

國立臺灣師範大學特殊教育中心
特殊教育研究學刊, 民76, 3期, 135—150頁

國中資優學生科學態度之研究

林寶山 洪儷瑜

國立高雄師範學院

本研究旨在探討臺灣南區國中資優學生之科學態度，研究對象包括南區國中資優學生273名（男180名，女93名）和未辦理資優教育實驗班之國中前段班學生292名（男155，女生137名），施以科學相關態度測驗（TOSRA）。研究結果經不等人數雙因子變異數分析及 Scheffe' 事後考驗，發現：(1)資優班學生在願以科學研究為生涯、科學之社會意義及科學探究之態度等均優於普通班學生。(2)資優班學生在以科學為樂趣、科學家之正常性、採行科學態度及喜愛科學等四項態度隨年級趨於消極。(3)資優班女生和全體女生一樣，在以科學研究為生涯之態度上均較男生消極。(4)普通能力組資優班學生在各項科學態度均優於數理組資優班學生，語文組的女生亦比數理組女生更喜愛科學。(5)資優班和普通班學生在TOSRA各分量表上測得之分數均顯示有積極性的科學態度。綜合本研究結果發現國中資優生之科學教育及生涯輔導工作仍有待加強之處。

研究動機與目的

輔導中學數理資賦優異學生乃目前我國中學教育的重點工作之一，目前正在施行的「國民中小學資賦優異學生教育研究第三階段實施計畫」及「中學數學及自然學科資賦特優學生輔導要點」即教育部所採行的兩項具體措施。此外，培養學生具有積極的科學態度更是國民中小學自然學科的教學目標之一，因此，有關科學態度的探討亦成為學者研究的重點。國內許榮富（民75）、鍾秀景（民68）曾編製問卷研究中學生之科學態度，林寶山（民71）亦曾根據澳洲學者 Barry J. Fraser 所編之「Test of Science-Related Attitudes」（簡稱TOSRA）修訂為中文之「科學相關態度測驗」，何榮桂（民72）曾就此測驗運用因素分析加以修訂，吳武典等人（民74）亦曾以此工具探討國中資優班與普通班學生之差異。

根據「國民中小學資賦優異學生教育研究第三階段實施計畫」之規定，在國中階段的資優教育實驗分普通能力和特殊學術性向方面，其中特殊學術性向又包括語文和數理兩項。此一階段的實驗旨在探求適合資優生的教育模式及其成效。惟施行迄今尚無法確定理想的教育型態。而對於資優班與普通班學生在成就、態度及身心行為特質等方面究有無差異，亦缺乏嚴謹之學術研究。鑒於此，本研究擬以科學態度為重點來探討資優學生與一般學生之間的差異。

因此，本研究之目的有二：

1. 探討資優班學生和普通班學生在科學態度之差異。
2. 探討不同年級、性別及實驗組別之資優班學生在科學態度之差異。

基於上述研究目的，本研究之假設如下：

1. 資優班學生的科學態度與普通班學生有顯著差異。
2. 資優班學生因年級、性別及實驗組別在科學態度有顯著差異。

上述假設所涉及之重要名詞之操作性定義如下：

1. 資優班學生——指臺灣南區七所實施資優教育實驗的國中資優班一、二年級學生，其中依實驗重點分普通能力、語文與數理三組。
2. 普通班學生——指南區未辦資優教育之國中普通班一、二年級學生，其中二年級來自前段班，一年級因未能力分組，故純粹來自一般班級。
3. 科學態度——指由科學相關態度測驗 (TOSRA) 所測得之七項測驗分數，代表學生對科學之態度。
4. 實驗組別——指依各國中辦理資優教育實驗重點之不同而分普通能力、語文及數理三組。

文 獻 探 討

一、科學態度的內涵：

態度的定義很多，較常被運用的有 Thurston (1946) 所提的「態度乃對一心理事物之正向或負向情緒的強度，所謂心理事物是指任何符號、人物、成語、口號或想法，人們能夠區分這些事物且產生正向或負向之情緒」(Lin, 1983), Mc Millan (1980) 認為態度是一套評斷性的信念、情緒或行為，這些可預定一種對人物、事件及情境有特定反應的傾向。國內學者張春興 (民58) 認為態度係指個體對任何事物持有協調一致的、有組織且習慣的內在心理反應。

雖然對於態度的定義眾說紛紜，但多數學者 (Travers, 1977; Cronbach, 1977) 都同意態度的成份包括三方面：認知成份 (cognitive component)、情感成份 (affective component) 和行為成份 (behavior component)。認知成份包含對有關主體的事實、知識、及信念等所有認知。情感成份包含對該主體之感情或情緒，尤指對其評價。行為成份包含針對該主體所預備採取的反應或行動取向。Rokeach (1968) 亦以此三項來定義科學態度。

