

以學習投入觀點探究不同數學程度 國中生之分組合作學習經驗

陳詠絜^{*} 方德隆^{**}

摘要

在以學習者中心的教育思潮之下，本研究欲探究高／中／低三種數學程度學生在數學課的分組合作學習經驗，包含角色、學習需求及策略，以作為數學教師以學習者為中心之教學參考。研究對象為一個國三班級 29 位學生，研究期間採取廣泛性蒐集資料而未將學生分程度，研究結束後方才進行程度分組，並將資料進一步分類、歸納。本研究指涉的分組合作學習為團體探究法及異質性三人小組二種，強調分享合作而弱競爭的合作學習模式，資料蒐集主要根據學生的自我報告：書寫角色樹反思單(研究者自編)及半結構式訪談，輔以課堂錄音錄影作為資料分析來源。研究發現：1.高成績組在開放式課程或增加挑戰度的結構式課程能有較高的學習投入。2.中成績組在小組剛形成時需要進行團體關係暖身，而後能透過教別人和發表解法獲得更好的理解，即透過高度社會投入帶來高度的認知投入，此類學生與組員的互動情形是小組合作學習成功與否的關鍵。3.低成績組則需要在包容、去標籤、有歸屬感的小組中，採用結構式課程，輔以同儕師徒制，如此的學習方式能發揮影響力促進學生的學習。

關鍵詞：學習投入、分組合作學習經驗、數學能力

投稿日期：2018/09/17；接受日期：2019/04/09

* 國立高雄師範大學教育系博士生

** 國立高雄師範大學教育系教授

本文通訊作者：方德隆，通訊方式：t1667@ncku.edu.tw

An Exploration on Student Engagement of Cooperative Learning Experiences of Junior High School Students with Various Levels of Mathematics Ability

Yung-chieh Chen^{*} Der-long Fang^{**}

Abstract

Under the worldwide trend of learner-centered approach, this study was intended to investigate the high-level, middle-level, and low-level students' cooperative learning experiences in math classes. The students' cooperative learning experiences included roles, learning needs and strategies. The participants in this study were 29 ninth grade students. They had not been distinguished by their levels of mathematics ability until the study ended. The cooperative learning methods in this study were referred to group investigation and heterogeneous grouping of three-person team, which emphasized on sharing and cooperation rather than competition. The sources of data analysis were based on the participants' written feedbacks of the Role-Tree Reflection Sheets, semi-structured interviews, and the videos of the classroom interaction. The results showed: 1. The high-achievers were highly engaged in open courses or structured courses with additional challenges. 2. The middle-achievers needed the group relationship to warm up first, and then they could comprehend more through teaching others and explaining their solutions. In other words, their highly social engagement improved cognitive engagement. The middle-achievers' interactive relationship with group members was the key to the success of cooperative learning. 3. The low-achievers needed structured-courses and peer mentoring in a group of tolerance, de-labeled condition, and a strong sense of belongingness. Such peer relationship improved the low-achievers' learning.

Keywords: student engagement, cooperative learning experiences, mathematics ability

Submitted: 2018/09/17 ; Accepted: 2019/04/09

^{*} Doctoral Student, Department of Education, National Kaohsiung Normal University

^{**} Professor, Department of Education, National Kaohsiung Normal University (Corresponding Author)

壹、前言

近年來，臺灣十五歲學生參與 2012 年、2015 年 PISA 數學素養評比，皆獲得歐洲經濟合作與發展組織(OECD)國家中排名第四名的優秀成績(科技部，2016)，然而，2009 年、2012 年的兩次評比，標準差卻是歐洲經濟合作與發展組織國家中第一高(教育部國民及學前教育署，2013)。而國內的國中教育會考，103 年、104 年、105 年、106 年連續四年全國國三生數學成績為「待加強」的學生約三分之一(教育部，2015，2016，2017；教育部國民及學前教育署，2014)，顯示全國約三分之一的國三學生在經歷了國中三年的學習後，數學程度卻只能操作國小基本加減乘除之類的運算，由上述資訊，顯見臺灣學生的高數學能力，落差卻居全球之冠的事實。

臺灣的數學教育從 1975 年版之數學科課程標準，係強調以教師為中心的講述式教學，熟記公式、不斷演算並快速求出唯一精確答案為學習數學的不二法門，如此機械式的練習模式，成就了臺灣在國際數學競賽的優秀成績，卻也犧牲多數學生學習數學的興趣(許清陽，2004)。於是在 1993 年所公布的數學科課程標準中，改採強調以學生為中心的建構式教學，然而，實施幾年後，建構式教學無法滿足國中學力測驗的需求(許清陽，2004)，余民寧與韓珮華(2009)亦提出在這樣的考試方式要求下，教師中心式的教學法因其能在短時間內傳遞與精熟大量訊息，有效提升成就表現，故始終獲得大部分數學教師的青睞。然而，自九年一貫課程實施開始，到現今十二年國民基本教育課程綱要，所謂的教學，皆強調以「學生的學」為主軸(教育部，2003)，個人為學習的主體(國家教育研究院，2014)，學習看成是一個過程，並承認「經驗」在學習中的重要性(教育部，2003)。臺灣的數學教育在這樣的歷史脈絡下，在升學主義為重的氛圍影響之下，很多數學老師皆以透過講述法進行教學，管控了教學進度，卻無法兼顧學生間差異的本質及提昇學生的學習興趣與表現(李智仁、王金國，2015)。Dewey(1998)的經驗哲學提出，當教育歷程和真實經驗之間建立緊密而必要的關聯，以經驗為基礎的教育，在民主化的社會體制下，相較於抑制、威逼或強迫等方法，是否較為自然、較能提高較多數人的經驗品質呢？如果數學科之重要性是不證自明、不可撼動的，那麼，不讓學生從學習中逃走之使命，數學應是責無旁貸。

本研究試圖從學生經驗反思數學學習，在數學能力落差居於全球之冠的臺灣，不同數學程度學生對於數學分組合作學習的觀點、認知、策略是否有所差異，或許亦能給現場教師帶來教學啟示。雖然分組合作學習在數學課堂使用之教學成效研究已獲得許多研究的肯定，然而，學生如何看待彼此並互相交流，是教學中被忽視的一個面向(Roger & Johnson, 1994)，關於學生分組合作學習經驗探討之研究為數不多，仍有待開發。本研究聚焦於學生在數學課堂的分組合作學習經驗，當一個班級已經有三個學期多個科目的分組合作學習經驗後，當教師不再指派固定任務給小組組員，為了達成學習任務，學生在小組活動會如何展現其角色？透過反思活動引導學生表達他們的分組合作學習經驗，學生從經驗中發展出來他們數學學習觀點、有效學習策略為何？本研究之研究目的旨在探討不同數學程度學生在分組合作學習的數學課堂學習經驗。

貳、文獻探討

學生是周圍世界的積極解釋者，不斷建構解釋框架以理解他們的經驗，這些解釋框架塑造了學生看待世界並採取行動的方式——特別是他們如何看待和使用他們的數學知識(Schoenfeld, 1988)。合作學習是教育理論、研究和實踐中最顯著及最有價值的領域之一，從幼兒園到研究生階段，所有學科領域，教學和學習的各個方面，合作學習被廣泛的使用。合作學習是一個通稱，指的是組織和開展課堂教學的多種方法，幾乎所有的老師都可以找到或創造一種方法適配於他們的教育哲學與教學實踐一致的合作學習模式(Johnson, Johnson & Stanne, 2000)。關於本研究所使用的合作學習模式，說明於參-三、研究設計。相較於合作學習成效，本研究更想關注學生經驗反思其數學學習，他們認為的有效數學學習策略為何，以促進他們投入學習。當學習投入了，每週四節的數學課對師生而言才不至於是煎熬、應付，學習投入本身便能帶來學習的快樂與成就，而帶來持續的學習。有鑑於此，本研究以「學習投入」觀點看待學生分組合作學習經驗，並以 Benne 與 Sheats(1948)小組成員的「功能角色」觀點分析學生的分組合作學習的小組合作模式，以反思活動作為研究工具。

一、數學分組合作學習經驗相關研究

Attard(2010)探討小學六年級到七年級(中學階段第一年)學生在數學課堂上數學學習經驗之銜接。研究參與者為 20 位數學參與度高、代表了各式各樣的數學能力、文化背景及大多數來自雙薪家庭的學生。研究方法採用課堂觀察法及焦點團體法。Attard 的研究結果發現：相較於「不同教學法」對於學生學習投入程度的影響，「課堂上互動關係」影響更大。Attard 根據研究結果提出建議：不管學校的情況如何，中學時期的學生都需要積極的師生和同儕關係，作為參與數學學習的基礎。這種關係建立在對學生及其學習需求的了解之上。除非存在這種關係，否則在中學時期其他因素如教學法和內容知識，可能不會持續引導學生參與數學學習。

Boaler(2000)對英國大倫敦地區六所學校進行歷時四年的研究，從 8 歲到 12 歲的 1000 名學生追蹤至他們 12 歲至 16 歲，研究主題是學生對於數學課堂不同教學方法及數學科能力分組之觀點及其後續成就的影響。Boaler 的研究方法採用 120 小時的課堂觀察、問卷調查、及 76 位學生 30 分鐘的深入一對一訪談，資料分析採用開放式編碼，再進一步合併成主題。學生對於學校中數學學習環境之觀點，研究發現學生認為他們是「單獨的學習者」(individual learner)。英國的學生在中學初期會先納入該年級的團體，大部分的科目都一起上課，而數學通常會有能力分組制度，一般學校大致會分成四到八個不同的等級之組別。這種分組，反映了一種假設，即學生之間的關係對他們的學習影響不大，團體是由單獨的個人所組成。然而，許多學生在訪談時，卻是將他們與該小組其他成員的關係作為影響他們對數學傾向的最重要因素。當被問及喜歡在年級的團體中學習或在分組的團體中學習時，有 51 名(73%)選擇年級的團體，19 名(27%)選擇了分組團體，對於學生而言，即使異質性較高，大部分認為能在固定的班級中一起學習是較好的，少部分學生才認為依單科能力分組上課的學習是較好的。當學生遇到困難的數學問題時，訪談問及他們如何處理這個情形，55 名學生認為詢問其他同學的幫助而不是老師的協助更有助

益，這表明了同儕關係對於學生學習的重要性不容小覷；當學生被問及描述他們最喜歡的課程時，許多學生的描述會聚焦在他們與他人合作的愉快經驗。

毛國楠(1997)探討常模參照、努力分數回饋、合作學習、以及合作學習與努力分數回饋混合等四種成績回饋方式對國中生數學科的學習動機、學習策略、學習態度與學業成就的影響是否有差異。研究結果指出，合作學習組的班級氣氛較融洽，在失敗時也會做較正向的歸因。而常模參照組由於強調競爭，表現出較高的逃避學習傾向，以及將成功歸之運氣。

馮莉雅(2003)針對高雄市七所國中數學低成就的學生(低成就的標準為智商正常且數學段考成績位於全班的後 20%以下者)，調查影響國中數學科低成就學生的學習因素。研究發現：數學科低成就學生能與同儕有不錯的學習互動；低成就學生需要沒有標籤化、個別化、同儕指導的補救教學；低成就學生需要具體化、精熟的教學模式及解題策略的指導。

綜上所述，在一般強調個人化學習方式的數學科，在 Attard(2010)和 Boaler(2000)的研究中，學生皆表達出與同儕、與教師的「互動關係」對於數學學習有其相當的重要性，個人化的學習方式，有些學生感覺到數學與自己的生活是沒有意義連結的，欲產生「連結」，係建立在教師或同儕對於該生及其學習需求的了解之上。異質性的學習同儕，由於有穩固的班級關係，對於學生的學習是較有助益的。Boaler 的研究指出當學生遇到數學問題時，認為詢問同學比詢問老師更有助益。於此，數學科的合作學習便能提供學生這些學習需求及連結。毛國楠(1997)與馮莉雅(2003)的研究均指出合作、互動，對於低成就學生有提升學習的效果，在失敗時能做較正向的歸因，同儕對於低成就學生能有去標籤化、個別化的指導，對於低成就學生的學習能有所助益。易言之，學生對於分組合作學習的互動關係持有正向的觀點，認為對學習是有助益的。然而，在這些研究中，並未提及什麼樣的互動關係能夠促進學生的學習，以及，不同數學程度的學生，其互動的需求是否有所異同之處？於此，本研究試圖以學生觀點，探討什麼樣的互動關係對於學生的數學分組合作學習是有助益的。

