

中華民國第 61 屆中小學科學展覽會 作品說明書

高級中等學校組 行為與社會科學科

佳作

052706

數學分組一分還是不分？

學校名稱：新北市立林口高級中學

作者： 高三 黃曉芸 高三 黃慈雲	指導老師： 潘尚怡 胡裕仁
---------------------------------	-----------------------------

關鍵詞：數學學科能力分組、社區高中、分組教學

摘要

本研究旨在探討台灣新北市某社區高中數學學科能力分組教學對數學成就之影響。研究追蹤該高中 104、105 及 106 學年度高二學生的數學成績到高三上學期。該校在 105 及 106 學年度對社會組實施數學學科能力分組教學(A、B、C 組)，而本研究以 105 及 106 學年度的社會組學生成績為實驗組，104 學年度的社會組學生成績為對照組；另一方面，本研究也以 105 及 106 學年度的自然組學生成績為另一組對照組；藉由學生高二至高三上學期間共九次的數學段考分數、高一入學會考成績及高三大學學測成績為研究工具，探討社會組學生是否因透過學科能力分組教學而提升數學成績。整體研究顯示，**數學學科能力分組有助於提升社區高中 B 組學生的數學成就。**

壹、研究動機

《中華民國憲法》第21條明文訂定「人民有受國民教育之權利與義務。」顯示人民接受教育的重要程度。2014年教育部將國民基本教育延長至12年，以提升國民素質及國家實力。到了高中便有所謂的明星高中及社區高中的迷思（陳冠龍、邱信文、陳琬譽，2008）明星高中在升學表現上，不論在就讀台大的比例、公立學校的比例等，的確是有張較亮眼的成績單，再加上資質好的學生集中到明星高中，同儕間彼此激勵，更能創造高的升學率；而社區高中在教育部教改政策當中也有提升其存在價值，對於減緩城鄉教育資源的目標，更能發揮功效，使每位學生不論在大都市或是小鄉鎮都能享受相同的受教權利與運用同等的教育資源。目前受教育的公平性一直受到各界的關注，暫且不論師資、教材、學校等層面，單論學生的心理狀態是學習成效的關鍵。

上一代長輩們就是以「能力分班」的方式接受教育的，所謂「能力分班」即是將學生依照學科能力作為編班依據，簡單來說是以「資優班」和「放牛班」來分類學生。民國74年，教育部改訂《國民中學學生編班實施要點》規定各年級一律實施常態編班，嚴禁實施固定階梯式能力分班。民國86年，教育部五度修訂《國民中學學生編班實施要點》修法重點為國一新生一律常態編班，依測驗或成績高低或抽籤先後順序排列，再以「S型」排列分配於各班。國二維持原常態編班方式，但允許學校依因材施教需要，分科進行「能力分組教學」；國三可採分科能力分組教學、選修、實施技職教育等方式編班，以上即是「常態

分班」在我國的主要進程。上述皆是國中分班教育制度的法規，高中的分班制度規範在108課綱前是高一常態編班，高二至高三分成社會組及自然組，每學期皆可轉組，自然組轉社會組者多於社會組轉自然組者；實施108課綱的學生可以從高一分成社會組及自然組，高二也可以轉組。

爭議性教育方式在近幾年受到不少的關注，也是本次要探討的主題「學科能力分組教學」，高中階段的學生在入學時的整體學科分數落差並不會太大，但是各科的學科落差很大，尤其是數學和英文。本研究將學生程度落差最大的數學科，以某社區高中社會組三學年度的學生做比較，身為自然組學生，對於此教育模式放在全體學生運用，在學習成就上是否有顯著差異，將在此篇論文中細述。

此外，研究者在109年度的大學學測中也發現，數學滿級分的學生，相對於以往人數實屬過多。此現象是否在試題難易度及學生程度落差上，仍有探討空間，希望透過本研究更徹底了解學科能力分組教學在數學學習上的必要性。

能力分班(組)一直具有爭議性，而常態分班、能力分班和學科能力分組對於學習的正負面影響及學習成就的優缺點也多次受到許多人的議論。

「常態分班」優點在於每位學生皆受到平等的受教方式，享有同等的資源與機會；缺點則是容易忽略學生的個人學習需求，學習能力較高的學生無法學習更深入的內容，而學習能力較低者難以理解課程的內容（胡清暉，2014）。

「能力分班」的優點是學習成就較好的學生可以有較多的學習資源去延伸自身的能力，學習成就相對低的學生則可受到更多基礎的教導得以鞏固且克服自身學習弱點；缺點是同年級的學生受到不同的教育方式教導，所擁有的資源並不完全平等，與此同時，青春期同儕間的壓力、自尊心打擊，更可能造成學生心理上的不平衡且有標籤化的疑慮，更使學生求知欲望大打折扣（陳冠龍、邱信文、陳琬譽，2008）。

「學科能力分組」的優點則在於能根據每一位學生所擅長的學科，在各個學科間學習能力的差異給予合適的教導方式。且班級內的分組學習大多有正面的學習效果，而主要原因是老師能針對班級內能力不同的組別，個別提供適合學生程度的教材與教學內容（Kulik, James, 2004）；缺點是原班級的向心力、讀書氣氛雙雙不足，而行政處理上排課難度提高、授課教師被標籤化，且不願授課於低成就班級，皆會造成實行的困難（陳冠龍、邱信文、陳琬譽，2008）。

吳梅蘭、曾哲仁兩位學者曾指出數學學習態度是後天的環境所形成，並無先天性，數學學習態度分為三種成分；

一、認知性：個人對數學學習的思想，包含見解、信念、評價與知識。

二、情感性：個人對數學能力的感情，包含喜愛與厭惡之感覺。

三、行為性：個人對數學學習的行為，是指趨近、逃避或漠不關心。

綜合上述所述，學習數學是一種認知的過程，對數學學習保持較樂觀者會有較高的學習成就；反之學習較消極者則產生排斥及被動的學習。數學學習成就係指學生接受數學課程後所獲得的成就，一般而言，是指在數學科成就測驗上的成績(李明璜、蔡文榮，2017；吳梅蘭、曾哲仁，1994)。

國外也有學者研究能力分班教學上的成功關鍵，Adam Gamoran 及 Mathew Weinstein (1998) 的研究嘗試勾勒出成功常態編班教學及成功能力分班教學的特質。他們發現，常態編班及能力分班各有其教學成功特質：在常態編班下成功教學的學校特質是小班教學、有額外資源可以實施個人化教學、有力的教學領導，以及學校享有錄取學生與聘用老師的選擇權；而在能力分班下，成功教學的學校特質是有決心要促成各班級之間的平等、對於學習成就表現較好的學生秉持高期待，而師資方面也避免將比較沒有經驗的老師分配到後段班等(黃敏雄，2007；Gamoran, Adam, and Matthew Weinstein, 1998)。

除數學學科能力分組外，例如：台北市中正高中則是採用英文分組教學，將學生分成 A、B、B、C 四個班級跑班上課。A 組學生英文程度較好，提供較多的補充教材；C 組英文程度相對較弱的學生，以詳細講解文法詞彙，多一節課幫學生複習。雖然進行不同的教學，但各組的段考考卷並無不同。結果發現 C 組學生放棄學習英文的情形改善，顯示英文分組確實有成(廖彥茶，2019)。

部分學校利用兩班三組扶弱適性教學實驗方案，在上課時合併兩班並增加一名老師，分成三組進行教學，此種方式有助於提升低成就者的學習動機及成就(林明佳、曾世傑，2016)，且發現數學和英文相比較下，數學程度相對強的學生較贊同分組，但英文程度相對強的學生則對分組較有疑慮(廖彥茶，2019；李明璜、蔡文榮，2017)。

相較於高中階段，大學實施英文能力分組的情況普及很多。Luo (2005) 比較初、中、高級之進步情形，初級班學生進步幅度最大，不過 Liu (2009) 發現高級班的閱讀能力有顯著差異。根據 Chen (2016) 調查各級學生對能力分組的

看法，英文程度較低者反而對分組的教學最為滿意；程度較高者則對不同的考試內容可能影響公平性有疑慮（廖彥棻，2019）。

我們由黃敏雄（2007、2008）的研究發現，人們對台灣教育品質的觀察與診斷，很容易被台灣學生的高平均成績所蒙蔽，常以單一數值，如平均值，來描述學生整體的學習表現，而數據常常不夠周全，無法觀察到現象的全貌。事實上，瞭解個體間差異程度與差異來源的重要性，不亞於瞭解一個群體的平均，且往往更具有政策性價值。因此，當學生之間的學習成就差異很大時，儘管有再高的平均成績，也是教育品質上的缺陷。

胡清暉先生曾報導一則新聞，標題是『八成高中校長認為英數應分組教學』，該報導根據吳武典、吳毓瑩、段心儀等人跨校合作，對 153 位公立高中校長進行問卷調查，有 82% 高中校長主張英、數 2 科有必要分組，也有 71% 認為「能力分班」是必要的，因此顯見高中校長普遍認為常態分班不符合高中學習的需要。

因此本研究嘗試以新北市某一間社區高中，該校實驗數學學科能力分組二學年來進行研究探討，以 105、106 學年度的社會組學生成績（ S_{105} 、 S_{106} ）為實驗組；104 學年度的學生成績（ T_{104} ）及 105、106 學年度的自然組學生成績（ S'_{105} 、 S'_{106} ）為對照組，驗證學科能力分組教學對數學成就的影響？該校在數學學科能力分組將社會組學生依據其數學段考成績來作為下一學期進行分組跑班，並將學生依據其段考平均分數分成：A 為數學成績較高者， B_1 、 B_2 為數學成績中段者，C 為數學成績較弱者，人數比例約為 25%：30%：30%：15%。對該校只將社會組數學科做分組教學一事，研究團隊十分好奇其成效，因此對社會組學生能否適應此授課方式提出疑問並開始深入探討 A、B、C 三組之間內部的差異來進行分析，也嘗試以自然組成績當作對照組，探討自然組是否也適用學科能力分組教學？本研究也以一年度、多年度，多筆數據綜合分析來驗證其實際的效果。

貳、研究目的及研究問題

一、名詞介紹

本研究將下列名詞以代號表示，描述如下：

T₁₀₄：104 學年度高二全體學生(包括升至高三時)

T₁₀₅：105 學年度高二全體學生(包括升至高三時)

T₁₀₆：106 學年度高二全體學生(包括升至高三時)

S₁₀₄：104 學年度社會組學生 S'₁₀₄：104 學年度自然組學生

S₁₀₅：105 學年度社會組學生 S'₁₀₅：105 學年度自然組學生

S₁₀₆：106 學年度社會組學生 S'₁₀₆：106 學年度自然組學生

S_{a-b}：a 學年度社會組 b 組的學生 S'_a：a 學年度自然組學生

SD_{a-b}：a 學年度社會組 b 組的標準差 SD'_a：a 學年度自然組標準差

二、研究問題

- (一) 探討某社區高中於 S₁₀₄ (對照組) 未實行數學學科能力分組教學及 S₁₀₅、S₁₀₆ (實驗組) 實行數學學科能力分組教學對高二至高三上學期學生的數學成就是否具影響？
 1. 比較三學年度數學段考成績平均數。
 2. 比較 S₁₀₅、S₁₀₆ 各組間數學段考成績標準差。
- (二) 探討三學年度自然組 (對照組) 與社會組 A、B、C 組 (實驗組) 的成績趨勢是否因實行數學學科能力分組教學有所影響？
- (三) 探討三學年度數學學科能力分組教學段考平均數與學測成績的迴歸線。
 1. 比較實驗組的段考平均數與學測成績的迴歸線。
 2. 比較實驗組及對照組的段考平均數與學測成績的迴歸線。
- (四) 比較三學年度入學會考成績和大學學測成績的相關性為何？
 1. 比較三學年度全體學生入學會考成績和大學學測成績的相關性。
 2. 比較三學年度社會組學生入學會考成績和大學學測成績的相關性。
 3. 比較三學年度自然組學生入學會考成績和大學學測成績的相關性。
- (五) 比較實驗組 (S₁₀₅、S₁₀₆) 和對照組 (S₁₀₄) 的學測成績變異數是否有顯著差異？
- (六) 探討學生對數學科能力分組的滿意度問卷結果。

參、研究資料及研究工具

一、受試者資料

本研究的數學成就資料來自新北市某社區高中學校的教務處檔案文件，後續資料分析以學生學號為依據，刪除姓名以保護個資。另外，也以匿名方式邀請校內老師填答問卷，並以口頭訪談相關協助分組教學的行政人員(整理資料記錄於實驗札記)。本研究也整理 S₁₀₅、S₁₀₆ 問卷資料並做量化分析及質性探討。