學者對科學態度之定義仍持不同意見，大致可分成兩類：科學化的態度 (Scientific attitude) 和對科學的態度 (Attitude toward science)，國內鍾秀景 (民68) 曾設計問卷測量「科學化態度」，其項目包括：延遲決定、尊重事實、誠實、客觀性、改變意見的意願及質疑的態度等，本研究所欲測量的則是學生的「對科學的態度」，以林寶山所引進，何榮桂重新修訂之「科學相關態度測驗」來測量。

二、科學相關態度之測量

基於考慮增進學生對科學之正向態度也是科學教育的重要目標，Klopfer (1971) 以六項來定義「對科學的態度」，包括有：對科學和科學家顯示正向的態度、接受科學的探究是一種思考方法、採用科學化的態度、以學習科學之經驗為樂、發展興趣在科學和與科學有關之活動，發展興趣在追求以科學為事業等。Fraser 以 Klopfer 的定義編製科學相關態度測驗 [(Test of Science-related Attitude, 簡稱 TOSRA)，分別以七個分量表來測量上述六項對科學的態度，其二者配合情形如表一。

林寶山 (民71) 根據 Fraser 所編之 TOSRA 修訂成中文本的科學相關態度測驗，進行國中學生科學相關態度之調查，何榮桂 (民72) 採用因素分析針對 TOSRA 加以研究，結果得到科學相關態度之七個因素，他以這七個因素為新的分量表，並分別命名為：樂趣 (Enjoyment Scale, E)、生涯 (Career Scale, C)、正常性 (Normality Scale, N)、社會性 (Social Scale, S)、探究 (Inquiry Scale, I)、採行 (Adoption Scale, A) 和不喜愛 (Dislike Scale, D)；

他並從信度和效度研究結果發現新修訂的測驗比原修訂之測驗來得好。

表一 TOSRA 分量表和 Klopfer 定義之分項配合表

TOSRA 之 量 表	Klopfer 的 分 類
(S) 科學的社會意義	1. 對科學和科學家顯示正向的態度
(N) 科學家正常性	
(I) 科學探索的態度	2. 接受科學探究是一種思考方法
(A) 科學態度的取向	3. 採用科學化的態度
(E) 科學課程的喜愛	4. 以學習科學之經驗為樂
(L) 科學的休閒興趣	5. 發展興趣在科學和與科學有關之興趣
(C) 由科學的生涯興趣	6. 發展興趣在追求以科學為事業

三、科學態度之相關變項：

和科學態度有關之變項很多，其中教師方面的因素包括性別、教學經驗、自我概念和對學科之態度，學生方面包括年級、性別和自我概念等，學校方面的因素則包括班級大小、課程、教法和教室氣氛 (Lin, 1983)。

國內何榮桂 (民72) 曾比較不同性別和智力的學生在科學相關態度的測驗得分之差異，結果發現男生對科學之喜愛 (E量表) 和願以科學為生涯 (C量表) 的態度優於女生，在 E 和 C 量表也發現智力愈高態度愈高；另外在探究 (I 量表) 和採行科學態度 (A 量表) 上顯示性別和智力有交互作用。

吳武典等人 (民74) 比較不同年級之資優班和普通班學生，結果發現在科學的社會意義和科學家的正常性等量表發現二、三年級顯著高於一年級學生；在所有分量表中，資優班學生顯著優於普通班學生。

綜合上述，科學態度和性別、智力、班級型態等各項之關係在國內已被證實。

研 究 方 法

一、研究對象：

本研究所取的樣本，包括南區資優教育實驗班之國中學生 273 名和未辦理資優教育實驗之國中學生 292 名，共計 565 名。其中資優班學生取自南區七所資優教育實驗國中資優班一、二年級的學生；普通班學生之取樣，基於控制能力的考慮，故就未辦理資優教育之國中前段班學生取樣。樣本人數分配如表二。

表二 樣本人數分配

年 級	資 優 班			普 通 班		
	男	女	合 計	男	女	合 計
國 一	75	32	107	74	77	151
國 二	105	61	166	81	60	141
合 計	180	93	273	155	137	292

