

【附件三】成果報告（此為格式範例，詳情請見[格式說明](#)；請於系統端上傳 PDF 檔）

封面 Cover Page

教育部教學實踐研究計畫成果報告

Project Report for MOE Teaching Practice Research Program

計畫編號/Project Number：PMS1110080

學門專案分類/Division：數理

計畫年度：111 年度一年期 110 年度多年期

執行期間/Funding Period：2022.08.01 – 2023.07.31

學生小組成就區分法對管理數學學習成效的影響

**The Effect of Student Team-Achievement Divisions on Learning Effectiveness of
Mathematics for Management**

管理數學/ Mathematics for Management

計畫主持人(Principal Investigator)：林靜華

協同主持人(Co-Principal Investigator)：

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：中華大學／工業管理學系

成果報告公開日期：立即公開 延後公開（統一於 2025 年 7 月 31 日公開）

繳交報告日期(Report Submission Date)：2023 年 9 月 20 日

學生小組成就區分法對管理數學學習成效的影響

The Effect of Student Team-Achievement Divisions on Learning Effectiveness of Mathematics for Management

一. 本文 Content

1. 研究動機與目的 Research Motive and Purpose

管理數學是中華大學工業管理學系大學部一年級上學期的基礎科目。由於數學類的課程前、後單元的關係很強，前單元沒學好會直接影響後單元的學習；加上修習管理數學的學生在入學前的數學程度差異很大，在課堂上的學習態度差異很大，課後對課業的投入度差異很大；也因此全班學期總成績表現差距很大。如何使較後段的學生對前單元更加投入學習，提昇自己的成績表現，也讓課程的後單元更易於進行，是研究者一直在思考的問題。

研究者曾經採取的措施包括調整授課內容及方式、進行隨堂加分活動、課後加分活動等。研究者設立加分活動的用意在於讓數學程度很差與數學信心很差的較後段學生，能因為良好的學習態度而獲得成績，也可以縮小全班學期總成績分佈的差距；但加分活動的實施效果，並不令人滿意。加分活動中效果最不好的是隨堂加分活動—鼓勵學生在自己的筆記本上限時解題，由老師巡堂至學生座位，檢視學生解題過程，只要有認真嘗試解題，無論對、錯都可以獲得加分。實施結果並不令人滿意，原本程度、態度不好的較後段學生，學期總成績提升上來的人數有限，而且愈到後面的課程單元，想鼓勵後段學生投入課堂，會愈困難。

課後加分活動實施的情況似乎比隨堂加分活動好一些。挑選大二以上有教學熱忱且程度足夠的大學部學生擔任助教，每週固定 2 小時的助教課時間，到固定教室集合，讓助教協助學生撰寫課後作業，避免學生遇到自己寫作業時解不出來，然後就直接放棄的情形；出席助教課加分，繳交課後作業也加分。感覺課後加分活動的效果似乎比隨堂加分活動稍好一些，對後段學生來說，只要出席便可以獲得加分，出席後寫了作業也可以再獲得加分。

然而無論研究者採取什麼加分活動，有些學生仍是參與度不佳，使得加分多被前段學生所爭取，令學期總成績的差距更大。為了使這些隨堂與課後加分活動更加發揮效果，本研究嘗試採用學生小組成就區分法 (Student Team-Achievement Divisions, STAD) 的合作學習教學法來進行課程，希望能增加不同數學程度與不同學習態度的學生之間的互動。以行動研究法，透過科學方法解決課堂上的問題，不重視研究結果是不是可以推論或應用到其他類似的課堂問題，重視立即的實用性與應用性。

將課程分為四個單元，分別為函數、微分、積分、矩陣代數。第一與第四單元授課前以考試卷與態度量表測量學生的函數、矩陣代數單元基礎成績與態度分數；每個單元授課後亦以考試卷與態度量表測量學生的成績與態度分數，共六次測驗。依據成績與態度分數於各單元授課前進行異質編組，希望以小組方式，由成績較高與態度分數較高的學生，提昇成績較低與態度分數較低的學生對課程的參與度與學習成效，使較後段的學生能更積極的爭取加分，提高自己的學期總成績，縮小全班學期總成績的差距，也讓研究者較易於進行後單元課程的教學。

2. 研究問題 Research Question

由於修課學生在入學前的數學程度差異很大，在課堂上的學習態度差異很大，課後對課業的投入度差異很大；因此全班學期總成績表現差距很大。研究採用 STAD 的合作學習教學法來進行課程，希望能增加不同數學程度與不同學習態度的學生之間的互動；藉以縮小學生在課堂上學習態度、課後對課業投入度的差距。

另外，希望採用 STAD 合作學習法，提升較後段學生之學習態度，能藉以提升學生之學習成效。

3. 文獻探討 Literature Review

本研究採取行動研究法。行動研究之研究過程注重群體合作關係(蔡清田, 2007)，透過行動研究將有助於研究者的課程理念之實踐。教育行動研究是透過科學方法解決課堂上的問題，不重視研究結果是不是可以推論或應用到其他類似的課堂問題(蔡清田, 2000)。本研究採取合作學習(cooperative learning)的方式來促進學生在管理數學課堂建立起學習夥伴關係，進而提升學習成效。Slavin (1995)認為動機(motivation)、成員凝聚力(social cohesion)、認知發展(cognitive-development)與認知精緻化(cognitive-elaboration)是四個影響合作學習效果的主要觀點(theoretical perspectives)，四種觀點互不衝突而且相輔相成。根據這些觀點，研究者認為透過將學生適當分組後，首先需要幫學習小組設計一個共同合作才能達成的目標，接著需要設法提供外在動機或獎勵，利用共同目標與外在動機提高小組成員的凝聚力，使其互相督促、互相分享對課堂內容的理解、互相腦力激盪，促進認知的發展與精緻化，以提升彼此的學習效果。

合作學習的方法主要有兩種，分別是非正式小組學習法(Informal Group Learning)與結構化小組學習法(Structured Team Learning, STL) (Slavin, 2010)。其中 STL 採用小組成員的學習進展為激勵的依據，成員需要對特定的課堂內容有一定程度的精熟，成功與否取決於小組成員對學習小組的責任心。STL 法較適合本研究。STL 執行的方法主要有學生小組成就區分法(Student Team-Achievement Divisions, STAD)、小組遊戲競賽法(Teams-Games-Tournament)、小組輔助個別化學習法(Team Assisted Individualization)與合作整合閱讀與寫作法(Cooperative Integrated Reading and Composition)四種(Slavin, 2010)。有許多研究認為 STAD 法對數學相關科目的學習具有正向的效果(Barbato, 2000; Mevarech, 1985; Reid, 1992; Slavin & Karweit, 1984)。STAD 的實施採異質分組，小組成員四人，將小組內所有成員的小考成績平均值與前次小考平均值比較，持平或進步則可獲得激勵點數，點數累積至一定水準即可獲得獎勵，執行週期約 3~5 次課堂(Slavin, 2010)。