二、學習投入

誰能使學生投入學習(student engagement)? 為什麼學生會投入學習? 學習投入的學生和情境之間的前因和後果是什麼? 學習投入情境因素(學校、家庭、同儕)如何影響學生，反過來，又如何影響學生的學習成果? 這些問題引起一系列學科的國際研究人員在過去二十年來的興趣和好奇心，包括教育心理學、發展心理學、公共衛生和教師教育(Christenson, Reschly & Wylie, 2012)。學習投入的概念可以被定義為學生學習動機的外在表現，學習投入是與個人和學校、課程、及教學法相聯繫的觀點(Attard, 2013)。學生對課程的學習投入已成為課堂學習的一個關鍵要素，如何促進學生對數學課堂的學習投入，可能被認為比學校課程設計中對知識論的考量更重要得多(Kong, Wong, & Lam, 2003)。Fredricks、Blumenfeld 與 Paris(2004)提出「承諾」(commitment)或「投資」(investment)的概念是理解學習投入的核心概念，也使得學習投入成為一個有吸引力和有價值的概念，因為這意味著不同層面的學習投入有著其「質」的程度差異，例如：行為投入的程度可以從「只是從事那个工作」、「遵守規則」到「與同學共同研討」；情意投入的程度可以從「喜歡」到「深刻的認同」；認知投入的程度可以從「記憶」到「使用深入理

解和專業知識的自主學習策略」。Eccles 與 Wang(2012)提出許多現有的學習投入測量都很普遍，很少關注特定的任務、情況或主題，若能納入特定領域，透過創新方法幫助我們捕捉不同類型學習投入的瞬間體驗，進而集結成特定主題領域的「學習投入」，這樣可以幫助在特定課程中實現更快速的學習投入。

關於學習投入維度的定義，Fredricks、Blumenfeld 與 Paris(2004)認為學習投入最好被視為由多個維度組成的後設結構，這也是許多研究者對於學習投入雖持不同定義卻一致的共識(Christenson, Reschly & Wylie, 2012)。Fredricks 等人以三個維度定義之：行為投入(behavioral engagement)、情緒投入(emotional engagement)、及認知投入(cognitive engagement)。其中，行為投入包括完成工作和遵守規則，情緒投入包括興趣、價值和情緒，而認知投入包含動機、努力和策略使用(Fredricks, Blumenfeld & Paris, 2004)。Finn 與 Zimmer(2012)綜合歸納眾多文獻對於學習投入提出的維度分類，他們發現有四個維度反覆出現，這四個維度分別為「學術」(academic)、「社會」(social)、「認知」(cognitive)、及「情意」(affective)，相較於 Fredricks 等人所提出的三個維度多了「社會投入」維度。在一般強調個人化學習方式的數學科，在 Attard(2010)和 Boaler(2000)的研究中，學生皆表達出與同儕、與教師的「互動關係」對於數學學習有其相當的重要性，而毛國楠(1997)與馮莉雅(2003)的研究亦指出合作、互動對於低成就學生有提升學習的效果。有鑑於此，分組合作學習中的互動情形對於本研究是很重要的基礎，故本研究採用 Finn 與 Zimmer(2012)對於學習投入的定義，其定義彙整如表 1 所示。

表 1 本研究採用的學生學習投入維度之定義

學習投入維度	定 義	主要功能
學術投入 academic engagement	指的是直接與學習過程相關的行為，例如，在課堂上及家中完成任務，或通過學術課外活動增加學習，某些學習最低門檻水平的學術參與對學習的發生至關重要。	學習的基本 門檻水平
社會投入 social engagement	指的是學生在多大程度上會遵循書面和不成文的課堂行為規則，如：按時上學和上課，與教師和同伴進行適當的互動，以及不參與反社會行為，如：退出學習活動或干擾其他同學的工作。高度的社會投入可能有助於更好的學習，低度的社會投入則通常會干擾學習。	調節學術投 入和成就之 間的聯繫
認知投入 cognitive engagement	是為了超越最低要求而理解複雜想法所需的深思熟慮的能量消耗。表示認知投入的行為包括：提出問題以澄清概念，堅持艱鉅的任務，閱讀比指定材料更多的內容，回顧之前學到的材料，及使用自我調整和其他認知策略指導學習。高水平的認知投入有助於學生學習複雜的材料。	有助於學習 複雜或具有 挑戰性的材 料
情意投入 affective engagement	是一種情緒反應水平，其特點是與學校連結的感覺，認同學校作為一個地方和一系列值得追求的活動。情意投入提供學生行為上的參與及堅持於學校努力的鼓勵。情意投入的學生感到被納入學校社群中，而學校是他們生活的重要組成部分(歸屬)，並認同學校提供了工具以獲得校外的成就(價值)。	為學生提供 行為參與和 堅持學校努 力的激勵

資料來源：研究者整理。

三、小組成員角色

(一) 小組成員角色的定義

在團體中「角色」的定義，Goffman(引自 Fisher, 1980)認為角色是一個社會系統中(一個團體、一個文化、一個社會等)的基本單位，透過社會任務的分配安排，能強化各個角色的表現。Goffman 這樣的正式角色結構，每個角色都獨立存在，亦即，當人離開團體時，職位(角色)則產生出缺的狀態，對於社會系統並不是有利的情況(Fisher, 1980)。教學現場中學生的小組角色，在剛開始進行分組合作學習時，即如同 Goffman 對於角色的定義，我們藉由分配任務來強化學生在小組中的表現。

Hare(引自 Fisher, 1980)則是將角色定義為團體成員對於職位該有的行為表現所持的一組期望。在 Hare 的定義中，當擔任某職位的人在正式角色之下的行為與其他成員的期待不同時，是否此人就是沒有履行角色義務呢？例如我們會看到未成年孩子父職化／母職化的角色扮演，未成年孩子並未被期待扮演父職／母職的角色，是否意謂著這樣的孩子「不合格」(Fisher, 1980)？Hare 的定義，則較像是「只分組而不教導合作」的情況，由組員的期望來決定適當的小組角色行為，對於學生在「合作」這個課題上的學習較沒有積極性的作法。

當本研究試圖探究學生觀點的分組合作學習經驗時，上述 Goffman 與 Hare 的說法皆不適用於本研究。本研究採 Benne 與 Sheats(1948)「功能角色」(functional roles)的定義：角色係為促進團體的有效性、創造團體共識、及實現民主的理想之下，所需要或有損於團體的功能角色。換句話說，形成團體時必有其目標存在，個人在團體中扮演的角色則以其「展現的功能」來定義。Fisher(1980)提出：如果團體能夠發展自己的角色、規範和社會制度，那麼這些成員就會發展一種非正式的角色系統(「非正式」係相較於劃分清楚的正式角色)，每個成員的角色，以及組員之間角色的關係，主要根據大家共同執行的行為來定義。Benne 與 Sheats 強調「個人人格特質」與「個人在團體中扮演的角色」兩者不可混淆，Fisher 也提出類似的概念：一個人的個人特質可能影響他對於團體的行為貢獻，但這種影響是有限的，角色更像是一套出席場合穿著或脫下的衣服，隱含有「值班」的概念，當值班時，該人很可能會執行角色行為，但是當一個人「不在勤」時，他的行為可能就不太符合其他成員的期待。

(二) Benne 與 Sheats 小組成員角色的分類與變化

Benne 與 Sheats 是最早提出角色分類的學者，而後在不同場域的研究者大部分也以 Benne 與 Sheats 的分類為基礎來進行修正和調整(許喬雯、岳修平、林維真，2010)。Fisher(1980)指出 Benne 與 Sheats(1948)的角色分類舉例中，雖然無法將所有可能的角色都羅列出來，但這樣的列舉能幫助我們釐清典型的案例。以下為 Benne 與 Sheats 列舉的角色三大類別，各類別典型案例之摘要說明參考 Benne 與 Sheats(1948)及陸希平(1999)。在本研究中學生的角色展現，若未能在文獻中找到適配的典型案例，則不再另外為角色取名，而只依定義分類之。

1. 團體任務角色(group task roles)：這個角色與團體即將承擔或已承擔的任務有關，他們的用途是在促進和協調團體對於共同問題的選擇、定義及解決上的努力。常見典型案例如下所示。

(1) 貢獻發起者(initiator-contributor)：針對小組工作目標提出建設性新點子與作法的人。

(2) 資訊提供者(information giver)：針對課題提供可靠的事實或歸納者。

(3) 定向者(orienter)：在討論中引導進度並提出階段性問題導引至目標者。

2. 團體關係(建設和維護)角色(group building and maintenance roles)：這個類別的角色旨在使一個團體的功能發揮如同一個團體。他們旨在調整或保持團體的工作方式，以強化、調整及延續團體使之為一個團體。相較於團體任務角色，這個類別的角色以維護「團體關係」為主要目的，屬於關係性、社會性的角色(許喬雯、岳修平、林維真，2010)。本研究中以「團體關係角色」來稱呼。常見的典型案例如下所示。

(1) 小組觀察員和評論員(group observer and commentator)：針對小組互動模式提出分析，和提醒成員小組所要達成的目標或標準。

(2) 遵行者(follower)：與團體的行動一致，或多或少被動地接受他人的想法，在團體討論和決定中擔任觀眾。

3. 個人角色(individual roles)：這個類別其實不能歸類於團體角色中，因為這個角色的目的是滿足個人的需求，與團體任務或團體運作無關。這些參與者在團體培訓的議題上有密切關係，培訓的目標為提高團體成熟度或團體任務的效率。常見的典型案例如置身事外者(playboy)：自己做自己的事，對小組進度漠不關心者(陸希平，1999；Benne & Sheats, 1948)。

當我們根據小組成員功能角色進行分析、識別之後，我們會發現在小組活動過程中，同一個人所扮演的角色可能會發生改變。Bormann(引自 Fisher, 1980)為此提供了一種可能的解釋：非正式角色在團體互動過程中，隨著時間的推移，一個成員執行某種行為所感受到其他人的鼓勵或阻止其持續的行為表現，他的行為會改變，直到它成為完整的角色功能。Benne 與 Sheats(1948)強調團體可以在成員之間不同程度地傳播「領導」功能，或在一個成員或幾個成員中集中這些功能，理想的是，領導力概念是多方分擔責任的分散式領導。在這樣的非正式角色系統中，一個成員可以執行多個不同的角色，或是多個成員可以執行相同的角色。

我們由 Fisher(1980)提出團體自發的「非正式角色系統」的觀點，以及 Benne 與 Sheats(1948)的「功能性角色」的觀點，提供本研究以「非正式角色系統的角色功能性」來看待學生在小組中所扮演的角色是具有功能或不具有功能的，具有何種功能？是否在過程中進行轉換？什麼原因造成角色的改變？H 組(高數學成績組學生)、M 組(中數學成績組學生)、L 組(低數學成績組學生)在這樣的非正式角色系統中，會如何表現自己的功能性角色，是本研究想進一步探究的。當學生在小組中扮演的角色是不具功能的，如何使他變成具有功能的，則是個可以探討及努力的教育議題。

