

國小學童對自然科教師學科教學之知覺調查研究

謝甫佩 洪振方

高雄師範大學科學教育研究所

(投稿日期：93 年 10 月 26 日；修正日期：93 年 12 月 10 日；接受日期：93 年 12 月 23 日)

摘要

本研究採用調查研究法，研究工具是「學生對教師學科教學知覺」問卷。以一名國小自然科教師及 202 位國小三、四、五、六年級學生為研究對象，調查學生對該班級的自然科教師學科教學表現的感受，並從教師的學科背景和教學年資這兩項因素瞭解其對學生的影響。研究發現，學生對於老師在學科內容知識方面的感受最好，覺得老師很稱職，而不同學科背景和教學年資的自然科教師會影響學生的知覺。此外，教師和學生之間的知覺雖然不同，但是差異未達顯著水準，顯示師生之間的看法相當一致。

關鍵詞：學科教學知識、學生知覺

壹、緒論

Shulman(1987) 認為教師必需具備許多知識，其中以學科教學知識 (pedagogical content knowledge, 簡稱 PCK) 最為重要，而 PCK 是指教師能以自己對於學科內容和教學的理解，以最好的方式，例如：類比、說明、示範等，呈現學科內容，讓學生容易理解。許多研究顯示，學生對於教師所外顯的學科內容知識和教學知識有所知覺，而教師的教學知識與教學策略是影響學生學習的重要因素 (王國華、段曉林、張惠博，1998；余曉清，1999；莊雪芳、鄭湧涇，2003)。

此外，高熏芳、陳美娟 (2002) 以近五年來曾獲「師鐸獎」表揚之國小優良教師共 111 位為調查對象，結果發現，專家教師認為教師應具備的前五項專業知能為：教學方法的知能、學科教學知能、教學反省的能力、有關學生身心發展的知識，以及學科知能；而其專業知能的來源主要是：實際的教學經驗、日常生活經驗、校外的學者專家、教師同儕、教師成長團體與師資培育機構。王國華等人 (1998) 綜合許多學者的看法，認為教師學科教學知識的發展與教師的專業工作性質、教學年資、學科知識和教學反省能力等因素有關。顯然，教師必須具備該相關的背景知識和教學年資才能將學科知識轉換成學生能夠理解的概念，以幫助學生學習。

因此，本研究想要瞭解國小學童對於自然科教師學科教學知覺，以及自然科老師的學科背景、教學年資是否會影響學生對於自然科教師教學的知覺？而此研究結果將可作為自然科教師改進教學與師資培育時的參考。

綜合上述論點，本研究的目的是如下：1. 了解國小學童對自然科教師學科教學知覺為何。2. 了解教師的學科背景、教學年資對於學童的自然科教師學科教學知覺之影響。根據上述的目的探討下列的研究問題：

1. 不同班級的學生對該班級的自然科教師學科教學之知覺為何？
2. 自然科老師和學童對於學科教學知覺是否有差異？
3. 教師的學科背景不同是否會影響學生對教師學科教學知覺？
4. 教師的教學年資不同是否會影響學生對教師學科教學知覺？

貳、文獻探討

如前所述，教師的教學年資和學科背景是影響教師是否能將學科知識轉換成學生容易學習的重要因素，然而，教師的學科教學知識其內涵是什麼？學生對於教師學科教學的知覺如何？因此，文獻探討擬針對「學科教學知識的內涵及其相關研究」與「學生對教師學科教學知覺之相關研究」這兩個部分加以探討。

一、學科教學知識的內涵及其相關研究

Shulman(1987) 提出教師需具備學科知識 (content knowledge)、學科教學知識、一般教學知識 (general pedagogical knowledge)、課程知識 (curriculum knowledge)、學習者知識 (knowledge of learners and their characteristics)、教育環境脈絡的知識 (knowledge of educational contexts)，以及教育的歷史與哲學等七種

知識。其中又以學科教學知識（簡稱 PCK）最為重要，而 PCK 是指教師能以自己對於學科內容和教學的理解，以最好的方式，例如：類比、說明、示範等，呈現學科內容，讓學生容易理解。而 Berliner（1994）也認為，專家教師的教學特質如下：擅長自己領域及特定的學科；不斷重複運用教學技巧及方法，以便自動化，完成教學目標；在進行問題解決時，對任務的需求及社會的情況較敏感；教學時比較有彈性；能覺察領域中有意義的模型；開始解決問題較慢，但他們具有更豐富及更多個人的資訊來源，以應付他們所嘗試解決的問題；比較會評價。

