科學教育學刊
1998, 第六卷第四期， 343-362

EJ51-1998-343

台灣和西澳科學教室環境的跨國研究：結合質性與量的研究方法

黃台珠[1] Jill M. Aldridge[2] Barry Fraser[2]
[1]高雄師範大學 科學教育研究所
[2]Key Centre of School, Science and Mathematics Curtin University of Technology, Western Australia.

（投稿日期：87年10月17日，接受日期：87年12月30日）

摘要：效化跨國研究的WIHIC量表以比較台灣和西澳學生在同學親和、教師支持、學生參與、探究、工作取向、合作、平等等向度的感受。.該問卷施測對象爲50班1879位台灣學生，以及50班1081位西澳學生。結果支持中英文版問卷各向度的內部一致信度以及原先的建構效度，並顯示其具有區別各班的能力。結果也顯示出台灣和西澳學生所感受的科學教室環境在某些向度上的不同。利用問卷數據以引導質性資料的收集（包括老師和學生的訪談，以及教學觀察），以確認問卷所呈的效度，並解釋各分量表平均值不同的意義。訪談結果提醒我們應注意學生對問卷問題的了解，以及以西方國家教室情況所發展的問卷在東方國家使用的問題。比較研究者所描述的故事可用以幫助了解研究者的文化背景，它會影響研究者對教室教學情況的詮釋，本研究顯示來自不同文化的人其對觀察的詮釋受其社會和文化的影響。

關鍵詞：文化比較、科學教室、跨國研究、質與量研究法、教室環境。

緒　論

跨國科學教育研究至少在下列兩個現象上可提供新的省思 (Fraser, 1996a)：對於有興趣的變項〈如教學的方法，學生的態度等〉，多國的樣本要比來自一國的樣本能提供更大的差異。各國習以爲常的教學實務、信念和態度，會因兩國不同研究者對科學教育的合作研究，被加以詢問及質疑而顯露出來。

本研究是少數在科學教育界所進行的跨國研究之一，包括六位西澳及七位台灣科學教育的研究者所共同參與的，本研究的目的是比較台、澳兩國科學教室學習環境的差異性，以及探討在不同文化社會背景因素下如何影響科學教室環境。本研究的特色是結合質性與量的研究方法，目的是使教師及師資培育者看出教室環境的重要，並指出在不同社會及文化下影響

教室環境的因素。本篇是由四部份組成：文獻探討、研究方法、研究發現、討論與結論。

文獻探討

教室環境可被視爲一社會心理的情境，常被認爲是由教師、學生、課程、以及許多內在與外在的因素所影響，通常是由老師或學生對學校或教室的感受來測量。在本研究中教室的環境定義爲在教室中老師和學生共享的感受，是經由實際參與者的眼光來獲得，因爲會較外來觀察者的眼光爲眞實及可靠。

教室環境在過去二十年來日益受重視，教室是學生學習人際關係及教育發展的主要場所，早在 1936 年 Lewin (1936) 就注意到環境和個人是決定人類行爲的重要因素，因此 Lewis 引出公式 B=F (P, E) 來表達人的行爲受兩個互相影響的因素，即人 (person, P) 以及環境 (environment, E) 所影響。 Murray (1938) 建立在 Lewis 的發現上，提出一個需求—壓力的互動模式 (a needs- press model of interaction) ，其中個人的需要代表個人向著目標努力的潛力，而壓力是外在環境的狀況，可能是對此需要的支持或阻力， Murray 的模式指出教室環境的影響變項會造成行爲的差異。而此需求—壓力互動模式常被用在個性的研究上，較少用在教與學的過程上，教育研究者正試圖找出此模式下可辨識的影響變因 (Anderson & Walberg, 1974; Rentoul & Fraser, 1979) 。 Moos (1974) 將人類的環境視作三種基本的層面：即關係的層面（在環境中人際關係的本質和強度，如環境中彼此間的支持和幫助）；個人的發展層面（個人的成長和自我潛力的促進）；以及系統的維持和改變層面（即環境的秩序、明確的期望，控制的維持和對改變的反應等）。

過去二十多年來在教室環境的理念、評量與探究其中重要的向度上均有顯著的進展（蘇懿生， 1994 ；王素香， 1995; Fraser, 1986, 1994, 1998; Fraser & Walberg, 1991; Wubbels & Levy, 1993) 。在過去測量教室環境是利用人的感受，這一點已經被證明很有效，因爲如此能使研究者由內部參與者的角度來獲得教室環境的了解，而不是由外部觀察者的角度。學生對教室特性的心理感受，最早是由 Anderson & Walberg 於 1960 年代評 Harvard Project Physics 所發展，即是常用的 Learning Environment Inventory (LEI) ，及較簡單的 My Class Inventory (MCI) (Anderson, 1971) 。接著各種各類的工具陸續發展，包括 Classroom Environment Scale (CES) (Moos & Trickett, 1974), Individualized Classroom Environment (ICEQ) (Fraser, 1990), Science Laboratory Environment Inventory (SLEI) (Fraser, Mc Robin & Giddings, 1993) 及 Constructivist Learning Environment Survey (CLES) (Taylor & Fraser, 1991) 。在大學用的 College & University Classroom Environment (CUCELI) (Fraser, Treagust & Dennis, 1986) 。表 1 爲常用的六種教室環境量表 (LEI, CES, ICEQ, MCI, CUCEI, 和 SLEI) 的分量表以及其在 Moos 三個層面的分類 (Fraser, 1994) 。

質性的研究方法用於教室環境的研究 (Tobin, Kahle & Fraser, 1990) ，使得能更深入地探究教室環境。取樣單位的概念 (grain sizes)(Fraser, 1996b) ，即依研究目的的不同而採用不同量的樣本，併用於質性和量的資料搜集上，已證明其效用 (Fraser & Tobin, 1991; Tobin & Fraser, 1998) 。如在確認目標學生的出現及角色，以及比較其所感受之教室環境的研究上，發現有小群目標學生操縱師生間的語言互動，教師給目標學生較多高層認知的問題，目標學生對教室環境有較正面的感受 (Fraser, 1994) 。另外在典範老師研究上，發現典範老師有合理的策略以助學生的參與，會利用所設計的教學策略以助學生

表 1 ：六種常用的教室環境量表所含的分量表

工具	年級	各分量表題數	依據Moos的架構分類各向度		
			關係的層面	個人發展的層面	系統維持和改變的層面
Leaning Environment Inventory (LEI)	中學	7	團結 衝突 偏愛 派系 滿意 冷漠	進度 困難 競爭	多樣性 班規 物質環境 目標導向 組織散漫 民主
Classroom Environment Scale (CES)	中學	10	參與 親和 教師支持	工作導向 競爭	秩序與組織 規則明確 教師控制 革新
Individualized Classroom Environment Questionnaires (ICEQ)	中學	10	個人特性 參與	獨立 探究	分化
My Class Inventory (MCI)	小學	6-9	團結 衝突 滿意	困難 競爭	
College and University Classroom Environment Inventory (CUCEI)	大學	7	個人特性 參與 學生親和 滿意	工作取向	革新 分別化
Science Laboratory Environment Inventory (SLEI)	高中 大學	6 or 7	學生親和	開放性 統整性	規則明確 物質環境

對科學的了解，並且會有效地利用語言策略。典範老師的教學很有秩序，和學生能有愉快的互動，而且教室氣氛輕鬆。師生融入教學中，不需要花費精力於違規行爲的管理上。學生感受的教室環境上，典範老師優於一般教師 (Fraser & Tobin, 1989) ，特別是在學生參與、教師支持以及組織與秩序上 (Tobin, Treagust & Fraser,1988) 。在教師信念的研究上，發現教師會用隱喻 (metaphor) 表達出自己的角色，其角色會影響其教學的方式。Fraser (1994) 也指出教師的信念 (beliefs) 及專業知識會影響其課程及教學的執行，學生

