

國立臺灣師範大學數學系教學碩士班碩士論文

指導教授： 謝豐瑞 博士

從學生觀點探討能提升國中學生數學學習動機之教師教學安排

研究生：江長民

中華民國一零四年一月

謝誌

「我想，我上輩子一定燒了很多很多的好香，這輩子才能有這般福氣！」

首先得感謝在我眼中老師充滿了不可思議，總能化腐朽為神奇的謝豐瑞老師！在學術殿堂上，老師總是不厭其煩的指導我；在教育生涯的路上，老師總是耐心地引領我；在我遭遇困惑之時，老師總是能開拓我的思維鼓勵我；在日常生活間，老師總是能看穿我內心的想法，默默看顧著我；在人生的路上，老師就是我生命的導師！千言萬語也無法表達我的感謝，但能有這些成長，真的非常非常感謝老師！

感謝口試委員邱守榕教授、羅昭強教授、施皓耀教授在百忙之中撥冗前來指導與提供寶貴的建議，豐富我的想法、完整這本論文。

感謝一直以來在方法上、知識上與心理上總當我最大奧援的婷瑩學姐！感謝師門的大家—書志學長、佳叡學長、啟台學長、佩蓁學姐、志瑋學長、桂銘學長、嵐婷學姐、世偉學長、韋樺、鈺傑、怡寶、明霖學長、崇宇、圓晴、宏凱、軒豪等等夥伴這些日子以來的協助與幫忙。也要感謝一路上督促我、一起奮鬥的夥伴文婉。

感謝永慶的同事們—玉娟姊、禎貞、樺熠、柏任、美秀主任、明忠、坤良等等的細心照顧，讓我能無後顧之憂專心於論文。也感謝六班的孩子這段時間的相處與陪伴，展現如此珍貴的想法。

最後，感謝我珍愛的家人們！沒有你們就沒有今天的長民！在特別的今天，將這份喜悅分享予你們！

摘要

本研究欲探討在國中學生心目中認為能有效提升其數學學習動機之教師教學安排，並了解教師教學安排與學生參與的學習活動之間的對應關係，更進一步了解不同學業表現、不同性別與不同地區的學生對能有效提升其數學學習動機之教師教學安排的想法上之異同。

基於此，第一階段研究進行了為期約一年的質性資料收集，以數學日誌的形式針對國中學生一個班 30 人實施 68 次開放式問卷，計 198 題次，不重複的題目有 186 題。第二階段研究則將上述分析所得結果經焦點團體討論後編製封閉式問卷，於台北市、嘉義縣共 6 所學校，18 個班共 542 人進行施測。

研究發現「安全的學習環境」、「學習的可掌控性」、「滿足學生知的需求」、「善評量的影響力」、「教師的關懷與鼓勵」與「教師正向情緒的展現」是能有效提升國中學生數學學習動機的幾個重要概念。

提供高分群學生具挑戰性的任務、考試得高分方法、被尊重與認同的環境、滿足知的需求等高認知負荷相關的教學安排，相對較能提升其數學學習動機；而提供認知支持、教師關懷、安全的學習環境、教師給予鼓勵與獎勵等概念將有助於提升低分群學生數學學習動機。

男女學生在能提升其數學學習動機之教師教學的想法上大多是一致的，唯獨男生在寫作業與討論數學時，提供具有難度、挑戰性的材料較能提升其學習動機；而女生則在安全的提問與討論環境、考試前的複習、寫數學的可準備性並在分數表現上獲得滿足時較能提升其數學學習動機。

在都市地區與鄉村地區學生的比較上，提供「環境的安全感」、「多元有趣的活動與內容」、「教師態度與情感支持」、「外在支持」、「團體依附行為」較能有效提升鄉村地區學生數學學習動機，其餘教學安排不同地區的學生想法則較為一致。

特別的是，教師會因為學生未進行學習活動而生氣或處罰學生，對於提升國中學生數學學習動機的幫助相對有限，這樣的調查結果值得我們深思。

關鍵字：學習動機、教學安排、性別、學業表現、城鄉差異

目錄

第壹章 緒論	1
第一節 研究動機	1
第二節 研究背景	3
第三節 研究目的與研究問題	6
第四節 名詞解釋	7
第貳章 文獻探討	9
第一節 動機理論及相關研究	9
第二節 學業表現、學生性別與城鄉地區分別與學習動機之關聯	22
第參章 研究方法	27
第一節 研究架構	27
第二節 研究設計	28
第三節 研究樣本	30
第四節 研究工具	31
第五節 研究步驟與過程	38
第六節 研究限制	39
第肆章 研究結果	41
第一節 能有效提升學生數學學習動機的教師教學安排	41
一、做數學作業	41
二、在數學課問問題	45
三、進行訂正(包含考試、作業、課堂練習...等)	49
四、跟同學討論數學	51
五、準備數學考試	54
六、上課聽講	57
七、閱讀數學內容	60
八、解題	63

九、思考.....	67
十、發言表達想法.....	69
十一、寫數學時將步驟表達清楚.....	72
十二、各類學習活動比較.....	75
第二節 班級內不同學業表現的學生在能有效提升其學習動機之教師教學安排上， 想法有何異同	77
一、做數學作業.....	77
二、在數學課問問題.....	81
三、進行訂正(包含考試、作業、課堂練習...等).....	86
四、跟同學討論數學.....	88
五、準備數學考試.....	92
六、上課聽講.....	97
七、閱讀數學內容.....	101
八、解題.....	104
九、思考.....	108
十、發言表達想法.....	110
十一、寫數學時將步驟表達清楚.....	113
第三節 不同性別的學生在能有效提升其學習動機之教師教學安排上，想法有何 異同	119
一、做數學作業.....	119
二、在數學課問問題.....	122
三、進行訂正(包含考試、作業、課堂練習...等).....	125
四、跟同學討論數學.....	126
五、準備數學考試.....	129
六、上課聽講.....	132
七、閱讀數學內容.....	133
八、解題.....	135

九、思考.....	137
十、發言表達想法.....	138
十一、寫數學時將步驟表達清楚.....	139
第四節 不同地區的學生在能有效提升其學習動機之教師教學安排上，想法有何異同	145
一、做數學作業.....	145
二、在數學課問問題.....	147
三、進行訂正(包含考試、作業、課堂練習...等).....	150
四、跟同學討論數學.....	152
五、準備數學考試.....	154
六、上課聽講.....	156
七、閱讀數學內容.....	159
八、解題.....	161
九、思考.....	163
十、發言表達想法.....	165
十一、寫數學時將步驟表達清楚.....	169
第五章 結論與建議	173
第一節 結論	174
第二節 對未來研究的建議	178
參考文獻	181
附錄.....	189
附錄一：數學日誌格式	189
附錄二：數學日誌部分題目舉例	190

表目錄

表 2-1-1：WEINER 成敗歸因理論的三向度分析	14
表 2-1-2：依自我決定程度的連續狀態來表示動機類型、調節類型、因果控制與相關調節歷程	18
表 3-3-1：研究樣本統計資料	30
表 3-4-1：封閉式問卷各類學習活動教師教學安排項目數量統計	31
表 3-4-2：「做數學作業」所對應之教師教學安排	32
表 3-4-3：「在數學課問問題」所對應之教師教學安排	32
表 3-4-4：「進行訂正」所對應之教師教學安排	33
表 3-4-5：「跟同學討論數學」所對應之教師教學安排	33
表 3-4-6：「準備數學考試」所對應之教師教學安排	34
表 3-4-7：「上課聽講」所對應之教師教學安排	34
表 3-4-8：「閱讀數學內容」所對應之教師教學安排	35
表 3-4-9：「解題」所對應之教師教學安排	35
表 3-4-10：「思考」所對應之教師教學安排	36
表 3-4-11：「發言表達想法」所對應之教師教學安排	36
表 3-4-12：「寫數學將步驟表達清楚」所對應之教師教學安排	37
表 4-1-1：「做數學作業」之學生勾選統計	41
表 4-1-2：「在數學課問問題」之學生勾選統計	45
表 4-1-3：「進行訂正」之學生勾選統計	49
表 4-1-4：「跟同學討論數學」之學生勾選統計	51
表 4-1-5：「準備數學考試」之學生勾選統計	54
表 4-1-6：「上課聽講」之學生勾選統計	57
表 4-1-7：「閱讀數學內容」之學生勾選統計	60
表 4-1-8：「解題」之學生勾選統計	63
表 4-1-9：「思考」之學生勾選統計	67
表 4-1-10：「發言表達想法」之學生勾選統計	69
表 4-1-11：「寫數學時將步驟表達清楚」之學生勾選統計	72
表 4-1-12：各類學習活動學生之認同比例總平均	75
表 4-2-1：不同學業表現的學生在「做數學作業」的勾選統計	77
表 4-2-2：不同學業表現的學生在「在數學課問問題」的勾選統計	81
表 4-2-3：不同學業表現的學生在「進行訂正」的勾選統計	86
表 4-2-4：不同學業表現的學生在「跟同學討論數學」的勾選統計	88
表 4-2-5：不同學業表現的學生在「準備數學考試」的勾選統計	92
表 4-2-6：不同學業表現的學生在「上課聽講」的勾選統計	97
表 4-2-7：不同學業表現的學生在「閱讀數學內容」的勾選統計	101
表 4-2-8：不同學業表現的學生在「解題」的勾選統計	104

表 4-2-9：不同學業表現的學生在「思考」的勾選統計.....	108
表 4-2-10：不同學業表現的學生在「發言表達想法」的勾選統計.....	110
表 4-2-11：不同學業表現的學生在「寫數學時將步驟表達清楚」的勾選統計	113
表 4-3-1：不同性別的學生在「做數學作業」的勾選統計.....	119
表 4-3-2：不同性別學生在「當作業的題目對我來說有難度、有挑戰性時」的勾選情形.....	121
表 4-3-3：不同性別的學生在「在數學課問問題」的勾選統計.....	122
表 4-3-4：不同性別學生在「當題目對我來說有點難度、有挑戰性時」的勾選情形.....	124
表 4-3-5：不同性別學生在「如果老師和同學都不會嘲笑別人問的問題，即使那個問題很簡單或只有他不會」的勾選情形.....	125
表 4-3-6：不同性別的學生在「進行訂正」的勾選統計.....	125
表 4-3-7：不同性別的學生在「跟同學討論數學」的勾選統計.....	126
表 4-3-8：不同性別學生在「如果討論的時候身邊都是跟自己比較熟悉的同學」的勾選情形.....	128
表 4-3-9：不同性別的學生在「準備數學考試」的勾選統計.....	129
表 4-3-10：不同性別學生在「如果老師在考試前先幫我們複習，提醒我們要注意的地方」的勾選情形.....	131
表 4-3-11：不同性別的學生在「上課聽講」的勾選統計.....	132
表 4-3-12：不同性別的學生在「閱讀數學內容」的勾選統計.....	133
表 4-3-13：不同性別的學生在「解題」的勾選統計.....	135
表 4-3-14：不同性別的學生在「思考」的勾選統計.....	137
表 4-3-15：不同性別的學生在「發言表達想法」的勾選統計.....	138
表 4-3-16：不同性別的學生在「寫數學時將步驟表達清楚」的勾選統計....	139
表 4-3-17：不同性別學生在「當把步驟寫清楚可以拿到比較高分時」的勾選情形.....	141
表 4-3-18：不同性別學生在「當題目是我會寫的時候」的勾選情形.....	142
表 4-4-1：不同地區的學生在「做數學作業」的勾選統計.....	145
表 4-4-2：不同地區的學生在「在數學課問問題」的勾選統計.....	147
表 4-4-3：不同地區的學生在「進行訂正」的勾選統計.....	150
表 4-4-4：不同地區的學生在「跟同學討論數學」的勾選統計.....	152
表 4-4-5：不同地區的學生在「準備數學考試」的勾選統計.....	154
表 4-4-6：不同地區的學生在「上課聽講」的勾選統計.....	156
表 4-4-7：不同地區的學生在「閱讀數學內容」的勾選統計.....	159
表 4-4-8：不同地區的學生在「解題」的勾選統計.....	161
表 4-4-9：不同地區的學生在「思考」的勾選統計.....	163
表 4-4-10：不同地區的學生在「發言表達想法」的勾選統計.....	165
表 4-4-11：不同地區的學生在「寫數學時將步驟表達清楚」的勾選統計....	169

圖目錄

圖 3-1-1：研究架構圖.....	27
圖 3-5-1：研究流程圖.....	38

第壹章 緒論

本研究欲從國中學生的角度探討怎麼樣的教師教學安排能有效提升國中學生的數學學習動機，並比較不同類型學生對於教師的教學安排的需求之異同。本章分為研究動機、研究背景、研究目的與問題、名詞解釋四小節。

第一節 研究動機

在教育上我們可以根據相關理論，為學生準備完善的教學環境、教學活動、課程設計與內容……等，但仍無法保證能有良好的學習效果。因為教學效果的良莠，並非單方面取決於老師的教學，而是在師生互動之間學生的學習（張春興，2012）。由此看來學生的學習動機在數學學習上是很關鍵的一環，學生的學習行為的出現與否，學習動機扮演重要的角色，是一種學習者本身內在動力的展現，若能養成學生的學習動機與學習興趣，未來離校後將能繼續自我成長學習（Janet & Janelle, 2009）。Singh, Granville, 與 Dika (2002)認為學生的認知能力以及家庭背景是預測學業成就的重要因素，不過情意變項在影響數學科的成就亦是重要的考量。而 Furtak 與 Kunter (2012)則認為學習分為認知參與的學習理論、學習動機的理論兩大支線。認知參與的學習理論強調教師應該利用學生的先備知識來促進深刻理解的學習過程。學習動機的理论則強調學生參與的學習過程是他們感興趣或願意去做的，因此動機是個體成功學習的先決條件。除此之外張春興(2012)也認為學生的學習動機與學業成就有重要關聯性。因此，如何提升學習動機將是個值得關注的問題，亦有許多教育研究者投入這方面的研究。

然而在 Trends in International Mathematics and Science Study[TIMSS] (2007)的國家報告中發現，雖然我國八年級學生整體數學成就高居第一，在各主題與各認知層次的表現相當不錯，但是在對於數學的情意表現中卻有偏低的趨勢，也就是在數學正向態度、數學學習自信及數學評價等情意指標的表現，遠低於國

際平均水準。無獨有偶，根據《親子天下》雜誌在 2012 年所公布的「國中生學習力大調查」發現：過半數學生認為自己學習動機不強烈；近八成老師認為學生學習動機不足。Maulana, Opdenakker, den Brok, Bosker 等人 (2012)認為數學是中等學校的必須科目，也是較難的科目，不過學生較無內在動機。而在教學現場亦曾看過學生上課無精打采，在課堂上參與學習活動的意願不高，可以聽到部分學校教師抱怨學生缺乏學習動機。但也看過在不同老師的教學活動中，學生積極、主動有熱情的參與課堂的學習活動！

這讓我們大膽推測，教師於課堂上的教學安排對於學生的學習動機存在著相當的影響力，因為學生所覺知到的師生互動跟學習動機和學習成就有很強的相關 (Maulana et al, 2012)。因此，當教師以適當的方式教學，學生可以產生高昂的興趣 (Skemp, 1995)，進一步透過教師的回饋激起學生的學習動機，學生也會學得更好 (Pintrich, 1996)。提昇學習動機的重要性絕對不亞於學習策略的教導 (陳品華 2004)。由此可知教師對於提升學生的學習動機及對於數學正面的情意評價應該有可以著力的地方。

回到教學現場，學生真的不願意學習、不想學習嗎？在不同世代的學生，有著不一樣的學習環境與學習背景，會不會其實也有不一樣的學習需求？當教師利用以往的教學經驗進行教學活動時，會不會已經無法滿足學生的學習需求了呢？國內外有許多關於學習動機的研究，然而大多在區辨與討論內在動機與外在動機，不足以讓我們理解學生的學習動機，進而做出適當的教學決定 (Janet & Janelle, 2009)。既然許多研究的目的是要提升學生的學習動機，我們為何不聽聽第一線學生們的想法呢？從學生的角度了解什麼樣的教師教學安排，是他們「認為」可以引發或提升學習動機的教學安排呢？基於此本研究欲從學生的觀點探討什麼樣的教師教學安排能夠提升國中學生的數學學習動機，並比較不同類型學生之間對於教師教學安排的需求之異同。

第二節 研究背景

為了解在國中學生心目中認為能有效提升其數學學習動機之教師教學安排為何？研究者於 102 年 10 月 17 日至 103 年 09 月 26 日，進行為期約一年的第一階段研究，針對數學學習活動與教師教學安排進行探究其面向與細項。以自然探究法(naturalistic inquiry)進行質性研究，過程中並未設計實驗干擾原本的教學與學習環境，而是進入真實的教學現場收集資料並對資料進行歸納分析。

研究對象以七年級學生一個班共 30 人，該班學生甚是願意表達自己心目中的想法，也是校內師生們認為該班學生在老師的培養下對於數學有良好的學習態度，不論在數學課中或課後皆有積極學習的表現，在平常事件的討論上常能有各自的主見及獨到的見解，是班很有想法的學生。

研究工具則設計開放式問卷，以數學日誌(見附錄一)的形式進行資料收集，施測次數計 68 次，施測題次 198 題，扣除重複的題目後共 186 題。題目設計方式從較為一般性的問題開始，逐漸聚焦至與具體教師教學安排有關的問題。其中透過分析學生先前的作答結果並透過焦點團體¹的討論進而產生後續新的問題，用以了解在學生心目中認為能有效提升其數學學習動機的教師教學安排為何。而數學日誌題目的生成方式過程分述如下：

(一) 初期：

以開放性、一般性較高的問題進行施測為主，如：「今天的數學課，我最大的收穫是…」、「數學課中，印象最深刻的是…」、「在數學課中，我偷偷觀察到…」與「在數學課堂中，因為…，所以讓我有了很特別的感受」等。

(二) 中期：

利用學生在開放性較高的問題中回答的結果進行分析，此時有兩個主要的探問方向，第一編製與數學學習活動相關的問題，探問學生的想法與感受，如：

¹ 此焦點團體乃由師大數學系謝豐瑞教授、三位數學教育博士、兩位數學教育研究所博士班學生與數位碩士研究生(同時亦為中學數學教師)組成。

「在今天的數學課中，我曾有過想要提出問題的念頭，但是因為…，所以我還是沒有提出問題」、「在今天的數學課中，我是否有認真的與同學討論，為什麼？」、「當我挑戰難題遇到瓶頸時，怎樣我會願意繼續思考？」、「什麼樣的鼓勵會讓你更願意準備考試」與「在數學課中，你覺得同學們願意熱情表達想法與回應上課出現的問題，可能的原因為何？」等。第二利用前述分析之結果，編製一般性的問題探問學生與學習動機、學習活動有關的問題，如：「對於學習數學來說，自己的責任有哪些？」、「你覺得做了哪些事，可以稱為學數學？」、「怎樣會提昇你對數學的熱情？」、「什麼樣的情況會讓你覺得數學很有趣？」、「怎麼樣會讓我更有信心學數學？」等。

(三) 後期：

利用上述所得結果分析，此時有兩個探問方向。第一擬定與教師教學安排相關之問題進行施測，探問學生的想法與感受，如：「老師在教學時，安排適當的難度的教材，會給你什麼樣的感受？為什麼？」、「老師布置友善的學習環境(如：製造尊重他們發言的氛圍…等)，對你學數學有什麼影響？為什麼？」、「老師在教學時，讓同學上台發表，會給你什麼樣的感受？為什麼？」等。第二是探問學生怎樣的情況或教師怎麼做會讓他更願意參與學習活動，如：「怎麼樣會讓你更願意寫作業？」、「怎樣你會更願意做數學考試後的訂正，了解那裡不會並重新學會呢？為什麼？」、「老師做了什麼，會讓你更願意專心聽課？為什麼？」等。

資料的分析則是利用開放式編碼對學生作答內容做初步分析，分析之後將類似的概念歸類，藉以了解能提升國中學生數學學習動機之教師教學安排的面向與細項。過程中與一位數學教育博士共同編碼，進行研究者三角校正(Triangulation)，以降低編碼與形成類別時所產生的偏誤。校正一開始各自針對資料進行編碼與分類，爾後再進行核對。如果有不同的編碼或類別出現，則利用學生的作答進行討

論至達成共識。其中分析所得之教師教學安排所使用的學生作答內容來源有二：一是該開放式問題直接探問此議題，另一種為學生從其他開放式問題連結過來的。透過這些資料的分析從學生的觀點來編製能有效提升其數學學習動機之教師教學安排。編製封閉式問卷的教師教學安排時將則透過同一編碼之學生作答內容取出，以學生使用的詞彙來編製教師教學安排，冀以貼近學生心目中的想法。

經歸納、分析發現，在學生的看法中主要的數學學習活動有 11 類，分別為寫數學作業、提問、討論、聽講、發言表達想法、解題、思考、準備考試、訂正、閱讀數學內容、寫數學時將步驟表達清楚等，其中思考與解題屬較為抽象的學習活動，其餘則屬較為具象的學習活動。此外，針對每類學習活動，皆有與之對應的教師教學安排是學生認為能提升其數學學習動機的。

第三節 研究目的與研究問題

一、研究目的：

1. 從國中學生的觀點探討教師各項數學教學安排能否有效提升學生數學學習動機。
2. 比較不同類型學生在對於能有效提升其數學學習動機之教師教學安排的想法。

二、研究問題：

1. 在國中學生的心目中認為能有效提升其數學學習動機之教師教學安排為何？
2. 班級內不同學業表現的學生在能有效提升其學習動機之教師教學安排上，想法有何異同？
3. 不同性別的學生在能有效提升其學習動機之教師教學安排上，想法有何異同？
4. 不同地區的學生在能有效提升其學習動機之教師教學安排上，想法有何異同？

第四節 名詞解釋

一、數學學習動機

張春興(2012)認為學習動機 (motivation to learn) 是指「教師講課時能引起學生學習活動，維持學習活動，並促使該學習活動趨向教師所設定的教學目標的內在心理歷程」。本研究參考張春興的說法，將數學學習動機定義為「**引動、強化、維持學生參與數學學習活動的意願，或在學習活動中實際行動的心理歷程**」，其中數學學習活動是根據第一階段研究的研究結果，歸納出寫數學作業、提問、討論、聽講、發言表達想法、解題、思考、準備考試、訂正、閱讀數學內容、寫數學時將步驟表達清楚等十一類。

二、高/低分群學生

本研究中**不同學業表現學生**指的是高分群學生與低分群學生。「**高分群學生**」指學生自行勾選的段考成績在班級內為程度較佳的前三分之一學生；「**低分群學生**」指程度為班級內較差的後三分之一學生。

三、都市/鄉村地區

本研究中所指**不同地區學生**指的是都市地區學生與鄉村地區學生。行政區內人口在25000人以上、人口密度達1000人/平方公里且60%以上人口從事第二、第三級產業，即為都市(尹詩惠、江筱婷、周怡君、洪立建、莊惠如等人,2014)。反之，未達此標準之行政區則稱為鄉村地區。

第貳章 文獻探討

本研究欲探討在學生心目中，教師可以進行什麼樣的教學安排進而提升學生的數學學習動機，因此本章將從兩個角度進行探討，第一節為透過動機理論及相關研究的探討了解各理論對於動機的闡述；第二節為探討學業表現、學生性別與城鄉地區分別與學習動機之關聯。

第一節 動機理論及相關研究

張春興（2012）認為在心理學上動機(motivation)一詞的定義是「引起個體活動，維持已引起的活動，並導使該一活動朝向某一目標的內在歷程或內在原因」，並將動機分為兩大類：生理性動機(physiological motivation)與心理性動機(psychological motivation)。生理性動機為生理變化而產生的需求所引起的動機，如：飢餓、性…等較原始的動機；心理性動機則是指引起個體各種行為的內在心理原因，如：求學、謀職、社交…等，其背後均有其心理性動機。本研究欲探討學生的學習動機，自然也屬於心理性動機的範疇。

而學習動機(motivation to learn)一詞是指「教師講課時能引起學生學習活動，維持學習活動，並促使該學習活動趨向教師所設定的教學目標的內在心理歷程」(張春興，2012)。在此定義下，才能將學生的學習與教師的教學連在一起。由此可見，引起並維持學生的學習動機，是教學成功的重要條件！然而心理學家將動機視為行為的內在心理原因，是個介於刺激與反應之間的中介變項，無法直接測量與觀察，只能根據動機引起的行為表現來推測內在歷程，在心理學上是重要卻困難的問題。也因為如此，研究動機的學者從許多不同的取向來看動機，提出不同的動機理論。而進行數學教育研究的學者，也參考這些不同的動機理論，來探討學生的數學學習動機，以下為與動機有關的理論與概念。

一、行為主義的學習動機理論

行為主義認為學習是一種刺激-反應的聯結，是一種透過外在因素控制的歷程。透過增強物(reinforcement)增強聯結的強度，促使某些行為的發生。在班級中常見的正增強物有讚美、特權、代幣、得到高分、獎品、獎狀或食物等，藉以增強相關行為(Angela, Johnmarshall&, & Jeffrey, 2008)。也會透過懲罰如訓斥、剝奪權利、低分數等來督促學生學習，用以透過外在誘因而維持學生的學習動機(朱敬先, 1993 ; Thomas & Jere, 1999 ; 張春興, 2012)。不過，行為主義的學習動機理論亦有其限制，如重外誘控制無法培養學生求知熱忱、趨獎避罰心態於全體學生均皆不利、手段目的化的結果有礙學生人格發展，除此之外，過分依賴有形的增強或是酬賞會帶來負面影響，可能會減低興趣與表現，也會損害學生進行學習活動的內在動機 (Deci et al., 1991 ; Angela, Johnmarshall, & Jeffrey, 2008 ; 張春興, 2012)。

二、Bandura 的自我效能論

Bandura(1986)從社會學習論的觀點，提出自我效能論(self-efficacy theory)，指個人在追求目標時面臨特殊任務，對該項任務動機的強弱取決於個人對其自我效能(self-efficacy)的評估。而自我效能是指人們對於欲達成某些表現所需要自己組織、執行能力的判斷 (Bandura, 1986)。因此 Bandura 認為個人在面對某項具有挑戰性的工作時，是否全力以赴除與工作的性質有關外，就是自我效能的影響了。

在這定義下個人對於自我效能的判斷可以考慮三個維度，分別是強度(Magnitude)、說服力(Strength)以及延伸性(Generalizability)，此三維度彼此不同卻又交互作用。(1)自我效能的強度，指個體相信自己所能達成任務難度的等級。自我效能強度較高的人相信自己可以完成較難的任務，反之強度較低的人則認為自己只能完成較簡單的任務。(2)自我效能的說服力，是指關於判斷的信念的

程度。程度較弱的人較容易因為遭遇障礙而受挫，相反的，程度較強的人比較不會因為遭遇困難的問題而卻步。(3)自我效能的延伸性，是指自我效能的覺知在特殊情況的程度。有些人認為他們在特定的情況下可以完成工作；有些人則認為他們可以在任何情況下完成特定的工作。