表三 資優班與普通班之 TOSRA 各量表之平均數、標準差

量表	年級	資		優		班		普通		班		合計							
		男		女		小		女		男		總計							
		M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD						
E 樂趣	一	10.74	3.93	18.31	4.28	18.93	4.04	16.76	4.36	15.53	3.57	16.13	4.01	17.99	4.31	16.35	3.98	17.29	4.25
	二	14.64	3.87	17.05	4.41	17.78	4.10	17.12	4.06	15.07	3.75	16.25	4.05	17.74	3.98	16.07	4.20	17.08	4.14
	小計	13.54	3.91	17.48	4.38	18.23	4.11	16.95	4.20	15.33	3.65	16.19	4.02	17.85	4.13	16.20	4.09	17.17	4.19
C 生涯	一	8.33	2.26	22.13	2.04	22.43	2.20	20.26	3.07	19.91	2.76	20.08	2.91	21.42	2.93	20.56	2.75	21.05	2.88
	二	14.64	2.71	21.93	3.55	21.82	3.04	20.22	3.17	19.82	3.07	20.05	3.12	21.09	3.01	20.88	3.47	21.01	3.20
	小計	13.54	2.56	22.00	3.11	22.06	2.75	20.24	3.11	19.87	2.89	20.07	3.01	21.23	2.97	20.73	3.15	21.02	3.05
N 正常性	一	16.44	2.43	15.69	3.06	16.22	2.65	14.04	3.00	14.34	2.75	14.19	2.87	15.25	2.97	14.73	2.90	15.03	2.95
	二	15.99	2.50	15.82	2.55	15.93	2.51	14.00	3.30	14.60	3.02	14.26	3.19	15.12	3.03	15.21	2.85	15.16	2.96
	小計	16.18	2.48	15.77	2.72	16.04	2.56	14.02	3.15	14.45	2.86	14.22	3.02	15.18	3.00	14.99	2.88	15.09	2.95
I 探行	一	21.00	2.82	21.31	2.55	21.09	2.74	19.91	2.57	19.74	2.99	19.82	2.79	20.46	2.75	20.20	2.95	20.35	2.83
	二	19.12	3.32	19.79	2.64	19.37	3.10	19.32	3.71	19.60	3.39	19.44	3.56	19.21	3.49	19.69	3.02	19.40	3.32
	小計	19.91	3.26	20.31	2.69	20.04	3.08	19.60	3.22	19.68	3.16	19.64	3.19	19.76	3.24	19.93	2.99	19.84	3.14
D 不喜愛	一	8.64	1.39	8.84	1.30	8.70	1.36	8.28	1.38	8.18	1.25	8.23	1.31	8.46	1.39	8.38	1.30	8.43	1.35
	二	7.94	1.60	8.30	1.31	8.07	1.50	8.42	1.44	8.18	1.43	8.32	1.44	8.15	1.55	8.24	1.37	8.19	1.48
	小計	8.23	1.55	8.48	1.32	8.32	1.48	8.35	1.41	8.18	1.33	8.27	1.37	8.29	1.49	8.30	1.33	8.30	1.42

二、研究工具：

本研究將用之工具是「科學相關態度測驗」修訂本，其由林寶山(民71)根據 Fraser 所編之 TOSRA 修訂成中文本，原測驗包括七個分量表，共計70題，此一測驗曾經何榮桂(民72)進行因素分析後重新組合命名七個新量表：樂趣(E)、生涯(C)、正常性(N)、社會性(S)、探究(I)、採行(A)和不喜愛(D)，新的測驗只有51題。

科學相關態度測驗採 Likert 式五點量表評定，其分量表α係數在 .62~.94 之間，七個因素解釋的交異佔總變異之82.5%，信度和效度可謂理想。

三、實施程序：

本研究係採團體施測方式，資優班學生部份是利用暑期夏令營活動期間，由研究者親自施測，普通班學生則委由該校輔導教師施測。

四、資料處理：

科學相關態度測驗以計分鑰記分，正向題目：很不同意給一分，不同意給二分，不確定給三分，同意給四分，很同意給五分；負向題目則反之。

本研究測驗資料經人工閱卷、登錄之後輸入磁片，在 AOC 16位元個人電腦進行統計分析，運用 SPSS/PC 程式進行雙因子變異數分析及 Scheffe' 法事後比較，驗證本研究之各項假設。

結 果

一、科學態度之平均數、標準差：

為便於本研究之各項分析，首先計算出各組在 TOSRA 各量表之平均數與標準差，如表三所示。

二、資優班學生和普通班學生的科學態度之比較：

本研究為瞭解資優班和普通班的學生在 TOSRA 之差異，分別以性別、年級和班級進行兩項人數不等之雙因子變異數分析，結果見表四、表五所示之變異數分析摘要。

由表四所示，性別間僅在生涯量表上達到顯著差異 (P<.01)，即男生在願意以科學研究為生涯之態度比女生高，而其他方面之科學態度男女生則無顯著差異。

由表四、表五發現，資優班和普通班學生在生涯、社會性、探索等量表上有顯著差異，P值均小於 .01，且不受性別、年級影響，即資優班學生在願意以科學研究為生涯，對科學的社會意義及科學探究之態度均優於普通班。在樂趣、正常性、採行與不喜愛四量表中，班別和年級均有顯著之交互作用(見表五)，由表六顯示，資優班學生在四個量表上，國一均顯著優於國二；在普通班中，年級間並無顯著差異。在資優班和普通班間，國一學生在四個量表上均呈顯著差異，即國一資優生在這四項科學態度均優於普通班學生，而在國二僅有科學家的正常性之態度上，資優班學生優於普通班學生。從圖一即可發現此種差異。