所感受到的教室環境和教師的知識及信念有關。教師對各個學生的態度和期望會影響各個學生所感受的教室環境。

在過去大量各國國內的研究，探討影響學業成就和學生態度的因素 (Bashi & Sass, 1992)，以及各國國內的不同文化因素的影響 (Springfield & Teddlie, 1990)，國際教育研究機構也探討在不同國家中間影響學生學習成就、態度和學校效能的變項 (Anderson, Ryan & Sphapiro, 1989)。這類的研究多強調利用所獲得的數據作比較，但是對於與社會、文化和教育相關的情境訊息，卻很少提及。過去跨國的研究包括比較西方國家和亞太區域的國家之教學效能 (Creemers, Reynolds, Springfield & Teddlie, 1996)，教育成就 (Reynolds & Farrell, 1996)，教室環境 (Huang & Fraser, 1997)，科學概念 (Kawasaki, 1996) 以及社會文化和成就間的關係 (Stevenson & Stigler, 1992)。

故事 (narrative) 被當作一廣爲使用的資料，以深入了解人的本性 (Carter, 1993; Casey, 1995; Shulman, 1992)，所寫的文章能呈現出作者內在的感受，可被加以分析利用以了解影響教室環境的因素 (Wallace & Chou, 1997)。本研究將利用學生的、教師的以及研究者所描寫的文章，以及描述者的故事，以探討社會—文化對教室環境的影響，並對問卷所搜集的數據作意義的詮釋。

研究方法

一、量的研究工具

本研究採用 Fraser 和 Tobin (1991) 以及 Tobin 和 Fraser (1998) 所推薦的結合質性和量的研究方法，開始時先用教室環境量表 (What Is Happening in This Class, WIHIC) 以測量學生對他們科學教室環境的感受。

爲了將過去能預測成效的有效變項加以整合，並加入現在所關切的教室環境分量表，如公平、以及促進瞭解以代替死記，Fraser, Fisher 和 McRobbie (1996) 開始發展一個新的教室環境工具，稱之爲 " What Is Happening in This Classroom? " 原始版本有九個向度，除本研究所用的七個向度外，另包括自主性 / 獨立性 (Autonomy/Independent) 以及理解 (Understanding)，經在西澳五個學校，17 個 9 及 10 年級數學及科學教室，335 位學生測試及分析後，形成七個分量表，其內部一致信度在以班級爲單位時爲：0.67 - 0.88，以個人爲單位時爲：0.77 - 0.89。分量表的區別效度，以班級爲單位時爲：0.06-0.45；以個人爲單位時爲：0.09-0.48。本研究所用工具即依此量表修訂而成，組成的七個分量表爲：

- 同學親和 (Student Cohesiveness)，是指學生彼此認識幫助並彼此支持。
- 教師支持 (Teacher Support)，是指教師的幫助、友善、信任以及對學生感興趣。
- 學生參與 (Student Involvement)，是指學生有參加的興趣，參與討論，作額外的學習並以上課爲樂。
- 探究 (Investigation)，強調探究的技巧和過程，以及將之用於問題的解決。
- 工作取向 (Task Orientation)，是指學生看重完成預期的活動以及專注於課業上。
- 合作 (Cooperation)，是指在學習上學生之間是以合作代替競爭。
- 平等 (Equity)，是指教師是以平等的方式對待學生。

此外另有 8 個題目是以學生對科學的課之喜歡、有興趣以及期盼來表達其滿意的狀況。這些題目是取自科學相關態度的測量 (Test of Science Related Attitudes, TOSRA) (Fraser, 1981) 的一個分量表。

這些測量工具由台灣研究小組中的一位將

英文翻譯成中文，再由未參與此翻譯的另一位台灣研究者將翻譯的中文再轉譯爲英文，然後由西澳的研究者檢視返譯的英文，依需要對原來的英文題目或中文翻譯作適當的修正。

中文版的學生問卷曾在台灣國一的 2 班生物班級測試，接著並由研究者訪談學生，以了解學生是否讀得懂題目，並檢視學生對題目的了解及反應是否如原研究設計者所預期。相似的訪談也在西澳進行，依此對問卷又作某些必要的修訂，最後定稿的是一份 70 題的教室環境量表，以及 8 題的態度量表的問卷。

二、量的研究之取樣及資料分析法

本問卷在西澳 25 個學校 50 個班級 1081 位 8 年級及 9 年級的科學教室中測驗，以及分佈於台灣 25 校 50 個班 1879 位的國一生物教室和國二理化中教室中測試。在西澳所採的樣本中 38 班是選自西澳的柏斯市區，12 班是來自柏斯四週的鄉間學校。而台灣的樣本是以兩階段叢集隨機取樣法，選自三區域：北部台北、中部台中、南部高雄。而在台灣的 50 班中 25 班是生物班 25 班是理化班；而在澳洲的 50 班均爲自然科學的班。取自兩國的樣本，均是來自男女合校的公立學校，可視爲兩國科學教室的典型代表。詳細取樣方法可參考楊榮祥和 Fraser (1998) 的文章。

問卷所收集的數據經內部一致性 (Cronbach α)、區別效度、變異數分析 (ANOVA) 等方法，以求得此教室環境量表在兩國的信度和效度。接者用 Varimax 旋轉方式以求得主要的組成因素。數據以班作單位用 t 考驗分析，以提供研究者有關兩國學生在科學教育中所感受的教室環境之異同的訊息。

三、質性研究的取樣及資料分析法

問卷所提供的量的數據，可對各國教室環境有一概括的認識，並用以引導質性數據的收集。在兩國質性數據是以教室觀察，訪談老師和學生，以及研究者所描寫的故事等方式所搜集。質性數據的搜集使研究者能更有意義地詮釋量的數據，並對兩國的量的數據結果提供更豐富的內涵。

在台灣及西澳各選二位老師對其教室作觀察，被選的老師主要是願意被觀察及訪談，訪談老師分別以 1 、 2 代表。經由訪談以找出教師某些教室行爲的背後理由，並確認各教師教室所形成的不同的教室環境是否受到社會—文化因素的影響。

除了所觀察的各班級中抽選 3-5 位學生作訪談，訪談內容包括對教室觀察所看到的一些事件的感受，以及他們對教室環境的看法外；另外各國又選取二班，每班 3-5 位學生訪談，將問卷中的每一向度選定三題作訪談，其中二題是二國間有顯著差異的題目。訪談的目的一方面是了解學生對題目的了解是否一致，並用以幫助解釋二國平均值的差異。訪談學生分別以 2 個號碼代表，第 1 個號碼代表學校，第 2 個號碼代表學生。

兩位研究者（一位來自台灣，一位來自西澳）同時作教室觀察之後，兩位研究者對教室某一特殊事件分別作故事的描述。二位研究者對教室環境的詮釋，可經由比對二者所描述的故事的相似處和相異處而展示出來。描述的故事 (Narrative Stories) 可表現出作者撰寫時的一種認知和思想方式 (Carter, 1993; Casey, 1995)，並可用來幫助確認文化的特質，此特質將會影響研究者對教室環境的體會。

研究發現：量的數據

一、教室環境量表的效化

由台灣 50 班學生和西澳 50 班學生所搜集的數據，用內部一致性 (Cronbach α)，區別效度、變異數分析 (ANOVA) 等方法，以求得此教室環境量表在兩國的信度和效度。接著用 Varimax 旋轉方式以求得主要的組成

