

不同小組學習任務之 科學通識課程中學生的角色及其變化

彭紫羚¹、林采柏²

1. 高雄市信義國小教師

2. 國立屏東大學應用物理學系大學部四年級

摘要

本研究之目的在探討大學生在科學通識課程中以分組方式進行學習活動時，小組成員的角色以及其變化。此研究採用質性研究的方法，以兩門藉由不同的教學、成果產出方式來進行的科學通識課程，共計三十六位大學生作為研究對象，進行為期一學期的資料收集。透過課堂觀察日誌、上課影像紀錄、小組討論錄音等方式，由三位旁觀者分析學生互動情形後，將學生分為四大類型：主導者、主動參與者、被動參與者、旁觀者。研究結果顯示：兩門不同課程中，分別有議題導向任務及專題導向任務，專題導向任務中，主動參與人數較為穩定，且持續增加，被動參與的學生也會因時間的推移而漸漸減少。議題導向任務則與之相反，主導者人員不定，僅只有需要產出成果時才會出現，主動參與者也漸漸減少，被動參與的人員則是快速的增加。

關鍵字：合作學習、角色差異、同儕互動。

壹、緒論

受到社會建構主義的興起，學習的過程開始受到極大的關注，其所抱持的主要觀點為：知識是透過人與人之間互動的過程以及社會群體間的對話所產生的，

帶入到學生學習中，即代表同儕之間的社會互動在其心智發展扮演關鍵的角色。

在目前科學教育研究領域中，強調以社會互動的方式進行科學學習的相關主題，已受到廣泛的探討。在教學上，可利用小組合作的策略，經過同儕間的討論、分工合作，充分提供學生建構知識的機會。早期的研究，大多著重於小組合作學習與教學、學習動機、學習成效、概念性學習的關聯性。在這些研究中，大多數認為小組合作學習能夠提升學生學習的動機。但相對的，也有部分認為，小組合作學習，可能會因為組內的一些位階、權力關係，而導致反效果。

而近年來，有關科學學習中同儕互動模式的研究，已有增多的趨勢，不過大多是針對學習成效作探討，並未深入探討活動任務類型及學習情境對學生角色類型變化所產生的影響。故本研究想要深入探討大學生在不同科學課程下，其學習行為和角色類型變化的差異，期望藉此了解科學課程的性質對小組成員互動及角色變化的影響。

貳、文獻探討：

一、小組合作學習

小組合作學習乃是建構取向科學教育實務常用的一種方式，根據 Vygotsky 的社會建構論，知識的建構必須透過同儕間的人際互動及交流，故建構取向科學教育的觀點著重於學生間透過對話及互動的方式，各自提出不同見解引發同儕的思考，而小組合作學習便是目前教學上常用的策略。小組合作學習中提供學生大量的同儕互動及合作的機會，他們可以在不斷反覆的討論、質疑、思考中進行個人知識的建構，增加對科學的理解；並能藉由其他人的示範、操作或是不同的觀點與想法，來反思自我，提升自我知識及能力。

在課堂中實施小組合作學習時，大致有以下三種影響同儕互動的因素：

(1)主題及任務類型

教師分派的任務類型，也會影響小組成員的互動型態。像是日常例行性 (routine learning) 的學習任務，這種任務類型通常有清楚的程序和正確的答案，組員已經相當熟悉完成的步驟，所以可以不經由討論就獨力完成，合

作、互動的必要性也就降低。Cohen (1994) 指出，合宜的小組任務通常是非結構性的問題，不會有固定的答案，組員必須藉由小組合作，分享彼此的資源（如：訊息、知識、問題解決策略、材料、技巧等），問題才有可能順利解決。因此，同儕互動會是影響小組任務品質的重要關鍵，而任務本身就是促成組員互動的有利條件。