STAD 的實施採異質分組，本研究於管理數學課堂上，依據單元基礎成績與單元數學態度分數進行異質分組，以進行合作學習教學。關於數學態度的相關研究文獻中，有研究者認為合作學習教學法對學生數學態度具有顯著的影響(林雅雯等人, 2015; 黃敦煌與梁正鏞, 2017)。設法了解學生對學習數學科目的態度有助於改進教與學的過程(Farooq & Shah, 2008; Duque & Tan, 2018)。許多研究都證實了數學態度與數學成就有顯著相關(Aiken, 1970; Farooq & Shah, 2008; Bhowmik & Banerjee, 2016; Lipnevich et al., 2016)。自 1976 年 Fennema 與 Sherman 發展了 FSMAS 數學態度量表(Fennema-Sherman Mathematics Attitudes Scale)，此量表或其改編量表便廣泛的應用在測量各種年級學生的數學態度。FSMAS 量表內有 9 個構面，分別是戰勝數學的態度(The Attitude toward Success in Mathematics Scale)、男性領域的數學(The Mathematics as a Male Domain Scale)、母親態度(The Mother Scale)、父親態度(The Father Scale)、老師態度(The Teacher Scale)、學習數學的信心(The Confidence in Learning Mathematics Scale)、數學焦慮(The Mathematics

Anxiety Scale)、效能動機(The Effectance Motivation Scale in Mathematics)、數學有用性(The Mathematics Usefulness Scale) (Fennema & Sherman, 1976)。為避免量表內容過於冗長，本研究先將其中四個構面排除，包括學生感覺自己的父親、母親與各科目任課老師對數學的態度，以及男性領域的數學等構面。剩下 5 個數學態度構面，則進一步閱讀文獻來了解其與數學成就的相關程度，儘量找出具有中度以上或相關係數 0.4 以上相關程度的構面用於研究中。

在這些數學態度構面中，有學者認為學習數學的信心是較好的數學成就預測指標，其與數學成就具有顯著的中或高度相關(Yee, 2010; Duque & Tan, 2018；許光霆，2020)。但即使學生表現出對數學的正向態度，許多仍缺乏對數學的內在動機(Yee, 2010)，可能需要依賴外在的獎勵或處罰。本研究採用 STAD 法的合作學習教學法，將小組所有成員參與加分活動之得分平均值，作為每位成員之加分，希望能成為學生學習的外在動機，故用於單元前測的態度量表中，將不再採用動機構面。而關於數學焦慮構面，有研究指出其與數學成就是負向相關，數學焦慮分數愈高，數學成就分數愈低(Yee, 2010; Zakaria et al., 2012; Duque & Tan, 2018)。除了學習數學的信心與數學焦慮之外，其它構面的文獻較少或分析所得相關係數較低，故本研究使用了學習數學的信心和數學焦慮兩構面，重新編製各課程單元的數學態度量表，並用在各課程單元實施 STAD 授課前的測驗。

4. 教學設計與規劃 Teaching Planning

*開課時段	■上學期 <input type="checkbox"/> 下學期 <input type="checkbox"/> 寒假 <input type="checkbox"/> 暑假			
*授課教師	■主授 <input type="checkbox"/> 合授			
*開課系(所)	工業管理學系			
*中文課程名稱	管理數學			
*英文課程名稱	Mathematics for Management			
*課程屬性	■系必修 (系所名稱___工業管理學系___)			
*學分數	___3___學分			
*上課時數	總計___54___小時 (___3___小時/週) (無實習時數)			
*授課對象	■大學部學生 (___一___年級)			
*過去開課經驗	■曾開授本門課程 <input type="checkbox"/> 曾開授類似課程 <input type="checkbox"/> 第一次開授本門課程			
*修課人數	59 人			
*授課語言	■中文 <input type="checkbox"/> 英文 <input type="checkbox"/> 其他(____文)			
*教學目標	課程主要目標在於訓練大一學生基本的數學，包括函數、微分、積分與矩陣代數之解題技巧及觀念，以利其高年級時其他課程中的應用。			
*教學方法	合作學習： 學生小組成就區分法 (Student Team-Achievement Divisions, STAD)			
*成績考核方式	出席 10%，小考 1, 2、期中考 1, 2、期末考 1, 2 等 6 次考試各 15%，共 100% 之外，另有隨堂解題加分、出席助教課寫作業加分、繳交作業加分等加分活動。 由於學生筆試成績不理想，藉由設計課前與課後加分活動，讓學生爭取加分以取得本課程學分，也希望藉此讓學生更加投入本課程學習。但因為學生學習動機不高，參與率很低，加分活動幾乎形同虛設。透過合作學習，以同儕關注的力量，可以提升學生重視學習活動的參與，提昇數學態度，進而提昇學習成效。			
*課程進度	週次(堂次)	課程主題	內容【說明】	備註

	1			新生入學指導
	2	函數	函數基本概念	函數前測(小考 1)
	3		反函數/線性函數	
	4		線性函數應用/極限值	
	5		極限值/冪函數與函數圖形	
	6	微分	導數的定義	函數後測(期中考 1)
	7		導數定義/多項式微分方法	
	8		多項式微分方法/相對極值	
	9		極值與應用	
	10	積分	反導數	微分後測(期中考 2)
	11		定積分	
	12		圍封面積	
	13		變數代換法積分	
	14			積分後測 (期末考 1) 矩陣代數前測(小考 2)
	15	矩陣代數	矩陣基本運算	
	16		基本列運算的應用	
	17		行列式	
	18			矩陣代數後測(期末考 2)
*教學場域	可容納約 75 人之教室，課桌椅可隨意分組佈置，具黑板、電腦、單槍投影等基本設備。			
*學習成效評量工具(如前後測、學生訪談、問卷調查等)	在各週課程進度內的 6 次考試(見課程進度之備註欄)中，每次考試後要求學生填寫數學態度量表，包含數學信心與數學不焦慮兩構面。另外，除了考試成績可作為學習成效指標之外，在積分後測的量表中，還增加了 4 題項的微積分學習成效自評部分；在矩陣代數後測的量表中，也增加了 4 題項的矩陣代數學習成效自評部分。			

5. 研究設計與執行方法 Research Methodology

本研究採行動研究法，透過科學方法解決課堂上的問題，不重視研究結果是不是可以推論或應用到其他類似的課堂問題，重視立即的實用性與應用性。欲解決的課堂問題為隨堂與課後加分活動能否確實提供較後段學生作為提升成績以取得學分的方法，同時縮短全班成績差距。

為了改善這個課堂問題，採用 STAD 法的合作學習來進行 111 學年管理數學的授課。課程內容包括函數、微分、積分與矩陣代數等四個教學單元。各單元授課時將學生異質分組，小組成員 4 人，包括測驗成績偏高、偏低，與數學態度分數偏高、偏低各 1 人。由於函數、微分、積分前三單元內容關係密切，故以函數前測、函數後測、微分後測作為前三單元分組依據，並於積分後測的態度量表中增加 4 題項的微積分學習成效自評。矩陣代數單元則以矩陣代數前測作為分組依據，並於矩陣代數後測的態度量表中增加 4 題項的矩陣代數學習成效自評。

隨堂加分以小組各成員隨堂練習題完成題數之紀錄來計算，每單元結算時，將小組 4 人的加分平均值，作為小組每個成員的實際加分。課後加分則依據學生課後出席助教課次數與課後作業繳交次數之紀錄來分別計算；同樣在每單元結算時，將小組 4 人的加分平均值，作為小組每個成員的實際加分。

由於 COVID 疫情的攪局，從課程第一週開始就經常有學生因為確診或密接而無法進入教室上課，最高峰曾同時有 14 位學生無法進入教室，也為了避免密接範圍擴大，改成讓學生自由的與室友或平常比較會在一起活動的學生坐在一起。雖然同組成員上課時可能不是坐在一起的，但仍維持同組成員的平均加分，為每個成員實際獲得的加分。

