

# 同儕友伴關係對六年級學生科學問題組 對討論的影響分析

楊文金

國立臺灣師範大學 科學教育研究所

(投稿日期：民國 89 年 1 月 10 日，接受日期：89 年 3 月 16 日)

摘要：本文探討六年級學生在組對討論時，同儕友伴關係對討論的影響。根據期望地位理論，以「學望」與「人望」定義同儕友伴關係，進而以同儕的相對關係，區別「學望」與「人望」之巨觀和微觀的差別。修訂先前發展的「班級結構問卷」以描述同儕友伴關係，並以基本直流電學概念設計組對討論的科學議題。共計 18 個六年級班級參與本研究，並以其中四個班級進行組對討論。主要的研究結果如下：1. 和相關研究的發現一樣，巨觀學望對於組對討論具有顯著的影響；2. 在微觀學望的層次上，參與討論學生間彼此的相對關係，對於組對討論的結果有強烈的效應；3. 和微觀學望一樣，人望對於討論也有重要的意義，但影響的形式略有不同。綜合以上的研究發現，在同儕組對討論中觀察到的社會影響，本質上與「參照社會影響」較為類似，而非單純的「訊息影響」或「常模影響」。

關鍵字：期望地位理論；討論；社會影響；社會互動。

晚近科學教育的研究中，越來越多的學者將注意力投入在對合作學習及小組學習方式的探討（例如 Roth, 1995; Richmond & Striley, 1996; Alexopoulou & Driver, 1996），顯見學者對於這種學習方式寄予厚望。但是究竟學生之間的討論或意義協商會是對等的嗎？學生在小組的討論過程中是如何形成共識的呢？同儕互動的機制又是如何？一些學者已意識到學生間所存在的位階（例如「學望」(perceived academic ability) 與「人望」(perceived popularity) 對於學習機會所造成的影響，並開始質疑在小組討論的學習情境中，學生學習的公平性問題（例如，Cohen

& Lotan, 1995; Bianchini, 1997）。然而，如果同儕間的相對位階對於科學學習具有影響力，我們又將如何量測這種位階的差異呢？又，如何瞭解同儕間位階差異對於同儕互動有所影響呢？

研究者於先前的研究中（楊文金，1998），根據社會心理學之「社會基模理論」將「科學家意像」(image of scientist)，轉換成「同儕科學家意像」(Image of Peer-Scientist, IPS) 的概念，並說明了這個概念可以描述同學在班級中的學術地位，進而描述由於學術地位的相對差異所形成的「班級結構」。

## 研究背景與問題

### 一、同儕討論的幾個例子

「討論」是日常生活中極其尋常的經驗，也是科學教學的重要策略之一。有許多的理論指出討論的重要性，例如，皮亞傑便指出成熟（maturation）、物理世界經驗（physical experience）、社會互動（social interaction）以及平衡（equilibration）是影響人類認知發展的因素。其中，社會互動指的是人與人間的思想觀念的交流，而人與人間的直接對話（討論）則為最直接、頻繁的一種社會互動（江紹倫，1980）。此外，維考斯基（Vygotsky）學派的社會建構主義學者，更是強調人類認知的發展過程是從人際之間（interpersonal）的互動轉化為個體之內（intrapersonal）的歷程（Wertsch & Stone, 1985）。即使是在基進建構主義的理論架構之下，在個體建構其對世界的理解過程中，討論（社會互動）依舊扮演著重要的核心角色（von Glaserfeld, 1995）。儘管有上述這些「重量級」的理論詮釋了討論在認知發展過程中的重要性，但在教室中的討論，其結果是否如所預期一般呢？Solomon (1994)所舉的一個例子告訴我們，在討論的過程中，有許多重要的因素左右了討論的結果。她的例子指出，小朋友在討論中常放棄自己的「正確的」想法以便和朋友有一致的想法。例如，兩個小朋友一起討論兩個木塊為什麼會不一樣重的原因。討論後，其中一個小朋友的說：

我們想要解釋為什麼木塊 A 會比木塊 B 重。我想那是因為 A 中的原子擠壓得較緊密，而 B 中則沒有那麼緊密的關係。彼德（另一位小朋友）說那是因為 B 中有空氣，所以它會比較輕（我說）如果你有一些小盒子，把小盒子放進 A 中，如果你擠壓這些小盒子，就可以放得多一些，在 B 中

的小盒子只是沒有擠得那麼緊而已。

我想（彼德）同意我的想法，但仍堅持他的看法 最後我同意他的觀念（頁 79）。

我們會問：為什麼不是彼德放棄他的「錯誤」的想法，接受上引文中主角的「正確」想法呢？為什麼是這個主角放棄了他的想法而接受彼德的？這個主角以合理的論證來支持自己的想法並試圖說服彼德，然而他不但失敗了，並且還放棄了自己的想法！為什麼？在小組討論中，情形會是怎樣呢？底下是一個小組討論的例子。

202 班第五組學生正在討論核能發電有那些缺點

20229：核能發電有那些缺點？

20237：核能發電有輻射線，然後核廢料。

20221：輻射、核廢料。

20230：核廢料對人體有害。

20209：容易生出畸形兒，這樣行嗎？.....(1)

20230：可以吧！輻射對人體有害，易生出畸形兒。

20230：唉！輻射應該會造成皮膚癌吧？

20237：對呀！皮膚癌！

20229：不是會生出不正常的小孩嗎？.....(2)

20230：好啦！寫不正常的小孩。不要寫畸形兒。..(3)

20209：易生出畸形兒！.....(4)

20229：不，她說不要寫這個。.....(5)

20209：易生出畸形兒。（仍不甘願地喃喃自語）..(6)

20230：對，畸形兒太可憐了，所以不要寫。.....(7)

20221：寫畸形兒嗎？還是什麼？

20230：寫易生出不正常的小孩。

20221：好啦，寫不正常的小孩。

（討論之後，該組的答案為：會有核廢料及輻射外洩；對人體有害，易生出不正常的小孩）

（引自邱曼昇，1999，頁 152-3）

在上面的小組討論中，經過組員間的意見交換，最後決定了小組的共識。注意摘錄中(1)至(7)的討論過程，或許我們會問：為什麼 20209

的意見最後被小組忽略，而 20229 的想法經由 20230 的支持而成為小組共識？邱旻昇根據期望地位理論（將於下文中說明），結合學望（perceived academic ability）與人望（perceived popularity）為共同地位（co-status）後發現，20209、20229 與 20230 三位組員的共同地位分別恰為低、中、高。是否由於 20230 為高地位，以至於具有仲裁的「能力」，而 20209 的低地位使他的堅持無效呢？在第一個例子中的主角與彼德之間是否也因存在類似的地位差異而產生這樣的討論結果呢？再來看一個組對討論的研究發現。蔣佳玲與郭重吉（1997）報導了一位和同儕討論之後，改變自己想法的國小五年級小朋友在接受晤談時所說的話：「當他〔討論的同學〕走進房間的時候，我就改變了我的想法」（方括號〔〕內的文字為作者所加的註釋）。在這個例子中，這個小朋友陳述在與同學討論過程中，是「當」他的討論對象一出現在他的眼前，自己的想法就改變了。很顯然的，在他們還沒有真正進行討論之前，某種因素已經讓這位小朋友改變了自己既有的想法。這個因素是什麼？本文將朝向同儕間的相對地位的差異來加以探討。

