

國小教師對自然科教學態度及相關問題之 研究(81年-84年新制師院畢業生評量)

莊 奇 勳

國立嘉義師範學院

摘 要

本研究旨在探究國內九所師專民國76年改制為師院後，所培育出來之國小教師對任教自然科之教學態度情形，以及是否遭遇有較重大之問題或困難。本研究參考中外相關文獻，發展編製一份「國小教師對自然科之教學態度量表」，抽樣調查改制後四年來（民81年-84年）自各師院畢業之三百四十四位現職國小教師（包括第一年之實習教師）。研究工具以Cronbach α 求得量表之信度，並以因素分析完成構念效度之考驗。

經由SAS統計軟體的 t 值考驗(t-Test)與變異數分析(ANOVA)處理，本研究發現：①新制師院數理系畢業之國小教師對自然科之教學態度顯著比非數理系畢業之國小教師來得積極、正向。②新制師院畢業之男性國小教師對自然科之教學態度亦顯著比女性教師來得積極、正向。③新制師院畢業之國小教師對自然科教學態度並不因任教年資、任教年級及任教地區之不同，而有所差異。

本研究最後整理出國小教師任教自然科所面臨之問題及建議，可做為日後修訂相關課程或改進國小自然科學師資培育計畫之參考。

壹、緒 論

一、研究背景

國內九所師專於民國七十六年八月升格改制為師院，學生來源由原先之國中畢業國民教育研究學報

生，變為高中畢業生，職前師資培育期由原先專科時代之五年，變為目前大學院校制的四年，並於民國八十年八月起產生了首屆的師院結業生，分發至全國各國小，展開實際之教學工作(即所謂的師院生第五年實習教學)。

由於目前國小之教學係包班制，亦即不管是數理教育系或非數理教育系畢業之師院生，均有可能執教國小自然科課程，而在師院改制最初四年培育階段，各學系之師院生均必須修讀包括初等教育、教育心理學、教育研究法、教學媒體、課程與教學、國小自然科學教學研究、教育實習... 等所謂的「教育專業課程」，及包括普通數學、普通生物、普通化學、普通物理、地球科學、資訊科學等數理科目之「普通課程」(註一)，而數理教育系自然組學生尚需修讀包括：國小自然科學實驗研究、環境科學、無機化學、生理學、電磁學等之「專門課程」。在此等課程訓練之後，新制師院畢業之國小現職自然科學教師的教學情形(包括教學態度及遭遇問題困難等)是否能適應良好，應是值得探究的。

二、研究動機

有不少學者(Allison & Smith, 1974; Leith, 1977; Stefanich & Kelsey, 1989)建議大學中之自然科教材教法之教授，應儘量提供職前教師在認知、情意、技能三大領域均衡的學習機會，始能增進其對科學教學有較正向積極的態度。且正向積極之教學態度能引導至較成功(或較專心)之教學工作，也因此才能讓孩童獲得較正向的科學態度及良好的科學能力。賴慶三(民83)也指出培養職前教師具備良好之科學教學態度為師資培育科學教學能力的重點工作，因此在師院擔任科學課程與自然科教材教法之教師，應提供職前教師有適當且充分之機會，來發展一較為正向良好之科學教學態度。若職前教師對科學及科學教學有負向消極之態度，那定會對將來之學生及教學產生嚴重及長期之影響。另外，雖然有研究指出科學教學態度不容易改變，但一些研究也證實了教師可以藉由在職訓練(in-service training program)發展出一正向良好之科學教學態度(Abell & Pizzini, 1992; Gabel & Rubba, 1979; Lawrenz, 1984)。因此若能了解目前一般國小教師對任教自然科之教學態度，及是否已遭遇到那些教學困難或問題等情形，則可以於職前師資訓練時特別給予加強，或透過在職教師研習活動給予輔導。如此，本研究應有助於改進國小自然科學教學之功效。

三、研究目的

欲提高國小現階段之師資，絕不僅是形式上之改制，到底目前改制後之成效如何？透過實際調查研究後所獲致之結論，應可作為改進國小自然科教學研究和師資培育計畫等方面之參考。因此，本研究之最主要目的，乃是希望：

- (1)了解新制師院畢業之國小教師，對任教自然科所持有之教學態度情形。
- (2)了解目前任教自然科之新制師院畢業之國小教師，對自然科教學是否遭遇到那些重大問題或困難。
- (3)根據調查研究所得，提出日後課程修訂或改進國小自然科師資培育計畫之具體建議。

四、研究問題

本研究之自變項包括：數理系及非數理系畢業之國小教師、性別、年資、任教年級、及服務學校之屬性等；而依變項則是教師對任教自然科之態度指數。為能較具體地了解目前新制師院畢業之國小教師，對任教自然科課程所持有之教學態度情形，本研究擬探討下列有關問題。

I. 了解新制師院畢業之國小教師，對任教自然科所持有之教學態度情形：

1. 自新制師院數理系及非數理系畢業之國小教師，對自然科之教學態度是否有所差異？
2. 自新制師院畢業國小教師，對自然科之教學態度是否會因其性別之不同而有所差異？
3. 自新制師院畢業國小教師，對自然科之教學態度是否會因其任教年資之不同而有所差異？
4. 自新制師院畢業國小教師，對自然科之教學態度是否會因其任教年級之不同而有所差異？
5. 自新制師院畢業國小教師，對自然科之教學態度是否會因其服務學校地區之不同而有所差異？

II. 目前任教自然科之新制師院畢業之國小教師，在自然科教學時遭遇到重大問題或困難到底有那些？

五、名詞定義

在本研究中所引用之特定名詞，茲簡短定義如下：

1. 自然科教學態度(Attitudes Toward Science Teaching)：

本研究中所稱之自然科教學態度，係指國小教師對任教自然科課程時，所呈現之持久一致性的看法或行為傾向。本研究並將自然科教學態度細分成：①科學背景知識、②科學器材之製備、③對科學之興趣、④花費額外時間、⑤自然科教學之情感(包括憂慮及愉快)、⑥科學實驗操作等六大主題。

2. 任教遇到之問題與困難：

係透過調查問卷之填答資料，整理大部份教師對任教自然科可能遭到的較大問題與困難，如：科學背景知識、實驗準備時間、教具之補充、教學方法、教室管理問題、甚至進修之機會... 凡此等方面之困擾，均屬本研究所稱之任教遇到的問題與困難。

3. 不同任教年資之國小教師：

本研究中所稱之不同任教年資之國小教師，係專指自新制師院畢業之國小教師其任教年資分屬：①一年、②二年、③三年、④四年等四個年資層別。

4. 不同任教年級之國小教師：

本研究中所稱之不同任教年級之國小教師，係專指自新制師院畢業之國小教師，其任教年級分屬：①低年級、②中年級、③高年級、④跨越低中高年級等四個年級層別。

5. 不同任教地區之國小教師：

本研究中所稱之不同任教地區之國小教師，係專指自新制師院畢業之國小教師其服務學校地區分屬①服務於都市(省、縣、院轄市)、②服務於鄉鎮(非省、縣、院轄市)、及③偏遠地區(山地、離島)等三大類。

6. 數理系：

本研究所提及之數理系，係指自民國七十七年八月起九所師院所設立之數理教育系。學生來自高中理組，修讀過基礎科學及物理、化學或生物。

7. 非數理系：

本研究所提及之非數理系，係指除數理教育系之外，九所師院自民國七十七年八月起所陸續設立之其它系，均屬非數理系。包括：初等教育系、社會科教育系、語文教育系、特殊教育系、音樂教育系、體育教育系、美術教育系、幼兒教育系等系。學

生來自高中文組，只修讀過基礎科學。

〔註一〕：八十二學年度起，師院自然科之普通課程（包括普通數學、普通生物、普通化學、普通物理、地球科學、資訊科學等數理科目）已改成部份選修，即允許學生從全部20學分的數理普通課程中，選修14學分即可，而不必全部科目均修讀。而目前更由於各大學因應大學法修正後之獨立自主精神，此刻各師院之數理必(選)修課程將多多少少有些許差異。

貳、文獻探討

一、有關自然科學教學態度及量表

教學態度方面之研究為目前科學教育領域內之一項重點。因態度係個人對某一事件較持久一致性的看法，因此自然科學教學態度，一般即視為國小自然科學教師對任教該課程所呈現之特定看法。但有關自然科學教學態度的內涵，因研究者觀點不同而有不同的內容，如：

Moore (1973)將自然科學教學態度定義成：①對教自然科學之情感態度(emotional attitudes)、②對自然科學「內容」及「方法」之態度、③對自身教師角色之知覺等三大範疇。Fraser-Abder(1989)改編自Shrigley & Johnson (1974) "The science attitude scale for in-service elementary teachers" 的科學教學態度量表有四大主題，且各主題中最具代表性之題目如下：

- ①科學知識：我承認科學對我來說是太難了。
- ②科學器材之使用：我極樂意和學生們一起操作科學實驗。
- ③科學之興趣：科學是我最喜愛的一門課。
- ④自然科學之憂慮：教自然科時，我擔心缺乏足夠的科學背景知識以指導學生。

另外，Thompson & Shrigley (1986)所編製之態度量表頗受中外學者之採用，他們提出自然科學教學態度應包含四大方面，即①科學器材②科學需知③花費時間④勝任愉快等。總計22題敘述句中有九題代表「自然科學之勝任愉快」，五題表示「科學的需要性」，五題表示「科學器材」，另三題代表「教科學所花費時間」。

原態度量表之內容如下：

- 1.教自然科令我覺得不舒服。
- 2.在小學課堂內，教導科學方法是重要的一件事。
- 3.我擔心我無法勝任自然科之教學。
- 4.教自然科需要花太多之時間(準備)。
- 5.我喜歡自然科課程中的實驗教學。
- 6.科學令我難以了解。
- 7.我能勝任國小自然科之課程。
- 8.我對國小自然科之實驗性課程頗感興趣。
- 9.我很怕教自然科。
- 10.我不擔心在課堂中做某一科學現象的演示。
- 11.我並不期待將來教小學的自然科。
- 12.我樂於幫學生裝配科學器材。
- 13.我樂意花費時間進行實驗室之器材準備工作。
- 14.我擔心學生會問我無法回答之科學問題。
- 15.科學像讀、寫、算一樣地重要。
- 16.我樂於操作科學儀器。
- 17.在課堂上，我會擔心實驗將出現不是我所預期之結果來。
- 18.假如能選擇，自然科將是我想教的科目之一。
- 19.我希望能激發學生對科學之興趣。
- 20.教自然科需付出太多心力。
- 21.小孩子對科學事物不會感到好奇。
- 22.我計畫將科學和其他科目融合在一起教。