段曉林（1995）綜合許多專家的意見及實徵研究結果，從微觀與巨觀這兩觀點來談學科教學知識。她認為微觀學科教學知識是教師在課室教學情境中，針對特定單元，所具備的學科教學知識，內涵有：學科知識、學生對特定單元的學習知識、表徵方式與教學策略、課程知識、評量知識，以及情境與文化之知識。而巨觀學科教學知識的範疇源自於教師的學科知識、一般教學知識、課程知識、評量知識、學生知識、學校情境與文化之知識等領域知識之融合產物。而教師會由微觀學科教學知識發展成巨觀的學科教學知識，甚至以此為基礎，專研與擴充特定領域之知識。而教師不僅要理解學科知識的本質，亦需對一般教學與特定學科教學知識有相當的理解。涵蓋了傳統師資培育中所忽略的重要課題，如：了解學生對特定學科主題的學習障礙，與特定學科主題相關聯之課外資源之知識，教師對於學科本質的瞭解，與對於學科概念的各種不同的展現方式等教學知能。

在許多實徵研究也發現，專家教師相當重視教學學科與教學方面的知能、教學反省的能力以及學生身心發展的知識。其教學信念不僅反映在其教學的方式和內容之中，同時也反映在其與學生的互動關係中，除了講述，還必須依課程的不同而採多樣化方式進行教學，強調學科與生活相關，並以問問題的方式來引發學生思考力，因此，教師是影響學生課程參與程度的重要因素之一。（佘曉清，1999，高熏芳、陳美娟，2002）。

二、學生對教師學科教學知覺之相關研究

Murray（1938）認為個體所處的環境客體特質，能促進或阻礙個體為滿足其需求所做的努力，分為 α 壓力（alpha press）和 β 壓力（beta press）。而 α 壓力指的是研究觀察者對環境直接評估， β 壓力指的是個體對環境客體主觀的結果，其中以 β 壓力對人類行為的影響較大。許多學者也主張學生對於教室環境的知覺能有效的預測其學習成就和瞭解教學的過程（蘇懿生、黃台珠，1999；莊雪芳、鄭湧涇，2003；Wierstra, Kanselaar, Van Der Linden, & Lodewijks, 1999; Baek, & Choi, 2002）。

此外，學生可以利用平常各種機會觀察教師的教學，並將自己的觀點和本身所屬的小團體觀點加以比較，因此，比起受過高度訓練的外來教室觀察者，他們的知覺可以提供教室環境的正確且多元的圖像，是學習脈絡的最佳判斷者。而且學生的評鑑、專家評鑑與教師自評的分數相當一致，尤其在「學科教學能力」方面具有顯著的相關（馮莉雅，2001）。那麼，從學生對教師學科教學知覺之相關研

究可以幫助教師們瞭解什麼？王國華等人（1998）針對國中學生所做的調查研究發現，學生非常肯定科學老師的學識豐富，但察覺到老師常常利用考試來檢查他們的學習情形，而老師所用的知識表徵方式和教學策略與活動的多樣性較少。此外，學生對教師的學科教學知覺隨教師性別、學科、學生性別、學校大小和地理位置等因素而有顯著不同。

此外，莊雪芳、鄭湧涇（2003）的研究也發現，學生對學習生物課的興趣、教師的教學經營方式以及教學策略等與「對生物學的態度」之間有密切的相關存在。教師所經營的教室環境是學生學習科學、建構知識的場所，也是學生最直接感受到的學習環境，教室學習環境的良窳不僅受到教師、學生、課程之間的交互作用影響，並且也會影響教學活動的品質及學生的學習成果。

參、研究方法

一、研究樣本

為了瞭解學生對於不同學科背景的自然科教師之學科教學知覺為何，本研究採立意取樣，選取 A 國小五位不同學科背景的自然科教師，依據他們畢業的科系，分成非科學組，包括 A、D 老師；純科學組，包括 B、C 老師和科學教育組，E 老師。以這些老師所任教的班級學生作為研究對象，分別是三年級 32 位，自然老師為 A；四年級 107 位，其中自然老師為 B 的有 30 位學生，自然老師為 E 的有 77 位學生；五年級有 31 位，自然老師為 C；六年級有 32 位，自然老師為 D，共有 202 位。由於該校以電腦常態分配方式編班，所以各年級的班級學生素質相當接近。