## 二、研究問題

在此研究中將探討參與互動的同儕，彼此間相對的評價或相對地位，是否影響影響他們在組對討論過程中的訊息交換。在第二節中將指出同儕之間的相對地位至少包括學望（perceived academic ability）、人望（perceived popularity）、以及由學生社會背景等因素所構成的社會地位（social status）等（見下一節的說明）。在此將焦點集中在前二者。

除了探討相對學望與人望對於學生組對互動的影響之外，本文也將探討在進行組對討論前，參與討論同學之意見「一致程度」，對於組對討論中的社會影響的效應。此外，由於學

望代表學生的科學學術地位，與科學學習較為相關，因此在本文中特別區分「巨觀學望」與「微觀學望」，並分別探討此二者對於組對討論的影響。關於「一致程度」、「巨觀學望」、「微觀學望」、以及下述之「訊息改變量」等名詞，將在第三節中分別予以操作型定義。綜而言之，本文將討論以下幾個問題：

1. 在組對討論中，參與討論學生間在討論前的意見一致程度，是否影響彼此的訊息改變量？
2. 在組對討論時，學生在班級中的巨觀學望是否影響彼此間的訊息改變量？
3. 在組對討論時，參與討論學生間的微觀學望是否影響彼此間的訊息改變量？
4. 在組對討論時，參與討論學生間的人望是否影響彼此間的訊息改變量？

## 理論基礎

### 一、同儕互動的理論模型

楊文金（1999, 1998c）曾根據儒家的「庶人倫理」（ethics for ordinary people）（Hwang, 1997-8）以及期望地位理論（expectation state theory）（Berger, Wagner & Zelditch, 1985），提出一個同儕互動的理論模型，對於高中學生在班級討論與國中學生在組對討論時，相對地位對於同儕間相互影響的效應進行探討。

簡而言之，假設有兩位學生  $i$  及  $j$  參與共同參與某個作業， $i$  與  $j$  都認為完成該作業的關鍵能力是維度  $D$ ，而這兩個人對於對方和自己在維度  $D$  上所佔的地位，對學生  $i$  而言，對自己的評價為  $P_{ii}$ ，對  $j$  的評價為  $P_{ij}$ ，其間的差距為  $d_i(d_i = P_{ii} - P_{ij})$ ；相同的，學生  $j$  對自己與他人的評價為  $P_{jj}$  與  $P_{ji}$ ，其間的差距為  $d_j(d_j = P_{jj} - P_{ji})$ ，這些評價均為主觀的評價。根據圖 1 的模型，可以定義在一個人數為  $N$  的班級或小組中，

每一個成員  $i$  的相對地位為  $D_i = P_{ji} (j=1..N, j \neq i)$ 。期望地位理論中的基本期望原理乃根據成員的相對地位差異  $D_i$  及  $D_j$ ，指出具有較高地位的學生將有以下四種可觀察的行為特徵：

1. 較多的行動機會(action opportunity)：對於解決問題的貢獻有較高的機會；
2. 較多的表現輸出(performance output)：對於解決問題有較多的嘗試；
3. 較多的評價行動(reward action)：對於解題的行為較常進行評價的行動；
4. 較容易影響同伴(influence)：在異議後意見較不易改變。

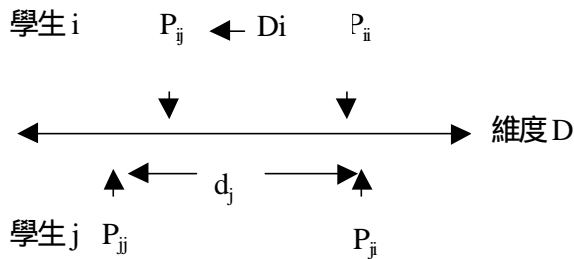


圖 1：同儕互動模型示意圖

這四個行為特徵稱為基本期望原理。上述之邱旻昇(1999)的探討以 1-3 項為主，而楊文金(1999)則討論相對地位對於同儕相互影響的效應。雖然這兩個研究對於同儕互動都獲得有意義的研究發現，但這兩個研究都未考慮  $p_{ii}$  及  $p_{jj}$ ，即參與互動者對自己的評價，另一方面，他們都使用了  $D_i$  (即整體的班級或小組地位，簡稱巨觀相對地位)，而非  $p_{ji}$  及  $p_{ij}$  (簡稱為微觀相對地位)。從 Bandura (1997) 的自我效能理論來說， $p_{ii}$  及  $p_{jj}$  可以定義為學生  $i$  及學  $j$  生對自己在維度  $D$  上的特定自我效能 (specific self-efficacy)。研究者另以專文討論自我效能對於組對討論的影響 (Yang, in press)，在本文中將聚焦於巨觀與微觀相對地位對於組對討論的影響。

一個重要的議題是：學生  $i$  或  $j$  被要求在維度  $D$  上互評時，至少有兩種評價的方式，一種是「程度」的評價，例如以五點式李克式量表的方式，要求學生  $i$  在維度  $D$  (例如，理化課的表現) 對學生  $j$  進行評價，可以得到「很差」、「差」、「普通」、「好」、「很好」等五種可能。另一種方式則為「提名」；以本文為例，要求學生對於班上哪些同學「像科學家」(詳見研究設計中說明) 進行提名。這種提名的結果除了評價的意義之外，還涉及「分類」(categorization) 與「認同」(identity) 等兩個重要的社會心理歷程。社會心理學的研究指出，「分類」與「認同」對於同儕互動中的社會影響具有深遠的意義。下一小節中將對此議題加以說明。

## 二、社會影響

前述之基本期望原理指出，在小組互動中，由於小組成員之期望地位的相對差異，將產生各種不同的行為特徵。其中，高地位者對低地位者產生較多的影響。這種影響顯然是經由社會互動而產生的，因此可稱為社會影響。在社會心理學中，關於社會影響的研究有相當長的歷史與發展。在底下將利用一些篇幅探討社會影響的理論，藉以定位本文所述「微觀相對地位」所產生之社會影響的本質。

根據 Brown (1996) 的分析，社會影響的研究起自 1930 年代迄今，區分了三種社會影響的類型：訊息影響 (Informational Influence, 簡稱 II)、常模影響 (Normative Influence, 簡稱 NI)、以及參照訊息影響 (Referent Informational Influence, 簡稱 RII)。茲簡述這三種社會影響如下：

(1) 訊息影響 當個體與他人互動時，其中一個目的是希望獲得訊息。個體處於曖昧不明、難以定義的情境時，便希望從他人行為當中，獲得既有力又有用的訊息，幫助自己做適

當的抉擇。換言之，我們依循他人的行為模式而行動，係由於他們的行為或想法是一種訊息，有助於個體在曖昧不明的情境中選擇一個適當的行為方向，這就是社會影響中的訊息影響。然而，考慮在組對討論的情形，同儕彼此交換訊息進而形成共識的過程中，參與討論者所接收到的除了訊息之外，當然還包括對彼此雙方背景資料的理解。因此，要瞭解在這種情形之下的社會影響，顯然還要考慮這種背景資料的影響。而「常模影響」就專注於這種背景資料的效應。

(2) 常模影響 當個體處於模糊的情境中，參考他人是理所當然的。Asch 在 1953 設計了一個實驗 (參見 Brown, 1996)，在一個情境十分清楚的情境，觀察受試者受到小組成員影響所產生的反應。研究人員找來八位受試者，然後拿兩張卡片給每個人看，其中一張上畫著一條標準線，另一張上有三條標明著編號且長短不一的線 (如圖 2)。研究人員要求每個人去判斷第二張卡片上的三條線中，哪一條的長度與標準線一樣長，然後大聲宣佈自己的答案。