Bandura(1977)認為自我效能的來源有四個面向，分別是(1)成就表現(performance accomplishments)，指基於個人成功經驗所發揮的影響力。成功經驗會將對自己的期待提高，反之持續的失敗將會降低期待；(2)替代經驗(vicarious experience)，人們不只依靠直接經驗學習，也透過觀察學習與替代學習之歷程，來增強個人的效能感。(3)口語的說服(verbal persuasion)，透過言語的說服來改變行為，因容易使用被廣泛使用。但是此法無法提供可靠的經驗做基礎，所引起對效能的期望可能無法長久。(4)情緒的激發(emotional arousal)，在受威脅的情況下，情緒激發是另一種可以覺知自我效能的組成成分。然而強烈的情緒通常會干擾行為，因此當個體面對焦慮與壓力的情況下，效能期望會有所降低。

學業自我效能感與學業上的成功有很強的正相關，是預測學業上成功的重要因子(Zajacova, Lynch, & Espenshade, 2005)。教師會根據學生的喜好或能力來期待學生的表現，正面的期望會提高學生的學業成就自我效能。應幫助學生建立適當的學習目標，採取合宜的教學策略，並讓學生獲得適切教師期望的知覺，俾使獲得最佳的學業成績(徐新逸、黃麗鈴，1999)。而學生在面對富有挑戰性但可達成的目標時可能需要幫助，就一個活動的長期目標來說，學生需要有人幫助他們了解達成中程目標與達成該終極目標之間的連結，教師可以藉由示範、提示和強化來提供這項協助(Thomas & Jere, 1999)，也就是說教師可以將長期目標切分成數個短期目標，當學生一一完成短期目標並走向長期目標時，他們的自我效能與動機都會得到強化。在 Schunk 與 Rice (1991)的研究中也發現，在閱讀的過程中回饋學習目標與進度，能提升讀者們改善技能的策略也能提升讀者的自我效能

感。

三、Maslow 的需求層次論

相較於行為主義，Maslow 認為學習不是外鑠的，而是內發的，學生本身就具有內發的成長潛力；第二，他認為教師不應只教學生知識，更重要的是為學生設置良好學習環境，讓學生自行學習。在 Maslow 的需求層次論中提到人類多種需求，按其性質由低而高分為七個層次，分別是：(1)生理需求(physiological need)，最基本、最強烈的一種，指維持生存及延續種族的需求，一般指生理上的驅力，如睡眠或飢渴。(2)安全需求(safety need)，指希望可以獲得保護與免於遭受威脅從而獲得安全感的需求，如困難求人幫助、危險求人保護等。兒童希望統一、公平及一定的規律，缺乏這些因素時，他就會變得焦躁不安。(3)隸屬與愛的需求(belongingness and love need)，指被人接納、愛護、關注、鼓勵及支持等需求。透過與他人建立友情，在自己的團體求得一席之地。(4)尊重需求(self-esteem need)，可分為自尊和來自他人的尊重，自尊包括對信心、能力、本領及成就等。來自他人的尊重包括威望、承認、接受、關心與賞識。(5)知的需求(need to know)，指個體對人物是變化中所不理解者希望理解的需求，如探索、操弄、試驗、閱讀、詢問等。(6)美的需求(aesthetic need)，指對美好事物欣賞的需求，諸如希望事物有秩序、有結構、順自然、循真理等心理的需求。(7)自我實現需求(self-actualization need)，一個人能成為什麼，他就必須成為什麼。人類有成長、發展和利用潛能的心理需求，指在精神上臻於真善美合一至高人生境界的需求，亦即個人所有理想全部實現的需求 (maslow, 1970；呂明、陳紅雯, 1992；(葉玉珠、高源令、修慧蘭、陳世芬、曾慧敏、王珮玲、陳惠萍, 2010；張春興, 2012)。

其中各需求之間不僅有高低之分，而且有先後順序的差別，也就是說只有低一層的需求獲得滿足後，高一層的需求才會產生。另一方面，前四項的基本需求(basic needs)和後三項的成長需求(growth needs)間呈現交互作用，成長需求對

於基本需求具有引導作用。此外，在意涵上知的需求就是所謂的學習動機，在此原則下，若基本需求未被滿足，也將無法追求知的需求，這也可能是部分學生沒有學習動機的原因之一。

四、Weiner 的歸因論

美國心理學家 Weiner 綜合心理學家 Heider 與 Rotter 的理論而提出歸因論 (attribution theory); 因該理論偏重在對行為結果成敗的解釋，故也稱之為成敗歸因 (attribution of success or failure)。

Weiner 提出了驗證三個假設為目的的歸因論，此三個假設分別為(1)個人對自己在某種情境下所表現的行為存有自求了解的動機；(2)解釋自己行為後果個人所做的歸因是複雜而多向度的；(3)個人往後類似行為動機的強弱，將取決於他對以前行為結果所做的歸因解釋。基於這三個假設，Weiner 發現一般人對於進行事關成敗的工作後，多會將結果的成敗歸結為以下六個原因(Weiner, 1974；張春興，2012)：(1)能力，根據自己評估個人對該項工作是否勝任；(2)努力，個人反省檢討在工作過程中是否曾盡力而為；(3)工作難度，憑個人經驗判定該項工作的困難程度；(4)運氣，個人自認此次工作成敗是否與運氣有關；(5)身心狀況，工作過程中個人當時身體及心情狀況是否影響工作成效；(6)其他，個人自覺此次成敗因素中，除上述五項外，尚有其他可能影響的人與事的因素。而這六項因素又可分別納入以下三個向度之內(Weiner, 1992；葉玉珠等人，2010；張春興，2012)：(1)因素來源，指當事人自認成敗因素是個人條件(內控)或外在環境(外控)；(2)穩定性，指當事人自認成敗因素在性質上是否穩定，在類似情境下是否具有一致性；(3)能控制性，指當事人自認成敗因素在性質上是否由個人意願所決定。整理如表 2-1-1。

表 2-1-1：Weiner 成敗歸因理論的三向度分析

歸因別	成敗歸因向度					
	因素來源		穩定性		能控制性	
	內在	外在	穩定	不穩定	能控制	不能控制
能力	V		V			V
努力	V			V	V	
工作難度		V	V			V
運氣		V		V		V
身心狀況	V			V		V
其他		V		V		V

(採自張春興，2012，237 頁)

此理論之所以特別受到重視，主要是因為該理論能從學生的觀點探討學習成敗的原因，由於學生對於自己成敗原因的主觀解釋，將影響其後續的學習動機。因此，教師應培養學生對自己的成敗經驗做合理的反省與歸因解釋，也是教學的目的之一。如果學生長期將成敗歸因在自己能力不足或其他在外因素的話，心態上較為消極，也可能會演變成習得無助感。由此可見教師對學生學習行為的回饋，對學生的學習動機有很大的影響，不論教師的回饋是正面的(讚許或鼓勵)，或是負面的(批評或訓斥)，都會成為學生對自己學習成敗歸因的依據。因此，教師對學生的表現盡可能給予正面回饋，即使失敗也給予鼓勵，避免傷害學生的士氣(張春興，2012)。

歸因理論強調，各種任務必須具有適當的難度，以及必須協助學生了解努力與表現結果之間的關係。許多學生自己的理解來解釋其成功或失敗，而可能沒注意到真正的關係。教師的角色則是培養學生能夠具有適當回饋自己的能力。換句

話說，教師可以降低他們把失敗歸因於低能力，取而代之的是訓練學生把失敗歸因於內在的、可控制的，例如努力不夠或用錯了策略 (Thomas & Jere, 1999)。引導學生做努力方面的歸因，也就是說他們的成功或失敗都是由於個人的努力。教導學生從外控轉移到內控，使學生認為自己是最終的根源，並為他們行為導致的結果負起較大的責任。也讓學生了解他們對於學習與成就有更大的掌控權，不能將成果只歸諸於運氣 (Lefrancois, 1998)。

五、McClelland 和 Atkinson 的成就動機論

成就動機 (achievement motivation) 是指對個人所認為重要或有價值的工作，去從事或完成，並期望達到完美的一股內在動力。他對克服障礙、追求權力、從事困難工作，以及盡心完成目標是非常重要的。較早提出「成就動機」理論的學者，應為 David McClelland 和 John Atkinson (葉玉珠等人，2010)。

McClelland (1958) 在一份古典的研究中發現，低需求成就者 (low-need achievers) 選擇難度非常高或非常低的任務，而高需求成就者 (high-need achievers) 則傾向難易適中的任務。McClelland 認為是因為此時成功機率約 50%，也具適當挑戰性，進而提升執行任務的動機 (葉玉珠等人，2010)。Atkinson (1964) 整理了一個成就動機與行為的理論，認為成就動機形成的過程中，有兩個彼此相對的心理作用：一是希望成功 (hope for success)，一是恐懼失敗 (fear of failure)。此兩種心理作用相對抵銷的結果，形成個人的成就動機 (張春興，2006；葉玉珠等人，2010)。更仔細地說，他假設趨近成就目標的傾向是三項因素的產物：(1) 成就需求或成功動機 (motive for success; Ms)；(2) 成功的機率 (the probability of success; Ps)；(3) 成功的誘因價值 (incentive value of success; Is)。避免失敗也是三個因素的產物：(1) 避免失敗的動機 (a tendency to avoid failure; Taf)；(2) 失敗的機率 (the probability of failure; Paf)；(3) 失敗的誘因價值 (incentive value of failure; Iaf) (Thomas & Jere, 1999)。Ms 被

概念化成對成就感到驕傲的能力，而 Maf 則是在面臨失敗時體驗困窘或羞恥的能力。綜合上述，成就動機高的人，必定是希望成功向度所產生的驅力，遠大於恐懼失敗向度上所產生避離的驅力。

而成就與內在動機具有高度正相關(Deci, Vallerand, Pelletier, & Ryan, 1991)。且成就目標理論(achievement goal theory)是許多學者用以探討學生學習動機的理论，該理論將學習者的學習目標分為兩類，即學習目標 (learning goal) 與表現目標 (performance goal)。對以學習為目標的學生來說，著重在能力發展與作業精熟兩方面，會努力發展或改善自己的能力；基於此，學習目標也稱為精熟目標 (mastery goals)；對以表現為目標的學生來說，著重在展現、證明一個人在某些作業上能力是很強，表現自己的能力給他人看(Angela, Johnmarshall, & Jeffrey, 2008)。Linnenbrink (2005)針對學習目標、表現目標與複合式學習目標(綜合學習/表現)設計準實驗研究發現，在對成就的影響，複合式學習目標取向有最好的助益，個人學習目標取向次之，個人表現目標取向最差，甚至有害成就及提升考試焦慮。該研究認為教師基於精熟的想法創造課室環境，使用多元有意義的任務，提供學生機會做選擇與引導自己的學習，並認同學生的學習與改善。使用小團體工作可以看到學生最多的進步，此時可以看到最多複合式學習目標的助益。

此外，教師必須知道，學生成就動機的概念和相關因素不僅受到教室氣氛和作業的影響，也受到學生的發展水準的影響(Thomas & Jere, 1999)。為增加學生成就動機，可嘗試下列各項：教導學生有關行為和成就之間的關係、幫助學生了解設定中等難度目標的好處、協助學生確認各種妨礙他們順利完成任務的問題以及幫助他們把長程的作業切割成較小的單位 (Thomas & Jere, 1999)。另外，困難、明確的目標也較能增加學生的表現，困難的目標比起簡單的目标，更能激勵行為表現；明確的目標比起籠統的目標，更成將學生的注意力轉向目標的執行面上 (Angela, Johnmarshall, & Jeffrey, 2008)。

六、Ryan 與 Deci 的自我決定論

Ryan 與 Deci(2000)的自我決定論(self-determination theory, SDT)提及自我動機與人格整合的基礎乃源自於人類固有的成長傾向和天生的心理需求，而該理論主要集中於以下三個需求：勝任感(competence)、聯繫(relatedness)與自主性(autonomy)。勝任感包括了解如何有效率地進行外部和內部的互動，也是個人在面對工作與挑戰時，個人會有能力勝任的主觀感受；聯繫則是一種在社會中與他人連結的安全和滿意的氛圍，是一種共有的感覺或與他人間的親密感；自主性是指自己的行動是自我發起和自我調節的(Deci, Vallerand, Pelletier, & Ryan, 1991; Ryan, & Deci, 2000; 葉玉珠等人, 2010)。Ryan 與 Deci(2000)也提到自我決定、自我調節與動機類型有密切的關係，根據程度的不同，不同類型的動機及自我調節會依序落在一連續軸線上。根據自我決定程度，可將動機分為無動機(amotivation)、外在動機(extrinsic motivation)與內在動機(intrinsic motivation)(葉玉珠等人, 2010)，如表 2-1-2，說明如下：

(一)無動機

指個體沒有意願進行活動。

(二)外在動機

1. 外在調節(External-Regulation)

指個體為了獲得外在獎勵或避免處罰而行動，此行動受外在控制，自我決定程度最低。

2. 投射調節(Introjected-Regulation)

比外在調節多了一些內化的成分，個體認為他們應該接受並評價該行為，但此評價來自外在壓力。

3. 認同調節(Identified-Regulation)

指個體擁有更多的自主，他反映了對行為目標的評價或調整，亦即行為來自高度的自我決定，但個體仍不能樂在其中。

4. 整合調節(Integrated-Regulation)

指個體將該行為完全內化成自我、其認同行為與自我價值與需求一致。

(三)內在動機

擁有最高度的自我決定，能自由選擇去從事該活動，並能在活動中擁有歡樂、愉悅與滿足的感覺，而該活動也能提供學習的機會。

表 2-1-2：依自我決定程度的連續狀態來表示動機類型、調節類型、因果控制與相關調節歷程

行為	非自我決定					自我決定
動機	無動機 (amotivation)	外在動機 (extrinsic motivation)				內在動機 (intrinsic motivation)
調節 類型	無調節 (Non-Regulation)	外在調節 (External-Regulation)	投射調節 (Introjected-Regulation)	認同調節 (Identified-Regulation)	整合調節 (Integrated-Regulation)	內在調節 (Intrinsic-Regulation)
知覺 到的 因果 控制	非個人	外在	部分外在	部分內在	內在	內在
相關 的調 節歷 程	<ul style="list-style-type: none"> • 無意圖 • 無評價 • 無能力 • 缺乏控制 	<ul style="list-style-type: none"> • 抱怨 • 外在獎勵和處罰 	<ul style="list-style-type: none"> • 自我控制 • 自我投入 • 內在獎勵和處罰 	<ul style="list-style-type: none"> • 個人重要性 • 有意識的評價 	<ul style="list-style-type: none"> • 和諧 • 察覺 • 自我整合 	<ul style="list-style-type: none"> • 興趣 • 享受 • 內在滿足

引自 Ryan & Deci(2000:72)

總的來說，從自我決定論的觀點來看，如果內化的歷程能運作的越完整、越有效，個體也將有越高的自主性，進而提升動機。因此，為強化學生的自主動機，教師在經營課堂氣氛時可以採自主支持，而不是外在控制，可以鼓勵學生用自己的方式解決問題、支持他的新作法或提供選擇給學生等方式，會讓學生更願意做學校的作業、更願意待在學校，也更能感覺到勝任感與自尊(施淑慎，2008；Deci et al., 1991)。Reeve與Jang(2006)則提出八項能幫助學生感覺到自主性的教學行為，即安排聆聽的時間、讓學生依自己方式工作、給學生說話的機會、賞識學生的進步與精熟、肯定學生努力的成果、當學生遇到困難時給予提示、對於學生的問題或評論給予回應、認可學生的觀點與經驗。也提出六項會降低學生感覺到自主性的教學行為，即提供限制的學習材料、在學生有時間自己處理問題以前就給出制式的解決方法和答案、直接告訴學生答案而非讓學生有機會去發現、發出指令與命令、涉入學生在教學脈絡下該有的狀態、把控制問題當成指導學生的方式。Deci等人(1991)則認為對於自我決定的具體支持方式有：提供選擇、減少控制、提供認同感與做決定時提供可用的資訊。這樣的教學風格伴隨著學生對學較困難的任務的喜愛、努力於更深層的理解、享受的感覺、覺得有能力，可以有機會滿足學生對於勝任感、聯繫、自主性的心理需求，能有助提升學生表現與培養學生的內在動機。不過，不論對於老師或學生，制定高認知自主支持的環境負擔都太重了！學生甚至會有較負向的感受。令人意外的是，學生在低認知自主性支持的環境下，比起高認知自主性支持的學生來要學得更多，感覺到更多選擇，對教學感受更正向(Furtak, Kunter, 2012)。

七、Pintrich 的動機理論

Pintrich(1989)提出以期望成分(expectancy components)、價值成分(value components)與情感成分(affective components)為主的成就動機理論，這三個成分分述如下(葉玉珠等人，2010)：

(一)期望成分(expectancy components)

期望成分是指學習者對於執行這份工作所需能力或技巧的信念，包括：

1. 自我效能信念(self-efficacy belief)：

對於特定事物，經歷過多次的成敗後，認為自己對於處理該工作是否具有高度效能，及評估自己是否有能力完成。

2. 期望成功信念(expectancy for success belief)：

指學習者對於自己在某項特定工作成功可能性的信念。

(二)價值成分(value components)

1. 工作價值(task value)：

指學習者對該項工作所做的內在價值評價及對未來目標實用性的評價。

2. 重要性信念(important belief)：

指學習者從是一項工作的理由即對該項工作的重要性、有用性(utility)或興趣(interest)。

(三)情感成分(affective components)

1. 正向情感(positive affect)：

指學習者在學習時，喜歡學習內容、享受在學習歷程中的樂趣，並對學習結果感到滿意的情緒表達。

2. 負向情感(negative affect)：

指學習者在學習時，感到不舒服、生氣或恐懼的感覺。

3. 考試焦慮(test anxiety)：

包含憂慮(worry)和情緒化(emotionality)，憂慮是指學習者在面對考試時，所表現的各種認知方面的擔心；情緒化是指學習者在考試情境中所產生的生理反應，如心跳加快、手心出汗等。

針對該理論補充興趣(interest)此一概念，興趣是一種針對特定主題的動機狀態，一種全神貫注、不遑他顧的心理狀態，會在受到某個特定活動領域吸引後

產生，將此事物看作與自己是「有關的」。當興趣被挑起後，他能增強一個人的專注力、努力和學習，更可以為促使人努力不懈，克服困難。(李嘉淦，1986；Fontana, 2005)。興趣會以兩種形式出現。情境興趣(situational interest)是由外在因素所觸發，他可以短暫的吸引學生從事學習活動。個人興趣(individual interest)是一種更為穩定、針對特定內容的興趣，當班級活動能用令人感到新鮮、意外的方式呈現，顧及到學生的需求與偏好時，學生便會產生興趣(Angela, Johnmarshall, & Jeffrey, 2008)。而 Schiefele (1991) 則界定出興趣的兩個成分，即情感相關興趣(feeling-related valences)與價值相關興趣(value-related valences)。情感相關興趣指的是對於某些事物或相關的活動有正向的感受，特別是享受與滿足；價值相關興趣指的是某事物或活動對自己在個人歸因上有重要意義，如個人發展、能力、解決重要問題…等。Schiefele 發現學生對數學的興趣比他們的成就動機、數學能力更影響他們在課堂中投入學習的意願，也可以用來預測該科的成就(Schiefele, & Csikszentmihalyi, 1994)。

此外，Meyer 與 Turner (2002)認為在課堂的互動中，情緒是一個研究動機的本質之一。情緒常是伴隨著動機性行為而產生的，也可以說情緒就是動機(張春興，2006)。在良好的課堂氣氛與師生互動關係下，參與學習的學生會感受到一致且正向的情緒經驗，這有助於提升學生學習動機(Meyer, & Turner, 2006)。而高自主性的學生對於課堂有較為正向的情緒，對學校也有較多的享受與滿意。相對的，對學生更多的控制會伴隨著更多的焦慮 (Deci et al., 1991)。焦慮的學生會顯得比較不願付出努力、表現出逃避的行為，像是找藉口、不願參與活動、翹課等。會讓學生感到焦慮的班級環境，包括外在評價、重大考試、對表現之不切實際的要求、外在壓力、人際競爭與超出學生因應能力的情境等等(Angela et al., 2008)。

第二節 學業表現、學生性別與城鄉地區分別與學習動機之關聯

一、學生學業表現與學習動機之關聯

學生在數學上的學業表現與學習動機之間存在相關性，也發現學生的學業成就受到動機、焦慮與歸因的影響，因此老師設計學習環境讓學生在數學學業上是能感受到成功是重要的(Shores & Shannon, 2007)。而 Singh, Granville 與 Dika(2002)也認為動機與態度是影響學業成就的重要因素，其中投入學業的時間是最具影響力的因素。陳玉玲(2003)則提到「高內在動機者」的數學學業表現高於「低內在動機者」；而「高外在動機者」與「低外在動機者」的數學學業表現並無差異，也再次表示學習動機與學業表現之間的關係。

Skaalvik 與 Valås (1999)則是認為先前的學業表現會直接影響學習動機，但也提到學業上的經驗會影響其自我概念的建立，當自我概念被建立的比較好或比較穩定時，能更有效的提升動機與學習行為，進而提升學業成就。先前的學業表現若能讓學生在數學上的具有成功經驗，將高度影響其動機與態度，也代表如果對數學的動機被發展的越早，隨著時間的推移越能穩定，老師的行動與態度也較能產生影響，這告訴我們雖然對於數學的成就動機是穩定的，不過可以透過適當的教學設計來影響 (Middleton & Spanias, 1999)。

學習動機也會直接影響學業表現，魏麗敏(1996)的研究發現高學習動機學生其數學成就顯著高於低學習動機組。不過，對於數學低成就的學生來說，他們通常缺乏學習數學的動機，而低成就學生之數學投入動機則是影響數學成就的重要因素，並可預測數學成就，和數學成就有顯著的正相關。因此如何引起數學低成就學生的數學投入動機，是教師需要高度重視的部分。所以教師在上數學課時，要能引起學生的學習動機，讓上課內容生動活潑，使學生能夠積極的參與學習，以提昇數學低成就學生的數學投入動機 (蔡文標、許天威與蕭金土，2003)。

綜合上述，關於數學學業表現與學習動機的相關文獻整理，雖無法斷定兩概念之間的因果關係，但數學學業表現與學習動機交互影響是可從先前的研究中發

現的，數學學業表現與學習動機有相關性，甚至是正相關，也就是高學習動機的學生也會有相對應的高學業表現，高學業表現也較容易有高學習動機，反之亦同。這也讓研究者欲進一步探討高、低學業表現的學生在能提升其學習動機的想法上，有何異同？

二、學生性別與學習動機之關聯

欲探討性別在學習數學上是否為一個重要的因素，也就是說會不會因為性別的不同而導致在學習上的想法有所異同時，似乎容易聯想到「男生數學能力優於女生」這樣的刻板印象，而當女生處於可能會被檢視、測量負面刻板印象有關的能力時，會感受到壓力，進而降低女生的數學表現，進而導致這樣的刻板印象更深化，進而影響女生進行學習(Spencer, Steele, & Quinn, 1999)。也導致當女生在數學上遇到問題時，似乎較少有調適的效能，也較少感受到價值與興趣(Wolters, & Pintrich, 1998)

此外，在 Tiedemann(2002)的研究中發現，國小教師認為男生在數學上有較多的發展。也發現越有刻板印象的老師在歸因上越容易用能力來肯定男學生，也越容易用能力來描述能力不佳的女學生。而成功的歸因有助於提升其學習動機，相對的，失敗的歸因亦會對學生的學習產生不良的影響。因此該研究建議老師在對於男女學生的鼓勵與肯定上的用詞亦須多加小心謹慎。不過 Scafidi 與 Bui (2010)的研究發現，國高中的男女學生在數學標準測驗的表現上是相似的，沒有明顯的差異。

而 Igoe 與 Sullivan (1991)則發現女生對於與學校有關的任務具有較高度的認同。不過對於在成功歸因上男女生則無明顯的差異，不過內在歸因(internal attribution)高於外在歸因(external attribution)。而 Bittick 與 Chung (2011)的研究則發現，透過數學遊戲進行教學時，使用較為男性化的故事較能提升男生的參與跟學習成效，而對女生則較沒有影響。也顯現了男女學生在學校的學習上是有些不一

樣的。不過 Erdogan Halat(2006)的研究發現六年級的男女學生在透過以 van Hiele 為理論基礎所設計的課程上學習幾何，男女生在成效與動機上並無顯著的差異，在幾何課時兩群學生於動機上與態度上是相等的。

若從學習動機的角度來看，Thibert 與 Karsenti (1996)在加拿大對於在學學生進行調查，透過自我決定論(self-determination theory)來了解性別與學習動機之間的關係，發現從六年級到大專學生，女生在內在動機(intrinsic motivation)上顯著高於男生，而外在調節型(External Regulation)則顯著低於男生。男女生在學習動機的表現上具有差異這一現象遍及六年級到大專學生。不過也有研究發現女生在數學上的自我概念、興趣與動機較低於男生，這件事在資賦優異的孩子身上更為明顯(Preckel, Goetz, Pekrun, & Kleine, 2008)。而針對男、女數學低成就學生的動機探討，也是數學低成就學生之男生高於女生(蔡文標、許天威、蕭金土，2003)。羅文秀與張淑玲(2005)也有類似的研究發現，國中男生對於數學的內外動機皆高於女生，可見男性多將學數學是為一種志業或興趣，主要是因為社會期許男生的數學能力和成就要高於女生所造成。因此該研究建議教師和家長在教學時應多關心女學生數學課業問題，給予適時的讚美與增加其對數學的信心，此外該研究亦發現男生精熟目標的傾向高於女生。不過亦有學者的研究則發現不同性別的學生在學習動機量表上的得分並無顯著不同(魏麗敏，1996)。

若從目標導向來看，國中女生追求避敗取向的目標導向顯著高於國中男生。整體而言，國中男生在數學科持有較高趨成導向的目標，女生則持有較高避敗導向的目標(林麗華、林清文，2003)。不過也有學者認為性別並不會影響學生的目標導向(Simons, Dewitte, & Lens, 2000)。

綜合上述，不同學者在探討不同性別的學習動機所獲得的結果不盡相同，並無一致的看法。其中又或許與各國文化差異有關，故本研究將進一步進行探討與了解我國學生的現況。

三、城鄉地區與學習動機之關聯

台灣的學生學業成就的城鄉差距很值得分析，這種現象的成因很複雜、也很多元，例如：教育資源、師資、學習氣氛、家庭社經背景、家長教育程度、陪讀時間、補習機會與時間，以及可以運用的學習資源等，皆是可能影響的因素（張芳全，2009）。而家長社經背景對子女的教養行為分析影響因素後，發現可能與教育程度或職業地位有關，也可能是居住地的影響(Gutman, McLoyd & Tokoyawa, 2005；曾智豐，2013)