二、研究工具：

本研究所用之量表引用自「學生對教師學科教學知覺問卷」(students perceptions of teacher's knowledge questionnaire, 簡稱 SPOTK, 王國華等人, 1998), 以台北、台中、高雄三都會區的 1879 名國中生為研究對象。由於本研究的研究對象是小學三、四、五、六年級的學生，因此，將量表中「在上生物課時」的敘述，修改成「在上自然課時」，並請三位專家教師審查問卷的內容，而其他的題項則請六位不同程度的三年級學生閱讀，再彙整專家教師及學生的意見而修改，以符合受試者的閱讀程度，研究者將修改之題項整理於表一：

表一 「學生對教師學科教學知覺問卷」修改前後對照表

題號	修改前的題項	修改後的題項
6	我的老師運用有趣的教學方法教 <u>各</u> 單元。	我的老師運用有趣的教學方法教 <u>每一個</u> 單元。
12	我的老師在解說科學概念時， <u>使用</u> 示範活動。	我的老師在解說科學概念時， <u>會</u> 示範給大家看。
15	我的老師使用我熟悉的 <u>類比</u> 或比喻來解釋科學的概念。	我的老師使用我熟悉的 <u>事物</u> 或比喻來解釋科學的概念。
19	我的老師知道她自己所要教 <u>授</u> 的科學概念。	我的老師知道她自己所要教的科學概念。

28	老師所出的考試題目，可以評出我對該主題的了解程度。	老師所出的考試題目，可以評出我對那個單元的了解程度。
29	老師所發問的問題，可以評量出我對該主題的了解程度。	老師所問的問題，可以評量出我對那個單元的了解程度。
31	我的老師用不同的評量取向，以測知我是否瞭解。	我的老師會用不同的評量方式，試著知道我是否已經瞭解。
33	我的老師能評量我對教材單元的了解程度。	我的老師能評量我對每個單元的了解程度。

SPOTK 量表共有 36 題，四個分量表（王國華等人，1998）：分量表一，教學策略知識（instructional repertoire, IR），共有九題，在探知學生對教師所用的教學策略與方法之感受，如：第 1 題，我的老師在上課時進行分組教學活動；分量表二，教學表徵知識（representational repertoire, RR），共有九題，在探知學生對老師所用之學科內容的表徵方式，如：第 13 題，我的老師是用真實事物幫助我們瞭解科學的概念；分量表三，學科內容知識（subject-matter knowledge, SMK），共有九題，在探知學生對老師之學科知識的感受，如：第 19 題，我的老師知道她自己所要教的科學概念；分量表四，評量學生理解知識（knowledge of how to assess students' understanding, KSU），共有九題，在探知學生對於老師實施評量的感受，如：第 28 題，老師所出的考試題目可以評出我對那個單元的瞭解程度。

為了了解此量表是否適合小學三、四、五、六年級的學生，研究者委請 B 學校的學生進行預試，得到 137 份有效樣本，分別是：三年級 33 位、四年級 34 位、五年級 34 位和六年級 36 位。再進行內部一致性信度及區別效度分析。在區別效度方面，則是以每一分量表和其他分量表相關值的平均來表示（黃台珠、Aldridge & Fraser, 1998），最後將原量表與預測時所得之 α 值及區別效度列於表二：

表二 「學生對教師學科教學知覺問卷」原量表與預試的 α 值及區別效度

分量表名稱	原量表的 α 值	預試的 α 值	預試的區別效度
教學策略知識 (IR)		.83	.51
教學表徵知識 (RR)		.87	.53
學科內容知識 (SMK)	0.94-0.97 之間	.76	.44
評量學生理解知識 (KSU)		.88	.57
「學生對教師學科教學知覺問卷」總量表		.93	

由表二可知，「學生對教師學科教學知覺問卷」總量表的 α 值為 .93，其四個分量的信度值在 .76 到 .88 之間，表示此問卷用來研究國小學童也具有很好的信度，而在區別效度方面，則是介於 .44 到 .57 之間，顯示各分量表之間的關係屬於中低相關，因此，是很適當的問卷。