表 2 ：教室環境量表（ 56 題版）的因素分析值

題號 NO.	同學的親和關係		教師支持		學生參與		探　究		任務取向		合　作		平　等	
	西澳	台灣	西澳	台灣	西澳	台灣	西澳	台灣	西澳	台灣	西澳	台灣	西澳	台灣
1	.62	.59												
2	.47	.56												
3	.53	.68												
4	.68	.60												
7	.68	.71												
8	—	—												
9	.64	.63												
10	—	.59												
11			.64	.67										
12			.68	.65										
13			.65	.75										
14			.56	.55										
15			.63	.62										
16			.68	.70										
17			.62	.59										
19			.43	—										
21					.65	.53								
22					.77	.65								
23					.46	—								
24					.58	.50								
25					.47	.41								
26					.49	.45								
27					—	—								
29					—	—								
32							.65	.61						
33							.58	.64						
34							.71	.70						
35							.63	.61						
36							.64	.68						
37							.63	.66						
39							.66	.66						
40							.61	.64						
42									.65	.49				
44									.58	.49				
45									.55	.59				
46									.62	.51				
47									.71	.54				
48									.65	.58				
49									.67	.62				
50									.63	.58				
51											.55	.44		
52											.59	.40		
53											.58	.53		
54											.63	.47		
55											.65	.47		
56											.67	.54		
57											.62	.58		
58											.52	.56		
61													.68	.56
63													.70	.65
64													.69	.67
65													.71	.66
66													.72	.71
67													.74	.58
69													.63	.60
70													.68	.64

負荷量少於 0.4 者被刪除

因素，去除各分量表中部份信度偏低以及在因素分析中負荷量小於 .4 的題目，而形成修定的 56 題版本，每一分量表有 8 題（如附錄一）。最後版本的問題再重復作因素結構分析，呈現於表 2 ，發現每一題均在其原分量表下，且無其他的分量表存在。

表 3 呈現七個分量表（每一個向度 8 題）內部一致性信度 (Cornbach α coefficient)，用兩種型式（班級的及個人的）作單位來分析。各分量表的信度值用班級爲單位分析時，在西澳爲 0.87~0.97 ，在台灣爲 0.90-0.96 ；以個人爲單位分析時，在西澳爲 0.81-0.93 ，在台灣爲 0.85-0.90 。每一分量表和其他分量表相關值的平均值用來代表區別效度 (discriminate validity) 的值，呈現於表 3 。在西澳以個人爲單位分析時，此值爲 0.33~0.46 ，以班爲單位分析時爲 0.44-0.59 ；在台灣以個人爲單位分析時爲 0.41-0.58 ，以班爲單位分析時爲 0.45~0.72 。依據變異數分析 (ANOVA) 的結果，顯示各分量表具有區別各班的能力。

二 兩國的差異

以巨觀的資料而言，兩國學生在科學教室所感受的教室環境的差異甚小，西澳學生的感受略優於台灣學生。以班作單位用 t 考驗分析兩國學生的數據，發現在學生參與、工作取向、合作及平等各分量表上有顯著的差異，且西澳學生高於台灣學生（如表 4 ）。而在學生對科學的態度上，兩國間的差異也達顯著水準

表 3 ：教室環境量表。在兩國以班級及個人兩種型式分析，其內部一致性（ Cronbach α Coefficient）、區別效度（和其他分量表相關值的平均）、以及班級的區別能力 (ANOVA 結果）

分量表	分析單位	信度 西澳	信度 台灣	區別效度 西澳	區別效度 台灣	ANOVA 西澳	ANOVA 台灣
同學間親和關係	個人	0.81	0.86	0.33	0.41	0.11**	0.07**
	班平均	0.87	0.91	0.44	0.45		
教師支持	個人	0.88	0.87	0.43	0.47	0.14**	0.34**
	班平均	0.95	0.95	0.57	0.53		
學生參與	個人	0.84	0.85	0.45	0.49	0.09*	0.11**
	班平均	0.88	0.90	0.54	0.69		
探究	個人	0.88	0.90	0.41	0.55	0.15**	0.22**
	班平均	0.95	0.96	0.51	0.72		
任務取向	個人	0.88	0.86	0.43	0.55	0.14**	0.36**
	班平均	0.96	0.94	0.52	0.69		
合作	個人	0.89	0.87	0.45	0.58	0.15**	0.28**
	班平均	0.93	0.92	0.55	0.66		
平等	個人	0.93	0.90	0.46	0.53	0.15**	0.24**
	班平均	0.97	0.95	0.59	0.64		

樣本爲 50 班 1081 位西澳學生，以及 50 班 1879 位台灣學生。各分量表含 8 個題目。
** P<.01
* P<.05

表 4 ：兩國學生在科學教室環境及對科學的態度之感受其平均值、標準差以及大值差異度的比較

教室環境分量表	班級平均值		標準差		t值比較
	西 澳	台 灣	西 澳	台 灣	
同學的親和關係	31.61	31.61	1.33	1.54	0.06
教 師 支 持	24.68	24.24	2.89	2.79	0.74
學 生 參 與	24.76	23.04	2.09	1.89	4.60*
探 究	23.56	22.90	2.43	2.54	1.40
任 務 取 向	31.75	30.98	1.80	2.24	2.10*
合 作	30.43	29.56	1.80	2.24	2.44*
平 等	31.68	30.04	2.24	2.81	3.40*
對 科 學 的 態 度	23.59	26.43	4.41	3.67	-3.55*

（各分量表各含 8 個題目）
* P<.0

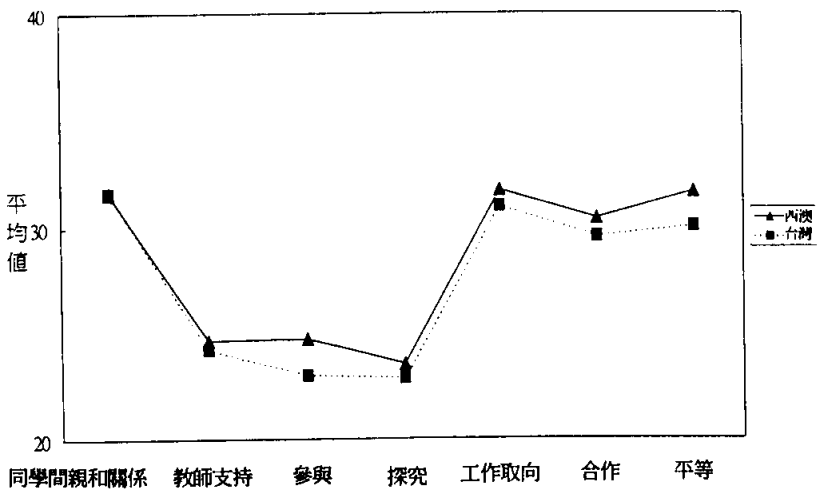

圖 1 ： WIHIC 的平均分數（平均值是以班爲單位分析，各分量表各含 8 個題目）

(p < .05)，台灣學生對科學的態度表現出較正向的感受。

總之，在量的分析上教室環境量表的內部一致信度，不論在以個人或以班爲單位分析，均達滿意可用的水準，其結果支持英文版本和中文版本的信度。用原設計的因素結構來看，因素分析的結果支持本問卷的構念效度。在第二階段質的數據的搜集，能提供一些在詮釋數據（特別是在圖 1 的比較上）的提醒。

研究發現：質性的數據

在第二階段的研究包括搜集質性的數據比較，以對教室環境量表問卷的效度，提供進一步的資料，並確認社會文化因素影響不同國家的學習環境。質性數據的分析結果以下列三部份呈現一學生的描述、老師的描述、以及研究者所寫的故事。

一、學生的描述

在四個所觀察的班級中，每班至少有三位學生被選出，學生可能由研究者依所觀察的事件而選出或者由教師選出。學生被問及教室所觀察到的一些事件的感受，並訪談其對問卷中某些所選定的題目之反應。這些訪談的相關描述，呈現於各標題下，這些描述可呈現出觀察和問卷所看不到的社會文化層面。我們將所發現的一些社會文化層面對教室環境的影響，整理於下列標題中：學生間的關係；對教師的尊敬程度；教師發問的方式；以及學生學習科學的動機。