賴慶三(民83)於所著「師院科學課程與教學之評量研究」中，使用之科學教學自陳量表係改編自Gabel(1990)的Attitude Toward Self as Science Teacher，其自陳量表共計14題，內容如下：

- 1.我所具備的自然科學知識足以應付國小自然科學的教學。
- 2.教國小的自然科學將會是一個非常愉快的經驗。
- 3.引導並激勵國小學生學習自然科學不是一件容易的事。

- 4.我對於去教國小自然科學不覺得興奮。
- 5.國小教師應具備廣博的自然科學知識。
- 6.在教育的領域中，自然科學是我主要的興趣。
- 7.我相信我可以將對科學的求知慾感染給學生。
- 8.我覺得我具備足夠的能力，來激勵國小學生學習自然科學。
- 9.我覺得我不夠資格去教國小的自然科學。
- 10.作為一個師院的學生，我覺得我已獲得充份的訓練，可以去教國小的自然科學。
- 11.若有選擇的話，我希望免去教國小自然科學的責任。
- 12.我對於教國小自然科學感到不自在。
- 13.我自覺沒有能力在課本之外，再補充有關自然科學的課外資料給學生。
- 14.我熱切期待在將來服務的學校裡能教自然科學。

以上學者所編之自然科教學態度量表內涵雖然不見得完全一致，但不容置疑的是自然科學教學態度是教師對自然科學的認知、情感、技能教學及其有關因素之綜合表現。

二、有關自然科教學上之困擾

國外學者Hove (1970)認為小學自然科教師最頭痛的問題是：①不足夠的科學背景知識、②不夠的科學設備、③不夠用的準備時間及教學空間。

Mittlefehldt (1985)責怪：①不充份的師資訓練、②設備不夠、③時間受限、④社區資源的不知利用、⑤過度依賴教科書，致使當時小學的科學教育亮起紅燈。Tilgner (1990)認為目前美國小學自然科課程未能有效地帶領兒童進入有趣的自然科學領域，其原因不外乎：①教師是否有認真負責的心態、②在大學階段所接受之師資培育課程是否恰當、③老師們於教室中實際上課情形（教學情境及策略之掌握）。Veenman (1984)則指出「教室管理」為初任教師們教學時最感困擾的問題。

國內研究師範院校結業實習教師對工作適應情形的報告也指出：實習教師最感困擾的是教學與管理的技術問題(吳金香, 民75; 楊素卿, 民76)。楊榮祥(民82)於「個案研究—生物科初任教師專業技能之成長」中研究發現：對科學教育之信念確實可主導教師專業知能的成長，而①學校統一的進度、②班級管理、③爭取進修機會等，則是阻礙的因素。李田英(民78-82)的「師專與師院畢業生國小自然科教學能力及態國民教育研究學報

度之比較研究」乃一系列五年之長期研究，其評量方式主要係實測師專及師院學生於結業離開學校前，當時對基本自然科學認知及對科學之態度。李田英(民80)觀察7位從師專結業初為人師者之研究結果反映出：①從事教育工作的意願不高、②教育品質差、③教學技巧不足、④教室管理困難；而李田英(民82)另觀察2位師院數理教育系畢業之國小教師，顯然表現已較前者為佳，但仍指出初為人師者均為教室管理困難所苦。

三、影響自然科教學態度之變因

影響小學教師自然科教學態度之因素，不少學者認為和師資培育有關；包括職前教師先前之實習經驗(Weaver, Hounshell, & Coble, 1979)、是否足夠之科學知識(Shrigley, 1974)、及對科學探究過程技能之熟練程度(Riley & Schaffer, 1979)。Vitale & Romance (1992)研究使用影片教學於小學科學方法課程中，發現影片教學可補救科學知識之不足，且可增強正向自然科教學態度，他們更指出：不足夠之科學知識不僅限制了職前教師之教學實習效果，而且可能培育出負向之自然科教學態度。此外，Morrisey(1981)提出教師之個性及其過去背景因素，也會影響其教學態度之表現。

本研究之自變項，將包括：數理系及非數理系畢業之國小教師、性別、年資、任教年級、服務學校之地區性等，而依變項則是教師對任教自然科之態度指數。本研究假設教師之性別對其教學態度並無顯著差別；雖然許多研究曾指出男性對科學似乎較為喜歡且成就較佳(Benbow & Stanley, 1984; Cole, 1981; NSF, 1984; U.S. Dept. of Commerce, 1980)，但是否亦造成其教學態度亦較女性為正向，應值得探討。例如：Cole(1981)曾提出科學界多年來一直為男性所主導。Maccoby & Jacklin (1974)則發現男女性別對數學或自然科成就的差異和年齡有相關。他們收集許多研究而獲致結論如下：對3-8歲的小孩，沒有性別差異或是女生較好些；對9-12歲的小孩，沒有差異或是男生較好些；然對13-21歲者，大部份的研究均是傾向於男性平均較女性為佳。Benbow & Stanley (1980, 1982, 1983)進行有關數學資優生的三篇研究指出，七年級的男生數學推理能力優於女生。而許多研究也曾證實在科學成就上的性別差異和在數學推理能力上的性別差異有所相關(Benbow & Minor, 1986; Goldman & Hewitt, 1976)。性別差異似乎也受制於測驗問題的類型，Fennema

& Sherman(1978)發現一有趣之趨勢，即女生在計算題方面佔優勢，而男生則在應用題方面佔優勢。社會和環境因素也可能導致自然科成就在性別上之差異。許多父母對子女有不同之期許或要求(Belotti, 1975)男孩常被鼓勵要更為獨立、勇敢，因此，一般來說，家中的女生對本身之能力相對地較缺乏信心。而這些典型的女性依賴特質，剛好大異於典型科學家所需的特質。在台灣，過去一般傳統家庭裏的父母經常鼓勵男孩去讀理工科，因為理工科的出身似乎較易成就日後的社經地位。

本研究另假設教師之任教年資對其教學態度並無顯著差別；雖一般初任教之教師通常較富熱忱且對教學工作亦較積極，然是否隨著年資之增加，而有逐漸改變之跡象，亦待探討。

國內學者李田英(民81)研究發現：自然科教學態度與基本自然科學知識、性別、修習自然科學課程的多寡、科學態度等成顯著相關，因此她認為學科知識、自然科學的學分數、性別及科學態度均是影響教師自然科學教學態度的重要變因。李田英發現在性別上，男生比女生有較正向的自然科教學態度；而在系別上，數理組比非數理組有更正向的自然科教學態度。賴慶三(民83)的研究也發現數理系群比非數理系群，具更正面之科學教學態度。

參、研究方法

一、研究樣本

本研究之母群(population)是自民國80年6月至民國83年6月間從國內九所新制師院日間部結業之國小教師。因四年來自新制師院畢業之國小教師共有6955位(參閱表1)，考慮研究者之時間及經費，自不可能逐一發出問卷，故本研究採用分層隨機抽樣(stratified random sampling)，即將樣本(sample)分成80級數理系/非數理系、81級數理系/非數理系、82級數理系/非數理系、83級數理系/非數理系等八個層級，依照各師院實習輔導室所提供之結業生分發國小名冊，每隔適當之間距方式，隨機抽取調查樣本，以求樣本之均勻性及代表性。以上總計抽取1049位樣本。

表1 新制師院畢業之國小教師人數一覽表(自民國81年至民國84年)

學 校	數理教育系		非數理教育系		合 計	
	原人數	樣本數	原人數	樣本數	原人數	樣本數
市北師院	134	50	574	51	708	101
國北師院	220	100	703	64	923	164
新竹師院	115	51	748	66	863	117
台中師院	202	84	615	53	817	137
嘉義師院	108	44	574	51	682	95
台南師院	109	44	736	62	845	106
屏東師院	205	85	597	53	802	138
台東師院	110	48	624	54	734	102
花蓮師院	101	46	480	43	581	89
合 計	1304	552	5651	497	6955	1049

二、研究工具

(一)、問卷編製及預試(Pilot Study)

本研究採用李克特(Likert)的總加量表法(summated rating scale)進行編製態度量表。首先參考國內外相關文獻，如Thompson & Shrigley (1986)、Moore (1973)、Fraser-Abder (1989)、李田英(民81)、及賴慶三(民83)...等所編之科學教學態度量表，決定出自然科學教學態度至少應包括：①科學背景能力②科學器材之使用③科學之興趣④花費時間⑤自然科學之情感(包括憂慮及愉快)...等諸項範疇，然後依據此等主題審慎擬題。問卷題目編妥後，即以嘉義師院輔導區之國小(包括嘉義市的民族國小，嘉義縣中埔鄉的頂六及和睦國小，及雲林縣西螺鎮的安定及中山國小)教師共111名，進行預試，並根據預試所得之資料，進行項目分析。有關預試項目分析之最後結果列如表2。

表2 「國小教師對自然科之教學態度量表」項目分析摘要表

題號	R1	R2	決斷值(CR)	題號	R1	R2	決斷值(CR)
1	.49	.43	6.26	17	.46	.40	4.50
2	.40	.33	4.38	18	.52	.49	4.90
3	.54	.49	4.61	19	.50	.46	4.75
4	.50	.46	5.66	20	.49	.43	5.12
5	.63	.58	8.80	21	.45	.39	4.75
6	.32	.24	2.74	22	.41	.35	4.15
7	.58	.53	8.01	23	.42	.34	3.34
8	.46	.40	4.09	24	.52	.46	5.79
9	.47	.40	6.17	25	.43	.39	4.37
10	.36	.31	3.94	26	.35	.29	3.86
11	.47	.44	4.47	27	.39	.33	3.50
12	.44	.38	4.07	28	.55	.49	5.87
13	.66	.62	7.97	29	.39	.34	4.29
14	.54	.48	6.89	30	.33	.25	3.71
15	.66	.61	8.83	31	.34	.30	2.97
16	.40	.37	3.81	32	.39	.33	3.93