圖 2：常模影響的研究工具

在這個情境中，答案清晰可見，每個人都認為問題如此簡單，心裡也早有答案，然而八位受試者當中，有七位是研究者早已安排好的「共謀者」，試驗共進行了十八次，其中有十二次共謀者故意提供了錯誤的答案。研究結果顯示，有人從頭到尾堅持自己的想法，不受影響，然而卻有三分之一的人居然受到影響，改

變了自己原有正確的答案而附和了佔多數的共謀者的錯誤答案。

考慮組對討論的情形中，並未安排如上所述的實驗情境，而參與討論學生間彼此間背景的瞭解源自於討論前長期的互動。在晚近發展的「參照訊息影響」可能提供較佳的詮釋基礎。

(3) 參照訊息影響 隨著 Tajfel 與 Turner 於 1970 至 1980 年代致力「社會認同」理論的發展，社會影響理論也有了新的面貌。在此僅簡要說明與參照訊息影響有關的理論論點，其他詳細的介紹可參見楊文金 (1998d)、Augoustinos 與 Walker (1995)。

簡而言之，在參照訊息影響中涉及兩個核心概念：分類(categorization)與認同(identity)，茲簡述如下。

1. 分類 我們知道自然世界中的物質被區分成許多不同類別，例如貓、狗、玫瑰花等等。社會世界和自然世界一樣，也被區分為許許多多不同的社會類別(social categories)，例如，「科學家」、「學生」、「老師」……等等。有一些類別較大，例如階級、性別等；有一些類別則較小，例如「物理系學生」、「桌球隊」等。此外，依抽象程度而言，社會類別可由諸如「優秀的」、「弱者」等抽象的類別，到諸如「秘書」、「班長」等的具體類別。基本上，對於社會類別我們會形成一種知識結構，這種知識結構稱為社會基模(social schema)。依其性質而分，社會基模可分為四大類：自我基模、個人基模、角色基模與事件基模等。

2. 認同 所謂認同就是將某人或自己歸為某社會類別的過程，此過程與「刻板印象」(stereotyping)相似。刻板化或印象形成與歸因、社會知覺等社會認知歷程有關，詳細的討論請參見 Leyens, Yzerbyt 與 Schadron (1994)。

因此，參照訊息影響既指出訊息在社會影響過程中的重要性，同時強調認同在這個過程所扮演的角色。換言之，在進行社會互動時，

參與互動者在討論過程中受到的社會影響，將取決於訊息、討論者的自己認同、以及對對方認同等三者交互作用的共同判斷。在本文中並不試圖分別探討這三者在組對討論時的相對重要性，而將重點放在探討對他人認同所產生的效應。

## 研究設計

本文以社會計量法來測量同儕之間的互評，而社會計量法所採用的方式正是提名法。如前所述，「提名」法的互評模式潛在地涉及了「分類」與「認同」等前述的社會心理歷程。舉例來說，當學生  $i$  對班上同學進行「像科學家」的提名時，他必須能根據自己所建構的某些準則將同學予以分類為「像科學家」與「非」像科學家的同學，其中「像科學家」的同學稱為「同儕科學家」(peer-scientists)。先前的研究已指出國中、高中與小學高年級同學可以根據「同儕科學家意象」將同學分類，進而形成穩定的班級結構(黃忠雄，1997；楊文金，

1998a；羅文杰，1998)。一旦這樣的分類形成之後，學生  $i$  便可能完成「同儕科學家」的提名。進者，學生一旦完成提名的過程，同時也完成了認同的歷程，因為當學生將某些學生歸類為「同儕科學家」，另一些學生歸類為「非」像科學家時(在此要稍為澄清一下「非」像科學家這個概念。設  $A$  代表同儕科學家，則其對立的概念為  $-A$ ，而「非」像科學家則為  $\sim A$ 。 $\sim A$  與  $-A$  之間是有所差異的)，他必須先認同那些被歸類為「同儕科學家」的同學為「同儕科學家」，反之亦然。假設「同儕科學家」與「非」像科學家這兩個類別間存在著學術地位的差異，那麼從統計的觀點來說，這種社會計量的提名結果，也就指出學生  $i$  與這兩類學生間的相對學望了。此處所謂「統計的觀點」是指：假設學生  $i$  至多提名  $n$  名( $n \ll$  班級人數)同學為「同儕科學家」，那麼就平均來說，學生  $i$  的相對學術地位小於被提名的同學，高於未被提名的同學。圖 3 說明了從「提名」

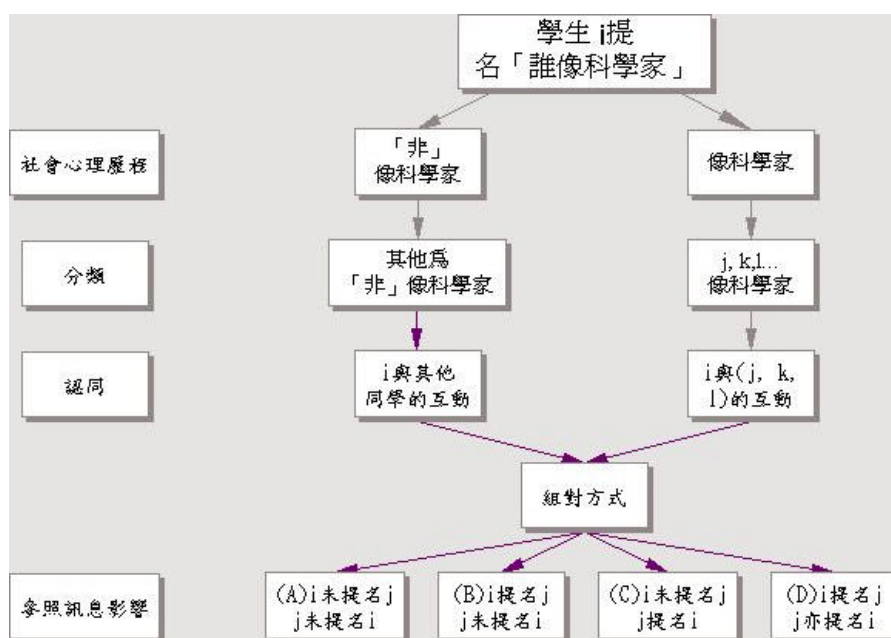


圖 3：社會計量與組對討論的社會心理歷程

到組對討論過程中的社會心理歷程。

在圖 3 指出，經由社會計量的過程，學生 i 與 j 之間的互評，可能出現四種情形：(A) i 未提名 j 而 j 亦未提名 i；(B) i 提名 j 而 j 未提名 i；(C) i 未提名 j 而 j 提名 i；以及(D) i 提名 j 而 j 亦提名 i。本文探討在科學問題的組對討論中，這四種情形產生的效應。

## 一、研究樣本

從台北市的兩所國小共計取 18 個國小六年級班級參與本研究。所有班級均施以「班級結構問卷」(見底下說明)，部分班級施以前後測(相隔兩個月及四個月)，以瞭解班級結構問卷的穩定性(即重測信度)，而其中四個班級參與「組對討論」活動。