二、研究資料

本研究有採計之成績為：T₁₀₄、T₁₀₅、T₁₀₆ 高一入學時的會考成績、高一整學年六次段考、高二上學期至高三上九次段考及大學學測成績。本研究將以上其一成績缺少者不納入有效人數中，亦不做為本研究之數據。

三、研究工具

- (一) 本研究使用 Excel 中的公式運算，將 T₁₀₄、T₁₀₅、T₁₀₆ 高二上學期至高三上學期學生的九次段考數學成績、高一入學會考成績標準化，以利各年度間做精準比較。
- (二) 本研究使用實驗組(S₁₀₅、S₁₀₆)的段考平均成績、標準差、高一入學時的會考成績、高三升學的學測成績來檢測學生在經歷數學學科能力分組與否的成效，如何檢測將於研究過程中詳細說明。除了 S₁₀₅、S₁₀₆ 的成績之外，研究者也做對照組(S'₁₀₅、S'₁₀₆、T₁₀₄)的成績資料整理。當資料要進行 A、B、C 的跨年度比較時，本研究將 T₁₀₄ 學生的成績依照其高一六次數學段考成績利用 Excel 軟體由高至低排序後，分為 A、B、C 三組(程序與 S₁₀₅、S₁₀₆ 分組前的做法類似)。
- (三) 分析資料部分藉由 R 軟體來輔助，包含三學年度社會組間及各學年度的自然組及社會之常態圖形的判斷及檢定、資料處理等等。流程如圖 1。

資料[T₁₀₄(S₁₀₄、S'₁₀₄)、T₁₀₅(S₁₀₅、S'₁₀₅)、T₁₀₆(S₁₀₆、S'₁₀₆)]



檢驗資料是否為常態分佈(鐘形+Kolmogorov-Smirnov)
設 H₀: 資料為常態分佈；H₁: 資料不為常態分佈。 α=.05

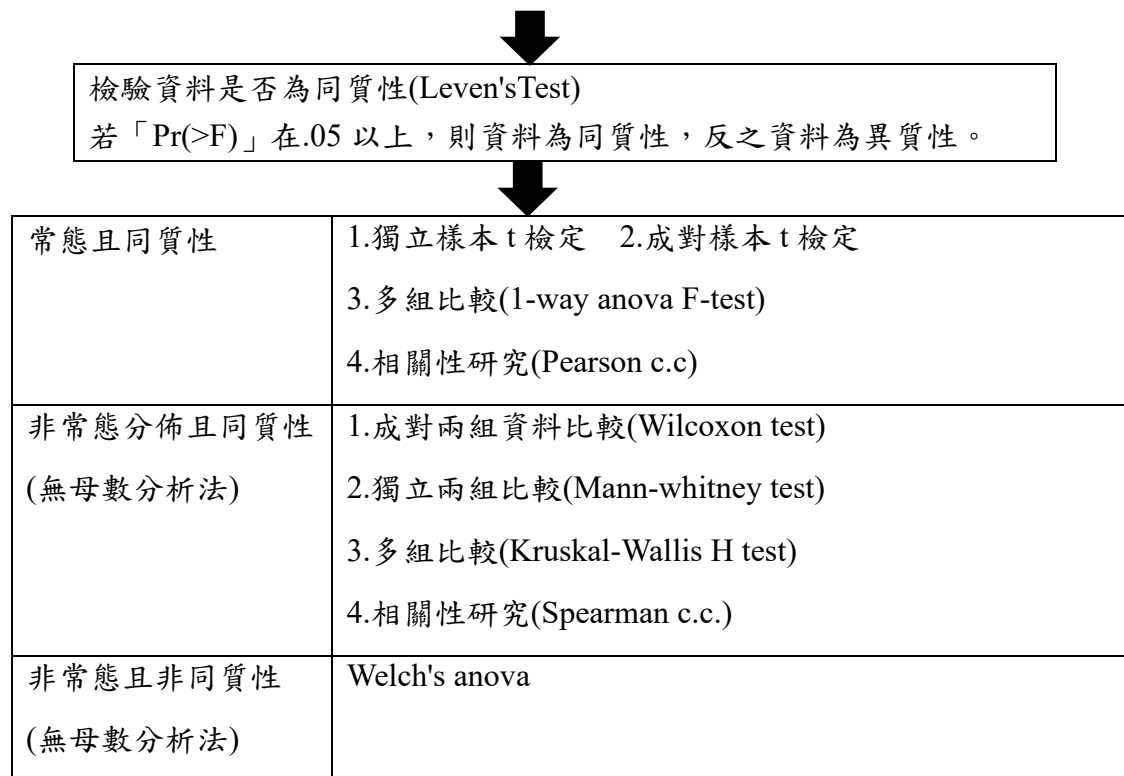


圖 1：資料是否為常態分佈的判斷流程(研究者自製)

(四) 本研究使用 Excel 軟體繪製平均數及標準差折線圖及製作表格，研究流程圖則使用 Power Point 軟體製作圖表。

(五) 本研究亦將 S₁₀₅、S₁₀₆ 三組別依三學期的段考平均成績及學測成績藉由 R 軟體找出一條最適合的線性迴歸模型，流程如圖 2。

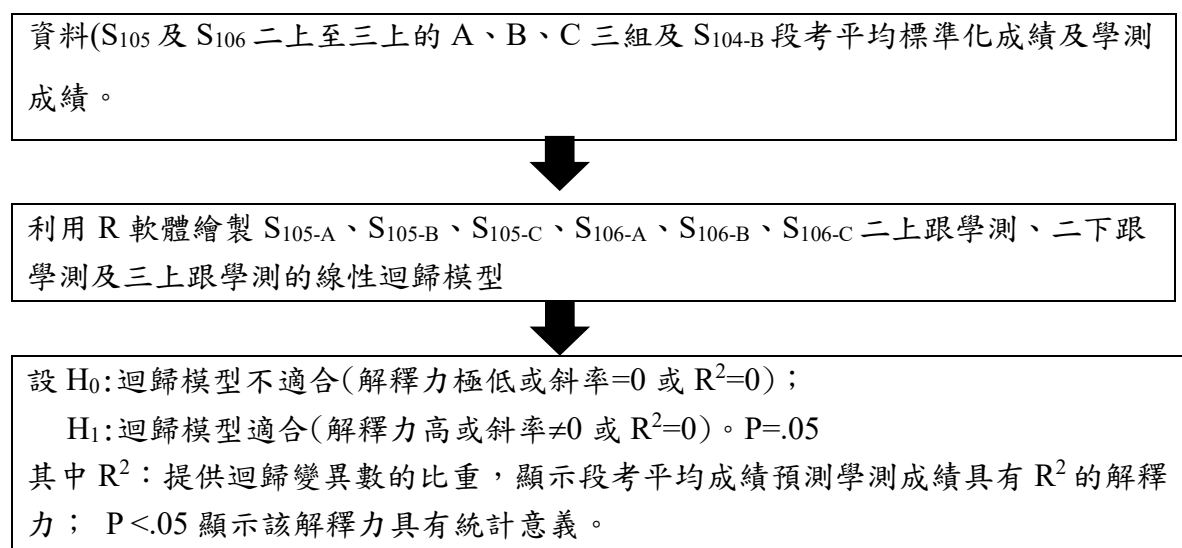


圖 2：最適合線性迴歸模型的判斷流程(研究者自製)

(六)本研究分析的 S₁₀₅、S₁₀₆ 問卷也使用 R 軟體檢測其信度，流程如圖 3。

資料來源：S₁₀₅ 及 S₁₀₆ 的學生問卷，未填答一題(以上)或一題選填兩個選項(以上)皆不為有效問卷。

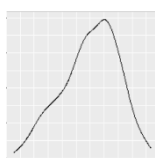


將資料依據量表五點李克特尺度，1 非常不滿意，2 不滿意，3 普通，4 滿意，5 非常滿意算出平均數、標準差偏態係數及 Cronbach's α 係數。

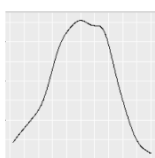


平均數：偏高或偏低題目可刪除。標準差：太小者題目可刪除。

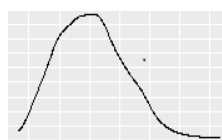
偏態係數(S_k)：單峰分配偏態(資料分配不對稱的程度)的一種係數。 $|S_k|$ 越大代表偏離程度越大， $S_k > 0$ ，代表右偏； $S_k = 0$ ，代表常態分佈； $S_k < 0$ ，代表左偏，說明如下：



$S_k < 0$



$S_k = 0$



$S_k > 0$

Cronbach's α 係數：內部一致性係數，用以檢測問卷的可信度高低， $\alpha > .7$ 代表問卷可信度高

圖 3：問卷信度的判斷流程(研究者自製)

肆、研究過程或方法及進行步驟

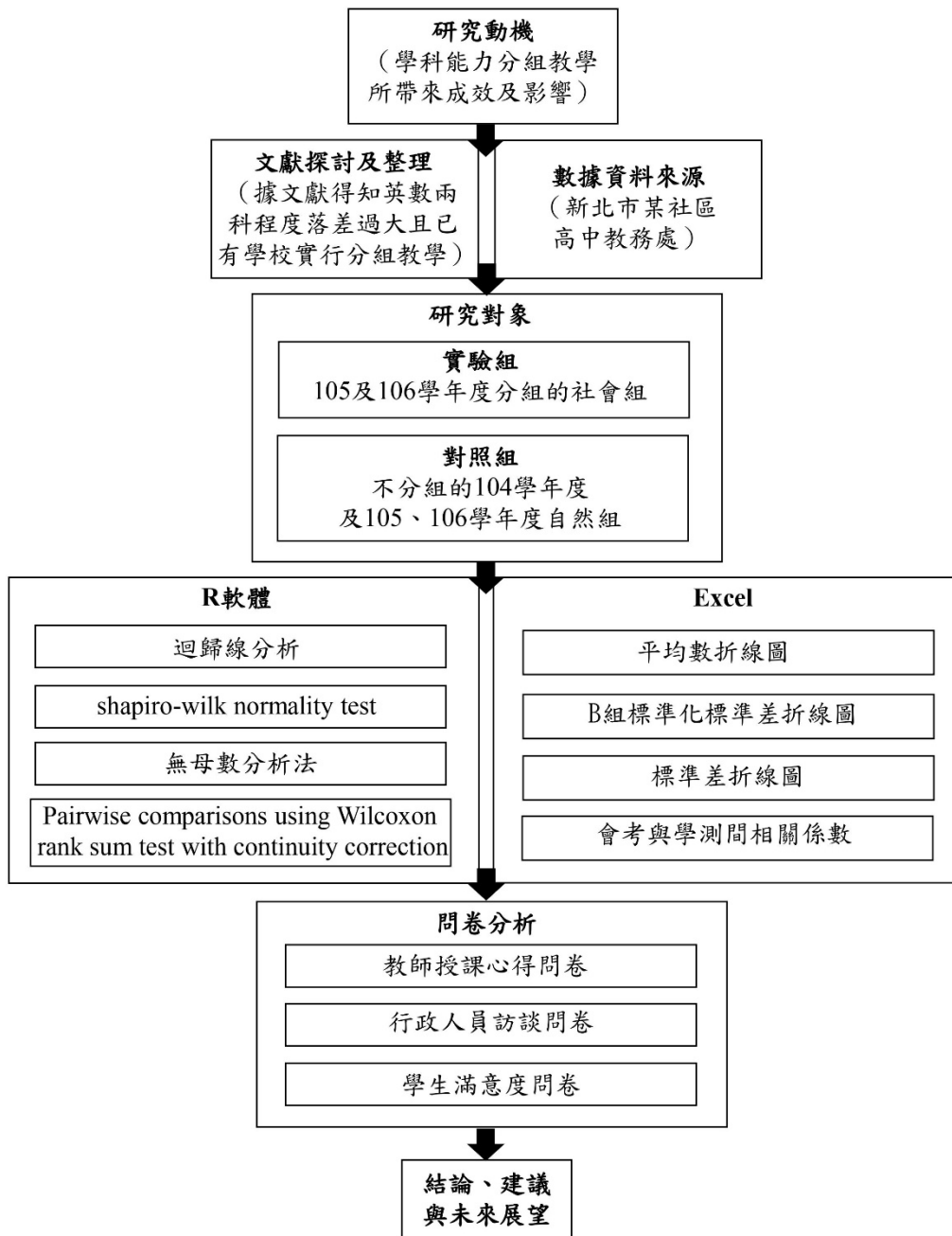


圖 4：研究架構圖(研究者自製)

