2000，2006；劉淑蓉，2007)。

由於非全國普查，必會產生抽樣誤差率。故本研究國中及國小數理教師抽樣誤差率 ( $\alpha=1/\sqrt{n}$  在 0.95 信賴水準下)各為 2.77%及 2.70% (吳明隆、涂金堂，2010)，但實際以全國國中小數理男女教師母群比例對照全國國中小數理男女教師抽樣樣本比例，換算誤差男性老師高估 5%，此乃因抽樣時並不是考慮教師性別所以出現的誤差。

表 3 全國國中小各類型學校抽樣數

	國中			國小		
	全國	抽樣	抽樣百分比	全國	抽樣	抽樣百分比
大型學校數	292	89	0.30	315	85	0.27
中型學校數	366	111	0.30	781	203	0.26
小型學校數	275	85	0.31	1340	268	0.20
總數	933	285	<b>0.30(平均)</b>	2436	556	<b>0.24(平均)</b>

表 4 全國國中小數理教師之地區及學校規模抽樣一覽表

	國中教師抽樣數					國小教師抽樣數				
	大型學校	中型學校	小型學校	小計	百分比	大型學校	中型學校	小型學校	小計	百分比
北區	195	220	145	560	0.39%	108	225	186	519	0.32%
中區	110	130	80	320	0.22%	45	159	228	432	0.27%
南區	124	160	140	424	0.30%	45	186	264	495	0.31%
東區	15	45	60	120	0.08%	6	39	126	171	0.11%
小計	444	555	425	1424		204	609	804	1617	
百分比	0.31	0.39	0.3			0.13	0.38	0.5		
全國母群				15401					69555	
比例				9%					2%	

### 三、研究工具

經研究群內教授審查題目內容，並請在職老師飾文後，以滾雪球方式抽樣預試，回收預試有效問卷國中小各 255 份及 450 份。再經因素分析刪題後，產生教師專業發展觀點、教學設計、教學活動、影響課室教學因素、教師所營造的建構主義學習環境及教師專業能力自我評估六分量表之國中小各 157 題及 146 題，總量表  $\alpha$  信度為 0.976 的「科學/數學教師專業發展」正式問卷。



本文針對調查對象性別、任教年級、主要任教科目、任教年資、大學主修科系、最高學歷、擔任職務等背景變項討論，原始問卷內容詳見附錄。

本研究使用 SPSS 17.0 進行次數分配、卡方檢定、獨立樣本  $t$  檢定、獨立樣本單因子變異數分析等進行資料處理分析，依據所得結果進行以下討論。

## 肆、結果與討論

### 一、性別

就全國國中小數理教師性別分配而言，表 5 資料顯示本研究抽樣的結果和教育部統計處網站之「性別統計指標—300-1 各級學校教師人數—按年別及性別分」([http://www.edu.tw/files/site\\_content/B0013/300-1.xl](http://www.edu.tw/files/site_content/B0013/300-1.xl))提供的數據誤差約在 4%-7% 之間。兩者之間略有出入，但整體而言可知，國中數理教師性別是男性(60%)多於女性(40%)，國小數理教師則男性(33%)少於女性(67%)，與教育部統計處(2010)性別報告顯示教育階段別愈高女性教師愈少相符，也與日韓美英法等國家趨勢相符。

北中南東四區國中小數理教師男女比例，都沒有顯著差異(國中卡方檢定  $X^2_{.05(3)}=3.46$ ,  $p=.33>.05$ ，未達顯著。國小卡方檢定  $X^2_{.05(3)}=4.48$ ,  $p=.21>.05$ ，未達顯著)。大學或研究所主修數理之學科背景與性別關聯性，經卡方檢定，在國中沒有顯著關聯(卡方檢定  $X^2_{.05(2)}=5.30$ ,  $p=.07>.05$ ，未達顯著)，國小達顯著差異(卡方檢定  $X^2_{.05(2)}=66.33$ ,  $p=.00<.05$ ，達顯著)，所以進行事後比較。依細格校正後標準化殘差大於 1.96 即達 0.05 顯著值臨界點的觀點來進行比較(王保進，2006)，得知數理系所畢業方面，男性顯著較高，而非數理系所畢業方面，女性(8.1)顯著較高。此也與日韓美英法等國家之男性多傳統理工科系女性多護理文學藝術之趨勢相符。

無論大學或研究所其一主修數理系，或只是考慮大學主修為數理科系，女性數理教師，在國小是 19~21%，比國中 67~93% 遠遠低了許多(表 6)。國外有文獻指出小學女老師對數學信心會影響同性別學童對數學自信心，亦即如果女老師對數學沒有信心，則女性學童也會有同樣情緒表現(Beilock, Gunderson, Ramirez, & Levine, 2010)，國內是否如此，需再進一步探究。張春興(1976)指出國小男女教師皆認為同性別學生受自己影響最大(引自楊龍立，1992)，楊龍立

(1996)認為科學老師因不同性別而導致學生學習差異，可能來自不同的師生互動，這與劉淑蓉(2007)針對數理老師調查發現科學老師認為任教學科對男女生同等重要，且女生表現能夠與男生相當，顯示不同研究結果。

表 5 全國國中小數理教師性別分配表

資料來源	性別	國中		國小	
		人數(f)	百分比(%)	人數(f)	百分比(%)
教育部	男	8506	55.23	18209	26.18
	女	6895	44.77	51346	73.82
本研究	男	615	59.82	454	33.07
	女	413	40.18	919	66.93