*1.*學生間的關係

從量的數據上顯示兩國在同學親和上並無顯著差異（見表 4），但是由研究者對兩國教室環境的知識卻發現未必。在台灣同一班學生多在一間固定的教室上課，同學們在一起上所有的學科，而教師隨每一堂課課表科目的不同而不同。所以台灣的同班同學間彼此熟識，同學也會由其他同學處獲得幫助：

> 在教室的學習我們會彼此幫助，所以我們彼此相處得很好。（台灣 1.1 號學生第 2 題）

在西澳，同學們會因科目的不同而移至不同的教室上課，而通常會因科目的不同班上的同學也不同。所以西澳的學生反應說，只有在午餐和休息時間學生間才會有交往機會，有時友誼只限於那些許多科目都一同上課的同學間。所以在西澳同學們雖然知道其他同學（指名字和長像），但不一定是指他們之間是朋友，而同學之間的幫助常限於那些彼此間是朋友關係的同學間：

> 我知道班級上的每一個人，他們不都是我的朋友，但我知道他們的名字。（西澳 2.4 號學生第 2 題）

由所描述的證據顯示，兩國教室的情境是不同的，西澳學生對問卷的題目是以知道名字和長相對題目作詮釋來作答；而台灣學生卻是以彼此熟識且可由同學處獲得幫助對題目作詮釋來作答，因此兩國學生都表示，知道其他同學，但西澳學生所說的知道比較偏向名字和長像，而不是朋友間的相知。所以即使教室內的狀況不同，因爲兩國學生對題目的詮釋方式不同，因此教室環境量表在同學親和的向度得分上卻未達顯著差異水準。

當學生覺得自己科學不錯時，對問題題目「我會幫助課業上需要幫助的其他同學」則反應「經常發生」；而科學成績不佳的同學對「在這班上我得到其他同學的幫助」這題的的選答爲「經常發生」。因此學生科學科目的能力表現也影響同學間的互動方式。

*2.*對教師的尊敬程度

對兩國學生訪談後發現他們對老師的態度是不同的，台灣的學生比西澳的學生顯得更尊敬老師。在台灣訪問的學生對老師的學識是毫不懷疑的，他們很少質疑老師的教學方法和內容：

> 我喜歡老師對我們教導的，他教得很好，總是很有趣，我不必質疑他的教法。（台灣 4.2 學生的第 63 題）

在台灣所訪談的學生也不認爲要參與課程的規劃，因爲他們都認爲老師比較厲害，由老師決定就可以了。在某些台灣學生訪談中發現，他們因爲太尊敬老師了，以至於有問題時不敢去打擾老師，而去問同學。在訪談中也發現他們不敢問老師的另外原因是恐怕耽誤老師的進度，或顯得不尊敬老師的教學能力，學生若不能了解，常會怪他們自己的能力，而不是老師的錯。

相反的，所面談的西澳學生卻較喜歡抱怨他們的老師或老師的教法，許多西澳學生表示他們發現科學是枯燥的，而希望有不同的教法。某些學生〈特別是中下程度的學生〉顯得好像是在忍受科學課和他們的科學老師，因爲該科目是必修的：

> 我覺得科學是很令人困惑的，有時我也聽不懂老師所教的，科學就是很無

趣的。（西澳 4.3 號學生的第 45 題）

有時我們必須作研究…，有時很無聊，我對科學沒興趣。（西澳 4.2 號學生第 39 題）

有趣的是兩國學生都希望科學的課能多做一些實驗和多進行一些實驗室的教學。

從觀察中也發現兩國學生對教師所表現出尊敬的態度是不同的，西澳的學生顯得較干擾教學，對老師也較不尊敬。在台灣老師和學生間的距離較西澳爲大，在西澳師生的互動地位上較爲平等。而此觀點顯示在由台灣來的研究者曾提到西澳的教師在教室中做太多的雜物工作，如發紙、清理黑板，這些事務在台灣常由學生協助做。西澳的教師較想要以平等的方式對待學生，有可能使得在某些狀況下學生對教師的行爲較爲不恭敬。

*3.*教師發問的方式

所觀察的兩國教師均使用發問方式，在台灣的學生常有學號標示於其學校制服的口袋上，在台灣的教室中所看見老師發時叫的多是學生的座號而不是名字。當被問到時學生通常要站起來回答，而答錯時常會被老師訓一頓，然後要學生再答一次或坐下聽下一位同學回答。而這種責備學生答錯的情況，令來自西澳研究者相當吃驚，因爲他認爲學生在同學面前站起來被問而答錯了已是很窘迫了，卻又被當衆責備，會傷到學生的自尊心。但是在訪談學生時卻發現學生對此上課被問的情況卻視爲很平常。在訪談台灣的學生和老師時，表示教師應幫助學生知道他所不會的，這樣才能幫助學生改善其學習。

在西澳對問學生問題的看法卻是不同的，在我們所觀察的西澳教師，他們發問問題常是對全班同學問，而只挑選舉手的同學來回答，除非是教師要利用問題來作教室管理（例如當學生在不適合的時間講話時）。當學生回答問題後，老師常謝謝他們的答案或所提供的意見。若答錯了，老師會說接近了或很好的嘗試。在訪談老師時，他們指出要很小心不可傷學生的自尊心，並要在同學面前保護學生的形象。由學生的描述中顯示很多學生不太敢舉手，除非他們確認他們知道答案。而有些學生指出絕不在班上回答問題，學生們解釋說怕同學取笑是他們猶豫不去回答問題的主要原因。由西澳的老師描述中顯示很留意學生在全班同學中回答問題的難處，並儘量不要傷到學生的自尊心。

顯然地，老師的不同發問方式以及答錯時的處理方式，顯示出不同社會文化的影響。台灣的學生認爲自己的錯誤能被發現是一種激勵自己再努力學習的工具。而在台灣認爲只要努力人人都能成功，所以在台灣學生必須要更加努力，以得到正確的答案以助其將來的成功。西澳的學生卻相反，認爲錯的答案是一種失敗的代表，會毀掉學生的自尊並被同學取笑。所以一位西澳的老師曾指出他的看法，老師必須要保護學生的自尊，以使學生對其學習有信心。

*4.*學生學習科學的動機

由量的數據顯示，台灣的學生對科學的課比西澳的學生有較高的學習動機，由台灣的學生所作的描述顯示教育體制下的競爭特質，以及家長和老師的期許，是台灣學生在上課和學習上努力的原動力：

學校很競爭，因爲競爭，使我能更加努力。（台灣 1.2 號學生的第 58 題）

因爲我們要競爭成績，所以我很在乎我所學的。但是有些男生在班上會搗蛋，我不喜歡和他們說話。（台灣 1.3 號學生的第 58 題）

台灣的學生在國中畢業時，要參加高中升學考試，此考試決定他們將來高中的入學，此考試也是激發學生專心向學的動機。由學生的描述中顯示他們的家長鼓勵他們要努力用功，將來才能考上大學。但是有學生也反應班上有一些愛搗蛋不努力的學生，似乎並不受同學的

的歡迎。

而由西澳的學生描述顯示他們學習科學的動機和努力是建立在他們的能力上，不像台灣，西澳中學通常是能力分班，很多西澳的學校是依學生的能力而分班，這種分班狀況會因學校而異，能力強的學生有時會被放在進深級的班級中，有時學生是依選課而分班，有時也是依隨機而分班。由描述中所呈現的證據顯示，學生通常是依能力分班，或將高能力的學生選出參加進深級的課業。由西澳學生的描述顯示，較高學習動機只出現在能力較高的班級中：