一、研究對象

本研究以新北市學生程度 PR 值 40 至 60 間的某社區高中的 T₁₀₄、T₁₀₅ 及 T₁₀₆ 高二至高三上學期全體學生為研究對象。三學年度總人數及有效人數如表 1。

表 1：T₁₀₄、T₁₀₅、T₁₀₆ 三學年度的總人數及有效人數

三學年度 人數分布	社會組		自然組		總計		
	總	有效	總	有效	總	有效	
104	高二上	304	303	177	173	481	476
	高二下	304	303	177	173	481	476
	高三上	304	303	177	173	481	476
105	高二上	305	295	251	245	556	540
	高二下	301	290	252	244	553	534
	高三上	301	269	251	245	552	514
106	高二上	300	263	267	184	567	447
	高二下	304	269	268	186	572	455
	高三上	304	269	269	185	573	454

本研究也訪談該校負責數學學科能力分組的行政人員 1 位及授課教師 9 位，重點摘要及問卷見附錄。S₁₀₄ 尚未實施分組教學，S₁₀₅ 及 S₁₀₆ 實施數學學科能力分組教學。S₁₀₅ 在高二上、下學期及高三上學期的分組方式皆不同；S₁₀₆ 的分班方式皆同於 S₁₀₅ 高二下學期。以下說明 S₁₀₅ 和 S₁₀₆ 的分班方式：

(一) S₁₀₅ 為 201~208，其中 201~203、204~206、207~208 為一組。

(二) S₁₀₆ 為 201~209，其中 201~203、204~206、207~209 為一組。

1. 高二上分班方式依照高一整學期六次段考成績總分由高至低排列。
2. 高二下分班方式依照高二上三次段考成績總分由高至低排列。
3. 高三上分班方式依照高二整學期六次段考成績總分由高至低排列。

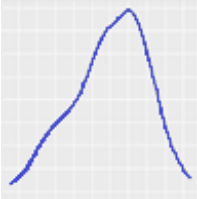
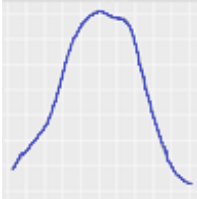
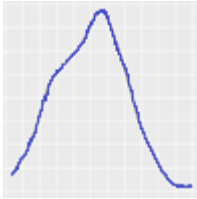
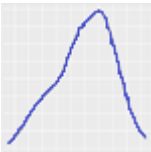

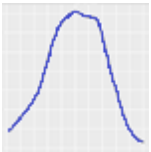
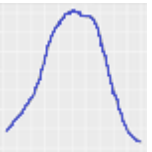
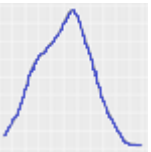
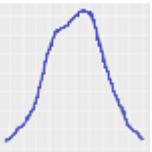
表 2：105 及 106 學年度社會組三學期的分班方式及人數比

S ₁₀₅													
		201~203				204~206				207~208			
二上	A	B	B	C	A	B	B	C	A	B	B	C	
人數比	3	4	4	2	3	4	4	2	3	4	4	2	
二下	A	B	C	C	A	B	C	C	A	B	C	C	
人數比	4	3	2	2	4	3	2	2	4	3	2	2	
三上	A	B	C	C	A	B	C	C	A	B	C	C	
人數比	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	
S ₁₀₆													
		201~203				204~206				207~209			
三學期	A	B	C	C	A	B	C	C	A	B	C	C	
人數比	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	

二、研究資料的同質性探討

本研究在進行數據分析前先將研究對象社會組與自然組的同質性是否相當做首要探討，本研究運用三學年度高一分文理組前的六次段考成績作依據，並用 R 軟體做成績分布圖，如表 3。相關作法及判別方法於研究工具中做詳細介紹。

表 3：104、105 及 106 學年度組間及組內(自然組及社會組)成績同質性比較表

	S104		S105		S106	
鐘形圖						
P 值	S104 與 S105 是否具差別 (Leven'sTest)		S105 與 S106 是否具差別 (t-test)		S104 與 S106 是否具差別 (Leven'sTest)	
	.3174(同質性高)		.9646(同質性高)		.6121(同質性高)	
組別	社會	自然	社會	自然	社會	自然
鐘形圖						
P 值	S104	S'104	S105	S'105	S106	S'106
	9.048e-05 (不為常態分佈)	8.318e-05 (不為常態分佈)	.0666 (為常態分佈)	.0099 (不為常態分佈)	.1491 (為常態分佈)	.9087 (為常態分佈)
	S104 與 S'104 是否具差別 (Leven'sTest)		S105 與 S'105 是否具差別 (Leven'sTest)		S106 與 S'106 是否具差別 (t-test)	
	.9932(同質性高)		.1751(同質性高)		.9695(同質性高)	

由表 3 的三學年度自然組及社會組高一段考平均成績分布圖發現，105 社會組(S105)及 106 學年度的成績(S106、S'106)皆為常態分佈，104 學年度(S104、S'104)及 105 學年度的自然組(S'105)不為常態分佈，因此本研究使用 t-test 及無母數分析法(Leven'sTest)得知三學年度的社會組學生在高二分組前的同質性及三學年度分組前的社會組及自然組學生的同質性高，所以本研究開始進行以下探討：

三、探討某社區高中於 S104 未實行數學學科能力分組教學及 S105、S106 實行數學學科能力分組教學對高二至高三上學期學生的數學成就是否具影響？

研究對象在高二下學期開始，自然組與社會組在數學段考試題部分因課程內容會有 10% 的差異性，試題難度並無太大差異，影響兩族群在成就表現上較小。以下先探討 S₁₀₅ 的段考平均數。

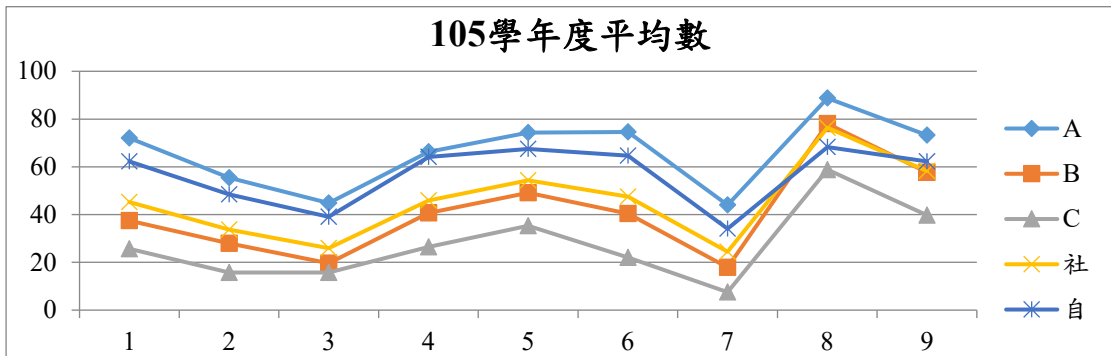


圖 5：T₁₀₅ 高二上學期至高三上學期段考平均數折線圖

由圖 5 可知，S_{105-A}、S_{105-B}、S_{105-C} 間的段考平均分數落差較大，各組間分數高低落差分布範圍明顯。在高二上學期三次段考 B、C 班成績分布差異不明顯，原因為分班方式的不同，S₁₀₅ 在高二上學期該校以 A、B、B、C 四班來區別程度，其中 B 班學生程度落差大且 C 班學生多為特教生，授課教師反應負擔過大，在高二下學期將一個 B 班抽離，增加一個 C 班以減低授課負擔及平衡 B 班學生程度落差〔訪談一〕。第 7 次段考是高三上第一次段考，此次段考內容主要為複習高一上學期的舊課程及高三新課程，學生必須花更多的時間運算題目，因此準備難度較高，再加上還需準備其他科目，所以段考平均成績明顯低落〔訪談七〕。再者，由第 3 次到第 4 次及第 7 次到第 8 次段考平均分數明顯上升可知，學生會因一次成績較低落，下一次會更努力提升段考分數〔訪談八〕。

接著探討 S₁₀₆ 平均數：

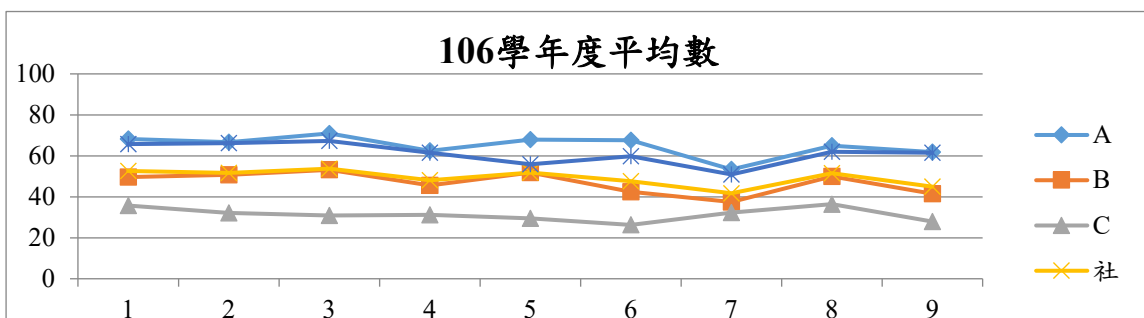


圖 6：T₁₀₆ 高二上學期至高三上學期段考平均數折線圖

S₁₀₆ 三學期皆以 A、B、C、C 的分班方式，由圖 6 最上方三條平均分數的線發現 A 班每次段考平均分數高於 B、C 班至少 10 分，以及 C 班的成績又更低落。再由圖 6 第 7 次及第 8 次段考分數明顯上升來看該校學生不會因為一次

段考成績低落就放棄學習，反而在下一次段考成績明顯提升，另一方面，由三組平均成績提升可知，教師會依學生成績狀況而調整試題難易度〔訪談八〕。

綜合來說， S_{105-C} 及 S_{106-C} 的段考平均分數明顯落後 A、B 兩組學生，這可由一開始分組的程度落差可知，但又以 S_{106-C} 更是明顯落後平均 10 至 20 分之多。這原因在於 S_{106-C} 由兼課教師授課，兼課教師對該校學生程度低的狀況並不熟悉〔訪談四〕。

接著探討 S_{104} 平均數與上述關聯性：

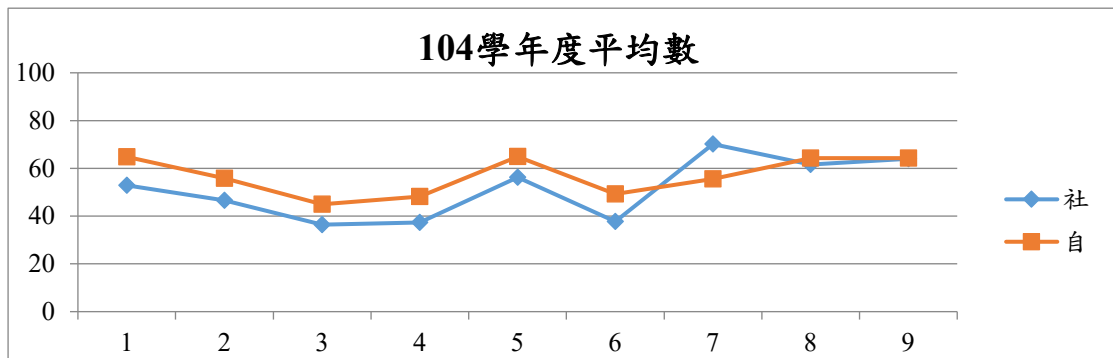


圖 7： S_{104} 高二上學期至高三上學期段考平均數折線圖

由圖 5 至圖 7 可知，三學年度的社會組及自然組成績起伏程度相似， S_{105} 及 S'_{105} 的差距有漸漸縮小的趨勢，甚至在第 8 次段考， S_{105} 平均分數 $>$ S'_{105} 平均分數， S_{106} 及 S'_{106} 的平均成績差距最小只有在第 5 次段考， S_{104} 及 S'_{104} 的平均分數差距則呈現穩定。

本研究由上述平均數的變動趨勢發現數學學科能力分組有助於縮小 **B 組** 學生的平均落差，因此本研究將 104 學年度依照高一成績由高至低分為三組，將中間三分之一的學生設為 **B 組**，並與 S_{105-B} 、 S_{106-B} 做比較。