## 二、研究工具

本研究共採用兩種工具，一種是藉由社會計量法所發展的「班級結構問卷」，另一種則是以基本直流電學概念為主的「組對討論主題」工具。茲說明於下。

### (1)「班級結構問卷」

在本文中根據雙向度社會計量法的要求，修訂先前研究(楊文金, 1998b)所發展的「班級結構問卷」，並以 Coie88(參考邱穗中與葉連祺, 1995)的模型分析所得班級結構的資料。根據 Coie88 的模型，同一個班級中的學生，將依其在班級結構問卷中的表現，區分為：「正向組」、「一般組」、「忽略組」、及「負向組」、以及「爭議組」等五組。其中，在學望的分類中，「爭議組」的人數通常少於 1%，所以不予討論。關於 Coie88 的分類模型參見附錄說明。

在「班級結構問卷」中量測以下幾種同儕關係：A. 學術地位(perceived academic ability)(或稱為學望)，以 IPS (即像科學家與不像科學家的同學)來定義，見圖 4 中的第 1、2 題；B. 受

友伴歡迎的程度(perceived popularity)，或稱為「人望」，以「最喜歡」與「不喜歡和誰在一起」定義(見圖 4 第 3、4 題)；以及 C. 同儕在科學學科能力上的比較等(圖 4 中第 5、6、7 三題)。在相隔兩個月與四個月分別施予「班級結構問卷」測驗，發現重測信度分別高達 .95 與 .90，在 Coie88 雙向度模型之下，則分別為 .79 與 .66。

### (2)「組對討論主題」工具

修訂楊文金(1995)所發展的「電學概念測驗」，以基本直流電學概念為主題，發展「組

#### 「班級結構問卷」部分內容

1. 在你心目中認為班上哪些同學很像科學家(寫座號便可)，請你寫出三位並說出你的看法來
  - (1) 16，因為看起來博學多聞
  - (2) 4，因為很愛搞小動作
  - (3) 15，因為說話句句有理
2. 在你的心目中認為班上哪些同學不像科學家(寫座號便可)，請你寫出三位並說出你的看法來
  - (1) 7 號，因為平常就不怎麼好學
  - (2) 9 號，因為很愛玩
  - (3) 2 號，因為愛整人，沒科學家脾氣
3. 請寫出在現在的班級中你最喜歡和誰在一起(寫座號)
  - (1) 31 (2) 27 (3) 33
4. 請寫出在現在的班級中你最不喜歡和誰在一起(寫座號)
  - (1) 9 (2) 7 (3) 2
5. 你認為班上有哪些同學在科學方面的能力是和你「差不多」的，請寫出三位來
  - (1) 30 (2) 29 (3) 25
6. 你認為班上有哪些同學在科學方面的能力是「比你強」的，請寫出三位來
  - (1) 16 (2) 27 (3) 32
7. 你認為班上有哪些同學在科學方面的能力是和你「比你差」的，請寫出三位來
  - (1) 7 (2) 9 (3) 5

圖 4：「班級結構問卷」的部份內容

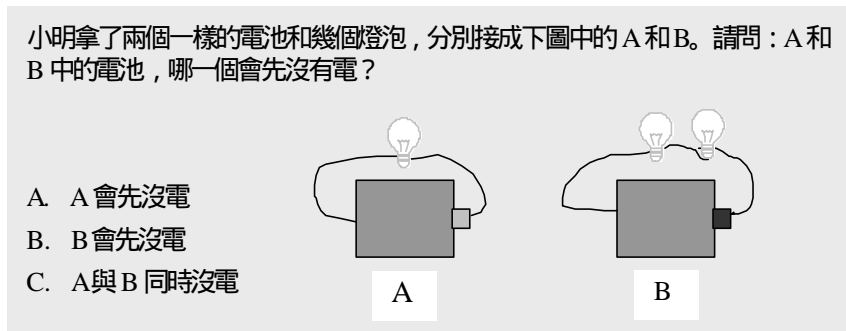


圖 5：「組對討論」所使用的主題示例

對討論主題」工具。共計六題，圖 5 為此工具的一個例子。每一題含 2 或 3 個選項，共計十四個選項。至於組對討論的設計與討論過程中社會影響的測量，詳見底下的說明。

### 三、組對討論的流程

學生在完成「班級結構問卷」的填答兩個月後(為避免記憶效應)，進行組對討論。在組對討論的設計中，學生先作答前述之「組對討論主題」工具，在此試卷中除了要求學生選擇正確的選項之外，還對每一個選項評估其正確程度 (0%-100%)。隨即將學生兩兩組對，要求他們討論每一個問題之每一個選項，決定每一個選項的正確程度。組對討論分兩個階段實施。設學生  $i, j, k, l$  參與組對討論，在第一階段中， $(i, j)$  與  $(k, l)$  分別形成組對進行「組對討論主題工具」之前三題的討論，在後三題中改變為  $(i, l)$  與  $(j, k)$  的組對以完成組對討論。分成兩階段進行組對討論的目的是為了增加組對的多樣性，進而避免地位效應過度主導討論的結果。

### 四、社會影響的分析模式

在本研究中，以圖 6 的模型來分析組對討論中的社會影響。設學生  $i$  與  $j$  參與組對討論。 $i$  對某選項的正確性判斷為  $a_i$ ， $j$  的判斷為  $a_j$ ，組對討論後他們的共同判斷為  $c$ 。則定義  $i$  與  $j$

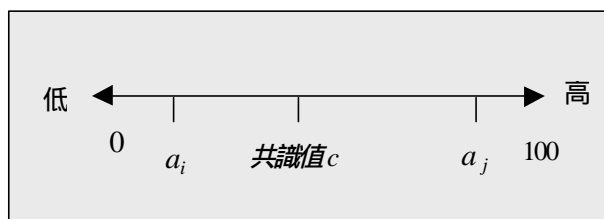


圖 6：組對討論的社會影響分析示意圖

在組對討論中所受的社會影響分別為  $|a_i - c|$  與  $|a_j - c|$ 。在這個定義之下，即可著手探討參與組對討論的學生所受之社會影響，與其和討論對象之各種相對地位間的關係。

### 五、操作型定義

根據這一節的說明，將幾個與本文相關的名詞定義於下。

1. 同儕友伴關係 本文所謂的同儕友伴關係乃以「巨觀學望」、「微觀學望」以及「人望」等三種人際關係加以定義。此三者之間或許存在特殊的交互作用，唯於本文中僅分別探討各種關係對組對討論的影響。

2. 巨觀學望 在本文中的巨觀學望是指根據學生在班級中對於「像科學家」與「不像科學家」的同學進行提名(各三名)，以 Coie88 之雙向社會計量模型，將學生區分為「正向組」、「一般組」、「忽略組」與「負正組」。參與組對討論的兩個同學若來自上述之不同組



別，則他們具有不同的巨觀學望，反之則具有相同的巨觀學望。

3. 微觀學望 微觀學望的操作型定義有四種型式。a、根據「像科學家」的提名來定義；b、根據「不像科學家」的提名來定義；c、根據「班級結構問卷」(圖4)第六題來定義；以及d、根據「班級結構問卷」(圖4)第七題來定義。根據圖3所示，這四種定義方式都可以四種不同的組對方式，即(A) i未提名j而j亦未提名i；(B) i提名j而j未提名i；(C) i未提名j而j提名i；以及(D) i提名j而j亦提名i。本文將探討這四種組對討論中的社會影響。

4. 人望 在人望的部分則是以圖4中的第三、四題加以定義。雖然和學望一樣，人望也可區分為巨觀與微觀，在本文中僅就微觀人望探討其對組對討論的影響。根據前述學望的說明，依據同學提名的結果也可產生四種不同的組對。本文將分別探討這四種組對方式的社會影響。