註：R1為項目分數與全量表分數間的積差相關係數。
R2為項目分數與扣除該項目分數後之全量表分數間的積差相關係數。
所有相關係數及決斷值皆達.01統計顯著水準。

(二)、信度研究

有關「國小教師對自然科之教學態度量表」預試之Cronbach α 信度係數為0.88，斯布校正折半信度係數為0.86，其內部一致性達令人滿意程度。

(三)、效度研究

1. 內容效度(Content Validity)

本研究所使用之評量工具---「國小教師對自然科之教學態度量表」，是先參考國內外相關文獻及相關之自然科教學態度量表，再參酌國內小學自然科教學之實際情境，決定出自然科教學態度至少應包括：①科學背景能力②科學器材之使用③科學之興趣④花費時間⑤自然科教學之情感(包括憂慮及愉快)等五大主題，然後依據此等主題審慎擬題，經預試後，再仔細逐題逐字修訂內容及措辭，期使問卷題目具代表性及完整性，因此本研究工具應具相當之內容效度

2. 構念效度(Construct Validity)

本測量工具之構念效度分析，係針對預試之111份樣本，以問卷的32個題目為變項進行因素分析(Factor Analysis)。經SAS統計軟體反覆抽取共同因素，再由共同因素的特徵值(Eigen Values)中，選取大於1的因素，轉軸採用Promax Rotation最優斜交轉換法(張紹勳、林秀娟，民80)。茲就因素分析結果所得因素組別列如表3。

表3 「國小教師對自然科之教學態度量表」因素分析摘要表

題目	因素1	因素2	因素3	因素4	因素5	因素6	共同性
20	.8119						.6905
21	.7825						.6148
1	.6159						.4422
5	.5745						.5432
22	.4769						.5611
2	.3190						.2206
31		.6360					.4422
16		.6125					.4178
25		.5728					.2985
19		.5405					.6225
17		.4808					.4555
11		.4690					.6014
18		.4528					.4189
10		.3670					.2527
7			.5098				.4775
8			.4722				.4901
26			.4468				.3768
32			.4065				.2378
6			.3973				.2117
9			.3622				.4080
3				.7086			.4893
12				.5948			.5326
4				.4434			.3842
13				.4048			.5247
27					.6042		.3185
28					.5545		.4069
29					.5404		.3778
23					.3520		.4395
15						.5451	.5594
14						.5070	.5838
30						.3751	.3002
24						.5569	.5103
特徵值	8.5670	3.1096	2.0137	1.3844	1.3100	1.1867	
解釋變異量%	26.8	9.7	6.3	4.3	4.1	3.7	
累積變異量%	26.8	36.5	42.8	47.1	51.2	54.9	

由以上因素分析之結果，可知本量表抽取了六個因素。第一個因素，就其題目內容(#20,#21,#1,#5,#22,#2)歸納之，應可稱爲「過去背景知識」；第二個因素，從其題目內容(#31,#16,#25,#19,#17,#11,#18,#10)，可稱之爲「付出額外時間」；第三個因素，從其題目內容(#7,#8,#26,#32,#6,#9)，可稱之爲「科學實驗操作」；第四個因素，從其題目內容(#3,#12,#4,#13)，可稱之爲「科學興趣」；第五個因素，從其題目內容(#27,#28,#29,#23)，可稱之爲「教具製備」；第六個因素，從其題目內容(#15,#14,#30,#24)，可稱之爲「喜愛自然科教學」。此六個因素和前章文獻中所提及--對自然科之教學態度所應包括數項主題，極爲吻合，這正支持了本量表具有令人滿意之構念效度。

(四)、計分方式

本問卷共有32個態度調查題目，其中有23題爲積極的態度敘述句，有9題爲消極的態度敘述句，其計分方式爲：

- (1)積極性題目--勾選非常同意者給五分，同意者給四分，無意見者給三分，不同意者給二分，非常不同意者給一分。
- (2)消極性題目--勾選非常同意者給一分，同意者給二分，無意見者給三分，不同意者給四分，非常不同意者給五分。
- (3)漏答或勾選二個以上無法確認選項時，均視爲無意見，給三分。

三、研究假設

本研究針對前文述及之研究問題，提出下列之虛無假設以進行考驗

- 1.假設一：自新制師院數理系及非數理系畢業之國小教師，對自然科之教學態度量表得分情形，並無顯著差異。
- 2.假設二：不同性別之新制師院畢業國小教師，對自然科之教學態度量表得分情形，並無顯著差異。
- 3.假設三：不同任教年資之新制師院畢業國小教師，對自然科之教學態度量表得分情形，並無顯著差異。
- 4.假設四：不同任教年級之新制師院畢業國小教師，對自然科之教學態度量表得分情形，並無顯著差異。
- 5.假設五：不同任教地區之新制師院畢業國小教師，對自然科之教學態度量表得分情形

形，並無顯著差異。

四、資料處理

本研究一共收回370份問卷，茲將本研究資料處理步驟述如下：

- 1.問卷經被抽樣者陸續於六月中寄回後，本研究之工讀生(數理系三年級學生)首先剔除廢卷。除了問卷中前二大項重要資料填答不完整者，被認定為廢卷之外，尚包括對題目中二題偵測題(第11題及第19題)反應不一致者，亦視為廢卷。
- 2.將原始資料輸入電腦建檔，並存於碟片中備用。
- 3.待全部資料輸入完畢後，將資料印於報表上再校對一次，以確保輸入資料之正確性。
- 4.將收集到之資料，利用SAS統計套裝軟體，針對研究問題逐次進行 T-Test 或 ANOVA 等必要之分析。

肆、統計分析與結果

本研究針對近四年來新制師院畢業之國小教師，總計發出問卷1049份，回收370份，回收率為35.27%。其中有效統計樣本344份，剔除率為7.03%，有效統計樣本344份中包括：

- (1)數理系/非數理系：數理系畢業者有186人，非數理系畢業者有158人。
- (2)性別：男教師為149人，女教師為195人。
- (3)年資層別：任教一年者為237人，任教二年者47人，任教三年者23人，任教四年者37人。
- (4)任教年級別：任教低年級者為86人，任教中年級者109人，任教高年級者117人，跨低中高年級者為32人。
- (5)學校地區：都市為134人，鄉鎮為160人，偏遠地區者有50人。

茲針對本研究擬探討的問題整理如下數節：

一、新制師院畢業國小教師對自然科之教學態度情形

(一)自然科教學態度量表填答結果

總共344位抽樣教師對自然科教學態度量表填答結果，以各選項填答人數及百分

比方式，整理如表4示。

表4 自然科教學態度量表各選項填答人數百分比統計表

作答選項 題目	非常 同意	同 意	無 意 見	不 同 意	非常 不同 意	未 作 答
1. 我覺得我所具備的科學知識足以勝任自然科教學所需。	42 12.2	157 45.6	26 7.6	99 28.8	20 5.8	0人 0.0%
2. 每次教新的單元時，我都要花費很長的時間準備。	21 6.1	145 42.2	94 27.3	75 21.8	6 1.7	3人 0.9%
3. 我對於參加有關自然科學方面的研習很感興趣。	134 39.0	141 41.0	51 14.8	17 4.9	1 0.3	0人 0.0%
4. 看到學生在自然課中知識得到增長，我覺得很有成就感。	174 50.6	147 42.7	16 4.7	6 1.7	1 0.3	0人 0.0%
5. 我對於自然科各種教學器材的操作使用頗為熟悉。	29 8.4	148 43.0	82 23.8	77 22.4	8 2.3	0人 0.0%
6. 在使用各種教學器材時我非常擔心會把它們弄壞。	12 3.5	87 25.3	79 23.0	136 39.5	30 8.7	0人 0.0%
7. 我對於各種實驗器材的名稱用途和使用方法經常感到困擾。	4 1.2	59 17.1	78 22.7	157 45.6	46 13.4	0人 0.0%
8. 我很討厭上實驗操作的課程。	3 0.9	31 9.0	45 13.1	160 46.5	105 30.5	0人 0.0%
9. 我覺得準備教學需用的實驗器材是一件困難的事情。	17 4.9	115 33.4	65 18.9	112 32.6	35 10.2	0人 0.0%
10. 我總是事先準備好教學所需的各種實驗器材。	55 16.0	191 55.5	77 22.4	16 4.7	1 0.3	4人 1.2%

(續下表)

國小教師對自然科教學態度及相關問題之研究(81年-84年新制師院畢業生評量)

11我樂於回答學生所提出的各種有關自然科的問題。	123 35.7	195 56.7	23 6.7	3 0.9	0 0.0	0人 0.0%
12我喜歡操弄各種儀器設備如顯微鏡、攝影機、天平等。	101 29.4	150 43.6	63 18.3	28 8.1	2 0.6	0人 0.0%
13我時常自我充實有關自然科學方面的知識。	56 16.3	161 46.8	88 25.6	37 10.7	2 0.6	0人 0.0%
14我覺得任教自然科學是輕鬆愉快的。	28 8.1	119 34.6	97 28.2	78 22.7	21 6.1	1人 0.3%
15學校下學年度排課時，我願意擔任自然科教學的工作。	69 20.1	116 33.7	73 21.2	54 15.7	31 9.0	1人 0.3%
16在教學中遇到疑難問題時，我都會請教有經驗的同事或專家幫忙解決問題。	114 33.1	187 54.4	33 9.6	6 1.7	2 0.6	2人 0.6%
17我經常和他人討論有關自然科教學上的問題。	50 14.5	138 40.1	107 31.1	40 11.6	7 2.0	2人 0.6%
18我很樂意運用學校所具備的自然科教學資源。	136 39.6	177 51.4	23 6.7	6 1.7	0 0.0	2人 0.6%
19我很樂意回答學生所提出有關自然科的任何疑問。	132 38.4	187 54.4	21 6.1	2 0.6	1 0.3	1人 0.3%
20在過去職前訓練的相關課程中，我已充份了解國小自然科的教學內容。	16 4.7	77 22.4	63 18.3	146 42.4	41 11.9	1人 0.3%
21在過去職前訓練的相關課程中，我已充份了解國小自然科的教學方法。	12 3.5	87 25.3	75 21.8	136 39.6	33 9.6	1人 0.3%
22我能將過去職前訓練所學的知識實際運用在自然科教學中。	24 7.0	141 41.0	103 29.9	59 17.2	15 4.4	2人 0.6%
23我非常樂意指導學生參加科學展 (續下表)	34	77	93	86	53	1人