參、研究方法與資料分析

一、研究參與者之介紹與採用個案研究法之原因

本研究在二個月的前導研究之後展開正式研究，正式研究時間為 106 年 3 月 27 日至 106 年 6 月 9 日，適逢研究參與者在國中階段的最後一個學期。研究參與者為向日葵中學國中部三年級 A 班(化名)的 29 位學生。向日葵中學為高雄市一所公立學校，自創校三十幾年來，校風民主開放、秉持全人教育理念、重視學生多元發展，師生互動友好熱絡。A 班的數學成績與同年段其它班級相較之下，是為中等且常態的班級，數學段考成績之班平均、班級標準差(由小而大排列)及班高標(全班前 50%的平均)皆排名在中間。A 班學生自國二開始，數學課便大多以分組合作學習形式上課，除了教師講述重要概念，課堂上更多以分組合作問答、學生上台解題、發表等模式進行數學課，是個師生、生生互動頻繁的數學課堂。當學生已有相當的合作學習經驗時，本研究能觀察學生其自身發展出來的合作學習模式，因此即使教師不主動分派任務給指定的人(只分派小組)，亦不使研究設計違反研究倫理。另外，A 班家長對於孩子在學習上的支持，大致是不遺餘力的，由 A 班國中三年來每學期家長會出席率便可見一斑：二十九人的班級，約二十五位孩子的家長出席，其中還有三位孩子的家長是成對出席。由此可見，本研究之研究參與者具有相當程度家庭及學校文化的支持環境，有助於本研究專注於探討數學學習經驗。林佩璇(2003)提出在特定情境脈絡下的活動性質之探討，欲了解它的獨特性與複雜性，研究興趣在於了解過程，則適用個案研究。Hitchcock 與 Hughes(1995)認為個案研究有以下特徵：(1)著重於對個案相關的事件做豐富且鮮明的描述。(2)提供有關個案且依時序排列而記載的事件敘述。(3)描述事件和分析事件交互運用。(4)其著眼點在於單一行動者或行動團體並試圖瞭解他們對事件的認知。(5)研究者完全涉入個案中。(6)在撰寫研究報告時，嘗試豐厚的描述個案。綜上所述，本研究適合採用個案研究。

研究參與者之數學能力分組，係在研究結束後，研究者依據 A 班同學於國三上、下學期共五次段考成績(上學期三次，下學期二次)為學生編組：(1)段考成績達 85 分以上且次數達三次以上者，為高數學成績組(簡稱 H 組)，5 女 6 男共計 11 人；(2)成績低於 60 分且次數達三次以上者，為低數學成績組(簡稱 L 組)，4 女 3 男共計 7 人；(3)非上述二組者，為中數學成績組(簡稱 M 組)，7 女 4 男共計 11 人。在本文中，個案對象以個案代碼呈現，如「M1-20」代表「中數學成績組的男生——流水號 20」；「H2-01」代表「高成績組的女生——流水號 01」。

二、研究工具：以研究者、反思活動(反思單及訪談)為主要工具

研究者本身亦是局內人，畢恆達(2010)給予研究者的建議是：「把熟悉變陌生」，指的是拉開我們與熟悉事物之間的距離，將之「陌生化」，用一種新的眼光來探究它。雖然美其名是「研究者」，然而「教師的靈魂」卻常在訪談及分析資料時跑出來。分析資料時，發現我沾沾自喜的課程設計——【十五歲的統計世界】，其實 L 組並未如我預期般提升學習投入的程度，我該如何下筆？在多天的反覆思考中，一邊閱讀文獻及書籍，「質性，是一種思維：一種全新的思考角度」

(蕭瑞麟, 2017)映入眼簾, 作者提出「正、反、合」的思考模式: 找出正面觀點與反面觀點, 透過正、反之間的反覆推敲, 提出一個超越正、反的觀點, 也就是「合」的觀點, 學會這種辯證思考方式, 才算是真正學會質性研究。我回到電腦前, 如實地將分析的結果呈現(反), 也一邊思索 L 組在這個活動中的低投入, 或許是一種徵兆, L 組或許有另外的學習哲學(正), 而這也鼓舞我繼續尋找答案(合)。如同 Bogdan 與 Biklen(1998)提出的: 努力於如何減輕成見、增加理解, 變成更有反省力的, 不要過於堅持你是怎樣的人, 以及你所相信的是什麼, 保持開放自己讓研究經驗來形塑, 讓資料來帶領你思考。

前導研究的啟發, 發現反思活動是適用於本研究的研究工具, 於是研究者參考反思活動相關書籍, 考量適切於探討數學學習經驗之反思活動, 改編了二個反思活動——角色樹反思單與前導式提問(即本研究所進行的半結構式訪談問題), 見附錄一。資料蒐集方式如表 2.所示, 以角色樹反思單(全班 29 人皆完成)、訪談錄音逐字稿(3 場個別訪談, 4 場二至三人焦點團體訪談, 共計訪談 12 人, 依學生之意願是否願意接受訪談, 個別訪談或團體訪談為學生自選)為主, 觀察筆記及課堂錄影/錄音為輔。研究者即是該班數學任課老師, 當本研究欲探討國三學生的數學學習經驗, 可以預期學生對於數學的負面評價可能是更直接的壓力宣洩, 故透過反思活動的引導, 期使訪談能獲得學生與數學學習更深層的連結, 引導學生從經驗中反思, 故依學生意願以個別訪談或與好友一起訪談之兩種模式進行之, 如此能使學生感覺較為自在、暢所欲言。面對青少年進行訪談, 若提出的問題無法引起興趣, 則你問一句、他答一句, 像審判案件般的「拷問」(洪中夫, 2010), Siegel 與 Hartzell(2013)鼓勵以反思性對話和孩子討論。研究者在訪談之時並未將學生做程度的區分, 進行資料分析時才區分學生的程度。訪談一覽表如表 3.所示。

表 2 本研究反思活動及資料蒐集方式對照表

時間	時 期	反思活動	資料蒐集
105.12.15 106.03.15	前導研究	模擬考考試省思焦點團體訪談(全班)	觀察筆記, 學生模擬考反思單, 焦點團體訪談錄音, 錄音檔逐字稿
106.03.27 106.05.18	平時數學課堂	1.角色樹反思單	角色樹反思單(全班 29 人), 觀察筆記, 課堂錄影, 課堂錄音, 錄音檔逐字稿
106.06.02 106.06.09	國中教育會考後	2.前導式提問	聚焦於回顧數學學習經驗: 訪談錄音(反思活動 2), 錄音檔逐字稿

表 3 訪談一覽表

訪談方式	訪談對象			
個別訪談	(1) M1-19	(2) M1-21	(3) H1-07	共三場
焦點團體訪談	(1)M2-12&M2-15 (3) H1-08 & L1-29	(2) H2-01,H2-04&L2-25 (4) L2-26 & L2-23		共四場

三、研究設計

正式研究開始，進入田野，遇到學生的第一個分組合作學習經驗即是【十五歲的統計世界】任務型分組合作，第二個分組合作學習經驗是數學課常使用的三人小組分組合作學習經驗。以下分別介紹兩種分組合作學習模式之運作方式，及針對此種合作學習，研究者為引導學生表達其經驗所設計的反思活動。

(一) 任務型分組合作學習

任務型活動亦稱為團體探究法、專題式學習，強調以學生為主體的教學取向，重視學生在學習過程中的主動學習角色，以學生互動為主要的學習手段，而主要的目的在於探究某一特定主題(教育部，2013)。這次任務是教師依據南一版國中數學第六冊§3-1 統計圖表的所設計的統計調查活動，活動名稱為：【十五歲的統計世界】。教師考量學生數學程度、特質、人際相處、性別等因素，在課前便分好組別，採異質性分組，每組 5~6 人，共分五組，整個任務活動共花四節半的課堂時間完成(不含下課學生額外付出的時間)，活動結束後，教師引導全班花 20 分鐘時間書寫角色樹反思單，全班 29 人交齊反思單。老師一開始使用 PPT 展示上屆學長姊的作品，進行成果要求的說明。和以往分組合作學習不同的地方，這次老師並沒有明確的分派任務給組內每一位同學，而只是將工作項目列出，並說明在過程中可能會遇到的問題或情境，讓組內成員自行協商分配。老師好奇，當一個班級已有三個學期多個科目的分組合作學習經驗，當不再指派任務給每個人，團體會如何進行合作以達成任務？本任務說明如表 4.所示，每組皆有此任務說明，整個任務中，教師的角色是提醒任務進度及巡視各組觀察學生合作情形，並適時進行數學知識或合作的指導。在教師的規劃中，步驟一及步驟二算是開放式任務，因除了學生可自由討論訂定可行性問題之外，在樣本調查時，學生也必須想辦法克服困難以獲得資料。而步驟三及步驟四，可說是半結構式任務，因其有數學課本上的圖表格式可供依循，學生只要針對調查到的數據仿照課本格式計算即可。另外，雖然在海報繪製前已先在 B4 紙上完成草稿，但放大至海報時，須思考如何繪製統計圖表以保持其比例，學生需要想方設法利用手邊的工具進行，故歸類為半結構式任務。最後的步驟五及步驟六算是結構式任務，步驟五為各組上台依海報內容進行介紹，步驟六為教師總結學習內容及做隨堂練習，流程與平時數學課演練題目時一致。

表 4 【十五歲的統計世界】任務說明

性質	任務說明
開放式任務	【步驟一】 小組討論一個想調查的主題 ①統計資料的特性要求： 1.須為「連續型資料」，例：全班身高統計 140~150cm，150~160cm，…… 2.統計的資料數(樣本數)不可太少，至少 30 筆以上。
	【步驟二】 針對主題進行統計調查 根據主題設定調查對象，利用下課時間小組分工進行調查
半結構式任務	【步驟三】 統計資料分析，完成海報草稿 根據課本§2-1 先作出次數分配表 1.每組提供 2 張 B4 白紙。 2.草稿內容：四表四圖 (1) 表：次數表分配表、累積次數分配表、相對次數分配表、累積(相對)次數分配。 (2) 圖：次數分配直方圖、次數分配折線圖、圓百分圖、累積(相對)次數分配折線圖。 (3) 分析：根據統計結果，進行「意義層面」的討論及解釋(至少 2 項以上的分析)。 (4) 提問：根據上述(1)、(2)兩點設計三個問題，解答另給老師。 (5) 上述(1)~(4)的版面配置。 完成草稿，教師確認 OK，即可拿到 1 張全開海報紙。
	【步驟四】 繪製海報 1.繪圖工具不限，但不超過海報的範圍。 2.為了方便展示及收納，請製作「平面海報」，不要有立體的部分。
結構式任務	【步驟五】 海報展示及報告 每組派人介紹你們的主題、統計結果、及分析。
	【步驟六】 教師總結學習重點及學生做隨堂練習 回到課本，重點提示說明，做隨堂練習。

整個課程完成後，每位同學發一張角色樹反思單(如附錄一)，共有三個問題，第一個問題：請學生回顧在這個任務的各個過程中，自己所扮演的角色像是角色樹中的哪個小人，並輔以文字說明。因為每個人對於同一個小人之意義詮釋不盡相同，因此文字說明是重要的。第二個問題(學生則可以廣泛性的回答，不侷限在這次活動中)：在分組合作學習時，期待組員扮演什麼角色，能幫助自己學習？第三個問題：如果能再一次進行這個單元，充分展現創意與能力，你會怎麼做？學生大多在二十分鐘內完成，少部分想更精緻表達，於是帶回家寫，隔天交來。

(二) 三人小組分組合作學習

除了上述提到的任務型分組活動，數學課大部分是以 ABC 異質性三人小組模式(本文中簡稱三人小組)進行，依據學生每次段考期間的成績大略分成 A、B、C 三種程度，同一組之組員包含 A(高程度，稱為「點點」、B(中程度，稱為「線線」、C(低程度，稱為「面面」)三種程度，座位安排則依導師班級經營考量為主，數學課進行微調，從國二開始，約一次段考調整一次分組。上課時同組的三人均面向黑板併桌，本研究的國三 A 班座位安排示例如圖 1.所示，課堂進行的模式大致如表 5 所示。