表 6 全國中小學女性數理教師大學主修科系分配表

主修科系	國中		國小	
	人數(f)	有效百分比(%)	人數(f)	有效百分比(%)
大學主修				
數理	380	93	168	19
非數理	32	7	725	81
合計	412		893	
大學或研究所主修				
數理	276	67	85	21
非數理	137	33	708	79
合計	413		893	

## 二、職別：級科任

國小學校一般配課情形，數學多為導師擔任，自然多為科任擔任，但本次有效抽樣中出現 10 位科任教數學，5 位導師兼教自然，是較少見的，出現在中

小型學校以及私立小學，北中南區都有(表 7)。國小有 14%的自然科任老師需同時教社會、鄉土語等二～三種科目，甚至同時有四種科目，跨不同領域(表 8)。

表 7 全國國小數理級、科任配課情形

	級任	科任
數學	982	10
自然	5	388

表 8 全國國小自然科任老師配課情形

配課情形	人數	百分比%
純教自然	267	69
沒有表明科目	67	17
含自然美術等二種以上領域	54	14
小計	388	

國小數理老師教學年資與級科任進行獨立樣本  $t$  檢定，發現沒有顯著差異(表 9)。

表 9 任教年資與級科任之平均數、獨立樣本  $t$  檢定結果

	級任( $N=976$ ) 平均數(標準差)	科任( $N=384$ ) 平均數(標準差)	$t$ 值
任教年資	12.14(6.78)	13.06(8.05)	-1.93 <i>n.s.</i>

註：*n.s.*不顯著

國中數理老師只教一科如數學、物理、生物或地球科學等，佔全體數理老師的 64.6%，最多的是數學(29%)，最少是物理(2.1%)，有 35.4%老師需要跨不同科目，但至少都還在數學及自然與生活科技領域內(表 10)。中等師資是採分科認證，卻教沒有認證的科目，也許是因為配課所致。根據研究者非正式訪談數位在職國中數理老師，他們表示會因學校規模小，單一位專長教師節數不夠、

該校沒有該科專長老師、擔任導師該班節數太少或生活科技基測不考等產生的配課問題，導致一位老師可能要教好幾個原本不是他主修擅長的科目。

在任教科目與大學主修科系這二個變項上，進行卡方百分比同質性檢定，結果發現國中數理老師之任教科目與大學主修科系有顯著差異(Pearson 卡方檢定  $X^2_{.05(63)}=1898.49$ ,  $p=.00 < .05$ )。再進行事後比較，檢查細格校正後標準化殘差的值如果大於 1.96，即達 0.05 顯著值的臨界點，由此可以得知任教單一科數學及含數學多種科目的在「數學教育系」、「數學系」及「非數理相關」顯著較高(9.4、18.1、5.3)，任教單一科物理在「物理系」顯著較高(9.5)，任教單一科化學在「化學系」顯著較高(8.8)，任教單一科生物在「生物系」顯著較高(23.4)，任教單一科資訊在「數學系」、「數理相關科系」及「工業教育系」顯著較高(3.2、4.7、3.1)，任教單一科地球科學在「地球科學系」顯著較高(14.9)，任教單一科生活科技在「科學教育系」和「工業教育系」顯著較高(3.8、17.9)，任教多種自然與生活科技科目的以在「物理系」和「化學系」顯著較高(3.8、17.9)(王保進，2006)。由上可知，如果只教一科的話，幾乎都是以本科系優先，如果節數不夠再搭配其它科。數學因為節數最多且教師證具數學專長的人數也最多，所以單獨只教一科數學的人數最多。98 年版中華民國師資培育統計年報中，核證之領域專長在職老師人數以生物專長者最多，因此本研究抽樣任教生物的老師人數最多，以地球科學及生活科技最少，因此本研究抽樣任教這二科的老師人數最少，這是合理的。

在生活科技任教情形，雖然美國國家科學課程標準(National Research Council [NRC], 1996)認為科學與技學其實是緊密相關、不易分開的。技學在於滿足人類需求而創造產生物品，如鉛筆、電腦，它也需要科學研究去了解自然界、協助技學的發展，但在臺灣，「生活科技」因為國中基測不考，所以多數學校不教，而國小在職自然老師則反應相關知能不足及教科書內容太少(李明杉，2004)，相關課程及師培問題值得大家省思。

表 10 全國國中數理老師任教科目單一科與多科分析

任教科目	人數	百分比%
單一數學	295	29
單一物理	21	2.1
單一化學	25	2.4
單一生物	196	19
單一資訊	32	3.1
單一地球科學	53	5.2
單一生活科技	38	3.7
跨多科以上(如數理、理化、理化生等多科以上)	362	35.4

### 三、任教年級

對國小而言，數理教師大多數是分別擔任低中高三個年段的數理課，只有 7% 的老師是跨年段的(表 11)。經卡方檢定，顯示學校規模與同一年段或跨年段，有顯著相關(Pearson 卡方檢定  $X^2_{.05(4)}=25.12$ ， $p=.00<.05$ )，所以進行事後比較，找出那幾組有顯著差異。依細格校正後標準化殘差來進行比較，得知大中型學校在「同一年段」顯著較高(2.8 及 3.1)，小型學校在「跨二個年段」及「跨三個年段」顯著較高(4.2 及 2.4)(王保進，2006)。