覽活動。	9.9	22.4	27.0	25.0	15.4	0.3%
24我不喜歡任教自然科，因須花費比其他科目更多的課前準備與課後收拾時間。	13 3.8	44 12.8	87 25.3	145 42.1	54 15.7	1人 0.3%
25我在教學之前，能詳細閱讀教材，參考教學指引。	62 18.0	203 59.0	61 17.7	13 3.8	3 0.9	2人 0.6%
26上實驗課，對學生月考成績並無顯著幫助，所以我大多採用講述法教學。	2 0.6	8 2.3	34 9.9	160 46.5	137 39.8	3人 0.9%
27若自然科相關器材或教具不足時，我會主動向學校提出請購。	43 12.5	157 45.6	101 29.4	30 8.7	12 3.5	1人 0.3%
28我常常在課餘自製自然科教具以應教學所需。	21 6.1	101 29.4	117 34.0	89 25.9	14 4.0	2人 0.6%
29我會自己利用其他課堂或商請其他任課老師配合(如美勞課)，教導學生製作自然課所需的教具。	16 4.7	83 24.1	125 36.3	93 27.0	24 7.0	3人 0.9%
30我覺得若要我擔任級任又兼教高年級自然科教學，會感到很吃力	116 33.7	126 36.6	48 14.0	38 11.0	14 4.1	2人 0.6%
31在學生動手操作實驗器材之前，我一定會事先詳細說明其用途及正確用法。	139 40.4	176 51.1	22 6.4	3 0.9	1 0.3	3人 0.9%
32上實驗課時爲了某些原因，大部份只是由我做示範性的操作，而沒有讓學生分組親自動手練習。	10 2.9	62 18.0	66 19.2	147 42.7	57 16.6	2人 0.6%

註：細格中所列數字，上列表示填答人數，下列表示填答人數所占百分比。

由表4可看出：關於「科學背景知識」的題1、2、5、20、21、22等六題回答情形，顯示有58%的國小教師認爲目前所具備的科學知識是足以勝任自然科教學所需，但也有54%的教師並不同意過去職前訓練時，已充份了解國小自然科之教學內國民教育研究學報

容。顯然，職前訓練時，對國小自然科之教材內容，仍需加強演練，以便增強將來自然科學之信心。

題3、4、12、13為有關「對科學之興趣」之題目，有80%的教師表示很有興趣參加自然科的研習，有73%的教師表示喜歡操弄顯微鏡、攝影機、天平等儀器，顯現對自然科學之極大興趣，凡此相信是導致發展出較積極正面的自然科學教學態度之重要原因。

又題6、7、8、9、26、32為有關「科學實驗操作」，只有18%的老師同意對各種實驗器材的名稱用途和使用方法經常感到困擾，且有77%老師表達喜歡上實驗操作課程，對此方面之教學態度，新制師院畢業之國小教師表現尚稱良好。

題10、11、16、17、18、19、25、31等8題為有關「花費額外時間」方面的題目，有77%老師同意在教學之前，能詳讀教材，參考教學指引，有92%老師樂於回答學生提出有關自然科的任何問題，顯現新制師院畢業之教師對自然科頗有耐心與熱誠，對自然科之負責盡職精神，相信亦將導致良好的教學態度。

題14、15、24、30是有關「對任教自然科之情感」方面題目，有54%的老師願意下學年度擔任自然科學教學工作，但也有70%的教師認為擔任級任又兼教高年級自然科會感到很吃力，顯然高年級自然科最好由科任老師擔任，方不致因為行政事務繁忙而影響教學品質。

題23、27、28、29等題為「教具製備」題，只有32%老師非常樂意指導學生參加科展活動，可見科展製作仍然讓國小教師感到燙手或壓力，另有35%老師同意常在課餘自製自然科教具以應教學需要，凡此可看出對於科展或教具製作方面，年輕的國小教師們仍得再加油，想辦法加強此方面的能力。

(二)對自然科之教學態度量表得分情形

茲將新制師院畢業國小教師對自然科之教學態度量表全體樣本得分情形，分別在各自變項項目上，以平均值及標準差方式呈現於表5。

表5 全體樣本對自然科之教學態度量表在各自變項下之得分情形

項目別		Mean	Std Dev	項目別		Mean	Std Dev
系別	數理系	117.58	14.30	任教年級別	低年級	111.85	14.20
	非數理系	107.66	13.88		中年級	112.06	14.44
性別	男教師	115.45	14.19		高年級	115.01	16.17
	女教師	111.17	15.25		跨低中高	112.25	13.65
年資別	一年	113.10	14.63	任教地區別	城市	113.26	14.85
	二年	111.32	13.95		鄉鎮	112.73	15.45
	三年	112.35	18.31		偏遠地區	113.34	13.68
	四年	115.16	16.05	全體樣本	113.01	14.90	

由表5知不管是何種自變項狀況下，樣本之得分均高於96分的中性分數(即表示32題均無意見，3分/題x 32題= 96分)，由全體樣本平均113.01得分情形看來，目前新制師院畢業之國小教師對自然科之教學態度，算是傾向正面積極的一邊，這是頗令人感到欣慰的。

二、新制師院畢業國小教師對自然科之教學態度在系別之差異

本研究設計之系別主要分為：「數理系」及「非數理系」二個類別。經由SAS統計套裝軟體之t值考驗，發現新制師院畢業國小教師對自然科之教學態度在系別之差異，達顯著水準($t=6.50, P=0.0000$)，結果如表6所示。因此虛無假設一應予拒絕，即自新制師院數理系畢業國小教師對自然科之教學態度量表得分顯著優於非數理系者，也就是數理系畢業者對自然科之教學態度的確比非數理系者來得更為積極、正向。

表6 不同系別樣本對自然科教學態度之 t 值考驗表

系別	人數	平均值	標準差	t 值	P 值
數理系	186	117.58	14.30	6.50**	0.0000
非數理系	158	107.66	13.88		

**P<.001

三、新制師院畢業國小教師對自然科之教學態度在性別之差異

本研究經由SAS統計套裝軟體之 t 值考驗，發現新制師院畢業國小教師對自然科之教學態度在性別之差異，達顯著水準($t=2.65, P=0.0083$)，其結果如表7所示。因此虛無假設二應予拒絕，即自新制師院畢業國小男教師對自然科之教學態度量表得分顯著優於女教師，也就是男教師對自然科之教學態度的確比女教師來得更為積極、正向。

表7 不同性別樣本對自然科教學態度之 t 值考驗表

性別	人數	平均值	標準差	t 值	P 值
男	149	115.45	14.19	2.65*	0.0083
女	195	111.17	15.25		

*P<.01

四、新制師院畢業國小教師對自然科之教學態度在年資別之差異

本研究設計之任教年資分為：「一年」、「二年」、「三年」、及「四年」等四個類別。經由SAS統計套裝軟體之單因子變異數分析(one-way ANOVA)結果，如表8所示，發現並無顯著之差異存在($F=0.47, P=0.7016$)，因此虛無假設三應予接受：即不同任教年級之新制師院畢業國小教師，其對自然科之教學態度並無顯著之差別。

表8 不同教學年資樣本對自然科教學態度之變異數分析摘要表

變異來源	自由度	離均差平方和	均方	F 值	P 值
組間	3	317.54	105.85	0.47	0.7016
組內	340	76151.23	223.97		
總變異	343	76468.77			

五、新制師院畢業國小教師對自然科之教學態度在任教年級之差異

本研究設計之任教年級分為：「低年級」、「中年級」、「高年級」、及「跨低中高年級」等五個類別。經由SAS統計套裝軟體之單因子變異數分析(one-way ANOVA)結果，如表9所示，發現無顯著之差異存在($F=1.05$, $P=0.3711$)，因此虛無假設四應予接受：即不同任教年級之新制師院畢業國小教師，其對自然科之教學態度並無顯著之差異存在。

表9 不同任教年級樣本對自然科教學態度之變異數分析摘要表

變異來源	自由度	離均差平方和	均方	F 值	P 值
組間	3	701.07	223.69	1.05	0.3711
組內	340	75767.70	222.85		
總變異	343	76468.77			

六、新制師院畢業國小教師對自然科之教學態度在任教地區之差異

本研究設計之任教地區分為：「城市」、「鄉鎮」、「偏遠地區」等三個類別。經由SAS統計套裝軟體之單因子變異數分析(one-way ANOVA)結果，如表10所示，發現無顯著之差異存在($F=0.06$, $P=0.9432$)，因此虛無假設五應予接受：即不同任教地區之新制師院畢業國小教師，其對自然科之教學態度並無顯著之差別。

表10 不同任教地區樣本對自然科教學態度之變異數分析摘要表

變異來源	自由度	離均差平方和	均方	F 值	P 值
組間	2	26.24	.13.12	0.06	0.9432
組內	341	76442.52	224.17		
總變異	343	76468.76			

七、新制師院畢業國小教師對自然科教學之其它相關問題

(一)對自然科教學之最大問題或困擾

茲將調查問卷中第參大項【相關之問題】第一題之回答結果統計整理得知：目前新制師院畢業之國小教師，對自然科教學最大問題或困擾依次為：(1)實驗器材資源不足，總計有243位樣本(佔總樣本之70.6%)勾選此項。(2)教室管理問題，總計有140位樣本(佔總樣本之40.7%)勾選此項。(3)參加科展競賽活動，總計有139位樣本(佔總樣本之40.4%)勾選此項。(4)教學前準備及善後工作費時，總計有126位樣本(佔總樣本之36.6%)勾選此項。(5)個人先前背景知識不足，總計有123位樣本(佔總樣本之35.8%)勾選此項。(6)自然科專用教室缺乏，總計有85位樣本(佔總樣本之24.7%)勾選此項。(7)教學方法，總計有53位樣本(佔總樣本之15.4%)勾選此項。(8)其它，總計有8位樣本(佔總樣本之2.4%)勾選此項。其內容詳如表11。另外由表11，亦可看出對自然科教學態度量表得分之低分組群，在「教學前準備及善後工作費時」、「個人先前背景知識不足」、及「教學方法」等三項困擾之人數，遠比高分組群來得多。