且開放性的任務類型可以促進小組內的互動，教師在設計任務時，可採用較具爭議或是尚未有定論的科學議題，讓學生們在激烈的論證過程中，建構相關的科學知識。且任務內容的設計可以盡量多元化，讓學生在不同的任務完成步驟和不同的成果展現中，能夠充滿新鮮感，以增強參與的動機，自然就會有利於組員間的互動。

(2) 小組凝聚力

潘正德 (1995) 在團體動力學一書中提到，凝聚力是指團體中成員彼此親近及相互吸引的程度。凝聚力高的小組有助於維繫小組成員的隸屬感，促進彼此的溝通與協調，同時，其成員較易遵守團體訂定的規範（林佩曇，2003）。Shaw (1992) 也認為在凝聚力高的團體裡，成員之間的溝通比較頻繁且效果較好，成員也更友善且合作精神較佳，且能對其他成員發揮較大的影響力，更有效的達成團體的目標。

(3) 個人能力與特質

小組是由個體所組成，每位學生的能力與個人特質都會影響到團體的互動。當學生能力越高，通常較能掌握小組組員的互動情形，反之，能力較低的學生在小組的參與情形常是較為被動的。Tudge (1990)在探討同儕合作的文章中指出，決定同儕合作是否會使學習進步的一個重要的因素，為同儕互動時的「自信程度」 (the degree of confidence)，學生能力較高，其自信心相對提高，他在小組中所說的話具有一定影響力，則容易成為小組中的領導人物。

再者，學生能力又與學習成就相關。Cohen (1994) 認為高成就的學生通常對小組有較大的影響力，也會在小組中會被視為專家或是小組成功的重要資源。因此，通常高能力或高成就的學生，會居於小組的領導地位，而其領導方式也會影響小組成員在小組的互動情形。

章勝傑(1999)在探討影響同儕互動的因素時提到，學生的特質也是影響因素之一，性格外向的學生會積極主動尋求幫助，而這些學生通常較容易受到關注；相對的，性格內向的學生則比較容易被同儕所忽略。

二、小組成員角色類型

吳筱芸(2010)實際觀察十八名國小六年級學童作為研究對象，由不同角度來探討國小六年級學童在不同科學學習社群中所扮演的角色，並在研究結果中，依據成員在小組中的參與情形，將角色分為以下四種類型：

(1)主導者：在科學學習社群中，主導者主要擔任接收學習任務以及安排成員分工的工作，並推動學習任務順利進行。

(2)主動參與者：主動參與者在學習社群中是最主要的執行者，對學習任務的完成貢獻最大。他們與主導者最大的差別，就是在過程中並不會干涉其他成員的行動或指派工作給其他成員，而是以仔細觀察、聆聽重要訊息與主動操作的方式投入學習，並在適當的時候提出自己的意見。

(3)被動參與者：在學習社群中，被動參與者通常採取觀察、聆聽等較靜態的參與方式，較少與其他成員互動。對社群的貢獻，顯然遠不如主導者或主動參與者。

(4)旁觀者：在社群進行學習任務的過程中，旁觀者的肢體動作會呈現出疏離的姿態，不會接收主導者的指令，也不會趨前與其他成員互動與接觸，通常對社群沒有顯著的貢獻。

本研究中，學生表現的實際狀況，對照吳筱芸 (2010) 研究中所提到的四種角色類型，做為資料分析中角色分類的基礎，以便分析兩門科學通識課程中的小組角色變化。

參、研究方法

一、研究對象：

本研究是針對參與科學通識課的三十六名大學生為對象。該課程均是以科學

相關議題為主要內容，各大主題均由老師課堂前決定。並以小組合作為主要學習方式，教授會在課堂中巡堂，並在學生有需要時做出協助。兩門通識課程分別為 P 課程及 M 課程，各有五個主題，學期課程內容分別如下表一。