學校規模愈小，愈容易出現跨二、三個年段現象，可能因為學生班數及師資人數不多，一位數理老師要同時教分散在不同年級的數個班級，備課會較辛苦，不如大中型學校一以貫之。

表 11 全國國小數理教師任教年級別

年級	人數	有效百分比(%)
低	353	25.80
中	469	24.30
高	465	34.00
低中	1	1.00
中高	61	4.50
低中高	20	1.50

國中數理老師的授課也有跨年級情形(6.7%)(表 12)，經卡方檢定，年級與學校規模有顯著相關，關聯強度為 0.11 (Pearson 卡方檢定  $X^2_{.05(10)}=26.04$ ， $p=.004<.05$ , Cramer's V 值為 0.11)。國中大中小型三種學校規模數量分別為 34.7%、39.2%及 26.1%，但愈小愈容易出現跨二、三個年級現象，有些老師會在不同教育階段別授課，如跨國、高中。

綜合以上分析結果，無論國中小，小型學校的老師較大型學校老師要會同時教不同年級學生，備課種類要較多。

表 12 全國國中數理教師任教年級別

年級	人數	有效百分比(%)
一	945	92
一二	59	5.7
一二三	1	0.1
一三	4	0.4
二	16	1.6
國高中	2	0.2

#### 四、任教年資

無論在平均數、眾位數、中位數，數理老師的任教年資，在國中均小於國小。平均教學年資分別是 10.92 年及 12.37 年，二者都不是常態分配，呈現正偏態分配及低闊峰分配。意即分配情形為年資較 10.92 年及 12.37 年少者較多(中位數<平均數)，年資大於 30.40 年顯然比 0~10 年少很多(圖 2、圖 3 及表 13)。國中小數理教師平均年資與全國所有科目國中小教師平均年資 11.8 及 14 年相比少了一些(教育部統計處：

[http://www.edu.tw/statistics/content.aspx?site\\_content\\_sn=8869](http://www.edu.tw/statistics/content.aspx?site_content_sn=8869))。

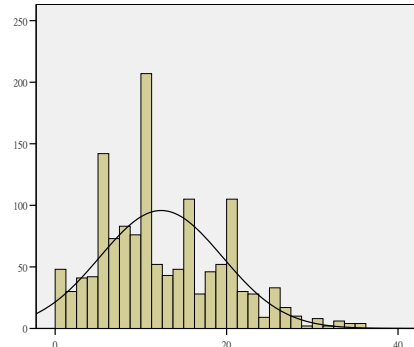
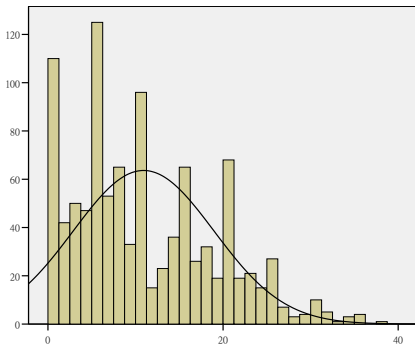


圖 2 全國國中數理教師任教年資分析圖(橫軸表年齡，縱軸表人數) 圖 3 全國國小數理教師任教年資分析圖(橫軸表年齡，縱軸表人數)

表 13 國中小數理老師教學年資統計表

	有效 人數	最小 值	最大 值	平均 數	中位 數	眾數	標準 差	變異 數	偏態	峰度
國中	1025	0	38	10.9	9	6	8.03	64.5	.674	-2.9
國小	1374	0	36	12.3	11	10	7.15	51.1	.580	-1.3

教師在職率會受到學校數量及師生比、退休名額、少子化程度、新課程實施、學生不易管教等壓力的影響。少子化問題最先衝擊小學，以國小教師而言，數量會逐年下降，最高會下降 4%，96~102 學年變化最急遽，而國中教師，最高會下降 5%，且以 102~106 學年變化最急遽(王瑞璦，2008)。本研究經獨立樣

本  $t$  檢定，國中國小數理老師的年資有顯著差異，即表示國中數理老師平均年資確實小於國小數理老師(表14)。年資的影響，反應在教學實務上，資深教師對科學新知及資訊融入教學等接受度可能較弱(曾國鴻、陳沅，2005；鄭聖禱、靳知勤，2007；靳知勤、陳又慈，2007)。

表 14 國中小老師年資獨立樣本  $t$  檢定結果

		平均數(標準差)	$t$ 值
任教年資	國小	$N=1374$	-4.571*
		12.37(7.151)	
	國中	$N=1025$	
		10.92(8.033)	

\* $p < .05$

從初任(0)到極資深(38、36)橫跨近 40 年不同世代，這群國中小數理教師經歷臺灣社會巨大變動，從戒嚴、解嚴至總統直選、開放海峽兩岸往來都有，所以他們的信念、實務知識、教育專業知識等都不同，需要的在職進修內容和方式也不同。

要注意的是對於國小數理老師而言，本問卷所反應的是他們一般教學年資，並不一定等於是真正任教數理的年資。

進行地區、學校規模、行政非行政人員與年資的多因子變異數分析，結果顯示交互作用不顯著( $F=1.27$ 、 $p=.23$ )。事後比較發現學校規模與年資有顯著差異(表16)。國中小數理老師行政人員、非行政人員與教學年資之獨立樣本  $t$  檢定，發現國小二者有顯著差異，其中行政人員(主任、組長)的教學年資顯著大於非行政人員(導師、科任)，意謂數理老師兼任行政工作者年資較多，與近年多年輕老師擔任行政工作以乎不符。但在國中則沒有達到顯著差異(表15)。