學期總成績的計分方式為課堂出席佔 10 分，6 次筆試的平均佔 90 分，共 100 分。由於很多學生總成績不足，故設計隨堂與課後加分活動，學生需爭取加分以提高最終成績獲得學分。隨堂加分為隨堂解題練習的參與，全學期共進行了 45 題，依參與比例最高加 10 分，如表 1。課後加分包括依出席助教課次數與繳交作業次數加分；全學期共進行了助教課 12 次，課後作業 14 次，依參與比例各最高加 10 分，如表 1。出席助教課只要學生有出現在助教課堂一段時間，通常助教都會認可有出席；而課後作業則需繳交給老師，並在作業上批註：答對題數/總題數，由學生寫完作業後自己批改自己批註，再交由老師閱看並登記後發回。

將 111 學年實施結果以敘述統計呈現，以觀察學生參與加分活動的情形。6 次筆試平均值為自變項，學生全學期在各加分活動上所獲得的加分為依變項，以 x-y 散佈折線圖呈現，並分別就 6 次筆試平均的前 27%段、中段、後 27%段加以討論。另以 110 學年課程的結果作為對照；其隨堂與課後加分活動相同，只是沒有執行 STAD 的合作學習法，沒有異質分組，學生依其個人參與表現加分，不是以小組平均值加分。這兩學年的任課教師與助教都相同。但 110 學年之筆試為 4 次，包括函數、微分、積分、矩陣代數各單元授課後之測驗，共佔 90 分。兩學年的其它異、同之處請見表 1。

表1 兩學年隨堂與課後加分活動之實施差異

	隨堂加分活動		課後加分活動			
	隨堂解題 (題)	最高加分	助教課 (次)	最高加分	課後作業(次)	最高加分
111 學年	45	10	12	10	14	10
110 學年	30	10	12	10	15	20

另外，在 6 次測驗之態度量表部分，以第一次測驗—函數前測之態度分數測量結果，進行態度量表之項目分析，並據以修正態度量表題項。接著將學生依 6 次筆試平均成績分為三組，包括成績前 27%、後 27%與中段等三組。以組別為固定因子，修正後量表之數學態度分數—含數學信心、數學不焦慮兩構面，以及微積分學習成效自評、矩陣代數學習成效自評等四項作為依變項，進行單因子多變量變異數分析。根據 MANOVA 結果，將學生適當分組後，進行學生數學信心與數學不焦慮分數分佈之分組比較。最後進行學生態度分數與學習成效相關分析，以了解學生態度分數是否可以作為學生學習成效之預測指標。

6. 教學暨研究成果 Teaching and Research Outcomes

(1) 教學過程與成果

首先說明 111 學年學生參與加分活動的情形以敘述統計-x-y 散佈折線圖呈現，並與 110 學年的比較；分為隨堂加分活動與課後加分活動兩部分。接著說明態度量表的項目分析結果，以及學生成績分組對態度與學習成效自評之單因子多變量變異數分析。最後說明數學態度分數分佈之分組比較，數學態度與學習成效相關分析。

a. 隨堂加分活動參與情形

於課堂中鼓勵學生在自己的筆記本上限時解題，由老師巡堂至學生座位，檢視學生解題過程，只要有認真嘗試解題，無論對、錯都可以獲得認列。111 學年度學生在管理數學的隨堂活動中，全學期共進行了 45 題，依獲得認列題數，依比例最高加分為 10 分。111 學年度隨堂加分活動表現如下圖 1。圖 1 中，水平軸為學生全學期 6 次筆試的平均成績，佔學期總成績 90%。總成績不足時，學生需爭取加分以提高最終成績獲得學分。圖中方形資料標記且實心線條的折線為隨堂練習加分結果。而圓形標記且圓點虛線的折線為出席課堂的得分，最高亦為 10 分。

由圖 1 看起來，6 次筆試平均成績在前 27% (61 分以上) 的學生，參與度是最好的，而後 27% (32 分以下) 的學生的參與度則稍差。折線看起來有些微微向上升的趨勢，表示筆試成績前 27% 的學生參與度較佳，也有帶動後 27% 的學生，使他們的參與程度有提升上來。在 111 學年度實施 STAD 合作學習於課堂，且以小組平均值計算加分時，由於 COVID 疫情的攪局，經常有學生因為確診或密接而無法進入教室上課，原本研究者擔心實施效果不佳，但整體來說，除了少數幾個學生之外，參與度還可以，雖仍有很大的進步空間，但跟以往相比，課堂氛圍感覺有比過去較好。為了解是否與過去有實際差異，也對 110 學年度留下的課堂資料，做了同樣的分析，結果如圖 2。

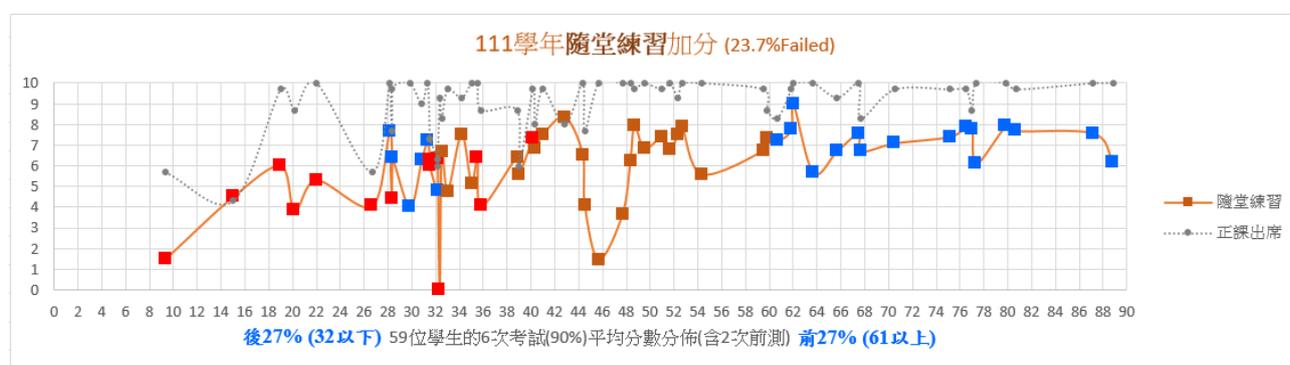


圖 1. 111 學年度隨堂加分活動參與度

110 學年度學生在管理數學的隨堂活動中，全學期共進行了 30 題的解題練習，同樣是依獲得認列題數，依比例最高加分為 10 分，只是沒有實施 STAD 法於課堂。110 學年度隨堂加分活動表現如下圖 2。圖 2 中，水平軸為學生全學期 4 次筆試的平均成績，佔學期總成績 90%。總成績不足時，學生需爭取加分以提高最終成績獲得學分。圖中方形資料標記且實心線條的折線為隨堂練習加分結果，為個人表現得分值。而圓形標記且圓點虛線的折線為出席課堂的得分，最高亦為 10 分。由圖 2 看起來，4 次筆試平均成績在前 27% (55 分以上)、以及中段的學生，參與度很兩極，散佈點幾乎在 0 與 10 之間上下跳動，而後 27% (13 分以下) 的學生的參與度則普遍很差，全部落在 3 分及以下。

綜合 111 與 110 學年度隨堂加分活動參與度分析的結果，除了研究者在授課時感受到的課堂氛圍差異之外，圖 1 與圖 2 的分析結果也可看出明顯的差異。雖然這兩屆學生的出席率都還不錯，研究者在課堂上也同樣的經常鼓勵學生，但學生對隨堂加分活動的參與度則差異很大。111 學年全班學生平均出席率為 89.9%，隨堂活動加分全班平均為 6.3 分(最高 10 分)，其中有 22% 的學生，獲得的隨堂加分在 5 分以下；而 110 學年全班學生平均出席率為 85.7%，也很不錯，但隨堂活動加分全班平均卻只有 3.1 分(最高 10 分)，有將近 70% 的學生，獲得的加分在 5 分以下。