表一、
課程各任務內容表

課程	任務	內容
P 課程	任務一	科普文章批判
	任務二	科普專題研討
	任務三	科普寫作發表
	任務四	科普短片設計與實作
	任務五	科普闖關遊戲設計
M 課程	任務一	科學主題：就醫常識 辯論：中醫好還是西醫好？
	任務二	科學主題：疫苗 辯論：流感疫苗，打不打？
	任務三	科學主題：臍帶血 辯論：臍帶血，該不該存？
	任務四	科學主題：狂牛病 辯論：該不該開放美國牛進口？
	任務五	科學主題：營養食品 辯論：我們需要營養食品嗎？

每個課程任務均需兩周來完成，兩門通識課中，研究者為方便取樣，便從 P 課程挑選出四組 21 人、M 課程中挑選三組 15 人作為樣本，挑選條件是依據課堂中，各組出席率較高的組別為主。並在紀錄時，將學生以編號註記(如 P 課程第二組第三名學生為 P0203)。

二、研究情境

P 課程分為五個任務，每個任務中，學生皆必須在任務結束當周，繳交出作業。M 課程同樣分為五個任務，不同於 P 課程，學生在學期中，主要任務為收集資料，最後於期末繳交，且每次任務僅有部分組別必須上台辯論，並非全部學生。

三、資料收集及分析

1. 課室觀察日誌：

收集方式為研究者於課堂上觀察，以日誌紀錄時間、地點、組別、課程主題、及學生之互動、對話、表現等情形。

2. 上課錄影、錄音紀錄：

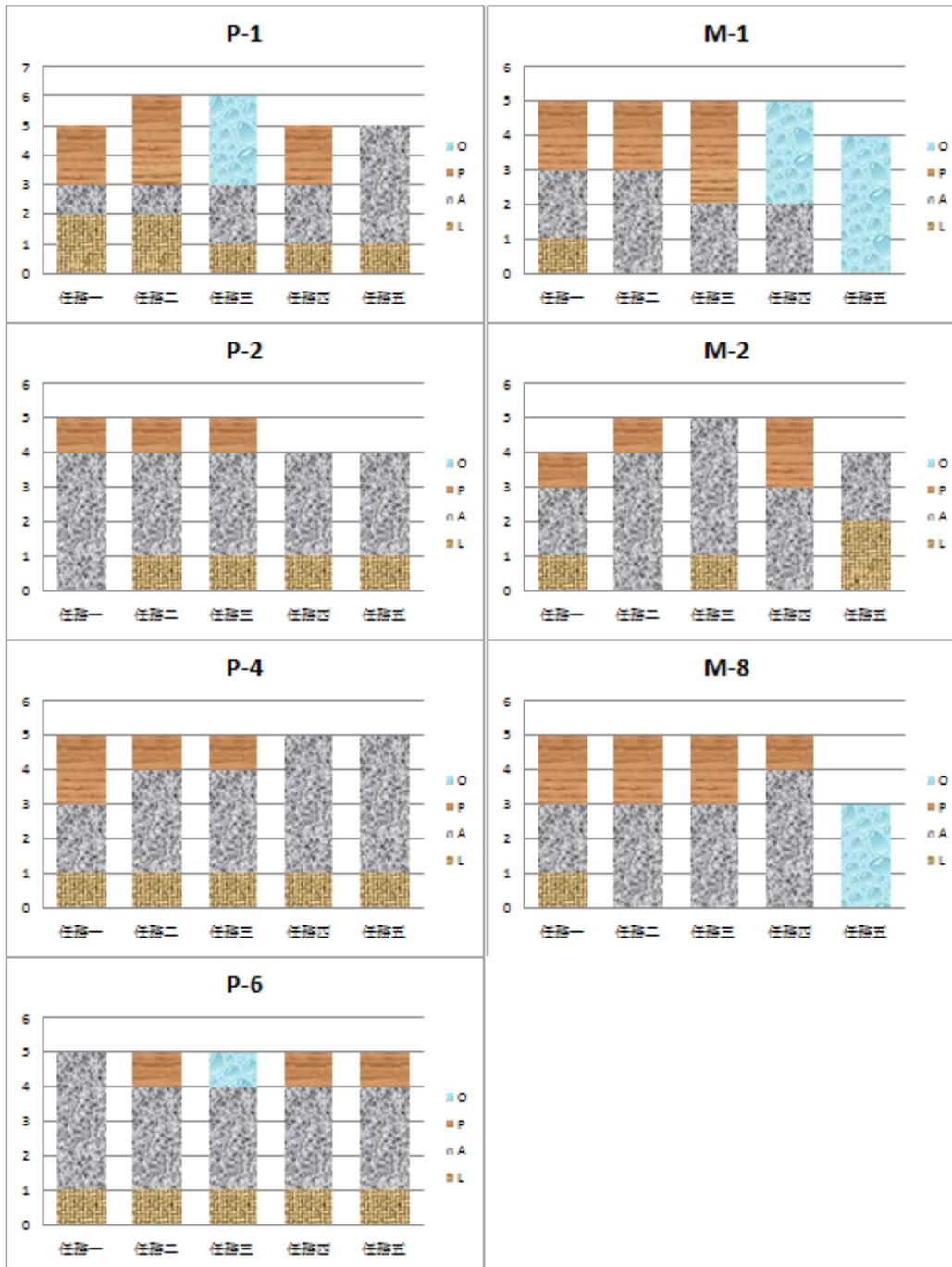
收集方式為於教室現場安排兩架攝影機，再搭配錄音筆於各組間巡迴時使用。錄影部分基本上是以綜觀全班的方式記錄，但若研究者認為某些組別有特別需要紀錄的部分，則將鏡頭聚焦於該組，並配合錄音檔進行資料分析。