表 15 任教年資與級科任之平均數、獨立樣本  $t$  檢定結果

		行政人員 平均數(標準差)	非行政人員 平均數(標準差)	$t$ 值
任教年資	國小	$N=378$	$N=983$	3.71*
		13.54(6.92)	11.95(7.15)	
	國中	$N=305$	$N=714$	0.46
		11.10(7.51)	10.85(8.21)	

\* $p < .05$ 

北中南東四區、學校規模與年資，各進行獨立樣本單因子變異數分析(One-way ANOVA)，國中小四區都沒有顯著差異，但國中學校規模與年資有顯著差異，事後比較：大型>中型，大型>小型，國小學校規模與年資有顯著差異，事後比較：大型>小型，中型>小型(表16)，顯見大型學校，教師平均年資是最大。

表 16 不同地區及學校規模在年資之單因子變異數分析摘要表

			$SS$	$df$	$MS$	$F$	事後比較
地區	國中	組間	48.08	3	16.03	0.25	
		組內	66031.35	1021	64.67		
		總和	66079.43	1024			
	國小	組間	97.34	3	32.46	0.66	
		組內	66578.27	1347	49.43		
		總和	66675.67	1350			
學校規模	國中	組間	1179.24	2	589.62	9.29*	大型>中型. 大型>小型
		組內	64900.19	1022	63.51		
		總和	66079.43	1024			
	國小	組間	2225.73	2	1112.86	22.43*	大型>小型. 中型>小型
		組內	68027.40	1371	49.62		
		總和	70253.13	1373			

\* $p < .05$

## 五、大學主修科系

在本研究中「數理相關科系」是指：科學教育系、數學教育系、數學系、物理系、化學系、生物系、與數理較相關科系如地球科學、工業教育系、環境科學、機械、土木、統計、醫學、護理、森林、微生物、植物病理、航太等。除了以上科系外，如國貿系、企管系、心理系、特教系、社教系、音樂系、幼稚園系、美教系等與數理較相關較低的科系，定義為非數理相關科系(教育部統計處：[http://www.edu.tw/statistics/content.aspx?site\\_content\\_sn=7858](http://www.edu.tw/statistics/content.aspx?site_content_sn=7858))。

由本研究結果推估，全國非數理科系背景的教師教國中數理的比例為 5.4%，數理相關科系約 94.7%(表 17)。98 年版中華民國師資培育年報中的核證之領域專長在職老師人數，與本調查之國中數理老師以數學教育及數學系背景最多，最少的是生活科技系、地球科學系相同。國小老師任教數理相關科系的大學主修科系，數理科系只有 25.4% 約佔全體的四分之一，其他非數理科系最多，為 74.6%，佔全體四分之三。

1959 年 6 月中國自然科學促進會(Chinese Association for advancement of National Science, CAANS)進行全國數理教師背景調查時，發現連高中及師範學校數理教師非本科系都佔 41.7%~86.41%，不合格率極高(傅麗玉，2006a)，對照現在 2010 年國中數理教師非本科系者只佔 5.4%，半世紀來科學教育師資合格率改善很大。

表 17 全國中小學數理教師大學主修科系次數分配表

科系	國中		國小	
	人數(f)	有效百分比(%)	人數(f)	有效百分比(%)
科學教育系	31	3.0	96	7.2
數學教育系	41	4.0	96	7.2
數學	151	14.7	20	1.5
物理	147	14.3	11	0.8
化學	182	17.8	14	1.0
生物	168	16.4	29	2.2

表 17 全國中小學數理教師大學主修科系次數分配表(續)

科系	國中		國小	
	人數(f)	有效百分比(%)	人數(f)	有效百分比(%)
生活科技系	61	6.0		
地球科學系	38	3.7		
數理相關科系 (不在前六者內)	151	14.7	74	5.5
其他	55	5.4	1000	74.6
總和	1025		1340	

目前任教國中小數理的老師，大學主修科系為數理相關科系的比例，各是 94.6% 及 25.4%，顯示國中小相差甚大。國中教師背景採專長登記，教數學之老師需有數學專門學科，教生物老師就需修有生物相關專門學科，日前教育部要求國小老師任教英語、客語及臺語等要有專長證書，未來是否一視同仁要求任教數學和自然的教師也要有數學和自然證照不得而知。

值得注意的是，國小數理老師大學主修數學系及數學教育系只有 8.7%，可是每位導師無論何種背景幾乎都要教授數學。雖然國際評比(TIMSS2007)數學是第一名，可是據 TASA 第一期電子報(杜雨潔，2009)公布分析國內從小四至高中職二年級學生各科學習中，都一致對數學最不喜歡，且最沒有信心。這是否與過高比例(91.3%)非主修數學及數學教育系國小老師有關。因為 NRC 曾提出學生情意表現與老師的情意表現有相關連(Anderson & Mitchener, 1994)，國內學生如果從國小開始，就受到不喜歡數學、對數學沒有信心的老師影響，那麼就很難有喜歡數學的學生了，這尚待其它研究再追蹤考驗。