三、資料分析

本研究主要是以問卷調查所得的資料為主，運用下列的方法回答研究問題：

- (一) 關於研究問題一，以描述性統計，瞭解不同班級的學生對該班級的自然教師學科教學之知覺；以變異數分析，瞭解不同班級的學生之知覺是否有差異。

- (二) 關於研究問題二，以單因子變異數分析，瞭解自然科老師和學童對於學科教學知覺的差異。
- (三) 關於研究問題三，以單因子變異數分析，瞭解教師的學科背景不同對於學生對教師學科教學知覺的影響。
- (四) 關於研究問題四，以 t 考驗，瞭解教師的教學年資不同對於學生對教師學科教學知覺的影響。

四、研究限制

- (一) 本研究雖為調查研究法，但是因為研究的教師共有五位，除了 E 教師以外，每位教師都以一個班級的學生作研究樣本。因此，不宜將研究結果作過度的推論。
- (二) 研究的教師對象缺乏教學年資低於十年和科學教育背景大學學歷。因此，不宜將研究結果作過度的推論。

肆、研究結果

一、國小學童對自然科教師學科教學知覺

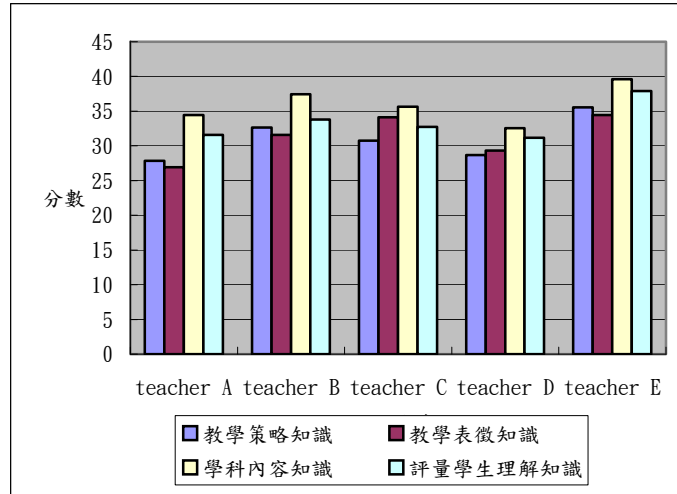
(一) 不同班級的學生對該班級的自然教師學科教學之知覺

由文獻探討可知，PCK 在教師的教學知識中是最為重要的，而教師形成 PCK 的基本要件則是對於學科內容和教學的理解，再以最適當的方式將教材呈現給學生 (Shulman, 1987)。那麼，具有 PCK 的教師和只有學科內容，以及沒有學科內容的老師在教學上，是否影響學生對教師學科教學之知覺？因此，研究者選取五位不同教學年資、學歷的自然教師及其任教的班級作為調查的研究對象，依據文獻上的定義，將其分成三組：科學教育組、純科學組、非科學組。並針對這五位教師所任教的不同班級學生進行調查，以了解不同學生對於該班級的自然教師學科教學之知覺，這五位自然教師的簡介及分組如表三所示：

表三 五位自然教師

教師編號	教學年資	學歷簡介	組別
A	24	某大學國文系畢業	非科學
B	10	某大學化學系畢業	純科學
C	11	某大學物理系畢業，目前就讀物理研究所學分班	純科學
D	22	某大學外文系畢業	非科學
E	13	某大學科學教育碩士，目前在進修科學教育博士	科學教育

正式樣本共 202 位學生，將所有資料進行內部一致性信度分析，得到總量表信度值為.94，教學策略知識 (IR) 為.79，教學表徵知識 (RR) 為.83，學科內容知識 (SMK) 為.81，評量學生理解知識 (KSU) 為.86，顯示「學生對教師學科教學知覺問卷」對於本研究的研究對象而言是很合適的量表。研究者將不同自然科教師的學科教學知覺得分繪製成圖一：



圖一 不同班級的學生對該班自然教師學科教學的知覺

從圖一可以發現不論學生是在哪一個班級，對於該班級的自然教師之學科教學知覺以「學科內容知識」分量表的得分最高，此結果與王國華等人（1998）的研究結果相同，顯示學生認為自然科老師的學科知識豐富。再者，關於學生對於教師學科教學知覺的理論依據是 beta press，主要是由處於該環境的老師和學生對其環境的知覺描述（Murray, 1938），因此，研究者認為學生對於教師的學科教學知覺並不會受到受試年齡不同而造成影響。不過，由於五位老師在分量表的得分都不相同，為了了解這五位自然老師的學科教學知覺得分是否有差異，研究者接著進行單因子變異數分析，並將結果整理於表四。