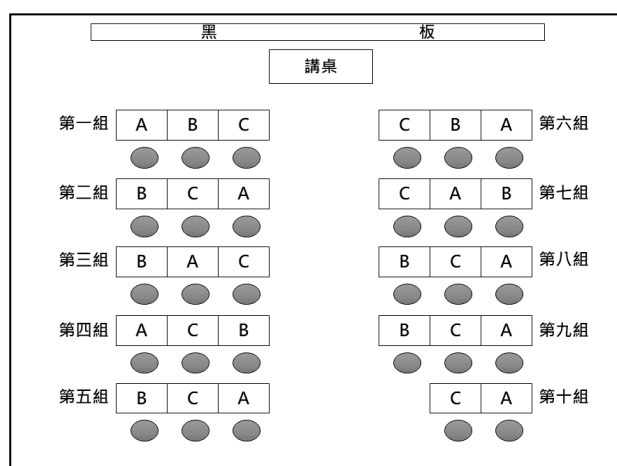


圖 1 三人小組座位安排示例

表 5 數學課三人小組課堂進行的模式

步驟	主要活動	詳細作法
1	檢查作業	教師拿著記分板，請同學先打開上次的作業放在桌上，教師從第一組開始檢查，看一眼是否有完成，若有留白，會加以詢問學生留白的原因是來不及寫還是不會寫，學生大多會據實以告，來不及寫者，記分板上該日的欄位畫記一個×(下課後，學生都可以拿之前未完成的作業來補檢查，×就會被劃掉)；不會寫則無妨。期末計算×的數量，以滿分 100 分往下扣分，作為本學期占比例較重的作業成績。大約 5 分鐘內完成。
2	檢討作業	檢討作業的方式，大多是抽籤，抽到號碼的學生上台書寫計算過程、發表解題想法。抽到的學生不會寫，則改抽別人，原先抽到的籤再放回籤筒，這節課有機會再抽到。在前一步驟進行作業檢查時，大部分同學都反應很難的題目，則由教師直接講解。學生發表的流程請見步驟 6。
3	教師講解	教師講解課本／補充教材的概念、例題，一次約 2~3 題，約 5~10 分鐘一個段落，同樣概念的題目會一起講。在講解時，適時拋小問題給學生回答，但不多做延伸。講完教師會說：「現在請你做第幾頁～第幾頁的隨堂練習。」
4	學生演練	學生會先安靜做自己的題目，練習一會兒後，有的人會開始找組員對答案、或休息。約 2~5 分鐘，視題目難易而定。
5	小組討論	教師此時會先把題號或數學式／幾何圖形在黑板上安排好位置，方便等一下同學上台書寫過程。教師寫完板書，就會巡視各組，無法下筆又沒有問組員的學生，就直接教，或請組員教。教師觀察全班寫得差不多了，就開始抽籤，一題抽一人上台寫。
6	上台發表	抽到的同學先上台書寫過程，待全部都寫完後，從第一位同學開始上台講解，教師站在教室中後方與全班一起聆聽。若有寫錯、或說錯，同學跟老師會在此時提出一起討論，協助該位同學在台上完成，提出問題者及上台的同學都會獲得一張加分卡。
7	延伸討論	若有相關延伸的題目或概念，教師則在此時提出讓全班討論、演練。
步驟 1~7 反覆進行(步驟 7 不一定有)，直到該節課結束，教師根據今天進度指派回家作業。下課鐘響，老師宣佈：「有加分卡的請到前面登記。」此時，數學小老師則到講台負責登記到記分表上。每次段考做一次小組積分結算，教師給予小獎品獎勵之。		

學生在國二剛開始操作此流程時，對於「上台講解數學」是十分生澀且膽怯的，尤其遇到自己不太會的題目時，更沒有自信上台。但在幾次段考的練習，以及老師將上課演練的題目區分為點(難)、線(中)、面(易)三個等級，面等級的題目只能由「面面」上台講解，線等級的題目可由「線線」或「面面」上台解題，點等級的題目則「點點」、「線線」或「面面」皆可上台解題，當挑戰高一等級的題目時，加分卡即加倍，例如：點等級的題目，面面若上台挑戰講解完成，則「面面」為該組得3倍加分卡，若是「線線」挑戰則獲2倍加分卡，「點點」挑戰則獲1倍加分卡。在這樣的題目分級制下，學生能清楚自己至少該會的題目，及增加挑戰的成就感。老師一再傳達「上台是一種知識的分享也是透過另一種方式再練習一次題目的方式」的理念，學生若講錯，老師會給予鷹架幫助他在台上學會，如此亦能獲得加分卡。學生於是漸漸習慣此種上課方式，也有人逐漸發展出自己獨特的講解風格，為數學課增色不少。相較於任務型的分組合作學習，這種三人小組模式是數學課更常進行的。

學生在此部分學習經驗的表達，除了角色樹反思單的第二題之外，還有前導式提問的半結構性訪談，所謂前導式提問指的是刻意地在過程中引導學生思考學習心得。訪談問題主題為：「在數學課分組合作的經驗中，和不同同學的合作中，對於你的數學學習，你有什麼看法或感受？」

四、提昇信實度的作法

訪談一律採用錄音及逐字稿，逐字稿在訪談後盡快完成謄打，以保留最多的印象，謄打時完全按照錄音內容，不會改編及修飾，以提昇 Maxwell(2002)所謂的描述型效度。提昇評價效度的具體作法，採用反覆閱讀文獻及田野資料，以察覺自我主觀意識，並採用三角檢定法(不同工具、不同人員、不同資料來源或不同理論)，在人員的檢核部分，除了與指導教授有多次的討論、檢核、修改外，另外並在田野中找尋一位誼友閱讀論文，透過討論檢核研究者的詮釋，並再次檢核田野資料、再次修改。

五、研究倫理的考量與作法

在正式研究開始前，發下研究參與者知情同意書給每位學生，在課堂上詳加說明及解答學生的疑惑，29位學生全數同意參與研究。另外，由於此研究適逢國三學生面臨國中教育會考的最後衝刺時期，因此研究者將此研究定位為「學生使用數學產品後的市場調查」，不影響課堂教學及進度。並且，會考前所進行的反思單書寫不超過二十分鐘，會考後的訪談則較無時間限制。

六、資料分析

本研究採用 Marshall 與 Rossman(1999)建議之資料分析階段進行田野資料分析：1.組織資料；2.建立範疇、主題與模式；3.根據範疇、主題或模式進行編碼；4.檢驗浮現理解；5.尋找替代解釋；6.撰寫報告。資料分析的步驟並非線性前進的，而是不斷在書寫的歷程中流動穿梭，以求兼具田野資料的忠實性及詮釋之邏輯性。研究者在完成全部的逐字稿後，進行資料之反覆閱讀，採用開放性編碼(Strauss & Corbin, 1998)，建立較低層次的「模式」編碼—當發現不同受訪者、

或同一受訪者在不同提問卻出現相同關鍵詞或概念時，將之以簡短詞語命名，此為 Marshall 與 Rossman(1999)所謂的「編碼」。隨後漸漸產生一些範疇與主題，研究者使用 Excel 與 Xmind 心智圖軟體逐一製表匯整之。此時一邊蒐集相關文獻閱讀，一邊檢視田野資料、尋找合適的理論觀點，最後選擇以「學習投入」、「小組成員功能角色」觀點看待數學分組合作學習經驗。

開始準備書寫，依學生在國三上下學期五次段考成績，開始為學生作高、中、低數學成績組別的分類，將模式編碼之田野資料進行 H 組、M 組、L 組之分類，再進一步歸納及檢驗浮現理解。

肆、研究結果與分析

本研究中國三 A 班學生的分組合作學習經驗涵蓋二種不同型態的分組合作學習課堂：一、任務型分組合作學習；二、三人小組分組合作學習。以下分別陳述此兩種型態分組合作學習中學生的學習經驗。

一、任務型分組合作學習

研究發現，在不同開放程度的任務且採異質性分組的情況下，不同程度的學生在組內角色扮演及角色轉變上的確有所不同。以下分別呈現「開放式任務」(步驟一、步驟二)、「半結構式任務」(步驟三、步驟四)及「結構式任務」(步驟五、步驟六)中 H 組、M 組及 L 組學生的角色扮演情形。

(一) 開放式任務中不同程度學生的角色

1. H 組：傾向團體任務角色，對小組目標提出建設性點子、引導目標

在步驟一和步驟二中，H 組學生扮演的角色大多數為承擔小組任務問題的選擇、定義及解決之「團體任務角色」，如：「貢獻發起者」、「資訊提供者」；「提供意見」(反思單 H2-02，反思單 H1-07，反思單 H1-11)，「對這個單元的內容幾乎都可以掌握，可以幫助別人」(反思單 H1-09)。屬於「定向者」的表達為：「幫助同伴們了解主題」(反思單 H1-06，錄音 1060327)。另外未再命名的團體任務角色中，H 組學生表達：「領導者」(反思單 H1-08，反思單 H1-11)。總結來說，在開放式任務中，由研究參與者的自陳，可以發現 H 組在開放式任務所扮演的角色是「團體任務角色」，而對小組目標提出建設性點子、引導目標為大部分 H 組所表達之角色功能。

2. M 組：由傾向團體關係角色的遵行、觀察、協調者，轉成傾向團體任務角色

在步驟一中，少部分 M 組學生扮演「團體任務角色」，如：「和同學討論、統合意見」(反思單 M2-16)、「和組員討論」(反思單 M1-22)。然而，更多 M 組學生扮演「團體關係角色」，如：「遵行者」：「一邊觀察」(反思單 M1-21)、「有提出一些意見」(反思單 M2-15)；「小組觀察員」：「整個討論過程還算很融洽」(反思單 M2-14，錄影 1060327)；「協調員」：「被嘴」(指被搶的互動過程)(反思單 M2-17)。這個「被嘴」的互動過程，研究者從旁觀察研究參與者的討論始終圍

繞著數學課堂的主題，這樣的「被嘴」互動，從學習投入觀點來看，是積極的「社會投入」行為，屬於與同儕進行適當的互動以利學習。

在步驟二中，M 組學生大部分則從「團體關係角色」轉成「團體任務角色」，如：「主動蒐集資料。」(反思單 M2-16)、「幫助別人」(反思單 M2-17)、「有去別班問到幾筆資料」(反思單 M2-12)、「覺得邊緣，因為有些人不接受訪問！」(反思單 M2-14)。少部分則扮演「團體關係角色」，如：「促進者」：「可以找人一起去統計資料」(反思單 M1-22)。綜上所述，在開放式任務中，可以發現 M 組學生在開放式任務所扮演的角色由步驟一的「團體關係角色」為主：遵行團體行為及意見，觀察組內互動，協調組內氣氛，而在步驟二轉向「團體任務角色」：朝團體目標努力解決。

3.L 組：從傾向團體關係角色中的遵行者，轉為個人角色的置身事外者

在步驟一中，L 組傾向扮演「團體關係角色」，如：「遵行者」：「旁聽者」(反思單 L2-23，反思單 L2-24)、「因為沒意見，所以坐在旁邊聽。」(反思單 L2-24)，也有少部分扮演「個人角色」，如：「置身事外者」：從課堂錄影看到 L1-27，當組內在討論時，L1-27 將課本當球在手上玩弄好一陣子，接著頭趴下眼看地板，並沒有參與討論(觀_1060327)。

在步驟二中，L 組只剩少部分為「團體關係角色」，如：「遵行者」：「問了 2 個人之後，H2-04 說夠了，所以沒我事了。」(反思單 L2-24)。較多 L 組學生轉變為「個人角色」，如：「置身事外者」：「邊緣人」(反思單 L1-27)、「當阿邊(指當邊緣人)」(反思單 L2-25)、「發呆」(反思單 L2-26)。

綜上所述，在開放式任務中，可以發現 L 組學生在開放式任務所扮演的角色在步驟一傾向「團體關係角色」，遵行團體行動但擔任觀眾角色，而步驟二傾向「個人角色」，置身事外。