就國小階段而言，往往因為行政及班級數等考量因素，常常自然課不是安排科學背景較強者擔任，而是由如初教系、社教系、體育系等擔任，且師資流動頻繁，產生自然科教學效能不足，學生學習興趣不高(王美芬，2007)。我們需要老師有更好的專業發展，使教學符合更多更有挑戰性的標準，進而幫助學生學習(Loucks-Horsley, 1999)。而美國 Carnegie Corporation of New York 及 Institute for Advanced Study 於 2009 年合作提出報告《The Opportunity Equation: Transforming Mathematics and Science Education for Citizenship and the Global Economy》也是把提升各年級合格數理老師的供應做為目標，以提升學生數理學習品質。

國小數理教師大學主修非數理科系百分比大小比為：東區(83.9%)>北區(76%)>中區(72%)>南區(70.2%)，南區是最低，東區則最高；反之，專才專用，任用數理背景老師教授數學與自然比例，四區中以東區最低(卡方同質性檢定達到顯著)(表18)。

而在地區與大學主修科系這二個變項上，進行卡方同質性檢定。結果國小數理老師之地區與大學主修科系有顯著差異(Pearson 卡方檢定  $X^2_{.05(21)}=35.49$ ， $p=.03 < .05$ )。進行事後比較，檢查細格校正後標準化殘差的值如果大於 1.96，即達 0.05 顯著值的臨界點，由此可以得知南區在「科學教育系」顯著較高(2.9)，中區在「數學教育系」顯著較高(2.1)，東區在「非數理相關科系」顯著較高(3.1)，南區則是顯著較低(-2.7)(王保進，2006，p.255)。

地區與學校規模、性別、最高學歷進行卡方同質性檢定及任教年資進行獨立樣本單因子變異數分析檢定，結果只有「學校規模」有顯著差異。東部及中部在「小型學校」顯著較高(6.0、2.3)，北部在「大型學校」及「中型學校」顯著較高(6.1、3.4)，因為學校規模愈小要備齊各種師資愈不容易，而東部小型學校顯著較多，故教師容易顯著多為非數理相關科系背景相關。這是否為影響花東地區數學及自然學測成績低於全國平均值之重要因素(陳奕奇、劉子銘，2008)，值得再探究。

表 18 北中南東四區小學數理教師大學主修科系次數分配表

	北區		中區		南區		東區	
	人數(f)	有效百分比(%)	人數(f)	有效百分比(%)	人數(f)	有效百分比(%)	人數(f)	有效百分比(%)
科學教育系	29	6.4	19	5.6	42	10.3	6	4.4
數學教育系	33	7.3	33	9.7	27	6.6	3	2.2
數學	5	1.1	5	1.5	9	2.2	1	0.7
物理	1	0.2	3	0.9	6	1.5	1	0.7
化學	7	1.5	1	0.3	6	1.5	0	0
生物	10	2.2	10	2.9	8	2.0	1	0.7
數理相關科系 (不在前 六者內)	24	5.3	24	7.1	287	70.2	115	83.9
其他	352	76	244	72	24	5.9	10	7.3
總和	455		339		409		137	

如果合併檢視大學或研究所之一是主修數理相關系所，便算是主修數理，統計結果顯示非數理相關系所占72.2%，比只有大學年主修數理及數理教育系74.6%比例降低，顯示有2.4%老師大學是非數理科系而願意研究所選擇數理所進修而畢業的(表19)。

表 19 全國小學數理教師大學及研究所以上學歷主修數理科系次數分配表

系所	國小	
	人數(f)	有效百分比(%)
數學及數學教育系所	116	8.7
自然科學及自然科學教育系所	257	19.2
非數理相關系所	967	72.2

## 六、最高學歷

本研究定義四十學分班為教育類碩士，學士後師資班為學士，專科畢業也併入學士，其它則包括如藝術類碩士和企管碩士等。

由表 20 得知，國中數理老師為一半的學士、一半的碩士，如果只計算理學碩士則約 41.3%。國小數理老師仍以學士最多(69.5%)，碩士佔 30.5%，如果只計算理學碩士(含科學教育)則只有 7.5%。

此與教育部統計處公告的全國國中小老師研究所比例是 30.2%及 29.1%，顯示國中數理老師進修取得理學碩士比例高過全國整體國中老師(41.3%>30.2%)，但小學數理老師在全國整體國小老師碩士百分比差不多(30.5%、29.1%)，但若是只論取得理學碩士的比例則很低(7.9%<29.1%)(教育部統計處：[http://140.111.34.54/statistics/content.aspx?site\\_content\\_sn=8956](http://140.111.34.54/statistics/content.aspx?site_content_sn=8956))。

表 20 全國國中小數理老師最高學歷次數分配表

學位	國中		國小	
	人數	有效百分比(%)	人數	有效百分比(%)
學士	511	49.8	950	69.5
理學碩士 (含科學教育)	425	41.3	102	7.5
教育學碩士	77	7.4	232	17.0
其他	13	1.3	82	6.1

四區與最高學歷之相關性，經卡方同質性考驗，國中(Pearson 卡方檢定  $X^2_{.05(9)}=11.84$ ， $p=.22 > .05$ )及國小(Pearson 卡方檢定  $X^2_{.05(9)}=10.34$ ， $p=.32 > .05$ )都沒有顯著差異。