三、資優班學生科學態度之比較：

為瞭解資優班學生是否因性別、年級或實驗組別而在 TOSRA 各量表有顯著差異，本研究分別以不等人數之雙因子變異數分析進行統計考驗。

根據表七所示，資優班學生 TOSRA 各量表之得分在性別與年級間並無交互作用存在。在性別方面，生涯量表和正常性量表上均有顯著差異 (P<.05)，即資優班男生在願意以科學研究為生涯之態度比女生高，而在對科學家的正常性之態度，資優班女生高於男生。在年級方面，樂趣量表、生涯量表、正常性量表、採行和不喜愛量表均呈現顯著差異，而在這五項量表中，國一資優生均高國二資優生，即這五項科學態度國一資優生顯著優於國二資優生。

表四 不同班別、性別在 TOSRA 各量表之變異數分析摘要表

量 表	變 異 來 源	df	Ms	F 值
E 樂 趣	性 別 (A)	1	481.353	2.811
	班 級 (B)	1	2645.396	15.447**
	A × B	1	106.467	0.622
	誤 差	561	171.257	
C 生 涯	性 別 (A)	1	269.552	16.755**
	班 級 (B)	1	476.905	29.644**
	A × B	1	6.598	0.410
	誤 差	561	16.088	
N 正 常 性	性 別 (A)	1	78.239	2.928
	班 級 (B)	1	1.050	0.039
	A × B	1	68.260	2.554
	誤 差	561	26.725	
S 社 會 性	性 別 (A)	1	8.787	1.052
	班 級 (B)	1	528.747	63.315**
	A × B	1	2.075	0.249
	誤 差	561	8.351	
I 探 究	性 別 (A)	1	0.088	0.011
	班 級 (B)	1	451.730	57.153**
	A × B	1	26.308	3.328
	誤 差	561	7.904	
A 探 行	性 別 (A)	1	7.273	0.741
	班 級 (B)	1	26.891	2.738
	A × B	1	3.742	0.381
	誤 差	561	9.820	
D 不 喜 愛	性 別 (A)	1	0.080	0.039
	班 級 (B)	1	0.351	0.174
	A × B	1	6.128	3.028
	誤 差	561	2.524	

* P < .05 ** P < .01

表五 不同班別、年級在 TOSRA 各量表之變異數分析摘要表

量 表	變 異 來 源	df	Ms	F 值
E 樂 趣	性 別 (A)	1	1308.415	7.755**
	班 級 (B)	1	3452.745	20.465**
	A × B	1	874.651	5.184*
	誤 差	561	168.719	

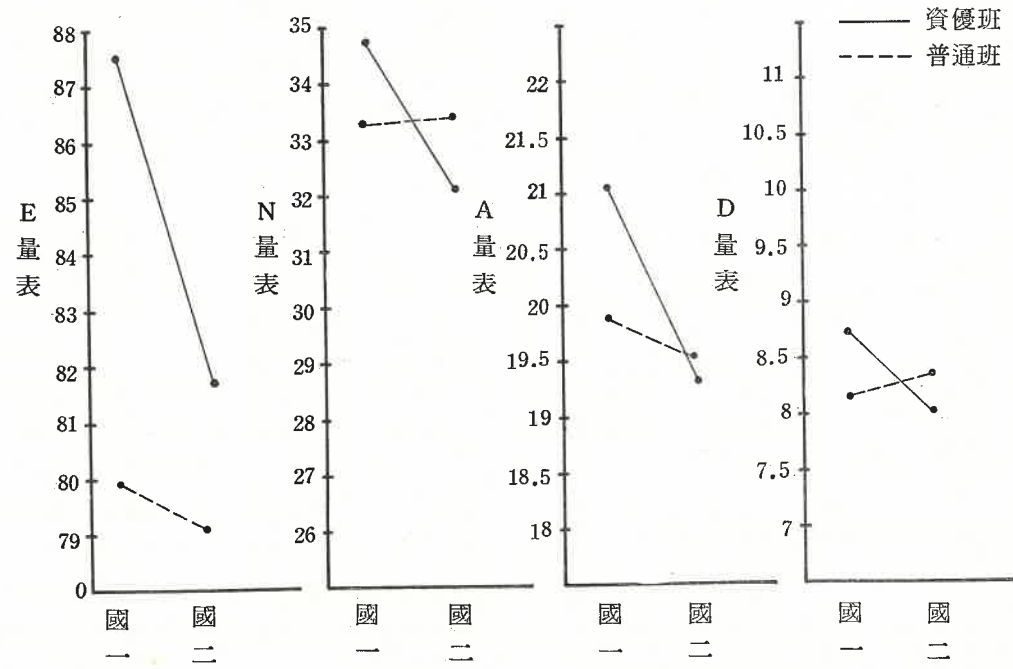
C 生 涯	性 別 (A)	1	32.026	1.950
	班 級 (B)	1	616.125	37.520**
	A × B	1	55.213	3.362
	誤 差	561	16.421	
N 正 常 性	性 別 (A)	1	193.933	7.440**
	班 級 (B)	1	1.695	0.065
	A × B	1	287.385	11.025**
	誤 差	561	26.067	
S 社 會 性	性 別 (A)	1	12.726	1.529
	班 級 (B)	1	573.127	68.842**
	A × B	1	11.598	1.393
	誤 差	561	8.325	
I 探 究	性 別 (A)	1	1.436	0.182
	班 級 (B)	1	465.279	58.823**
	A × B	1	4.224	0.534
	誤 差	561	7.910	
A 探 行	性 別 (A)	1	142.280	14.991**
	班 級 (B)	1	39.611	4.173*
	A × B	1	62.154	6.549*
	誤 差	561	9.491	
D 不 喜 愛	性 別 (A)	1	8.642	4.340*
	班 級 (B)	1	0.803	0.403
	A × B	1	17.627	8.852**
	誤 差	561	1.991	