(二) 半結構式任務中不同程度學生的角色

1.H 組：大多為團體任務角色，少部分出現個人角色，但又轉向團體任務／團體關係角色

在步驟三中，H 組學生大多扮演「團體任務角色」，如：「帶大家一起」(反思單 H2-03)、「用總表指揮同伴」(反思單 H1-06)。然而，也有少部分 H 組學生出現「個人角色」，如：「遊蕩者」(反思單 H2-01)、「邊緣人」(反思單 H1-08)。

而步驟四中，少部分 H 組由前述步驟三的「個人角色」轉變成「團體任務角色」或「團體關係角色」，H 組此時皆為扮演「團體任務或團體關係角色」，如：「大家分工合作」(反思單 H2-02)、「由 H2-03 指揮，就把自己的工作做好，其他人要幫忙也會給予協助。」(反思單 H1-07)、「幫助別人」(反思單 H1-08)、「遵行者」：「有在聽」(反思單 H1-11)。

綜上所述，在步驟三及步驟四的半結構式任務中，大部分的 H 組是維持「團體任務角色」，少部分的 H 組在半結構式任務所扮演的角色由「個人角色」轉向「團體關係角色」或「團體任務角色」。

2.M 組：大部分是團體任務角色，少部分由團體關係角色轉變團體任務角色

在步驟三中，M 組絕大部分是「團體任務角色」，如：「和大家一起找方法、計畫和幫忙」

(反思單 M1-21)、「開始畫表格」(反思單 M2-18)、「和同學一起合作完成」(反思單 M2-16)。有少部分的 M 組學生屬於「團體關係角色」，如：「只有提供意見，其他時間都看著別人畫草稿而已」(反思單 M2-12)。

在步驟四中，M 組幾乎都是屬於「團體任務角色」，如：「貢獻發起者」：「我先完成圓和表格的架構，大家再把細節畫上」(反思單 M2-18)；另外還有：「專心達成目標」(反思單 M1-21)、「分工合作」(反思單 M2-14)、「認真完成自己負責的區塊」(反思單 M1-22)。

綜上所述，在半結構式任務中，可以發現，大部分的 M 組在半結構式任務所扮演的角色是「團體任務角色」，少部分的 M 組由「團體關係角色」轉向「團體任務角色」。

3.L 組：傾向團體任務／關係角色，個人角色漸漸減少

在步驟三中，L 組的個人角色減少，轉變成「團體任務角色」，如：「幫忙畫一半的草稿」(反思單 L2-25)、「給意見」(反思單 L2-26)、「在課堂繪製四表四圖草稿，我只是給一些意見，並沒有去畫」(反思單 L2-23)。屬於「個人角色」的有以下的呈現：「不知道要做什麼」(反思單 L2-24)。

在步驟四中，L 組傾向「團體任務角色」或「團體關係角色」，如：「指揮配色」(反思單 L2-26)、「在旁邊畫我的圖」(反思單 L2-25)、「評論員」：「在課堂上畫海報，這個就要同組的分工一起協助完成的」(反思單 L2-23)、「遵行者」：「可以自找事做」(反思單 L2-24)。L 組的「個人角色」愈來愈少。

L 組表示草稿繪製的部分，有給一些意見，而海報的部分，雖然 L 組學生不乏平常喜歡塗塗畫畫的人，但此時 L 組實際只有負責美工的部分，如：指揮配色、畫與該海報主題相關較低的插圖、畫圓形百分圖的「圓」之類的事，從課堂錄影也看到 L 組從事這些事其實花費相當多的時間(錄影 1060330)。

研究者詢問 L 組學生為何都沒有負責畫統計圖表的部分，草稿已經完成，就是把草稿放大到海報上而已。

L2-26：(因為我)不會。有畫啦，他就點兩個點，然後叫我連起來這樣子。

研究者：但是妳不知道它在幹嘛？

L2-26：不知道。

研究者：為什麼沒有問？

L2-26：會大概看，因為它旁邊都有寫字，就大概看得懂。

研究者：所以妳就看著他們完成，然後妳再去做修飾、美化的……

L2-26：我是做美工的。

(訪 L2-23 & L2-26)

在課堂觀察中，L2-26除了負責指揮配色(哪一處使用什麼顏色)，還在海報的空白處畫了毛

怪、大眼怪的圖，如圖 2 所示。另一位同學 L2-25 負責海報繪製的部分是畫圓形百分圖的「圓」，一個大約直徑三十公分的圓，歷時一節課的時間才將圓畫完，其間 L2-25 的組員也曾多次詢問是否用圓規或其它工具畫圓就好，L2-25 仍然堅持只使用鉛筆與橡皮擦「徒手」畫圓：透過反覆描繪，使曲線成均勻的圓。L2-25 在過程中也多次向同組的組員小小抱怨她的工作很難，但別人的建議她卻也不採用，最後完成時，她將此圓的繪製視為一個了不起的成就(大家對此的確也感到十分驚豔)。然而，組員此時才能繼續將圓形百分圖的其他部分接續完成。

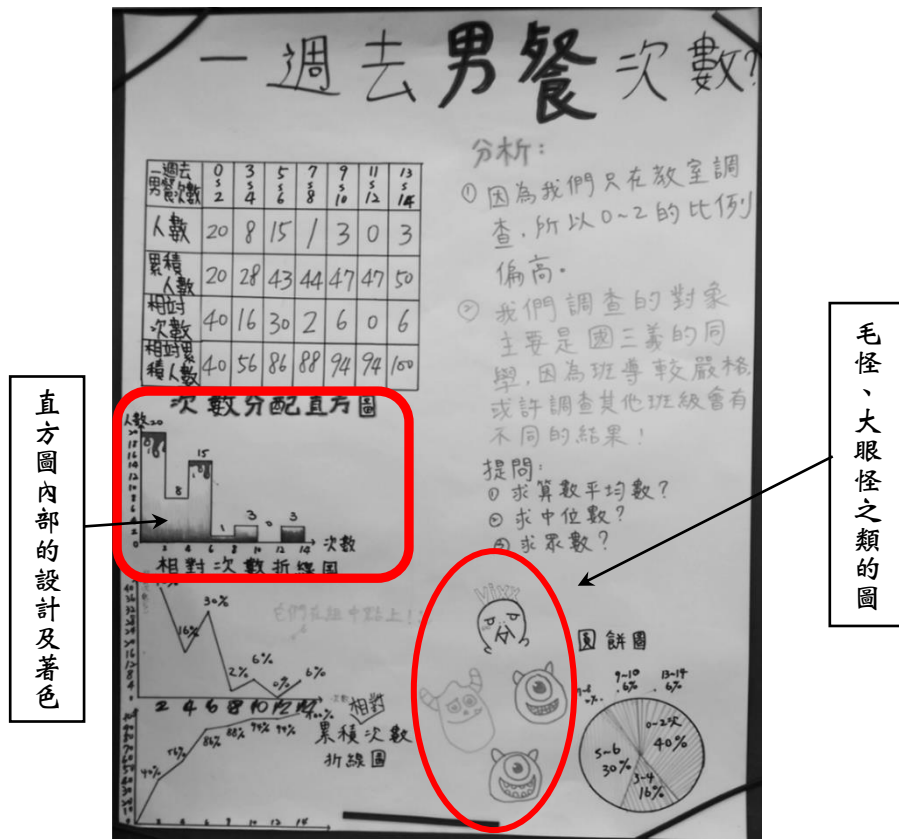


圖 2 L2-26 海報分工

綜上所述，在半結構式任務中，可以發現，大部分的 L 組在半結構式任務所扮演的角色是「團體任務角色」與「團體關係角色」，也許是因為小組統計調查呈現的內容愈來愈具體，能參與的部分較多了，L 組的「個人角色」漸漸減少。

(三) 結構式任務中不同程度學生的角色

1. H 組：一部分的為團體任務／關係角色，但也有一部分出現個人角色

在步驟六中，有一部分 H 組學生扮演團體任務角色，如：「認真聽一下」(反思單 H2-02)。也有一部分 H 組學生扮演團體關係角色，如：「遵行者」：「聽聽老師怎麼說吧。」(反思單 H1-07)。

但更多的 H 組學生是呈現「個人角色」，如：「坐在旁邊自己做自己的事情」(反思單 H2-04)、「在旁邊發呆」(反思單 H1-10)。

綜上所述，在結構式任務中，可以發現，一部分的 H 組在結構式任務所扮演的角色是「團體任務角色」與「團體關係角色」，但也有一部分的 H 組出現「個人角色」，可能原因是這部分的内容太過簡單導致。

2.M 組：大多是團體任務角色，認真聽講努力演練，輕鬆愉快學會了

在步驟六中，M 組大多扮演團體任務角色，如：「幾乎都了解了，輕鬆快樂。」(反思單 M2-18)、「很認真聽講」(反思單 M2-13)、「努力做隨堂練習。」(反思單 M2-16)。少部分屬於「團體關係角色」，如：「沒有很認真但還是有聽完」(反思單 M2-12)。另有少部分屬於個人角色，如：「沒做任何事」(反思單 M1-19)。

綜上所述，在結構式任務中，可以發現，大部分的 M 組學生在結構式任務所扮演的角色是「團體任務角色」，認真聽講努力演練，輕鬆愉快學會了。

3.L 組：傾向團體任務角色與團體關係角色

在步驟六中，L 組的個人角色減少，而傾向扮演「團體任務角色」，如：「在做隨堂演練中，我會覺得做得非常輕鬆！！」(反思單 L2-23)、「想要會，但需要別人幫忙」(反思單 L2-26)、「思考要怎麼算」(反思單 L2-25)。另外則為扮演「團體關係角色」的，如：「遵行者」：「在旁邊看」(反思單 L2-26)、「默默看著 PPT」(反思單 L2-25)。

綜上所述，在結構式任務中，大部分的 L 組學生在結構式任務所扮演的角色是「團體任務角色」或「團體關係角色」，尤其是演練隨堂練習時，L2-26 在訪談中表示這個任務她實質參與的數學內容雖然不多(例如統計圖表的繪製)，但是她這麼說：

研究者：妳那個單元，會學得好嗎？

L2-26：我覺得那個單元蠻簡單的，會看。

研究者：所以即使沒有做那個活動也 OK？

L2-26：(點頭)

(訪 L2-23 & L2-26)

或許是這個單元對於 L 組而言，算是門檻較低的單元，或者是結構式的課程，對 L 組而言較好依循，因為就和平時的數學課堂一樣。

(四) H 組、M 組、L 組在不同性質任務的角色扮演之分析比較

在【十五歲的統計世界】任務中，教師的角色是促進者、引導者，提醒學生各步驟的進展及時間控制。當我們探討 H 組／M 組／L 組學生在開放式／半結構式／結構式任務之角色扮演及學習投入程度時，研究發現 H 組、M 組、L 組有其不同的展現，研究者彙整如表 6、表 7、及表 8 所示。以下就不同程度學生的角色扮演進行分析討論。

如表 6 所示，H 組學生在三種性質的任務中，以開放式任務的學習投入程度較高，部分 H 組在半結構及結構式任務中出現了個人角色。相較於開放式任務，H 組在半結構及結構式任務中卻出現「個人角色」，Attard(2013)的研究指出，影響學生數學學習投入程度的因素是「與生活相關的」、「是任務中的挑戰」、以及「數學在實際情況下有用的展示」，在此任務中部分 H 組學生之學習投入程度的降低，也許是因為挑戰度不夠的緣故。

表 6 H 組在不同性質學習任務的角色展現

H 組在不同性質學習任務的角色展現	
開放式	傾向團體任務角色，對小組目標提出建設性點子、引導目標
半結構	大部分維持團體任務角色，少部分由個人角色轉向團體任務／關係角色
結構式	一部分的為團體任務／關係角色，但也有一部分出現個人角色