[原題目]：您任教自然科所面臨的最大問題或困擾是屬那一方面？(可複選)

- 1. 個人先前背景知識不足
- 2. 教學前準備及善後工作費時
- 3. 實驗器材資源不足
- 4. 自然科專用教室缺乏
- 5. 教學方法
- 6. 教室管理問題
- 7. 參加科展競賽活動
- 8. 其它(請說明) _____

表11 新制師院畢業國小教師對自然科教學之最大問題或困擾統計表

問題 或 困 擾	高分組	中分組	低分組	人次	%
	≥120	119-108	≤107		
1.實驗器材資源不足	83	72	88	243	70.6
2.教室管理問題	38	47	55	140	40.7
3.參加科展競賽活動	44	40	55	139	40.4
4.教學前準備及善後工作費時	29	37	60	126	36.6
5.個人先前背景知識不足	20	41	62	123	35.8
6.自然科專用教室缺乏	33	22	30	85	24.7
7.教學方法	8	11	33	52	15.4
8.缺乏補充資料用之教材(如錄影帶...等)	0	1	1	2	0.6
9.有些課程編排不適用於各程度學生共同學習	0	0	1	1	0.3
10.複習時間不夠,造成課業成績的壓力	1	0	0	1	0.3
11.班級人數過多	1	0	0	1	0.3
12.礙於地緣關係,有些教材難找	0	0	1	1	0.3
13.級任工作繁雜	0	0	1	1	0.3
14.非專才專教,造成學生沒興趣	1	0	0	1	0.3

(二)最喜愛及最討厭之單元

[原題目]: 您個人對所教過的自然科課程中,最喜愛(討厭)的兩個單元是

①第____冊,第____單元,單元名稱_____

其原因是: _____

②第____冊,第____單元,單元名稱_____

其原因是: _____

檢視調查問卷中第參大項【相關之問題】第二及第三題之回答結果,共有189位教師回答其最喜愛(討厭)之單元,填答率為54.9%,尚稱不錯。茲將各單元人次統計整理如表12。表中之*符號,代表該單元為最受喜愛(討厭)之前五名單元。

表12 國小自然科最喜歡與最討厭之單元人次統計表

冊別	單元名稱	喜歡人次	討厭人次	冊別	單元名稱	喜歡人次	討厭人次
第一冊	1.顏色形狀大小	4	0	第七冊	1.月亮又圓了	0	2
	2.玩石頭	0	5		2.測量氣溫	1	0
	3.水族箱	2	2		3.植物的蒸散作用	2	0
	4.聽聽看	4	0		4.聲音	1	1
	5.我怎樣知道	13 *	0		5.電路	1	0
	6.可愛的動物	0	4		6.食物鏈	2	2
第二冊	1.玩翹翹板	2	*12	第八冊	7.物體受熱膨脹	4	1
	2.冷和熱	2	3		8.岩石和礦物	1	3
	3.今天天氣好嗎	5	4		9.悶熄蠟燭	3	1
第三冊	4.果汁	22 *	*10	第九冊	1.液體在物體中上升	1	1
	5.種子發芽了	20 *	2		2.磁場和磁極	2	2
	6.常見的生物	9	7		3.植物的繁殖	3	5
	7.影子遊戲	4	0		4.觀測太陽	1	1
第四冊	1.噴水遊戲	0	0	第十冊	5.針孔像	6	0
	2.小動物	0	1		6.電路是怎樣連接的	3	0
	3.植物的身體	0	0		7.空氣的流動	5	0
	4.竿影和滴漏	0	1		8.動物的生殖	4	4
	5.鏡子	1	0		1.肌肉和骨骼的聯合運動	1	5
	6.小話筒	5	0		2.看星星	2	* 7
	7.常見的動物	0	1		3.氧和二氧化碳	2	0
	8.玩磁鐵	0	1		4.細胞的觀察	6	0
	9.方糖和冰糖	0	0		5.力與運動	1	0
第五冊	1.齒輪玩具	0	0	第十一冊	6.槓桿	2	1
	2.美麗的花朵	3	1		7.輪軸與滑輪	1	3
	3.大家來種豆	6	*11		8.我在哪裡	1	0
	4.認識方向	1	0		1.天氣的變化	4	3
	5.空氣	4	0	2.辨認粉末	3	1	

(續下表)

冊	6.沙和泥土	4	4	十	3.物質狀態的變化	2	0
	7.奇妙的電	8	2		4.電磁鐵	1	3
	8.氣泡和氣球	5	0		5.透鏡	2	* 7
第	1.月亮在哪裡	0	3	冊	6.黴菌	4	1
	2.水生植物	2	1		7.光合作用	4	3
	3.水的蒸發	0	0		8.太陽和季節	2	1
五	4.蚯蚓	0	3	第	1.種子的構造和發芽	1	1
	5.硼酸的溶解	0	0		2.族群和群落	0	1
	6.認識氨水	2	2		3.地層	1	2
冊	7.指出位置來	4	0	十一	4.水溶液的酸鹼性質	1	0
	8.量量看	0	0		5.體積與重量	0	0
	9.熱從哪裡來	1	0		6.地球的運動	2	1
第	1.筷子斷了嗎	1	0	冊	7.硫酸銅的沉澱	1	0
	2.蠶	13 *	3		8.四輪車與小山坡	3	0
	3.彩色溶液	1	2		第	1.人體特徵的遺傳	7
六	4.魚	2	0	十二	2.鋼棉生鏽	2	4
	5.裡面裝的是什麼	6	2		3.電動機	11 *	* 9
	6.雲和雨	4	6		4.資源利用與環境	3	1
冊	7.雨水和山川	4	4	冊	5.生活環境	4	4
	8.測量力的大小	1	1		6.我們的地球	9	0

*代表該單元為最受喜愛(討厭)單元之前五名。

由表12知最喜愛單元為2-4(第二冊第4單元):果汁,其次為第2-5:種子發芽了,再來是1-5:我怎樣知道、6-2:蠶,並列第3名,第5名為12-3:電動機。最討厭之單元為2-1:玩翹翹板,其次是4-3:大家來種豆,接下來是2-4:果汁,第4名受討厭的是12-3:電動機,並列第5名的有3個:9-2:看星星、10-5:透鏡、2-6:常見的生物。其中比較值得注意的是,2-4:果汁與12-3:電動機竟同時進入最喜愛及最討厭之前五名內,顯見這二個單元頗受爭議。

(三)其它相關問題及建議

[原題目]：如果您對政府教育當局有其它任教自然科相關問題或建議，請利用以下的空格陳述，我們將會為您反映。

經統計共有100位抽樣教師提出建議事項或問題反映，其回答率為(佔344位有效樣本之)29.1%。雖然提出之意見，不見得條條中肯合宜，但新制師院畢業之年輕教師們對自然科教學的熱誠與企盼，卻清晰可見。有向教育當局建議者(如教學指引太晚到達、多辦研習、每一學期舉辦一次自然科教具展)、有對教材編輯內容提改進意見者(如鄉土教材不夠落實、減少每學期之單元)、有對學校行政措施(如增加實驗器材之專任管理員)、有個人情感抒發(如廢掉科展、數理系畢業卻未能擔任自然科教學)、有提出疑難問題者... 等等不一而足。茲將全部的反映意見整理如附錄二。

伍、結論與建議

茲將本研究獲致之結論及建議整理如下：

一、研究結論

1. 探討本研究344有效樣本態度量表之得分情形，若全部32題都是勾選中性(即無意見)的反應，可得96分之數值，然今獲得全體樣本之總平均得分為113.01；因此整體上來說，新制師院畢業之國小教師顯然具有偏於正向之自然科教學態度。

2. 由本研究結果分析獲知：新制師院數理系畢業之國小教師其對自然科之教學態度顯著優於非數理系畢業者，即較為積極、正向。在此，除了肯定數理系對培養良好自然科教學態度之成效外，如何提升非數理系畢業之國小教師對自然科之更正向教學態度，應是當前重要課題。

3. 新制師院畢業之男性教師對自然科之教學態度顯著優於女性教師，這可能是傳統社會期許或環境因素所造成的性別差異，非特為新制師院畢業生所僅然。本研究只

是再次驗證此項事實，若欲提升女性教師對自然科之積極教學態度，可能得從傳統社會價值觀念及自小教育培養起，或待更深入之研究。

4.新制師院畢業之國小教師對任教自然科之教學態度，並不因任教年資之不同而有明顯之態度差異，這可能是新制師院畢業生，目前僅四屆，其中男生又得服兵役二年，因此相較於其他教師大部份仍屬「新鮮人」階段，對任職教育事業應仍滿懷服務熱忱，因此不管是任教了一年、二年、三年或四年資歷者，並無顯著之教學態度差異存在。

5.新制師院畢業之國小教師，並不因任教年級之不同，而有明顯之自然科教學態度差異，這也證明了課程教材的難易度，並不會影響教師之教學態度。雖然低年級之自然科內容是比高年級者來得簡單些，但僅管內容之深淺有別，一位負責盡職之自然科教師，應不會因教低年級、中年級、高年級，或跨低中高年級，而隨時改變其對進行教學前(後)種種準備(善後)工作的一貫看法或行爲。

6.新制師院畢業之國小教師對任教自然科之教學態度，並不因任教地區之不同而有明顯之態度差異。因爲目前國內交通發達便利，社會繁榮進步，師院畢業生不管是分發在都市、鄉鎮或偏遠地區，並不會因地區之差別而對其自然科之教學帶來不便或不利之處，有時因學校屬偏遠地區，受到政府教育當局的特優照顧，反而比其它學校有較多之自然科教學資源，可見城鄉教育均衡化至少在新制師院畢業之國小教師的自然科教學態度上，已見成效。