表六 E、N、A 及 D 量表單純效果考驗表

量 表	變 異 來 源	F 值
E 樂 趣	年 級 間	
	資 優 班	12.705**
	普 通 班	0.212
	班 別 間	
N 正 常 性	國 一	22.351**
	國 二	3.343
	年 級 間	
	資 優 班	18.331**
A 探 行	普 通 班	0.808
	班 別 間	
	國 一	6.862*
	國 二	4.142*

A 採行	年級	間	班	資優	20.280**
	普通	普通		班	1.109
	班別	間		一	10.642**
	國	二		0.039	
D 不喜愛	年級	間	班	資優	12.970**
	普通	普通		班	0.297
	班別	間		一	6.948**
	國	二		2.393	

* P < .05 ** P < .01



圖一 年級與班別在 E、N、A 及 D 量表之交互作用

表七 不同性別、年級之資優班學生在 TOSRA 各量表之變異數分析摘要表

量表	變異來源	df	Ms	F 值
E 樂趣	性別 (A)	1	16.352	0.102
	年級 (B)	1	2,110.307	13.105**
	A × B	1	146.797	0.912
	誤差	269	161.030	
C 生涯	性別 (A)	1	68.561	4.162*
	年級 (B)	1	75.363	4.575*
	A × B	1	1.056	0.064*
	誤差	269	16.473	

N 正常性	性別 (A)	1	169.744	5.833*
	年級 (B)	1	517.564	17.785**
	A × B	1	28.572	0.982
	誤差	269	29.101	
S 社會性	性別 (A)	1	0.122	0.016
	年級 (B)	1	23.898	3.171
	A × B	1	5.401	0.717
	誤差	269	7.536	
I 探究	性別 (A)	1	9.027	1.372
	年級 (B)	1	4.408	0.670
	A × B	1	4.800	0.730
	誤差	269	6.578	0.730
A 採行	性別 (A)	1	17.411	1.983
	年級 (B)	1	201.113	22.899**
	A × B	1	1.743	22.899**
	誤差	269	8.783	
D 不喜愛	性別 (A)	1	5.405	2.579
	年級 (B)	1	27.269	13.009**
	A × B	1	0.313	0.149
	誤差	269	2.296	

不同實驗組別的資優班學生在科學態度是否有顯著差異，以及實驗組別和性別兩因素在科學態度是否有交互作用，本研究為解答上述問題所做的分析結果如表八，表八呈現不同實驗組別、性別在 TOSRA 之平均數、標準差及人數；由於南區各資優教育實驗學校本來就以數理組為多數（佔八分之四之比例），普通能力組次之，語文組的學生最少，為考慮現況，本研究將不等人數變異因子變異數分析，變異分析摘要結果如表九所示。

由變異數分析結果發現 TOSRA 所測得之四項科學態度，只有不喜愛量表顯出性別和實驗組別有交互作用，經單純效果考驗發現只有語文組之資優生存有顯著差異（見表十），其中語文組女生喜愛科學態度優於同組男生；在實驗組別間，數理及語文組男生均較普通能力組之男生不喜愛科學，而語文組女生較數理組喜愛科學，其他組之女生間差異則不明顯，圖二可清楚顯示二者之交互作用。

表八 各性別、組別之資優班學生在 TOSRA 各量表之平均數及標準差

量表	N	男			女		
		M	SD	N	M	SD	
E 樂趣	數理	133	81.96	13.57	53	81.70	10.83
	語文	15	88.80	14.99	17	88.94	10.42
	普通	32	92.44	8.46	24	83.50	13.60
C 生涯	數理	133	18.15	3.31	53	17.25	4.13
	語文	15	18.60	4.69	17	16.76	5.47
	普通	32	20.59	3.85	24	18.38	4.07