研究者在進行資料收集後，將資料進行分類。透過互相比較、對照不同的資料來源，並根據吳筱芸 (2010) 提出的科學學習社群角色特性來進行分析，進而加以詮釋及解釋，形成初步的結果。

肆、研究結果與結論

根據所收集的資料，加以分析及定位角色後，顯示出兩門通識課程中，各組角色之變化，並分為兩種不同面相來探討，其一為以時間序來分析角色變化，其二為從任務性質看角色變化。

一、學期中的角色變化



圖一

P、M 課程中五項任務各組角色類型變化圖(L: 主導者、A:主動參與者、P: 被動參與者、O: 旁觀者，縱軸為人數、橫軸為標示第幾個任務)

從 P 課程的變化中可以發現，主導者與主動參與者人數幾乎沒有變動，一直佔有過半的比例。在課程初期，各組皆有部分成員呈現被動參與者以及旁觀者，隨著時間推移，大多數被動成員漸漸轉變為主動參與的角色。且由第一組及第二、三組兩組別比較可發現，課程初期主動參與者人數較多的狀況下，被動參與者、旁觀者轉變為主動參與者的速度較快。

由 M 課程圖中角色變化可以發現，整個學期中，M 課程各組別角色變化沒有一致的地方。第一及第八組，在課程後期大多數人皆轉為被動參與者或旁觀者，而第二組則是一直維持多數人為主動參與者。而以每個主題發生的時間點來看，各組別大多僅在自己需要上場辯論的主題時，相較於其他主題來得入，主動參與者的比率較高。

比較兩課程所呈現的內容會發現，隨著時間推移，兩課程中角色變化並不一致，甚至差異甚大。

兩門課程會有如此大的角色變化差異，推測主要是由任務類型和產出評鑑的不同所導致。P 課程及 M 課程主要的不同之處在於，P 課程必須在每次任務結束當週，繳交該組報告資料。而 M 課程則是各組收集與主題相關資料，彙整後於期末統一繳交，在學期中，各組僅僅在辯論時，才需要有產出。由圖中可看出，M 課程組員，會依據是否有產出需求的時間點，而呈現明顯的角色變化。