M 組在三種性質的任務中，只有很少部分在步驟六出現「個人角色」，其餘皆沒有出現個人角色，如表 7 所示，由此顯示 M 組學生在這個活動中的學習投入度是高水平且持久的。特別值得一提的部分是一開始 M 組學生在小組中傾向「團體關係角色」，以遵行者、觀察者、協調者的角色扮演，相較於 H 組直接進入討論的角色展現，M 組似乎在新的小組中需要一些「暖身」及「確認歸屬」，建設及維持一個團體為一個團體，許喬雯、岳修平、林維真(2010)指出，相較於團體任務角色，團體關係角色以「維護團體關係」為主要目的，屬於關係性、社會性的角色。在 Finn 與 Zimmer(2012)的學習投入維度來看，M 組在「社會投入」維度有高度的展現，藉與同儕進行互動有助於他們的學習。在半結構及結構式任務中，M 組的角色則以團體任務角色居多，特別值得注意的是，在最後的結構性任務中，M 組對於聽講及課本制式題目的演練表達出「認真聽講」、「幾乎都了解了，輕鬆愉快」、「更進一步知道如何出題」的高度認知投入。在整個過程中，社會投入維度對於 M 組學生的有效學習似乎是重要的關鍵，M 組學生透過高度社會投入，促成高度認知投入。

表 7 M 組在不同性質學習任務的角色展現

M 組在不同性質學習任務的角色展現	
開放式	由傾向團體關係角色的遵行、觀察、協調者，轉成傾向團體任務角色
半結構	大部分是團體任務角色，少部分由團體關係角色轉變團體任務角色
結構式	大多是團體任務角色，認真聽講努力演練，輕鬆愉快學會了

L 組在三種性質的任務中，在加入新的小組時，與 M 組同樣以「團體關係角色」做為「暖身」及「歸屬確認」，個人角色隨著任務性質的結構化程度愈高而減少，轉而傾向團體任務角色與團體關係角色，如表 8 所示。毛國楠(1997)與馮莉雅(2003)的研究均指出合作、互動對於低成就學生有提升學習的效果。Bormann(引自 Fisher, 1980)提出在非正式角色團體互動過程中，隨著時間的推移，一個成員執行某種行為所感受到其他人的鼓勵或阻止其行為之持續，他的行為會改變，直到它成為完整的角色功能。而馮莉雅(2003)指出低成就學生需要具體化、精熟的教學

模式及解題策略的指導。在本研究中看到 L 組的轉變，也許是小組成員大部分是團體任務角色及團體關係角色導向之影響，L 組受到小組成員的影響而造成改變，也或許是因為在半結構及結構式任務中的「結構」，對於 L 組學生才能帶來具體的學習。

表 8 L 組在不同性質學習任務的角色展現

L 組在不同性質學習任務的角色展現	
開放式	從傾向團體關係角色中的遵行者，轉為個人角色的置身事外者
半結構	傾向團體任務／關係角色，個人角色漸漸減少
結構式	傾向團體任務角色與團體關係角色

Woodward 與 Baxter(1997)的研究中指出數學創新教學方法對於 H 組、M 組、L 組皆有受益，【十五歲的統計世界】這樣與生活連結的數學分組合作任務，在本研究中亦顯示對於 H 組、M 組、L 組皆有助益，然而在半結構和結構式任務需要提供部分 H 組更多相關的挑戰問題，如此能讓每位學生在課堂中皆有受益。

二、三人小組分組合作學習

根據反思單及訪談資料，研究者歸納為二類「主題」，第一類主題為「能促進合作學習之組員的期待」，第二類主題為「學生在分組合作學習的有效學習策略」。

(一)能促進合作學習之組員的期待

除了自己在分組合作學習時的角色，H 組、M 組與 L 組學生對於能達到合作學習目的的組員，又有什麼樣的看法呢？以下呈現學生對於「在分組合作學習時，你期待組員扮演哪個角色，對於你的學習會最有效」之回答，我們從「期待」中看出學生的「學習需求」，對於教師在進行分組安排時，除了成績、個人特質之外，這個「學習夥伴需求」會是一種可供參考的面向。

1.H 組：期待組員為團體任務角色或團體關係角色，重視負責及團體感

本研究中，一部分的 H 組表示希望組員扮演「團體任務角色」，是能負起自己學習責任、能一起學習的人，如：「別總依靠別人，要先想辦法自行了解！」(反思單 H1-06)、「能提醒我不會的地方」(反思單 H1-08)、「提供自己一些學習方法」(反思單 H1-07)。

而另一部分的 H 組則期待組員扮演「團體關係角色」，表示希望組員是「陪伴者，跟我一起努力的」(反思單 H2-01)、「感覺氣氛是歡樂的，而且是有對話」(反思單 H2-04)、「可以互相合作」(反思單 H1-09)、「配合一點」(反思單 H2-02)、「太吵的：閉嘴，不要亂」(反思單 H2-03)。當這些 H 組自身扮演團體任務角色時，加入團體關係角色的組員，如此，小組更有團體感。我們看到這部分的 H 組表達出他們對於「團體感」的需求。

綜上所述，H 組在分組合作學習中對於能促進學習的組員之期待可分成兩種，一種是團體任務角色，能聚焦於任務的進行；另一種是團體關係角色，能對話、能一起努力的組員，營造

團體氛圍的組員。

2.M 組：團體任務角色及能有課堂互動的組員，才有助於學習

M 組則表達希望組員是「團體任務角色」，如：「願意付出的」(反思單 M1-21)、「會教我的」(反思單 M2-12，反思單 M2-15)。M2-12 與 M2-15 在訪談時提到「與組員的互動關係」會大大影響學習成效。不太能互動的組員，即使問了問題，但他們好像沒有想要講解，自己到後來就想說：「算了！不懂就算了！」而互動良好的組員分兩種，一種是會聊起天的，那一整節課就都不用上了；另一種是有問必答，而且會很認真回答你的問題的，那節課就上的很認真。M1-19 在訪談時提到分組時，因為他本身比較少話，所以大家跟他的互動就比較少，他覺得分組帶來的效益就不怎麼樣，感覺跟個人學習差不多，若是跟比較熟的人，就會比較適合使用分組的方式上課，而與自己相同性別的人同組優於異性。從學習投入觀點來看，M 組強調社會投入維度，也感受到低度社會投入有礙於學習，如：一直聊天，而高度的社會投入則有助於學習，如：進行適當的問答互動。

綜上所述，團體任務導向的組員及能有課堂互動的組員，促進 M 組的學習是重要的。

3.L 組：期待組員是團體任務／團體關係角色，但對自己的學習期待是低的

L 組對組員的期待則是：「讓別人可以幫我找事做」(反思單 L2-26)、「會引領(教)我做題目的」(反思單 L2-25)、「什麼都會」(反思單 L1-27)屬於「團體任務角色」的期待。L2-25 在訪談中提到分組時，如果遇到都不理她的那種，把她丟在旁邊，她就完全不會，能否學習取決於組員是否要理她，因此 L2-25 期待組員扮演「鼓勵者」的角色，即表現對團體成員的溫暖和團結，屬於「團體關係角色」的期待。L2-26 在訪談時提到如果有進行分組合作學習時，旁邊比較強的人就會主動來問妳哪裡不會，但是如果沒有分組時，就沒有了，不會有人來問妳會不會。她指出同學教的可以聽得懂，但分組對於她的效益只能說：「還好」，她舉了一個課堂實例：老師出一些題目，然後她就會在旁邊，交給比較強的人他們自己討論，雖然基本上她都不會做到那一題，她只是在旁邊看，研究者追問：「只是在旁邊看，妳覺得怎麼樣？」(訪 L2-23 & L2-26) 她回答：「我覺得很好！(大笑)」(訪 L2-23 & L2-26) 她很清楚只是在旁邊看，對她的學習沒有任何的幫助，但她也清楚地表示她在數學上的努力就是為了不要補考而已，她覺得如果要補考就是多一件事情，她認為是麻煩的。畫圖與設計是她的興趣，也是專長，對於考試，她十分反感。她提到考試若是能改成實作評量，而且是有需要畫圖設計的，她就會很樂意去做，反之則否。

綜上所述，L 組對組員的期待為「團體任務角色」及「團體關係角色」。我們也可以發現 L 組在分組中的確或多或少能從與同儕的互動中獲得知識的理解，然而，這樣的分組合作學習方式對於 L 組的數學學習價值卻是低的，可有可無的。是長期的習得無助，因此學習投入度是低的，或者 L 組的學習方式另有其他策略？

(二) 學生在分組合作學習的有效學習策略

Weinstein 與 Underwood(1985)將學習策略分為四類：

1. 信息處理策略(cognitive information processing strategies)：例如組織、保留和回憶傳入的信息，以使其更有意義、有條理的技術；
2. 有效閱讀策略(active study strategies)：例如做筆記和考試準備；
3. 支持性策略(support strategies)：例如組織學習時間，應對焦慮的技巧，以及將注意力集中在手頭的學習任務上；
4. 後設認知策略(metacognitive strategies)：用來檢測他們所知道的知識與他們不知道的知識之間的差異，監控並指導他們獲取新知識的策略。

高家斌、蘇玲慧(2014)利用臺灣學生學習成就評量資料庫(TASA)之 7586 位國中八年級學生數學科問卷調查，發現國中生的合作學習對於學習策略、數學自我效能皆有正向影響，學生的合作學習可以透過「學習策略」影響數學自我效能。在高家斌與蘇玲慧的研究中，合作學習促進的個人學習策略有「我會溫習某些課業問題」、「我會重複作練習」、「我會想辦法解決」、「我會找出必須先學習的重點」、「我會用新方法來解決舊問題」、「我會應用至其它科」。以下呈現本研究中學生在分組合作學習的經驗中，H 組、M 組、L 組學生得以促進數學學習的有效合作學習策略。

1. H 組的有效策略：「提昇注意力」與「上課有事做」的支持性策略

在分組合作學習時，H2-01表示「我都會把我的組員教會。」(訪 H2-01、H2-04 & L2-25)，但是她對分組合作學習的看法卻是：「覺得麻煩。」(訪 H2-01、H2-04 & L2-25)訪談時在一旁的 H2-04補充說明：「(因為)浪費她的睡覺時間」，H2-01笑著說：「就是這樣很麻煩。」(訪 H2-01、H2-04 & L2-25)研究者問 H2-01與 H2-04喜歡不分組上課還是分組上課？H2-01覺得老師教比較好(不分組)，H2-04覺得「分組也不會怎麼樣，就是不喜歡那種會煩人，就是妳在算東西，大概三、五分鐘就會叫妳一次，問妳一些奇怪問題的人」(訪 H2-01、H2-04 & L2-25)。L2-25在訪談中提到與她同組過的 H 組學生，提到 H1-09：「我覺得 H1-09教得蠻好的，我問他他都會回答，因為他也蠻閒的。」「教別人」對於 H 組學生而言，除了讓自己不會睡覺、有事做之外，是否有知識的獲得或複習的效果呢？H2-05很冷靜地回答：「我覺得，對我來講，我沒有(獲得)什麼幫助，對她(M2-16)來講是有幫助，但是我沒有幫助。」(訪 H2-05、M2-14 & M2-16)H2-01也表達同樣的意見，H2-01和 L2-25在訪談時有如下的對話：

H2-01：我教妳(L2-25)我成績變爛耶。

L2-25：教人不是應該成績變好嗎？

H2-01：我也不知道啊，因為我時間浪費在妳身上，沒時間寫講義。

L2-25：可是教人成績應該是變好吧？因為我自己也會記得。

H2-01：因為我一直跟妳講基礎的東西，我自己後面的東西我都没看到。

L2-25：那不是應該先把基礎打好嗎？

H2-01：基礎我都會啦！我錯的是難的啊！ (訪 H2-01、H2-04 & L2-25)