N	數理	133	31.92	5.86	53	33.55	4.59
	語文	15	32.40	5.88	17	35.41	4.73
	普通	32	35.84	5.36	24	34.75	5.11
S 社會性	數理	133	22.05	2.50	53	21.74	3.71
	語文	15	21.73	3.08	17	22.35	2.03
	普通	32	22.44	2.59	24	22.21	2.19
I 探究	數理	133	16.08	2.56	53	15.66	2.64
	語文	15	16.40	2.61	17	17.06	2.01
	普通	32	16.47	2.09	24	14.92	3.16
A 採行	數理	133	19.44	3.19	53	19.75	2.68
	語文	15	19.07	3.83	17	21.18	2.38
	普通	32	22.25	2.08	24	20.96	2.68
D 不喜愛	數理	133	8.10	1.52	53	8.21	1.32
	語文	15	7.80	1.78	17	9.18	0.95
	普通	32	9.00	1.37	24	8.63	1.38

表九 性別、組別之資優班學生在 TOSRA 各量表之變異分析

項 目	變 異 來 源	df	Ms	F ...
E 樂趣	性別 (A)	1	290.066	1.862
	組別 (B)	2	1507.489	9.677**
	A × B	2	404.111	2.594
	誤差	267	155.788	
C 生涯	性別 (A)	1	105.691	6.534*
	組別 (B)	2	82.515	5.101**
	A × B	2	9.855	5.101**
	誤差	267	16.175	
N 正常性	性別 (A)	1	84.058	2.827
	組別 (B)	2	174.116	5.857**
	A × C	2	52.653	1.77
	誤差	367	52.653	1.771
S 社會性	性別 (A)	1	1.654	0.216
	組別 (B)	2	2.875	0.460
	A × B	2	2.875	0.375
	誤差	267	7.659	
I 探究	性別 (A)	1	17.231	2.638
	組別 (B)	2	12.387	1.897
	A × B	2	6.531	1.992
	誤差	267	6.531	

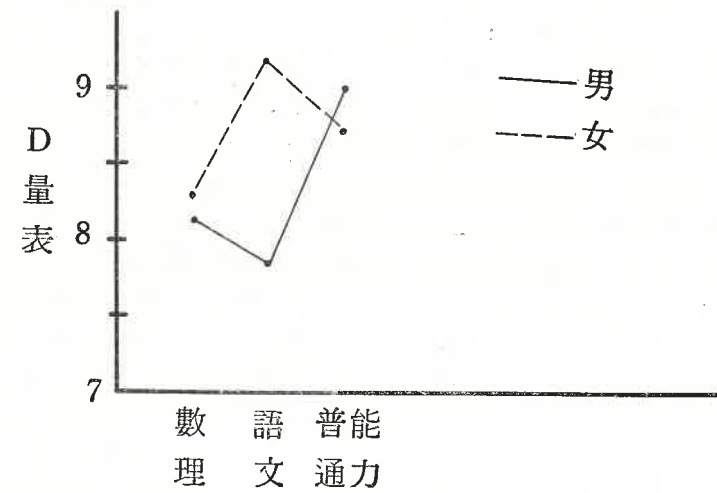
A 採行	數理	性別 (A)	1	2.095	0.243
	語文	組別 (B)	2	97.318	11.298**
	普通	A × B	2	30.052	3.485
		誤差	267	8.623	
D 不喜愛	數理	性別 (A)	1	1.674	0.808
	語文	組別 (B)	2	10.469	5.056**
	普通	A × B	2	7.905	3.817*
		誤差	267	2.071	

* P < .05, ** P < .01

表十 D 量表之單純效果考驗表

變 異 來 源	F 值
性別間	
數理	0.221
語文	7.327**
普通	0.907
組別間	
(男生)	
數理—語文	0.586
數理—普通	10.088*
語文—普通	7.101**
(女生)	
數理—語文	5.848*
數理—普通	1.407
語文—普通	1.454

* P < .05 ** P > .01



圖二 性別與組別在D 量表之交互作用

由表九所示主要效果之考驗，在性別方面，資優班學生僅在生涯量表有顯著差異，此一結果與前項分析結果相同。在實驗組別方面，樂趣生涯、正常性和採行四量表呈現組別間差異，經採取

Scheffe' 事後比較之結果則如表十一所示，數理組和普通能力組在這四項科學態度有顯著差異，亦即普通能力組的學生在以科學的樂趣，願以科學研究為生涯，科學家的正常性及採行科學態度等四項科學態度均優於數理組，而和語文組學生未見顯著差異；另外語文組和數理組在樂趣量表得分亦有差異，表示語文組學生比數理組學生更能以科學研究為樂趣。