5. 訊息改變量 根據圖6的說明，可以定義參與討論的學生i與j在討論過程中受到社會影響的大小。此值以訊息改變量表示。學生i與j的訊息改變量分別為其組對討論後的共識值與其原始作答值之差的絕對值；亦即分別為 $|a-c|$ 與 $|a-c|$ 。

6. 微衝突、中衝突與大衝突 根據學生在進行組對討論前，對於「組對討論主題」工具作答的情形，區分三種衝突的情形。舉例而言，假設學生i與j在圖5的三個選項正確性的判斷分別為(10, 30, 50)與(70, 80, 90)，儘管他們的判斷似有明顯的差異，但其正確性判斷的順序並無不同；其差異僅在程度上的不同，因此定義為微衝突。如果這兩位學生的作答分別為(10, 30, 50)以及(80, 70, 90)，則可看到這兩位學生都判斷第三個選項為最正確的選項，其差異為程度與另兩個選項的順序，這種情形為中衝突。若這兩位學生在選項正確性

的判斷上，只要出現最正確的選項不同，便定義為大衝突，例如(10, 30, 50)與(70, 90, 80)。可以預期當參與討論的同學面臨這三種情形時，所需要的折衝是不一樣的。

## 研究發現

本文將討論以下四個主題：(1)組對討論前學生概念間的衝突對於組對討論的影響；(2)巨觀學望如何影響組對討論中的社會影響；(3)微觀學望對於組對討論有怎樣的效應；以及(4)人望是否影響組對討論過程中的社會影響。在呈現相關的研究發現之前，先大略說明一下18個國小六年級班級在「班級結構問卷」中，關於「像」與「不像科學家」作答所得的雙向度社會計量的結果。

基本上，正如同在國中、高中層次所觀察到的結果一樣，每一個班級的班級結構並不盡相同：11%-25%的學生被歸類在「正向組」，27%-77%的學生為「一般組」，在「忽略組」與「負向組」方面則分別為0%-29%與10%-21%。儘管分佈的情形隨班級而有明顯的差異，但這種結構卻是相當穩定的。

### 一、衝突的效應

在組對討論後，學生對於每一個選項正確性評估的改變量，受到兩位參與討論學生在討論前彼此間的「衝突」程度影響。如前所述，根據學生對於同一試題之各個選項作答的差異情形，定義「微衝突」、「中衝突」以及「大衝突」等三種情形。結果顯示衝突的程度顯著影響學生在討論後的訊息改變量。

根據表1的結果顯示，在微衝突的情況下，組對討論中的訊息改變量為18.84，在中衝突與大衝突的情況下，訊息改變量分別為20.65與33.37。經單因子變異數分析，在大衝突的情況下所產生的訊息改變量均顯著高於微

表 1：衝突對組對討論效應的事後比較表

衝突 (平均改變量, 標準差, 人次)	微衝突	中衝突	大衝突
微衝突 (18.84, 23.59, 432)			***
中衝突 (20.65, 23.28, 246)			***
大衝突 (33.37, 30.64, 364)			

\*\*\* :  $p < .00$ 

表 2：巨觀學望對討論效應的摘要表

相對地位 (訊息改變量, 標準差, 人次)	低地位	等地位	高地位
低地位 (28.98, 31.32, 257)		*	***
等地位 (24.37, 25.27, 536)			*
高地位 (19.51, 25.05, 249)			

\*\*\* :  $p < .00$ ; \* :  $p < .05$ 

衝突與中衝突等兩種情境。再檢視學生在組對討論後對於正確選項的改變情形，在這三情況下分別為 9%、32%、以及 61%。綜合這兩部分的結果可知，儘管在微衝突的條件下，仍有少部分同學在組對討論中改變了他們的作答，但衝突的大小在組對討論中扮演著重要的角色。

## 二、巨觀學望的效應

根據「班級結構問卷」與 Coie88 雙向度社會計量模型，將學生區分為「正向組」、「一般組」、「忽略組」與「排斥組」等具有不同學術地位的類別。在此並不檢視不同組別在組對討論過程中的訊息改變量，因為所有的組對都是由兩位同學所形成，學生的訊息改變量應考量討論友伴的學望。在組對討論時，依據學生所屬類別間的相對學望差異，可以將學生區分為高地位者（該學生的學望高於友伴）、等地位者（和友伴有相同的學望）以及低地位者（低於友伴的學望）。這三類學生在討論後的訊息改變量的分析列於表 2。

表 2 的結果顯示：當學生在組對討論時，和討論友伴相比，若其學望高於對方（即高地

位者），其平均訊息改變量為 19.51；若與友伴有相似的學望，其訊息改變量的平均值為 24.37；若學生的學望較友伴較低，則改變量為 28.98。這三種情形之間具有顯著差異。

## 三、微觀學望的效應

在前述的分析中，學生的學望雖是基於同學互評而得，然為巨觀學望。即，聚集班上同學相互提名的結果，再依 Coie88 的模型分類而得。除此之外，可以考慮參與組對討論的兩位同學間，彼此互評的情形對於討論結果的影響；此為微觀學望的效應。在微觀學望的部分可以分為兩種情形：科學家意像的提名與科學能力的比較。首先考慮科學家意像的部分。在這個主題之下也可區分為兩種情形：正向提名（像科學家），稱為正向微觀學望；以及負向提名（不像科學家），稱為負向微觀學望。

(1) 正向科學家意象的效應 根據圖 3 以及前述的操作型定義，在微觀學望中，依同學互評可以區分為四種情形，即就學生  $i$  與  $j$  而言：A.彼此未互選，因此  $i$ 、 $j$  處於相同的微觀學望地位；B.  $i$  選  $j$ ， $j$  未選  $i$ ，在這種情形之下，學生  $i$  的微觀學望低於學生  $j$ ；C.  $j$  選  $i$ ， $i$  未選  $j$ ，

表 3：正向科學家意像的社會影響效應

互選 (平均改變量, 標準差, 人次)	A	B	C	D	說 明
A(23.74, 25.38, 688)		**	*		A: i 未選 j, j 亦未選 i。
B(30.45, 31.23, 150)			***		B: i 選 j, j 未選 i。
C(18.92, 26.35, 150)					C: i 未選 j, j 選 i。
D(24.93, 28.43, 30)					D: i 選 j, j 亦選 i。

\*:  $p < .05$ ; 88:  $p < .01$ ; \*\*\*:  $p < .001$ 

表 4：負向科學家意像的社會影響效應

互選 (平均改變量, 標準差, 人次)	A	B	C	D	說 明
A(23.02, 25.72, 776)			***		A: i 未選 j, j 亦未選 i。
B(19.69, 26.14, 113)			***		B: i 選 j, j 未選 i。
C(34.95, 31.24, 113)					C: i 未選 j, j 選 i。
D(28.12, 25.35, 16)					D: i 選 j, j 亦選 i。

\*\*\*:  $p < .001$ 

在此情形學 i 生的微觀學望高於 j；最後，D. 彼此互選，在此情形之下兩位學生有相同的微觀學望。

從表 3 的結果可知，在四種情形中學生 i 在組對討論前後的訊息改變量分別是 23.74、30.45、18.92、以及 24.83。其中，在 B 的情況下所觀察到的改變顯著大於在 A ( $p < .01$ ) 與 C ( $p < .001$ )，同時在 A 與 C 之間也有顯著的不同 ( $p < .05$ )。A 與 D 兩種情形中，雖然造成兩位學生有相同微觀學望的原因不一樣，但這種差異對組對討論並無顯著的影響。