張芳全（2009）的研究發現都市地區學生，其父母親教育程度、自我期望、文化資本、學習資源、數學學習資源、課後的補習時間、在課堂中的圖表解釋、聽數學課比鄉村學生來得高。也發現都市學生的家庭文化資本是需習的重要因素，但是鄉村學生則否。曾智豐（2013）則發現社經背景對教育目的認知、對子女的教養行為有顯著影響。而許崇憲（2002）的研究亦發現家庭裡的文化資本、人力資本、財務資本、社會資本、社經地位、職業聲望，對子女的學業表現或是教育成就有顯著的影響力，在各因素的指標，如參與文化活動、父母對子女的教育期望以及衍生而來提供的教育輔助、收入、父親的教育程度與職業地位，與子女的學業表現之間有最高的相關。

李逢堅（2010）發現社經地位背景與課業學習表現存在相關，高社經地位學生覺得課業難度較低，有較佳的學習習慣，能解決課業問題，但必須在成績競爭中生存，是參與學校課業排名遊戲規則者；低社經地位學生則置身在學校課業排名遊戲規則之外。年級越高越會有老師只管上課，不注意學生感受及反應的意見，但國中教師對學生教學態度並未因社經地位而有差異，甚至，家長教育程度越低，學生越能感受到教師的鼓勵。

綜合文獻所述，教育資源與家庭社經背景是影響學生學習的重要因素，基於此本研究欲探討在都市地區與鄉村地區的學生，對於能有效提升其數學學動機之教師教學安排的想法上有何異同。

第參章 研究方法

本章分為六小節報導：第一節將簡述本研究之研究架構；第二節則針對研究設計加以解釋；第三節則是說明研究樣本；第四節將針對問卷內容詳細介紹；第五節則解釋本研究的研究步驟與過程；第六節則說明本研究之限制。

第一節 研究架構

依據研究目的，本研究欲探討在國中學生心目中認為能有效提升其數學學習動機之教師教學安排。故研究架構如圖 3-1-1，從學生的觀點探討教師教學安排與學生學習活動之間的連結，左側平面代表的是教師使用教學安排；右側的平面代表的是學生參與學習活動；連接兩平面之間的曲線代表對應關係，即怎麼樣的教師教學安排能有效提升學生進行什麼樣的學習活動之連結，而線的粗細代表此教學安排能提升學生進行學習活動的程度，粗線表示提升的程度較高，細線代表程度相對較低，其中分岔表示同一種教師教學安排能有效提升學生進行不同的學習活動，反之亦有不同教學安排可以有效提升同一種學習活動；此外也有可能教師教學安排的強度不高卻引發學生高程度參與學習活動的意願，反之亦有可能教師教學安排強度很高而學生參與學習活動的意願卻不高，此想法則利用曲線端點的粗細來表示。

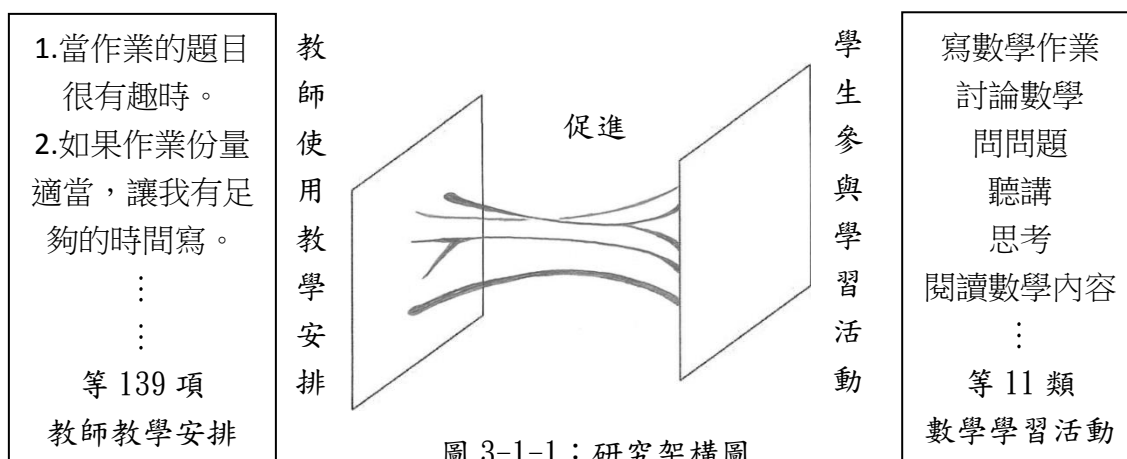


圖 3-1-1：研究架構圖

第二節 研究設計

本研究的目的是為探討能有效提升國中學生數學學習動機之教師教學安排，為基礎性研究(basic research)。

研究方法採問卷調查法，透過問卷的施測收集國中學生對於能有效提升其數學學習動機之教師教學安排的想法，進一步進行歸納分析。問卷設計採用李克氏六點量表，問卷生成方式則是利用第一階段研究所得結果加上焦點團體討論編製而成。正式問卷於 103 年 11 月分別對台北市與嘉義縣進行立意抽樣各抽取三所學校進行施測。此外，因問卷題數較多，研究者於正式施測前對數位國中學生與非數學科教師進行預試，用以評估學生作答時間與了解學生在作答上有無困擾。施測後受試者表示於作答時間與問卷內容的解讀上均無困擾。除此之外，規劃施測過程中休息兩分鐘，提供小點心給學生使用以提升其後續作答之專注程度。

資料分析時先計算各項教學活動安排的「平均認同分數」與「認同比例」。計算平均認同分數時 1 代表非常不同意、2 代表不同意、3 代表不太同意、4 代表還算同意、5 代表同意、6 代表非常同意；而計算認同比例時，認同比例為合併還算同意、同意、非常同意三個選項所得之勾選百分比。

而後針對學生在每一個教師教學安排的平均認同分數與中立分數 3.5 進行單一樣本 t 檢定，用以了解該平均認同分數與中立分數差異是否顯著。根據美國教育心理協會(American Psychological Association[APA], 2009)建議，報導顯著性時應提供 Cohen's d，也就是提供分數差異之效果量(effect size)來幫助讀者對於資料的解讀與判斷。Cohen(1988)則建議，當差異達 0.2 個標準差即有低程度的效果量(small effect size)，達 0.5 個標準差有中等程度的效果量(medium effect size)，達 0.8 個標準差則有高程度的效果量(large effect size)。基於此，本研究認為如果平均認同分數與中立分數 3.5 差異達 0.5 個標準差以上，表示此教師教學安排在提升學生數學學習動機上相當有效。

本研究進一步想要了解「男、女學生」、「高、低分群學生」與「都市、鄉村

地區學生」在對於能提升其數學學習動機之教師教學安排的想法上有何異同，透過獨立樣本(independent samples) t 檢定進行比較考驗(馬秀蘭、吳德邦，2009)，比較不同類型學生在教學安排的想法上有何異同，同時也加入效果量的描述，對結果進行描述與歸納分析。

第三節 研究樣本

此階段以國中生為研究對象，分別對台北市、嘉義縣進行立意抽樣各抽取三間學校，每間學校每個年級隨意抽取一個班進行施測，每間學校共抽測三個班級。抽測總班級數為 18 個班，共 542 人，詳細統計如表 3-3-1 所示。

表 3-3-1：研究樣本統計資料

台北市			嘉義縣		
甲國中	七年級	32 人	丁國中	七年級	29 人
	八年級	33 人		八年級	30 人
	九年級	32 人		九年級	27 人
乙國中	七年級	23 人	戊國中	七年級	26 人
	八年級	29 人		八年級	30 人
	九年級	30 人		九年級	20 人
丙國中	七年級	37 人	己國中	七年級	30 人
	八年級	39 人		八年級	30 人
	九年級	34 人		九年級	31 人
小計		289 人	小計		253 人
總計 542 人					

第四節 研究工具

本研究之研究工具以封閉式問卷為主。此問卷欲了解各教學安排在學生心目中是否能有效提升其數學學習動機以及提升的程度，問卷採六點量表藉以了解程度間的異同，亦可透過將資料轉換為「認同」與「不認同」兩類進行分析。不過擔心六點量表與問卷題數學生在填答上是否會造成過大的負擔，研究者就近找了數名國中學生進行施測，施測過程順利故本問卷將採用六點量表進行施測。

問卷內容根據第一階段研究所得結果進行編製，並經歷焦點團體討論，最終完成正式施測時使用的封閉式問卷。其中唯獨關於「處罰」或「教師會因為學生未進行學習活動而生氣」的教師教學安排並非第一階段研究的結果，而是於焦點團體討論時加入以利後續分析比較。除此之外的教師教學安排皆為第一階段研究時從學生的觀點所得，而後輔以焦點團體討論得出。問卷內容設計則分為十一類的數學學習活動，每類學習活動皆有其與之對應的教師教學安排，各類教師教學安排的項目數量統計如表 3-4-1。

表 3-4-1：封閉式問卷各類學習活動教師教學安排項目數量統計

各類學習活動	項目數量
一、做數學作業。	8
二、在數學課問問題。	18
三、進行訂正(包含考試、作業、課堂練習…等)。	8
四、跟同學討論數學。	15
五、準備數學科的考試。	14
六、在數學課時聽講。	16
七、閱讀數學內容。	10
八、解題。	18
九、思考。	7
十、在數學課中發言表達想法。	14
十一、在寫數學時將步驟表達清楚。	11
總計	139

以下將分述在封閉式問卷中各類學習活動所探問的教師教學安排。

一、做數學作業

表 3-4-2：「做數學作業」所對應之教師教學安排

請問下列情況是否會讓你比較願意做數學作業？
1.當作業的題目很有趣時。
2.當作業的題目對我來說不是很難，做起來有成就感時。
3.當作業的題目對我來說有難度、有挑戰性時。
4.當寫作業可以讓我更了解自己有哪些概念或題目不懂時。
5.如果作業份量適當，讓我有足夠的時間寫。
6.如果有更多元的作業，例如做報告或找相關資料等。
7.如果老師將作業成績算在平常成績或總成績裡。
8.如果不做作業會被老師罵或懲罰。

二、在數學課問問題

表 3-4-3：「在數學課問問題」所對應之教師教學安排

請問下列情況是否會讓你比較願意在數學課問問題？
1.當同學都踴躍發問的時候。
2.當老師看起來和藹親切、心情愉悅的時候。
3.當題目對我來說有點難度、有挑戰性時。
4.當我知道正在學的內容很重要，不問可能會影響到後面的學習時。
5.當課堂氣氛輕鬆愉快的時候。
6.如果能和同學討論過後，再提出我們都不會的問題。
7.如果提出問題總是能讓我解開疑惑。
8.如果問問題可以加分或得到小禮物。
9.如果能和同組的同學一起提出問題。
10.如果同學會在別人問問題時聽他的問題而不會插嘴或講話。
11.如果老師和同學都不會嘲笑別人問的問題，即使那個問題很簡單或只有他不會。
12.如果老師總是在我們問問題之後誇獎我們問的問題是好問題。
13.如果老師回答我們的問題時，會順帶講解更多方法。
14.如果老師鼓勵我們任何時間都可以問問題，即使打斷教學也沒關係。
15.如果老師總會回答任何同學問的問題。
16.如果老師總是關心我們每個人有沒有聽懂。

17.如果老師就像朋友一樣，和我們相處融洽。

18.如果老師會因為我們有問題卻沒有發問而生氣。

三、進行訂正(包含考試、作業、課堂練習…等)

表 3-4-4：「進行訂正」所對應之教師教學安排

請問下列情況是否會讓你比較願意進行訂正(包含考試、作業、課堂練習…等)，把它學會？
1.當同學都在訂正的時候。
2.當題目有難度、有挑戰性的時候。
3.當我覺得本來我考試時應該可以解出來的時候。
4.如果老師或同學能在我訂正時幫助我。
5.如果能和同學討論後再訂正。
6.如果知道下次考試還會出現類似題。
7.如果老師給我們足夠的時間訂正。
8.如果老師規定我們一定要訂正。

四、跟同學討論數學

表 3-4-5：「跟同學討論數學」所對應之教師教學安排

請問下列情況是否會讓你比較願意跟同學討論數學？
1.當要討論的問題有點難度、有挑戰性時。
2.當要討論的問題情境設計得很有趣，答案讓人好奇時。
3.當上課時有搶答、分組比賽等等競爭性的活動。
4.當我們是以分組的方式坐在一起時。
5.當上課融入益智遊戲或數學魔術等需要動腦的活動時。
6.當討論的問題與生活題材有關時。
7.當問題出得很清楚，讓我們明確知道討論的方向跟目標時。
8.當同學都很認真在討論的時候。
9.如果老師會因為我們沒有認真討論而生氣。
10.如果在我們討論時，老師讓我們搭配恰當的探索活動，例如：使用模型、計算機、圖卡、周遭物品……等。
11.如果討論的時候身邊都是跟自己比較熟悉的同學。
12.如果討論可以解開我的疑惑，也讓我知道背後的原理。
13.如果在討論的過程中，可以教同學他們不會的地方。
14.如果在討論的過程中，同學都會聽其他人在說什麼，尊重彼此的發言。
15.如果解決問題的思考過程很有趣。

五、準備數學科的考試

表 3-4-6：「準備數學考試」所對應之教師教學安排

請問下列情況是否會讓你比較願意準備數學科的考試？
1.當同學都很用心準備考試的時候。
2.當老師事先告訴我們考試的題目有點難，有挑戰性時。
3.當考試目的是讓我知道自己學會了沒。
4.當我在考試前已經有設定目標的時候。
5.如果我們考不好，老師會鼓勵我們繼續努力。
6.如果考得好或有進步可以得到獎品。
7.如果老師在考試前先幫我們複習，提醒我們要注意的地方。
8.如果我們考試有進步老師總會誇獎我們。
9.如果考試前能和同學一起複習。
10.如果考不好會被老師處罰。
11.如果考試的內容是我有準備成績就會比較好。
12.如果考試有安排個人或組別的加分題。
13.如果考試的範圍與次數適當，讓我來得及準備。
14.如果各科作業或考試的安排能協調好，讓我比較有時間準備。

六、在數學課時聽講

表 3-4-7：「上課聽講」所對應之教師教學安排

請問下列情況是否會讓你比較願意在數學課時聽講？
1.當老師利用有趣的活動來講解數學內容時(例如，遊戲、魔術、講故事等)。
2.當老師利用簡單的生活例子來講解時。
3.當老師使用電腦、平板等來講解時。
4.當老師使用學習單的時候。
5.當老師使用模型、計算機、圖卡、周遭物品……等教具時。
6.當老師的講解清楚易懂時。
7.當上課氣氛輕鬆愉快時。
8.當同學都很認真地在上課、聽講時。
9.當老師讓我們知道為什麼要學這個內容以及它背後的涵義與道理時。
10.當老師讓我們知道學的內容要如何運用在解題上時。
11.如果老師會因為我們不認真聽講而生氣。
12.如果老師上課活潑生動、幽默有趣。
13.如果老師教的內容比較容易或沒有太長、太複雜的算式。

14.如果老師總是關心我們每個人的學習狀況。
15.如果老師上課時不會偏袒男生或女生，也不會有不公平的事發生。
16.如果老師讓我們透過解題來學數學內容。

七、閱讀數學內容

表 3-4-8：「閱讀數學內容」所對應之教師教學安排

請問下列情況是否會讓你比較願意閱讀數學內容？
1.當閱讀的內容很有趣的時候(例如數學故事、數學魔術等)。
2.當閱讀的數學內容是漫畫或有搭配圖片的時候。
3.當老師要求我們預習或複習的時候。
4.當老師沒出作業或作業出得很少讓我很有時間的時候。
5.如果閱讀的內容是我能夠理解的。
6.如果閱讀的內容不會太長。
7.如果閱讀時能跟同學一起討論。
8.如果老師上課的方式需要我們事先閱讀數學內容。
9.如果閱讀數學內容能讓我更了解或把不會的地方弄懂。
10.如果閱讀的數學內容在考試中會出現。

八、解題

表 3-4-9：「解題」所對應之教師教學安排

請問下列情況是否會讓你比較願意解題？
1.當問題不會太簡單或太難，但有挑戰性時。
2.當題目的安排循序漸進，一步一步增加挑戰性時。
3.當題目的情境設計得很有趣時。
4.當問題與生活題材有關的時候。
5.當我有足夠的時間可以探討時。
6.當還沒有同學講出答案或作法的時候。
7.當我清楚知道題目在說什麼、要求什麼的時候。
8.如果解題的思考過程很有趣、很好玩。
9.如果安排的問題很重要，是考試會考的。
10.如果在我們解題時，老師讓我們搭配恰當的探索活動，例如：使用模型、計算機、圖卡、周遭物品……等。
11.如果在我們解題時，老師讓我們搭配有趣的遊戲、魔術等等活動。
12.如果在解題時，老師會讓我知道方向是否正確，離答案越來越近或越來越遠。

13.如果我解出問題或有好的想法時，老師會給我獎勵。
14.如果要解的問題可以幫助我學習到更多公式及運用。
15.如果老師會因為我們沒有嘗試解題而生氣。
16.如果老師會提供解題範例讓我們參考。
17.如果老師很關心我。
18.如果沒有解題會使後面學不會。

九、思考

表 3-4-10：「思考」所對應之教師教學安排

請問下列情況是否會讓你比較願意進行思考？
1.當同學都很認真在思考的時候。
2.當和同學比賽或有競爭對手的時候。
3.當時間不緊迫可以從容思考的時候。
4.如果能跟同學一起討論。
5.如果老師或同學會在我遇到瓶頸時給提示或幫助。
6.如果老師會在我們思考的過程中讓我們知道方向是否正確。
7.如果老師或同學鼓勵我持續思考、不放棄。

十、在數學課中發言表達想法

表 3-4-11：「發言表達想法」所對應之教師教學安排

請問下列情況是否會讓你比較願意在數學課中發言表達想法？
1.當同學都在發表意見的時候。
2.當課堂氣氛有趣、和樂時。
3.當老師看起來和藹親切、心情愉悅的時候。
4.當老師在課堂中搭配使用適當的活動時，例如：遊戲、魔術、操作、探索…等。
5.如果老師常鼓勵我們試著說，即使說法不完全或有錯也沒關係。
6.如果老師和同學都不會嘲笑別人的發言，即使說錯了。
7.如果老師總在我們發言之後誇獎我們說得很好。
8.如果同學會在別人發言、表達意見時聽他發言而不會插嘴或講話。
9.如果我們在發言或表達想法時，老師或同學會提供協助。
10.如果同學想發言都有機會表達想法。
11.如果我把自己的想法表達出來，對同學有幫助的話。
12.如果發言或上台發表可以加分。
13.如果安排的發表活動，可以讓我訓練上台的膽量，也可以讓我學習表

達與講解題目的能力。

14.如果在課堂中表達想法或上台發表可以讓我更了解數學概念。

十一、在寫數學時將步驟表達清楚

表 3-4-12：「寫數學將步驟表達清楚」所對應之教師教學安排

請問下列情況是否會讓你比較願意在寫數學時將步驟表達清楚？

1.當把步驟寫清楚會讓我比較容易解決問題時。

2.當題目有點難度或有些複雜的時候。

3.當把步驟寫清楚可以拿到比較高分時。

4.當我有比較充裕的時間時。

5.當非選題、計算題中要求要將步驟寫清楚時。

6.當題目是我會寫的時候。

7.如果老師總是要求我們寫作業或考試後要訂正步驟。

8.如果老師提供範例，示範如何將步驟表達清楚。

9.如果老師會因為我們沒把步驟表達清楚而生氣。

10.如果把步驟寫清楚會讓我更了解概念。

11.如果有其他人需要看的話。

第五節 研究步驟與過程

為了解在學生心目中認為能有效提升其數學學習動機的教師教學安排為何，本研究使用封閉式問卷於一零三年十月間選定台北市、嘉義縣各三所國中，每間學校各年級各抽取一個班進行施測，共十八個班，合計 542 位學生於十一月間進行施測，並於一個月內回收問卷進行分析歸納，萃取能有效提升國中學生數學學習動機之教師教學安排。圖 3-5-1 為本研究之研究流程圖。

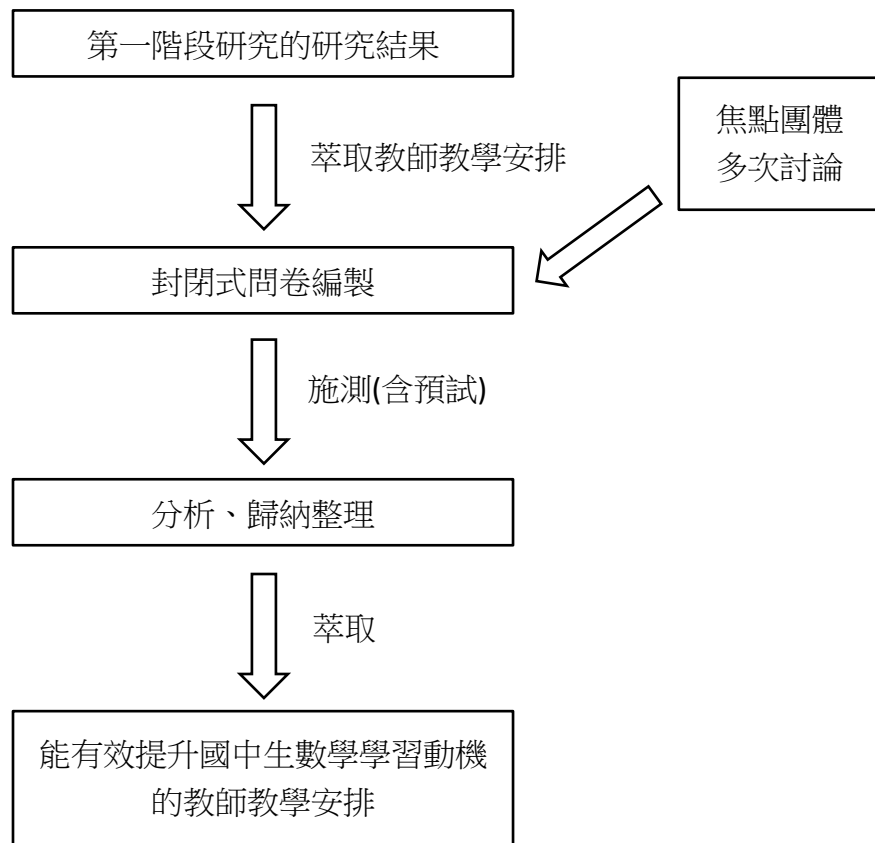


圖 3-5-1：研究流程圖

第六節 研究限制

- 一、本研究樣本僅對台北市、嘉義縣進行抽測，若能進行更大規模抽測，相信結果將更具有代表性。
- 二、本研究僅探詢學生心目中所認為能提升國中學生數學學習動機的教師教學安排，若能探詢數學教師或專家教授們的想法，結果將更臻完美。
- 三、本研究中針對高分群與低分群學生對於能提升其數學學習動機之教師教學安排的想法進行比較，然高分群與低分群的區分採學生自行勾選。若能獲得一筆學生於全國統一測驗的的成績，將有助提升研究的效度。

第肆章 研究結果

本章將分為四小節，第一節探討能有效提升學生數學學習動機的教師教學安排；第二節為探討班級內不同學業表現的學生在能有效提升其學習動機之教師教學安排上，想法有何異同；第三節為探討不同性別的學生在能有效提升其學習動機之教師教學安排上，想法有何異同；第四節為探討不同地區的學生在能有效提升其學習動機之教師教學安排上，想法有何異同

第一節 能有效提升學生數學學習動機的教師教學安排

關於教師怎麼做才能提升國中學生數學學習動機，本研究將經過第一階段研究分析所得之教師教學安排，進行大樣本施測，其結果將可呈現學生在各項目的需求程度為何，有無需求程度上的差異。本節將依學習活動分為十一大類及各類比較，並逐一討論在各大類中的研究結果與發現。

一、 做數學作業

表 4-1-1 是關於數學教師怎麼做會讓學生更願意做數學作業的學生勾選狀況：

表 4-1-1：「做數學作業」之學生勾選統計

教學安排 (依平均數排序)	平均數			平均數與 3.5 比較		認同 比例 ²
	M	SD	SE	Cohen's d	p value	
M105 如果作業份量適當，讓我有足夠的時間寫。	4.8	1.1	0.05	1.14	.000	0.89
M101 當作業的題目很有趣時。	4.7	1.1	0.05	1.06	.000	0.89
M102 當作業的題目對我來說不是很難，	4.7	1.2	0.05	0.93	.000	0.84

² 本章認同比例一詞指學生在填答問卷時於該項目勾選「還算同意」、「同意」或「非常同意」所占比例。

	做起來有成就感時。						
M104	當寫作業可以讓我更了解自己有哪些概念或題目不懂時。	4.5	1.2	0.05	0.85	.000	0.85
M107	如果老師將作業成績算在平常成績或總成績裡。	4.3	1.4	0.06	0.55	.000	0.78
M103	當作業的題目對我來說有難度、有挑戰性時。	4.2	1.4	0.06	0.49	.000	0.75
M108	如果不做作業會被老師罵或懲罰。	3.9	1.6	0.07	0.22	.000	0.66
M106	如果有更多元的作業，例如做報告或找相關資料等。	3.6	1.4	0.06	0.06	.158	0.57

註:若該項目的平均數與 3.5 比較的 d 值小於 0.5，則以粗體表示。

從表 4-1-1 中，研究者發現：

1. 本大類中有 5 個項目的平均認同分數顯著高於中立的 3.5 分，且與 3.5 分的差異超過 0.5 個標準差，達到至少中等程度的效果量(effect size)，可見得學生認為這些教學安排對提升他們寫作業的動機相當有效。
2. 「如果作業份量適當，讓我有足夠的時間寫」與「當作業的題目對我來說不是很難，做起來有成就感時」的認同比例分別為八成九與八成四，表示學生對於寫作業的可控制性具有一定程度的在意，可控制性指的是學生認為作業是否是他可以達成的，進而影響其寫作業的意願。讓學生對於作業與時間的安排做選擇，也會讓學生更有內在動機(Deci et al., 1991)。提供適當的難易度作業讓學生覺得有成就感，進而提升其自我效能也會讓學生覺得寫數學作業是可達成的，進而更願意寫數學作業。而「當寫作業可以讓我更了解自己有哪些概念或題目不懂時」的認同比例亦在八成五左右，研究者推測這與適當難易度是相關的，因為當有適當難易度時學生更有可能了解自己不懂的概念與題目。
3. 「當作業的題目很有趣時」的認同比例為八成九，表示當教師在安排數學作業的時候，題目的趣味性是學生所在意的。增加作業的趣味性可以增加學生投入程度，讓不投入的學生也能投入學習活動中，激發其學習動機