本研究將三學年度 **B 組** 高二上至高三上的成績做標準化後取平均，再利用折線圖將其呈現。

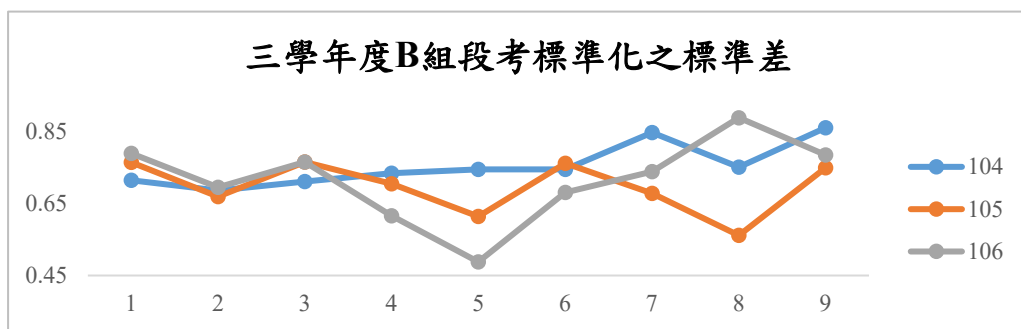


圖 8： S_{104-B} 、 S_{105-B} 、 S_{106-B} 段考標準化標準差圖

由圖 8 可知， S_{104-B} 的標準差在高二的 6 次段考趨勢變化不大，在高三上 3 次段考則逐漸變大； S_{105-B} 在每學期的期末考（第 3、6、9 次）標準差明顯變大。新一個學期經由重新分組，標準差會漸漸縮小； S_{106-B} 是三學年度中起伏變化最大的，在第 5 次段考相較於另兩學年度低許多，第 8 次段考則高出許多。

由 S_{105-B} 、 S_{106-B} 標準差趨勢變低，及 S_{104} 標準差趨勢變高可知，學科能力分組可顯著改善 B 組學生程度落差。

四、探討三學年度自然組（對照組）與社會組 A、B、C 組（實驗組）的成績趨勢是否因實行數學學科能力分組教學有所影響？

標準差由統計上可以看出每筆資料與全部資料的平均數差別，整體資料標準差大表示程度落差大，標準差小表示程度落差小，以下探討 T_{104} 、 T_{105} 、 T_{106} 的段考標準差。

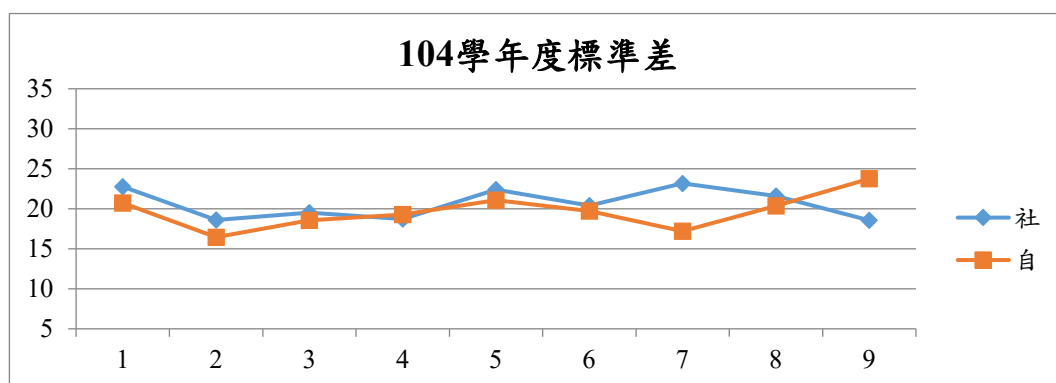


圖 9： T_{104} 高二上學期 1 至高三上學期 9 次段考標準差折線圖

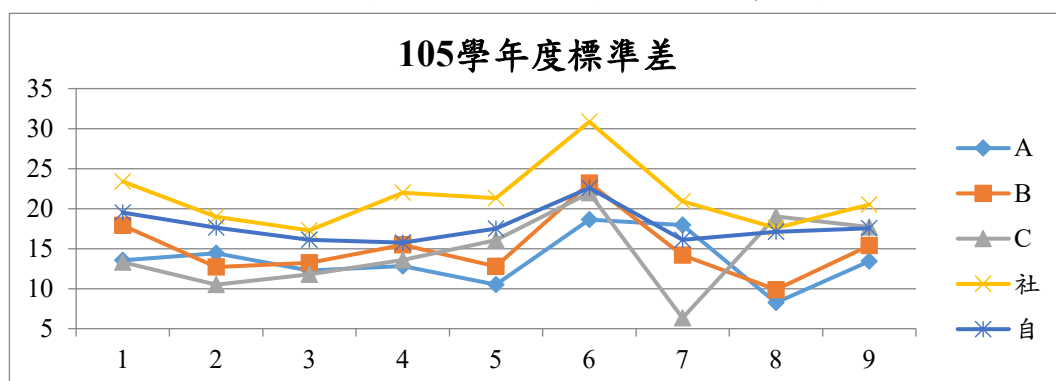


圖 10： T_{105} 高二上學期 1 至高三上學期 9 次段考標準差折線圖

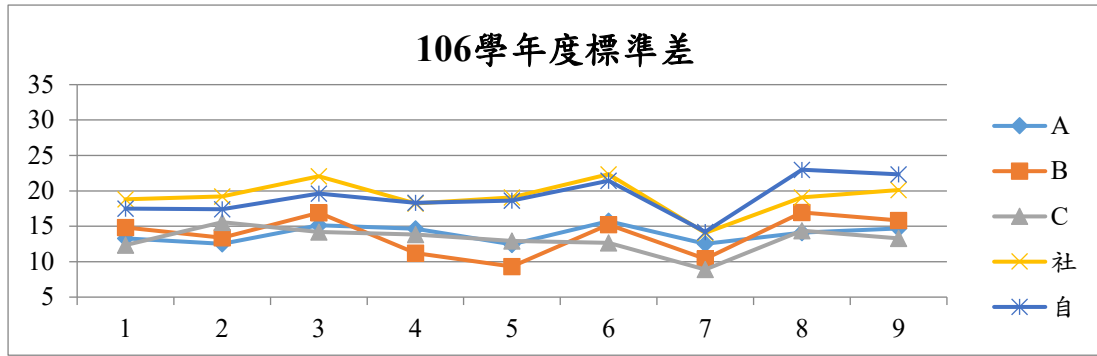


圖 11：T₁₀₆ 高二上學期 1 至高三上學期 9 次段考標準差折線圖

由圖 9 至圖 11 的標準差折線圖可知社會組的程度差異比自然組來得大，就社會組的學生來說，由平均數折線圖及標準差折線圖可知 9 次段考的平均分數偏低、標準差也偏低，這也顯示：學科能力分組教學對於提升 106 學年度的 C 組學生的成績並無顯著的幫助。社會組與自然組從 9 次段考成績的標準差發現，S₁₀₄、S₁₀₆ 的標準差趨勢變動相似，而 S₁₀₅ 在第 4 至 7 次段考標準差比 S₁₀₅' 大，顯示在這段時間內的社會組學生在數學成績上的個別差異變大。SD_{106-社} 與 SD_{106-自} 差距並不大，顯示學科能力分組教學對 S₁₀₆ 的效果並不顯著。

五、探討三學年度數學學科能力分組教學段考平均數與學測成績的迴歸線。

研究者於一篇小論文「看見未來-預測你的學測成績」中探討如何從在校總成績預測學測成績，這與本研究的目的相仿，於是本研究比較並探討實驗組 (S₁₀₅、S₁₀₆) 的段考平均數與學測成績的迴歸線，如表 4，接著再與對照組 (S₁₀₄) 做比較。作法及判斷最適合迴歸線的方法已於研究工具中做詳細介紹。

表 4：105 及 106 學年度三組的學生段考成績與學測迴歸線圖

S _{105-A}		
二上-學測(x-y)	二下-學測(x-y)	三上-學測(x-y)
斜率=.8994；R ² =.0230；	斜率=.8502；R ² =.212；	斜率=1.0622；R ² =.314；

$p=1.58e-05$

$p=2.88e-07$

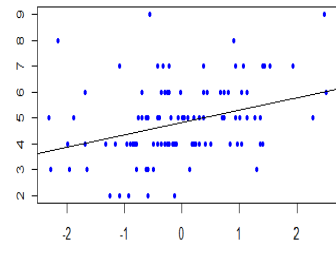
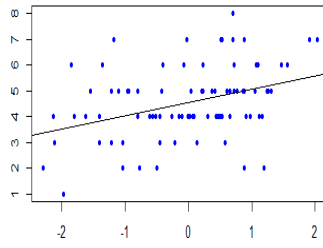
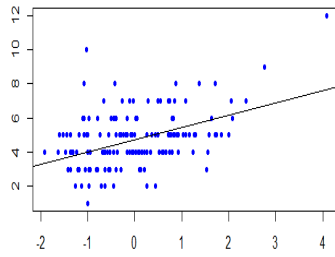
$p=6.28e-11$

S105-B

二上-學測(x-y)

二下-學測(x-y)

三上-學測(x-y)



斜率=.7193 ; $R^2=.198$;
 $p=2.75e-09$

斜率=.5183 ; $R^2=.140$;
 $p=.000$

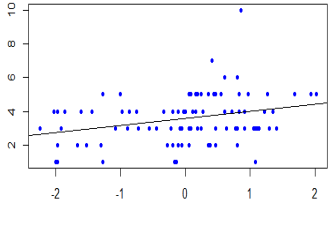
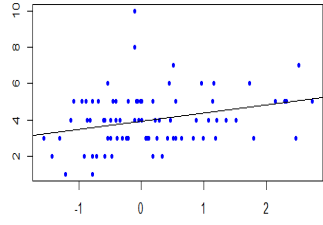
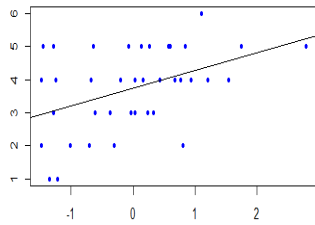
斜率=.4801 ; $R^2=.110$;
 $p=.001$

S105-c

二上-學測(x-y)

二下-學測(x-y)

三上-學測(x-y)



斜率=.5383 ; $R^2=.192$;
 $p=.006$

斜率=.4540 ; $R^2=.090$;
 $p=.006$

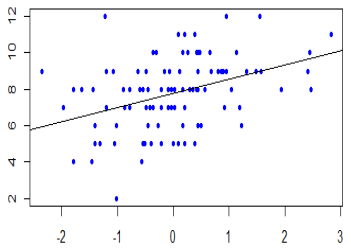
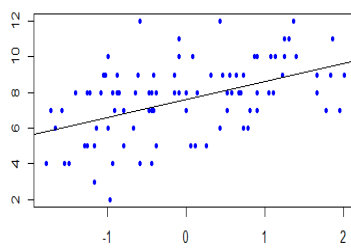
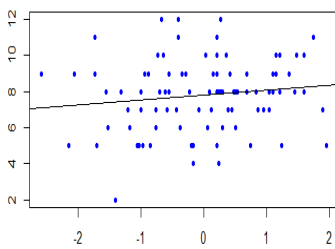
斜率=.4279 ; $R^2=.090$;
 $p=.004$

S106-A

二上-學測(x-y)

二下-學測(x-y)

三上-學測(x-y)



斜率=.2836 ; $R^2=.155$;
 $p=8.77e-05$

斜率=1.0126 ; $R^2=.231$;
 $p=5.26e-07$

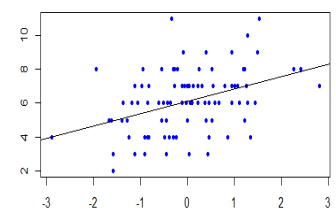
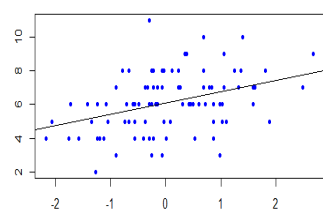
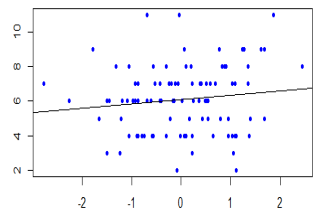
斜率=.7778 ; $R^2=.155$;
 $p=6.68e-05$

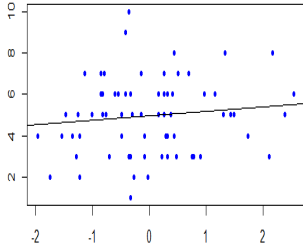
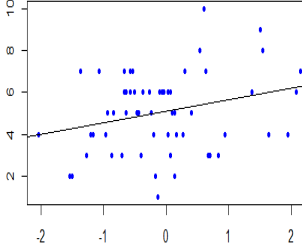
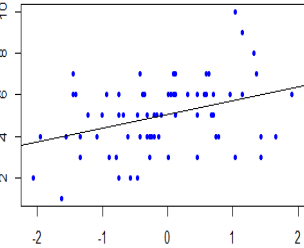
S106-B