(2) 負向科學家意像的效應 其次要說明根據「不像科學家」的提名所定義的負向微觀學望對於組對討論的意義。如同前述，也可以根據同學間的相互提名，將組對的情形區分為四大類。根據表 4 所示，在這四類中學生的訊息改變量分別是 23.02、19.69、34.95、以及 28.12。其中，情形 C 的訊息改變量分別顯著大於 A 與 B ( $p < .001$ )，其它情形之間並無顯著的不同。

(3) 正向科學能力比較的效應 在評估班上那些同學在自然科學能力比自己好時，參與組對討論的兩位同學間也形成了微觀學望的差異。根據提名的情形亦可產生如上所述的四種組對類型，分別為：A. 彼此都未提名對方比自己好；B. i 提名 j 比自己好，而 j 未提名 i 比自己好；C. j 提名 i 比自己好，而 i 未提名 j；D. 彼此都認為對方比自己好。這四種情形對於組對討論的結果是有所區別的，分析結果如表 5 所示。

從在正向科學能力比較來看，在 B 類型組對討論中的訊息改變量顯著大於 A、C ( $p < .001$ ) 與 D ( $p < .01$ ) 類型，而 A、C、D 三種類型之間則無顯著差異。這些結果顯示，在科學能力的正向比較上，不管參與討論的兩位同學彼此間是否同時互相認為對方比自己好，其討論前後的訊息改變量並無差異。相對的，在不對稱的情況之下 (B 與 C)，其社會影響的情形差異最為顯著。

表 5：正向社會比較情境的效應

互選 (平均改變量, 標準差, 人次)	A	B	C	D	說 明
A(23.68, 25.98, 670)		***			A: i 未選 j, j 亦未選 i。
B(32.41, 30.28, 143)			***	**	B: i 選 j, j 未選 i。
C(19.12, 24.88, 143)					C: i 未選 j, j 選 i。
D(20.14, 25.84, 62)					D: i 選 j, j 亦選 i。

\*\* :  $p < .01$ , \*\*\* :  $P < .00$

表 6：負向社會比較情境的效應

互選 (平均改變量, 標準差, 人次)	A	B	C	D	說 明
A(22.19, 25.79, 762)			***		A: i 未選 j, j 亦未選 i。
B(22.79, 26.30, 120)			***		B: i 選 j, j 未選 i。
C(36.59, 29.65, 120)					C: i 未選 j, j 選 i。
D(28.12, 25.35, 16)					D: i 選 j, j 亦選 i。

\*\*\* :  $p < .00$

(4) 負向科學能力比較的效應 從提名那些同學的科學能力比自己差的向度來看, 也可根據相同的方式分成四類組對形式。這四種組對討論類別間的社會影響也有所不同, 其訊息改變量分別為 22.19、22.79、36.65、與 28.12。根據表 6 所示, 在類型 C 與 A ( $p < .001$ )、B ( $p < .001$ ) 的訊息改變量達顯著差異。在科學能力的比較方面, 除了「好」與「差」的提名外, 還有「差不多」的提名(見圖 4 第五題)。在這種條件之下, 四種組對類型的訊息改變量分別為 24.38、22.70、21.80、以及 25.6, 標準差與人次分別為 27.52 (740)、24.41 (100)、23.66 (100)、以及 25.38 (78)。其中任兩種類型間的社會影響並無顯著的不同。

#### 四、人望的效應

最後要檢視人望對於組對討論中社會影響的效應。根據學生在「班級結構問卷」中的作答(見圖 4 第三及第四題), 可以瞭解同學

間的人際關係。在此, 將「最喜歡和誰在一起」與「最不喜觀和誰在一起」分別簡稱為「互喜」與「互斥」。因此, 根據同學提名的結果, 也可以區分為如上所述之 A、B、C、D 等四種組對。底下將分別探討在互喜與互斥中的社會影響效應。

(1) 正向人望的效應 根據表 7 的結果, 從互喜的角度觀之, 四種組對方式中的訊息改變量也有所不同: 分別是 23.75、29.01、17.73、以及 28.28。其中, 除 A、D 與 B、D 間無顯著差異外, 其餘各類型間均有差異, 尤以 B 類與 C 類之間的差異性最為顯著( $p < .001$ )。

(2) 負向人望的效應 其次, 在互斥對組對討論的社會影響效應方面, 根據相同的分類模式與分析方法, 得到表 8 的結果。此處觀察到的情形, 和正向人望以及前述幾種微觀學望所呈現的並不一樣。除了 A 類與 B 類間的訊息改變量達顯著差異( $p < .05$ )外, 其餘的類別間並無統計上的不同。

表 7：友伴關係互選(正向)情形下的效應

互選 (平均改變量, 標準差, N=)	A	B	C	D	說明
A ( 23.75, 26.36, 638 )		*	*		A: i 未選 j, j 亦未選 i。
B ( 29.01, 29.72, 144 )			***		B: i 選 j, j 未選 i。
C ( 17.73, 24.32, 144 )				**	C: i 未選 j, j 選 i。
D ( 28.28, 25.72, 92 )					D: i 選 j, j 亦選 i。

\*:  $p < .05$ ; \*\* $p < .01$ ; \*\*\* $p < .00$ 

表 8：友伴關係互選(負向)情形下的效應

互選 (平均改變量, 標準差, 人次)	A	B	C	D	說明
A ( 24.61, 26.61, 854 )		*			A: i 未選 j, j 亦未選 i。
B ( 17.71, 25.86, 74 )					B: i 選 j, j 未選 i。
C ( 23.10, 28.41, 74 )					C: i 未選 j, j 選 i。
D ( 28.12, 25.35, 16 )					D: i 選 j, j 亦選 i。

\*:  $p < .05$ 

## 結論與討論

綜合以上的研究發現，在衝突與巨觀學望對於組對討論的影響，可以觀察到以下的現象：

(1) 就巨觀學望而言，正如黃忠雄 (1997) 在國中階段所發現的類似：具有高學望的學生在組對討論時，受到的社會影響小於低學望的友伴。置言之，在巨觀學望這個層次上的研究發現支持了基本期望原理關於社會影響的主張：在異議後高地位者的意見較不易改變。

(2) 回到衝突對於組對討論的影響。表 1 已指出，學生在組對討論前後的訊息改變量的多寡，與學生在進行討論前的衝突大小有密切的關係。更進一步的分析發現，在微衝突、中衝突、與大衝突的情況中，經由組對討論而產生答案改變的比率分別是 9%、32% 以及 61%。如果以這個比率與表 1 的訊息改變量，作為組對討論「效率」的初步指標，那麼上述的結果也就更能顯示衝突對於討論的意義。

Alexopoulou 與 Driver (1996) 曾以建構論證 (argument construction) 來探討組對與四人小組討論時的進步與退步現象。因此，若能將此處的指標與類似的質性指標結合，對於同儕討論過程與學生科學學習的關聯，應能提供更細緻的瞭解。