表四 不同自然老師的學科教學知覺單因子變異數分析摘要表

分量表名稱	變異來源	平方和	自由度	平均平方和	F 值
IR	組間	1923.374	4	480.843	13.995***
	組內	6768.790	197	34.359	
	總和	8692.163	201		
RR	組間	1660.884	4	415.221	9.972***
	組內	8202.938	197	41.639	
	總和	9863.822	201		
SMK	組間	1414.089	4	353.522	12.418***
	組內	5608.525	197	28.470	
	總和	7022.614	201		
KSU	組間	1638.337	4	409.584	9.260***
	組內	8713.193	197	44.229	
	總和	10351.530	201		

***P < .000

由表四可知，五位老師在學科教學知覺的得分有差異（ $F=13.995^{***}$ 、 9.972^{**} 、 12.418^{***} 、 9.260^{***} ），因此進行事後比較，結果如表五所示：

表五 不同自然老師的學科教學知覺事後比較摘要表

分量表	自然教師	平均總分	標準差	事後比較結果
IR	A	27.87	5.18	教師 E 的得分優於教師 A、C、D ($p < .01$ 、.000)，和教師 B 沒有差異 ($p = .264$)。教師 B 的得分優於教師 A ($p < .05$)，和教師 C、D 沒有差異 ($p = .811$ 、.134)。教師 A、C、D 的得分沒有差異 ($p = .441$ 、.991)。
	B	32.63	5.16	
	C	30.74	5.29	
	D	28.66	6.69	
	E	35.53	6.22	
RR	A	26.91	5.28	教師 E 的得分優於教師 A、D ($p < .000$ 、.01)，和教師 B、C 沒有差異 ($p = .379$ 、.999)。教師 C 的得分優於教師 A ($p < .01$)。教師 B 的得分和其他教師沒有差異 ($p > .05$)。
	B	31.60	8.26	
	C	34.10	6.33	
	D	29.34	6.75	
	E	34.45	6.01	
SMK	A	34.44	3.89	教師 E 的得分優於教師 A、C、D ($p < .05$ 、.000)，和教師 B 沒有差異 ($p = .466$)。教師 B 的得分優於教師 D ($p < .05$)，和教師 A、C 沒有差異 ($p = .303$ 、.788)。
	B	37.43	6.06	
	C	35.65	7.16	
	D	32.56	6.42	
	E	39.61	4.08	
KSU	A	31.56	4.98	教師 E 的得分優於教師 A、C、D ($p < .01$ 、.000)，和教師 B 沒有差異 ($p = .087$)。教師 A、B、C、D 的得分沒有差異 ($p > .05$)。
	B	33.80	6.83	
	C	32.74	8.39	
	D	31.16	7.30	
	E	37.91	6.11	

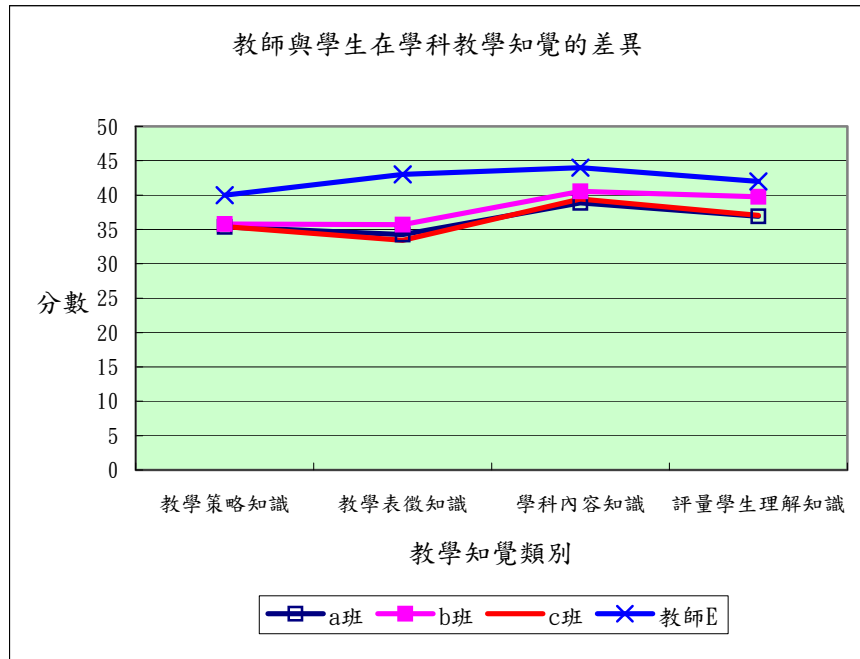
由表五可知，教師 E 在各分量表的得分皆優於其他教師，其得分分別是 35.53、34.45、39.61 和 37.91，其次是教師 B、C，而教師 A、D 的得分最低。