110 學年度的學生，其成績都只看學生個人的表現，即使出席率還不錯，但實際對課堂的參與，有將近七成的學生，參與不到一半(5 分)的程度，缺乏在課堂上立刻練習解題的意願。

猜測可能是因為學生通常要到後半學期的時間，才比較會感覺到可能會無法 Pass 的焦慮，但此時因為前半學期已經沒有投入，後半學期也比較難以銜接，比較會把想 Pass 的動力，放在其它科目上。

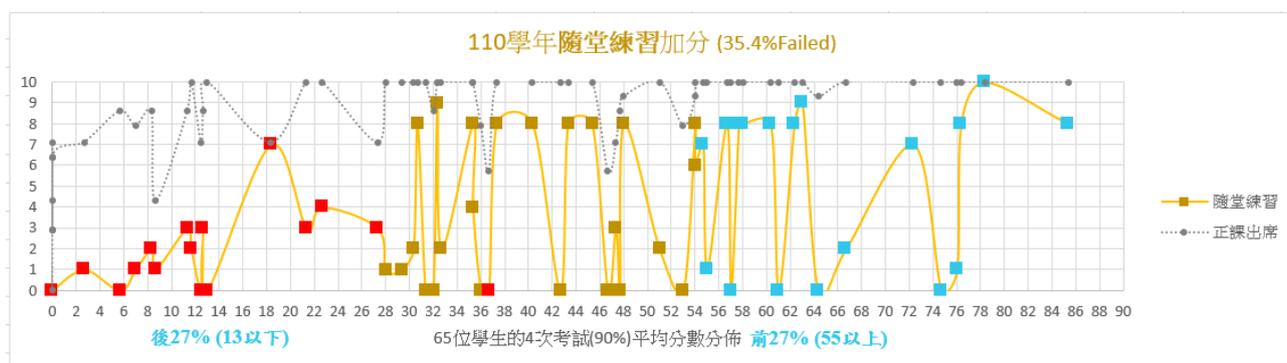


圖 2. 110 學年度隨堂加分活動參與度

而 111 學年度因為實施了 STAD 合作學習法於課堂，每個小組都有一位成績高分、一位成績低分、一位態度分數高、以及一位態度分數低的學生。雖然一開始計畫是要學生按分組，同組學生座位在一起，但由於 COVID 疫情的攪局，從課程第一週開始就經常有學生因為確診或密接而無法進入教室上課，為了避免密接範圍擴大，改成讓學生自由的與室友或平常比較會在一起的學生坐隔壁。雖然如此，但因為同組成員的平均加分，會是每個成員實際獲得的加分；所以可能學生感受到自己的表現會被小組成員關注，加上自己也不由自主的去關注其它小組成員的表現；以及課後可能與好友一起討論各自小組成員是誰，看起來表現如何(學生看不到別人成績)；或是只知道依據考試成績與態度分數分組，但不知道老師到底如何分組；也有學生私下問老師，要如何與不熟的同學連絡、要如何與不熟的同學互動...等問題。這些情況可能讓許多學生有切實的感受得到課堂的氛圍，以及提早感覺到面對這個科目，好像要好好爭取加分才行等等。

b. 課後加分活動參與情形

挑選大二以上有教學熱忱且程度足夠的大學部學生擔任助教，每週固定 2 小時的助教課時間，到固定教室集合，讓助教協助學生撰寫課後作業，避免學生遇到自己寫作業時解不出來，然後就直接放棄的情形；出席助教課加分，最高加 10 分；繳交課後作業也加分，最高亦為加 10 分。111 學年度共進行了助教課 12 次，課後作業 14 次。111 學年度課後加分活動表現如下圖 3。圖 3 中，水平軸為學生全學期 6 次筆試的平均成績，佔學期總成績 90%。圖中方形資料標記且實心線條的折線為繳交作業加分結果。而圓形標記且圓點虛線的折線為出席助教課的得分。

由圖 3 看起來，首先助教課的出席率並不如正課堂的出席情況，有些學生因為課餘要工讀，或是可能出席意願低，全班平均出席率為 57.3%。少數有些未出席的學生，在寫課後作業遇到困難時，會直接找老師協助。6 次筆試平均成績在前 27% (61 分以上) 的學生，作業繳交率比較好，雖然是四個單元小組平均分數的平均，但還是偏高；而後 27% (32 分以下) 的學生的繳交率則較差，少數全單元繳交次數為 0 的同學，是以個人加分計算，並未將其納入小組加分平均的計算內。整條折線看起來前段約略在高分處持平，後段則雖然有些微微向上升的趨勢，但在中、後段學生的作業繳交率有比較多人在 5 分以下，約佔 15%。表示筆試成績前 27% 與中段的學生也稍微有帶動了後 27% 的學生，但效果不如隨堂活動來得好。為了解課後加分活動的實施效果是否與過去有差異，也對 110 學年度留下的課堂資料，做了同樣的分析，

分析結果如圖 4。



圖 3. 111 學年度課後加分活動參與度

110 學年共進行了助教課 12 次，課後作業 15 次。出席助教課加分，最高加 10 分；繳交課後作業也加分，最高加 20 分，但為了與其它折線作比較，將其調整為最高 10 分來呈現。110 學年度課後加分活動表現如下圖 4。圖 4 中，水平軸為學生全學期 4 次筆試的平均成績，佔學期總成績 90%。圖中方形資料標記且實心線條的折線為作業繳交加分結果，為個人表現得分值。而圓形標記且圓點虛線的折線為出席助教課的得分。

由圖 4 看起來，首先助教課的出席率也是不如正課堂的出席情況，全班平均出席率為 32.5%。4 次筆試平均成績在前 27% (55 分以上)、以及中段的學生，作業繳交率很高，只有少數幾位偏低，而後 27% (13 分以下) 的學生的作業繳交率則分佈很廣，最高分至最低分都有，但普遍較差。全班作業繳交加分低於 5 分者佔 29.2%。