二上-學測(x-y)

二下-學測(x-y)

三上-學測(x-y)

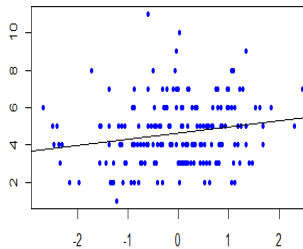
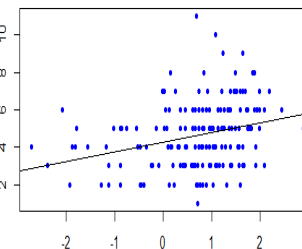
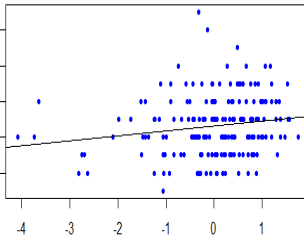


斜率=.2488 ; $R^2=.018$ p=.197	斜率=.6650 ; $R^2=.146$ p=.000	斜率=.7323 ; $R^2=.161$ p=6.15e-05
S106-C		
二上-學測(x-y)	二下-學測(x-y)	三上-學測(x-y)
		
斜率=.2179 ; $R^2=.144$ p=.326	斜率=.5579 ; $R^2=.085$ p=.020	斜率=.6687 ; $R^2=.160$ p=.003

由表 4 迴歸線趨勢、斜率及 p 值 <.05 可知：(1)S106-C 和 S106-B 較無法利用二上的段考平均成績來預測學測成績。(2)S105-A 和 S106-A 由段考平均成績來預估學測的分數比其他兩組較準確，又以 105 學年度的三上及 106 二下段考成績預估最準確(斜率最靠近 1)。(3)S106-B 的斜率漸大、S105-B 的斜率漸小，這表示 S106-B 可以從二下及三上段考平均成績來推測學測成績比 S105-B 來的較準確。S105-C 和 S106-C 與 S105-B 及 S106-B 的狀況一樣。

本研究先前提到由平均數的變動趨勢發現數學學科能力分組有助於 **B 組** 的學生縮小平均落差及改善程度落差。因此以下探討 S104-B、S105-B 及 S106-B 的迴歸線趨勢。

表 5：104 學年度 B 組(S104-B)的學生段考成績與學測迴歸線圖

S104-B		
二上-學測(x-y)	二下-學測(x-y)	三上-學測(x-y)
		
斜率=.3241 ; $R^2=.035$ p=.009	斜率=.5190 ; $R^2=.091$ p=2.26e-05	斜率=.2797 ; $R^2=.264$ p=.025

由表 5 的 B 組學生高二段考成績對照學測成績迴歸線圖發現，S_{105-B} 及 S_{106-B} 三學期的迴歸線斜率皆比 S_{104-B} 同時期高，這結果顯示數學分組教學可以由段考成績去推測學測成績的效果比尚未實行數學學科能力分組教學來得好。

六、比較三學年度入學會考數學成績和大學學測數學成績的相關性為何？

(一)比較該社區高中在 T₁₀₄、T₁₀₅、T₁₀₆ 其入學會考成績和大學學測成績的相關性為何？

會考的數學單科成績分數範圍是 1 到 7 分，大學學測的數學單科級分範圍是 1 到 15 分。本研究以 Pearson 相關係數求三個年度學生的入學會考數學分數和其學測數學成績的相關，結果詳見表 6。

表 6：T₁₀₄、T₁₀₅、T₁₀₆ 學測成績與會考成績的相關係數 (r)、標準差 (SD)。

	平均數		r	SD	
T ₁₀₄	3.56(會考)	5.47(學測)	.49	1.22(會考)	2.54(學測)
T ₁₀₅	3.48(會考)	5.99(學測)	.16	1.33(會考)	1.87(學測)
T ₁₀₆	3.21(會考)	7.50(學測)	.37	0.93(會考)	2.14(學測)

由表 6 可知 T₁₀₅ 及 T₁₀₆ 的相關係數都是低度正相關，T₁₀₄ 的相關係數則是接近 .5 的中度正相關。相關係數越高代表高中入學時的會考數學成績較高的學生在畢業前的學測數學分數也較高、會考數學成績較低的學生在學測數學分數上也較低，那麼就顯示高中教育對其數學成就的影響較為有限。表 8 的資料顯示，實施學科能力分組後高中數學教學對學生的影響較為明顯，而降低了會考與學測數學成績的相關性。

以上數據分析可知三學年度的數學學科能力分組教學有其必要性。對 T₁₀₅ 來說，高一入學程度落差比 T₁₀₆ 稍大，但經過分組教學一年半的時間，學測成績的落差反而比 T₁₀₆ 來得小。對 T₁₀₆ 學生來說，會考與學測成績的相關係數較 T₁₀₅ 高，意謂著經過分組教學一年半的時間，大部分學生仍然維持著高一的努力程度，因此學測標準差較會考高出 1.2。

本研究以學測標準差 - 會考標準差來探討學生是否因學科能力分組教學而縮短彼此間的程度落差，由相關係數 r 可知 $r_{104} > r_{106} > r_{105}$ ；再由 $SD_{104-會考} > SD_{106-會考} > SD_{105-會考}$ 及 $SD_{105-學測} > SD_{104-學測} > SD_{106-學測}$ 可知，學生程度落差較大的社

區高中學生經由學科能力分組教學一年半的時間，透過組內程度落差小，同學彼此互相討論的關係，故學測成績也跟著成長。

本研究認為造成 r_{105} 低的原因除了上述之外，也可能是學生不熟悉學測題型，A 組的學生平常練習較難的題目，C 組的學生土法煉鋼，只算會的題目〔訪談六〕。大學學測的題目是社會組和自然組共用一份試題，A 組的學生容易將題目複雜化，而 C 組的學生只挑自己想做的題目，因此 A 組學生較易失常而考低分，C 組學生較有機會拿高分〔訪談六〕。

(二)比較該社區高中在 S_{104} 、 S_{105} 及 S_{106} 的學生其入學會考成績和大學學測成績的相關性為何？

表 7： S_{104} 、 S_{105} 、 S_{106} 學測成績與會考成績的相關係數 (r)、標準差 (SD)。

	平均數		r	SD	
S_{104}	3.42(會考)	4.39(學測)	.32	1.02(會考)	1.88(學測)
S_{105}	3.18(會考)	5.10(學測)	.12	3.52(會考)	1.92(學測)
S_{106}	2.98(會考)	6.40(學測)	.33	3.28(會考)	2.10(學測)

由表 7 數據顯示， S_{104} 入學程度落差相較於其他兩學年度較低；但由 $SD_{105-學測}$ 及 $SD_{106-學測}$ 可知， S_{105} 及 S_{106} 反而縮減了學生之間的程度落差， S_{104} 反而增加了學生之間的程度落差。這結果也顯示學生經由學科能力分組教學可以縮減彼此間的程度落差。

(三)比較該社區高中在 S'_{104} 、 S'_{105} 及 S'_{106} 的學生其入學會考成績和大學學測成績的相關性為何？

表 8： S'_{104} 、 S'_{105} 、 S'_{106} 學測成績與會考成績的相關係數 (r)、標準差 (SD)。

	平均數		r	SD	
S'_{104}	4.01(會考)	6.55(學測)	.47	1.34(會考)	2.94(學測)
S'_{105}	3.70(會考)	6.87(學測)	.18	1.30(會考)	2.23(學測)
S'_{106}	3.58(會考)	8.59(學測)	.25	1.05(會考)	2.46(學測)

由表 8 $r_{104-自} > r_{106-自} > r_{105-自}$ 及會考至學測間標準差的增加可知，入學的彼此程度落差較小，但經由三年的常態編班教學並沒有減低彼此的程度落差，反而增加彼此的程度落差。

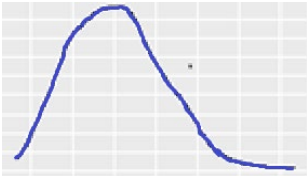
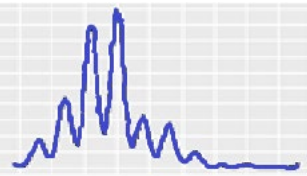
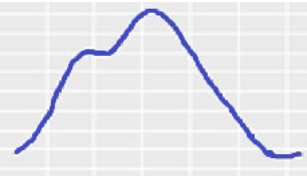
由表 7 可知社會組經由數學學科能力分組教學降低了彼此學測成績的落

差，而且成績是提升的，及表 8 的自然組學生在學測成績的標準差是增加的，因此本研究建議社區高中的自然組學生也可嘗試進行數學學科能力分組教學。

七、比較實驗組 (S₁₀₅、S₁₀₆) 和對照組 (S₁₀₄) 的學測成績變異數是否有顯著差異？

本研究進行實驗組和對照組的學測平均數是否有顯著差異時，本研究先將 S₁₀₄、S₁₀₅、S₁₀₆ 的學測成績繪製成鐘形圖，再利用 R 軟體的 Kolmogorov-Smirnov test 判斷是否為常態分佈(p<.05 為常態分佈圖)再進行相關統計檢定，如表 9。作法與判斷方式於研究工具做詳細介紹。

表 9：S₁₀₄、S₁₀₅、S₁₀₆ 的學測成績常態分布判別方法

	S ₁₀₄	S ₁₀₅	S ₁₀₆
鐘形圖			
P 值	1.429e-09 (不為常態分佈)	<2.2e-16 (不為常態分佈)	0.0014 (不為常態分佈)

由表 9 的鐘形圖及 p<.05(Kolmogorov-Smirnov test)可知 S₁₀₄、S₁₀₅、S₁₀₆ 成績資料不為常態分佈，因此本研究利用無母數分析法來檢驗其差異性。設：

H₀：學年度不同，學測成績(變異數)相同。

H₁：學年度不同，學測成績(變異數)不相同。

本研究求得 Kruskal-Wallis test 求得 p=3.458e-10 <.05，所以學年度不同，學測成績(變異數)不相同。本研究再次檢驗(DunnTest)得出下表 10。

表 10：S₁₀₄ 及 S₁₀₅、S₁₀₆ 兩學年度間的差異比較

	104
105	4.194e-05
106	.6262

表 10 數據中 P<.05 是變異數有差異的組別，可知 S₁₀₄ 跟 S₁₀₅ 的變異數是有差異，而 S₁₀₄ 跟 S₁₀₆ 的學測成績變異數是沒有差別的，再由表 11 的數據可得出以下結論：(1)T₁₀₅ 達均標的人數相較於 T₁₀₄ 及 T₁₀₆ 有明顯提升 15%。(2)學科能

力分組學成效： $S_{105} > S_{106}$ 。(3)研究對象的 PR 值介於 40~60 之間，其中又以 T_{104} 的入學會考平均成績高於 T_{105} 及 T_{106} 。但表 11 的數據顯示 T_{105} 及 T_{106} 的學測成績達均標人數及前標比例並不少於 T_{104} ，再由 $SD_{104-社} > SD_{105-社}$ 、 $SD_{104-社} > SD_{106-社}$ 的結果可知，數學學科能力分組教學是可以縮減社區高中的學測成績落差。

表 11：三學年度學測達均標成績狀態

學年度	104	105	106
均標	145	233	141
頂標	28	11	7
前標	36	43	36
達均標比例	0.35	0.5	0.34
達前標比例	0.11	0.1	0.08
達 A 總人數	82	50	70
達 A 比例	0.14	0.09	0.12
全校平均	3.38	3.18	3.29
入學總人數	605	568	561

資料來源：研究對象學校教務處

八、探討學生對數學科能力分組的滿意度問卷結果。

本研究利用 S_{105} 及 S_{106} 在高二實施一學年度數學學科能力分組教學後之成果問卷，討論該學年度學生對分組的分班方式、學習感受及後續繼續實施分組意願之調查。本研究 S_{105} 總問卷 301 份，若有一題未填答或是一題勾選兩個選項以上不列為有效問卷，因此有效問卷共 278 份，整理成表 12， S_{106} 總問卷 304 份，若有一題未填答或是一題勾選兩個選項以上不列為有效問卷，因此有效問卷共 303 份，整理成表 13。