王國華等人 (1998) 認為，探討教師的學科教學知識，其目的應在於瞭解進行有效教學的教師知識及行動應如何，有哪些可能之影響因素。因此，研究者將依據這五位教師的學科背景及教學年資進行分析，並在研究結果二做進一步的探討。

(二) 自然科老師和學童對於學科教學知覺的差異

余曉清 (1999) 認為教師為影響學生課程參與程度的重要因素之一，教師的教學信念不僅反映在其教學的方式和內容之中，同時也反映在其與學生的互動關係中。那麼，教師和學生之間對於學科教學知覺是否相同？

為瞭解授課老師和學生之間對於學科教學知覺的差異，研究者乃分別徵求表三所列的五位老師書寫 SPOTK 問卷，然而，除了教師 E 以外，其他四位教師皆以課務繁忙無法配合而婉拒。因此，研究者選取其任教的三個班級，皆為四年級的學生作為研究對象，共 77 位，分別是甲班 26 人，乙班 26 人，以及丙班 25 人。以便了解自然科教師和學生對於學科教學知覺的差異。研究結果如圖二所示：



圖二 教師與學生對學科教學知覺之差異

由圖二可以發現，三個班級的學生在各分量表的知覺頗為一致，顯示不同班級的學生對於同一位教師的學科教學知覺差不多。然而，教師E和學生在評量同一位老師的學科教學知覺時的得分並不相同，此差異是否達到統計上的顯著水準呢？研究者進一步進行單因子變異數分析，並將結果整理於表六當中。

表六 教師與學生對學科教學知覺之單因子變異數分析摘要表

分量表名稱	變異來源	平方和	自由度	平均平方和	F 值	Sig.
IR	組間	22.679	3	7.560	.191	.902
	組內	2934.192	74	39.651		
	總和	2956.872	77			
RR	組間	141.026	3	47.009	1.298	.282
	組內	2680.154	74	36.218		
	總和	2821.179	77			
SMK	組間	57.327	3	19.109	1.155	.333
	組內	1224.006	74	16.541		
	總和	1281.333	77			
KSU	組間	146.963	3	48.988	1.342	.267
	組內	2701.922	74	36.512		
	總和	2848.885	77			

由表六可知，教師和學生對於學科教學知覺沒有差異 ($p > .05$)，因此，不需要進行事後比較。而上述結果顯示，教師和學生對於學科教學知覺的看法相當一致。然而，由於教師E在各分量表的得分皆優於其他教師，如表五所示，是否意味著所有的老師對於自己的學科教學知覺都和學生一樣？有待進一步的研究與更

多的老師願意參與才能有更深入的瞭解。

二、影響學生對教師學科教學知覺之因素

根據根據上述之文獻探討可知，教師的學科背景、教學年資是影響教師表徵學科知識的關鍵因素。此外，根據研究結果一可知，不同教師的學科教學知識得分有差異 ($p<.05$)，因此，本研究從教師的學科背景和教學年資這兩方面來分析：

(一) 老師的學科背景是否影響學生對教師學科教學之知覺？

依據表三所列的教師學科背景，將其分成三組：科學教育組、純科學組、非科學組。再將其學科教學知覺得分進行單因子變異數分析，將結果整理於表七：

表七 不同學科背景的教師之學科教學知識單因子變異數分析摘要表

分量表名稱	變異來源	平方和	自由度	平均平方和	F 值
IR	組間	1859.068	2	929.534	27.07***
	組內	6833.096	199	34.337	
	總和	8692.163	201		
RR	組間	1470.780	2	735.390	17.44***
	組內	8393.042	199	42.176	
	總和	9863.822	201		
SMK	組間	1309.089	2	654.545	22.80***
	組內	5713.525	199	28.711	
	總和	7022.614	201		
KSU	組間	1618.628	2	809.314	18.44***
	組內	8732.901	199	43.884	
	總和	10351.530	201		