## 七、擔任職務

無論國中國小數理教師以導師身份為最多，其次國中是科任，小學則是組長(表 21)。因為在小學，多為行政管理考量，科任多為主任、組長擔任。

表 21 全國國中小數理教師擔任職務次數分配表

職務	國中		國小	
	人數	有效百分比%	人數	有效百分比%
教師兼主任	108	10.5	75	5.5
教師兼組長	197	19.2	288	21.1
教師兼導師	420	41.0	829	60.8
純科任	265	25.9	131	9.6
實習老師 (含短期代課教師)	34	3.3	25	1.8
教師兼導師組長	0	0	15	1.1

科任老師中，組長和主任即佔 60.9%，而純科任不過 32.6%。職務與級科任之相關性，經卡方獨立性檢定，有顯著相關，關聯強度為 0.82(Pearson 卡方檢定  $X^2_{.05(5)}=917.58$ ， $p=.00<.05$ ，Crammer's V 值為 0.82)。所以更加顯示國小是以行政而非專長為數理課排課考量，此對臺灣國小數理教育發展有不良影響(如表 22)。此次調查發現，有二所小型學校主任兼任導師，也有導師身份但是兼資優老師(科任)，出現在北部大型學校。

表 22 全國國小數理老師職務與級科任百分比

職務	國小	
	級任(%)	科任(%)
教師兼主任	0.2	19.1
教師兼組長	12.8	41.8
教師兼導師	84.4	2.1
純科任	0.4	32.6
實習老師 (含短期代課教師)	0.6	4.4
教師兼導師組長	100	0

## 伍、結論與建議

本文僅就目前擔任國中小數理課程的師資背景加以調查與分析，研究結果顯示國中和國小的數理師資，從性別、學歷、年資、科系等方面而言，確實存有一些明顯的差別，如小學多女性老師、學歷多學士、年資較多、非數理科系很多，相形之下對於小學的數理教學及學生學習是比較不利的。

目前國小仍以包班制為主，經調查國內有超過一半約 50.17%(1335 校/2661 校)為 12 班以下學校，老師需同時任教數科，要求老師萬能是強人所難，最近來臺灣演講的全美最好小學老師雷夫·艾思奎斯(Rafe Espauith)也這樣認為(李弘善譯，2008)。其實早在二十幾年前就有大學教授及基層教師大聲疾呼(張昭鼎，1989；陸白烈，1987)，反應專才專用的問題。小學是基礎教育，老師必需學有所長、師盡其才，如國中高中有各科專任老師，雖然做起來很難，但這是百年

樹人的大計，小學教育的正常化絕不是靠照課表上課等喊口號就能做到。

雖然教育部鼓勵教師擁有多項專長，成為未來教師專業發展趨勢(教育部中等教育司，2011)，但是社會及教育行政人員已給予老師太多高期待，在員額日益減少壓力下，老師們又無法協商合理的工作內容、工作量等，無限上綱結果，產生許多焦慮疲憊情緒及發展新觀念課程等困難(王瑞璦，2008；余民寧、陳柏霖、許嘉家，2010；但昭偉，2005；張宇樑、吳楯椒，2009；鄭淑妃等，2005)。在科學知識快速更新年代，本研究建議讓數理教育背景教師優先任教數學及自然科任，不要再以行政人員或代課老師配課，以致發生任教老師可能只有國中數理程度即要教國小數理科(李田英，2009)，也許低年級尚可包班處理，因為此時需要較多的生活照顧，老師擔任如同保姆角色，但中高年級應就由各學科有專精的老師任教，乃至各縣市教師甄試及調動時保障他們的名額，並提供終身學習進修該學科機會。這也正呼應了教育部(2010)第八次全國教育會議第七主題師資培育與業發展之一「深耕」教師進修機制，促進教師專業發展精神一致，同時也是常保國家未來在科技競爭力的較可行方法。

## 致謝

本研究感謝國科會經費補助(NSC97-2511-018-001、NSC98-2511-018-001、NSC99-2511-018-001)及參與研究之教授團隊的合作，各縣市教育局、樣本學校教師及行政人員的配合。同時也特別感謝審稿委員的細心指正。

## 參考文獻

- 丁一顧、簡賢昌、張德銳(2003)。國民中小學教師教學專業發展標準及其資源檔之研究。教育資料集刊—教師專業發展，28，213-285。
- 中等教育司(2011)。國民小學教師加註英語專長首先上路。2011年2月26日，取自：[http://www.edu.tw/news.aspx?news\\_sn=4289&pages=1](http://www.edu.tw/news.aspx?news_sn=4289&pages=1)。
- 王保進(2006)。中文視窗版 SPSS 與行為科學研究。臺北市：心理出版社。
- 王美芬(2007)。國小科學教師的實習歷程與輔導策略。載於郭重吉(主編)，科學師之路—由實習輔導到專業成長(頁 5-27)。臺北市：心理出版社。