表十一 E. C. N 及 A 量表實驗組別主要效果之事後比較

量 表	組 別	數 理	語 文
E 樂 趣	語 文	8.539*	—
	普 通	11.302**	0.009
C 生 涯	語 文	0.123	—
	普 通	8.149*	5.182
N 正 常 性	語 文	2.410	—
	普 通	12.943**	1.286
A 採 行	語 文	1.379	—
	普 通	23.504**	5.385

* P < 0.05

** P < 0.01

結 論 與 建 議

一、研究發現與結論：

根據統計結果，本研究有下列三項發現：

(一) 資優班學生和普通班學生之比較：

在資優班和普通班學生在科學態度是否有異方面，本研究發現資優班學生在願意以科學研究為生涯，對科學之社會意義及科學探究的態度均優於普通班學生，此結果和何榮桂（民72）和吳武典等（民74）研究結果相同，更肯定資優班學生在這三項科學態度的確優於一般學生。

但是，在以科學為樂趣、科學家的正常性、採行科學態度及喜愛科學等四項科學態度方面，本研究則又發現國一的資優班學生顯著高於國一的普通班學生與國二的資優班學生；國二資優班學生僅在科學家的正常性態度優於國二普通班學生。資優班學生之科學態度因年級增加而轉趨消極，可能因國二學生面臨聯考壓力（本研究期間正逢國二升國三之暑假）而改變其對科學之態度，普通班學生因對科學之喜愛本不突出因而不受年級影響。此一發現則與吳武典等人（民74）就北區資優班學生調查結果有異（該研究指出，在社會意義與正常性方面，年級高者優於年級低者，其餘各因素則無年級差異），則有待進一步之探討。

(二) 性別和科學態度：

就性別而言，本研究發現，無論是全體學生或是資優班學生，男女在以科學研究為生涯的態度上均有差異，且顯示男生比女生更願意以科學研究為生涯，即使是資優班的學生亦不例外，此一發現與洪儷瑜（民74）對資優女性因受傳統性別角色之限制，而在從事學術工作之意願上較低，並且顯出資優女性低成就傾向的發現頗為一致。此一結果似乎也反映出傳統社會認為女性較不適宜從事科學研究

之觀念。

(三) 不同實驗組別資優生之比較：

資優班學生是否因實驗重點不同，而在科學態度上有顯著差異？本研究發現，在男生方面，普通能力組比數理組和語文組更喜愛科學。女生方面，則是語文組比數理組更喜愛科學；在以科學為樂趣，願以科學為生涯、科學家的正常性及採行科學態度等方面，普通能力組之資優生均優於數理組。而在以科學為樂趣之態度則前者也優於語文組。由此可知數理組的資優生在甄選時雖強調數理性向之評量，但其對科學的態度並不優於其他兩組，甚有較差之現象；此可能是能力和態度未呈高度正相關之故。亦可能是國中數理及語文組資優班課程及實際教學重點上並無太大區別之故。

(四) 全體學生之科學態度：

科學相關態度測驗是採 Likert 式的五點量表計分，由本研究統計發現，無論資優班或普通班學生在 TOSRA 之各量表所得分數均高於各該量表之平均數值（E，63；C，15；N，27；S，15；I，12；A，15；D，6），由此可見國內國中學生在 TOSRA 所測之科學態度均傾向於正向、積極的層面。

總之，在 TOSRA 所測量對科學的態度之內涵中，資優班學生在各方面之科學態度均有優於普通班學生之現象，惟在以科學研究為樂趣，願採行科學態度及對科學之喜愛等方面，却發現資優班學生隨年級減低而和普通班學生沒有差異；另外在願以科學研究為生涯的態度男生優於女生，在以科學為樂趣，願以科學研究為生涯，對科學之喜愛及採行科學態度等，除有上述現象外，其與科學家的正常性等五項科學態度，在實驗組別間亦存有顯著差異。

二、建 議：

本研究由於取樣對象只包括南區國一及國二學生，改在推論上亦有其限制。以下僅就上述各項發現和結論，提出下列建議事項：

(一) 加強資優生情意及態度之教學：

態度之養成並非一夕而成，有賴長時期之培養。而影響學生態度的因素極多，教師的教學方法、教材內容，份量、學生的學習成就都有密切關係。科學能力的學習固然重要，態度之培養亦不容忽視，科學教育之內容應包括科學概念，科學方法和科學態度，本研究發現數理組在科學態度方面較其他兩組差，因此，加強數理組科學態度之養成極為重要。因此，數理資優班之課程設計上宜把握區別性原則（differential principle），使與其它類之課程有別。在教材教法方面更宜採啟發及探究方式，不以升學為取向，如此或能增進數學資優班學生之積極態度。

(二) 加強學生對於科學家的認識：

有系統的介紹科學家的生平、奮鬥歷程、重要事蹟及貢獻，不僅有助於學生對於科學家的認識，而且能夠培養學生對於研習科學的興趣，進而養成以科學探索為職志。本研究雖然發現國中女生較男生有較低之科學意願，然而國中階段正是態度興趣之萌芽成長最重要時期，若能加強學生對於科學家的認識，將有助於學生從事科學探究的意願。