承上所述，H 組對於分組合作學習的學習策略算是支持性策略：提升上課的注意力，上課有事可以做，對於知識的獲得或精熟，似乎沒有什麼助益。然而，H 組在數學課長期使用三人小組分組合作學習模式之下，也並未產生「數學課很無聊」之行為，可能因為教材的難度一般由淺而深，除了數學課本亦還有數學講義，課程有時亦融入數學史、數學遊戲，不至於讓 H 組感覺課堂是沒有收穫的，例如訪談時，學生回想在數學課的精采，H2-04 覺得數學遊戲很精采，尤其是不太需要用到公式的，例如：數獨，H2-04：「我覺得那一種東西比較能吸引我，公式有點太死了！」(訪 H2-01、H2-04 & L2-25) H2-01 認為數學是跨國界的語言，比國文、地理都還重要，H2-01：「我又不一定待在臺灣，我離開臺灣我又用不到臺灣地理。」(訪 H2-01、H2-04 & L2-25)。研究者觀察在分組合作學習時，大部分 H 組學生仍然維持相當程度的學術投入與情意投入，當教師以分組合作學習進行課程時，仍是配合並樂於指導其他同學。是故，當課程內容對 H 組較少挑戰性時，分組合作學習對於 H 組有效的學習策略，是支持性策略，情意的部分居多。

2.M 組的有效策略：「發表解法」與「教別人」的信息處理策略

M 組認為分組合作學習透過「發表解法」對於他們的數學學習能提昇理解，數學能透過互動而習得。M1-19 提出上課時如果只看老師的解法其實也不太懂怎麼回事，但是透過發表解法給別人聽，用自己的話說出來的時候，就會很瞭解。M1-21 也表達相同的意見，問及分組合作學習對於他的數學學習是否有一些幫助，他認為除了自己發表解法而獲得理解，還有大家一起發表想法，組合成可行的答案，都有助於把不會的弄懂。他這麼說的：

M1-21：可以練習怎麼用說的把知道的資訊統整，然後簡單的講出來。

研究者：還有嗎？

M1-21：可以互相把一個東西算出來，就每個人負責一個部分，來比對把它組合起來。

研究者：所以分組合作這件事對你來講是，比起自己一個人上課，你覺得這兩個的優缺點？

M1-21：我覺得分組比較優。

研究者：比較優，怎麼說？

M1-21：因為自己一個人的話，算不出來就死了，但如果其他人一起的話，還可以問一下。
(訪 M1-21)

同樣透過互動方式來溝通數學知識的學習策略，還有「教別人」。「教別人」是否只能由 H 組學生擔任？在本研究中，多位 M 組學生均提到教別人的經驗，自己的收穫更多。M2-12 與 M2-15 有互相教對方的經驗，而且因為彼此熟悉，敢於直接表達「不懂！再講一次！」，直到聽懂為止，她們覺得有個人可以討論還蠻不錯的。M2-16 被問到是否有「教別人」的經驗，她如此說：

M2-16：有人來問過我耶，而且我會。

研究者：那你覺得怎麼樣？

M2-16：就是覺得……還蠻「神奇的」！

(大家笑)

M2-16：就是一題會，然後去教別人，那個印象就會很深刻，那個公式就會記得比較久。
(訪 H2-05、M2-14 & M2-16)

綜上所述，M 組在分組合作學習中，肯定「發表解法」與「教別人」帶給自己更進一步的理解及加深印象的學習效果，M 組在分組合作學習的有效策略屬於信息處理策略，即張新仁(2006)指出透過複述、組織、意義化等方式，使學習材料更有意義、有條理、易於記憶。

3.L 組的有效策略：需要師父教導的同儕師徒制

L 組傳達在分組合作學習中與同儕的「師徒關係」對他們的學習是比較有幫助的。L2-23、L1-28 認為分組合作學習時，旁邊不論坐什麼人，都覺得很好，因為有人可以問一下，然後自己就會比較懂，在算的時候就會比較快。L1-28 提到班上同學都很熱心(如：H1-06、M1-21、H2-04)，看到他不不會就會主動一直教一直教，教到他會為止，而他認為同學教很棒，和老師教不一樣，同學教的是會比較簡單的解題方法，老師教的比較高深，比較會聽不懂。L2-26 被問及對於分組合作學習的看法時，她也表示出和 L1-28 相同的意見：

L2-26：只要有合作學習，妳旁邊比較強的人就會主動來問妳說妳哪裡不會，但是如果沒有合作學習，就沒有了，就他不特別問妳會不會。

研究者：對，所以妳的看法是？

L2-26：就…還…好…

研究者：所以有合作學習，比較好？還是妳覺得有合作學習有同學來問妳，可是實際上妳也不想學，所以就沒有差？或是同學來問妳，然後妳跟他表達妳不會，可是他教的妳還是聽不懂？

L2-26：有，會聽懂會聽懂，同學教的會聽懂。
(訪 L2-23 & L2-26)

相較於前述的 L 組學生對於「師父的人選」沒有太多的陳述，L2-25則表達：「我覺得遇到哪些人，對我來說是很重要的。」(訪 H2-01、H2-04 & L2-25)對於曾經與她同組的組員，她都能一一細數其不同的「教學風格」：有的不理她，顧著自己寫自己的題目；有的重覆講了幾次，還是教不懂；最後，讓她進步許多的「師父」是 H2-01。H2-01和 L2-25的關係是亦師亦友，H2-01每次經過她的座位便會說一次：「妳都沒有讀書。」(訪 H2-01、H2-04 & L2-25)教她的方式則是從基礎開始教，還會出作業給她寫，寫完再幫她批改，國三下學期數學期末考便考出 75 分有史以來的高分(班平均 78 分)！L2-25既接受 H2-01的指導及額外的作業規定，也會互嗆對方，也因為有朋友的重視，L2-25才多投入於數學，這種情感支持對 L 組而言有其重要性。

綜上所述，多位 L 組對於分組合作學習皆表達出因為有分組，就會有同學主動地教他們或可以讓他們問問題，如果沒有分組，就沒有了，可以看出 L 組在上課時需要的協助是多的，也許是有人讓他們問問題，也許是有人更仔細地講解給他們聽，而當沒有分組，教師又沒能及時給予協助，L 組在課堂上的學習投入程度便容易因遇到的困難一再一再出現而逐漸降低。L 組需要的是能量身打造、解決他們的疑惑的同儕師徒制(peer mentoring)。

(三) H 組、M 組、L 組之分組合作學習學習需求與學習策略之分析比較

H 組、M 組與 L 組學生對於能促進合作學習的組員之期待一致，皆期待組員是扮演「團體任務角色」，也均傳達希望組員與自己有積極互賴的互動學習(能提醒自己不會的地方、提供自己一些學習的方法、會教我的、或可以幫我解惑的)，除了知識層面的解惑，亦含學習方法的分享。可見合作學習的效益對於不同程度的學生皆能有所影響，並非只對 M 組或 L 組有益而已。

H 組在分組合作學習的有效策略，雖然認為在分組合作學習「教別人」並不會帶給他們知識方面的益處，但可以「提昇注意力」與「上課有事做」，屬於學習策略中的支持性策略。在課堂觀察中，大部分的 H 組仍然會願意教別人，與他人分享知識，甚至換不同的方法教、或是多講幾遍，當以學術投入與情意投入觀點來看，H 組表現出「協同學學習」、「促進小組合作學習」、「重視同儕的情感連結」、及「符合老師的期待」，都能看成是一種學術投入、社會投入與情意投入的高度投入，對於班級的學習氣氛其實有重要的影響力。Attard(2010)研究中提到「課堂上的互動關係」對於學生參與課堂的影響力大於「不同教學法」。Boaler(2000)研究中提到當學生被問及描述他們最喜歡的課程時，許多學生的描述會聚焦在他們與他人合作的愉快經驗。在教學現場常聽聞分組合作學習對於 H 組學生是吸引力低的，從本研究之研究結果或能獲得一些啟示：三人小組的分組合作學習對於 H 組學生在知識上的增長或許不是吸引 H 組學生參與小組的最大誘因，然而，當數學教師能引導小組在「學習方法分享」、「促進小組合作學習達成任務」、及「同儕的情感連結」之愉快的合作經驗營造，對於 H 組學生是有其價值的。

M 組學生期待組員是「團體任務角色及能有課堂互動的」，另外還表達出「發表解法」與「教別人」對於學習有很大的幫助，屬於學習策略中的信息處理策略。從教師的觀點來看，三人小組的分組合作學習，一般認為具備願意與人分享知識之特質的 H 組很重要，在本研究中看到 M 組學生反而是關鍵人物：M 組學生能藉由教 L 組學生而獲得學習，L 組學生同時也獲得教

導，M 組藉由與 H 組的討論、或上台發表解法都能獲得學習，不僅帶動組內的討論，也活絡班級的討論氣氛。因此，當教師剛開始帶領班級進行分組合作學習時，能多加設計活動引導 M 組與 L 組互動，以及 M 組與 H 組互動，H 組扮演支援者的角色(看到 M 組和 L 組卡住不懂時即時給予支援)，對於「合作學習」的進行或能有所進展。

L 組則表示需要師父的教導的同儕師徒制，呼應了馮莉雅(2003)的研究中指出數學科低成就的學生需要沒有標籤化、個別化、同儕指導的補救教學。

伍、結論與建議

關於分組合作學習的小組功能角色，H 組傾向團體任務角色的扮演，此研究結果並不令人意外。對於 H 組學生而言，開放式任務(廣度)或增加挑戰度的結構式任務(深度)才比較吸引他們投入學習。M 組及 L 組學生在小組剛形成時，需要扮演團體關係角色暖身及確認歸屬，而後才會漸漸進入團體任務角色。回想在教學現場，當分了新的組別時，學生總是興奮的鬧哄哄，想來與關係暖身與歸屬確認有關。因此，建議當教師剛開始以新的組別上課時，先給予 M 組和 L 組學生一些團體暖身的時間，而後再正式進入課堂主題，學生的注意力得以聚焦在學習任務上，如此是較為貼近學生學習經驗的作法。M 組學生在任務型合作學習有高水平的學習投入，尤其是透過高度社會投入促成高度認知投入。L 組則需要有歸屬感的團體、結構式的課程較能促進學習投入。

關於分組合作學習的學習需求與策略，H 組、M 組、L 組學生皆傳達出希望組員與自己有積極互賴的互動學習，扮演團體任務角色或團體關係角色，除了知識層面的解惑，還有學習方法的分享，H 組雖然認為「教別人」對於他們的學習沒有什麼太大的進展，但 H 組仍表現出高度的學術投入、社會投入及情意投入，對於班級氣氛其實有重要的影響力。在本研究中所採用的分組合作學習模式，係強調「分享」與「合作」而弱「競爭」的模式，「愉快的合作經驗」是吸引 H 組學生參與的動力，包含學習方法的分享、促進小組達成任務及同儕的情感連結。M 組學生藉由教別人和發表解法皆能促進高度的認知投入，而 L 組需要的協助引導是多的，需要包容、去標籤、有歸屬感的團體，輔以同儕師徒制，能對 L 組有學習上的助益。職是之故，從教師觀點來看，一般認為具備願意與人分享知識之特質的 H 組很重要，在本研究中看到 M 組學生反而是關鍵人物。

H 組、M 組、L 組數學程度的區分其實並非如此絕對，當教師能理解不同程度學生的學習經驗有其「質」的不同，連結學生的學習經驗進行教材及教學設計，以學生的學習投入作為教師教學的階段性目標，Attard(2010)提出中學生都需要積極的師生和同儕關係，且其建立在對學生及其學習需求的了解之上，否則可能不會持續引導學生參與學習。以下根據本研究結果提出對於國中數學教師之教學參考建議：

- 1.教材面向：教材的廣度與深度是吸引 H 組學生投入學習的因素，M 組學生能在任務型合作學習中維持高水平的學習投入，L 組學生則需結構式的教材。

2.教學方法面向：H組學生自主性高，重視責任感，M組學生重視互動，教別人、發表解法皆有助於學習，L組學生需要同儕師徒制，故建議教師能多設計M組學生的合作任務，例如M組教L組，M組上台發表解法，H組在組內扮演支援的角色，則有助於透過合作學習以習得數學內容。