(一) S_{105} 學生問卷分析

表 12： S_{105} 問卷滿意度人數(比例)、平均數、標準差、偏態及 Cronbach's α 係數

	非常 滿意	滿意	普通	不 滿意	非常 不 滿意	平均 數	標準 差	偏態 (S_k)
105 學生問卷								

1. 差異化教學使用段考 總成績排名分成四班，依 程度授課，你對這樣的分 班的方式是否恰當？	50 (18%)	94 (34%)	98 (35%)	20 (7%)	15 (6%)	3.51	1.05	-1.39
2. 我覺得老師有依照班 上學生的程度調整適當 的課程難度。	62 (22%)	91 (33%)	87 (32%)	23 (8%)	15 (5%)	3.58	1.09	-1.15
3. 實施分組教學後，讓我 上課聽懂的時間比以前 多。	54 (20%)	76 (27%)	87 (31%)	39 (14%)	22 (8%)	3.36	1.17	.93
4. 分組教學的方式讓我 在課堂上能挑戰更高難 度的題目。	47 (17%)	61 (22%)	99 (36%)	30 (12%)	35 (13%)	3.17	1.24	.42
5. 實施分組教學後，我在 課堂上專心的時間比以 前多。	44 (16%)	82 (30%)	106 (38%)	27 (10%)	18 (6%)	3.38	1.07	1.05
6. 各班統一週考時間與 週考試題，把關各班授課 進度，利於自己把握段考 的進度。	53 (19%)	82 (30%)	104 (37%)	24 (9%)	15 (5%)	3.48	1.06	1.36
7. 整體而言，經過這一年 的學習，分組教學有提升 我對數學的興趣。	41 (15%)	57 (20%)	114 (41%)	33 (12%)	32 (12%)	3.14	1.17	.37
8. 分組教學與原班教學 比較，你比較喜歡差異化 分組？	81 (29%)	52 (22%)	86 (31%)	26 (9%)	33 (12%)	3.44	1.31	1.00
內部一致性係數(Cronbach's α)=.72								

本研究的項目及信度析採用量表五點李克特尺度，1 非常不滿意，2 不滿意，3 普通，4 滿意，5 非常滿意。分析結果如表 12。由表 12 可知平均數介於 3.14~3.58，標準差介於 1.05~1.31，偏態係數介於-1.39~ 1.36，數據顯示平均數有偏向滿意的趨勢，但標準差及偏態係數皆落在正常範圍內，內部一致性係數=.72，超過.7，表示 S₁₀₅ 問卷具有良好的信度。

另一方面，本研究發現偏態係數接近-1 的問卷 1.中，非常滿意和滿意的人數佔總人數的 52%，偏態係數-.66 的問卷 2.中，非常滿意和滿意的人數佔總人

數的 55%。以上兩個結果顯示 $S_k < 0$ ，非常滿意和滿意的人數佔總人數的一半以上，表示學生對分組教學是支持的，且授課教師也會依據學生程度調整授課進度。問卷 4. 的非常滿意和滿意的人數佔總人數的 39%，問卷 5.6. 的非常不滿意和不滿意的人數佔總人數的 15% 上下、問卷 3.4.7.8. 的非常不滿意和不滿意的人數佔總人數的 25% 左右，以上結果顯示 $S_k > 0$ ，分組教學對直接提升學生對數學的興趣有限，這也印證本研究的文獻探討：學習數學是一種認知的過程，對數學學習保持較樂觀者會有較高的學習成就；反之學習較消極者則產生排斥及被動的學習。

(二) S_{106} 學生問卷分析

表 13： S_{106} 問卷滿意度人數(比例)、平均數、標準差、偏態及 Cronbach's α 係數

106 學生問卷	非常滿意	滿意	普通	不滿意	非常不滿意	平均數	標準差	偏態 (S_k)
1. 差異化教學使用段考總成績排名分班，你對這樣的分班的方式是否滿意？	56 (18%)	81 (27%)	117 (39%)	29 (10%)	20 (6%)	3.40	1.10	1.10
2. 我覺得我的任課老師對課程內容準備充分。	123 (40%)	95 (31%)	69 (23%)	13 (5%)	3 (1%)	4.04	0.96	.13
3. 老師是否有依照班上學生程度，來適當調整課程難度。	107 (35%)	108 (35%)	64 (21%)	21 (7%)	6 (2%)	3.94	1.00	-.17
4. 老師在課堂上的講解我能聽得懂。	79 (26%)	105 (35%)	81 (27%)	30 (10%)	8 (2%)	3.70	1.05	-.86
5. 老師教會了我一些讀數學的方法。	81 (27%)	101 (34%)	95 (31%)	22 (7%)	4 (1%)	3.76	.98	-.74
6. 老師上課的進度能跟上週考進度。	153 (50%)	94 (31%)	51 (17%)	4 (2%)	1 (0%)	4.28	.83	1.02
7. 週考成績能表現我的用功程度。	60 (20%)	100 (33%)	108 (35%)	26 (9%)	9 (3%)	3.57	1.01	-1.28
8. 老師平時成績計算方式，能表現我用功程度。	38 (13%)	37 (12%)	102 (33%)	65 (21%)	61 (20%)	2.76	1.26	.57

9.段考成績能表現我的用功程度。	56 (18%)	101 (33%)	99 (33%)	29 (10%)	18 (6%)	3.47	1.10	-1.46
10.段考題目能測出我的數學程度。	40 (13%)	84 (28%)	133 (44%)	33 (11%)	13 (5%)	3.34	.99	1.03
11.實施分組教學後，我在課堂上專心的時間比以前多。	60 (20%)	75 (25%)	104 (34%)	44 (15%)	20 (7%)	3.36	1.15	.93
12.實施分組教學後，讓我上課聽懂的時間比以前多。	56 (18%)	91 (30%)	96 (32%)	41 (14%)	19 (6%)	3.40	1.13	1.05
13.和相似程度的同學一起上課，讓我在課堂上更積極努力。	54 (18%)	77 (25%)	108 (36%)	42 (14%)	22 (7%)	3.32	1.14	.83
14.整體而言，分組教學有提升我對數學學習的意願。	51 (17%)	71 (23%)	113 (37%)	42 (14%)	26 (9%)	3.25	1.16	.65
15.我希望高三繼續維持分組教學。	59 (19%)	67 (22%)	106 (35%)	34 (11%)	37 (12%)	3.24	1.24	.58
內部一致性係數(Cronbach's α)=.89								

分析方式如同 S₁₀₅ 的問卷，由表 13 可知平均數介於 2.76~4.04，標準差介於 0.99~1.26，偏態係數介於-1.46~1.28，數據顯示平均數有偏向滿意的趨勢，但標準差及偏態係數皆落在正常範圍內，內部一致性係數=.89，超過.7，表示 S₁₀₆ 問卷具有良好的信度。

另一方面，本研究發現偏態係數 $S_k < 0$ 的問卷 3.中，非常滿意和滿意的人數佔總人數的 51%；問卷 4.5.非常滿意和滿意的人數佔總人數的 61%；問卷 7.9.非常滿意和滿意的人數佔總人數的 52%上下。以上四個結果顯示 $S_k < 0$ ，非常滿意和滿意的人數佔總人數的一半以上，表示學生對分組教學是支持的，且授課教師熟悉課程內容並會依據學生程度調整授課進度。問卷 2.非常不滿意和不滿意的人數皆佔總人數的 6%；問卷 1.10.非常不滿意和不滿意的人數皆佔總人數的 16%；問卷 11.12.13.14.15.的非常不滿意和不滿意的人數皆佔總人數的 20%上下，問卷 8.非常不滿意和不滿意的人數皆佔總人數的 32%。以上結果顯示 $S_k > 0$ ，分組教學對直接提升學生對數學的興趣有限，而段考題目可以再行修正以

符合學生程度。

綜上所述，S₁₀₅、S₁₀₆對實施數學能力分組教學是支持的，大多數的學生也表示比在原班上課專心並聽得更清楚，且授課教師會依照學生程度而調整課程進度。而問卷結果也顯示分組教學對直接提升學生對數學的興趣有限，也再次印證本研究的文獻探討：學習數學是一種認知的過程，對數學學習保持較樂觀者會有較高的學習成就；反之學習較消極者則產生排斥及被動的學習。

伍、結論與建議

一、結論

- (一) 數學學科能力分組教學的成效： $S_{105} > S_{106}$ 。
- (二) A 組班成績表現成效來說 S_{105} 較好；B 組班程度落差較小則是 S_{106} ；C 組班程度落差較小則是 S_{105} 。
- (三) 本研究發現數學學科能力分組教學有助提升社區高中 B 組學生的學習狀況。
- (四) 入學時的會考和畢業前的學測的相關係數值顯示： T_{104} 、 T_{106} 都比 T_{105} 高。
- (五) S_{105-A} 和 S_{106-A} 由段考平均成績來預估學測的分數比其他兩組較準確。 S_{106-B} 可以從段考成績來推測學測成績比 S_{105-B} 來的較準確。 S_{105-C} 和 S_{106-C} 與 S_{105-B} 及 S_{106-B} 的狀況一樣。
- (六) 由學生問卷可知， S_{105} 、 S_{106} 對實施數學能力分組教學是支持的，且授課教師會依照學生程度而調整課程進度。
- (七) 問卷結果顯示分組教學對直接提升學生對數學的興趣有限，也印證本研究的文獻探討：學習數學是一種認知的過程，對數學學習保持較樂觀者會有較高的學習成就；反之學習較消極者則產生排斥及被動的學習。因此可供未來有意實施數學學科能力分組教學的學校為參考。

二、建議

- (一) 本研究建議社區高中未來有望實施數學學科能力分組，授課教師優先以校內教師為主。
- (二) 本研究建議未來可以朝以全體學生成績為分組母群體的跨班方式來做分組是否會有不一樣的結果。
- (三) 由結論（二）可知，本研究建議學科能力分組仍可繼續實施於社區高中。

三、未來展望

- (一) 本研究以新北市某社區高中的學生為研究對象，該校 PR 值為 40~60 之間，不足以代表這區間外 PR 值的社區高中學生，因此未來可以朝 PR 值高及低的且有實施數學學科能力分組教學的社區高中為研究對象，再進行分析其優缺點。
- (二) 本研究主要以分析段考成績的相關性及平均數是否有顯著差異為主。而影

響成績最大的因素莫過於試題難易度。未來將增列試題分析的部分，進而探討試題難度難易優劣，及不同族群對相同試題的表現，列入研究分析的變因選項之一。

(三)本研究完成學生的問卷信度分析，未來將可續做效度及信度的因素分析。

陸、參考文獻

- 王玉珍、李宜玫、吳清麟 (2019) 青少年優勢力量表之發展研究。國立臺灣師範大學教育心理與輔導學系教育心理學報，50 (3)，頁503-528。
- 李明璜，蔡文榮 (2017)。數學能力分組教學對國中生學習成就與學習態度之影響。教育學刊。
- 吳梅蘭、曾哲仁 (1994)。國小學童數學態度及其相關因素之研究。台南師院學生學刊，15，19-38。
- 邱信文、陳冠龍、陳琬譽 (2008)。台灣教育制度的淺論。教育論文。
- 林明佳、曾世杰 (2016)。七年級實施英語文兩班三組扶弱適性教學之可行性與相關因素。台灣教育評論月刊，5 (11)，71-77。
- 洪兆祥 (2015)。新版教學意見調查問卷信效度與學生評價相關性之研究：教學發展中心資料分析委託研究報告書。教育電子中心電子報，82。
- 胡清暉 (2014/04/20)。八成高中校長：英數應分組教學。報章雜誌。
- 洪志成、許惠茹 (2010)。「類能力分班」體制下教師工作經驗之探究。教育學刊，頁 175~225。
- 莊羽璇 (2009)。台灣能力分班現象與芬蘭公平教育之淺論。教育論文。
- 陳雅欣、劉莉娟 (2008)。能力與常態編班體制下的屍臭味。教育論文。
- 黃敏雄 (2007)。班級內與班級間數學表現差異：跨國與跨年級比較。教育學刊。
- 黃敏雄 (2008)。班級同質程度、家庭背景及數學表現：運用雙重差分法的跨國分析。教育學刊。
- 張心瑜、翁佳好、蘇雯琳 (2015)。看見未來—預估你的學測成績。教育論文。
- 廖彥茶 (2019)。英文能力分級教學的成效與省思。教育學刊，頁 100-108。
- 賴光真 (2016)。分組合作學習歷程學習謬誤之警覺。教育學刊。
- 關秉寅 (2016)。國中讀前段班有差嗎？能力分班對學習成就影響的反事實分析。教育學刊，頁 1-33。

- 邱皓政(2019/04/10)。量化研究與統計分析(六版): SPSS 與 R 資料分析範例解析。台北市。五南出版社。
- 鍾振蔚(譯)(2018/03/27)。精通大數據! R 語言資料分析與應用 第二版。台北市。旗標。(Jared P. Lander,2018)。
- 余峻瑜(譯)(2021/03/10)。愛上統計學: 使用 R 語言。台北市。五南出版社。(Neil J.Salkind,Lesi A Shaw,2019)。
- Chen, H.-C. (2016). A study of ability grouping practice in an EFL context: Perspectives of junior college nursing students. *Asian EFL Journal*, 90, 4-27.
- Gamoran, Adam, and Matthew Weinstein (1998) Differentiation and Opportunity in Restructured Schools. *American Journal of Education* 106 (May): 385-415.
- Kulik, James A. (2004) Grouping, Tracking, and De-tracking. Pp.157-182 in *Can Unlike Students Learn Together? Grade Retention, Tracking, and Grouping*, edited by Herbert J. Walberg, Arthur J. Reynolds, and Margaret C. Wang. Greenwich, CN: Information Age Publishing.
- Liu, H.-J. (2009). Assessing the effects of ability grouping on EFL student English listening and reading proficiencies. *NPUST Humanities and Social Sciences Research*, 3(2), 133-148.
- Luo, B. (2005). Achievement grouping and students' progress in Freshman English classes at Feng Chia University. *Feng Chia Journal of Humanities and Social Science*, 11, 253-279.