- 王衍(2005)。國小英語教師學習與教學風格之研究。**臺中教育大學學報：人文藝術類**，**19**(2)，71-88。
- 王瑞堦(2008)。人口結構變遷下我國師資培育現況之分析。**臺東大學教育學報**，**19**(2)，143-182。
- 朱經明(2007)。**教育及心理統計學**。臺北市：五南圖書。
- 但昭偉(2005)。知止而後有定。**教育研究月刊**，**132**，20-29。
- 余民寧、陳柏霖、許嘉家(2010)。教師憂鬱傾向的影響因素之研究。**輔導與諮商學報**，**32**(2)，73-97。
- 吳明隆、涂金堂(2010)。**SPSS 修訂版與統計應用分析**。臺北市：五南圖書。
- 李文旗、張俊彥(2005)。中學生應達到的地球科學素養？中學地科老師的觀點。**師大學報：科學教育類**，**50**(2)，1-27。
- 李弘善譯(2008)。**全美最好的老師**(原作者 Rate Esquith)。臺北市：寶瓶文化出版社。
- 李田英(2009)。我國師資培育的優勢與問題。**科學教育月刊**，**321**，12-26。
- 李明杉(2004)。國小自然與生活科技教師教學障礙因素與需求之個案研究。**生活科技教育月刊**，**37**(2)，11-19。
- 李俊豪(2010)。解釋學生基測成績差異之個人因素與地區因素。**地理學報**，**60**，67-102。
- 杜雨潔(2009年11月01日)。2007年TASA學科主觀喜愛程度及自信心變化與學習成就相關之探討。「臺灣學生學習成就評量資料庫」電子報，**1**。2011年11月10日，取自：<http://tasa.naer.edu.tw/10epaper-2.asp>
- 杜雨潔、蔡翰征(2011年1月15日)。男生、女生腦袋大不同？-以TASA資料為例。「臺灣學生學習成就評量資料庫」電子報，**17**。2011年11月10日，取自：<http://tasa.naer.edu.tw/10epaper-2.asp>
- 佘曉清(1998)。科學教育與性別差異的省思。**兩性平等教育季刊**，**2**，51-57。
- 林新發、王秀玲、鄧佩秀(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)，57-79。
- 洪蘭譯(2009)。**天生愛學樣：發現神經元：從模仿、學習到同理心、瞭解人我關係的腦際特派員**。臺北市：遠流出版社。
- 徐式寬、關秉寅(2011)。國民中小學教師資訊融入教學素養評量表之建構與調查。**科學教育學刊**，**19**(4)，335-357。

- 袁媛、林意晨(2008)。桃園縣國民中學數學教師使用資訊融入教學之現況研究。**科學教育學刊**，**16**(5)，543-561。
- 張宇樑、吳榴椒(2009)。影響臺中縣市公立國小數學領域初任教師效能感發展因素之個案研究。**科學教育學刊**，**17**(1)，27-48。
- 張昭鼎(1989)。師範學院科學教育的一些問題。**科學月刊**，**20**，489。
- 教育部(2010)。**第八次全國教育會議——構築新世紀新教育發展藍圖**。2011年11月27日，取自：<http://www.edu.tw/files/news/EDU02/附件2>。
- 教育部統計處(2010)。**我國教育類性別統計之國際比較**。2011年3月7日，取自：[http://www.edu.tw/files/site\\_content/B0013/99gender.pdf](http://www.edu.tw/files/site_content/B0013/99gender.pdf)
- 郭丁熒(2000)。小學教師角色知覺差距因應方式及其相關因素之研究。**教育與心理研究**，**23**(2)，415-445。
- 郭丁熒(2006)。臺灣小學教師面對不合理角色期望的轉化行動：藍波(NADPO)行動五要素。**教育與心理研究**，**29**(1)，121-149。
- 郭重吉(2006)。科學師資的培育。**教育研究月刊**，**152**，5-11。
- 陳奕奇、劉子銘(2008)。教育成就與城鄉差距：空間群聚之分析。**人口學刊**，**37**，1-43。
- 陸白烈(1987)。**含淚的教育者：小學教育批判**。臺北市：敦理出版社。
- 傅麗玉(2006a)。美援時期臺灣中等科學教育發展(1951-1965)。**科學教育學刊**，**14**(3)，333-380。
- 傅麗玉(2006b)。美援時期臺灣中等科學教育計畫之形成與實施年表(1951-1965)。**科學教育學刊**，**14**(4)，447-465。
- 曾國鴻、陳沅(2005)。國小師生對奈米科技之熟悉度、學習需求及其融入課程研究。**科學教育學刊**，**13**(1)，101-120。
- 黃嘉莉(2008)。教師專業制度的社會學分析。**師大學報：教育類**，**53**(3)，125-151。
- 黃馨慧(2003)。性別與溝通—兩性差異與溝通。載於**性別議題導論**(頁255-279)。臺北市：高等教育出版社。
- 楊宜懌、高之梅譯(2002)。**性別與社會心理學**(原作者：Vivien Burr)。臺北市：五南圖書。
- 楊銀興、林政逸、劉健慧(2007)。我國多元化師資培育政策問題影響評估。**教育理論與實踐學刊**，**16**，1-21。
- 楊龍立(1992)。科學教育中性別差異的解釋。**教育研究所集刊**，**34**，115-141。
- 楊龍立(1996)。**男女學生科學興趣差異的評析**。臺北市：文景書局。