其次，在五種微觀學望與兩種微觀人望的情況下所觀察到的社會影響，圖示於圖 7。根據圖 7 所示，可以得到以下的結論：

(3) 整體而言，除了在學科能力社會比較中，「差不多」這部分的四種組對類型間的無顯著的社會影響之外，其餘六種提名方式，或多或少在類型間的訊息改變量間均可觀察到顯著差異的情形。這樣的結果正可以佐證在組對討論中所觀察到的社會影響，較有可能屬於「參照訊息影響」，而不單純是「訊息影響」或「常模影響」。因為在學科能力的比較部分，「差不多」的提名不管提名與否，四種組對方式中的兩位學生間，並不能顯現有系統的地位差異。相反的，在其餘各項的提名方式中，提名與否不僅代表著學生之間的認同，而這種認同也蘊

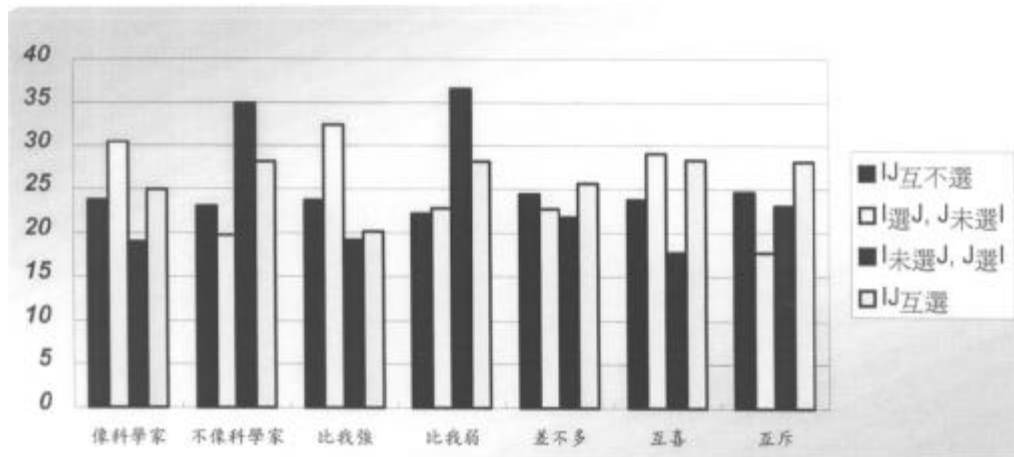


圖 7：微觀學望與人望對訊息改變量的影響

含著地位上的差異。由於這種經由社會認同、期望地位、以及基本期望原理等的社會心理機制的運作，使得在不同的組對方式之下，觀察到不同的訊息改變的差異。

(4) 其次，就微觀學望與人望的層次觀之，這兩種地位的差異對於組對討論都有顯著的影响。儘管就性質上來說，學望與人望所涉及的概念內容或許殊異，但對於同儕在訊息交換時的影響都不是可以忽略的。就學望的層次來說，當學生認同對方為同儕科學家或對方的科學能力比自己強時，就傾向於在討論時有較多的改變。類似的情形也在人望中出現。當學生與喜歡的同儕一起討論時，也有相同的傾向。相對的，當學生對於對方的認同為不像科學家、科學能力比自己差、或是不喜歡時，在討論時都傾向於有較少的訊息改變量，即較不受對方的影響。

(5) 再者，就所有的提名方式（表 3 表 8）而言，A（彼此不互選）與 D（彼此互選）之間均無顯著差異。就學望的部分而言，所有的 B（i 選 j, j 未選 i）與 C（i 未選 j, j 選 i）間均可觀察到顯著的不同。顯示如果學生間的微觀學望相當時，其間的社會影響也較為對稱，反之則

產生不對稱的社會影響。

(6) 同(5)，在人望的部分，互喜與互斥所產生的效應似乎不同。前者與微觀學望的作用似乎相近，後者則產生相當不同的結果（僅 A、B 間有顯著差異）。這種結果是否意味著人望在組對討論中的運作有別於微觀學望？這是需要進一步研討的議題。

如前所述，A 與 D 都代表著組對討論學生之間具有相同的微觀學望，而 B 與 C 則呈現了學生間微觀地位的不對稱性。因此，這些結果顯示前四種提名的方式表徵了學生之間微觀學望的差異，而同學間的微觀學望的差異與同學在組對討論前後的訊息改變量有重要的關聯。

本文著重以量化的進程，探討同儕友伴關係對於組對討論中的社會影響。從研究結果的詮釋來說，僅是量化的資料並不足以說明觀察到的種種研究發現。例如，組對討論如何進行、學生之既有的電學概念 (prior knowledge) 在組對討論中所扮演的角色 等議題，實有必要輔以質性的分析，方能對於同儕討論的本質有更深切的瞭解。對於後續的研究而言，質性研究進程無疑是一個重要的方向。

同儕在一些研究中已注意到同儕互動的不對稱性，例如 Roth (1995)、Richmond 與 Striley (1996)、Bianchini (1997)、黃忠雄 (1997)、吳恬妮(1999)等。然而，如果要瞭解同儕互動中社會影響的本質，區分巨觀與微觀學望是一個必要的過程。本文根據提名的社會計量方法，從「同儕科學家意像」、「科學學科能力」以及「喜歡」等維度，瞭解同儕間的微觀關係，進而指出在同儕組對討論中的社會影響，本質上應以「參照訊息影響」加以詮釋，而非單純僅止於「訊息影響」或「常模影響」。

就科學教學而言，「怎樣的組對最適於學生學習」可能是一個終極的議題。此處從巨觀或微觀的角度，描述學生在不同形式的組對中，因同儕互動而產生的社會影響，然而對於上述的議題並不能提供直接的建議。原因在於不管是對稱組對或是不對稱組對，似乎都有可能產生有意義的學習。儘管如此，本文卻提供一個探索此議題的基礎：微觀學望與人望提供了標定組對學生的背景資訊及隱含於組對中的友伴關係；這些訊息相當於同儕互動的關係脈絡。若能將此關係脈絡與諸如 Alexopoulou 與 Driver (1996) 的研究結合，那麼也可瞭解怎樣的關係脈絡可以產生「進步的討論」，怎樣的關係脈絡將促成「退步的討論」，如此便可提供小組互動與科學學習的關聯有更深層的理解。

正如在本文一開始引述邱旻昇 (1999) 對於小組互動的片斷轉譯所示，當小組人數多於兩人時，其互動的複雜度也隨之增加。從巨觀學望或人望的角度來檢視小組互動是可能的，例如邱旻昇 (1999)、Bianchini (1997) 等。如何從微觀的角度以洞視多於兩人之小組的互動，仍有待深入的探索。

## 誌 謝

本文承國科會國專題計劃 NSC88-2511-S-003-078 補助，特此致謝。此外，也要特別感謝兩位審查者對本文所提供的意見。

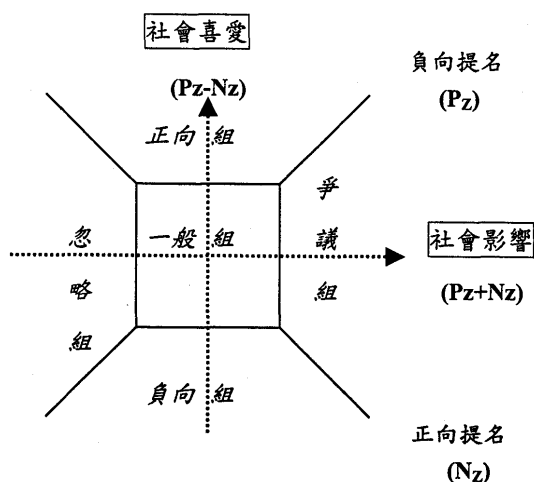
## 附 錄

關於雙向度社會計量法的細節可以參考邱穗中、葉連祺 (1995)、羅文杰 (1998) 等專文，另外提供兩個社會計量的分析電腦程式，以供參考。第一個是中文的軟體，稱為 GAS，詳細訊息可見：<http://www.residence.educities.edu.tw/gas/>。另一個為英文軟體 SOCIOMETRY，其網址為：<http://www.thesociometry.com>。