二、從任務性質看角色變化

本研究中，將任務分為兩大類：

1. 專題導向任務：

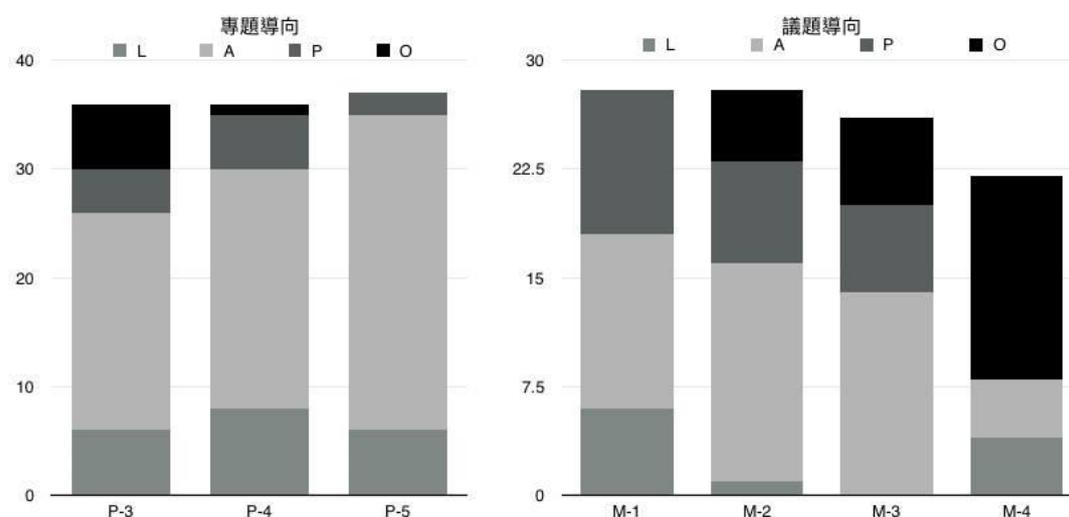
此類型任務主要是學生依照老師的要求，在老師及小組成員合作討論下，設計多元化的活動或作出具體的成果，來達成大眾科學教育的目的。

2. 議題導向任務：

此類型的任務則是藉由科學相關的議題，讓學生在教師的引導下，先於小組中針對不同議題進行資料蒐集並討論，再藉由辯論或是小組發表，使參與者對此

議題作深入的論證與意見交換，並在互動過程中，建構想法及反思。

藉由上述兩大類型的特質，將課程中的所有任務分類，結果為：P 課程的任務三、四、五，為專題導向任務；M 課程的所有任務及 P 課程的任務一、二為議題導向任務。其中將 P 課程的任務三、四、五及 M 課程的任務一、二、三、四中小組成員角色類型總數的變化，轉化為圖二。



圖二

專題導向及議題導向任務角色變化圖(L：主導者、A:主動參與者、P：被動參與者、O：旁觀者，縱軸為人數、橫軸為標示第幾個任務)

由圖二可以很明顯的看出，隨著時間推移，專題導向任務的被動參與者及旁觀者的人數比例，明顯的減少。藉此可以看出，專題導向任務隨著組員熟悉度的提升，積極參與率也漸漸提升。再者專題導向任務中，主動參與的成員比例較高，且較不積極的成員也會漸漸地轉為主動積極。

由上述可以推測出專題導向任務的目標及主題較明確，組員較能了解完成任務所需的要素，因此少了迷茫的時間，可以直接切入重點。並且能在任務過程時得到相應的成就感，也因此能增加學習及持續的動機。由圖二中可以很明顯的看到主動參與者佔大多數，這樣的組成會形成一股較強的團體力量，不斷的拉動被動參與者及旁觀者，因此隨著時間的改變，漸漸地，旁觀者及被動參與者也轉變

為主動參與者。這樣的團體力量，往往也是造成不積極者轉為主動的因素。

此外，可以發現議題導向任務的課程中，隨著時間變化主動參與的人數漸減，旁觀者人數漸增，最後甚至過半的成員呈現旁觀者的狀態。隨著時間推移，議題導向的任務皆產生了主動參與人數的下滑。