7.新制師院畢業之國小教師，對自然科教學最大問題或困擾依次爲：(1)實驗器材資源不足，(2)教室管理問題，(3)參加科展競賽活動，(4)教學前準備及善後工作費時，(5)個人先前背景知識不足，(6)自然科專用教室缺乏，(7)教學方法。其中教室管理問題位居第二，此和文獻中Veenman(1984)、楊榮祥(民82)、及李田英(民80, 82)的研究結果一致，足見初任教師們確爲教室管理問題所苦惱。

二、建議

1.建議將來國小自然科全部由師院數理系畢業之教師擔任，若確有難以克服的因素存在，至少先規定高年級自然科應由師院數理系畢業之教師擔任，以逐漸達成專才專教之目標，如此方不至於有「是數理系畢業，卻沒有發揮專長的機會」、「很多師院數理系的學生，未擔任自然科之教學，覺得有些浪費資源」等憾事發生（參閱附錄國民教育研究學報

二編號第29、45、54等樣本之反映意見)。

2.由問卷之相關問題回答部份，可見許多師院畢業教師們對任教自然科仍然感到諸多困擾和不滿，建議台灣省教師研習會或各縣市教育局輔導團，多舉辦自然科教學問題研討會或科展教具製作等研習會，透過充份之問題反映、意見溝通、討論研習，以幫忙解決年輕教師們教學上之困擾，如此，相信亦更能增強自然科教學之正向態度。

3.此次研究之問卷回收情況不太理想(35.27%)，因從各師院四年來之結業分發名冊上分層隨機取樣，雖可較具均勻性及代表性，然因年輕教師之異動率普遍蠻高，被隨機抽中之樣本很可能已離開原分發學校，以致無法收到問卷。另一方面，非數理系畢業人數較多，但相對的，擔任自然科教學之機率也較小，有可能因未曾擔任自然科教學，以致於不願(或無法)回答有關於自然科教學態度之調查研究，而導致未將問卷寄回。這可由許多寄回之空白廢卷上面，寫著「抱歉！因未曾任教自然科」得到證明。因此，建議往後研究者若要進行類似之問卷調查實驗，應可從各縣市教育局取得不同類級學校名單資料，以學校為單位來進行分層抽樣，再請被抽中學校之主管分送貼好回郵之問卷給該校適當之教師填答，如此應可提高問卷之回收率。

4.新制師院畢業之國小教師，對自然科最喜愛的五個單元依次為2-4:果汁、2-5:種子發芽了、1-5:我怎樣知道、6-2:蠶、12-3:電動機。最討厭之五個單元依次為2-1:玩翹翹板、4-3:大家來種豆、2-4:果汁、12-3:電動機、9-2:看星星、10-5:透鏡(並列第五)、2-6:常見的生物(並列第五)。其中2-4:果汁與12-3:電動機竟同時進入最喜愛及最討厭單元之前五名內，其真正緣由實值得另文探討。

參 考 文 獻

- 李田英(民78-民82)：師專與師院畢業生國小自然科教學能力及態度之比較研究。國科會專題研究NSC82-0111-S-003-003。
- 李田英(民80)：自然科教學個案研究:國小自然科教學(一)。國科會專題研究NSC80-0111-S-003-02。

- 李田英(民81)：國小職前教師基本自然科學知識及自然科教學態度之研究。師大學報，第37期，529-577。
- 林秀娟、張紹勳(民80)：SAS/PC統計分析與實務應用。台北：松崗電腦圖書公司。
- 吳金香(民75)：師專生畢業第一年任教工作滿意度預測因素之分析。台灣省教育廳。
- 楊素卿(民76)：師院結業的實習教師對學校工作適應之調查研究。教育文粹1(6),158-185。
- 楊榮祥(民82)：個案研究：生物科初任教師專業技能之成長。國科會專題研究NSC 82-0111-S-003-037-F。
- 賴慶三(民83)：師院科學課程與教學之評量研究。1994年世界課程與教學會議亞太地區年會，國立高雄師範大學。
- Abell, S.K. & Pizzini, E.L. (1992). The effect of a problem solving in-service program on the classroom behaviors and attitudes of middle school science teachers. Journal of Research in Science Teaching, 29, 7, 649-667.
- Allison, R.W. & Smith, D.R. (1974). Improving preservice teachers' attitudes toward science. Paper presented at the Western Area Convention of the National Science Teacher Association, Denver, CO.
- Belotti, E. E. (1975). Little girls. Writers and Readers Publishing Co-Operative.
- Benbow, C. P. & Minor, L. L. (1986). Mathematically talented males and females and achievement in the high school sciences. American Educational Research Journal, 23(3), 425- 436.
- Benbow, C. P. & Stanley, J. C. (1980). Sex differences in mathematical ability: Fact or artifact? Science, 210, 1262-1264.
- Benbow, C. P. & Stanley, J. C. (1982). Consequences in high school and college of sex differences in mathematical reasoning ability: A longitudinal perspective. American Educational Research Journal, 19, 598-662.
- Benbow, C. P. & Stanley, J. C. (1983). Sex differences in mathematical

- reasoning ability: More facts. Science, 222, 1029-1031.
- Benbow, C.P. & Stanley, J.C. (1984). Gender and the science major. In M. W. Steinkamp & M.L. Maehr (Eds.), Advances in motivation and achievement, Vol. 2 (pp.165-195). Greenwich, CT:JAI Press Inc.
- Cole, J.R. (1981). Women in science. American Scientist, 69, 385-391.
- Fennema, E. L. & Sherman, J. A. (1978). Sex-related differences in mathematics achievement and related factors: A further study. Journal for Research in Mathematics Education, 9, 189-203.
- Fraser-Abder, P. (1989). Participation in a curriculum development model and its effect on teacher attitude toward science teaching. School Science and Mathematics, 89(7), 561-570.
- Gabel, D. (1990). Attitude towards self as science teacher. Instrument developed for QUEST Project for the evaluation of elementary school teacher education at Indiana University, Bloomington, IN.
- Gabel, D. & Rubba, P. (1979). Attitude changes of elementary teachers according to the curriculum studied during workshop participation and their role as model science teachers. Journal of Research in Science Teaching, 16(1), 19-24.
- Goldman, R. D. & Hewitt, N. (1976). The Scholastic Aptitude Test "explains" why college men major in science more often than college women. Journal of Counseling Psychology, 23, 50-54.
- Hove, E.(1970). Science scarecrows. School Science and Mathematics, 70, 322-326.
- Lawrenz, F.P. (1984). An evaluation of the effect of two different lengths of inservice training on teacher attitudes. Journal of Research in Science Teaching, 21(5), 497-506.
- Leith, S.G. (1977). Changing preservice elementary teachers' attitudes toward teaching science. Paper presented at the Annual Meeting of the Canadian Learned Societies, Fredericton, N.B.

- Maccoby, E. & Jacklin, C. (1974). Psychology of sex differences. Stanford, California: Stanford University Press.
- Mittlefehldt, B.(1985). Changing priorities in elementary science. Curriculum Review, 24, 67-69.
- Moore, R.W. (1973). The development, field test, and validation of scales to assess teachers' attitudes toward teaching elementary school science. Science Education, 57(3), 271-278.
- Morrisey, J.T.(1981). An analysis of studies on changing the attitude of elementary student teachers toward science and science teaching. Science Education, 65, 157-177.
- National Science Foundation. (1984). Women and minorities in science and engineering. Washington, D.C: Author.
- Riley, R.D. & Schaffer, E.C. (1979). Self-certification: Accounting to oneself. Journal of Teacher Education, 30(2), 23-26.
- Shrigley, R.L. (1974). The correlation of science attitude and science knowledge of preservice elementary teachers. Science Education, 58, 143-151.
- Shrigley, R.L. & Johnson, T. (1974). The attitude of inservice teachers toward science. School Science and Mathematics, 74, 437-446.
- Stefanich, G.P. & Kelsey, K.W. (1989). Improving science attitudes of preservice elementary teachers. Science Education, 73, 187-194.
- Thompson, C.L., & Shrigley, R.L. (1986). What research says:Revising the Science Attitude Scale. School Science and Mathematics, 86, 331-343.
- Tilgner, P.J.(1990). Avoiding science in the elementary school. Science Education, 74(4), 421-431.
- U.S. Department of Commerce. (1980). Statistical abstracts of the United States (101 ed.), 175.
- Veenman, S.(1984). Perceived problems of beginning teachers. Review of

Educational Research, 54(2), 143-178.

Vitale, M.R. & Romance, N.R. (1992). Using videodisk instruction in an elementary science methods course: remediation science knowledge deficiencies and facilitating science teaching attitudes. Journal of Research in Science Teaching, 29(9), 929-937.

Weaver, H.M., Hounshell, P.B., & Coble, C.B. (1979). Effects of science methods courses with and without field experience on attitudes of preservice elementary teachers. Science Education, 63, 655-644.