> 我喜歡科學特別是我們做實驗和在作有關科學的研究時。（西澳 3.3 號學生第 47 題）
>
> 我真的喜歡它，特別是作實驗時…，我們幾乎很少只是讀，我們通常都是像這樣作實驗或活動。（西澳 3.2 號學生第 45 題）

而低能力的班級，學習動機較低，他們對科學科目也較不滿意：

> 我們對科學較不感興趣，我喜歡藝術…，我離開學校後最不會碰的就是科學。（西澳 2.5 號學生第 49 題）
>
> 我不喜歡科學，因爲一直都在抄寫。（西澳 4.2 號學生第 47 題）

由描述中顯示在較高能力的班級中學生經常會有有趣的活動，如實驗或課外的探究研究。而這些學生爲要保留在此高能力的班級中而有較高的學習動機。相反地，在低能力的班級中學生卻表示科學課很枯燥，而且和將來的生活無關，低能力班級的學生很少有心將來去大學或職校就讀。由學生反應中可以感受到家長對他們的期許也會因能力的不同而不同，我們懷疑這是否會影響到學生學習的成就。中學的科學是必修的，所以訪談中的許多低能力學生認爲科學的課是枯燥的，而表示他們上科學課是因爲是必修的，而不是因爲體認該科目對將來的用途。

二、教師訪談的描述

各國均有兩位教師被訪談，訪談是依據教室所作的觀察，而訪談的目的是想要找出教師行爲的解釋。台灣的教師訪談較爲正式，並作錄音；而在西澳的訪談則是較非正式的討論，此訪談提供有關社會－文化對老師所營造的教室環境影響程度的資料，如：考試對課程的影響，教學上的壓力，以及師生關係及教師的社會地位等。

1. 考試對課程的影響

台灣的教師在訪談中顯示教師所營造的教室環境是一個很明顯地考試引導教學的課程：

> 我們教書是很受限制的，因爲學生要參加聯考才能進高中，所以必須補習。考試、教科書的內容和作業都限制我們以教科書教學，科學教育是受限制的，學生們知道課應怎麼教……若教師改變的話會造成問題。（台灣教師 2 訪談，第 3 頁）

在台灣的課程（生物和物理均是）是依據教科書的內容，而考試也是依據教科書的內容，結果使得教師必須要把課本的每一部份都教到，台灣的教師描述因爲授課時間不足，因此使得台灣的教學是以教師爲中心，能在不受干擾的情況下教完教科書的內容：

> 教科書內容很多，而教師要每一部份都教到，內容太多教不完，……，時間不夠教完教科書。理想上我是要教學生一些課外的，但是我卻做不到，因爲時間不夠。（台灣教師 2 訪談，第 2 、3 頁）

雖然西澳也有考試領導教學的狀況，但一般而言此壓力在西澳要到高中時才顯露出來。在國中階段，西澳學生的考試和評量常是以作業方式呈現，而不似台灣學生的這種狀況。像台灣的科學課程一樣，西澳的課程也包括一些內容是教師必須要教完的，但是不像台灣其內容是由教科書所限定，在西澳的教師在課程的

呈現方式上有較大的自由。在西澳各內容不一定要教到一樣的深入，使得老師可利用時間作另類的教學方法，如在圖書館作專題的研究。

2.教學上的壓力

在台灣最重要的是要有好的考試成績，若是學生得到好的考試成績，可以使學校處於，"明星"的地位（一個學校的好壞常是看考上高中或大學的學生人數）。由台灣教師的描述中顯示出在教學上的競爭本質，每班教師的學生成績常被拿出來和別班比較，於是當教師所教班級的成績不如其他班級或有滑落現象時，會由導師和校長身上承受到很大的壓力：

> 班上的成績會在辦公室公佈，老師會去看自己班上的成績，……，老師會比較自己班的成績和別班老師所教的成績……分數對老師造成很大的壓力，……，若你班上成績最差，那麼你對這班的態度就會改變。（台灣教師 1 訪談，第 6 頁）

校長急於爲保持或提昇其位置（依學生的考上明星學校的人數），於是將壓力給教師，使督促其學生改善考試的結果。家長爲要其孩子進入明星學校，以利將來有機會進入大學，於是也給教師壓力。台灣老師的社會地位常建立在其教學的狀況上，因爲很多家長均期望他的孩子能進入大學，於是家長也對教師能否提昇孩子的成績看爲最重：

> 家長也會造成我們教學的限制，因爲有時教師沒講到課本的內容時，學生會回去告訴家長，然後家長會來學校找老師，要老師按課本內容教。（台灣教師 1 訪談，第 1 頁）

在台灣教育上的競爭本質影響到所形成的教室學習環境的類型，教學常以愈能提升考試成績視爲愈爲有效，凡是異於教師中心的不同教學法，常被家長或學生視爲不用心教學而被抱怨。所以教師不一定要有和學生單獨談話或對學生有興趣的行爲，才被視爲支持或體認學生的需要。課業上也不一定要學生的參與（即在班級上的討論），也可達到最好的學業成果。在 WIHIC 中探究的向度（例如：探究我困擾處，或探究以驗證我的想法），常因時間不足而受限制。在學業成績的考量上，由台灣老師的描述中顯示，若不是以教師爲中心的教學方式則較無效：

> 我們沒有時間問問題，因爲課本內容太多，……，於是使得學生不能學得太深入。（台灣教師 1 訪談，第 5 頁）

西澳的教師在學生身上不會感受很大的家長壓力，從學生描述中顯示高能力學生的家長較低能力學生的家長希望他們的孩子能進入大學。許多低能力班級的學生描述他們未被鼓勵去上大學，大部份只想要找一個私人行業，如木匠等。許多學生希望成爲飛行員，但卻未曾思想到這些行業對課業的要求。所以西澳的家長對學生成功的壓力不像台灣的狀況。雖然沒有來自家長的壓力，但是西澳老師的描述卻顯示他們也有壓力。

在台灣壓力常來自教育體系的競爭本質，而在西澳的老師覺得壓力常來自學校科學部門、學校和各州教育單位的期許。老師指出許多由上述單位來的期許，使得他們所花費的時間比教室內的教學和例行規劃、評量等工作上所花的時間更多，他們常覺得這種表現上的要求愈來愈多（如提升及執行學生的自我評量計劃），且是很花時間的。另外西澳教師所經驗的壓力常顯示在學生和紀律上，教師覺得他們教學上最大的限制是學生缺少規矩，許多搗蛋的學生阻礙了教師的教學呈現，他們覺得自己的角色很像輔導，許多教學時間是耗在學生問題的處理上。

3.師生關係及教師的社會地位

師生間的地位差距在台灣大於西澳，有些台灣老師故意和學生保持距離：

> 若你對學生太鬆，則學生會把我視爲朋友而不是老師。當太親近時他們不會覺得有壓力而用功學習，……，所

以我和學生保持距離，以使他們對我保持敬意。過去我覺得和學生太親，所以這學期我用這種教學方式覺得不錯。（台灣教師 1 訪談，第 11 頁）

由台灣師生的訪談中顯示教師在社會上是很受尊敬的行業，有一個國訂節日教師節（孔子生日），被用來紀念老師（如學生送老師卡片）。由台灣教師之描述中，顯示他們在社會上的專業地位常被視作該領域的專家。而相反地在西澳的教師卻覺得他們在社會上的地位常被視作是一個服務而不是專業，具較低的社會地位。這種地位的差異，反映在學生和老師的交互作用的方式上，在西澳師生之間的地位較台灣爲平等。雖然兩國的教師均抱怨他們所感受到學生規矩的問題，但是由觀察中研究者發現在西澳教室比台灣有較多的秩序問題。我們猜測兩國教室均體驗到此秩序問題，可能和教師在該國的社會地位相關。