- 靳知勤、陳又慈(2007)。臺中縣國小自然科教師對以 STS 議題從事教學之調查研究。《科學教育學刊》，15(1)，25-52。
- 劉淑蓉(2007)。中學科學與數學教師對學校環境知覺之比較研究。《科學教育學刊》，15(2)，53-72。
- 鄭淑妃、劉聖忠、段曉林(2005)。國小自然科教師科學本質觀與教學之個案研究。《科學教育學刊》，13(2)，169-190。
- 鄭聖禱、靳知勤(2007)。國中科學實習輔導老師之輔導策略、輔導障礙來源及其專業成長。《科學教育學刊》，15(2)，145-168。
- 駱明慶(2002)。誰是臺大學生？—性別、省籍與城鄉差異。《經濟論文叢刊》，30(1)，113-147。
- 簡嘉伶(2005)。國小科學教師專業能力之調查研究(未出版之碩士論文)。國立花蓮教育大學，花蓮縣。
- 蘇育任(1999)。職前及在職國民小學教育的天氣概念及其相關迷思概念之探究。《科學教育學刊》，7(2)，157-176。
- Anderson, R. D., & Mitchener, C. P. (1994). Research on science education. In D. L. Gabel (Ed.), *Handbook of research on teaching and learning*. NY: Macmillan.
- Beilock S. L., Gunderson E. A., Ramirez G., & Levine S. C. (2010). Female teachers' math anxiety affects girls' math achievement. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(5), 1860-1860.
- Bransford, J., Brown, A., & Cocking, R. (2000). *How people learn*. Washington, DC: National Academy Press.
- Carnegie Corporation of New York & Institute for Advanced Study (2009). *The opportunity equation: Transforming mathematics and science education for citizenship and the global economy*. Retrieved May 9, 2011, from [http://opportunityequation.org/uploads/files/oe\\_report.pdf](http://opportunityequation.org/uploads/files/oe_report.pdf)
- Loucks-Horsley S. (1999). Research on professional development for teachers of mathematics and science: The state of the scene. *School Science and Mathematics*, 99(5), 258-71.
- Loucks-Horsley, S., Stiles, K. E., Mundry, S., Love, N., & Hewson, P. W. (2010). *Designing professional development for teachers of science and mathematics*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.

- National Research Council. (1996). *National science education standards*. Washington DC: National Academy Press.
- Scantlebury, K., & Baker, D. (2007). Gender issues in science education research: Remembering where the difference lies. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education*. NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

## 附錄：科學／數學教師專業發展問卷之「背景變項」部份

### 國中版

請填寫以下基本資料：

填答日期：\_\_\_\_年\_\_月\_\_日

1. 學校：\_\_\_\_\_
2. 性別：男 女
3. 任教年級：國中 高中 高職 其他(請註明)\_\_\_\_\_
4. 主要任教科目：  
數學 物理 化學 生物 資訊 地球科學 其他(請註明)\_\_\_\_\_
5. 任教年資：\_\_\_\_\_年
6. 大學主修科系：  
科學教育系 數學教育系 數學 物理 化學 生物 其他  
(請註明)
7. 最高學歷：  
學士 理學碩士(含科學教育) 教育類碩士 其他(請註明)\_\_\_\_\_
8. 擔任職務：  
教師兼主任 教師兼組長 教師兼導師 科任教師  
實習教師(含短期代課教師)

### 國小版

請填寫以下基本資料：

填答日期：\_\_\_\_年\_\_月\_\_日

1. 學校：\_\_\_\_\_
2. 性別：男 女
3. 職別：級任教師 科任教師(請註明科別)\_\_\_\_\_
4. 任教年級：低年級 中年級 高年級
5. 任教年資：\_\_\_\_\_年
6. 大學主修科系：  
科學教育系 數學教育系 數學 物理 化學 生物  
其他(請註明)\_\_\_\_\_
7. 最高學歷：  
學士 理學碩士(含科學教育) 教育類碩士 其他(請註明)\_\_\_\_\_
8. 現在擔任職務：  
教師兼主任 教師兼組長 教師兼導師 純科任 實習教師(含短期代課教師)

# The Background Analysis of Mathematics and Science Teachers in the Junior High and Elementary Schools in Taiwan

Li-Chen Wu<sup>1\*</sup> Pi-Yun Cheng<sup>2</sup> Hsiao-Lin Tuan<sup>2</sup>  
Chorng-Jee Guo<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Kuang-Fu Elementary School, Jhongliao, Nantou County

<sup>2</sup>Graduate Institute of Science Education, National Changhua University of Education

[\\*a9040221@gmail.com](mailto:*a9040221@gmail.com)

## Abstract

The demand and supply, preparation, and professional development of mathematics and science teachers are important issues. In order to address these issues, it is important to understand the current status of the demographic data of the mathematics and science teachers in the elementary and junior high schools. The data analyzed in this study came from a national survey on mathematics/science teachers' professional development, using a two-stage stratified random sampling method. 841 elementary and junior high schools in Taiwan were selected, and the effective sample consisted of 2,406 teachers. In this study, the background variables for the elementary and junior high school mathematics and science teachers in Taiwan are analyzed and reported. The findings from the survey suggest that, the proportions of mathematics/science teachers majoring in mathematics/science varied from 94.7% for junior high schools to 25.4% for elementary schools. In the junior high schools, 50.2% mathematics and science teachers earned Master's degrees, while in the elementary schools, only 30.5% earned Master's degrees. In the junior high schools, teachers' average teaching experience are 10.92 years; which is significantly less than the average teaching experience of elementary school teachers, i.e. 12.37 years. This is the first national survey on the demographics of mathematics/science teachers in Taiwan, ever since a previous one carried out during the U.S. AID period (1951-1965). The results indicated an increase in the educational preparation and the proportion of teachers whose majors are in mathematics/science areas than fifty years ago.

Keywords: demographic data, mathematics/science teachers of junior high and elementary schools, mathematics/science teacher education