茲簡要說本文所採用的雙向社會計量模式。如圖附錄 1 所示，其中  $P_z$  與  $N_z$  分別代表為某生被正向提名與負向提名次數(標準化)。定義兩個新的變項：「社會影響」(social impact)與「社會喜愛」(social preference)分別為  $(P_z + N_z)$  及  $(P_z - N_z)$ 。再依據表附錄 1 的分類標準，將圖附錄 1 區分為五個區域，並分別命名為「正向組」、「一般組」、「負向組」、「排斥組」以及「爭議組」。圖中一般組的邊界是可以透過“k”值大小來調整的。在本文中設定 k 值為 1 (即一個標準差)。

表附錄 1：雙向社會計量的分類標準

分 類	$P_z$	$N_z$	$P_z - N_z$	$P_z + N_z$
正向組	$>0$	$<0$	$>k$	
負向組	$<0$	$>0$	$<-k$	
一般組			$>k \text{ \& } <k$	$>k \text{ \& } <k$
忽略組	$<0$	$<0$		$<-k$
爭議組	$>0$	$>0$		$>k$



圖附錄 1：雙向社會計量模型示意圖

## 參考文獻

- 吳恬妮 (1999)：探討國中生生物科自我效能與學術地位之關係及其在組對討論中的效應。國立臺灣師範大學科學教育研究所碩士論文 (未出版)。
- 江紹倫 (1980)：知識心理學說與應用。台北：聯經。
- 邱昱昇 (1999)：從期望地位的觀點探討學生在科學小組討論中互動的平等性。國立臺灣師範大學科學教育研究所碩士論文 (未出版)。
- 邱穗中、葉連祺 (1995)：雙向度社會計量地位分類方法之比較—以國小學生為例。國立政治大學「教育與心理研究」, 18, 19-50。
- 黃忠雄 (1997)：國中生「同儕科學家意像」對科學概念合理性判斷的影響。國立臺灣師範大學地球科學研究所碩士論文 (未出版)。
- 楊文金 (1999)：「期望地位」對同儕互動的影響分析。科學教育學刊, 7(3), 217-32。
- 楊文金 (1998a)：「同儕科學家意像」對訊息合理性判斷的影響分析。師大學報：科學教育類, 43(1), 1-17。
- 楊文金 (1998b)：同儕科學家意像與社會類別對於科學本質信念的影響分析研究。行政院國家科學委員會專題研究計劃成果報告。計劃編號：NSC87-2511-S-003-027。
- 楊文金 (1998c)：同儕互動的社會本質。屏師科學教育, 8, 2-11。
- 楊文金 (1998d)：從「社會認同」探討「科學家意像」的意義。科學教育月刊, 206, 3-10。
- 楊文金 (1996)：比較、社會比較、與科學學習的動機。科學教育月刊, 195, 2-16。
- 楊文金 (1995)：自然態度與電學概念理解之研究。行政院國家科學委員會專題研究計劃成果報告。計劃編號：NSC82-0111-S-003-084。
- 蔣佳玲、郭重吉 (1997)：同儕間科學問題討論中的合作與權力關係。第十三屆科學教育學術研討會短篇論文彙編, 頁 627-34。台北：台灣師大。
- 羅文杰 (1998)：兩種「班級結構」分類法在國小「同儕科學家意像」的維度上之比較分析。國立臺灣師範大學科學教育研究所碩士論文 (未出版)。
- Alexopoulou, E., & Driver, R. (1996). Small-group discussion in physics: Peer interaction modes in pairs and fours. *Journal of Research in Science Teaching*, 33: 1009-1114.
- Augoustinos, M., & Walter, I. (1995). *Social cognition: An integrated introduction*. London: SAGE.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: the Exercise of control*. NY: W. H. Freeman and Company.
- Berger, J., Wagner, D. G., & Zelditch, M. Jr. (1985). Expectation states theory: review and assessment. In J. Berger & M. Zelditch Jr. (Eds.). *Status, rewards, and influence: How expectations organize behavior* (pp. 1-72). CA: Jossey-Bass.



19. Bianchini, J. A. (1997). Where knowledge construction, equity, and context intersect: Student learning of science in small groups. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(10): 1039-65.
20. Brown, H. (1996). Themes in experimental research on groups from the 1930s to the 1990s. In M. Wetherell (Ed.), *Identities, groups and social Issues*. MK, Walton Hall: The Open University.
21. Cohen, E. G., & Lotan, R. A. (1995). Producing equal-status interaction in the Heterogeneous classroom. *American Educational Research Journal*, 32(1): 99-120.
22. Hwang, K. K. (1997-8). Guanxi and Mientze: Conflict resolution in Chinese society. *Intercultural Communication Studies*, VII: 17-42.
23. Leyens, J.-P., Yzerbyt, V., & Schadron, G. (1994). *Stereotypes and social cognition*. London: SAGE.
24. Richmond, G., & Striley, J. (1996). Making meaning in classroom: Social processes in Small group discourse and scientific knowledge building. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(8): 839-858.
25. Roth, W. M. (1995). Authentic school science: Knowledge and learning in open-inquiry science laboratories. Boston: Kluwer Academic Publishers.
26. Solomon, J. (1994). Group discussions in the classroom. In R. Levinson (Ed.). *Teaching Science*. London: Routledge.
27. von Glaserfeld, E. (1995). *Radical constructivism :A way of knowing and learning*. Washington, D. C. : The Falmer Press.
28. Wertsch, J. V., & Stone, C. A. (1985). The concept of internalization in Vygotsky's account of the genesis of higher mental functions. In J. V. Wertsch (Ed.). *Culture, communication, and cognition : Vygotskian perspectives*. New York, NY : Cambridge University Press.
29. Yang, Wen-Gin. (in press). The effects of self-efficacy and perceived academic ability on peer discussion. Paper accepted to be presented in the 2000 Annual NARST Conference.

## A Study of the Influences of Peer Relationships on Sixth Grade Pupils' Dyad Discussion

Wen-Gin Yang

Graduate Institute of Science Education  
National Taiwan Normal University

### Abstract

This study investigated the effects of peer relationships on sixth-grade pupils' dyad discussion. Drawn upon the Expectation State Theory, peer relationships were defined in terms of *perceived academic ability* (*pa*) and *perceived popularity* (*pp*). These two concepts were differentiated into macroscopic and microscopic levels based upon the relative relationships between the two participants of the dyads. The "Questionnaire of Classroom Structure" was revised according to the requirements of sociometric models utilized in the study, and the topics presented for dyad discussion were developed from conceptions of basic direct current circuit. Eighteen 6<sup>th</sup> grade classes were sampled, with four classes participating in dyad discussion. The Major findings included: 1. In accordance with existing research, macroscopic *pa* significantly influences the consensus reached in dyad discussions, 2. A strong influence of social relationships was noted in dyad discussions of both microscopic *pp* and *pa*, 3. The effects of *pa* were equivalent to the case of *pp* with only small differences. The nature of the social influences observed was recognized as a case of referent informational influence, rather than simply informational or normative influence.

**Key words:** Expectation State Theory, Discussion, Social Influence, Social Interaction.