換句話說：議題導向任務中，任務目標較不明確，相較於專題導向任務，議題導向任務大多都是組員自行收集資料，再到課堂上討論，以口述、討論為主，並無像專題導向任務般的具體，因此成員的集中狀況以及持續的動機較為低落。

三、從個案中看角色變化

1. 主導者：

(1.) 個案 P0101 與 P0201：

P0101 是一年級的女生，較為直率敢言，總是掌控小組整體進度流程，對於組員提出的看法，會直接做出決定，但並不一定會說明原因或提出更好的意見。對於成員的表現都直言不諱，對於較不積極的組員，則是採取主動提問，強迫組員回答的方式。大多時候 P0101 不太動手操作，主要都是其他成員負責操作。雖然會提出一些意見，但大多都屬於不構成熟的觀點，致使常常在過程中遇到挫敗，根據觀察，推測主因為，該成員在事前並未充分閱讀參考資料，由於知識薄弱，故作出的成果都差強人意。由上述可知，P0101 的主導方式大部分表現於監督任務的部分，但對任務本身掌握度有限，較無建設性的建議及看法，難以帶領組員提升成品的品質。

P0201 是二年級的女生，個性大方率直，且會積極投入任務當中。在討論主題時，她會徵詢其他組員的意見，並描述自己所蒐集的資料如何運用，並決定主題討論方向，雖然她為主要決策者，但仍會說明目前將度及決定原因，也樂於傾聽組員的意見。在分配工作方面，她會以較佳的方式，使大家的合作分工達到最佳效益。其主導性，不僅僅是監督任務的進度，更對任務本身的内容十分投入且不遺餘力，更會引導組員思考，並與組員討論，對整組而言，是一個核心人物，能夠帶領整組表現到最好。

P0101 及 P0201 這兩位主導者，相互比較下，由圖一可以發現，P0101 所屬的第一組，其中有半數成員，在前四個任務都處於消極被動的狀態，一直到最後

一個任務，才轉為主動，可以推測出，P0101 這位主導者，態度較為強硬，但卻沒有足夠的知識背景、且並沒有充分的課前準備，致使對小組成員的影響力較為薄弱。而 P0201 所屬的第二組，其組員大多數都為主動積極的參與者，僅只有 P0202 為被動，但也在任務四時轉為主動參與。可以推測出，P0201 是一位具備包容的態度，使得組員能夠保有發言空間，溝通融洽，能夠發揮每個人的長處，且 P0201 因課前準備充足，故對於任務主題有充分了解，能夠正確的引導討論方向的發展，對整個團隊十分有影響力。

(1.)個案 M0201 與 M0802：

M0201 為一年級的男生，個性積極負責，較在意個人及小組的成績表現。他相當積極投入小組及小組間的溝通協調工作。在小組內部，除了自己認真收集資料外，也會徵詢組員的意見，並協調組員皆資料收集的方向，以達到最佳效能。並在適當的時間點丟出問題，引導組員思考及討論主題的方向。甚至會提出議題，與組員練習辯論，提升整組對議題的了解度。整體而言，M0201 是扮演一位協調者的角色，且能以身作則，明顯的有帶頭作用，有了這樣的典範，組員也較容易被帶動，積極的討論及思考論點、議題等，在真正上場時能夠有不錯的表現。

M0802 為一年級的男生，個性活潑，樂於分享，勇於表達，會主動丟出議題讓組員討論，並徵詢大家的意見。但這樣的主導，只維持了一個任務，之後的四個任務都沒有明顯的主導性。