(Angela, Johnmarshall, & Jeffrey, 2008)。此教學安排也是多數學生(接近九成)認為較能提升其寫數學作業意願的項目。

4. 「如果不做作業會被老師罵或懲罰」在認同比例雖然較低，但其平均認同分數仍顯著高於中立分數 3.5，且與 3.5 的差異也達到低程度的效果量，從認同的比例來看，也有六至七成的學生認同老師這麼做會提升他寫數學作業的意願，不過欲在教學時使用此安排應該更加謹慎小心。
5. 比較特別的是，學生在「如果有更多元的作業，例如做報告或找相關資料等」此項目的認同分數與中立的 3.5 並無顯著差異，且認同比例未達六成，雖有半數學生認同老師這麼做他會比較願意寫數學作業，但也有近半數學生不認同。研究者推測可能的原因有二個，第一個是學生在做作業的時間分配上，認為更多元的作業可能會需要他們更多的時間，因此在意願上不如其他項目來的強烈。第二，可能是因為更多元的作業多是非例行性的題目安排，也非學生所習慣的作業模式，相對的在作業的內容上與學生作法調適的難度上皆有所提升，導致認同比例不高。上述兩點在「97 年國民中小學九年一貫課程綱要」中也有提到類似的概念，認為數學學習領域新題材的學習(包括操作觀察、概念學習、新演算方法或應用問題解題等)，往往需要較寬裕的時間來融會貫通並做練習，故教師應找其他恰當的時間指導學生做習作。不過在課綱中也提到培養學生表達、溝通和分享的知能、激發主動探索和研究的的精神、運用科技與資訊的能力等較為多元的課程目標，評鑑方法亦應採多元化方式實施評量用以提升學生的能力。再者，經濟合作暨發展組織(OECD)所主持的國際學生評量計畫(PISA)中，將數學素養定義(OECD, 2010)為：「個人能在各種不同的脈絡中規劃、使用與解釋數學，其中包含利用數學概念、程序、事實、工具進行推理以描述、解釋或預測現象，協助個人了解到數學在這世界上所扮演的角色，並且依充分的根據做出判斷及具建設性、投入性與反思性的決定的公民」。不論

從九年一貫課綱或從 PISA 來看，多元的作業應該是個符合現代數學教育潮流並能提升數學素養的一種方法，應該被鼓勵。從學生在「足夠的時間」與「題目的趣味性」的認同比例皆在九成附近，研究者認為教師在安排多元的作業時，若能將時間與趣味性做適當的考慮與安排，不僅對學生做數學作業的意願與數學學習有所助益，也能提升學生在數學上的興趣，是個一舉數得的教學安排(Singh, Granville, & Dika, 2002)。

6. 本大類認同比例總平均為十一大類的學習活動中唯一未達八成者³，其餘學習活動的認同比例總平均皆不低於八成七，此大類也是唯一無認同比例高於九成的項目之學習活動。研究者推測可能原因有三，一來是我國學生的作業量普遍偏多，或許在平時就已經有做不完的作業(包含各學科、校內外)，在這樣的情況下學生是否更願意做數學作業將受到影響。這個可從學生在「如果作業份量適當，讓我有足夠的時間寫」此項目的認同比例接近九成得到些佐證，顯示可運用時間為學生重要考量之一；其二，如果學生將作業認為是份內應該做的事，那麼在學生心目中就沒有什麼比較願意或比較不願意的考量；其三，必須思考在提升學生寫數學作業的意願上，除學生的想法外，要加入專家或教師們的想法用以探詢更恰當的教學安排。

小結 1.1

從學生的問卷勾選情形得知，為提升學生做數學作業的意願，在教師的教學安排上有兩個重要的概念，分別是「作業的可控制性」與「作業題目的趣味性」。

³ 本大類認同比例總平均為七成八。

二、 在數學課問問題

表 4-1-2 是關於數學教師怎麼做會讓學生更願意在數學課問問題的學生勾選狀況：

表 4-1-2：「在數學課問問題」之學生勾選統計

教學安排 (依平均數排序)	平均數			平均數與 3.5 比較		認同 比例
	M	SD	SE	Cohen's d	p value	
M217 如果老師就像朋友一樣，和我們相處融洽。	5.1	1.1	0.05	1.38	.000	0.94
M213 如果老師回答我們的問題時，會順帶講解更多方法。	5.0	1.1	0.05	1.39	.000	0.93
M211 如果老師和同學都不會嘲笑別人問的問題，即使那個問題很簡單或只有他不會。	4.9	1.2	0.05	1.22	.000	0.91
M216 如果老師總是關心我們每個人有沒有聽懂。	4.9	1.1	0.05	1.27	.000	0.94
M202 當老師看起來和藹親切、心情愉悅的時候。	4.9	1.1	0.05	1.19	.000	0.92
M205 當課堂氣氛輕鬆愉快的時候。	4.8	1.1	0.05	1.19	.000	0.91
M206 如果能和同學討論過後，再提出我們都不會的問題。	4.8	1.1	0.05	1.21	.000	0.92
M209 如果能和同組的同學一起提出問題。	4.8	1.2	0.05	1.10	.000	0.90
M207 如果提出問題總是能讓我解開疑惑。	4.8	1.1	0.05	1.21	.000	0.92
M210 如果同學會在別人問問題時聽他的問題而不會插嘴或講話。	4.8	1.2	0.05	1.07	.000	0.91
M215 如果老師總會回答任何同學問的問題。	4.8	1.2	0.05	1.07	.000	0.88
M204 當我知道正在學的內容很重要，不問可能會影響到後面的學習時。	4.8	1.2	0.05	1.05	.000	0.89
M212 如果老師總是在我們問問題之後誇獎我們問的問題是好問題。	4.7	1.2	0.05	1.06	.000	0.91
M208 如果問問題可以加分或得到小禮	4.5	1.4	0.06	0.70	.000	0.82

	物。						
M201	當同學都踴躍發問的時候。	4.4	1.2	0.05	0.73	.000	0.84
M203	當題目對我來說有點難度、有挑戰性時。	4.4	1.3	0.06	0.67	.000	0.80
M214	如果老師鼓勵我們任何時間都可以問問題，即使打斷教學也沒關係。	4.1	1.4	0.06	0.41	.000	0.69
M218	如果老師會因為我們有問題卻沒有發問而生氣。	3.6	1.6	0.07	0.05	.208	0.54

從表 4-1-2 中，研究者發現：

1. 本大類中有 16 個項目的平均認同分數顯著高於中立的 3.5 分，且與 3.5 分的差異超過 0.5 個標準差，達到至少中等程度的效果量(effect size)，可見得學生認為這些教學安排對提升他們在數學課問問題的動機相當有效。
2. 從學生認同比例高於九成的 11 個項目來看，研究者認為為提升學生在數學課堂上問問題的意願，「營造安全的提問環境」在教學安排上是一個很重要的概念。將之粗略分為三個面向：

(1)教師態度：

從「如果老師就像朋友一樣，和我們相處融洽」、「如果老師總是關心我們每個人有沒有聽懂」、「當老師看起來和藹親切、心情愉悅的時候」、「如果老師和同學都不會嘲笑別人問的問題，即使那個問題很簡單或只有他不會」、「如果老師總是在我們問問題之後誇獎我們問的問題是好問題」這幾個項目學生的認同比例皆高於九成來看，可以推測當老師在課堂中對學生是親和度較高、威脅性較低(如：讓問問題變成一個合法又安全的行為)時，學生在課堂上問問題的意願將與之提高。也就是「良好的師生關係」能增加學生在學習環境中的安全感，亦有助於提升學生在課堂上問問題的意願，這從「如果老師就像朋友一樣，和我們相處融洽」與「如果老師總是關心我們每個人有沒有聽懂」這兩

個項目的認同比例皆達九成四可以得到佐證。

(2)同儕支持：

從「如果能和同學討論過後，再提出我們都不會的問題」、「如果老師和同學都不會嘲笑別人問的問題，即使那個問題很簡單或只有他不會」、「如果同學會在別人問問題時聽他的問題而不會插嘴或講話」、「如果能和同組的同學一起提出問題」這幾個項目學生的認同比例皆高於九成來看有兩個推測，第一，學生非常在意在課堂上問問題之後，是否會被同儕嘲笑或者是被尊重。當教師將環境氣氛營造成互相尊重、不會互相嘲笑的時候，可滿足學生的尊重需求(maslow, 1970)，將提升學生在課堂上問問題的意願；第二，如果教師讓學生可以一起問問題或討論過後提問，透露出一種團結力量大及問題難度已達合法水準的概念，此時學生對於問問題的安全感將有所提升，也將提升問問題的意願。

(3)綜合支撐：

「當課堂氣氛輕鬆愉快的時候」的認同比例亦高於九成，表示如果在師生互動的過程中，氣氛是輕鬆愉快無壓力，此時學生認為環境對自己的威脅性較低，可滿足學生的安全需求(maslow, 1970)，能提升學生在課堂上問問題的意願。

3. 「滿足學生求知需求」是另一個學生在意的教學安排。從「如果老師回答我們的問題時，會順帶講解更多方法」、「如果提出問題總是能讓我解開疑惑」兩個項目認同比例皆高於九成來看，當教師回饋學生提問的時候，若能滿足學生知的需求(maslow, 1970)，不論是單純的解惑或者是進一步的延伸學習，都會促使學生下一次更願意在課堂上問問題。
4. 如果老師會因為學生有問題沒問而生氣，這樣的教學安排會讓學生覺得沒有安全感，進而不敢在課堂上提問，反而沒有達成負增強的目的，從「如

果老師會因為我們有問題卻沒有發問而生氣」的認同比例僅在五成左右且該項目的平均認同分數 3.6 與中立分數 3.5 並無顯著差異可以得到驗證。推測在課堂上發言提問本身就比較需要勇氣，老師可能會在課堂上生氣讓學生覺得有種不確定的威脅感，進而比較不敢在課堂上問問題。與此相對「當老師看起來和藹親切、心情愉悅的時候」的認同比例為九成二，該項目的平均認同分數 4.9 顯著高於中立分數 3.5 分，且與 3.5 分的差異超過 0.8 個標準差，達到高程度的效果量(effect size)。從此調查結果來看，教師的情緒狀態對於學生是否願意在課堂上問問題有重要的影響力。

5. 比較特別的是從「如果老師鼓勵我們任何時間都可以問問題，即使打斷教學也沒關係」這個項目來看，當老師對學生提問的態度是開放的、任何時間皆可的，學生的認同比例卻僅近七成。研究者推測可能的原因有三個，第一，傳統上學生認為上課時是不允許打斷老師教學的，所以此項目學生在勾選時大腦思考連結至「不行」打斷老師教學，進而導致不願意在這樣的情況下問問題；第二，教學現場的教學進度緊湊，學生心想如果老師已經在趕進度了，我還問問題似乎不太恰當，進而在該項目未勾選認同；第三，老師鼓勵學生提問，是透過口頭的方式，若能搭配些讓學生親身體驗的經歷，或許會比口頭告知來的有效。雖然如此仍有近七成的學生認同且該項目的平均認同分數 4.1 顯著高於中立分數 3.5 分，且與 3.5 分的差異超過 0.2 個標準差，達到低程度的效果量(effect size)，表示此教學安排於提升學生在課堂上問問題意願也有些作用。

小結 1.2

從學生的問卷勾選情形得知，為提升學生在課堂上問問題的意願，在教師的教學安排上有兩個重要的概念，分別是「營造安全的提問環境」及「滿足學生的求知需求」。

三、 進行訂正(包含考試、作業、課堂練習…等)

表 4-1-3 是關於數學教師怎麼做會讓學生更願意進行訂正的學生勾選狀況：

表 4-1-3：「進行訂正」之學生勾選統計

教學安排 (依平均數排序)	平均數			平均數與 3.5 比較		認同 比例
	M	SD	SE	Cohen's d	p value	
M306 如果知道下次考試還會出現類似題。	5.1	1.1	0.05	1.49	.000	0.93
M304 如果老師或同學能在我訂正時幫助我。	5.1	1.0	0.04	1.55	.000	0.95
M307 如果老師給我們足夠的時間訂正。	5.0	1.0	0.04	1.51	.000	0.95
M303 當我覺得本來我考試時應該可以解出來的時候。	5.0	1.1	0.05	1.29	.000	0.92
M305 如果能和同學討論後再訂正。	5.0	1.1	0.05	1.34	.000	0.93
M301 當同學都在訂正的時候。	4.7	1.2	0.05	0.99	.000	0.91
M302 當題目有難度、有挑戰性的時候。	4.4	1.3	0.06	0.69	.000	0.80
M308 如果老師規定我們一定要訂正。	4.3	1.3	0.06	0.60	.000	0.78

從表 4-1-3 中，研究者發現：

1. 本大類中有 8 個選項的平均認同分數顯著高於中立的 3.5 分，且與 3.5 分的差異超過 0.5 個標準差，達到至少中等程度的效果量(effect size)，可見得學生認為這些教學安排對提升他們進行訂正的動機相當有效。
2. 「他人協助」是學生進行訂正時所在意的地方。若從訂正這項任務的難度來看，學生需要訂正代表之前答題有誤或者有迷思未能理解，這件事本身就具有較高的難度。若能獲得他人協助(包含老師跟同學)，對於學生自己來說任務難度可能會下降至較為適中的程度，而任務具有適當的難易度將提升學生的動機(Thomas & Jere, 1999)。此想法在「如果老師或同學能在我訂正時幫助我」、「如果能和同學討論後再訂正」、「當同學都在訂正的時候」這三個項目的認同比例皆高於九成可得到驗證。

3. 「時間的可運用性」也是學生關注的一個重點，研究者認為這是另外一種面向的難度，當學生遇到不會的題目或有迷思概念的題目時，如果又沒有足夠的時間可以訂正，這樣訂正的難度大大提高，也將影響學生進行訂正的意願；如果有足夠的時間可以進行訂正，這項任務的難易度將較適合學生，也將提升學生進行訂正的動機(Deci et al., 1991)。這從「如果老師給我們足夠的時間訂正」這個項目的認同比例高於九成可以得到驗證。
4. 「適當的考試安排」也是影響學生是否進行訂正的要素。如考試題目難易度貼近學生的程度或訂正時讓學生知道這些題目在未來的考試會再出現類似題，也都能提升學生進行訂正的意願。這兩項發現可以在「當我覺得本來我考試時應該可以解出來的時候」、「如果知道下次考試還會出現類似題」的認同比例皆高於九成得到驗證。
5. 本大類認同比例最低的項目是「如果老師規定我們一定要訂正」，表示學生認為如果單純只有規定他們要訂正，則提升學生進行訂正的意願的程度不如其他項目，但仍有七成多的學生認同此項教學安排能提升其進行訂正的意願，且平均認同分數 4.3 顯著高於中立分數 3.5，與 3.5 分的差異超過 0.5 個標準差，達到中等程度的效果量，也是個可以考慮的教學安排。不過，在規定學生進行訂正的同時，若能搭配上述認同比例高於九成的教學安排，對於提升學生進行訂正的意願或許會有不錯的效果。

小結 1.3

從學生的問卷勾選情形得知，為提升學生進行訂正的意願，在教師的教學安排上有三個重要的概念，分別是「他人協助」、「時間的可運用性」、「適當的考試安排」。

四、 跟同學討論數學

表 4-1-4 是關於數學教師怎麼做會讓學生更願意跟同學討論數學的學生勾選狀況：

表 4-1-4：「跟同學討論數學」之學生勾選統計

教學安排 (依平均數排序)	平均數			平均數與 3.5 比較		認同 比例
	M	SD	SE	Cohen's d	p value	
M405 當上課融入益智遊戲或數學魔術等需要動腦的活動時。	5.2	1.1	0.05	1.54	.000	0.95
M402 當要討論的問題情境設計得很有趣，答案讓人好奇時。	5.2	1.0	0.04	1.60	.000	0.95
M411 如果討論的時候身邊都是跟自己比較熟悉的同學。	5.2	1.0	0.04	1.64	.000	0.96
M412 如果討論可以解開我的疑惑，也讓我 知道背後的原理。	5.1	1.0	0.04	1.64	.000	0.96
M414 如果在討論的過程中，同學都會聽 其他人在說什麼，尊重彼此的發言。	5.1	1.1	0.05	1.53	.000	0.96
M415 如果解決問題的思考過程很有趣。	5.1	1.1	0.05	1.50	.000	0.96
M403 當上課時有搶答、分組比賽等等競 爭性的活動。	5.0	1.2	0.05	1.27	.000	0.92
M404 當我們是以分組的方式坐在一起 時。	5.0	1.2	0.05	1.25	.000	0.91
M413 如果在討論的過程中，可以教同學 他們不會的地方。	5.0	1.1	0.05	1.32	.000	0.93
M407 當問題出得很清楚，讓我們明確知 道討論的方向跟目標時。	4.9	1.0	0.05	1.37	.000	0.95
M401 當要討論的問題有點難度、有挑戰 性時。	4.9	1.2	0.05	1.25	.000	0.91
M408 當同學都很認真在討論的時候。	4.9	1.1	0.05	1.32	.000	0.93
M410 如果在我們討論時，老師讓我們搭 配恰當的探索活動，例如：使用模 型、計算機、圖卡、周遭物品…… 等。	4.9	1.1	0.05	1.23	.000	0.93
M406 當討論的問題與生活題材有關時。	4.9	1.1	0.05	1.26	.000	0.93

M409 如果老師會因為我們沒有認真討論而生氣。	3.8	1.4	0.06	0.23	.000	0.63
---------------------------------	------------	------------	-------------	-------------	-------------	-------------

從表 4-1-4 中，研究者發現：

1. 本大類中有 14 個選項的平均認同分數顯著高於中立的 3.5 分，且與 3.5 分的差異超過 0.5 個標準差，達到至少中等程度的效果量(effect size)，可見得學生認為這些教學安排對提升跟同學討論數學的動機相當有效。
2. 「安全與互相尊重的討論環境」是學生跟同學討論數學時所在意的地方，這從「如果在討論的過程中，同學都會聽其他人在說什麼，尊重彼此的發言」與「如果討論的時候身邊都是跟自己比較熟悉的同學」這兩個項目的認同比例皆高達九成六可以窺見，這符合 Maslow(1970)的需求層次論，當安全需求、尊重需求被滿足時，學生才可以進一步追求知的需求。因此，學生討論技巧的訓練與討論對象的安排是教師可以著手的部分，透過討論環境的營造，讓學生在討論過程中有所得將會促使學生在下一次的討論中更願意跟同學討論數學，從「如果討論可以解開我的疑惑，也讓我知道背後的原理」的認同比例高達九成六可以得到支撐。
3. 討論時的「問題的趣味性」也是影響學生是否更願意參與討論的重要概念之一，這可以從「如果解決問題的思考過程很有趣」、「當要討論的問題情境設計得很有趣，答案讓人好奇時」、「當上課融入益智遊戲或數學魔術等需要動腦的活動時」、「當討論的問題與生活題材有關時」、「如果在我們討論時，老師讓我們搭配恰當的探索活動，例如：使用模型、計算機、圖卡、周遭物品……等」等項目的認同比例皆高於九成得到佐證。也就是說在安排討論問題時，可以從認知好奇下手，也可從情境設計出發，或安排非例行性、與生活相關的問題，對於提升學生跟同學討論數學問題的意願，皆有不錯的效果(謝豐瑞，上課講義，2013)。
4. 「設定明確的目標」也是讓討論得以運作的重要概念，包含題目要求清楚

與適當的難易度，皆能提升學生的學習動機(Tishman, Perkins, Jay, 2002；Angela et al., 2008)。從「當問題出得很清楚，讓我們明確知道討論的方向跟目標時」與「當要討論的問題有點難度、有挑戰性時」的認同比例分別高達九成五與九成一可以得到驗證，也告訴我們讓學生明確的了解討論的目標是學生所在意的。

5. 「適時的利用分組安排」也是一個提升學生討論意願的方法，例如「當上課時有搶答、分組比賽等等競爭性的活動」或是「當我們是以分組的方式坐在一起時」的認同比例皆高於九成一，表示學生對於教師透過分組活動與座位安排來提升其進行討論的意願，有不錯的認同程度。
6. 此大類認同比例唯一低於九成的項目是「如果老師會因為我們沒有認真討論而生氣」，且認同比例降至六成左右，不過該項目的平均認同分數 3.8 與中立分數 3.5 具顯著差異，且與 3.5 分的差異超過 0.2 個標準差，達低程度的效果量，表示有部分學生認為此教學安排可以提升其進行討論的意願。不過在使用上需更加謹慎，畢竟有近四成的學生並不認同此法。

小結 1.4

從學生的問卷勾選情形得知，為提升學生跟同學討論數學的意願，在教師的教學安排上有四個重要的概念，分別是「安全與互相尊重的討論環境」、「問題的趣味性」、「設定明確的目標」與「適時的利用分組安排」。

五、 準備數學考試

表 4-1-5 是關於數學教師怎麼做會讓學生更願意準備數學考試的學生勾選狀況：

表 4-1-5：「準備數學考試」之學生勾選統計

教學安排 (依平均數排序)	平均數			平均數與 3.5 比較		認同 比例
	M	SD	SE	Cohen's d	p value	
M507 如果老師在考試前先幫我們複習，提醒我們要注意的地方。	5.1	1.1	0.05	1.54	.000	0.95
M514 如果各科作業或考試的安排能協調好，讓我比較有時間準備。	5.1	1.0	0.04	1.51	.000	0.95
M513 如果考試的範圍與次數適當，讓我來得及準備。	5.1	1.1	0.05	1.48	.000	0.96
M505 如果我們考不好，老師會鼓勵我們繼續努力。	5.0	1.1	0.05	1.40	.000	0.95
M508 如果我們考試有進步老師總會誇獎我們。	4.9	1.1	0.05	1.24	.000	0.92
M511 如果考試的內容是我有準備成績就會比較好。	4.9	1.1	0.05	1.25	.000	0.91
M509 如果考試前能和同學一起複習。	4.9	1.2	0.05	1.14	.000	0.92
M504 當我在考試前已經有設定目標的時候。	4.8	1.1	0.05	1.16	.000	0.89
M503 當考試目的是讓我知道自己學會了沒。	4.8	1.2	0.05	1.09	.000	0.89
M506 如果考得好或有進步可以得到獎品。	4.7	1.3	0.06	0.92	.000	0.86
M502 當老師事先告訴我們考試的題目有點難，有挑戰性時。	4.7	1.2	0.05	0.96	.000	0.85
M512 如果考試有安排個人或組別的加分題。	4.7	1.3	0.06	0.91	.000	0.87
M501 當同學都很用心準備考試的時候。	4.6	1.2	0.05	0.96	.000	0.89
M510 如果考不好會被老師處罰。	3.4	1.6	0.07	-0.09	.033	0.48

從表 4-1-5 中，研究者發現：

1. 本大類中有 13 個選項的平均認同分數顯著高於中立的 3.5 分，且與 3.5 分的差異超過 0.5 個標準差，達到至少中等程度的效果量(effect size)，可見得學生認為這些教學安排對提升他們準備數學考試的動機相當有效。
2. 「考試的可準備性」是學生在準備數學考試時所在意的概念，研究者將其分為三個部分討論如下：

(1) 可運用時間：

「如果考試的範圍與次數適當，讓我來得及準備」這個項目的認同比例竟然高達九成六！值得我們深思，是不是我們在數學科的考試範圍與次數的安排上，常讓學生來不及準備呢？而「如果各科作業或考試的安排能協調好，讓我比較有時間準備」則反應出不同學科之間在作業與考試上的安排會影響學生準備數學考試的意願，此項目的認同比例亦高達九成五。研究者認為這兩項教學安排的認同比例如此之高，反應出學生在準備數學考試時對於時間有特別的需求與限制，為提升學生準備數學考試的意願，這是教師在安排數學考試時應該要多加留意的地方。

(2) 試題難易度：

在「如果考試的內容是我有準備成績就會比較好」這個項目的認同比例亦高達九成五。不禁令我們反問，難道現行考試多是學生準備也無用的嗎？研究者認為這跟試題難易度有關，當試題難易度對學生來說是適當的，在付出與獲得之間也盡可能維持正相關，學生會較願意準備考試，而不是習得無助感而選擇放棄(McClelland, 1958；葉玉珠等人，2010)。但這樣的推測也不代表考題必需簡單、過於偏易，因為學生在「當老師事先告訴我們考試的題目有點難，有挑戰性時」這個

項目的認同比例仍達八成五，顯示難度設定稍高於學生程度最能提升學生準備考試的意願。

(3) 他人協助：

他人協助也是個重要的概念，包含老師在考前的複習與提醒，以及同儕在考前的協助，從「如果老師在考試前先幫我們複習，提醒我們要注意的地方」與「如果考試前能和同學一起複習」這兩個項目的認同比例皆高於九成來看，研究者推測透過他人的協助讓準備數學考試變成一個更具適當難易度的任務(McClelland, 1958; 葉玉珠等人, 2010)，進而提升準備數學考試的意願。

3. 「教師的鼓勵與認同」對於提升學生準備數學考試的意願，亦佔有重要的角色，從「如果我們考不好，老師會鼓勵我們繼續努力」、「如果我們考試有進步老師總會誇獎我們」這兩個項目的認同比例皆高於九成可以窺見。研究者認為學生希望老師看到他們的努力與進步，進而肯定他們，並協助學生將成敗歸因於努力，進而提升後續的學習動機(Thomas & Jere, 1999; 張春興, 2012)。進一步來說「當考試目的是讓我知道自己學會了沒」這個選項的認同比例也接近九成，推測學生希望考試的目的設定在了解學習成效，關注於個體自己，而非利用成績來區分同儕之間的高低。比較特別的是從「如果我們考試有進步老師總會誇獎我們」與「如果考得好或有進步可以得到獎品」這兩個項目在認同比例相差 6 個百分點推測，相較於物質性獎勵，學生更期待的是老師對於學生進步的誇獎、鼓勵與認同吧！
4. 處罰在提升準備考試的意願上效果可能遠不如其他教學安排，甚至是有負面的影響。從「如果考不好會被老師處罰」的認同比例是整份問卷唯一低於五成教學安排，且平均認同分數 3.4 顯著低於中立的 3.5 分，雖與 3.5 分的差異未達 0.2 個標準差，惟研究者仍不建議使用此教學安排。

小結 1.5

從學生的問卷勾選情形得知，為提升學生準備數學考試的意願，在教師的教學安排上有兩個重要的概念，分別是「考試的可準備性」、「教師的鼓勵與認同」。而考試的可準備性又包含的「可運用時間」、「試題難易度」與「他人協助」。