附錄一： 國小教師對自然科之教學態度調查問卷

敬愛的教師：

您好！這是國科會所補助的一項研究計畫，目的是想了解目前國小教師對任教自然科的教學態度，及所遭遇到之教學問題或困難，以作為加強師院課程及改進國小自然科教學環境之參考。您的寶貴資料對將來國小科學教育的發展，相信有非常重要之影響。

本調查純供學術研究之用，問卷不必具名。請依自己的實際教學經驗和感受，放心填答。並請於收卷四日內將貼妥回郵之問卷擲回感謝您的協助與合作。敬祝

教安

國立嘉義師範學院數理教育系
中華民國八十四年五月

壹、【基本資料】

*請您在()內，選填符合貴校及您個人狀況的答案：

- () 1. 性別：①男 ②女
- () 2. 年齡：①24歲以下 ②25-29歲 ③30-39歲 ④40-49歲 ⑤50歲以上
- () 3. 畢業學系：①師院大學部(日間)數理系 ②師院大學部(日間)非數理系
③師院進修部數理系④師院進修部非數理系⑤其它
- () 4. 任教年資：①1年 ②2年 ③3年 ④4年 ⑤5-9年 ⑥10-19年 ⑦20年以上
(算至本學年結束為止，但男性服役期間不列入計算)
- () 5. 任教地區：①城市(含院、省、縣轄市) ②鄉鎮 ③偏遠地區(含山地、離島)
- () 6. 學校班級數：①11班以下 ②12-24班 ③25-50班 ④51-80班 ⑤81班以上
- () 7. 學校自然科專用教室：①0間 ②1間 ③2間 ④3-5間 ⑤6間以上
- () 8. 現在任教科目：①自然科科任 ②級任兼教自然科 ③未擔任自然科教學
- () 9. 現在任教年級：①低年級 ②中年級 ③高年級 ④跨越低中高年級
- () 10. 現在每週擔任自然科教學節數：____ 節

貳、【對自然科之教學態度】

*請您就下列敘述句的同意程度，於左邊適當的□內打√。

非 同 無 不 非

常 常
意 同 不
同 同
意 意 見 意 意

1. 我覺得我所具備的科學知識足以勝任自然科教學所需。
2. 每次教新的單元時，我都要花費很長的時間準備。
3. 我對於參加有關自然科學方面的研習很感興趣。
4. 看到學生在自然課中知識得到增長，我覺得很有成就感。
5. 我對於自然科各種教學器材的操作使用頗為熟悉。
6. 在使用各種教學器材時我非常擔心會把它們弄壞。
7. 我對於各種實驗器材的名稱用途和使用方法經常感到困擾。
8. 我很討厭上實驗操作的課程。
9. 我覺得準備教學需用的實驗器材是一件困難的事情。
10. 我總是事先準備好教學所需的各種實驗器材。
11. 我樂於回答學生所提出的各種有關自然科的問題。
12. 我喜歡操作玩弄各種儀器設備如顯微鏡、攝影機、天平等。
13. 我時常自我充實有關自然科學方面的知識。
14. 我覺得任教自然科學是輕鬆愉快的。
15. 學校下學年度排課時，我願意擔任自然科教學的工作。
16. 在教學中遇到疑難問題時，我都會請教有經驗的同事或專家幫忙解決問題。
17. 我經常和他人討論有關自然科教學上的問題。
18. 我很樂意運用學校所具備的自然科教學資源。

非 同 無 不 非
常 常
意 同 不
同 同
意 意 見 意 意

19. 我很樂意回答學生所提出有關自然科的任何疑問。
20. 在過去職前訓練的相關課程中，我已充份了解國小自然科的教材內容。
21. 在過去職前訓練的相關課程中，我已充份了解國小自然科的教學方法。
22. 我能將過去職前訓練所學的知識實際運用在自然科教學中。
23. 我非常樂意指導學生參加科學展覽活動。
24. 我不喜歡任教自然科，因須花費比其他科目更多的課前準備與課後收拾時間。
25. 我在教學之前，能詳細閱讀教材，參考教學指引。
26. 上實驗課，對學生月考成績並無顯著幫助，所以我大多採用講述法教學。
27. 若自然科相關器材或教具不足時，我會主動向學校提出請購。
28. 我常常在課餘自製自然科教具以應教學所需。
29. 我會自己利用其他課堂或商請其他任課老師配合(如美勞課)，教導學生製作自然課所需的教具。
30. 我覺得若要我擔任級任又兼教高年級自然科教學，會感到很吃力。
31. 在學生動手操作實驗器材之前，我一定會事先詳細說明其用途及正確用法。
32. 上實驗課時，爲了某些原因，大部份只是由我做示範性的操作，而沒有讓學生分組親自動手練習。

參、【相關之問題】

一. 您任教自然科所面臨的最大問題或困擾是屬那一方面？(可複選)

1. 個人先前背景知識不足
2. 教學前準備及善後工作費時
3. 實驗器材資源不足
4. 自然科專用教室缺乏

國小教師對自然科教學態度及相關問題之研究 (81年-84年新制師院畢業生評量)

- 5. 教學方法
- 6. 教室管理問題
- 7. 參加科展競賽活動
- 8. 其它 (請說明) _____

二. 您個人對所教過的自然科課程中, 最喜愛的兩個單元是

①第____冊, 第____單元, 單元名稱_____

其原因是: _____

②第____冊, 第____單元, 單元名稱_____

其原因是: _____

三. 您個人對所教過的自然科課程中, 最討厭的兩個單元是

①第____冊, 第____單元, 單元名稱_____

其原因是: _____

②第____冊, 第____單元, 單元名稱_____

其原因是: _____

四. 如果您對政府教育當局有其它任教自然科相關問題或建議, 請利用以下的空陳述, 我們將會為您反映。

——謝謝您惠賜寶貴意見，祝您期末愉快！——

附錄二 國小自然科相關問題及建議

1. 可否每學期舉辦一次自然科學教具製作展。
2. 以前教育單位所發之實驗器材已經破損或陳舊不堪使用，但是沒有新的發下來補充之。
3. 鄉土教材不夠落實，許多資源取得困難。
4. 減少每學期的上課單元，強化每一單元應習得的概念，充實教具。
5. 教具統一採購，並充實偏遠地區的教具。
6. 專才專教。
7. 自然課本第四冊奇妙的電中五十二頁圖二的電池負極接電線處，請標示清楚，因有些電池底部邊緣有些可導電，有些不會，老師只好以各人實驗結果為結果，可勾亦可不勾。
8. 多舉辦新課程教學的研習，並補助經費購置實驗器材。
9. 整理輔導區內相關自然景觀及科學等資料，作為戶外教學或其它補充及驗證教材的資料。
10. 擬一套有關自然科的相關教材，可供自然教師參考。
11. 加強非數理系畢業之教師之自然科學教育，及補充國小自然科教材和儀器。
12. 同一科目，重疊二種單元，學生得隨時把課本翻來翻去，較難集中注意力，老師上起課來也很吃力，希望能改進。
13. 教學指引太晚到達，致使教學內容遭受困擾。
14. 指導學生科展比賽是一大負擔。
15. 專才專教，且有自然科專用教室。
16. 危險性太高的實驗刪去，科展送件、比賽日期延至六月份，如此老師有足夠時間指導兒童進行各試驗或觀測討論等。
17. 內容過多，可否讓老師有選擇及調整的權力？自然科儀器使用方法及功能介紹清楚。

18. 教具更新充實，每單元都有教具使用。
19. 希望能舉辦自然科研習，並指定數理科系畢業的同學參加以繼續充實專業知識。
20. 偏遠小學設備不足，老師上課教材準備方面吃力。
21. 課程太多，容易趕課，而忽略適時的引導教學，並希望研習機會能多些，多跟環境結合，這樣才不會跟現實脫節。
22. 能有實驗步驟之影帶，並且數理系學生在試教時，能多加安排自然課。
23. 刪除一些課程內容以使進行討論及實驗，才不會流於趕進度。
24. 師院教育對於自然科的教學，只是空談理論，對各種實驗器材及有效的教學法不了解，希望課程有改進，並且充實教具。
25. 有些單元在我們的生活環境中並不容易觀察，希望能做成教學影片或幻燈片做輔助。
26. 實驗器材的配發要有時效性，環保及生態保育教材應增加篇幅。
27. 教學指引裡多補充些知識性的東西，並多辦研習，以充實老師們的基本能力。
28. 教具消耗品不易購買，利用郵購常緩不濟急，且教學指引中請將原理部分再寫詳盡些。
29. 是數理系畢業，卻沒有發揮專長的機會。
30. 成績的考查能兼顧到實驗操作的考量。
31. 取材多生活化，校園化。
32. 對於各單元的教材分析課外補充資料方面，除了教師手冊之外，可否再增加，以方便教學節省教師準備的時間。
33. 生物方面如動物，植物的內容似乎少了些，尤其在本土的動物方面，和國中生物課程的連接應再加強。
34. 對初次任教的單元，往往不知本單元應教的重點，希望於教學者引述中增列教學重點並以條列式簡明陳述。
35. 某些單元需長期觀察，但因評量之故，根本無法做完整個實驗，所以整個單元最好分二部分—1.預告實驗，觀測。2.實驗結果，結論。小朋友才學得到實驗精神。
36. 可供參考的資料不多也不夠詳細。
37. 習作的內容太單調，太少，太多類似題。
38. 自然科的內容每年都有更動，學校雖然每年盡量配合添購教具，但造成資源浪費及

學校經費負擔，是否能較長遠的計劃，或者在學校經費上能有較充裕的預算。

39. 教具不足。

40. 自然科的內容是可以相當廣博，是否可以再把符合課本內容的錄影帶再做統整，否則錄影帶內容良莠不齊反而成爲教學的負擔，且目前師院課程對於自然科教法，並未發揮到極大的效用，讓師院學生學無所用，期盼師院課程能更生活化，更接近孩子。

41. 編列教師手冊能更詳細。

42. 有些答案會隨人時地而改變，不易向學生說明何謂“正確”答案。例如：每天叫你起床的是什麼？果汁的做法也不一定。

43. 自然科最好由專任教師任教，一來準備一套教材教具可多班使用，二來也有較多的時間做事前準備與事後收拾工作，況且目前很多學校實驗器材不足，更難以多班同時使用。

44. 多製作相關補充教材的教學媒體，如介紹動植物自然小知識的錄影帶或幻燈片、電腦軟體等，不僅可增加小朋友的知識，亦可培養他們閱讀吸收科學性知識的興趣。

45. 在自然科方面，剛結業，教學經驗較缺乏，且小孩子的學習認知上與以前授課的教師有相當的關係，不過比較遺憾的是，很多師院數理系的學生，未擔任自然科的教學，覺得有些浪費資源。

46. 我們學校很多自然老師都沒讓學生親手做實驗，是因老師認知不足。

47. 職前應將國小整個課程簡介說明。

48. 日後在自然科任教，可以走向專業老師專任，由師院數理系來任教會更好。

49. 考試無法配合教學，常常所考較課本內容深，不知深度該到哪裡？

50. 自然科的內容可深可廣，但現今的課程內容很豐富，導致教師較無發展的空間。本人喜愛的教材編排方式是：只給予一大範圍的課程概要，而內部細目的發展可由教師和學生共同發展。這樣學生較有參與感，而老師也較有發展的空間，不會硬逼學生學習他們所不喜愛的課程。

51. 教師的自然科教學是不限於只有在自然課而已。在其它的課程，如國語我們也會利用到自然科的知識，所以我建議師院的課程中應開放每一位學生皆可進修有關自然中動植物的課程。