【評語】 052706

本研究旨在探討高中數學能力分組是否有助於數學學習。參與同學以 104 年度的不分組學生為對照組，而以 105 與 106 學年度有跟沒有數學能力分組的社會組與自然組學生為實驗組，比較在高中三年的數學段考成績，以及跟會考與學測分數的關聯性。此外，也利用問卷調查分組上課的滿意度。

參與同學能從切身的問題發想，提出清楚的研究問題，也能運用統計分析進行檢驗。比較可惜的是，在此實驗設計下，依變項是否能夠有效地回答研究假設上，則需要更謹慎地處理。具體建議如下，提供同學們參考

1. 在本研究中，比較的是不同學年學生的段考，以及學測成績，各學年的數學試題以及難度可能都不同，甚至 105-106 選擇不同組別的學生數學能力也有些差異。這些分數如何能具有比較性，是一大考驗。此外，標準差是否可以直接比較也是問題。同學可以思索的是，每一次的段考分數，是否可以透過該次的平均數與標準差，進行標準化的程序。
2. 另外在圖表的呈現方式，需要與原實驗設計緊緊相扣，例如在表二中並未對不同組別進行標示，但在平均數與標準差的比較圖中，則有"A、B、C、社、自"等不同組別的標

示，如果圖跟實驗設計的標示能保持一致性，可以讓讀者更清楚掌握想表達的意思以及進行結果的比較。

3. 最後是滿意度調查的實驗設計，似乎與第一部分的研究假設無直接的關係。若在設計上能緊扣研究議題會更棒。

作品簡報

數學分組 ——分還是不分？

高中組/行為與社會科學科

編號/052706

研究動機及簡要文獻

表1：分班方式優缺點

	優點	缺點
常態分班	<ul style="list-style-type: none">• 平等的受教方式• 同等的資源與機會	<ul style="list-style-type: none">• 易忽略學生的個人學習需求
能力分班	<ul style="list-style-type: none">• 較多的學習資源• 鞏固且克服自身學習弱點	<ul style="list-style-type: none">• 標籤化
學科能力分組	<ul style="list-style-type: none">• 相對合適的教導方式	<ul style="list-style-type: none">• 向心力及讀書氣氛不足

研究目的及問題

- 一. 比較三學年度數學段考成績平均數。
- 二. 比較 S_{105} 、 S_{106} 各組間數學段考成績標準差。
- 三. 探討三學年度數學學科能力分組教學段考平均數與學測成績的回歸線。
- 四. 比較三學年度會考成績和大學學測成績的相關性為何？
- 五. 比較實驗組（ S_{105} 、 S_{106} ）和對照組（ S_{104} ）的學測平均數是否有顯著差異？
- 六. 探討學生對數學科能力分組的滿意度問卷結果是否符合本研究之探討？

研究方法及過程

- 一. 受試者資料來源：數學成績來自新北市某社區高中的教務處檔案文件。
- 二. 受試者背景及授課教師：學生PR值40至60間的某社區高中。同年段的授課教師固定，其中105學年度有一位兼課教師，106學年度有兩位兼課教師。
- 三. 研究數據之採計：會考、高一至高三上15次段考、學測成績。
- 四. 研究問卷及訪談內容：當年度授課教師共同製作問卷並讓實驗組的學生於學期末授課結束後一堂課填寫。
- 五. 實驗組與對照組