三、研究者的故事

台灣和西澳的研究者在同時觀察台灣和西澳科學教室之後分別寫下故事，二個故事是寫台灣的，另兩個是寫西澳的，由這些故事所作的評論能幫助呈現出來自兩個不同國家的研究者對同一事件所呈現的不同觀點。而對事件的不同詮釋呈現出研究者不同的觀點，進而反應出其過去的經驗和文化上的差異。而此研究者間的差異會影響研究者對研究的觀點，如：什麼是好的教學、什麼是主動參與。

*1.*對「好的教學」觀點之差異

當研究者（一來自台灣，一來自西澳）討論教學和教師的品質時，並不知道他們對「好的教學」的看法並不同，一直至寫完觀察的故事進行分析時才發現這種狀況。顯而易見的是故事所呈現的差異，是因兩位研究者過去的經驗及所繫的文化背景。爲了確認研究者對有效老師的看法，於是二研究者分列按次序列出什麼是好老師的重要條件。兩位研究者對好老師的組成條件並不是全然不同，但是按其重要性排序時卻完全不同。台灣的研究者視爲好老師最重要的因素是一個所教領域的專家（強調要有好的內容知識），其次重要的是能判定學生需要的重要概念，並且能知道學生的能力、需要和興趣以及先備知識。另一種特質是會善用不同的教學表徵，並能將教學和眞實生活相關連（包括不在教科書上的內容），使得教學對對學生更爲有趣及有意義。

對西澳的研究者而言，好老師的重要特質是在與其學生之間所建立的人際關係，包括對個人的關心、信任與友誼。一個好老師應能用各種不同的教學方法，包括小組和讓學生動手操作，以組成對學生有意義的課。好老師的重要特質是會用不同的教學模式，西澳研究者視爲好老師的特質是在有需要時能使學生參與學習工作。雖然西澳研究者也列入教師的專業知識，但卻不似老師的人際關係和教學模式的重要。

在觀察老師時，發現被兩國研究者所視爲專業的特質分別在其觀察中呈現出來。在台灣的教學顯示是以教師爲中心，且著重於將知識充實到學生的身上，台灣的研究者認爲好的老師能用各種不同的呈現方式，以學生能懂的型式幫助學生看出意義，以幫助他們的學習，但是卻不堅持教學模式的改變。而西澳的研究者卻認爲，好的老師比較看重學生的平等，並用不同的模式教不同的課，教學的組織常由全班的、小組的、全班的互相改變，這些老師能用不同的模式教學，以使得學生一直參與學科的活動。

*2.*對「主動參與」的觀點之差異

由故事中顯示西澳的研究者和台灣的研究者對於學生的「主動參與」有不同的觀點，西澳研究者指的主動參與是指教學或活動要學生動手參與（如教學中以學生爲中心，並包括物理環境的安排，操作和探究不同的物品），在此狀況下，學生是身體上的參與而不是被動的聽或看。台灣的研究者卻視「主動參與」爲一「心智上」的現象，學生不但留意所教的，且

要同化新的訊息於舊有的訊息上，並比較其異同，如此則需要教師使學生感覺到興趣和注意教師所教的內容。

由以上的兩點描述可知兩位研究者所著重的是不同的，台灣的研究者看重師生間言語的對話，而西澳的研究者看重教學的氣氛，和師生之間的相互關係。

討論與結論

由第一階段 WIHIC 以及態度量表所收集的量的數據，支持中文版和英文版的信度和效度，而最後 56 題的 WIHIC 版本每一分量表有 8 題，共 7 分量表。以因素的結構分析顯示所有的題目均在其因素內且未涉及其他因素，用班級與個人兩種分析方式所作做的內部一致性信度，以及班際間的區別能力，以及區別效度等均是可被接受的。

比較兩國各向度的平均值顯示西澳學生所感受到的教室環境在學生參與、工作取向，合作和平等等向度上較台灣學生的感受爲佳。相反地，台灣學生對科學課的態度卻較西澳學生爲正向。爲了詮釋此發現，並進一步探究其相似和差異的意義，正如 Tobin 等人 (Tobin, Kahle & Fraser, 1990) 所言，結合質性的資料於量的數據上是必要的。

雖然問卷的結果提供兩國科學教室環境精簡的描述 (parsimonious view) ，但是卻未曾幫助我們了解其相似性和相異性所代表的教育意義（而不是統計意義）。因此若不透過質性的研究，我們可能會被數字的相似性或相異性所欺騙 (Chou & Wallace, 1998) 。

在第二階段的研究裡，經由教學的觀察、訪談老師及學生、以及研究者分別對兩國教室觀察所寫的故事資料，此質性的訊息配合量的數據，能幫助解釋學生所感受的教室環境。質的數據也能幫助研究者去評鑑各問卷的題目是否被用得如問卷設計時的期望，並指出影響兩國教室環境的因素、參考背景、文化和社會的狀況，對量的數據作出有意義的詮釋。

在本研究中質性資料的呈現儘量採取一種對位觀點 (a contrapunctal perspective) 的呈現 (Said, 1993) 不是只呈現相對觀點中的一個，或只用一種觀點去銓釋，而是將可能有的觀點一併呈現，以利讀者的了解。

Gould (1997) 曾指出我們研究上常犯的一個錯誤，是將族群中的差異抽象至一個中間值的趨勢，卻沒有辨識此平均值所代表的具體事件，同時很快地就去推論此平均值的差異必然代表某些眞實事件的不同。 Gould 的論點是呼應 Charles Darwin 論證的重點，所看重的不應該是平均值，而是族群中的差異性。所以我們參考此觀點，而呈現兩國資料的多種可能面相。

經由質與量的數據結合，則不但能確認各國教室環境的不同，且能對其不同作解釋，當將問卷的數據和研究者所參與的觀察以及所收集的描述訊息整體來看，則可提供教室環境更完全的面貌，並能解釋兩國平均值數據所顯示出的相同和相異意義。台灣和西澳的學生對問卷的反應是用他們情境中有意義的方式來回答，而問卷的回應方式受到社會和文化因素的影響，當結合這些質性資料於量的數據上，則可了解這些反應均呈現出其在各國中的意義。

由描述資料中顯示來自兩個不同國家的研究者對好的教學、主動參與、以及正向的學習環境的不同看法，這些觀點是受研究者的背景，包括文化和社會的影響，因此也影響研究者對不同文化所作觀察的詮釋。

台灣和西澳學生訪談所得的證據可以幫助我們詮釋量的數據，由學生對問卷題目所作的描述，使我們能確認他們回答的理由，以及他們對教室環境的感受。在此過程中經由描述中的資料指出利用西方情境所發展出來的問卷結構在不同的文化中使用的效度及提醒。

學生所描述的可以反映出他們對科學教室環境量表的問題的感受，因此問卷的數據提供我們一個評量兩國學生對教室環境感受的一個

基礎。綜合言之學生所描述的證據能支持學生對題目的詮釋方式和該國的其他學生是一致的，量的數據也是提供一個檢視台灣和西澳學生所感受的教室環境的相同和相異狀況的基礎，再經由學生對問卷題目的面談描述，可以解釋二國平均值的相同和相異處，並且對數據有更深入的了解。研究發現，對於某些問卷的題目其平均值是有差異的，學生面談的描述提供了可能的解釋。因此納入描述証據，使得問卷的數據因呈現出背後的意義而變活了。

但是由學生的描述也顯示出一個缺點，雖然對問卷曾作了返譯 (back translation) 的校正，但是中文版的某些問題仍無法完全抓住原問卷的涵意。此現象在 Chou 和 Wallace (1998) 的研究中也有類似的發現，例如在「合作」的向度下，中文版較強調「會不會」去合作，是一種假設的狀況；而英文版中所用的時態卻是「做不做」，強調是否有合作的行動的意思。有時問卷的題目超越學生的經驗，例如在這題：「在班上我會討論不同的想法」，因爲有些台灣的學生在班上未曾經驗過如西方教室討論的狀況，所以對「討論」的詮釋爲「問問題」。