*** $P<.000$

由表七可知，不同學科背景的教師在學科教學知識有差異 ($F=27.07^{***}$ 、 17.44^{***} 、 22.80^{***} 、 18.44^{***})，因此，進行事後比較，並將結果整理於表八中：

表八 不同學科背景的教師在學科教學知覺得分之事後比較

分量表	學科背景	N	平均總分	標準差	事後比較結果
IR	科學教育組	77	35.53	6.217	科學教育組教師的得分優於純科學組教師 ($p<.01$)，而純科學組教師的得分優於非科學組教師 ($p<.000$)。
	純科學組	61	31.67	5.269	
	非科學組	64	28.27	5.950	
RR	科學教育組	77	34.45	6.014	科學教育組教師的得分和純科學組教師沒有差異，但兩者皆優於非科學組教師 ($p<.000$ 、 $p<.01$)。
	純科學組	61	32.87	7.388	
	非科學組	64	28.13	6.132	
SMK	科學教育組	77	39.61	4.075	科學教育組教師的得分優於純科學組教師 ($p<.05$)，而純科學組教師的得分優於非科學組教師 ($p<.000$)。
	純科學組	61	36.52	6.645	
	非科學組	64	33.50	5.348	
KSU	科學教育組	77	37.91	6.105	科學教育組教師的得分優於純科學組教

純科學組	61	33.26	7.613	師和非科學組教師 ($p < .01$ 、 $p < .000$)， 而純科學組教師的得分和非科學組教師 沒有差異 ($p > .05$)。
非科學組	64	31.36	6.201	

由表八可知，科學教育組的自然科老師除了在 RR 分量表的得分和純科學組的差異未達顯著水準以外，在 IR、SMK 和 KSU 的分量表得分皆優於純科學組和非科學組的自然科老師；而純科學組的自然科教師在 IR、RR 以及 SMK 分量表的得分皆優於非科學組的自然科教師。此結果顯示，學科背景會影響老師的學科教學知識。

(二) 老師的教學年資是否影響學生對教師學科教學之知覺？

將表三所列的教師教學年資分成兩組：二十年以上、低於十五年。再將其學科教學知覺得分進行 t 考驗，將結果整理於表九：

表九 不同教學年資的自然科教師在學科教學知覺得分之差異

分量表名稱	教學年資	平均數	標準差	t 考驗
IR	二十年以上	28.27	5.950	-6.069***
	低於十五年	33.83	6.107	
RR	二十年以上	28.13	6.132	-5.716***
	低於十五年	33.75	6.678	
SMK	二十年以上	33.50	5.348	-5.712***
	低於十五年	38.25	5.560	
KSU	二十年以上	31.36	6.201	-4.321***
	低於十五年	35.86	7.171	

*** $P < .000$

由表九可知，教學年資低於十五年的自然科教師在四個分量表的得分皆優於二十年以上的自然科教師。此結果顯示，雖然教學年資較長的老師可能擁有較多的實際教學經驗，然而，這也呼應了許多學者的觀點，教師的教學內容知識必須結合學科知識與教學知識才能獲得成長 (Shulman, 1987; 段曉林, 1995; 高熏芳、陳美娟, 2002)。因此，研究者認為造成上述結果的原因可能是因為教學年資二十年以上的老師都是「非科學組」的原因。

伍、結論與建議

一、結論

本研究旨在調查學生對該班級的自然科教師學科教學表現的感受，並從教師的學科背景和教學年資這兩項因素瞭解其對學生的影響。本研究的發現如下：

(一) 國小學童對自然科教師學科教學知覺

1. 從五位老師在「學科內容知識」分量表得分都比其他分量表的分數高來看，不論是哪一個班級的學生都認為自然科老師的學科知識豐富。
2. 同一位教師雖然要教導不同的班級，但其所表現出來的教學知識表徵是相當穩定的。此外，教師和學生對於學科教學知覺的看法相當一致。

(二) 教師的學科背景、教學年資對於自然科教師學科教學知覺之影響

1. 學科背景會影響自然科老師的學科教學知識，其中以科學教育組的老師最好，其次是純科學組的老師。
2. 在教學年資方面，年資在十五年以下的自然科老師得分比二十年以上的好。不過，研究者發現年資在十五年以下的皆為科學教育組與純科學組的老師，因此，研判是受到教師的學科背景影響所致。