表2：實驗組與對照組參照

	104	105	106
社會組	不分組	分組（實驗組）	
自然組	（對照組）		不分組（實驗組）

研究結果—平均數

X軸：

高二上的第一次段考
至高三上的第九次段考

Y軸：

平均分數數值

104學年度平均數

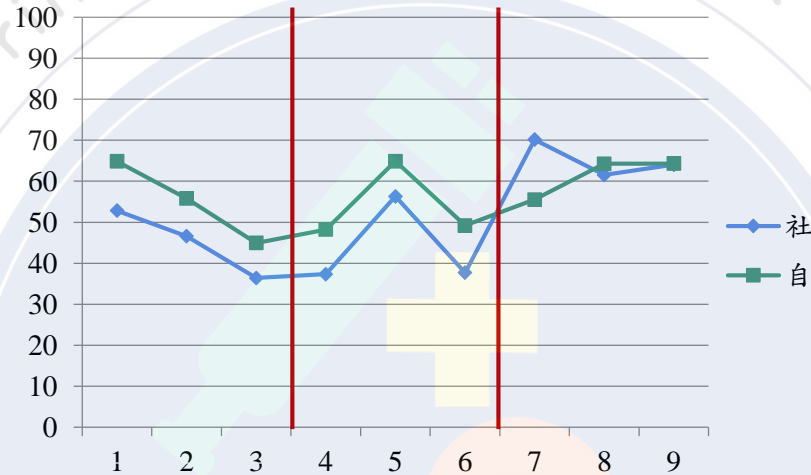


圖1：104學年度平均數

105學年度平均數

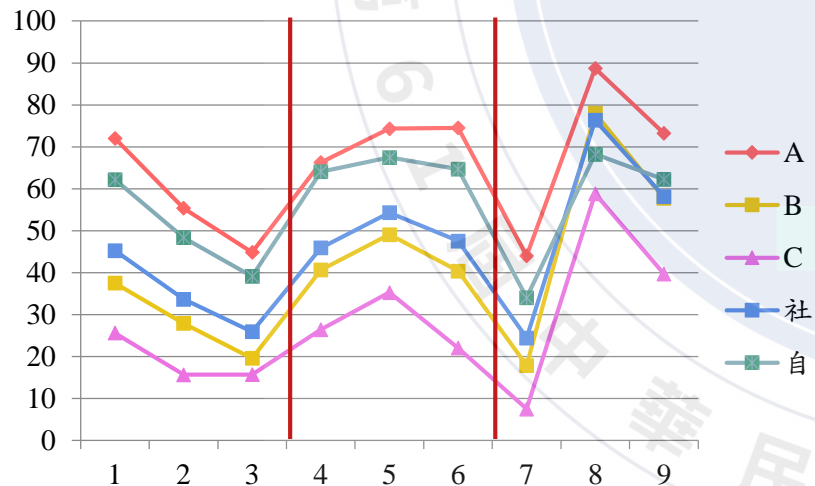


圖2：105學年度平均數

106學年度平均數

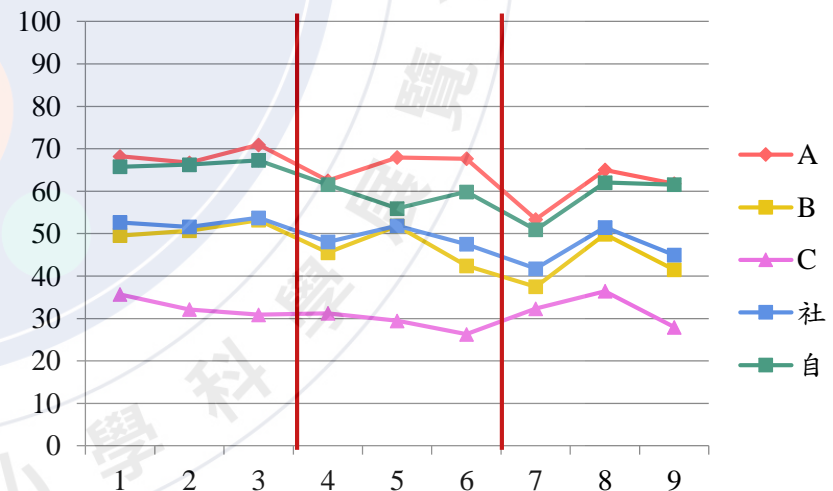


圖3：106學年度平均數

研究結果—標準差

X軸：

高二上的第一次段考
至高三上的第九次段考

Y軸：

標準差數值

104學年度標準差

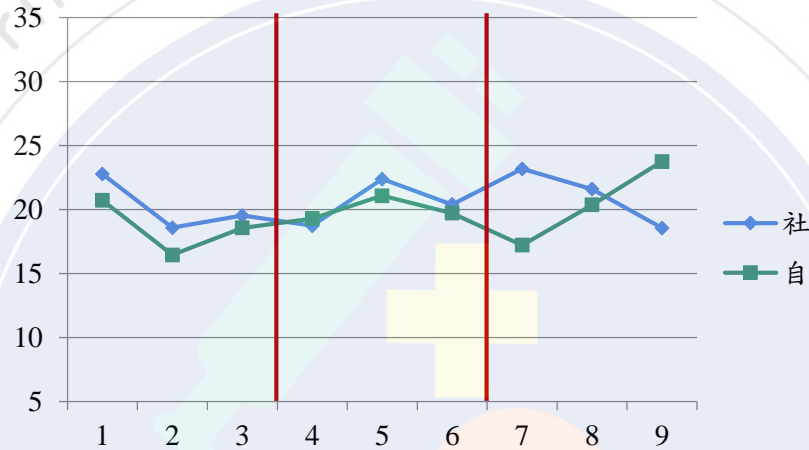


圖4：104學年度標準差

105學年度標準差

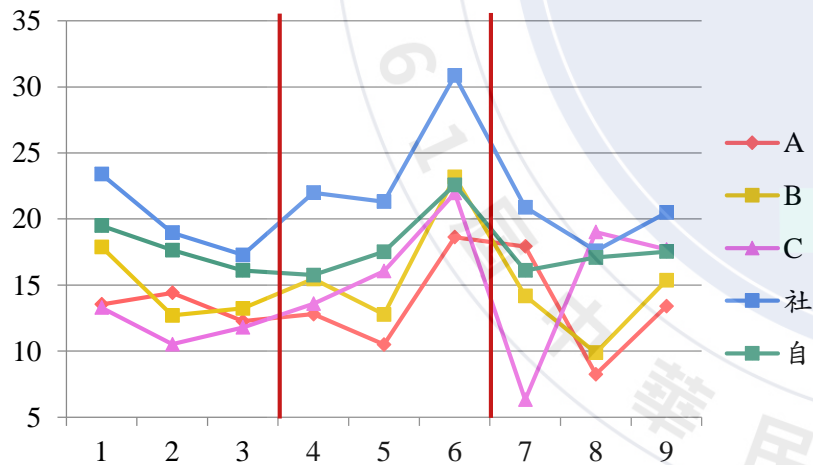


圖5：105學年度標準差

106學年度標準差

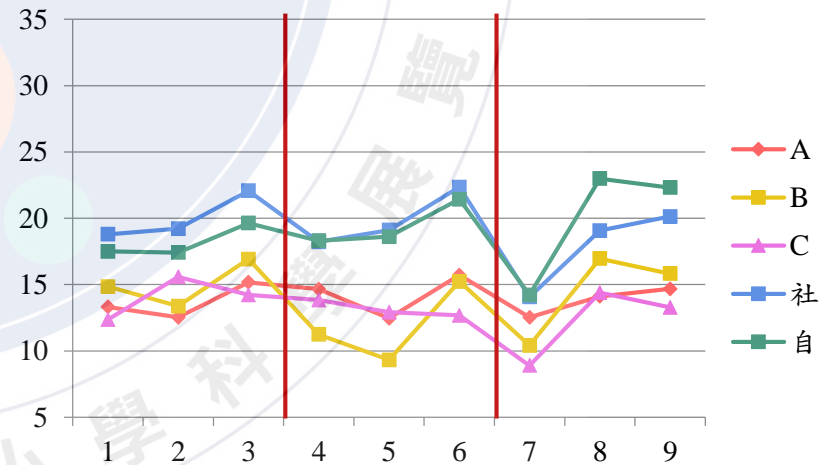


圖6：106學年度標準差

研究結果—B組段考標準化之標準差、會考學測相關係數

表3：三學年度會考學測相關係數、平均數、標準差

三學年度B組段考標準化之標準差

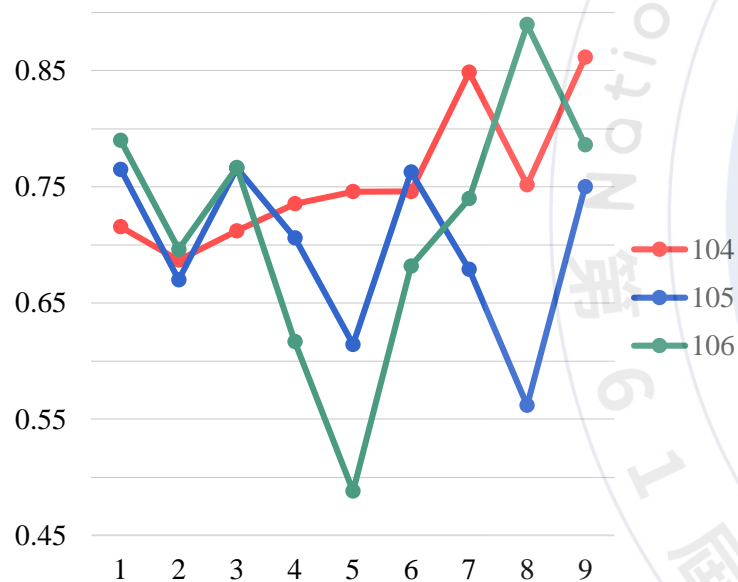
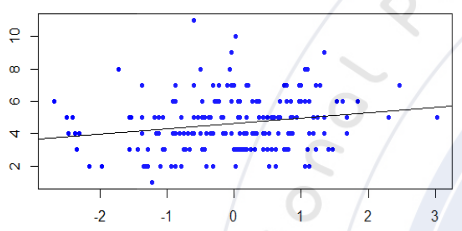
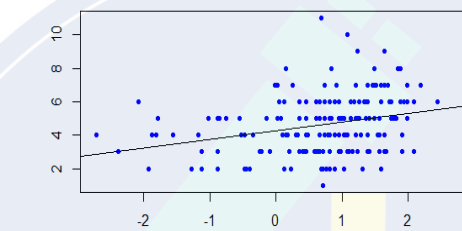
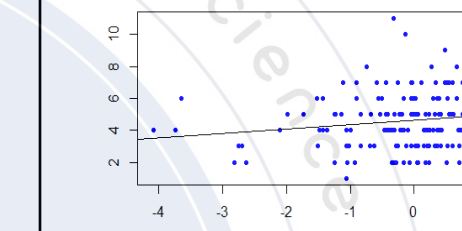
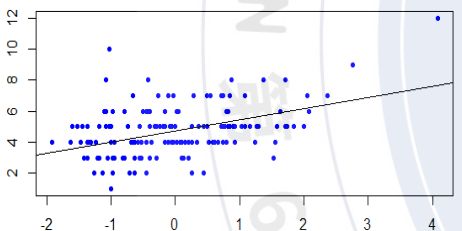
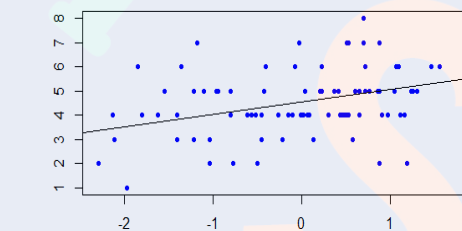
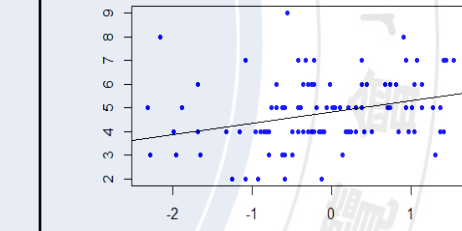
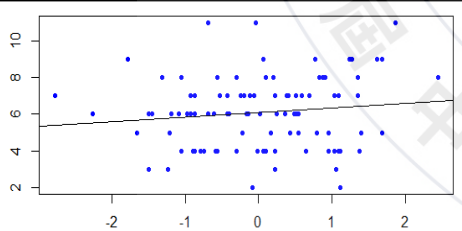
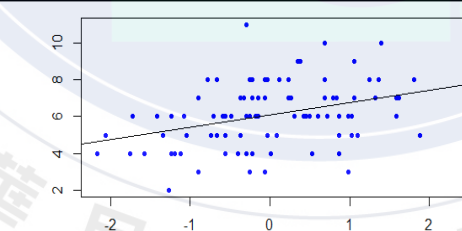
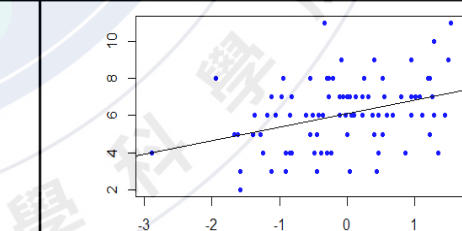


圖7：三學年度B組段考標準化之標準差

學年度	組別	會考平均數 (標準差)	學測平均數 (標準差)	相關係數
104	社會組	3.10 (1.02)	4.39 (1.88)	.32
	自然組	4.01 (1.34)	6.55 (2.94)	.47
105	社會組	3.25 (3.52)	5.10 (1.92)	.12
	自然組	3.70 (1.30)	6.87 (2.23)	.18
106	社會組	2.98 (3.28)	6.40 (2.10)	.33
	自然組	3.58 (1.05)	8.59 (2.46)	.25

研究結果—B組段考與學測迴歸線分析

表4：B組段考與學測迴歸線分析

104	二上 - 學測(x-y) 	二下 - 學測(x-y) 	三上 - 學測(x-y) 
	斜率=.3241；p=.009	斜率=.5190；p=2.256e-05	斜率=.2797；p=.025
105	二上 - 學測(x-y) 	二下 - 學測(x-y) 	三上 - 學測(x-y) 
	斜率=.7193；p=2.75e-09	斜率=.5183；p=.000	斜率=.4801；p=.001
106	二上 - 學測(x-y) 	二下 - 學測(x-y) 	三上 - 學測(x-y) 
	斜率=.2488；p=.197	斜率=.6650；p=.000	斜率=.7323；p=6.15e-05

105及106
三學期的迴歸線斜率皆比104同時期高，顯示數學分組教學由段考成績去推測學測成績的效果比尚未實行數學學科能力分組教學來得好。

研究結果—學測平均數差異分析

表5：三學年度學測成績常態分布判別方

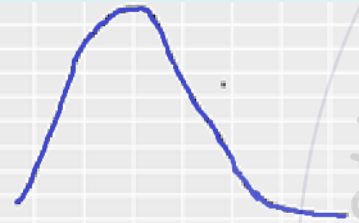
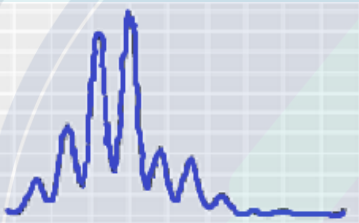
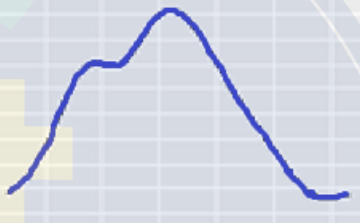
	S_{104}	S_{105}	S_{106}
鐘形圖			
P 值	1.429e -09 (不為常態分佈)	<2.2e -16 (不為常態分佈)	0.001 (不為常態分佈)

表6： S_{104} 及 S_{105} 、 S_{106} 兩學年度間的差異比較

	104
105	4.194e-05
106	.626

(1)學科能力分組學成效：

$$S_{105} > S_{106}。$$

(2)表3的 $SD_{104-社} > SD_{105-社}$ 、

$$SD_{104-社} > SD_{106-社}$$

可知，數學學科能力分組教學是可以縮減社區高中的學測成績落差。

研究結果—學生滿意度問卷分析

- 非常滿意
- 滿意
- 普通
- 不滿意
- 非常不滿意

S₁₀₅ 學生對於運用段考成績作為分班依據的滿意度

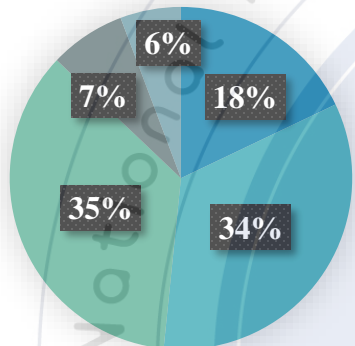


圖8

S₁₀₅ 實施分組教學後，上課聽懂課程內容的時間變多

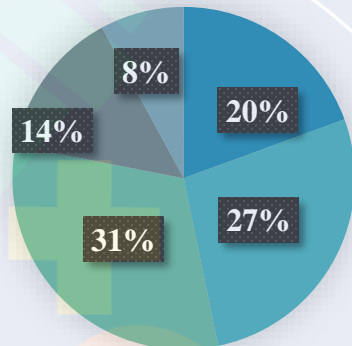


圖9

S₁₀₅ 與原班教學相比更喜歡分組教學

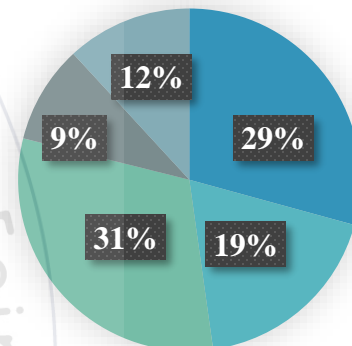


圖10

S₁₀₆ 學生對於運用段考成績作為分班依據的滿意度

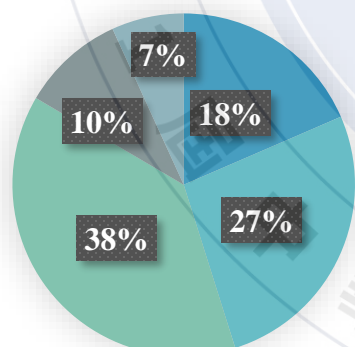


圖11

S₁₀₆ 分組教學有提升學生對數學學習的意願

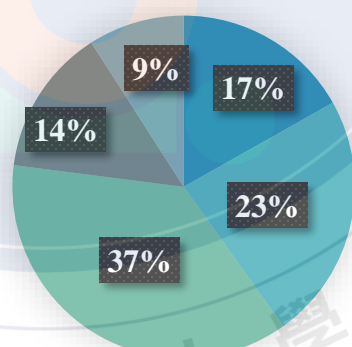


圖12

S₁₀₆ 希望高三繼續維持數學學科能力分組教學

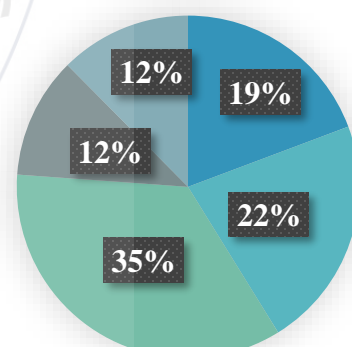


圖13

研究結果解釋及結論

- 一. 數學學科能力分組教學的成效： $S_{105} > S_{106}$ 。
- 二. A組成績表現成效 S_{105} 較好；B組程度落差較小是 S_{106} 、C組是 S_{105} 。
- 三. 入學時的會考和畢業前的學測的相關係數值顯示： T_{104} 、 T_{106} 都比 T_{105} 高。
- 四. 由學生問卷滿意度中得知，學生對學科能力分組教學是接受且樂意的。
- 五. 本研究發現數學學科能力分組教學有助提升社區高中B組學生的學習狀況。
- 六. 學科能力分組教學在此社區高中具有縮小B組學生程度落差差距。
- 七. 學科能力分組教學可以透過段考成績來預測學測成績的效果較未實施來得好。

參考資料

- 洪兆祥 (2015)。新版教學意見調查問卷信效度與學生評價相關性之研究：教學發展中心資料分析委託研究報告書。教育電子中心電子報，82。
- 張心瑜、翁佳妤、蘇雯琳 (2015)。看見未來—預估你的學測成績。教育論文。
- 黃敏雄 (2007)。班級內與班級間數學表現差異：跨國與跨年級比較。教育學刊。
- 鍾振蔚(譯)(2018/03/27)。精通大數據！R語言資料分析與應用 第二版。台北市。旗標。(Jared P. Lander, 2018)。
- Chen, H.-C. (2016). A study of ability grouping practice in an EFL context: Perspectives of junior college nursing students. *Asian EFL Journal*, 90, 4-27.