六、 上課聽講

表 4-1-6 是關於數學教師怎麼做會讓學生更願意上課聽講的學生勾選狀況：

表 4-1-6：「上課聽講」之學生勾選統計

教學安排 (依平均數排序)	平均數			平均數與 3.5 比較		認同 比例
	M	SD	SE	Cohen's d	p value	
M607 當上課氣氛輕鬆愉快時。	5.3	0.9	0.04	1.89	.000	0.97
M612 如果老師上課活潑生動、幽默有趣。	5.3	1.0	0.04	1.85	.000	0.97
M601 當老師利用有趣的活動來講解數學內容時(例如，遊戲、魔術、講故事等)。	5.3	1.0	0.04	1.79	.000	0.97
M606 當老師的講解清楚易懂時。	5.2	1.0	0.04	1.78	.000	0.96
M615 如果老師上課時不會偏袒男生或女生，也不會有不公平的事發生。	5.1	1.1	0.05	1.51	.000	0.96
M602 當老師利用簡單的生活例子來講解時。	5.1	1.0	0.04	1.62	.000	0.96
M610 當老師讓我們知道學的內容要如何運用在解題上時。	5.0	1.1	0.05	1.42	.000	0.92
M609 當老師讓我們知道為什麼要學這個內容以及它背後的涵義與道理時。	4.9	1.1	0.05	1.31	.000	0.92
M614 如果老師總是關心我們每個人的學習狀況。	4.9	1.1	0.05	1.27	.000	0.93
M616 如果老師讓我們透過解題來學數學內容。	4.9	1.1	0.05	1.26	.000	0.93
M608 當同學都很認真地上課、聽講時。	4.9	1.2	0.05	1.17	.000	0.91
M605 當老師使用模型、計算機、圖卡、周遭物品……等教具時。	4.9	1.1	0.05	1.21	.000	0.93

M613	如果老師教的內容比較容易或沒有太長、太複雜的算式。	4.9	1.2	0.05	1.10	.000	0.91
M603	當老師使用電腦、平板等來講解時。	4.7	1.3	0.06	0.92	.000	0.85
M604	當老師使用學習單的時候。	4.0	1.4	0.06	0.40	.000	0.75
M611	如果老師會因為我們不認真聽講而生氣。	4.0	1.4	0.06	0.33	.000	0.69

從表 4-1-6 中，研究者發現：

1. 本大類中有 14 個選項的平均認同分數顯著高於中立的 3.5 分，且與 3.5 分的差異超過 0.5 個標準差，達到至少中等程度的效果量(effect size)，可見得學生認為這些教學安排對提升上課聽講的動機相當有效。
2. 學生在上課聽講時非常重視「輕鬆有趣的課堂氣氛」，可以從「當老師利用有趣的活動來講解數學內容時(例如，遊戲、魔術、講故事等)」、「當上課氣氛輕鬆愉快時」、「如果老師上課活潑生動、幽默有趣」的認同比例皆高達九成七得到驗證，此比例也是本次問卷施測的最高比例⁴。輕鬆有趣的課堂氣氛除因有趣而吸引學生並維持聽講的學習行為外，研究者認為營造輕鬆有趣的氣氛有助於降低學生上課時的壓力，某種程度亦是滿足學生對於安全學習環境的需求，當學習環境提供足夠的安全感時，學生的學習意願也隨之提高(Maslow, 1970)，這在宋玉如(2007)的研究中也有類似的發現，當「上課生動活潑，不會讓學生覺得枯燥乏味」可以讓學生有良好的學習動機。
3. 「講解清楚易懂」進而讓學生能理解數學觀念也是學生在意的部分，從「當老師利用簡單的生活例子來講解時」與「當老師的講解清楚易懂時」這兩個項目的認同比例高達九成六來看，表示當教師教學時顧及學生的認知思考，以學生為中心，使學生能理解數學相關概念，能有效的提升學生上課聽講的意願，也是一個優秀數學教師應該具備的(宋玉如，2007)。此外，

⁴ 此次問卷施測，認同比例達九成七以上的項目只有四個，本大類就有三個。

在「如果老師教的內容比較容易或沒有太長、太複雜的算式」與「如果老師總是關心我們每個人的學習狀況」的認同比例上也高於九成可以得到呼應。

4. 學生對於「教師對於公平性的態度」亦有高度的重視，「如果老師上課時不會偏袒男生或女生，也不會有不公平的事發生」這個項目的認同比例高達九成六，這樣的結果告訴我們，教師在教學時應留意對於不同性別學生的態度是否公平，當此滿足此條件會提升學生上課聽講的意願。
5. 如果上課聽講可以使學生「了解對數學內容的需求」，也能有效提升學生上課聽講的意願，從「當老師讓我們知道學的內容要如何運用在解題上時」、「當老師讓我們知道為什麼要學這個內容以及它背後的涵義與道理時」兩個項目的認同比較皆高於九成二可以發現。
6. 比較特別的是「當老師使用模型、計算機、圖卡、周遭物品……等教具時」與「當老師使用電腦、平板等來講解時」的認同比例分別為九成三與八成五，相差了8個百分點。其中為現代人所重度倚靠的電腦，在提升學生上課聽講的意願，竟然低於傳統上實體教具的操作！研究者推測在教師使用電腦或平板教學時，可能在節奏、介面與習慣上與傳統教學較為不同，導致學生較無法專注或容易被其他物件所吸引而分心，因此在使用電腦或平板進行教學時要特別留意。不過使用電腦與平板進行講解，仍有八成五的學生認同此教學安排能提升其上課聽講的意願。
7. 「當老師使用學習單的時候」的認同比例在此大類中屬偏低，研究者推測教師使用學習單是否能提升學生上課聽講的意願，與學習單的內容設計有關，當學習單的設計符合上述能有效提升上課聽講的意願的教學安排時，或許就會是一個不錯的安排；反之，如果學習單的設計不能滿足上述的需求，或許對於提升學生上課聽講的意願效果也較不顯著！或許這是此教學安排認同比例不如其他項目的原因，不過仍有七成五的學生認同此教學安

排能提升其上課聽講的意願。

8. 「如果老師會因為我們不認真聽講而生氣」仍為此大類中認同比例最低的教學安排，不過學生的認同比例仍有六成九，且平均認同分數顯著高於中立分數 3.5，與分數 3.5 的差異超過 0.2 個標準差，達低程度的效果量，表示某種程度上此教學安排能提升學生上課聽講的意願，不過研究者建議使用上需多加考慮。

小結 1.6

從學生的問卷勾選情形得知，為提升學生上課聽講的意願，在教師的教學安排上有四個重要的概念，分別是「輕鬆有趣的課堂氣氛」、「講解清楚易懂」、「教師對於公平性的態度」與「了解對數學內容的需求」。

七、 閱讀數學內容

表 4-1-7 是關於數學教師怎麼做會讓學生更願意閱讀數學內容的學生勾選狀況：

表 4-1-7：「閱讀數學內容」之學生勾選統計

教學安排 (依平均數排序)	平均數			平均數與 3.5 比較		認同 比例
	M	SD	SE	Cohen's d	p value	
M702 當閱讀的數學內容是漫畫或有搭配圖片的時候。	5.1	1.0	0.04	1.64	.000	0.97
M701 當閱讀的內容很有趣的時候(例如數學故事、數學魔術等)。	5.1	1.1	0.05	1.47	.000	0.96
M709 如果閱讀數學內容能讓我更了解或把不會的地方弄懂。	5.0	1.0	0.04	1.46	.000	0.95
M705 如果閱讀的內容是我能夠理解的。	5.0	1.0	0.05	1.44	.000	0.96
M710 如果閱讀的數學內容在考試中會出現。	4.9	1.2	0.05	1.23	.000	0.92

M707	如果閱讀時能跟同學一起討論。	4.9	1.1	0.05	1.21	.000	0.92
M706	如果閱讀的內容不會太長。	4.9	1.1	0.05	1.21	.000	0.91
M704	當老師沒出作業或作業出得很少讓 我很有時間的時候。	4.7	1.2	0.05	0.95	.000	0.87
M708	如果老師上課的方式需要我們事先 閱讀數學內容。	4.7	1.2	0.05	0.97	.000	0.89
M703	當老師要求我們預習或複習的時 候。	4.4	1.2	0.05	0.70	.000	0.84

從表 4-1-7 中，研究者發現：

1. 本大類中有 10 個選項的平均認同分數顯著高於中立的 3.5 分，且與 3.5 分的差異超過 0.5 個標準差，達到至少中等程度的效果量(effect size)，可見得學生認為這些教學安排對提升他們閱讀數學內容的動機相當有效。
2. 為提升學生閱讀數學內容的意願，「認知負荷度」是學生在意的想法之一。如果數學內容是學生所能理解、所能負荷的，則學生對於閱讀數學內容的意願較高。換句話說就是數學內容的難易度必須符合學生的程度，這從「如果閱讀的內容是我能夠理解的」、「如果閱讀的內容不會太長」這兩個項目的認同比例皆高於九成可以得知。此外，本大類認同比例最高的項目是「當閱讀的數學內容是漫畫或有搭配圖片的時候」，高達九成七。研究者推測是因為如果內容利用數學漫畫或圖片呈現，對於國中學生來說認知負荷較輕，給人一種較為輕鬆、有趣的感覺，而非一般數學給人那種生硬的壓迫感，因而能有效提升學生閱讀數學內容的意願。研究者認為「如果閱讀時能跟同學一起討論」此項目亦可達成上述的提升興趣與降低認知負荷，故也能提升學生閱讀數學內容的意願。
3. 「能讓學生對內容感興趣」亦是學生在意的想法，可以從情感相關 (feeling-related valences) 與價值相關 (value-related valences) 兩個面向來

討論(Schiefele, 1991)。第一個面向較偏情意層面，可從「當閱讀的內容很有趣的時候(例如數學故事、數學魔術等)」、「當閱讀的數學內容是漫畫或有搭配圖片的時候」的認同比例皆高於九成六得知。當數學內容是學生感興趣、覺得有趣的時候，對學生來說較具吸引力，也較願意進行閱讀。第二個面向較偏認知層面，當閱讀數學內容可以滿足學生知的需求時，有助於提升其學習成效，亦能提升學生閱讀數學內容的意願，可以從「如果閱讀數學內容能讓我更了解或把不會的地方弄懂」的認同比例亦高於九成得知。

4. 「教學活動規劃」是另外一個能提升學生進行閱讀數學內容意願的想法，在教學活動上作適當的安排，能有效提升學生進行閱讀的意願。這可以從「如果老師上課的方式需要我們事先閱讀數學內容」、「當老師沒出作業或作業出得很少讓我很有時間的時候」這兩個項目的認同比例皆在九成附近得到驗證。而「當老師沒出作業或作業出得很少讓我很有時間的時候」的認同比例來看，八成七的學生認為老師沒出作業或作業出的少時他會更願意進行閱讀數學內容，是否告訴我們數學教師指派的作業當中，多為計算而較少單純閱讀數學內容的作業呢？還是教師對於計算與閱讀的重視程度不同呢？或者是學生又再次表達在時間上的需求與限制？值得我們深思。不過從認同比例來看，如果想要提升學生閱讀的意願，此教學安排亦是不錯的參考。
5. 從「如果閱讀的數學內容在考試中會出現」的認同比例亦達九成二可以再次得到驗證，考試的安排對於提升學生學習動機有重要的影響力。

小結 1.7

從學生的問卷勾選情形得知，為提升學生閱讀數學內容的意願，在教師的教學安排上有三個重要的概念，分別是「考慮學生的認知負荷度」、「能讓學生對內容感興趣」與「恰當的教學活動規劃」。

八、 解題

表 4-1-8 是關於數學教師怎麼做會讓學生更願意解題的學生勾選狀況：

表 4-1-8：「解題」之學生勾選統計

教學安排 (依平均數排序)	平均數			平均數與 3.5 比較		認同 比例
	M	SD	SE	Cohen's d	p value	
M811 如果在我們解題時，老師讓我們搭配有趣的遊戲、魔術等等活動。	5.2	1.0	0.04	1.62	.000	0.96
M808 如果解題的思考過程很有趣、很好玩。	5.2	1.0	0.05	1.58	.000	0.95
M803 當題目的情境設計得很有趣時。	5.1	1.0	0.04	1.56	.000	0.96
M807 當我清楚知道題目在說什麼、要求什麼的時候。	5.1	1.0	0.04	1.59	.000	0.96
M805 當我有足夠的時間可以探討時。	5.1	1.0	0.04	1.50	.000	0.95
M812 如果在解題時，老師會讓我知道方向是否正確，離答案越來越近或越來越遠。	5.0	1.1	0.05	1.43	.000	0.95
M804 當問題與生活題材有關的時候。	5.0	1.0	0.04	1.45	.000	0.94
M814 如果要解的問題可以幫助我學習到更多公式及運用。	4.9	1.0	0.04	1.44	.000	0.94
M801 當問題不會太簡單或太難，但有挑戰性時。	4.9	1.1	0.05	1.22	.000	0.91
M809 如果安排的問題很重要，是考試會考的。	4.9	1.1	0.05	1.29	.000	0.93
M810 如果在我們解題時，老師讓我們搭配恰當的探索活動，例如：使用模型、計算機、圖卡、周遭物品……	4.9	1.1	0.05	1.24	.000	0.93

	等。						
M802	當題目的安排循序漸進，一步一步增加挑戰性時。	4.9	1.1	0.05	1.21	.000	0.91
M806	當還沒有同學講出答案或作法的時候。	4.9	1.1	0.05	1.24	.000	0.91
M818	如果沒有解題會使後面學不會。	4.8	1.2	0.05	1.16	.000	0.88
M816	如果老師會提供解題範例讓我們參考。	4.8	1.1	0.05	1.21	.000	0.91
M813	如果我解出問題或有好的想法時，老師會給我獎勵。	4.7	1.2	0.05	0.98	.000	0.89
M817	如果老師很關心我。	4.7	1.2	0.05	1.05	.000	0.90
M815	如果老師會因為我們沒有嘗試解題而生氣。	3.8	1.5	0.06	0.21	.000	0.61

從表 4-1-8 中，研究者發現：

1. 本大類中有 17 個選項的平均認同分數顯著高於中立的 3.5 分，且與 3.5 分的差異皆超過 0.8 個標準差，達到高程度的效果量(effect size)，可見得學生認為這些教學安排對提升他們解題的動機相當有效。
2. 為提升學生解題的意願，「題目的趣味性」是一個學生在意的重點，從「如果在我們解題時，老師讓我們搭配有趣的遊戲、魔術等等活動」、「當題目的情境設計得很有趣時」、「如果解題的思考過程很有趣、很好玩」的認同比例皆高於九成五可以得到驗證。
3. 「解題的可行性」也是提升解題意願重要的想法之一，當學生覺得有機會解題成功，或透過安排讓學生成功解題，都是能提升學生解題動機的方法 (Middleton & Spanias, 1999)，分述如下：

(1) 題目要求清楚：

教師在出題時給予清楚的要求，可以提升學生解題的意願(Tishman et al., 2002)，從「當我清楚知道題目在說什麼、要求什麼的時候」、的認同比例高達九成六可以得知。研究者推測學生在解題時，可能容易

遇到不清楚題目的要求或者不容易理解題目的敘述，進而不知道如何下手解題，產生疑惑。因此，如果教師在出題時能讓學生清楚了解題目要求，知道該往哪個方向努力，將有助於提升學生解題的意願。

(2) 時間的可運用性：

時間的可運用性亦是影響學生解題意願的重點，當學生有足夠的時間可以解題時，相對的任務的難易也會有所調整，此時較能提升學生的解題意願。可以從「當我有足夠的時間可以探討時」的認同比例高達九成五得知。

(3) 提供協助：

在解題策略與工具上提供協助，也能提升學生解題意願，從「如果老師會提供解題範例讓我們參考」與「如果在我們解題時，老師讓我們搭配恰當的探索活動，例如：使用模型、計算機、圖卡、周遭物品……等」的認同比例皆高於九成一可以得知。

4. 在學生解題的過程「適時給予回饋」也能提升學生的解題意願，從「如果在解題時，老師會讓我知道方向是否正確，離答案越來越近或越來越遠」的認同比例皆高達九成五可以得知。研究者認為在解題時給予適當的回饋有助於激勵解題行為或協助修正解題行為，目的都是促使學生成功解題，因此適當的回饋能有效提升學生解題的意願。
5. 若能透過解題「滿足學生知的需求」也能提升學生解題的意願，從「如果要解的問題可以幫助我學習到更多公式及運用」與「當問題與生活題材有關的時候」的認同比例皆高達九成四可以得知，如果解題之後可以學習到更多相關的知識，也能提升學生解題的意願。此外，即使受迫性較高，學生在「如果沒有解題會使後面學不會」的認同比例也有八成八，研究者認為仍與知的需求有關。
6. 「適當的挑戰性」也是能提升學生解題意願的想法之一(謝豐瑞，上課講

義，2013)，「當題目的安排循序漸進，一步一步增加挑戰性時」與「當問題不會太簡單或太難，但有挑戰性時」的認同比例皆高達九成一可以得知，在題目難易度上作適當的安排可以有效的提升學生解題的意願。此時若能搭配解題氣氛的營造並延遲答案出現的時間點，想必在提升學生解題意願的程度上會大大提升，可以從「當還沒有同學講出答案或作法的時候」的認同比例亦達九成一得知。

7. 「如果安排的問題很重要，是考試會考的」的認同比例達九成三，再次顯示考試的安排對於學生的學習動機有重要的影響力。比較特別的是「如果老師很關心我」的認同比例亦高達九成，表示學生認為教師關懷能提升學生的解題意願。而「如果老師會因為我們沒有嘗試解題而生氣」此項目的平均認同分數 3.8 雖然顯著高於中立分數 3.5，且與中立分數 3.5 的差異達 0.2 個標準差，達低程度的效果量，不過認同比例僅六成，在教學安排的使用上需多加考慮。

小結 1.8

從學生的問卷勾選情形得知，為提升學生解題的意願，在教師的教學安排上有五個重要的概念，分別是「題目的趣味性」、「解題的可行性」、「適時給予回饋」、「滿足學生知的需求」與「適當的挑戰性」。

九、 思考

表 4-1-9 是關於數學教師怎麼做會讓學生更願意思考的學生勾選狀況：

表 4-1-9：「思考」之學生勾選統計

教學安排 (依平均數排序)	平均數			平均數與 3.5 比較		認同 比例
	M	SD	SE	Cohen's d	p value	
M903 當時間不緊迫可以從容思考的時候。	5.2	1.0	0.04	1.65	.000	0.95
M906 如果老師會在我們思考的過程中讓我們知道方向是否正確。	5.1	1.0	0.04	1.53	.000	0.96
M905 如果老師或同學會在我遇到瓶頸時給提示或幫助。	5.1	1.0	0.04	1.51	.000	0.94
M904 如果能跟同學一起討論。	5.0	1.1	0.05	1.43	.000	0.95
M907 如果老師或同學鼓勵我持續思考、不放棄。	5.0	1.1	0.05	1.41	.000	0.95
M902 當和同學比賽或有競爭對手的時候。	5.0	1.1	0.05	1.30	.000	0.91
M901 當同學都很認真在思考的時候。	4.8	1.2	0.05	1.06	.000	0.91

從表 4-1-9 中，研究者發現：

1. 本大類中有 7 個選項的平均認同分數顯著高於中立的 3.5 分，且與 3.5 分的差異皆超過 0.8 個標準差，達到高程度的效果量(effect size)，可見得學生認為這些教學安排對提升他們思考的動機相當有效。
2. 在學生的思考過程中，「教師的回饋」是很重要的，從「如果老師會在我們思考的過程中讓我們知道方向是否正確」的認同比例高達九成六可以得知，如果老師在學生思考的過程中，適時的回饋解題方向是否正確，有助於提升其思考的意願。
3. 「他人協助與鼓勵」也是在提升學生思考意願時可以留意的地方，「如果能跟同學一起討論」、「如果老師或同學鼓勵我持續思考、不放棄」、「如果

老師或同學會在我遇到瓶頸時給提示或幫助」的認同比例皆高於九成四可以發現，不論是情感性的支持或者是認知面的協助，都讓學生更有機會享受思考的樂趣，也是提升學生思考意願不錯的方式。

4. 「思考的時間安排」也是可以留意的重點，從「當時間不緊迫可以從容思考的時候」的認同比例高達九成五來看，給予學生較為足夠的思考時間，對學生來說也是給予他較多的機會進行思考，而非剝奪其思考的時間與機會，或者在時間不足的情況下，影響學生的思考意願。因此，給予學生較為足夠的思考時間，可以有效的提升學生思考的意願。
5. 「同儕互動的引導」在提升學生思考意願上也是不錯的想法，從「當和同學比賽或有競爭對手的時候」與「當同學都很認真在思考的時候」這兩個項目的認同比例皆為九成一可以得知。

小結 1.9

從學生的問卷勾選情形得知，為提升學生思考的意願，在教師的教學安排上有四個重要的概念，分別是「教師的回饋」、「他人協助與鼓勵」、「思考的時間安排」與「同儕互動的引導」。

十、發言表達想法

表 4-1-10 是關於數學教師怎麼做會讓學生更願意發言表達想法的學生勾選狀況：

表 4-1-10：「發言表達想法」之學生勾選統計

教學安排 (依平均數排序)	平均數			平均數與 3.5 比較		認同 比例
	M	SD	SE	Cohen's d	p value	
M1005 如果老師常鼓勵我們試著說,即使說法不完全或有錯也沒關係。	5.0	1.1	0.05	1.39	.000	0.93
M1006 如果老師和同學都不會嘲笑別人的發言,即使說錯了。	5.0	1.2	0.05	1.29	.000	0.93
M1004 當老師在課堂中搭配使用適當的活動時,例如:遊戲、魔術、操作、探索...等。	5.0	1.1	0.05	1.31	.000	0.93
M1003 當老師看起來和藹親切、心情愉悅的時候。	5.0	1.1	0.05	1.34	.000	0.94
M1009 如果我們在發言或表達想法時,老師或同學會提供協助。	5.0	1.1	0.05	1.36	.000	0.93
M1002 當課堂氣氛有趣、和樂時。	5.0	1.1	0.05	1.30	.000	0.93
M1010 如果同學想發言都有機會表達想法。	4.9	1.1	0.05	1.25	.000	0.93
M1008 如果同學會在別人發言、表達意見時聽他發言而不會插嘴或講話。	4.9	1.1	0.05	1.23	.000	0.92
M1011 如果我把自己的想法表達出來,對同學有幫助的話。	4.9	1.1	0.05	1.24	.000	0.94
M1007 如果老師總在我們發言之後誇獎我們說得很好。	4.8	1.2	0.05	1.06	.000	0.90
M1014 如果在課堂中表達想法或上台發表可以讓我更了解數學概念。	4.7	1.3	0.05	0.99	.000	0.89
M1012 如果發言或上台發表可以加分。	4.7	1.3	0.06	0.90	.000	0.88
M1013 如果安排的發表活動,可以讓我訓練上台的膽量,也可以讓我學習表達與講解題目的能力。	4.7	1.3	0.05	0.91	.000	0.89
M1001 當同學都在發表意見的時候。	4.6	1.2	0.05	0.90	.000	0.89

從表 4-1-10 中，研究者發現：

1. 本大類中有 14 個選項的平均認同分數顯著高於中立的 3.5 分，且與 3.5 分的差異皆超過 0.8 個標準差，達到高程度的效果量(effect size)，可見得學生認為這些教學安排對提升他們發言表達想法的動機相當有效。
2. 從學生認同比例高於九成的 10 個項目來看，研究者認為為提升學生在數學課中發言表達想法的意願，「營造安全的學習環境」是一個在教學安排上很重要的概念。亦將之粗略分為三個面向：

(1)教師態度：

「當老師看起來和藹親切、心情愉悅的時候」、「如果我們在發言或表達想法時，老師或同學會提供協助」、「如果同學想發言都有機會表達想法」、「如果老師常鼓勵我們試著說，即使說法不完全或有錯也沒關係」、「如果老師和同學都不會嘲笑別人的發言，即使說錯了」、「如果老師總在我們發言之後誇獎我們說得很好」這幾個項目的認同比例皆高於九成，研究者認為與教師的態度有關，不論是教師情緒、對於發言學生的協助、鼓勵與誇獎、不會被嘲笑的环境，皆導向學生對於一個安全的發言環境表達強烈的需求。

(2)同儕支援：

不同於對教師態度上的需求，對於同儕亦有安全與尊重上的需求，這可以從「如果我們在發言或表達想法時，老師或同學會提供協助」、「如果老師和同學都不會嘲笑別人的發言，即使說錯了」、「如果同學會在別人發言、表達意見時聽他發言而不會插嘴或講話」這幾個項目的認同比例高於九成得到驗證。

(3)綜合支撐：

除教師與同儕兩個角度外，師生之間的互動亦會影響整個學習環境的氣氛，良好的氣氛也是安全的學習環境的一環，從「當課堂氣氛有趣、

和樂時」的認同比例高於九成可以得知。此外，「當老師在課堂中搭配使用適當的活動時，例如：遊戲、魔術、操作、探索…等」這個項目的認同比例亦高於九成，除了因為趣味性的提升外，研究者認為仍跟安全感有關。當課堂安排遊戲、魔術、操作或探索等活動，某種程度上不同傳統聽講的課堂，所以學生的發言是被期待的，此時學生對於發言就被賦予了一種合法性，會感到較具安全感，進而提升其在數學課發言表達想法的意願。

3. 「如果我把自己的想法表達出來，對同學有幫助的話」的認同比例達九成四。除透露一種希望被認同的感受外，研究者認為仍跟安全感有關。當教師將整體的學習環境營造成每個人的發言對於其他人皆是有幫助的，那麼學生在發言後會被嘲笑的機會就降低，安全感也就隨之提升，發言表達想法的意願也提高了。
4. 讓學生「感受到發言表達想法的好處」也是重要的，因為學生對於發言表達的看法也會影響其發言的意願，從目標理論來看可分為學習型目標與表現型目標。首先從學習型目標來看，當教師讓發言表達想法成為一種學習的歷程，不僅可以更了解概念，也能提升自己的表達能力時，學生也會更願意發言表達，這從「如果在課堂中表達想法或上台發表可以讓我更了解數學概念」與「如果安排的發表活動，可以讓我訓練上台的膽量，也可以讓我學習表達與講解題目的能力」的認同比例皆為八成九可以得到佐證。第二，若從表現型目標來看，教師可以透過加分機制的安排，亦可以提升學生發言表達想法的意願，這從「如果發言或上台發表可以加分」的認同比例為八成八得到佐證。此三個教學安排的認同比例雖皆未達九成，不過該項目的平均認同分數皆顯著高於中立分數 3.5，且皆與中立分數 3.5 的差異超過 0.8 個標準差，達高程度的效果量，表示這些教學安排可以有效的提升學生發言表達想法的意願。

小結 1.10

從學生的問卷勾選情形得知，為提升學生發言表達的意願，教師「營造一個安全的發言環境」是很重要的想法，此外讓學生「感受到發言表達想法的好處」也是能提升學生發言表達的意願的方式。