M0201 與 M0802 相較之下，主要差別在於角色的固定程度。M0201 主導者角色維持了三個任務，且在非主導狀況下也呈現主動積極，M0802 僅僅維持一個任務而已，且 M0201 較為積極且課前準備足夠，對於任務的了解程度較高，較能帶動組內氣氛，且對組員的意見保持著尊重的態度，這些條件結合起來，自然增加他的主導性，也增進了組內的工作效能。相反的，M0802 為組內為小的學弟，其他組員大多是他的學長，當組內學長信智缺缺時，他也欠缺了主動積極的動機，致使最後整組都在做自己的事情，對任務主題沒有太多的討論，最後整組成為旁觀者。

2.主動參與者與被動參與者：

(1.)被動參與者轉為主動參與者個案：P0202

P0202 為二年級的女生，個性較為內向安靜，組內有兩名同班同學及不認識的學長，較難在短時間內熟悉即進入狀況。根據觀察，起初，P0202 對組員較不熟悉，但經過幾週的磨合，熟悉度提升後，她對任務的積極度也逐漸提升，到後面的幾週，便呈現完全的主動積極。再者，整組中僅有 P0202 為被動參與者，其他人皆為主動參與者，在這樣的團隊影響下，組員不斷地邀她一同參與，漸漸的便會慢慢的與團隊融入，轉為主動。最後，課程任務的類型，也可能是影響她的一個因素，前兩個任務類型為議題導向，較無明確目標可循，對她來說可能較難以下手。後三個類型為專題導向，可以清楚了解任務的目的及需求，要投入也較有跡可循，較好上手。且後面的任務也較多實作部分，提升了不少主動參與的意願。

(2.)主動參與者轉為被動參與者個案：M0103

M0103 是大學部一年級的女生，個性大方，談吐理性，組內只有一位同班同學，其他皆為第一次合作的組員，根據觀察，她在第一個任務(任務六)時，呈現主動參與者，但在後面四個任務逐漸轉為被動甚至旁觀。在第一個課程時，可看出她對這樣的上課方式感到新鮮及興趣，也很快地融入這樣的合作模式，但到了任務七、八，卻開始不太提出意見，只是在旁聆聽，最後兩個任務則明顯受到另外兩個旁觀者影響，轉為旁觀者的狀態。對於 M0103 由主動轉為被動的狀況，推測可能原因有：任務類型一成不變、小組團隊能力偏弱所導致。

比較下可發現，各任務類型角色類型的變化情形有明顯的差異，經過推測及分析後，將各角色類型變化差異做比較：

- (1)主導者於專題導向任務中角色較穩定，沒有明顯變化；於議題導向中，較不穩定，通常於需要成果產出時才會出現。
- (2)主動參與者於專題導向任務中角色占總數過半，且會隨著時間漸增；於議題導向任務中則相反。
- (3)被動參與者於專題導向任務中，比例隨時間下滑，大多轉為主動參與者；於議題導向任務中，比例同為下滑，但卻是轉為旁觀者。

(4)旁觀者於專題導向任務中，比例快速減少，最後完全消失；於議題導向任務中則相反。

伍、結論與建議

一、結論

在課堂實施中，根據 Vygotsky 的社會建構論，合作學習同儕互動情形大致受到三大要素影響：主題及任務類型、小組凝聚力、各任能力及特質。經由 P、M 課程兩任務類型、個案的探討呼應以上三大要素，便可以得知以下結論：

P 課程的課程安排，是由各組自行選擇有興趣的科學內容去進行成果的製作，且呈現方式多元，限制較少，較能使組員能夠盡情發揮，學習動力較高，且任務主軸、目標較明確，主導者較能夠去領導組員，增進效能，主動參與者也能夠有效地投入任務的內容，也使得被動與旁觀者漸漸轉為主動。

M 課程的安排，則是以辯論為主，成果表現方式一致，自由度較低，除了自己必須上台辯論的議題外，其他議題僅只是資料收集及討論，且不斷重複的動作，失去新鮮感，使得學生的學習動機下降，且任務目標不夠明確，主導者、主動參與者難以掌握，漸漸的被人數較多的被動參與者與旁觀者拉過去。