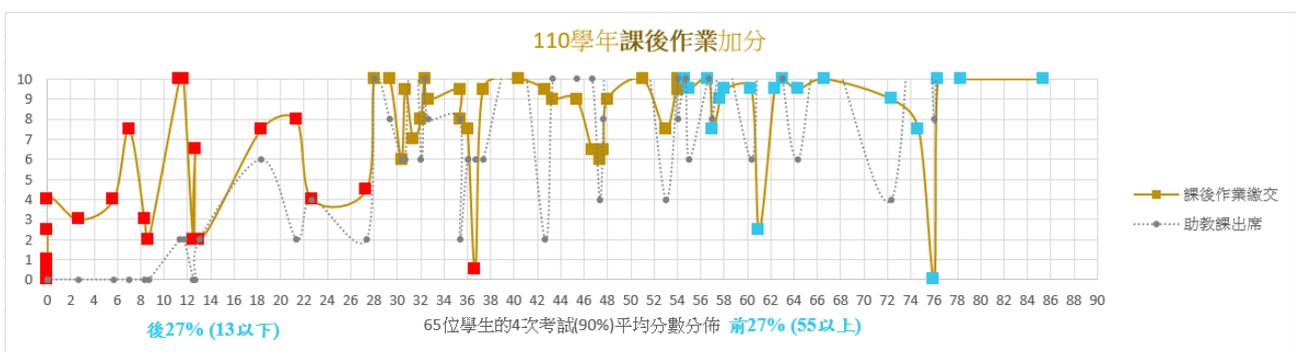


圖 4. 110 學年度課後加分活動參與度

綜合 111 與 110 學年度課後加分活動參與度分析的結果，以助教課出席率來說 111 學年為 57.3%，110 學年為 32.5%，雖然都是會有些學生因為課餘要工讀，或是可能出席意願低，但 111 學年度的出席率在疫情攪局之下仍然提高很多。以作業繳交率來說 111 學年為 70.9%，110 學年為 68.2%，相差不大。雖然同樣是課後活動，但可能是因為作業是直接繳交給老師的，而出席助教課則只需要面對助教；在面對助教與面對老師時的學生表現有所差異之故。另外，在 111 學年度有實施 STAD 合作學習的情況下，雖然圖 3 的折線也有一些上下跳動的情況在較中、後段，但仍不若圖 4 的折線在前、中、後段都有一些上下跳動的情況；可能實施合作學習對於學生在課後活動的表現仍是有一些影響。

c. 數學態度量表項目分析

利用學生填答函數單元前測(小考 1)之數學態度量表的數據，分別進行數學信心量表、數學不焦慮量表之項目分析，結果如表 2(題項之內容如附件一)。由極端組比較(6 次筆試平均成績之前 27%組、後 27%組)之決斷值、題項與總分相關、修正的題項總相關、題項刪除時的 Cronbach α 值等四項評估指標來看，當數學信心量表的 Q3 題項刪除時的 Cronbach α 值 0.871 比原量表的 0.866 高，當數學不焦慮量表的 Q10 題項刪除時的 Cronbach α 值 0.915 比原量表的 0.902 高；故 Q3 與 Q10 宜刪除。最後修訂數學態度量表共 8 題項。

表 2 學生數學態度量表之項目分析

極端組比較		同質性檢驗				
題項	決斷值 CR 值 (顯著 >3)	題項與總分 相關 (至少 0.400)	修正的題項 總相關 (至少 0.400)	量表的 Cronbach α 值	題項刪除時的 Cronbach α 值 (比原量表低)	
信心 量表	Q1	6.874	0.800	0.673	0.866	0.841
	Q2	5.628	0.803	0.702		0.837
	Q3	4.837	0.692	0.540		0.871
	Q4	6.806	0.865	0.772		0.815
	Q5	8.600	0.870	0.768		0.817
不焦 慮 量 表	Q6	11.971	0.859	0.767	0.902	0.879
	Q7	5.475	0.823	0.735		0.886
	Q8	11.002	0.912	0.854		0.859
	Q9	11.031	0.920	0.860		0.857
	Q10	4.804	0.718	0.583		0.915

d. 數學態度與學習成效自評之單因子多變量變異數分析

經過項目分析後，數學態度量表有 8 題項，在課程第三單元結束之後測(期末考 1)中，另加上微積分學習成效自評 4 題項(題項之內容如附件二)，故學生在筆試後需填答之問卷內容有 12 題項。矩陣代數學習成效自評也是 4 題項(題項之內容如附件三)，故學生在課程第四單元結束之後測(期末考 2)中需填答之問卷內容亦有 12 題項。

單因子多變量變異數分析之固定因子是將學生依 6 次筆試平均成績分組，分別有 15 人是成績前 27%、21 人成績為中段、13 人成績為後 27%，共 49 人；為原修課學生 59 人中刪去考後未填寫態度量表的 10 位學生。四個依變項的數學信心、數學不焦慮是課程四個單元後測的平均態度分數，而微積分與矩陣代數學習成效自評則分別為第三與第四單元後測的填答結果；分析結果如表 3，多變量檢定中有兩種公式之結果為顯著(p 值為 0.044 與 0.005)；單因子變異數分析的結果則是四個依變項均顯著(p 值為 0.010, 0.009, 0.011 與 0.013)。經 Tukey 法事後檢定的兩兩比較結果則是四個依變項均呈現前 27%組與另兩組有顯著的不同(詳細的 p 值請見表 3)；而中段組與後 27%組之間則是四個依變項均未達顯著水準。

e. 數學態度分組比較

接下來將學生在 6 次筆試後之數學態度填答結果分成”前段”(6 次筆試平均成績的前 27%)與”中、後段”兩組來比較，結果如圖 5 與圖 6。

表 3 態度與學習成效自評之單因子多變量變異數分析

依變數	筆試	平均	多變量檢定	顯著性	變異數同質 Levene	單因子 ANOVA	Post Hoc Tukey 法
數學 信心	前 27%	3.167	Pillai's Trace Wilks' Lambda 變數選擇法 多變量顯著性檢定 Roy 的最大平方根	0.077 0.058 0.044 0.005	0.47	0.010	前 > 中 (0.046) 前 > 後 (0.012)
	中段	2.654					
	後 27%	2.465					
數學 不焦慮	前 27%	3.365	Pillai's Trace Wilks' Lambda 變數選擇法 多變量顯著性檢定 Roy 的最大平方根	0.077 0.058 0.044 0.005	0.967	0.009	前 > 中 (0.050) 前 > 後 (0.010)
	中段	2.816					
	後 27%	2.585					
微積分 學習成效 自評	前 27%	3.433	Pillai's Trace Wilks' Lambda 變數選擇法 多變量顯著性檢定 Roy 的最大平方根	0.077 0.058 0.044 0.005	0.057	0.011	前 > 中 (0.029) 前 > 後 (0.018)
	中段	2.655					
	後 27%	2.500					
矩陣代數 學習成效 自評	前 27%	4.150	Pillai's Trace Wilks' Lambda 變數選擇法 多變量顯著性檢定 Roy 的最大平方根	0.077 0.058 0.044 0.005	0.823	0.013	前 > 中 (0.039) 前 > 後 (0.018)
	中段	3.560					
	後 27%	3.404					

首先，圖 5 與圖 6 中，前段組的態度分數分佈，信心與不焦慮分數均是由函數前測(前測 1)開始逐次下降至微分後測時最低，積分單元內容雖然最難，但積分後測的信心與不焦慮反而上升了。此一結果似乎顯示前段組的學生比較有跟上老師的授課步調，在函數與微分單元的學習之後，對於積分單元的信心與不焦慮分數便提高了。而矩陣代數單元則是授課前的信心與不焦慮分數稍低於授課後，似乎亦顯示了在經過學習之後的態度分數提高情形。

中、後段組學生之信心與不焦慮分數則首先由函數前測(前測 1)開始下降至函數後測，這部分與前段組學生一致，似乎顯示函數單元經過教學活動學習後並未能提升學生的數學信心與數學不焦慮程度；但也有可能是因為前測 1 試題都是較基礎的函數內容，而且都是選擇題的緣故。而由函數後測至微分後測則是信心分數持平(平均都是 2.6)，不焦慮分數反而上升了(平均由 2.6 提高至 2.8)，這部分與前段組學生不一致。可能是因為微分單元有許多單純微分技巧的計算部分成為學生得分管道，與函數單元相比可能因此而有學生信心未受挫或更不焦慮的情形。

中、後段組學生之信心與不焦慮分數是在積分單元最低，應該是因為積分單元內容難度最高的緣故。與前段組學生不一致處是，對中、後段組學生來說，許多函數相關概念、以導數描述函數行為的概念等等好像不太容易理解。在概念理解不夠的情形下，加上積分單元在單純積分技巧的計算部分難度較高，因此使中、後段組學生的信心與不焦慮分數降至最低。