最後本研究想要強調兩點：第一、因爲兩國的教室環境是不同的，科學教室的環境量表的分數並不必然代表教育的整體品質。在台灣的學生對 WIHIC 各分量表的的得分較西澳爲低，在西方國家的感受，這可能被認爲是學生對教室環境「較不滿意」的感受，但是採取這種看法時必須要思考這問卷的各分量表是否能反映出該國對教育所看重的以及其文化特質。第二、比較不同國家間量的數據應非常小心，因爲在某些題目上即使分數相同，某一國家的反應方式和另一國家的看法是略有不同的（如同學親和）。因此結合質性與量的研究方法於教室環境的研究上是有其必要性。

誌　謝

本研究承蒙行政院國家科學委員會支助 (NSC 87-2511-S-017-017)，及計畫總主持人楊榮祥教授指導協調得以完成，特此誌謝。

參考文獻

1. 王素香（ 1995 ）：**一個國小自然科教師班級氣氛形成因素的個案研究**。高雄市：國立高雄師範大學碩士論文（未出版）。
2. 蘇懿生（ 1994 ）：**高雄市立高中實驗室氣氛與學生對科學的態度之關係研究**。高雄市：國立高雄師範大學碩士論文（未出版）。
3. Fraser, B. (1998)：台灣和西澳科學教室環境的合作研究—研究架構方法及對台灣科學教育的啓思。**科學教育學刊**，**6**(4)。（印刷中）
4. Anderson, G. J. (1971). Effects of course content and teacher sex on the social climate of learning. *American Educational Research Journal*, *8*, 649-663.
5. Anderson, G. L., & Walberg, H. J. (1974). Learning environments. In H. J. Walberg (Ed.), *Evaluating educational performance: A sourcebook of methods, instruments, and examples.* Berkeley, CA: McCutchan.
6. Anderson, L. W., Ryan, D. W. L., & Shapiro, B. J. (1989). *The IEA classroom environment study*. Oxford: Pergamon Press.
7. Bashi, J., & Sass, Z. (Eds.). (1992). *School effectiveness and improvement: Proceedings of the Third Congress for School Effectiveness*. Jersualem: Magnes Press.
8. Carter, K. (1993). The place of story in teaching and teacher education. *Educational Researcher, 22*(1), 5-12.
9. Casey, K. (1995). The new narrative research in education. In M. W. Apple

(Ed.), *Review of Research in Education*, 21. Washington, DC: American Educational Research Association.
10. Chou, D. & Wallace, J. (1998, April). *Essence and variation: Similarity and difference in Taiwanese and Australian science classroom.* Paper presented at the annual conference of National Association for Research in Science Teaching, San Diego, CA.
11. Creemers, B. P. M., Reynolds, D., Stringfield, S., & Teddlie, C. (1996). *World class schools: Some further findings.* Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, New York.
12. Fraser, B. J. (1980). *Criterion validity of individualized classroom environment questionnaire.* Report to Education Research and Development Committee, Canberra. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 214961)
13. Fraser, B. J. (1981). *Test of science-related attitudes handbook* (TOSRA). Victoria: Australian Council of Educational Research.
14. Fraser, B. J. (1986). *Classroom environment.* London: Croom Helm.
15. Fraser, B. J. (1990). *Individualised Classroom Environment Questionnaire.* Melbourne: Australian Council for Educational Research.
16. Fraser, B. J. (1994). Research of classroom and school climate. In D. Gabel (Ed.), *Handbook of research on science teaching and learning* (pp. 493-541). New York: Macmillan.
17. Fraser, B. J. (1996a). *NARST's expansion, internationalization and cross-nationalisation: History in the making.* Presidential address at the Annual Meeting of the National association for Research in Science Teaching, St Louis, MO.
18. Fraser, B. J. (1996b). *Grain sizes in educational research: Combining qualitative and quantitative Methods.* Paper presented at the Seminar on Research Methods in the Study of Science Classroom Environments. Taipei, Taiwan.
19. Fraser, B. J. (1998). Science learning environments: Assessment, effects and determinants. In B. J. Fraser and K. G. Tobin (Eds.), The International *Handbook of Science Education* (pp. 527-564). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
20. Fraser, B. J. & Fisher, D. L. (1983). *Assessment of classroom psychosocial environment: Workshop manual.* Research seminar and Workshop Series, Perth: Western Australian Institute of Technology.
21. Fraser, B. J., Fisher, D. L.. & McRobbie, C. J (1996, April). *Development, validation and use of personal and class forms of a new classroom environment instrument.* Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, New York, NY.
22. Fraser, B. J., McRobbie, C. J., & Giddings, G. J. (1993). Development and cross-national validation of a laboratory classroom environment instrument for senior high class science. *Science Education, 67*, 115-131.
23. Fraser, B. J. & Tobin, K. (1989). Student perceptions of psychosocial environments in classrooms of exemplary science teachers. *International Journal of Science Education, 11*, 14-34.
24. Fraser, B. J., & Tobin, K. (1991). Combining qualitative and quantitative methods in classroom environment research. In B. J. Fraser & H. J. Walbert (Eds.), *Educational Environments: Evaluation Antecedents and Consequences* (pp. 271-292). London: Pergamon Press.
25. Fraser, B. J., Treagust, D. F., & Dennis, N. C. (1986). Development of an instrument for assessing classroom psychosocial environment at universities and colleges. *Studies in Higher Education, 11*, 43-54.
26. Fraser, B. J., & Walberg, H. J. (Eds.). (1991). *Educational environments: eval-*

uation, antecedents and consequences. London: Pergamon Press.
27. Gould, S. J. (1997). *Life's grandeur: The Spread of excellence from Plato to Darwin*. London:Vintage.
28. Huang, I.T.C. & Fraser, B. J. (1997). *Development of a questionnaire for assessing student perception of teaching environments in Taiwan and Aaustralia*. Paper presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching, Chicago.
29. Kawasaki, K. (1996). The concepts of science in Japanese and western education. *Science and Education, 5*, 1-20.
30. Lewin, K. (1936). *Principles of topological psychology*. New York: McGraw.
31. Moos, R. H. (1974). *The social Climate Scales: An overview*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.
32. Moos, R. H., & Trickett, E. J. (1974). *Classroom environment scale manual* (1st ed.). Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.
33. Murray, H. A. (1938). *Explorations in personality*. New York: Oxford University Press.
34. Rentoul, A. J., & Fraser, B. J. (1979). Conceptualisation of enquiry-based or open classroom learning environments. *Journal of Curriculum Studies, 11*, 233-245.
35. Reynolds, D., & Farrell, S. (1996). *Worlds apart? A review of international surveys of educational achievement involving England*. London: HMSO Publications Centre.
36. Said, E. W. (1993). *Culture and imperialism*. London: Chatto & Windus.
37. Springfield, S. C., & Teddlie, C. (1990). School improvement efforts: Qualitative and quantitative data from four naturally occurring experiments in Phases 3 and 4 of the Louisiana School Effectiveness Study. *School Effectiveness and School Improvement, 1*, 139-161.
38. Shulman, L. (1992). Towards a pedagogy of cases. In J. H. Shulman (Ed.), *Case Methods in Teacher Education*. New York: Teachers College Press.
39. Stevenson, H. W., & Stigler, J. W. (1992). *The learning gap: Why our schools are failing and what we can learning from Japanese and Chinese education*. New York: Summit Books.
40. Taylor, P. C., & Fraser, B. J. (1991, April). *Development of an instrument for assessing constructivist learning environments*. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Chicago.l
41. Tobin, K. & Fraser, B. (Eds.) (1998). Qualitative and quantitative landscapes of classroom learning environments. In B. J. Fraser and K. G. Tobin (Eds.). *The International Handbook of Science Education* (pp. 623-640). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
42. Tobin, K., Kahle, J. B., & Fraser, B. J. (Eds.). (1990). *Windows into science classes: Problems associated with higher-level cognitive learning. London*: Falmer.
43. Tobin, K., Treagust, D. F., & Fraser, B. J. (1988). *An investigation of exemplary biology teaching*. American Biology Teacher, 50, 142-147.
44. Wallace, J., & Chou, C. Y. (1997). *Sociocultural influences on the classroom learning environment*. Paper presented the Annual Meeting of the National Association for Research into Science Teaching, Chicago.
45. Wubbels, T., & Levy, J. (Eds.). (1993) *Do you know what you look like: Interpersonal relationships in education*. London: Falmer Press.