52. 自然科教學採鄰校交換學生上課。

53. 教具過於缺乏，各校之間無法供輸，形成教學資源浪費。
54. 許多數理系出身的老師常因學校的教學分配而無法擔任自然科任教師，然而本問卷所擬的問題似乎都是給擔任自然科的教師回答，尤其是第參部份，沒有實際從事自然科教學的人，根本無法回答。
55. 八十四年一月改編本五版第四冊(四)與八十一年一月改編版三版第二冊(六)的內容有部份重疊，故請在改編時要注意一下。
低年級的圖片輔助頗重要，所以在植物和動物方面的圖片，請選擇較常見者，最好標上名稱。不太好ex：(三)p12③椿象；p18①锹形蟲④螽斯；p64②白頭翁(二) p59 紅鳳菜。
56. 在自然科的教材方面，除了強調生活化之外，應注意是否會因城鄉差距而使得課程教學上出現阻礙。
57. 自然科常需要實驗用品，但某些材料不易尋找，常造成教學上的困擾。
58. 第九冊第八單元我在哪裡，其中有比例尺的介紹，為什麼有些是以 1公分為基準量，有些則不是？對兒童非常困擾，因為此時兒童還不能完全掌握分數或小數。
59. 課本提供的記憶知識太少！
60. 自然科最好是完全科任，這樣才比較有充分的時間去準備更充足的教具，會有較多的時間去鑽研。
61. 希望有關單位能製作一系列的圖片和錄影帶，目前校內的教學錄影帶都太簡短而畫面太快，往往小朋友接受訊息尚未透徹，馬上鏡頭就轉換了。實在有遺珠之憾。
62. 第十冊第七單元中以BTB中試驗水中二氧化碳含量時，BTB加入水中應呈綠色而非藍色。
63. 學校設備必須充足，教學相關媒體可充分運用，不受管理上的限制。
64. 因為現在的班級人數普遍都有30-45個人，在做實驗時，老師沒法兼顧全部的人，效果大打折扣，且學校的教具沒法購買很完整小教具。是否建議：每一課都能有幻燈片或投影片可使用將節省許多教學上的不方便。
65. 新課程實施在即，現擔任自然科任，未有任何研習。且學校行政上支援未見任何措施，是以到時可能措手不及，影響教學甚鉅。
66. 很想參考、觀摩優良教師的教學，只是機會很少，希望每一縣市都能舉辦這類的教學觀摩。

67.希望能以一次報告代替一次月考，一個用心寫的報告，遠比十次月考所獲得的知識來得紮實，並且報告的成績差距不會像月考差距那樣大，比較能反應出學生的程度。

68.我認為學校的各項硬體要加強。

69.自然科需要準備很多實驗器材，應當由專任教師且最好是學校相關科系的老師來任教。科展的舉辦很沒意義，勞民傷財，每個老師都視為畏途，而且根本不是學生做的，是老師夜以繼日的作品，這麼多年了為什麼教育還是著重表面功夫，真使人痛恨這種虛偽的比賽，國小老師的雜務已經夠多了，而且都是瑣碎的事，而且三不五時還要替教授寫一些問卷，如果你們想要報答我們所填的問卷，請您們大聲疾呼，廢掉科展，小班教學專才專任，否則「李遠哲」永遠只能在國外出現。

70.有些實驗做不出效果，應在指引上稍加討論如第十冊第七單元的光合作用之葉子含澱粉的測試(我們二位自然老師都做不出)

71.自然科教材實際實驗和理論答案常互相矛盾，請問如何解決？如果遇到爭論性的問題(答案不清楚)，如何解釋？

72.學校應多充實自然學科的教具，數量應足夠讓每位學童都有機會操作。多開發自然科的視聽教材，補充城區學童經驗上的缺乏。多培育自然科專長教師，儘量採科任制(一至六年級皆是)規定每位學校都應按學生人數比例設置足夠的專任自然教室。

73.一般國小擔任自然科教學者大多數是非數理系學生。他們常感到知識的不足或教學課感困擾，為了避免給小朋友的錯誤知識的灌輸，希望能在教學指引多加改進，如數學科新課程的精神的指引類型，以“活潑、輕鬆”的語調並且充實知識，使非數理系的教師亦能根據“教學指引”的內容而能夠教學。

74.課本中所附的圖，請一一在指引中解說，免得圖片不清楚，而以我們所了解的範圍又不足以解釋而造成困擾。

75.自然課本中的實物圖片還是不夠。

全國各所學校的自然科實驗器材還是分配不均，煩請向主管機關反應，謝謝！

76.內容太難部份可否用簡單單元取代，待國中時再教。

77.煩請代問一個問題，在國小自然第二冊第五單元種子發芽了中提到的發“芽”究竟指的是泥土中或在棉花中的芽，因為棉花的發芽日後長成根，而泥土中的發芽則長成莖、葉，而子葉到底是指種子的兩片豆瓣或為植物最初長成的二片對稱的葉子，

因為本年級老師意見紛云，請代為解答謝謝

78. 自然科的相關教具及教學資料例如：掛圖、幻燈片、錄影帶等，應該盡快寄發給學校。最好有專門販賣提供各類教具的地方，讓自然科老師去選購，再者提供機會，讓有心創作教具的老師，能發表並大量發行。
79. 有無針對資優班的自然科設計的教材、教法，或趣味遊戲、機智問答等，以補其課本上的不足？
80. 力求每個孩子都有實驗器材。一如杜威所說：「在做中學。」
81. 現行自然科課程對學生的科學、技學的認知過少，並甚少提及有關學童在日後上的活用。
82. 在國小課程中，上學期較下學期上課時間（日數）長，故下學期的自然課似乎都是在趕課下完成，在此建議，下學期的自然課能否在份量上或單元總數做個斟酌縮減。
83. 目前製作之科展雖名為師生共同製作，但大部分皆為老師在製作，我實在不知道對於居多同學來說有何意義？對於偏遠學校（甚至鄉鎮），教具的不足與教具的管理不良造成自然科任教師諸多不方便及教學品質的不好，但卻尚未見到有明顯的改善。課程的編法上缺乏統整觀念，甚至於課本上有些實驗非但沒有用處，反而顯得多餘。
84. 學校中增加實驗器材的專任管理員或實驗助理，以減輕教師的負擔。配合單元內容製作相關錄影帶。配給的教具，有些實用性很低，而且容易損壞，在教具的管理和使用上，是一大問題。顯微鏡常發霉，又找不到人清理，使實驗難以進行。成立自然科資源教室，作為指導或協助教師疑難問題的解決。減少自然科任教師的時數，以利教材上的準備。辦理相關課程的研習，充實教師的知識。歷年來的科展比賽，流於形式，未能落實於學童觀念的啟發，指導老師在整個製作過程中投入的心力很多，卻未必得到任何獎勵，應給與多方面的鼓勵以激發教師和學童的意願。班級人數太多，在分組實驗中未能照顧到每一位學童的反應，以至於形成許多「教室內的客人或旁觀者」。
85. 自然習作第三冊第八單元第31頁中，汽水瓶蓋是否能被磁鐵吸引，有的學生所帶的能，有的不行，教學上能說明原因，但答案不易統一。同上，單元習作32頁中，長條磁鐵的磁力應是(1,5)強，(2,4)中，3最弱，但實際做出來卻常是(1,5,2,4)

所能吸的迴紋針數一樣多，產生困擾。

86. 自然科每學期(每一冊)大約8-9單元，平均一次月考要考3個單元，對於老師來說常常要趕進度，再加上部份單元稍微艱澀，學生也無法全部吸收，希望自然科的教學單元，能減至6-7單元，對老師及學生來說不但不會有壓力，反而能輕鬆的做實驗，真正體驗做中學的樂趣。
87. 第一冊第一單元有關形狀和顏色的認識是否可安排與數學第一冊有關形狀的單元作一統整。
88. 在酸鹼性判斷的單元，連老師都無法界定物質的酸鹼性如何教小朋友。
89. 自然科實驗花的時間較多，有的單元無法使實驗充分進行學生自行設計實驗的能力方面無法培養，因為時數不夠大部分都是由教師設計好，讓學生按照設計好的方法來進行實驗，如果單元能夠減少，或教師能選擇某幾個單元彈性教學，或能改善此情形。
90. 我本人只教過半學期的一班自然科，我感到困擾的是有些在教學指引上的定義不太明確，像悶熄蠟燭如何算是真正熄滅。有時相關的資訊不太夠，指引是否可多提供一些相關的知識，讓老師多瞭解，因為有時會沒時間去翻資料。
91. 一般同事常說教高年級較難。
92. 我覺得自然科還是需要一個自然專任的教師（尤其是高年級），這樣教師在教學的準備可以省去不少時間。
93. 第三冊中竿影應往前挪，要不接近11、12月，常常沒太陽。
94. 讓孩子多從遊戲中探索樂趣。
95. 教具教材要充足，應有視聽教室。
96. 部份教材可以針對不同地區，設計不同教材，增加課程的彈性。
97. 對此研究有興趣，是否能索取此研究的結果？
98. 課程安排不當，動靜之間取捨不好。
99. 請將低年級自然的題材編得更好玩，更生活化！
100. 有專用教室，教具充足，充足的時間，且專才專任。

A Research of Attitudes toward Science Teaching among Elementary Teachers (Who Graduated from Teacher College, 1992-1995)

Chyi-Shiun Juang

Abstract

The main purpose of the research is to realize the attitudes toward science teaching among elementary school teachers who graduated from new-system teacher college. Besides, the teaching problems encountered in natural science courses were also investigated. A questionnaire of "Attitudes Toward Science Teaching Scale Of Elementary Teachers" was developed by the researcher. Cronbach α and Factor Analysis were used to obtain reliability and validity of the instrument.

The SAS software package was used to perform the analyses of t-test and one-factor analysis of variance (ANOVA). The statistical outcomes of 344 effective subjects indicated that: (1) Teachers who graduated from departments of science and mathematics have significantly more positive attitudes toward science teaching than those who graduated from other departments. (2) Male teachers reveal significantly more positive attitudes than female teachers. (3) There is not any significant difference existing in attitudes scale among those teachers who have different teaching-year experience, who teach different grades, or who serve in different area currently.

Frurthermore, the study results and recommendations can be used as the reference for improving future curriculum and teacher training program.