中、後段組學生由矩陣代數單元前測(前測 2)至後測之不焦慮分數稍增(3.0 提至 3.1)，但信心分數則是下降(3.1 降至 2.9)，變化方向與前段組學生相反。似乎顯示經過課程學習活動後，並不能提升對此單元的數學信心。

f. 中、後段學生數學態度與學習成效相關分析

學習態度的部分包括中、後段學生之數學信心分數、數學不焦慮分數。學習成效則包括 6 次筆試平均、微積分學習成效自評、矩陣代數學習成效自評等三項。Pearson 相關分析結果如表 4。學習態度兩個構面與三項學習成效之相關性均為正向的中度相關。

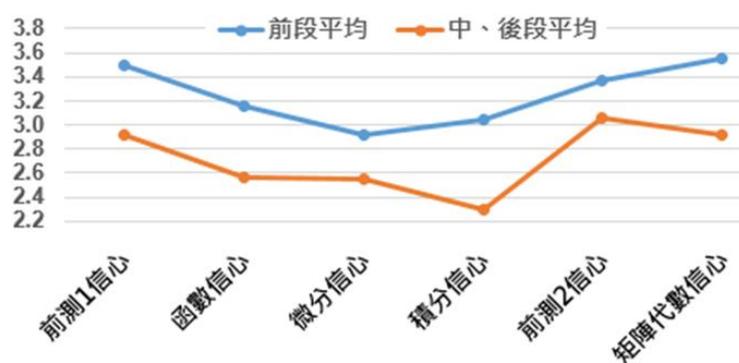


圖 5 “前段”與“中後段”之數學信心分數的比較

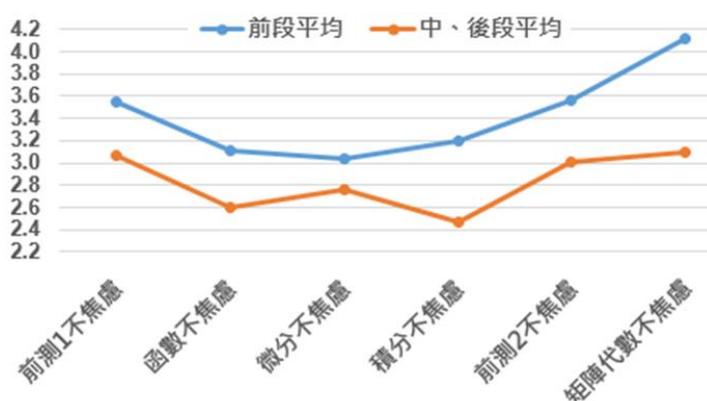


圖 6 “前段”與“中後段”之數學不焦慮分數的比較

表 4 的結果與文獻探討結果一致，數學信心與數學成就具有顯著的中或高度相關(Yee, 2010; Duque & Tan, 2018; 許光霆, 2020); 數學焦慮則與數學成就是顯著的負向相關(Yee, 2010; Zakaria et al., 2012; Duque & Tan, 2018)。數學信心與數學焦慮(或不焦慮)兩構面是較好的數學成就預測指標，在課堂上設法提升學生的學習態度，將可以有效的提升學生的學習成效。

表 4 中、後段(34 人)學生之態度與學習成效相關分析

	6 次筆試平均	微積分學習成效自評	矩陣代數學習成效自評
數學 Pearson 相關	.545	.665	.585
信心 顯著性(雙尾)	.000	.000	.000
數學 Pearson 相關	.504	.565	.525
不焦慮 顯著性(雙尾)	.000	.000	.000

(2) 教師教學反思

綜合來說，任課教師一直以為，課後加分活動的效果應該會比隨堂加分活動要好，因為對後段學生來說，只要出席便可以加分，現場又有同學與助教協助完成作業；而隨堂加分活動卻是要在老師面前解數學題目，比較困難。經過實際分析且與 110 學年的資料比較之後發現，卻不一定如此，表 5 整理了兩學年的隨堂活動與課後活動之學生參與表現。

表 5 兩學年隨堂與課後加分活動學生整體參與情形

	隨堂活動		課後活動	
	課堂出席率(低於 5)	隨堂解題平均分(低於 5)	助教課出席率(低於 5)	課後作業平均分(低於 5)
111 學年	89.9% (1.7%)	6.3 (32.2%=>22.0%)	57.3% (33.9%=>32.2%)	7.1 (20.3%=>20.3%)
110 學年	85.7% (9.2%)	3.1 (70.8%)	32.5% (66.2%)	6.8 (29.2%)

首先，正課的平均出席率都很不錯，學生一般也很重視是否有點到名，111 與 110 學年全班出席率的平均值分別為 89.9%與 85.7%；但 111 學年出席得分低於 5 者(即全學期出席率低於 50%)人數約佔全班 1.7%，而 110 學年的人數則有 9.2%；有可能 STAD 合作學習的同儕影響有些效果。另外，助教課的出席雖然是額外加分，沒有強制，但 110 學年的平均值 32.5%仍是偏低，而出席得分低於 5 的(即全學期出席率低於 50%)人數佔全班人數高達 66.2%，真的很低。111 學年的出席率平均值則為 57.3%，而出席得分低於 5 的人數則佔全班人數為 33.9%。經過 STAD 合作學習小組平均得分的調整之後，33.9%調降至 32.2%。與 110 學年比起來，應該是 111 學年經過 STAD 合作學習的實施之後對於學生在課後的表現仍有些影響。

接著，在隨堂解題參與的部份，全班學生最後加分的平均值在 111 與 110 學年分別為 6.3 分與 3.1 分，差異很大，有了 STAD 合作學習的影響，雖然因為疫情擾局，沒有要求在課堂上同組同學要坐在一起，但因為得分會被組員影響的關係，似乎讓學生從一開學就不敢鬆懈，因此有了比以往要更好一點的表現。而 111 學年隨堂活動加分低於 5 的學生人數佔全班 32.2%，經過 STAD 合作學習小組平均得分的調整之後，調降至 22.0%。至於 110 學年則可能因為有不少學生會覺得慢慢再努力即可，但通常經過前幾週的鬆懈後就愈來愈努力不起來了，以至於隨堂活動加分低於 5 的學生人數佔全班高達 70.8%。

最後，課後作業加分的全班平均值分別為 111 學年的 7.1 分與 110 學年的 6.8 分，都很不錯。可能因此，在沒有詳細分析之下，任課教師一直以為課後活動的參與度比隨堂活動較好。雖然兩學年的平均作業繳交率都頗高，但對比助教課的出席，111 學年有認真寫作業的學生應該更多。而雖然以繳交率來計算加分，一份作業只要能寫對 1 題即可繳交，但 111 學年仍有 20.3%的學生人數，其作業加分低於 5；110 學年則有 29.2%的人是低於 5 分的。

經過 111 學年的 STAD 合作學習法實施過後，任課老師感覺課堂上學生學習的氛圍有所提升；以敘述統計分析並與 110 學年未實施的情況比較之後，在有疫情的攪局之下，各方面數據都仍呈現提升的表現；來年繼續開設管理數學課程時，研究者仍會選擇再一次嘗試 STAD 合作學習的授課方式，希望接下來可以在沒有疫情的攪局之下，再次看到學生在學習各方面都有所提升。也希望這次 111 學年的實施經驗，能提供給開設類似課程的老師們參考，並多一個授課方法的思考方向。