十一、寫數學時將步驟表達清楚

表 4-1-11 是關於數學教師怎麼做會讓學生更願意在寫數學時將步驟表達清楚的學生勾選狀況：

表 4-1-11：「寫數學時將步驟表達清楚」之學生勾選統計

教學安排 (依平均數排序)	平均數			平均數與 3.5 比較		認同 比例
	M	SD	SE	Cohen's d	p value	
M1104 當我有比較充裕的時間時。	5.0	1.1	0.05	1.37	.000	0.93
M1101 當把步驟寫清楚會讓我比較容易 解決問題時。	5.0	1.1	0.05	1.29	.000	0.94
M1110 如果把步驟寫清楚會讓我更了解 概念。	4.9	1.1	0.05	1.27	.000	0.93
M1106 當題目是我會寫的時候。	4.9	1.2	0.05	1.22	.000	0.90
M1108 如果老師提供範例，示範如何將步 驟表達清楚。	4.9	1.1	0.05	1.25	.000	0.91
M1105 當非選題、計算題中要求要將步驟 寫清楚時。	4.9	1.2	0.05	1.17	.000	0.89
M1103 當把步驟寫清楚可以拿到比較高 分時。	4.8	1.2	0.05	1.11	.000	0.91
M1102 當題目有點難度或有些複雜的時 候。	4.7	1.2	0.05	0.99	.000	0.88
M1111 如果有其他人需要看的話。	4.6	1.3	0.06	0.86	.000	0.86
M1107 如果老師總是要求我們寫作業或	4.6	1.2	0.05	0.90	.000	0.85

考試後要訂正步驟。						
M1109 如果老師會因為我們沒把步驟表達清楚而生氣。	3.8	1.5	0.06	0.18	.000	0.61

從表 4-1-11 中，研究者發現：

1. 本大類中有 10 個選項的平均認同分數顯著高於中立的 3.5 分，且與 3.5 分的差異超過 0.8 個標準差，達到高程度的效果量(effect size)，可見得學生認為這些教學安排對提升他們在寫數學時將步驟表達清楚的動機相當有效。
2. 讓學生「感受將步驟寫清楚的好處」於提升學生寫數學時將步驟表達清楚的意願上，是學生在意的部分。從目標理論來看，可以分為學習型目標與表現型目標來討論，第一，從學習型目標的角度來看的話，教師可以讓學生知道將步驟寫清楚可以讓他們更容易解決問題或更了解概念，或者讓學生具備這樣的成功經驗，具備成功經驗會讓學生更願意在寫數學時將步驟寫清楚。這可以在「當把步驟寫清楚會讓我比較容易解決問題時」與「如果把步驟寫清楚會讓我更了解概念」這兩個項目的認同比例高於九成三發現。此外，「當題目有點難度或有些複雜的時候」的認同比例亦達八成八，透過將步驟寫清楚來處理較難獲較複雜的題目，亦能提升學生將步驟寫清楚的意願。第二，如果從表現型目標的方向來討論，讓學生知道將步驟寫清楚可以獲得高分，也是學生在意的重點之一，可以從「當把步驟寫清楚可以拿到比較高分時」這個項目的認同比例高於九成得知。
3. 「任務的可行性」亦是需要考慮的重點，包含時間的可運用性、教師協助與題目難易度的設計，如果教師讓學生感受到將步驟寫清楚是可行的、有辦法負荷的，也會提升學生的意願。這從「當我有比較充裕的時間時」、「如果老師提供範例，示範如何將步驟表達清楚」、「當題目是我會寫的時候」這三個項目的認同比例高於九成可以得知。

4. 「教師要求」在提升學生將步驟表達清楚的意願上，也是可重視的部分，從「當非選題、計算題中要求要將步驟寫清楚時」與「如果老師總是要求我們寫作業或考試後要訂正步驟」這兩個項目的認同比例來看，雖然認同比例未達九成，不過這兩個項目的平均認同分數與中立分數 3.5 具顯著差異，且與中立分數 3.5 的差異超過 0.8 個標準差，達高程度的效果量。表示老師作業或考試中的題型要求須要將步驟寫清楚，是為提升學生意願可參考的教學安排。
5. 「如果老師會因為我們沒把步驟表達清楚而生氣」這個教學安排在學生的作答中認同比例僅六成，雖然該項目的平均認同分數與中立分數 3.5 具顯著差異，不過與中立分數 3.5 的差異未達 0.2 個標準差。因此，從學生的想法來看，欲使用此教學安排應多加考慮才是。

小結 1.11

從學生的問卷勾選情形得知，為提升學生在寫數學時將步驟寫清楚的意願，在教師的教學安排上有三個重要的概念，分別是「感受將步驟寫清楚的好處」、「任務的可行性」與「教師要求」。

十二、各類學習活動比較

上述分別就各學習活動進行討論，了解各教學安排在提升學生數學學習動機的影響程度。這也讓我們好奇各學習活動之間，在認同比例上的結果有何異同，表 4-1-12 是各類學習活動學生的認同比例總平均：

表 4-1-12：各類學習活動學生之認同比例總平均

各類學習活動 (依認同比例總平均排序)	認同比例 總平均	總題數	認同比例 高於九成的 題數
九、請問下列情況是否會讓你比較願意進行思考？	0.94	7	7 (100%)
四、請問下列情況是否會讓你比較願意跟同學討論數學？	0.92	15	14 (93%)
七、請問下列情況是否會讓你比較願意閱讀數學內容？	0.92	10	7 (70%)
十、請問下列情況是否會讓你比較願意在數學課中發言表達想法？	0.92	14	10 (71%)
六、請問下列情況是否會讓你比較願意在數學課時聽講？	0.91	16	13 (81%)
八、請問下列情況是否會讓你比較願意解題？	0.91	18	15 (83%)
三、請問下列情況是否會讓你比較願意進行訂正(包含考試、作業、課堂練習…等)，把它學會？	0.90	8	6 (75%)
五、請問下列情況是否會讓你比較願意準備數學科的考試？	0.88	14	7 (50%)
二、請問下列情況是否會讓你比較願意在數學課問問題？	0.87	18	11 (61%)
十一、請問下列情況是否會讓你比較願意在寫數學時將步驟表達清楚？	0.87	11	6 (54%)
一、請問下列情況是否會讓你比較願意做數學作業？	0.78	8	0 (0%)

從表 4-1-12，研究者發現：

1. 學習活動中做數學作業的認同比例總平均為十一類中最低且未達八成，且

無教學安排的認同比例高於九成。研究者推測可能原因有三，一來是我國學生的作業量普遍偏多，或許在平時就已經有做不完的作業(包含各學科、校內外)，在這樣的情況下學生是否更願意做數學作業將受到影響；其二，如果學生將作業認為是份內應該做的事，那麼在學生心目中就沒有什麼比較願意或比較不願意的考量；其三，或許在提升學生寫數學作業的意願上，須尋找更恰當的教學安排。

2. 學習活動中思考的認同比例總平均達九成四，大類中七個教學安排的認同比例皆高於九成。研究者認為如果配合恰當的教學安排，學生對於思考的意願其實不低。換句話說，在適當的安排下學生是很願意進行思考的。
3. 如果把一定得進行人際互動的學習活動挑選出來，則有跟同學討論數學、發言表達想法與在數學課問問題三類學習活動。其中，在數學課問問題的認同比例總平均相對較低，而大類中高於九成的題目所佔比例，亦可發現在數學課問問題跟發言表達想法相對較低。研究者推測，這與對於安全需求的重視有關。

本節研究結論

綜合研究發現，透過「營造安全的學習環境」滿足學生基本的安全需求與尊重需求，此時學生才能繼續追求知的需求。於平時布置學習任務時要讓學生覺得該學習活動是他「可以達成與控制」，也要在過程中「滿足學生知的需求」，並在考試的安排與設計上妥善運用「考試的影響力」，再輔以「教師的關懷與鼓勵」跟「教師正向情緒」，這是國中學生心目中認為能有效提升其數學學習動機的學習環境。

第二節 班級內不同學業表現的學生在能有效提升其學習動機之教師

教學安排上，想法有何異同

班級內學生除了男、女生的分別外，最明顯的就是學業表現的差異。本節將探討在班級內部高分群學生與低分群學生在能提升學習動機的教師教學安排上的想法有何異同。將依學習活動分為十一大類，並逐一討論在各大類中的研究結果與發現。

一、 做數學作業

表 4-2-1 是關於數學教師怎麼做會讓學生更願意做數學作業，不同學業表現學生的勾選統計：

表 4-2-1：不同學業表現的學生在「做數學作業」的勾選統計

教學安排 (依 Cohen's d 大小排序)	學生學業表現	平均數			平均數比較		認同比例
		M	SD	SE	Cohen's d	p value	
M103 當作業的題目對我來說有難度、有挑戰性時。	高分群	4.7	1.3	0.11	0.83	.000**	0.85
	低分群	3.6	1.4	0.12			0.58
M101 當作業的題目很有趣時。	高分群	5.1	0.9	0.08	0.82	.000**	0.98
	低分群	4.2	1.2	0.10			0.77
M104 當寫作業可以讓我更了解自己有哪些概念或題目不懂時。	高分群	4.9	1.0	0.08	0.66	.000**	0.90
	低分群	4.1	1.4	0.11			0.75
M105 如果作業份量適當，讓我有足夠的時間寫。	高分群	5.1	0.9	0.08	0.63	.000**	0.97
	低分群	4.4	1.3	0.11			0.81
M102 當作業的題目對我來說不是很難，做起來有成就感時。	高分群	4.7	1.3	0.11	0.19	.095	0.84
	低分群	4.4	1.3	0.10			0.79
M106 如果有更多元的作業，例如做報告或找相關資料等。	高分群	3.7	1.4	0.12	0.13	.258	0.59
	低分群	3.5	1.5	0.12			0.53
M107 如果老師將作業成績算在平常成績或總成績裡。	高分群	4.4	1.4	0.12	0.13	.273	0.77
	低分群	4.2	1.4	0.11			0.77
M108 如果不做作業會被老師罵或懲罰。	高分群	3.8	1.7	0.14	-0.01	.899	0.64
	低分群	3.8	1.6	0.13			0.66

註1：於本章中將平均認同分數加上灰色網底，代表其與中立分數 3.5 為未達顯著差異($p < .05$)，且與中立分數 3.5 的差異未達 0.2 個標準差。

註2：本章中*代表 $p < .05$ ；**代表 $p < .01$ 。

從表 4-2-1 中，研究者發現：

1. 本大類中有 4 個選項高分群的平均認同分數顯著高於低分群的平均認同分數，且平均認同分數之間的差異超過 0.5 個標準差，達到至少中等程度的效果量(effect size)，可見得高、低分群學生認為這些教學安排能提升他們寫作業意願的程度有明顯的不同。
2. 高分群學生在「當作業的題目對我來說有難度、有挑戰性時」此項目的平均認同分數為 4.7 顯著高於低分群學生的平均認同分數 3.6。也發現低分群學生的認同比例降至五成八，平均認同分數 3.6 與中立分數 3.5 並無顯著差異($p = 0.398$)，且與中立分數 3.5 的差異僅 0.07 個標準差，顯示具有難度與挑戰性的題目無法有效提升低分群學生寫數學作業的意願。推測與任務難易度有關，在認知能力有限時給予低分群學生較高難度的任務，可能導致任務變得更不可執行而降低寫數學作業的意願(Angela et al., 2008)。反觀，雖然高分群學生的平均認同分數顯著高於低分群學生的平均認同分數，但認同比例亦未達九成。研究者認為欲使用有難度與挑戰的題目提升高分群學生寫數學作業的意願時，需要多加留意此難度對於學生來說是否適當，才能有效提升意願。
3. 高分群學生在「當作業的題目很有趣時」此項目的平均認同分數為 5.1 顯著高於低分群學生的平均認同分數為 4.2，且高分群學生的認同比例高達九成八。研究者認為這樣的情感表現與認知能力有關，如果沒有足夠的認知能力，再有趣的「題目」可能也有趣不起來！當學生有足夠的認知基礎與運作能力，可能會在有趣的題目中感受到樂趣，進一步提升其學習動機

而更願意做數學作業。相對的，低分群學生的認知能力較為有限，教師在使用有趣的作業題目時，可多留意低分群學生的程度差異。不過低分群學生在此教學安排的平均認同分數顯著高於中立分數 3.5，且平均認同分數差異達 0.58 個標準差，對於提升低分群學生寫數學作業的動機仍相當有效。

4. 高分群學生在「當寫作業可以讓我更了解自己有哪些概念或題目不懂時」此項目的平均認同分數為 4.9 顯著高於低分群學生的平均認同分數為 4.1，且高分群學生在此項目的認同比例達九成，顯示此教學安排是提升高分群學生寫數學作業的意願時不錯的方法。研究者認為這是高分群學生對於求知的一種表現，教師在佈題時做適當的安排，使學生釐清概念或發現迷思可以滿足其知的需求。相對於此低分群學生在此項目的認同比例為七成五，推測認知能力是一個影響的關鍵，也就是任務難易度的安排。學生要知道那些概念或題目不懂，對學生而言也是難度較高的任務，進而影響其意願，不過此教學安排對低分群學生來說仍算有效(與中立分數 3.5 比較, $p=.000$, $d=0.39$)。
5. 高分群學生在「如果作業份量適當，讓我有足夠的時間寫」此項目的平均認同分數為 5.1 顯著高於低分群學生的平均認同分數為 4.4，且高分群學生的認同比例高達九成七。研究者認為這是一個有趣的現象，高分群學生對於足夠的書寫作業時間能提升其寫數學作業的意願的程度竟然顯著高於低分群學生。研究者推測與社會大眾對於高分群學生的期待有關，期待高分群學生有相對較佳的學業表現，因此在作業的難度與份量上可能較高，因而間接導致高分群學生對於書寫作業的時間需求提升。從高分群學生的認同比例來看，給予足夠的時間書寫將有效的提升其寫數學作業的意願。低分群學生在此項目的認同比例亦約在八成左右，也是個不錯的參考。
6. 在「當作業的題目對我來說不是很難，做起來有成就感時」這個項目的勾

選上高、低分群學生並無顯著差異，認同比例皆在八成左右。表示教師在作業題目難度的安排上若能適當提供學生成就感，可有助於提升學生寫作業時的意願。因學業成就與學習動機具有相關性(魏麗敏，1996；陳玉玲，2003；蔡文標、許天威與蕭金土，2003；Skaalvik & Valås, 1999；Shores & Shannon, 2007)，因此這我們更應該注意此教學安排對於低分群學生的幫助。在其餘教學安排的想法上較為一致，特別的是「如果有更多元的作業，例如做報告或找相關資料等」對於高、低分群學生來說，皆不是能有效提升其寫數學作業意願的教學安排（高分群平均認同分數與中立分數 3.5 比較 $p=.069$ 、 $d=0.15$ ）；低分群平均認同分數與中立分數 3.5 比較 $p=.874$ 、 $d=0.01$ ）。

小結 3.1

1. 從學生的勾選結果來看，滿足「高認知負載的安排」與「足夠的時間」相對較能提升高分群學生寫數學作業的意願。特別的是「難度與挑戰性」的作業不僅提升意願的程度較低且無法有效提升低分群學生寫數學作業的意願。
2. 作業能適時「提供成就感」、「作業計算成績」對於高、低分群學生來說想法較為一致，也都有八成左右的認同比例。
3. 特別的是「多元的作業」對於高、低分群學生來說，皆無法提升其寫數學作業的意願。

二、 在數學課問問題

表 4-2-2 是關於數學教師怎麼做會讓學生更願意在數學課問問題，不同學業表現學生的勾選統計：

表 4-2-2：不同學業表現的學生在「在數學課問問題」的勾選統計

教學安排 (依 Cohen's d 大小排序)	學生學業表現	平均數			平均數比較		認同比例
		M	SD	SE	Cohen's d	p value	
M203 當題目對我來說有點難度、有挑戰性時。	高分群	4.9	1.1	0.09	0.91	.000**	0.89
	低分群	3.8	1.4	0.11			0.62
M204 當我知道正在學的內容很重要，不問可能會影響到後面的學習時。	高分群	5.1	1.1	0.09	0.60	.000**	0.92
	低分群	4.4	1.3	0.10			0.81
M207 如果提出問題總是能讓我解開疑惑。	高分群	5.1	1.0	0.08	0.56	.000**	0.94
	低分群	4.5	1.1	0.09			0.86
M213 如果老師回答我們的問題時，會順帶講解更多方法。	高分群	5.2	1.0	0.08	0.48	.000**	0.95
	低分群	4.7	1.3	0.10			0.85
M206 如果能和同學討論過後，再提出我們都不會的問題。	高分群	5.0	1.0	0.09	0.45	.000**	0.94
	低分群	4.5	1.2	0.10			0.85
M201 當同學都踴躍發問的時候。	高分群	4.6	1.2	0.10	0.34	.003**	0.87
	低分群	4.2	1.3	0.10			0.77
M202 當老師看起來和藹親切、心情愉悅的時候。	高分群	5.0	1.1	0.09	0.33	.004**	0.91
	低分群	4.7	1.2	0.09			0.88
M210 如果同學會在別人問問題時聽他的問題而不會插嘴或講話。	高分群	5.0	1.1	0.10	0.33	.005**	0.91
	低分群	4.6	1.3	0.11			0.85
M217 如果老師就像朋友一樣，和我們相處融洽。	高分群	5.2	1.0	0.08	0.29	.012*	0.96
	低分群	4.8	1.2	0.10			0.88
M212 如果老師總是在我們問問題之後誇獎我們問的問題是好問題。	高分群	4.8	1.2	0.10	0.27	.021*	0.89
	低分群	4.5	1.2	0.10			0.83
M216 如果老師總是關心我們每個人有沒有聽懂。	高分群	5.0	1.1	0.09	0.26	.027*	0.94
	低分群	4.7	1.3	0.10			0.86
M205 當課堂氣氛輕鬆愉快的時候。	高分群	5.0	1.2	0.10	0.23	.051	0.90
	低分群	4.7	1.2	0.10			0.87

M209 如果能和同組的同學一起提出問題。	高分群	4.8	1.2	0.10	0.20	.090	0.89
	低分群	4.6	1.3	0.10			0.85
M215 如果老師總會回答任何同學問的問題。	高分群	4.8	1.2	0.10	0.19	.110	0.87
	低分群	4.6	1.2	0.10			0.84
M211 如果老師和同學都不會嘲笑別人問的問題，即使那個問題很簡單或只有他不會。	高分群	5.0	1.1	0.09	0.17	.136	0.91
	低分群	4.8	1.3	0.11			0.84
M214 如果老師鼓勵我們任何時間都可以問問題，即使打斷教學也沒關係。	高分群	4.1	1.5	0.12	0.16	.162	0.72
	低分群	3.9	1.4	0.12			0.65
M218 如果老師會因為我們有問題卻沒有發問而生氣。	高分群	3.6	1.6	0.13	0.10	.400	0.56
	低分群	3.4	1.7	0.13			0.52
M208 如果問問題可以加分或得到小禮物。	高分群	4.3	1.6	0.13	-0.04	.735	0.75
	低分群	4.4	1.4	0.12			0.80

從表 4-2-2 中，研究者發現：

1. 本大類中有 11 個選項高分群的平均認同分數顯著高於低分群的平均認同分數，且平均認同分數之間的差異至少超過 0.2 個標準差，達到至少低程度的效果量(effect size)，可見得高、低分群學生認為這些教學安排能提升他們在數學課問問題意願的程度有明顯的不同。
2. 從高分群學生在「如果老師回答我們的問題時，會順帶講解更多方法」、「如果提出問題總是能讓我解開疑惑」與「當我知道正在學的內容很重要，不問可能會影響到後面的學習時」這幾個項目的平均認同分數皆高於 5.1 並且顯著高於低分群學生的平均認同分數，認同比例也都高於九成二可以發現「高認知負載的安排」會讓其更願意在數學課問問題。相對於此，低分群學生在此三個項目的認同比例也在八成之上，也是不錯的參考。
3. 高分群學生在「安全的提問環境」上有高程度的重視，分別討論如下：
 - (1) 高分群學生在「如果能和同學討論過後，再提出我們都不會的問題」此項目的平均認同分數為 5.0 顯著高於低分群學生的平均認同分數 4.5

且認同比例達九成四。研究者推測跟同學討論過後，提出大家都不會的題目表示這題目難度達一定水準，發問時具有相當的合法性，而不會讓大家覺得是提問的人程度不好，所以可以提升高分群學生在數學課問問題的意願。而特別的是高、低分群學生在「如果能和同組的同學一起提出問題」的平均認同分數比較並無顯著差異。研究者推測未經討論而一起提問有可能會發生問題偏易的可能，導致高分群學生沒面子，因而高分群學生在此教學安排的認同比例稍稍下降。此結果再次呼應討論過後再提問可以更能提升高分群學生在數學課問問題意願，可能的原因是透過問題的合法性滿足高分群學生的安全需求，不會因為提問問題簡單而感到沒有面子。

(2) 高分群學生在「如果同學會在別人問問題時聽他的問題而不會插嘴或講話」這個項目的平均認同分數為 5.0 顯著高於低分群學生的平均認同分數且認同比例達九成一。研究者推測此教學安排讓高分群學生感到被尊重，進一步滿足安全需求，因而提升其在數學課問問題的意願。此外，高分群學生在「當同學都踴躍發問的時候」平均認同分數 4.6 顯著高於低分群學生的平均認同分數。研究者認為此教學安排提供風險分擔的環境，讓高分群學生覺得環境較為安全。

(3) 從「如果老師就像朋友一樣，和我們相處融洽」、「如果老師總是關心我們每個人有沒有聽懂」與「當老師看起來和藹親切、心情愉悅的時候」這幾個項目的平均認同分數皆高於 5 且認同比例皆高於九成一得知。研究者推測老師對於高分群學生有較高的期待，因此高分群學生在數學課問問題時就有面子問題要考慮。可是如果老師像朋友、老師關心我們有沒有聽懂或老師看起來和藹可親等皆可以讓高分群學生覺得環境較為輕鬆、安全，也得到提問的合法性，進而提升在數學課問問題的意願。「如果老師總是在我們問問題之後誇獎我們問的問題是好

問題」也有類似的解讀。

(4) 高分群學生在「當題目對我來說有點難度、有挑戰性時」此項目的平均認同分數皆顯著高於低分群學生的平均認同分數，認同比例約九成。研究者認為高分群遇到較有難度的題目時提問，有種被允許、被認可的感受，像是題目難度夠難我提問是應該的。此外高分群學生提問難題會給別人一種他好厲害的感覺，進而獲得他人的認同。基於上述兩點，此時環境對於高分群學生來說較為安全，所以此教學安排更能提升高分群學生在數學課問問題意願。不過，特別的是雖然此教學安排低分群學生的認同比例僅六成，但低分群學生的平均認同分數 3.8 卻與中立分數 3.5 有顯著差異($p=.011$)且與中立分數 3.5 差異達 0.21 個標準差，為低程度的效果量，表示此教學安排對於低分群學生來說仍然有效。研究者推測，當題目具有相當難度時，環境對於低分群學生來說也較為安全，有種因為題目較難我提問也是應該的感覺，甚至有種我其實程度還不錯的感受，進而提升低分群學生問問題的意願。不過難度較高可能會讓低分群學生覺得在認知能力上可能會超過控制，進而在認同比例上顯得較低。總的來說此教學安排對於提升高分群學生問問題更為有效。

(5) 綜合上述，高分群學生在班級學習環境中，似乎有「高分就比較厲害」的包袱。因此若此教學安排能讓高分群學生覺得有「面子」，也會讓他覺得環境是安全的，這會讓他更願意在數學課問問題。不過上述九個教學安排，對於低分群學生來說也是一些不錯的參考，唯對高分群學生來說更為有效。

4. 高、低分群學生在「當課堂氣氛輕鬆愉快的時候」、「如果能和同組的同學一起提出問題」、「如果老師和同學都不會嘲笑別人問的問題，即使那個問題很簡單或只有他不會」與「如果老師總會回答任何同學問的問題」這四

個項目的平均認同分數皆無顯著差異，且認同比例皆高於八成四。表示這些教學安排對於高、低分群學生來說皆是不錯的參考。但因為學業成就與學習動機本來就具有相關性(魏麗敏，1996；陳玉玲，2003；蔡文標、許天威與蕭金土，2003；Skaalvik & Valås, 1999；Shores & Shannon, 2007)，因此這我們更應該注意這些教學安排對於低分群學生的幫助。研究者推測，相對於高分群學生有高分就是厲害的包袱，低分群學生也不願被嘲笑或被輕視，因此安全的提問環境對於提升低分群學生在數學課問問題意願是不錯的安排。

5. 高、低分群學生「如果問問題可以加分或得到小禮物」這個項目上的平均認同分數雖無顯著差異，但高分群學生的認同比例僅七成五，是高分群學生在本大類中少數認同比例低於八成且低於低分群學生認同比例的項目。透露出欲利用加分或給小禮物來提升高分群學生在數學課問問題的意願，並不像本類其他教學安排來的有效。
6. 「如果老師會因為我們有問題卻沒有發問而生氣」則是對於高、低分群學生皆無法有效提升其在數學課問問題的意願（高分群平均認同分數與中立分數 3.5 比較 $p=.682$ 、 $d=0.03$ ）；低分群平均認同分數與中立分數 3.5 比較 $p=.436$ 、 $d=-0.06$ ）。

小結 3.2

1. 從學生的勾選結果來看，「高認知負載的安排」相對較能提升高分群學生在數學課問問題的意願。
2. 「安全的提問環境」是高、低分群學生都很在意的教師教學安排，也皆能有效提升其在數學課問問題的意願。不同的是，高分群學生較為在乎此教學安排能否讓他有面子、有被肯定的感受；而低分群學生則較為在乎是否提問後會被嘲笑與輕視。

3. 「教師因為學生不發問而生氣」對於高、低分群學生來說皆無法有效提升其在數學課問問題的意願。

三、 進行訂正(包含考試、作業、課堂練習…等)

表 4-2-3 是關於數學教師怎麼做會讓學生更願意進行訂正，不同學業表現學生的勾選統計：

表 4-2-3：不同學業表現的學生在「進行訂正」的勾選統計

教學安排 (依 Cohen's d 大小排序)	學生學業表現	平均數			平均數比較		認同比例
		M	SD	SE	Cohen's d	p value	
M302 當題目有難度、有挑戰性的時候。	高分群	4.9	1.3	0.10	0.80	.000**	0.89
	低分群	3.9	1.3	0.11			0.65
M303 當我覺得本來我考試時應該可以解出來的時候。	高分群	5.3	1.0	0.08	0.76	.000**	0.94
	低分群	4.4	1.3	0.11			0.82
M307 如果老師給我們足夠的時間訂正。	高分群	5.2	0.9	0.08	0.33	.004**	0.97
	低分群	4.8	1.2	0.09			0.91
M306 如果知道下次考試還會出現類似題。	高分群	5.2	1.0	0.09	0.30	.011*	0.94
	低分群	4.9	1.2	0.10			0.90
M305 如果能和同學討論後再訂正。	高分群	5.0	1.1	0.09	0.26	.028*	0.91
	低分群	4.7	1.2	0.10			0.89
M304 如果老師或同學能在我訂正時幫助我。	高分群	5.1	1.0	0.08	0.21	.067	0.95
	低分群	4.9	1.1	0.09			0.92
M301 當同學都在訂正的時候。	高分群	4.7	1.2	0.10	0.12	.289	0.89
	低分群	4.5	1.2	0.10			0.86
M308 如果老師規定我們一定要訂正。	高分群	4.3	1.4	0.11	0.09	.437	0.78
	低分群	4.2	1.3	0.10			0.76