3.學習環境面向：營造數學學習團體能有歸屬感的氛圍，對H組、M組、L組皆有助益。從本研究對學生分組合作學習的學習經驗探究中，能獲得使學生有意願投入學習的因素為何，研究結果的確也顯示不同程度學生在學習需求及策略上有其「質」的差異。在數學程度差異居全球之冠的臺灣，對於不同程度學生數學學習差異處之研究實有待繼續開發。以下提出未來研究之建議：

- 1.研究工具與資料蒐集：本研究主要研究結果係由學生在事後反思單的自陳及訪談、輔以課堂錄音錄影而獲得，建議未來研究者能增加歷程的探詢，例如：分組合作學習歷程的觀察及課後立即的詢問。
- 2.研究方向：H組、M組、L組學生對於不同模式之分組合作學習或許有不同的想法、感受與策略，例如最常為數學科使用的STAD法，建議未來研究者亦能探討不同數學程度學生之STAD法分組合作學習經驗，競爭性強的STAD法與競爭性弱的它法之學習經驗比較，或能更廣泛理解不同程度學生之合作學習經驗。
- 3.研究結果應用：教師如何在課堂中根據學生傳達的學習經驗，進行差異化教學？會遇到什麼困難？因應之道為何？

參考文獻

- Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (1998)。質性教育研究：理論與方法(黃光雄，譯)。嘉義市：濤石文化。
- Dewey, J. (1998)。經驗與教育(單文經，譯)。臺北市：聯經。
- Marshall, C., & Rossman, G. B. (1999)。質性研究：設計與計畫撰寫(李政賢，譯)。臺北市：五南。
- Siegel, D. J., & Hartzell, M. (2013)。著。不是孩子不乖，是父母不懂！：腦神經權威×兒童心理專家教你早該知道的教養大真相！(李昂，譯)。新北市：野人文化出版。
- Strauss, A., & Corbin, J. (1998)。紮根理論研究方法(吳芝儀，譯)。嘉義市：濤石文化。
- 毛國楠(1997)。成績回饋方式對不同能力水準國中生物學科的學習動機、學習策略、學習態度與學業成就之影響。教育心理學報，29，117-135。
- 余民寧、韓珮華(2009)。教學方式對數學學習興趣與數學成就之影響：以TIMSS2003台灣資料為例。測驗學刊，56(1)，19-48。
- 李智仁、王金國(2015)。在國中數學領域中實行分組合作學習的經驗與省思。臺灣教育評論月刊，4(2)，112-115。
- 林佩璇(2003)。個案研究及其在教育研究上的應用。載於中正大學教育學研究所(主編)，質的研

究方法(頁 239)。高雄市：麗文。

洪中夫(2010)。玩出反思力：101 個活化教學的動態反思技巧。新北市新店市：校園書房。

科技部(2016)。科技部與教育部聯合記者會新聞資料——PISA 2015 臺灣學生的表現。取自 https://www.most.gov.tw/folksonomy/detail?subSite=&l=ch&article_uid=57b7c383-4064-4300-b481-1a6231dfac3e&menu_id=9aa56881-8df0-4eb6-a5a7-32a2f72826ff&content_type=P&view_mode=listView

高家斌、蘇玲慧(2014)。國中學生協同學習，學習策略與數學自我效能關係之研究。教育理論與實踐學刊，30，25-55。

國家教育研究院(2014)。十二年國民基本教育課程綱要總綱發布版。引自 <http://www.naer.edu.tw/files/15-1000-7944,c639-1.php?Lang=zh-tw>

張新仁(2006)。學習策略的知識管理。教育研究與發展期刊，2(2)，19-42。

教育部(2003)。九年一貫課程問題與解答。引自：<https://www.google.com.tw/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#>

教育部(2013)。分組合作學習教學手冊。臺北市：教育部國民及學前教育署。

教育部(2015)。104 年國中教育會考各科計分與閱卷結果說明。取自 http://www.edu.tw/News_Content.aspx?n=9E7AC85F1954DDA8&sms=169B8E91BB75571F&s=6CAEAC9448FD6975

教育部(2016)。105 年國中教育會考各科計分與閱卷結果說明。取自 http://www.edu.tw/News_Content.aspx?n=9E7AC85F1954DDA8&s=590DC68C10B826E

教育部(2017)。106 年國中教育會考各科計分與閱卷結果說明。取自 https://www.edu.tw/News_Content.aspx?n=9E7AC85F1954DDA8&s=BB3EAE71481E0444

教育部國民及學前教育署(2013)。我國參與國際學生能力評量計畫(PISA)2012 成果。取自 http://www.k12ea.gov.tw/ap/tpdenews_view.aspx?sn=f5ca2016-847e-49d0-82d6-c55dd36f8705

教育部國民及學前教育署(2014)。103 年國中教育會考各科計分與閱卷結果說明。取自 http://www.k12ea.gov.tw/files/epaper_ext/55d591a8-767b-464b-9864-ff898adb7df7/doc/103%E5%B9%B4%E5%9C%8B%E4%B8%AD%E6%95%99%E8%82%B2%E6%9C%83%E8%80%83%E5%90%84%E7%A7%91%E8%A8%88%E5%88%86%E8%88%87%E9%96%B1%E5%8D%B7%E7%B5%90%E6%9E%9C%E8%AA%AA%E6%98%8E.pdf

畢恆達(2010)。教授為什麼沒告訴我(2010 全見版)。新北市：小畢空間。

許清陽(2004)。從數學有意義的學習談建構式教學與講述式教學二元對立的迷思。教育研究，12，83-90。

許喬雯、岳修平、林維真(2010)。專題式學習小組溝通行為與成員角色之研究。圖書資訊學刊，8(1)，137-164。

陸希平(1999)。小組教學團體的建立與成員角色。醫學教育，3(4)，416-418。

馮莉雅(2003)。影響國中數學科低成就學生學習之因素調查研究。教育學刊，20，79-99。取自 <http://ir.lib.nknu.edu.tw/ir/handle/987654321/25322>

蕭瑞麟(2017)。不用數字的研究：質性研究的思辯脈絡(三版)。臺北市：五南。

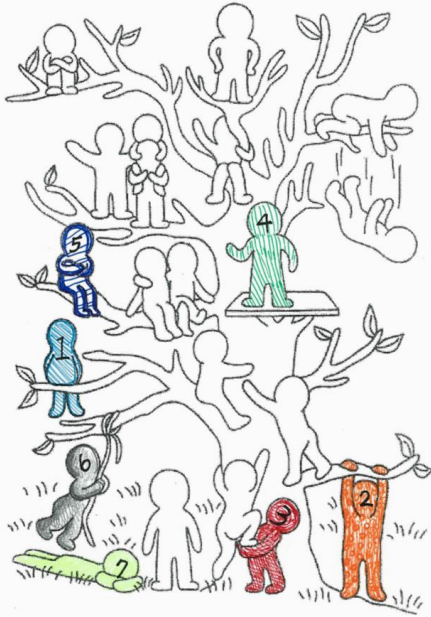
- Attard, C. (2010). *Students' experiences of mathematics during the transition from primary to secondary school*. Retrieved from https://www.researchgate.net/profile/Catherine_Attard2/publication/266531767_Students%27_Experiences_of_Mathematics_During_the_Transition_from_Primary_to_Secondary_School/links/55dff4ca08ae6abe6e866e26/Students-Experiences-of-Mathematics-During-the-Transition-from-Primary-to-Secondary-School.pdf?origin=publication_detail
- Attard, C. (2013). "If I had to pick any subject, it wouldn't be maths": Foundations for engagement with mathematics during the middle years. *Mathematics Education Research Journal*, 25(4), 569-587.
- Benne, K. D., & Sheats, P. (1948). Functional roles of group members. *Journal of Social Issues*, 4(2), 41-49.
- Boaler, J. (2000). Mathematics from another world: Traditional communities and the alienation of learners. *The Journal of Mathematical Behavior*, 18(4), 379-397.
- Christenson, S. L., Reschly, A. L., & Wylie, C. (2012). *Handbook of research on student engagement*. New York, NY: Springer Science & Business Media.
- Eccles, J., & Wang, M. T. (2012). So what is student engagement anyway?. In *Handbook of research on student engagement* (pp. 133-145). New York, NY: Springer Science & Business Media.
- Finn, J. D., & Zimmer, K. S. (2012). Student engagement: What is it? Why does it matter?. In *Handbook of research on student engagement*. New York, NY: Springer Science & Business Media.
- Fisher, B. A. (1980). Behavioral standards-roles and norms. In Fisher, B. A. & Ellis, D. G. (2nd ed.), *Small group decision making: Communication and group process*. New York, NY: McGraw-Hill.
- Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C., & Paris, A. H. (2004). School engagement: Potential of the concept, state of the evidence. *Review of Educational Research*, 74(1), 59-109.
- Hitchcock, G. & Hughes, D. (1995) *Research and the teacher* (2nd ed.) (pp.317). London: Routledge.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Stanne, M. B. (2000). *Cooperative learning methods: A meta-analysis*. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/220040324>
- Kong, Q. P., Wong, N. Y., & Lam, C. C. (2003). Student engagement in mathematics: Development of instrument and validation of construct. *Mathematics Education Research Journal*, 15(1), 4-21.
- Maxwell, J. (2002). Understanding and validity in qualitative research. In A. M. Huberman & M. B. Miles (Eds.), *The qualitative researcher's companion* (pp. 37-64). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Roger, T., & Johnson, D. W. (1994). *An overview of cooperative learning*. Retrieved from https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/36790407/artikel_jurnal_2.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1555771289&Signature=0IJZ4SvFol3SMdZFEes7Xalu

btY%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DCooperative_Learning_and_Inclusion.pdf

- Schoenfeld, A. H. (1988). When good teaching leads to bad results: The disasters of 'well-taught' mathematics courses. *Educational Psychologist*, 23(2), 145-166.
- Weinstein, C. E., & Underwood, V. L. (1985). Learning strategies: The how of learning. *Thinking and Learning Skills*, 1, 241-258.
- Woodward, J., & Baxter, J. (1997). The effects of an innovative approach to mathematics on academically low-achieving students in inclusive settings. *Exceptional Children*, 63(3), 373-388.

附錄一 【角色樹反思單】

數學課的分組合作學習經驗談 ～我是



在〈十五歲的統計世界〉活動中，活動流程如下：
①討論主題→②下課統計資料→③課堂繪製四表四圖草稿→
④課堂畫海報→⑤上台發表→⑥教師 PPT 總結→⑦隨堂演練。

1. 請你順著流程(1)~(7)回想，在左方的角色樹中選出你各階段所扮演的角色為何？(將那個人塗上顏色，並編號)；並請輔以文字形容你選擇那些角色的意含為何。

	意 含
(1)	當時完全無心做這個活動，所以就像小人一樣，坐在椅子上發呆。
(2)	有試著去問人，但好像也沒到什麼。
(3)	開始畫表格(不知為何選了那個小人==)
(4)	我先完成圖和表格的分備，覺得4個人很(家)朋(僚)大家再把細節畫上。
(5)	上台發表，我在台下的動作就是那樣。
(6)	幾乎省了，輕鬆快樂。
(7)	只要寫完題目就覺得累。

2. 在分組合作學習時，你希望組員能扮演哪個角色，對於你的學習會最有效呢？
(以另一個顏色的筆塗上：紅色)；並說明原因。
能同心協力一起完成，有所貢獻的。

3. 如果有機會再進行一次這個單元活動，為達最好的學習效果，充分展現你的創意與能力，你會怎麼做？(可輔以角色樹的人物選擇來做說明)
換比較有趣的主題，在工作分配上使每個人都可以充分參與。

圖 1 分組合作學習角色樹反思單 學生作品示例

【前導式提問】

- 在數學課分組合作的經驗中，和不同同學的合作中，對於你的數學學習，你有什麼看法或感受？