二、建議

依據上述結論提出教學與研究方面的建議：

(一) 在教學方面

1. 學生對於教師學科教學知覺能反映出老師學科教學知識的不足，此外，由於許多學者也主張學生對於教室環境的知覺能有效的預測其學習成就和瞭解教學的過程。因此，老師可以參考學生對教師學科教學知覺的調查結果，進而改善自己的教學。
2. 目前礙於編制上的問題，國小有許多自然老師都由非自然科相關科系畢業的教師擔任，然而，根據本研究的發現，學科背景會影響自然科老師的學科教學知識。因此，建議教育行政當局要適才適所地將有科學學科背景的教師編排教自然。

(二) 在研究方面

1. 可以擴大調查的對象，每位教師至少有三個班級的學生作為研究對象。此外，在比較教師和學生的差異部分，科學教育組、純科學組與非科學組的教師最好都能有一位教師作為研究對象。
2. 可增加教學年資低於十年和大學學歷為科學教育的教師作為研究對象。

參考文獻

- 王國華、段曉林、張惠博 (1998)：國中學生對科學教師學科教學之知覺。**科學教育學刊**，**6** (4)， 35-47。
- 余曉清 (1999)：生物教師的教學信念、教學與師生互動一個案研究。**科學教育學刊**，**7** (1)， 35-47。
- 段曉林 (1995)：學科教學知識對未來科教師資培育上的啟示。論文發表於中華民國第一屆數理教學與師資培育學術研討會。彰化市：國立彰化師範大學。
取自：http://pei.cjhh.tc.edu.tw/sci-edu/edu_14.htm
- 高熏芳、陳美娟 (2002)：國小專家教師專業知能形成歷程要件之研究。**國立臺北師範學院學報**，**15**， 527~556。
- 莊雪芳、鄭湧涇 (2003)：國中學生對生物學的態度與學習環境之研究。**科學教育學刊**，**11** (2)， 171-194。
- 黃台珠、Aldridge, J. M., & Fraser, B. (1998)：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。**科學教育學刊**，**6** (4)， 343-362。
- 馮莉雅 (2001)：國中教師教學效能評鑑之研究。國立高雄師範大學教育學系博士

論文。

蘇懿生、黃台珠 (1999)：實驗室氣氛與學生對科學的態度之關係研究。《科學教育學刊》，7 (4)， 393-410。

Baek, S.-G., & Choi, H.-J. (2002). The Relationship Between Students' Perceptions of Classroom Environment and Their Academic Achievement in Korea. *Asia Pacific Education Review*, 3(1), 125-135, from the World Wide Web:
<http://aped.snu.ac.kr/prof/aper/aper%20data/3-1/11-11.pdf>

Berliner, D. C. (1994). *Expertise-The wonder of example performance*. Retrieved October 12, 1999, from the World Wide Web:
<http://courses.ed.asu.edu/berliner/readings/expertise.htm>

Murray, H. A. (1938) . *Explorations in personality*. New York: Oxford University Press.

Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.

Wierstra, F. A., Kanselaar, G., Van Der Linden, J.L., & Lodewijks, H. G. L. C. (1999). Learning Environment Perception of European University Students. *Learning Environments Research*, 2, 79-98, from the World Wide Web:
http://edu.fss.uu.nl/medewerkers/gk/files/studyingabroad_LER.pdf

Elementary School Student Perceptions of Science Teacher's Knowledge

Fu-Pei Shieh Jeng-Fung Hung

Institute of Science Education, National Kaohsiung Normal University,
Kaohsiung, Taiwan

The purpose of this study was to investigate what are students' perceptions of science teacher's knowledge. The Survey Research Methodology was applied in this study. "The Student Perception of Teachers' Knowledge"(SPOTK) questionnaire was used to explore students' perceptions of their science teacher's teaching. The sample included a science teacher and the third, the fourth, the fifth, and the sixth grade students in elementary school (N=202). This study assesses teachers' pedagogical content knowledge from the students' point of view. Study results indicate that the students perceived their science teachers as generally knowledgeable and competent, and the students' perception of their teachers' knowledge varied with such factors as teachers' educational backgrounds and teaching years. The study also finds that the teacher's perception was little different from students', but not significant, that means their perceptions were very similar in the same class.

Key words: pedagogical content knowledge, perception