(三) 加強資優女生之生涯輔導：

資優女生之低成就常由於情意態度因素而非能力之因素，本研究結果亦顯示資優女生科學研究為生涯之意願低，如何加強生涯輔導、協助解決具有科學性向之資優女生在追求科學成就時所產生的衝突，應是教育工作者不容忽視的課題。

(四) 探討資優學生在各年級之學習成就及影響因素：

本研究發現國二資優生在科學態度上因逐漸消極而減少與普通班學生之差距，未來之研究可探討資優學生在科學態度或其他情意方面之學習是否隨年級而降低，並探討影響之因素，例如聯考壓力，課程安排、教育措施……等。亦可以國三、高一學生為研究對象，或採個案追蹤研究方式，將更能對

我國資優生科學態度影響因素有更進一步之瞭解。

參 考 文 獻

- 何榮桂 (民72) : 科學相關態度測驗之因素分析及其有關問題之探討。測驗年刊, 30 輯, 143~156 頁。
- 吳武典、陳美芳、蔡崇建 (民74) : 國中資優班學生的個人特質, 學習環境與教育效果之探討。特殊教育研究學刊, 1 期, 277~312 頁。
- 林清山 (民67) : 心理與教育統計學 (修訂版)。臺北市, 東華書局。
- 林寶山 (民71) : 科學相關態度測驗簡介。輔導月刊, 18 卷, 11、12 期合刊, 42 頁。
- 洪儷瑜 (民74) : 資優女性的低成就及其輔導。資優教育季刊, 16 期, 26~29 頁。
- 黃安邦編譯 (民75) : 社會心理學。臺北市, 五南圖書公司。
- 張春興、楊國樞 (民58) : 心理學。臺北市, 三民書局。
- 許榮富 (民75) : 國中學生科學態度成就分析, 74 年科學教育研討會論文彙編, 行政院國學科學委員會, 185~219 頁。
- 歐陽鍾仁 (民72) : 現代啟發教學法, 臺北市, 幼獅文化公司, 5 版。
- 鍾秀景 (民68) : 我國中等學校學生科學態度評量之研究。教育學院學報, 4 期, 326~349 頁。
- Fraer, B. J. (1981) *Test of Science-related attitudes (Handbook)*. Victoria, The Australian Council for Educational Research.
- Klopfer, L. E. (1971). Evaluation of learning in science. In B. S. Bloom, J. T. Hasting, & G. F. Madus (Eds), *Handbook of formative and Summative evaluation of student learning*. New York: Mc Graw-Hill.
- Lin, B. S. (1983). *Classroom climate and its relationship to student attitudes toward science*. Unpublished doctoral dissertation, University of Texas at Austin, U. S. A.
- Mc Millan, J. H. (1980). Attitude development and measurement. In J. H. Mc Millan (Ed.), *The Social psychology of school learning*. New York: Academic Press.
- Rokeach, M. (1968). *Beliefs, Attitudes and values*. San Francisco: Jasssey-Bass Inc.

Bulletin of Special Education, 1987, 3, 135—150.

Taiwan Normal University, Taipei, Taiwan, R.O.C.

THE STUDY OF THE JUNIOR HIGH SCHOOL STUDENTS' ATTITUDE TOWARD SCIENCE IN SOUTHERN TAIWAN

BAO-SHAN LIN

LI-YU HUNG

National Kaohsiung Teachers' College

The attitude toward science is an important factor for the success of science education. This study intended to explore the students' attitude toward science by the Chinese version of "Test of Science-Related Attitude". The sample consists of 273 intellectually gifted students in self-contained special classes (180 boys and 93 girls), and 292 students from high-achievement regular classes (155 boys and 138 girls). The subjects were selected from 7 junior high schools' special classes and 3 junior high schools without special gifted program in southern Taiwan. The data were analyzed by two-way ANOVA. The results of this study were as follow:

1. The gifted students were superior to the regular ones in their attitudes toward social implications of science, scientific inquiry and career interest.
2. In the attitude toward normality of scientists, adoption of scientific attitude, enjoyment and likes, gifted students in grade 7 expressed more favorable attitude than regular ones in same grade and gifted students in grade 8. Except for the attitude toward normality of scientists, there was no difference between gifted students and regular ones in grade 8 in the last three attitude.
3. Girls, whoever in special classes or regular ones, tend to demonstrate more negative attitude in career interest in science than boys.
4. All the subjects, both gifted students and regular ones, are scored beyond the means of each of the TOSRA scales and shows positive attitude toward science.
5. The students with general intellectual giftedness are favorable in attitude of enjoyment, career interest in science, normality of scientists and adoption of scientific attitude than students with specific academic aptitude in math and science.