從表 4-2-3 中，研究者發現：

1. 本大類中有 5 個選項高分群的平均認同分數顯著高於低分群的平均認同分

數，且平均認同分數之間的差異至少超過 0.2 個標準差，達到至少低程度的效果量(effect size)，可見得高、低分群學生認為這些教學安排能提升他們進行訂正意願的程度有明顯的不同。

2. 高分群學生在「當題目有難度、有挑戰性的時候」這個項目的平均認同分數 4.9 顯著高於低分群學生的平均認同分數 3.9，且平均認同分數之間的差異達 0.8 個標準差，有高度的效果量。研究者推測高分群學生在知的需求與挑戰的意願上本身就具有以較高的動機，而低分群學生受限於認知能力，對有難度、挑戰性的題目進行訂正個意願不如高分群學生。不過，低分群在此教學安排的平均認同分數顯著高於中立分數 3.5，平均認同分數之間差異超過 0.2 個標準差，為低程度的效果量，表示此教學安排對於提升低分群學生的動機仍然有效。不過對於高分群學生更為有效，因此教師若欲此用此教學安排來提升學生進行訂正個意願需要考量到學生的個別差異。
3. 高分群學生在「如果老師給我們足夠的時間訂正」與「如果能和同學討論後再訂正」這兩個項目的平均認同分數上皆顯著高於低分群學生的平均認同分數。研究者推測高分群學生在求知上有較高的需求，可能較易挑戰難題或者希望可以將題目或概念了解透徹。但仍希望具有「可行性」，那麼足夠的時間跟與能跟同學討論再訂正就是不錯的教學安排。雖然高分群學生在這兩項教學安排的平均認同分數皆顯著高於低分群學生的平均認同分數，不過低分群學生在這兩個項目的認同比例亦皆在九成附近。表示這些項教學安排對於提升高、低分群學生的動機皆是不錯的參考，但對高分群學生更為有效。
4. 善用「考試的安排」更能提升高分群學生進行訂正的意願。從高分群學生在「如果知道下次考試還會出現類似題」與「當我覺得本來我考試時應該可以解出來的時候」兩個項目的平均認同分數均顯著高於皆成就學生的平

均認同分數可以得知。不錯低分群學生在此兩項教學安排的認同比例亦分別為九成與八成二，也有不錯的認同比例。不過此教學安排對於提升學生進行訂正的意願，高分群學生更為有效。

5. 高、低分群學生在「如果老師或同學能在我訂正時幫助我」這項教學安排上並無顯著差異且認同比例皆高於九成二，基於學業成就與學習動機具有相關性(魏麗敏，1996；陳玉玲，2003；蔡文標、許天威與蕭金土，2003；Skaalvik & Valås, 1999；Shores & Shannon, 2007)，因此這我們更應該注意此教學安排對於低分群學生的幫助。或許，低分群學生透露出他們在訂正時，更需要老師及同學的協助才能進行訂正，也才有機會更願意訂正。

小結 3.3

1. 從學生的勾選結果來看，「具有難度的問題」、「訂正的可行性」與「考試的安排」相對來說更能提升高分群學生進行訂正的意願。
2. 相對來說，低分群學生則認為「他人協助訂正」更能提升其進行訂正的意願。

四、跟同學討論數學

表 4-2-4 是關於數學教師怎麼做會讓學生更願意跟同學討論數學，不同學業表現學生的勾選統計：

表 4-2-4：不同學業表現的學生在「跟同學討論數學」的勾選統計

教學安排 (依 Cohen's d 大小排序)	學生學業表現	平均數			平均數比較		認同比例
		M	SD	SE	Cohen's d	p value	
M401 當要討論的問題有點難度、有挑戰性時。	高分群	5.3	1.0	0.08	0.80	.000**	0.96
	低分群	4.4	1.3	0.11			0.79
M402 當要討論的問題情境設計得	高分群	5.4	0.9	0.07	0.63	.000**	0.98

	很有趣，答案讓人好奇時。	低分群	4.7	1.2	0.10			0.89
M412	如果討論可以解開我的疑惑，也讓我 知道背後的原理。	高分群	5.4	0.9	0.07	0.55	.000**	0.97
		低分群	4.8	1.1	0.09			0.91
M415	如果解決問題的 思考過程很有趣。	高分群	5.3	0.9	0.07	0.55	.000**	0.97
		低分群	4.7	1.2	0.10			0.88
M413	如果在討論的 過程中，可以教同學 他們不會的地方。	高分群	5.2	1.1	0.09	0.44	.000**	0.94
		低分群	4.7	1.2	0.09			0.90
M414	如果在討論的 過程中，同學都會聽 其他人在說什麼，尊 重彼此的發言。	高分群	5.3	1.0	0.09	0.39	.001**	0.97
		低分群	4.9	1.2	0.10			0.90
M407	當問題出得很 清楚，讓我們明確知 道討論的方向跟目標 時。	高分群	5.1	1.1	0.09	0.34	.004**	0.95
		低分群	4.7	1.1	0.09			0.90
M405	當上課融入 益智遊戲或數學魔術 等需要動腦的活動時。	高分群	5.3	1.0	0.08	0.33	.004**	0.96
		低分群	5.0	1.1	0.09			0.91
M403	當上課時有 搶答、分組比賽等等 競爭性的活動。	高分群	5.1	1.2	0.10	0.27	.022*	0.92
		低分群	4.8	1.3	0.10			0.88
M411	如果討論的 時候身邊都是跟自己 比較熟悉的同學。	高分群	5.2	1.0	0.09	0.25	.030*	0.95
		低分群	4.9	1.1	0.09			0.92
M408	當同學都很 認真在討論的時候。	高分群	5.0	1.1	0.09	0.25	.032*	0.92
		低分群	4.7	1.1	0.09			0.87
M410	如果在我們 討論時，老師讓我們 搭配恰當的探索活動， 例如：使用模型、計 算機、圖卡、周遭物 品……等。	高分群	5.0	1.1	0.09	0.20	.078	0.92
		低分群	4.7	1.2	0.10			0.86
M409	如果老師會 因為我們沒有認真討 論而生氣。	高分群	3.9	1.5	0.12	0.16	.161	0.66
		低分群	3.6	1.5	0.12			0.61
M406	當討論的 問題與生活題材有關 時。	高分群	4.9	1.2	0.10	0.11	.320	0.91
		低分群	4.7	1.1	0.09			0.89
M404	當我們是以 分組的方式坐在一起 時。	高分群	5.0	1.3	0.11	0.09	.435	0.88
		低分群	4.8	1.1	0.09			0.90

從表 4-2-4 中，研究者發現：

1. 本大類中有 11 個選項高分群的平均認同分數顯著高於低分群的平均認同分數，且平均認同分數之間的差異至少超過 0.2 個標準差，達到至少低程

度的效果量(effect size)，可見得高、低分群學生認為這些教學安排能提升他們跟同學討論意願的程度有明顯的不同。

2. 高分群學生在「當要討論的問題有點難度、有挑戰性時」這個項目的平均認同分數 5.3 顯著高於低分群學生的平均認同分數 4.4，且平均認同分數之間的差異達 0.8 個標準差，為高程度的效果量。研究者認為此差異與認知負載能力有關，不過特別的是低分群學生在此項目的認同比例將近八成，有別於難易度在其他學習活動較低的認同比例。推測因為討論的認知支持度較高，隨時可有他人協助，即使遇到難題也可趁此機會進行討論與學習，導致低分群學生在此項目的認同比例略高於其他學習活動。不過此教學安排對於高分群學生仍較為有效。
3. 在「當要討論的問題情境設計得很有趣，答案讓人好奇時」、「當上課融入益智遊戲或數學魔術等需要動腦的活動時」與「如果解決問題的思考過程很有趣」這幾個項目中，高分群學生的平均認同分數皆顯著高於低分群學生的平均認同分數。乍看似乎與問題的開放性與趣味性有關，但若從這個角度切入，低分群學生在這三個項目的認同比例亦在九成上下，似乎不太合理。研究者推測應為上述原因再加上認知負載能力的影響，這三個項目雖然與趣味性有關，卻有脫離不了認知上的運作，如好奇答案、動腦的活動、思考過程等，才會導致高分群學生在平均認同分數上顯著高於低分群學生。這樣的論點可以從高、低分群學生在「當討論的問題與生活題材有關時」與「如果在我們討論時，老師讓我們搭配恰當的探索活動，例如：使用模型、計算機、圖卡、周遭物品……等」這兩個項目的平均認同分數上並無顯著差異得到佐證。研究者推測與生活題材有關以及搭配探索活動皆是可以降低學生認知負載的手法，有助於低分群學生順利進行討論。綜合上述，教師於課堂上使用上述教學安排時，如果能適時的照顧到學生的認知負載狀況，將更能夠提升學生跟同學討論數學的意願。

4. 高分群學生在「如果討論可以解開我的疑惑，也讓我知道背後的原理」與「當問題出得很清楚，讓我們明確知道討論的方向跟目標時」這兩個項目的平均認同分數皆顯著高於低分群學生的平均認同分數。推測與對於知的需求的強度有關。不過特別的是低分群學生在這兩項教學安排的認同比例皆高於九成，顯示這對於低分群學生來說亦是重要的參考安排。但對於提升學生跟同學討論數學的意願，對高分群學生仍更有效。
5. 高分群學生在「當上課時有搶答、分組比賽等等競爭性的活動」與「如果在討論的過程中，可以教同學他們不會的地方」這幾個項目的平均認同分數皆顯著高於低分群學生的平均認同分數。研究者推測這與高分群學生對於他人的認同有較高度的重視有關。
6. 而高分群學生在「如果在討論的過程中，同學都會聽其他人在說什麼，尊重彼此的發言」、「當同學都很認真在討論的時候」與「如果討論的時候身邊都是跟自己比較熟悉的同學」的平均認同分數顯著高於低分群學生的平均認同分數，研究者推測與高分群基於高分比較厲害的包袱，對於安全的討論環境有較高的重視。不過低分群學生在上述教學安排的認同比例亦在九成上下，也是不錯的教學安排。總的來說，教師在班級營造出能提供認同感並互相尊重的討論環境，對高、低分群學生來說都能提升其跟同學討論數學的意願，但對於高分群學生來說效果更好一些。
7. 高、低分群學生在「當我們是以分組的方式坐在一起時」、「當討論的問題與生活題材有關時」、「如果在我們討論時，老師讓我們搭配恰當的探索活動，例如：使用模型、計算機、圖卡、周遭物品……等」這幾個項目的平均認同分數均無顯著差異。研究者推測這幾個教學安排較能提供低分群學生的認知支持，也較能提升低分群學生跟同學討論數學的意願。基於學業成就與學習動機具有相關性(魏麗敏，1996；陳玉玲，2003；蔡文標、許天威與蕭金土，2003；Skaalvik & Valås, 1999；Shores & Shannon, 2007)，

因此這我們更應該注意此教學安排對於低分群學生的幫助。

小結 3.4

1. 從學生的勾選結果來看，為提升學生跟同學討論數學的意願，高分群學生在「高認知負荷的安排」上仍有較高程度的效果。
2. 能「提供他人認同與尊重的環境」對於提升高、低分群學生討論數學的意願都很有效，不過對高分群更為有效。
3. 相對來說，提供「認知上的支持」更能有效提升低分群學生跟同學討論數學的意願。
4. 「老師會因為我們沒討論而生氣」對高、低分群學生來說都不是非常有效的方法，甚至此方法對於低分群學生來說是無法有效提升其討論的意願。

五、 準備數學考試

表 4-2-5 是關於數學教師怎麼做會讓學生更願意準備數學考試，不同學業表現學生的勾選統計：

表 4-2-5：不同學業表現的學生在「準備數學考試」的勾選統計

教學安排 (依 Cohen's d 大小排序)	學生學業表現	平均數			平均數比較		認同比例
		M	SD	SE	Cohen's d	p value	
M504 當我在考試前已經有設定目標的時候。	高分群	5.1	1.0	0.09	0.55	.000**	0.94
	低分群	4.5	1.3	0.10			0.80
M514 如果各科作業或考試的安排能協調好，讓我比較有時間準備。	高分群	5.3	0.9	0.07	0.53	.000**	0.98
	低分群	4.7	1.3	0.10			0.88
M502 當老師事先告訴我們考試的題目有點難，有挑戰性時。	高分群	5.0	1.1	0.10	0.53	.000**	0.90
	低分群	4.3	1.3	0.11			0.77
M503 當考試目的是讓我知道自己學會了沒。	高分群	5.0	1.1	0.09	0.50	.000**	0.92
	低分群	4.4	1.3	0.11			0.80

M511 如果考試的內容是我有準備成績就會比較好。	高分群	5.1	1.1	0.09	0.37	.002**	0.92
	低分群	4.7	1.2	0.09			0.85
M513 如果考試的範圍與次數適當，讓我來得及準備。	高分群	5.2	1.0	0.09	0.36	.002**	0.96
	低分群	4.8	1.1	0.09			0.92
M510 如果考不好會被老師處罰。	高分群	3.6	1.6	0.13	0.29	.012*	0.58
	低分群	3.1	1.6	0.13			0.44
M507 如果老師在考試前先幫我們複習，提醒我們要注意的地方。	高分群	5.2	1.1	0.09	0.26	.024*	0.95
	低分群	4.9	1.2	0.10			0.91
M512 如果考試有安排個人或組別的加分題。	高分群	4.9	1.3	0.11	0.26	.025*	0.87
	低分群	4.5	1.3	0.11			0.82
M508 如果我們考試有進步老師總會誇獎我們。	高分群	5.0	1.1	0.09	0.21	.072	0.93
	低分群	4.7	1.3	0.10			0.88
M506 如果考得好或有進步可以得到獎品。	高分群	4.8	1.4	0.12	0.17	.148	0.86
	低分群	4.6	1.3	0.11			0.82
M509 如果考試前能和同學一起複習。	高分群	4.9	1.2	0.10	0.16	.160	0.88
	低分群	4.7	1.3	0.10			0.86
M501 當同學都很用心準備考試的時候。	高分群	4.7	1.3	0.11	0.12	.288	0.86
	低分群	4.5	1.2	0.10			0.84
M505 如果我們考不好，老師會鼓勵我們繼續努力。	高分群	5.0	1.0	0.09	0.09	.438	0.93
	低分群	4.9	1.1	0.09			0.93

從表 4-2-5 中，研究者發現：

1. 本大類中有 9 個選項高分群的平均認同分數顯著高於低分群的平均認同分數，且平均認同分數之間的差異至少超過 0.2 個標準差，達到至少低程度的效果量(effect size)，可見得高、低分群學生認為這些教學安排能提升他們準備數學考試意願的程度有明顯的不同。
2. 高分群學生在「當我在考試前已經有設定目標的時候」兩個項目的平均認同分數皆顯著高於低分群學生的平均認同分數，且認同比例高於九成四。從此結果來看，在考試前協助高分群學生設定自己的目標，將能提升高分群學生準備考試的意願。研究者推測為高分群學生設定目標有可能滿足其

挑戰與被認同的需求，而對於低分群學生來說可能會有些壓力。因此，雖然低分群學生在此教學安排的認同比例也有八成，不過對於高分群學生來說更能有效提升其動機。

3. 「可掌控性」也是高分群學生更為在意的概念。在「如果老師在考試前先幫我們複習，提醒我們要注意的地方」、「如果考試的範圍與次數適當，讓我來得及準備」、「如果各科作業或考試的安排能協調好，讓我比較有時間準備」與「如果考試的內容是我有準備成績就會比較好」這幾個項目高分群學生的平均認同分數皆顯著高於低分群學生的平均認同分數。從結果來看，這些教學安排對於提升高、低分群學生準備考試的意願皆是不錯的方式，不過對於高分群學生更為有效。研究者推測與高分群學生有「高分」的包袱、較多的學習任務與自我要求較高有關，某種角度來說，也與高分群學生的面子問題有關。
4. 高分群學生在「如果考試的內容是我有準備成績就會比較好」、「如果考試有安排個人或組別的加分題」兩個項目的平均認同分數皆顯著高於低分群學生的平均認同分數。從結果來看，這些教學安排對於提升高、低分群學生準備考試的意願皆是不錯的方式，不過對於高分群學生更為有效。研究者推測仍與高分群學生的面子問題有關，透過準備考試與加分題的設計可以讓高分群學生成績比較好，一來可以保住高分的包袱，二來可以獲得他人的認同，因此高分群學生在意程度較高。
5. 高分群學生在「當老師事先告訴我們考試的題目有點難，有挑戰性時」這個項目的平均認同分數 5.0 顯著高於低分群學生的平均認同分數 4.3，且平均認同分數之間差異超過 0.5 個標準差，為中等程度的效果量。研究者認為此差異與高分群學生在知的需求、挑戰、被認同的在意程度較高有關，透過解挑戰題學習新知，更重要的是透過在具有難度的考試拿高分而獲得他人認同。不過難度不宜超過學生程度太多，難易度安排在學生所能負荷

的難度在高一點點是最佳的狀態。因此在使用此教學安排時需留意低分群學生的個別差異。

6. 高分群學生在「當考試目的是讓我知道自己學會了沒」的平均認同分數顯著高於低分群學生的平均認同分數。從此結果來看，在跟學生溝通考試目的時，應著重在學習狀況而非分數的表現，推測可以降低學生在分數上的焦慮，將能提升高分群學生準備考試的意願。而低分群學生在此教學安排的認同比例亦達八成，也是不錯的教學安排。

7. 教師對於學生考試結果的回饋也是影響學生是否更願意準備數學考試的重要因素。分別討論如下：

(1)雖然高、低分群學生在「如果考不好會被老師處罰」此項目的平均認同分數 3.6 顯著高於低分群學生的平均認同分數 3.1，不過此教學安排對於高分群學生已屬無法有效提升其準備考試的意願(與中立分數 3.5 比較 $p=.640$ 、 $d=0.04$)；對於低分群學生來說，甚至平均認同分數顯著低於中立分數 3.5($p=.002$ 、 $d=-0.26$)，表示低分群學生並不認同此教學安排能提升其準備數學考試的意願。不論是高分群、低分群學生，此教學安排都應該被留意，甚至避免。

(2)處罰對於提升學生準備數學考試的意願並不是適當的安排，但是教師於考試後給予鼓勵、稱讚或獎勵品，對於提升高、低分群學生動機來說都是很好的教學安排。從高、低分群學生在「如果我們考不好，老師會鼓勵我們繼續努力」與「如果我們考試有進步老師總會誇獎我們」認同比例約九成，在「如果考得好或有進步可以得到獎品」的認同比例皆達八成多且高、低分群學生在平均認同分數上並無顯著差異可以得到驗證。基於學業成就與學習動機具有相關性(魏麗敏, 1996; 陳玉玲, 2003; 蔡文標、許天威與蕭金土, 2003; Skaalvik & Valås, 1999; Shores & Shannon, 2007)，因此這我們更應該注意此教學安排對於

低分群學生的幫助。研究者推測是因為這幾項教學安排具高情感支持，而非認知上的負荷，相對來說是低分群學生更為在意與重視的。特別的是高分群學生雖然覺得考好可以得到獎品能有效提升其意願，不過相對其他項目這個選項的認同比例稍降，教師教學時可多留意。

8. 高、低分群學生在「如果考試前能和同學一起複習」與「當同學都很用心準備考試的時候」兩個項目的平均認同分數上並無顯著差異，且高、低分群學生的認同比例皆在八成七左右。表示此兩項教學安排對於提升高、低分群學生準備數學考試皆是不錯的參考。不過高分群在此兩項的認同比例皆未達九成，推測與壓力有關，教師教學時可多加留意。

小結 3.5

1. 從學生的勾選結果來看，考慮高分群學生的包袱與面子問題進而能「提供他人認同」在提升高分群學生準備數學考的意願的程度相對較高。此外，於考前協助高分群學生「設定目標」也是提升高分群學生意願程度較高的教學安排。
2. 考不好時「教師鼓勵」繼續努力、進步時「教師誇獎」其表現或提供獎品等情感性支持較高的教師教學安排，皆是在提升低分群學生準備數學考試意願時可多安排的。
3. 「考不好會被老師處罰」對於高分群學生來說無法有效提升動機，低分群學生更是不認同此教學安排能提升其動機。

六、 上課聽講

表 4-2-6 是關於數學教師怎麼做會讓學生更願意上課聽講，不同學業表現學生的勾選統計：

表 4-2-6：不同學業表現的學生在「上課聽講」的勾選統計

教學安排 (依 Cohen's d 大小排序)	學生學業表現	平均數			平均數比較		認同比例
		M	SD	SE	Cohen's d	p value	
M609 當老師讓我們知道為什麼要學這個內容以及它背後的涵義與道理時。	高分群	5.2	0.9	0.08	0.53	.000**	0.97
	低分群	4.6	1.2	0.10			0.84
M610 當老師讓我們知道學的內容要如何運用在解題上時。	高分群	5.2	1.0	0.08	0.48	.000**	0.94
	低分群	4.7	1.2	0.10			0.87
M615 如果老師上課時不會偏袒男生或女生，也不會有不公平的事發生。	高分群	5.3	0.9	0.07	0.41	.000**	0.98
	低分群	4.9	1.2	0.09			0.90
M608 當同學都很認真地在上課、聽講時。	高分群	5.0	1.2	0.10	0.41	.000**	0.94
	低分群	4.5	1.3	0.10			0.83
M612 如果老師上課活潑生動、幽默有趣。	高分群	5.4	0.8	0.07	0.39	.001**	0.97
	低分群	5.0	1.1	0.09			0.94
M607 當上課氣氛輕鬆愉快時。	高分群	5.4	0.8	0.07	0.39	.001**	0.99
	低分群	5.0	1.0	0.08			0.94
M606 當老師的講解清楚易懂時。	高分群	5.3	0.9	0.07	0.38	.001**	0.98
	低分群	4.9	1.2	0.10			0.89
M616 如果老師讓我們透過解題來學數學內容。	高分群	5.1	1.1	0.09	0.34	.004**	0.92
	低分群	4.7	1.2	0.09			0.88
M601 當老師利用有趣的活動來講解數學內容時(例如，遊戲、魔術、講故事等)。	高分群	5.4	1.0	0.08	0.27	.020*	0.97
	低分群	5.1	1.0	0.08			0.94
M602 當老師利用簡單的生活例子來講解時。	高分群	5.2	1.0	0.08	0.24	.043*	0.97
	低分群	4.9	1.1	0.09			0.92
M614 如果老師總是關心我們每個人的學習狀況。	高分群	4.9	1.2	0.10	0.07	.556	0.92
	低分群	4.8	1.2	0.10			0.90
M611 如果老師會因為我們不認真聽講而生氣。	高分群	4.0	1.4	0.12	0.04	.761	0.69
	低分群	3.9	1.5	0.12			0.66

M603 當老師使用電腦、平板等來講解時。	高分群	4.6	1.4	0.11	-0.01	.907	0.82
	低分群	4.6	1.3	0.11			0.81
M613 如果老師教的內容比較容易或沒有太長、太複雜的算式。	高分群	4.7	1.4	0.12	-0.03	.816	0.84
	低分群	4.7	1.3	0.11			0.88
M604 當老師使用學習單的時候。	高分群	4.0	1.4	0.12	-0.07	.536	0.68
	低分群	4.1	1.4	0.11			0.71
M605 當老師使用模型、計算機、圖卡、周遭物品……等教具時。	高分群	4.7	1.2	0.10	-0.07	.561	0.90
	低分群	4.8	1.1	0.09			0.91

從表 4-2-6 中，研究者發現：

1. 本大類中有 10 個選項高分群的平均認同分數顯著高於低分群的平均認同分數，且平均認同分數之間的差異至少超過 0.2 個標準差，達到至少低程度的效果量(effect size)，可見得高、低分群學生認為這些教學安排能提升他們上課聽講意願的程度有明顯的不同。
2. 在知的需求的安排上，更能有效提升高分群學生上課聽講的意願，從「當老師讓我們知道為什麼要學這個內容以及它背後的涵義與道理時」與「當老師讓我們知道學的內容要如何運用在解題上時」這兩個項目來看，高分群學生的平均認同分數均顯著高於低分群學生的平均認同分數，且高分群學生的認同比例皆高於九成四，推測這與認知負荷有關。不過低分群學生在這些安排的認同比例亦皆高於八成四，也是不錯的教學安排。
3. 高分群學生在「如果老師上課時不會偏袒男生或女生，也不會有不公平的事發生」這個項目的平均認同分數顯著高於低分群學生的平均認同分數，且高分群學生的認同比例高達九成八。表示課堂上的公平性是對於提升高分群學生上課聽講的意願甚為重要。研究者推測高分群學生之間相對較為競爭，對公平性的需求較高，而公平性的需求更能影響高分群學生情緒，此情緒將影響其上課聽講之意願。不過低分群學生在此安排的認同比例亦皆高達九成，也是提升其動機不錯的教學安排。

4. 高分群學生「當同學都很認真地在上課、聽講時」的平均認同分數顯著高於低分群學生的平均認同分數，除了可以從團體行為來解釋外，研究者推測應與班級內高分群學生有較高的競爭動機有關，競相學習吸收新知，因而更能提升其上課聽講的意願。
5. 教師講解清楚易懂並提供學生相關經驗對於高、低分群學生來說皆是提升其上課聽講意願不錯的教學安排，但對於高分群更為有效。從高分群學生「當老師的講解清楚易懂時」、「當老師利用簡單的生活例子來講解時」、「如果老師讓我們透過解題來學數學內容」與「當老師利用有趣的活動來講解數學內容時(例如，遊戲、魔術、講故事等)」這幾個項目的平均認同分數顯著高於低分群學生的平均認同分數且認同比例皆高於九成二可以得知。研究者認為這與高分群學生有較高的成就動機有關，這幾個教學安排若能滿足高分群學生知的需求，進一步可能可以讓他們有更好的成就表現，因此對於提升高分群上課聽講的意願較為有效。不過低分群學生在這幾個項目的認同比例亦皆在九成左右，對於提升低分群學生上課聽講的意願也是不錯的教學安排。
6. 高分群學生在「當上課氣氛輕鬆愉快時」、「如果老師上課活潑生動、幽默有趣」這兩個項目的平均認同分數皆顯著高於低分群學生的平均認同分數，甚至在前項認同比例高達九成九。此外，低分群學生在這兩個項目的認同比例也皆達九成四。此結果表示在提升學生上課聽講的意願時，課堂氣氛的營造對於高、低分群學生雖有程度上的差異，不過卻都是很重要的教學安排。
7. 高、低分群學生在「當老師使用模型、計算機、圖卡、周遭物品……等教具時」與「如果老師教的內容比較容易或沒有太長、太複雜的算式」兩項教學安排的平均認同分數上並無顯著差異。不過低分群學生在此兩項安排的認同比例分別為九成一與八成八，基於學業成就與學習動機具有相關性