從任務類型來看，由於專題導向和議題導向兩種任務的性質截然不同，造成各角色的變化有相當明顯的差異。

在專題導向任務中雖然也需要經歷這些過程，但又增加了動手操作和具體成果呈現的部分。相對來說，任務的豐富性和多元性增加許多，學生們就不容易出現疲態。

再加上議題導向所呈現的論點大多數內容也就僅止於文字和數據資料上。但專題導向任務所展現的成果，為了引發大眾興趣，小組可以在成果中發揮創意和想像力，製造有趣或吸引人的橋段。相較而言，專題導向任務中，組員們可以發揮的空間是更大。也因此對學生們的吸引力更強，更願意投入其中。

而當小組主動參與者的比例越高，會發現小組團隊動力就越強，更容易帶動

消極的員，推動他們一起投入任務。也因此，若要增強小組團隊動力，就必須提高主動參與者的比例可以由提升課程的多元性，維持學生對任務的新鮮感，或是透過課程安排，引導學生找尋到任務目標，有明確的目標，學生更能有動力去投入任務當中。藉此，提升主動參與者的比例，便能使小組的團體動力大幅提升。

二、建議

由本研究可發現，學生對於新鮮的事物較有充分的動力去進行活動。因此，可以藉由調整不同的任務模式、評量方式、甚至是學生間互動模式，來進行任務內容的適當設計。例如：可以在成果展現時，採取多元化的方式進行，使小組合作的過程多點新意，也可在討論、批判科學知識時，增加實驗、戲劇、教具、遊戲等不同元素，讓學生有充分發揮想像力的空間。

此外，活動主題，也可以考慮在適當範圍內，讓學生多點自主性，藉此提升學生進行活動的動力。

由專題導向類型的任務來看，建議可以讓學生自行選擇想要研究的主題，再搭配上每次皆不同的成果呈現方式，增加學生的新鮮感。評量方式也可以加入自評及互評，藉此除了能使學生對小組任務負責外，也能多了解其他組的成果。

而議題導向類型的任務中，為了提升每個學生的參與度，建議教師在課堂前，先明確的將各組的任務內容，具體的安排好，減少部分小組因為不需要上台而導致無所事事，成為旁觀者。

由兩門課程的角色變化中可發現，課程中，如果每次任務皆須在任務結束後繳交作業，其成員的維持主動的比率較高。因此，教師可以在每次任務結束後，要求學生繳交心得、任務進度等作業，藉此維持學生的動積極性，當組員的積極性提升，小組團隊整體效益也會有大幅度改善。

陸、參考文獻

一、英文部分：

Cohen, E. G. (1994). Restructuring the classroom: Conditions for productive small groups. Review of Educational Research, 1, 1-35.

Shaw, M. E. (1992). Group composition and group cohesiveness, In R. S. Cathcart & L. A. Samovar (Eds.), Small group communication (pp. 214-220). Dubuque, IA: Brown.

Tudge, J. (1990). Vygotsky, the zone of proximal development, and peer collaboration: Implications for classroom practice. In L. C. Moll(Ed.),Vygotsky and education: Instructional implications and applications of sociohistorical psychology (pp.155-170). Cambridge,UK: Cambridge University Press.

Vygotsky, L. S. (1978). Mind in society. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Yager, R. E. (1990). Workshop Science/Technology/Society As Reform in Science Education. Science Education Center, National Taiwan Normal University, Taipei, Taiwan, R. O. C.

二、中文部分：

吳筱芸 (2010)。國小六年級學童在不同科學學習社群中的角色差異（未出版之碩士論文）。國立屏東教育大學數理教育研究所，屏東市。

林佩曇 (2003)。國小三年級自然科分組情境下小組學習歷程之研究（未出版之碩士論文）。台中師範學院國民教育研究所，台中市。

章勝傑 (1999)。數學題目難度對合作學習小組同儕互動質與量的影響。台東師院學報，10，76-93 頁。

潘正德 (1995)。團體動力學。台北市：心理。