附錄一 科學（理化、生物）教室環境量表

同學的親和關係	從來沒有	很少發生	偶而發生	經常發生	總是如此
在上（理化、生物）課時：					
1. 我和班上同學能建立友誼。	1	2	3	4	5
2. 我和班上同學彼此熟悉。	1	2	3	4	5
3. 在班上我和同學間彼此很友善。	1	2	3	4	5
4. 班上的同學都是我的朋友。	1	2	3	4	5
5. 在班上我和其他的同學相處得很好。	1	2	3	4	5
6. 我會幫助課業上需要幫助的其他同學。	1	2	3	4	5
7. 班上的同學們喜歡我。	1	2	3	4	5
8. 在這班上我得到其他同學的幫助。	1	2	3	4	5
教師支持	**從來沒有**	**很少發生**	**偶而發生**	**經常發生**	**總是如此**
在上（理化、生物）課時：					
9. 老師會表現對我個人的關心。	1	2	3	4	5
10. 老師會停下進度來幫助我的問題。	1	2	3	4	5
11. 老師會留意我的感受。	1	2	3	4	5
12. 當我在功課上有問題時老師會幫助我。	1	2	3	4	5
13. 老師會和我談天。	1	2	3	4	5
14. 老師關心我的問題。	1	2	3	4	5
15. 老師會走到我的座位前和我說話。	1	2	3	4	5
16. 老師所問的問題幫助我的了解。	1	2	3	4	5
學生參與	**從來沒有**	**很少發生**	**偶而發生**	**經常發生**	**總是如此**
在上（理化、生物）課時：					
17. 在班上我會討論不同的想法。	1	2	3	4	5
18. 在班上討論時我會發表我的看法。	1	2	3	4	5
19. 老師會問我問題。	1	2	3	4	5
20. 在教室討論時，我的想法或建議會被採用。	1	2	3	4	5
21. 我會向老師問問題。	1	2	3	4	5
22. 我會向其他同學解釋我的想法。	1	2	3	4	5
23. 同學們會和我討論如何解決問題。	1	2	3	4	5
24. 老師會要求我解釋我是如何解決問題的。	1	2	3	4	5

學生參與	從來沒有	很少發生	偶而發生	經常發生	總是如此
在上（理化、生物）課時：					
25. 我用實驗活動來驗證我的想法。	1	2	3	4	5
26. 我會被要求對自己所做的敘述提出證據。	1	2	3	4	5
27. 我對討論中所產生的問題，會用研究方式來找答案。	1	2	3	4	5
28. 對我所提的敘述及圖表，我會說明其意義。	1	2	3	4	5
29. 我對疑惑的問題會用探究的方法找尋答案。	1	2	3	4	5
30. 我對老師所提的問題會用探究的方法來找出答案。	1	2	3	4	5
31. 我會做研究以發現問題的答案。	1	2	3	4	5
32. 我會用自己研究所得的資料以解決問題。	1	2	3	4	5
探　究	**從來沒有**	**很少發生**	**偶而發生**	**經常發生**	**總是如此**
在上（理化、生物）課時：					
33. 對我而言在上課時要完成一些課業，是很重要的事。	1	2	3	4	5
34. 在班上我會盡力完成被交代的事。	1	2	3	4	5
35. 上課時我知道這一節課的學習目標。	1	2	3	4	5
36. 我已準備好準時上課。	1	2	3	4	5
37. 我知道自己在班上所要完成的事。	1	2	3	4	5
38. 我在上課時很用心。	1	2	3	4	5
39. 我設法了解這一門功課。	1	2	3	4	5
40. 我知道我該做多少功課。	1	2	3	4	5
工作取向	**從來沒有**	**很少發生**	**偶而發生**	**經常發生**	**總是如此**
在上（理化、生物）課時：					
41. 我會和同學合作完成老師所指定的功課。	1	2	3	4	5
42. 當我做功課時會讓同學享用我所蒐集的資料和書。	1	2	3	4	5
43. 當我在分組活動時，同學問都能以團隊方式合作。	1	2	3	4	5
44. 在班上我和同學合作進行實驗活動。	1	2	3	4	5
45. 在班上我能從別的同學學習到。	1	2	3	4	5
46. 在班上我和其他同學一起做功課。	1	2	3	4	5
47. 在班上活動時我和其他同學們互相合作。	1	2	3	4	5
48. 同學們和我一起努力以達成課業的目標。	1	2	3	4	5
合　作	**從來沒有**	**很少發生**	**偶而發生**	**經常發生**	**總是如此**
在上（理化、生物）課時：					
49. 老師對我所發問的問題，與對其他同學所發問的一樣關心。	1	2	3	4	5
50. 在班上我從老師那裡所得到幫助和其他同學的一樣多。	1	2	3	4	5
51. 在班上我的發言機會和其他同學一樣多。	1	2	3	4	5
52. 在班上我受到的待遇和其他同學是一樣的。	1	2	3	4	5
53. 在班上我受到老師的鼓勵和其他同學一樣多。	1	2	3	4	5
54. 我對班上貢獻的機會和其他同學一樣多。	1	2	3	4	5
55. 我在課業上所受到的稱讚和其他同學一樣多。	1	2	3	4	5
56. 我在班上回答問題的機會和其他同學一樣多。	1	2	3	4	5

A Cross-National Study of Perceived Classroom Environments In Taiwan and Western Australia: Combining Quantitative and Qualitative Approaches

Iris Tai-Chu Huang[1] Jill M. Aldridge[2] Barry Fraser[2]

[1]Institute of Science Education, National Kaohsiung Normal University, Kaohsiung, Taiwan

[2]Key Centre of School Science and Mathematics Curtin University of Technology, Western Australia

Abstract

This paper reports part of a cross-national study of science classroom environments in Taiwan and Western Australia that focuses on the use and validation of English and Chinese versions of a questionnaire assessing student perceptions of Student Cohesiveness, Teacher Support, Involvement, Investigation, Task Orientation, Cooperation and Equity. The questionnaire was administered to 1081 students from 50 classes in Western Australia and 1879 students from 50 classes in Taiwan. Data analysis supported each scale's internal consistency, reliability, a priori factor structure, and ability to differentiate between classrooms, and revealed interesting differences between average scale scores between Taiwan and Western Australia. The questionnaire data were used to guide the collection of qualitative data (involving interviews with teachers and students and classroom observations) to provide further support for the validity of questionnaire and to explain patterns and differences in mean scale scores in Western Australia and Taiwan. Interviews provided precautionary information regarding students' understanding of some questionnaire items and the use of a questionnaire developed in a Western contest to measure the classroom environment in an Eastern culture. Descriptive stories were used to enhance understanding of cultural influences that could affect researchers' interpretations of their observations, revealing that researchers' from different cultural backgrounds interpreted their observations according to factors which are socially and culturally bound.

Key words: science classroom, learning environment, cross-national study, combining quantitative and qualitative research, culture comparison study.