在單因子多變量變異數分析中，看到中段組的態度分數與學習成效自評，與後段組無顯著差異，以致於需將兩組合併為一組來討論其 6 次測驗的態度分數分佈，表示任課老師需要多加努力與關注的學生不只後段組。希望未來能在不斷的調整教學方法及省思如何輔導學生投入課業之下，能看到中段組學生可以與前段組學生併組的情形。

6 次測驗中前段組學生之數學信心與數學焦慮分數在微分單元最低，至積分單元反而提高了。雖然積分單元內容最難，但學生經過學習之後，數學信心與數學不焦慮分數是提高的。矩陣代數單元也是，前測分數較低，經過課程學習活動後，後測之數學信心與數學不焦慮分數提高了，雖然前測內容是較基礎的選擇題而後測內容都是較複雜概念的選擇題及較難的計算題。

由前段組學生所展現的 6 次測驗之數學信心與數學不焦慮分數的變化情形，成為了一個良好的示範；是我在對中、後段學生教學上的努力方向，雖然還需要許多努力與多方嘗試，但希望未來能讓更多學生可以有如止的表現。

(3) 學生學習回饋

在 6 次測驗中，問卷最後的開放問答題有些學生選擇略過，或是沒有每次填答。將有填答的部份整理於附件四中，並於最後兩欄附上學生出席助教課次數與助教對該生的評語。學生的回饋意見大致有給任課老師鼓勵、給自己鼓勵、或是提醒老師自己程度不足希望考簡單一點、希望上慢一點、希望增加複習等等。雖然實施 STAD 有提高了學生對課堂的參與度，但因為疫情影響沒有在教室內實際分組討論，所以沒能蒐集到關於學生對於用 STAD 法上課的意見，很可惜。

助教的評語及私下回饋給我各生的情況對我幫助很大，讓我知道學生都是如何寫作業的。例如附件四中序號 4 的學生，上課之外，課後寫作業都很努力的與同儕、助教討論。但除了基礎差之外，最大問題是該生總是用背的在解題。雖然一起討論作業的同儕、助教都有在幫他調整這個問題，後來也每週花約 1 小時到老師辦公室練習解題；但還是常常覺得他對這些數學語彙仍是陌生。解題不准看課本、筆記時，仍像是在默寫一樣，沒能看到他數學思維的展現。雖然最後該生學期成績是及格了，但沒能讓他進步更多，總覺得可惜。

7. 建議與省思 Recommendations and Reflections

本研究目的希望提升較後段學生對於課程活動的參與度，藉以提升較後段學生的學習成效。由前面的研究結果看起來，在 STAD 法的激勵之下，較後段學生的參與度提高了，學習態度與學習成效也都有有一些進步。然而，對於基礎較差但願意投入學習的後段學生的輔導，仍有不足之處。未來在管理數學的課程上，除了加分活動的鼓勵、STAD 法的激勵之外，應設法能提早了解學生的程度與可能的學習困難處。希望在學生願意投入並主動積極學習時，能更有效的輔導學生。

二. 參考文獻 References

林雅雯、江柏叡、曾志隆 (2015)，應用合作學習於國中數學課程之前實驗研究，臺灣數學教師；36 卷 2 期 (2015 / 10 / 01)，13 - 25。

黃敦煌、梁正鐮 (2017)，分組合作學習於高級中等學校數學補救教學課程上之成效：以「數列與級數」單元為例，臺灣教育評論月刊；6 卷 12 期 (2017 / 12 / 01)，156 - 179。

蔡清田 (2000)，教育行動研究，五南圖書出版股份有限公司。

蔡清田 (2007)，課程行動研究的實踐之道，課程與教學，10 卷 3 期，(2007/07)，75-89。

Aiken, L. R. (1970). Attitudes toward mathematics. *Review of Educational Research*, 40(4), 551-596.

Barbato, R. (2000). Policy implications of cooperative learning on the achievement and attitudes of secondary school mathematics students. Unpublished doctoral dissertation, Fordham University

Bhowmik, M. & Banerjee, B. (2016). A study on relationship between achievement in mathematics and attitude towards mathematics of secondary school students. *IRA International Journal of Education and Multidisciplinary Studies*, 4(3), 402 – 408.

Duque Jr, C. A. & Tan, D. A. (2018). Students Mathematics Attitudes and Metacognitive Processes in Mathematical Problem Solving. *European Journal of Education Studies*, 4(11).

Farooq, M.S. and Shah, S.Z.U. (2008). Students' Attitude towards Mathematics. Pakistan Economic and Social Review, 46(1), 75-83.

Fennema, E.; Sherman, J. A. (1976). Fennema-Sherman Mathematics Attitudes Scales: Instruments Designed to Measure Attitudes Toward the Learning of Mathematics by Females and Males. Journal for Research in Mathematics Education, 7(5), 324-326.

Lipnevich, A. A; Preckel, F.; Krumm, S. (2016). Mathematics attitudes and their unique contribution to achievement: Going over and above cognitive ability and personality. Learning and Individual Differences 47 (2016) 70–79.

Mevarech, Z. R. (1985). The effects of cooperative mastery learning strategies on mathematics achievement. Journal of Educational Research, 78, 372–377.

Reid, J. (1992). The effects of cooperative learning with intergroup competition on the math achievement of seventh grade students. (ERIC Document Reproduction Service No. ED355106.)

Slavin, R. E., & Karweit, N. (1984). Mastery learning and student teams: A factorial experiment in urban general mathematics classes. American Educational Research Journal, 21, 725–736.

Slavin, R. E. (1995). Cooperative learning: Theory, research, and practice (2nd ed.). Boston: Allyn & Bacon.

Slavin, R. E. (2010). Handbook of Research on Learning and Instruction, 1st Edition, eBook ISBN 9780203839089, Chapter 17(17 pages): Instruction Based on Cooperative Learning

Yee, L. S. (2010). Mathematics Attitudes and Achievement of Junior College Students in Singapore. Proceedings of the 33rd annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia, held at John Curtin College of the Arts, Fremantle, 3-7 July 2010, Mathematics Education Research Group of Australasia Inc., 681-689.

Zakaria, E., Zain, N. M., Ahmad, N. A. and Erlina, A. (2012). Mathematics Anxiety and Achievement among Secondary School Students. American Journal of Applied Sciences, 2012, 9 (11), 1828-1832.

三. 附件 Appendix

附件一 函數前測(小考 1)數學態度量表

(信心 1~5 題、不焦慮 6~10 題，經項目分析後刪除第 3 題、第 10 題)

1. 寫完 前面試題 後，我覺得 這些試題 並不困難。
(1)非常不同意 (2)不同意 (3)不確定 (4)同意 (5)非常同意
2. 寫完 前面試題 後，我覺得 我有信心 可以學好 接下來的 函數課程。
(1)非常不同意 (2)不同意 (3)不確定 (4)同意 (5)非常同意
3. 我覺得 只要好好上課，接下來的 函數課程，我拿 好成績 不是問題。
(1)非常不同意 (2)不同意 (3)不確定 (4)同意 (5)非常同意

4. 關於函數, 我覺得 我可以寫, 比 前面試題 更難一點的 題目.
(1)非常不同意 (2)不同意 (3)不確定 (4)同意 (5)非常同意
5. 我覺得 接下來的 函數課程, 可以上些 比前面試題 更難一點的 內容.
(1)非常不同意 (2)不同意 (3)不確定 (4)同意 (5)非常同意
6. 我在寫 前面試題 時, 並不緊張.
(1)非常不同意 (2)不同意 (3)不確定 (4)同意 (5)非常同意
7. 我在寫 前面試題 時, 頭腦冷靜清楚, 有發揮自己的實力.
(1)非常不同意 (2)不同意 (3)不確定 (4)同意 (5)非常同意
8. 我不會煩惱 要面對 接下來的 函數課程.
(1)非常不同意 (2)不同意 (3)不確定 (4)同意 (5)非常同意
9. 我不會擔心 要面對 之後的 函數考試.
(1)非常不同意 (2)不同意 (3)不確定 (4)同意 (5)非常同意
10. 我很期待 要上 接下來的 函數課程.
(1)非常不同意 (2)不同意 (3)不確定 (4)同意 (5)非常同意

附件二 單元三-積分後測(期末考 1)中的微積分學習成效自評之題項

9. 寫完 期末考 1 試題 後, 我覺得 我有學好 基本積分技巧 與 理解 積分和面積 的關聯.
(1)非常不同意 (2)不同意 (3)不確定 (4)同意 (5)非常同意
10. 我覺得 學完 積分 之後, 我有好好的瞭解了 積分與微分 是 反函數 的關係.
(1)非常不同意 (2)不同意 (3)不確定 (4)同意 (5)非常同意
11. 我仍記得 微分 , 我有學好 微分技巧 與理解 其和 圖形遞增減、相對極值、凹性 的關聯.
(1)非常不同意 (2)不同意 (3)不確定 (4)同意 (5)非常同意
12. 我覺得 學完 函數、微分、積分 三個單元之後, 我有好好的瞭解了這三個單元的關聯.
(1)非常不同意 (2)不同意 (3)不確定 (4)同意 (5)非常同意

附件三 單元四-矩陣代數後測(期末考 2)中的矩陣代數學習成效自評之題項

9. 寫完 期末考 2 試題 後, 我覺得 我有學好 矩陣的 相乘 與 轉置 的概念.
(1)非常不同意 (2)不同意 (3)不確定 (4)同意 (5)非常同意
10. 寫完 期末考 2 試題 後, 我覺得 我有初步了解 逆矩陣 的概念.
(1)非常不同意 (2)不同意 (3)不確定 (4)同意 (5)非常同意

11. 寫完 期末考 2 試題 後, 我覺得 我有初步熟悉了 基本矩陣 的應用.

(1)非常不同意 (2)不同意 (3)不確定 (4)同意 (5)非常同意

12. 寫完 期末考 2 試題 後, 我覺得 我有初步熟悉了 行列式 的計算技巧.

(1)非常不同意 (2)不同意 (3)不確定 (4)同意 (5)非常同意

附件四 學生回饋意見與助教評語

序	小考 1-函數前測	期中考 1-函數測驗	期中考 2-微分測驗	期末考 1-積分測驗	小考 2-矩陣代數前測	期末考 2-矩陣代數測驗	出席助教課次數	助教評語
1	老師辛苦了		認真上課, 回去多複習	上完課回去要多練習	認真複習	謝謝老師	9	
2	我會加油					謝謝老師	9	
4	老師 說實在我很久沒有碰到傳統的數學問題, 很多基礎的部分都沒有良好的概念, 所以說如果可以我很願意從零開始學起, 只是那或許需要有人能夠給與指點才能夠達成, 特此說明。	程度還算基礎函數階段, 我希望能與老師絡, 缺乏太多數學計算經驗. 註: 我會找時間與老師聊聊.	雖然能大致理解微分的概念, 無奈基礎函數運算能力不足, 還請老師協助開導.	無論情勢如何凶險, 我都會戰到一兵一卒也不能放棄。	無論這科情勢多麼凶險, 就算是戰到最後一刻, 我也絕不能放棄。	感覺矩陣單元, 似乎能帶來一絲曙光, 感謝老師的辛勞!	12	常和同儕討論課後作業, 較少作筆記, 常用手機拍照做紀錄
5	老師我高中數學幾乎都忘光了		高中數學幾乎都忘了, 有種從零開始的感覺	這次寫得好趕, 後面完全來不及, 搞錯做題順序了。	加油	觀念沒複習好, 結果寫前面選擇題好抖	12	碰到問題時常和助教討論, 比較少與同儕討論
6	無		謝謝老師平時細心的教導, 您辛苦了!!	老師辛苦了.	無	老師辛苦了!	12	
7	我覺得老師可以上慢點		下次會再更進步!	我愛您!		我只能說這次應該可以 80	10	用功學習, 每次的作業都會盡力完成, 與助教、同儕互動性高
9	我會好好上課的						0	
11	沒有		5, 6 很難不會寫	1.2 跟 1.7 還有 1.8 不知道要不要代 X 進去重新算一遍, 但之前	無	無	10	

				作業有寫到，但這次算的怪怪的。				
14	無		和上課時所做的題有許多不同,上課並未交到類似弱化圖形的做法 ex.5 也有可能是練習的 做業量不夠所導致	無			11	程度優良,常教導同儕作業,與助教互動性高
15	無					阿彌陀佛	10	比較慢進入狀況,需要助教引導式教育才比較進步
18	老師您辛苦了~						12	程度優良,有時會和助教討論觀念、作業
19	希望能我努力的上這堂課						12	
20	無		出太難了				1	
23	無					謝謝老師的用心教導,老師您辛苦了 (。'▽'。)♡	10	與助教和同儕的互動性高,有時還會教同儕
26	希望老師出的題目別太難。						12	碰到問題時常和助教討論,比較少與同儕討論
27	希望之後有不懂的數學問題可以請老師幫忙						0	
28	謝謝老師		辛苦了,謝謝老師	辛苦了,謝謝老師		辛苦了,謝謝老師	11	碰到問題會優先找同儕討論,較排斥向助教發問
29	請多多指教		請多多指教				10	
31	你好						0	
32	希望數學不會學的越來越難			希望這次可以過	這次希望會比較簡單一點	希望最後一次老師能讓我過標☺,也謝謝老師這學期的教導	11	認真上進,會努力把不會的題目用到會,與助教互動性高
33	沒有		謝謝老師		謝謝	謝謝老師	11	

34	老師我會努力學習 不要當我 謝謝老師			老師我的數學真的沒有很好，不會的也有詢問同學，考試的分數也還是不理想，很想過這門課但考試成績就把分數拉下來！	矩陣感覺比較簡單	希望可以過	10	
35	老師我會努力不要被當的 謝謝老師			上課雖然有跟上，但考試發揮不出來			10	
36	我會努力的 GG						3	
38	無					謝謝老師老師新年快樂	7	
40	我都忘記高中的東西了 嗚嗚嗚 連續兩個星期我還是不知道什麼是反函數					我不會算體積和面積	9	
43	請多多指教		希望老師可以以上快一點	無	無	謝謝老師這學期的教導	8	
44	老師教的很認真						7	
45	希望可以學會不擅長的函數，也希望老師不要當我						5	
46	我會盡量學		您教的很好	您很認真教我們，謝謝	謝謝您的教導	謝謝老師的教導 老師您教的很認真，謝謝	12	學習上比較被動,需要助教引導式教育才比較能進入狀況
47	我會加油的						1	
48	我會認真上課	我覺得考前可以印題目卷+答案給我們練習 (一些難的, 一些基本的)		無	無	謝謝老師上學期的教導	9	
49	這學期還要多多麻煩老師您了		Thanks teacher~~	Thank you~	謝謝老師	感謝老師~這學期的辛苦~之後會去電機努力的,感謝老師這一學期	10	碰到不懂的觀念常會和助教討論