(魏麗敏, 1996; 陳玉玲, 2003; 蔡文標、許天威與蕭金土, 2003; Skaalvik & Valås, 1999; Shores & Shannon, 2007), 我們更應該注意這些教學安排對於低分群學生的幫助。研究者推測此兩項教學安排皆可以有效降低認知負荷, 對於低分群學生來說較有機會能夠理解, 進而提升上課聽講的意願。

8. 高、低分群學生在「如果老師總是關心我們每個人的學習狀況」這個項目的平均認同分數並無顯著差異。不過低分群的認同比例高達九成, 從學習動機與學業成就的相關性來看, 教學者更應該注意此項教學安排對低分群學生的幫助, 推測此教學安排提供較高的情感支持又能兼顧到低分群學生的認知負荷, 也間接提供教師期待與認同進而提升動機。
9. 高、低分群學生在「當老師使用電腦、平板等來講解時」、「當老師使用學習單的時候」與「如果老師會因為我們不認真聽講而生氣」等項目的平均認同分數上並無顯著差異。表示高、低分群學生在這幾項教學安排上的想法較為一致, 不過這幾項教學安排的認同比例也是本類學習活動中略低的部分, 值得教學者留意。有趣的是, 高、低分群學生在「如果老師會因為我們不認真聽講而生氣」這項教學安排的平均認同分數均顯著高於中立分數 3.5 且與中立分數 3.5 的差異皆超過 0.2 個標準差, 還算是能有效提升其上課聽講意願的教學安排, 不過認同比例皆在六成多, 教學時應更加謹慎。

小結 3.6

1. 從學生的勾選結果來看, 「滿足知的需求」、「使教學內容更容易吸收」與「使上課聽講成為團體行為」等教學安排在提升高分群學生上課聽講的意願上更為有效的。

2. 「使用教具」、「教學內容偏易不複雜」與「教師關心學生學習狀況」等降低認知負荷的教學安排則是在提升低分群學生上課聽講意願時可多加注意的。

七、 閱讀數學內容

表 4-2-7 是關於數學教師怎麼做會讓學生更願意閱讀數學內容，不同學業表現學生的勾選統計：

表 4-2-7：不同學業表現的學生在「閱讀數學內容」的勾選統計

教學安排 (依 Cohen's d 大小排序)	學生學業表現	平均數			平均數比較		認同比例
		M	SD	SE	Cohen's d	p value	
M709 如果閱讀數學內容能讓我更了解或把不會的地方弄懂。	高分群	5.2	0.9	0.08	0.54	.000**	0.97
	低分群	4.7	1.2	0.10			0.87
M701 當閱讀的內容很有趣的時候(例如數學故事、數學魔術等)。	高分群	5.2	1.1	0.09	0.30	.004*	0.95
	低分群	4.9	1.1	0.09			0.91
M710 如果閱讀的數學內容在考試中會出現。	高分群	5.1	1.1	0.09	0.28	.017*	0.92
	低分群	4.7	1.3	0.10			0.88
M702 當閱讀的數學內容是漫畫或有搭配圖片的時候。	高分群	5.2	1.1	0.09	0.25	.032*	0.94
	低分群	4.9	1.0	0.08			0.92
M705 如果閱讀的內容是我能夠理解的。	高分群	5.1	1.0	0.08	0.22	.055	0.95
	低分群	4.8	1.1	0.09			0.92
M708 如果老師上課的方式需要我們事先閱讀數學內容。	高分群	4.8	1.3	0.10	0.20	.080	0.86
	低分群	4.5	1.3	0.11			0.83
M707 如果閱讀時能跟同學一起討論。	高分群	4.9	1.2	0.10	0.09	.412	0.90
	低分群	4.8	1.2	0.10			0.89
M706 如果閱讀的內容不會太長。	高分群	4.8	1.2	0.10	-0.05	.684	0.88
	低分群	4.9	1.1	0.09			0.92
M704 當老師沒出作業或作業出得很少讓我很有時間的時候。	高分群	4.6	1.3	0.11	-0.08	.476	0.84
	低分群	4.7	1.2	0.10			0.86
M703 當老師要求我們預習或複習的時候。	高分群	4.2	1.3	0.11	-0.17	.146	0.75
	低分群	4.4	1.3	0.10			0.81

從表 4-2-7 中，研究者發現：

1. 本大類中有 4 個選項高分群的平均認同分數顯著高於低分群的平均認同分數，且平均認同分數之間的差異至少超過 0.2 個標準差，達到至少低程度的效果量(effect size)，可見得高、低分群學生認為這些教學安排能提升他們閱讀數學內容意願的程度有明顯的不同。
2. 高分群學生在知的需求與成就表現上有較高程度的重視。從高分群學生在「如果閱讀數學內容能讓我更了解或把不會的地方弄懂」與「如果閱讀的數學內容在考試中會出現」這兩個項目的平均認同分數均顯著高於低分群學生的平均認同分數可以得知。研究者推測前項與高、低分群學生的認知負荷差異有關，後項則與高分群學生的高分包袱有關。而低分群學生在這兩項教學安排的認同比例也在八成七左右，不過對於提升閱讀數學內容意願來說，對高分群學生更有效。
3. 高分群學生在「當閱讀的內容很有趣的時候(例如數學故事、數學魔術等)」與「當閱讀的數學內容是漫畫或有搭配圖片的時候」兩個項目的平均認同分數皆顯著高於低分群學生的平均認同分數。推測高分群學生平日繁重的課業中，出現故事、魔術與漫畫相關的數學內容，在新奇感與趣味度的吸引下甚能提升其閱讀數學內容的動機。此外，高分群學生在學習數學的能力上略高於低分群學生，較能體會「數學」內容的有趣，也會較願意進行閱讀。不過低分群學生的認同比例亦皆高於九成一，也是在提升低分群學生閱讀數學內容時不錯的教學安排。
4. 降低認知負荷程度則是高、低分群學生皆在乎的想法。從高、低分群學生在「如果閱讀的內容是我能夠理解的」、「如果閱讀的內容不會太長」與「如果閱讀時能跟同學一起討論」這幾個項目的平均認同分數之間均無顯著差異且認同比例皆在九成左右可以得知。此外，對於時間的可掌握度也是學

生在意的，從高、低分群學生在「當老師沒出作業或作業出得很少讓我有時間的時候」的平均認同分數之間無顯著差異且認同比例皆在八成五左右可以得知。不過從學業成就與學習動機具有相關性來看(魏麗敏,1996; 陳玉玲,2003; 蔡文標、許天威與蕭金土,2003; Skaalvik & Valås,1999; Shores & Shannon,2007), 教學者應該更注意這些教學安排對於低分群學生的幫助。研究者認為「提供閱讀數學內容的可行性」是個重要的概念, 不論是從降低認知負荷的角度出發, 或者從提高時間的可運用性出發, 對於提升低分群學生閱讀數學內容意願來說都是不錯的教學安排。

5. 高、低分群學生在「當老師要求我們預習或複習的時候」、「如果老師上課的方式需要我們事先閱讀數學內容」這兩個項目的平均認同分數之間並無顯著差異。不過認同比例皆略低於本類其他教學安排, 但仍有大約八成的學生同意此方法能提升其閱讀數學內容的意願。

小結 3.7

1. 從學生的勾選結果來看,「滿足知的需求與提供成就表現的機會」對於提升高分群學生閱讀數學內容的意願的程度相對較高。
2. 數學內容呈現方式的多樣性與趣味性(如:故事、漫畫或魔術等)對於提升高、低分群學生閱讀的意願來說皆是不錯的安排, 不過對高分群學生來說有效程度更高。
3. 而在降低認知負荷程度與提高時間的可運用性等能提升「閱讀數學內容可行性」的教學安排, 對於提升低分群學生的閱讀意願來說是相對有效的方式。

八、 解題

表 4-2-8 是關於數學教師怎麼做會讓學生更願意解題，不同學業表現學生的勾選統計：

表 4-2-8：不同學業表現的學生在「解題」的勾選統計

教學安排 (依 Cohen's d 大小排序)	學生學業表現	平均數			平均數比較		認同比例
		M	SD	SE	Cohen's d	p value	
M801 當問題不會太簡單或太難，但有挑戰性時。	高分群	5.2	0.9	0.08	0.73	.000**	0.95
	低分群	4.4	1.3	0.11			0.81
M806 當還沒有同學講出答案或作法的時候。	高分群	5.2	0.9	0.08	0.66	.000**	0.96
	低分群	4.4	1.2	0.10			0.84
M802 當题目的安排循序漸進，一步一步增加挑戰性時。	高分群	5.2	1.0	0.08	0.65	.000**	0.95
	低分群	4.4	1.3	0.11			0.80
M807 當我清楚知道題目在說什麼、要求什麼的時候。	高分群	5.3	0.8	0.06	0.62	.000**	0.99
	低分群	4.7	1.2	0.10			0.88
M808 如果解題的思考過程很有趣、很好玩。	高分群	5.3	0.9	0.07	0.56	.000**	0.98
	低分群	4.7	1.3	0.10			0.86
M803 當题目的情境設計得很有趣時。	高分群	5.3	0.9	0.07	0.54	.000**	0.97
	低分群	4.7	1.2	0.09			0.88
M818 如果沒有解題會使後面學不會。	高分群	5.0	1.1	0.09	0.53	.000**	0.92
	低分群	4.4	1.3	0.11			0.78
M814 如果要解的問題可以幫助我學習到更多公式及運用。	高分群	5.2	0.9	0.08	0.47	.000**	0.97
	低分群	4.7	1.1	0.09			0.89
M812 如果在解題時，老師會讓我知道方向是否正確，離答案越來越近或越來越遠。	高分群	5.2	0.9	0.08	0.46	.000**	0.98
	低分群	4.7	1.2	0.10			0.90
M805 當我有足夠的時間可以探討時。	高分群	5.2	0.9	0.08	0.43	.000**	0.97
	低分群	4.7	1.2	0.10			0.90
M809 如果安排的問題很重要，是考試會考的。	高分群	5.1	1.0	0.08	0.41	.000**	0.92
	低分群	4.6	1.3	0.11			0.86
M804 當問題與生活題材有關的時候。	高分群	5.0	1.0	0.08	0.25	.032*	0.93
	低分群	4.8	1.1	0.09			0.91
M811 如果在我們解題時，老師讓我	高分群	5.2	1.0	0.09	0.19	.096	0.92

	們搭配有趣的遊戲、魔術等等活動。	低分群	5.0	1.1	0.09			0.88
M810	如果在我們解題時，老師讓我們搭配恰當的探索活動，例如：使用模型、計算機、圖卡、周遭物品……等。	高分群	4.9	1.1	0.09	0.17	.145	0.92
		低分群	4.7	1.2	0.10			0.88
M816	如果老師會提供解題範例讓我們參考。	高分群	4.9	1.1	0.09	0.17	.149	0.93
		低分群	4.7	1.1	0.09			0.90
M813	如果我解出問題或有好的想法時，老師會給我獎勵。	高分群	4.7	1.3	0.11	0.09	.424	0.86
		低分群	4.6	1.3	0.10			0.84
M817	如果老師很關心我。	高分群	4.7	1.2	0.10	0.08	.484	0.93
		低分群	4.6	1.2	0.09			0.90
M815	如果老師會因為我們沒有嘗試解題而生氣。	高分群	3.8	1.4	0.12	0.07	.541	0.62
		低分群	3.7	1.6	0.13			0.60

從表 4-2-8 中，研究者發現：

1. 本大類中有 12 個選項高分群的平均認同分數顯著高於低分群的平均認同分數，且平均認同分數之間的差異至少超過 0.2 個標準差，達到至少低程度的效果量(effect size)，可見得高、低分群學生認為這些教學安排能提升他們解題意願的程度有明顯的不同。
2. 高分群學生在「當問題不會太簡單或太難，但有挑戰性時」與「當題目的安排循序漸進，一步一步增加挑戰性時」這兩個項目的平均認同分數皆顯著高於低分群學生的平均認同分數，且認同比例皆為九成五。推測高分群學生的學習表現較佳，比較願意接受挑戰，當具有挑戰性的題目安排得當，能提升高分群學生解題的意願。不過這些教學安排在低分群學生的認同比例亦達八成左右，教學時使用可參考但須留意個別差異。
3. 高分群學生在「當還沒有同學講出答案或作法的時候」這個項目的平均認同分數顯著高於低分群學生的平均認同分數，且認同比例高達九成六。研究者推測仍與高分群的高分包袱有關，高分群學生在期待被他人認同的表

現與競爭動機的展現的程度上相對較高，在這樣的情境下也較願意進行解題。不過雖然此安排對於提升高分群學生解題意願相對有效，但低分群學生對於此安排的認同比例亦達八成四

4. 在解題的可操作性上，對於高分群學生來說相對有效，但在低分群學生的勾選中亦有不低認同比例。從高分群學生在「當我清楚知道題目在說什麼、要求什麼的時候」、「當我有足夠的時間可以探討時」與「如果在解題時，老師會讓我知道方向是否正確，離答案越來越近或越來越遠」這幾個教學安排的平均認同分數皆顯著高於低分群學生的平均認同分數可以得到驗證。研究者認為題目要求清楚、有足夠時間、適當的解題回饋皆是讓學生在解題時能更順利進行，進而成功解題。而高分群學生成功解題的經驗較多，在提供解題的可操作性後應更願意解題(Middleton & Spanias, 1999)。不過，低分群學生對於這些教學安排的認同比例亦皆在九成左右，也是不錯的教學參考。
5. 題目的趣味性也是高分群學生較為在乎的項目。在「當題目的情境設計得很有趣時」、「如果解題的思考過程很有趣、很好玩」這兩個項目的平均認同分數上高分群學生顯著高於低分群學生且高分群學生的認同比例皆高於九成七可以得知。推測高分群學生較能體會「數學」的趣味性，也較能提升其解題的意願。而低分群學生在此兩個項目的認同比例亦達八成七左右，也是不錯的參考。
6. 高分群學生對於解題的後續影響亦有相當程度的重視，這個後續影響包含對學習的影響與對考試表現的影響。如果在解題之後對於學習數學內容可以有正向的幫助而學習到更多，或者可以在考試有較好的表現，都是可以提升高分群學生解題的意願，教師可以在題目的安排上做適當的規劃。這些想法可以從高分群學生在「如果要解的問題可以幫助我學習到更多公式及運用」、「如果沒有解題會使後面學不會」與「如果安排的問題很重要，

是考試會考的」這幾個項目的平均認同分數皆顯著高於低分群學生的平均認同分數得知。

7. 高、低分群學生在「如果在我們解題時，老師讓我們搭配恰當的探索活動，例如：使用模型、計算機、圖卡、周遭物品……等」、「如果在我們解題時，老師讓我們搭配有趣的遊戲、魔術等等活動」、「如果老師會提供解題範例讓我們參考」這幾個項目的平均認同分數比較上皆未達顯著差異，且低分群學生的認同比例皆在九成左右。從學業成就與學習動機具有相關性來看（魏麗敏，1996；陳玉玲，2003；蔡文標、許天威與蕭金土，2003；Skaalvik & Valås ,1999；Shores & Shannon ,2007），教學者應該更注意此教學安排對於低分群學生的幫助。研究者推測與認知負荷有關，上述教學安排較能降低低分群學生在解題時所需的認知負荷，也降低解題時的壓力，進而提高成功解題的機會，因而提高低分群學生解題的意願。不過高、低分群學生在這些項目的認同比例在九成左右，都是不錯的教學安排參考。
8. 教師在學生解題時提供情感支持，有助於提升其解題意願。高、低分群學生在這個想法上並無明顯的不同，從高、低分群學生在「如果老師很關心我」這項目個平均認同分數比較未達顯著差異且認同比例皆在九成以上可以得知，推測因為此教學安排無關學生認知負荷，進而提升學生意願。因此這個教學安排對於提升高、低分群學生解題意願皆是不錯的參考。
9. 高、低分群學生在「如果我解出問題或有好的想法時，老師會給我獎勵」此項目的平均認同分數比較未達顯著差異，且認同比例皆在八成五左右。而高、低分群學生在「如果老師會因為我們沒有嘗試解題而生氣」此項目的平均認同分數比較亦未達顯著差異，認同比例則在六成左右。推測此兩項教學安排與學生的認知負荷較無關聯，進而導致無顯著差異。

小結 3.8

1. 「挑戰的安排」、「競爭環境的營造」、「解題的可操作性」、「題目的趣味性」與「解題的後續發展」是相對較能提升高分群學生解題意願的想法與教學安排。
2. 「降低認知負荷」、「教師關心」與「給予獎勵」等教學安排對於提升低分群學生解題意願是相對有效的方式。

九、 思考

表 4-2-9 是關於數學教師怎麼做會讓學生更願意思考，不同學業表現學生的勾選統計：

表 4-2-9：不同學業表現的學生在「思考」的勾選統計

教學安排 (依 Cohen's d 大小排序)	學生學業表現	平均數			平均數比較		認同比例
		M	SD	SE	Cohen's d	p value	
M902 當和同學比賽或有競爭對手的時候。	高分群	5.3	1.0	0.08	0.62	.000**	0.94
	低分群	4.5	1.3	0.11			0.81
M903 當時間不緊迫可以從容思考的時候。	高分群	5.4	0.8	0.06	0.57	.000**	0.98
	低分群	4.9	1.1	0.09			0.91
M906 如果老師會在我們思考的過程中讓我們知道方向是否正確。	高分群	5.2	1.1	0.09	0.36	.002*	0.95
	低分群	4.8	1.1	0.09			0.92
M907 如果老師或同學鼓勵我持續思考、不放棄。	高分群	5.2	1.0	0.08	0.35	.003**	0.95
	低分群	4.8	1.2	0.10			0.89
M901 當同學都很認真在思考的時候。	高分群	4.9	1.3	0.11	0.33	.005**	0.90
	低分群	4.5	1.2	0.10			0.84
M905 如果老師或同學會在我遇到瓶頸時給提示或幫助。	高分群	5.2	1.1	0.09	0.28	.016*	0.93
	低分群	4.9	1.1	0.09			0.92
M904 如果能跟同學一起討論。	高分群	5.1	1.1	0.09	0.26	.023*	0.94
	低分群	4.8	1.2	0.09			0.89

從表 4-2-9 中，研究者發現：

1. 本大類中有 7 個選項高分群的平均認同分數顯著高於低分群的平均認同分數，且平均認同分數之間的差異至少超過 0.2 個標準差，達到至少低程度的效果量(effect size)，可見得高、低分群學生認為這些教學安排能提升他們思考意願的程度有明顯的不同。
2. 高分群學生在「當和同學比賽或有競爭對手的時候」的平均認同分數顯著高於低分群學生的平均認同分數。推測高分群學生學習表現較佳，在競爭的過程中較易勝出而獲得他人認同，而這樣的環境對於低分群學生來說相對較有壓力，因此使用此教學安排應該考慮學生的個別差異。
3. 高分群學生在「當時間不緊迫可以從容思考的時候」的平均認同分數顯著高於低分群學生的平均認同分數。推測高分群學生學習意願本來就相對較高，再加上有足夠的時間可以從容思考，更能提升高分群學生進行思考的意願。不過，低分群學生在此教學安排上的認同比例亦達九成，也是不錯的教學參考。
4. 教師回饋在提升高分群學生進行思考意願時相對有效。從高分群學生在「如果老師會在我們思考的過程中讓我們知道方向是否正確」的平均認同分數顯著高於低分群學生的平均認同分數可以得知。推測與高分群學生有較高的求知需求有關，不過低分群學生在此教學安排的認同比例亦皆達九成二，也是不錯的教學安排參考。
5. 「老師與同儕的支持」對於提升高分群學生進行思考意願時相對有效。從高分群學生在「如果老師或同學鼓勵我持續思考、不放棄」與「當同學都很認真在思考的時候」的平均認同分數皆顯著高於低分群學生的平均認同分數可以得知。研究者認為前項與對於他人認同的需求有關，而後項則與競爭動機有關，此兩項概念皆是高分群學生有較高的程度，因而有此結

果。

6. 降低認知負荷對於高、低分群學生來說皆能有效提升其思考的意願，不過對於高分群學生來說更為有效。可以從高分群學生在「如果老師或同學會在我遇到瓶頸時給提示或幫助」與「如果能跟同學一起討論」的平均認同分數皆顯著高於低分群學生的平均認同分數可以得知。研究者推測此兩項教學安排皆能提高成功解題的機會，進而提升高分群學生的解題意願。不過低分群學生在此兩項教學安排的認同比例皆在九成左右，也是不錯的教學安排參考。

小結 3.9

本大類所有教學安排對於提升高分群學生思考意願來說相對較為有效，不論是競爭的環境、足夠的思考時間、教師回饋與支持均是如此。

十、發言表達想法

表 4-2-10 是關於數學教師怎麼做會讓學生更願意發言表達想法，不同學業表現學生的勾選統計：

表 4-2-10：不同學業表現的學生在「發言表達想法」的勾選統計

教學安排 (依 Cohen's d 大小排序)	學生學業表現	平均數			平均數比較		認同比例
		M	SD	SE	Cohen's d	p value	
M1011 如果我把自己的想法表達出來，對同學有幫助的話。	高分群	5.0	1.1	0.09	0.33	.005**	0.94
	低分群	4.6	1.3	0.11			0.85
M1014 如果在課堂中表達想法或上台發表可以讓我更了解數學概念。	高分群	4.9	1.2	0.10	0.30	.010*	0.89
	低分群	4.5	1.4	0.11			0.83
M1010 如果同學想發言都有機會表達想法。	高分群	5.1	1.1	0.09	0.29	.012*	0.96
	低分群	4.7	1.3	0.10			0.87

M1001 當同學都在發表意見的時候。	高分群	4.7	1.3	0.11	0.22	.065	0.86
	低分群	4.4	1.3	0.11			0.84
M1004 當老師在課堂中搭配使用適當的活動時，例如：遊戲、魔術、操作、探索...等。	高分群	5.0	1.2	0.10	0.21	.069	0.93
	低分群	4.8	1.2	0.10			0.88
M1002 當課堂氣氛有趣、和樂時。	高分群	5.0	1.2	0.10	0.18	.118	0.92
	低分群	4.8	1.2	0.09			0.91
M1005 如果老師常鼓勵我們試著說，即使說法不完全或有錯也沒關係。	高分群	5.1	1.2	0.10	0.17	.136	0.92
	低分群	4.9	1.2	0.09			0.89
M1013 如果安排的發表活動，可以讓我訓練上台的膽量，也可以讓我學習表達與講解題目的能力。	高分群	4.7	1.2	0.10	0.16	.180	0.87
	低分群	4.5	1.4	0.11			0.81
M1003 當老師看起來和藹親切、心情愉悅的時候。	高分群	5.0	1.2	0.10	0.13	.267	0.92
	低分群	4.9	1.2	0.10			0.91
M1009 如果我們在發言或表達想法時，老師或同學會提供協助。	高分群	5.0	1.1	0.10	0.12	.297	0.93
	低分群	4.8	1.2	0.10			0.88
M1008 如果同學會在別人發言、表達意見時聽他發言而不會插嘴或講話。	高分群	4.9	1.2	0.10	0.11	.334	0.91
	低分群	4.8	1.2	0.10			0.88
M1006 如果老師和同學都不會嘲笑別人的發言，即使說錯了。	高分群	5.0	1.2	0.10	0.11	.351	0.92
	低分群	4.8	1.3	0.10			0.87
M1012 如果發言或上台發表可以加分。	高分群	4.6	1.4	0.11	0.05	.670	0.85
	低分群	4.6	1.3	0.11			0.84
M1007 如果老師總在我們發言之後誇獎我們說得很好。	高分群	4.6	1.3	0.11	-0.10	.408	0.86
	低分群	4.7	1.2	0.10			0.87

從表 4-2-10 中，研究者發現：

1. 本大類中有 3 個選項高分群的平均認同分數顯著高於低分群的平均認同分數，且平均認同分數之間的差異至少超過 0.2 個標準差，達到至少低程度的效果量(effect size)，可見得高、低分群學生認為這些教學安排能提

升他們發言表達想法意願的程度有明顯的不同。

2. 高分群學生對於被他人尊重與認同亦有較高程度的重視，這可以從高分群學生在「如果我把自己的想法表達出來，對同學有幫助的話」與「如果同學想發言都有機會表達想法」這兩個項目的平均認同分數顯著高於低分群學生的平均認同分數且認同比例皆高於九成四得知。當同學想要發言都有機會表達想法，是一種對於想要發言同學的尊重，某種程度上也帶著一點認同的感覺。而如果表達自己的想法可以對同學有幫助，對於其他人來說是否重要，則是在意自己的發言是否有價值，這也是一種期待他人對自己的肯定與認同。研究者認為這與高分群學生所在意的面子問題有關。
3. 高分群學生在知的需求相對高於低分群學生，可以從高分群學生在「如果在課堂中表達想法或上台發表可以讓我更了解數學概念」此項目的平均認同分數顯著高於低分群學生的平均認同分數得知。高分群學生較為在乎表達想法後是否可以更了解數學概念。因此教師若能引導或回饋學生，讓學生在發言表達想法之後對於了解數學概念是有幫助的，將能提升高分群學生發言表達想法的意願。
4. 安全環境的營造所提及的教師態度、同持支援或綜合支撐，高、低分群學生在各教學安排的平均認同分數比較並無顯著差異。這與高分群學生於在數學課問問題時對安全需求有較高程度的重視有些不同，研究者推測這是學習活動不同所致，可從「面子」問題著手。高分群學生在數學課問問題會考慮到老師及同儕對於他問問題的看法與回應，因為在數學課問問題好像給人一種自己程度比較不好的感覺，因此如果教師在安全環境經營得當，高分群學生會感受到較為安全而更願意在數學課問問題。然在數學課發言表達想法則不同，發言本身不會有讓別人覺得自己程度比較差的感覺，發言得當甚至是一種相對應的成就感。從這個角度來看，低分群學生也會更願意發言表達想法，也是類似的情形。若從學業成就與學習動機具有相關

性來看(魏麗敏, 1996; 陳玉玲, 2003; 蔡文標、許天威與蕭金土, 2003; Skaalvik & Valås, 1999; Shores & Shannon, 2007), 教學者更應該注意此教學安排對於低分群學生的幫助。

5. 加分在提升高、低分群學生發言表達想法的意願上, 並無明顯不同。可以從高、低分群學生在「如果發言或上台發表可以加分」這項教學安排的平均認同分數比較無顯著差異得知, 在高、低分群學生的認同比例上皆在八成五左右。

小結 3.10

1. 「提供他人尊重與認同」與「滿足求知需求」對於提升高分群學生發言表達想法的意願相對有效。
2. 「安全的發言環境」與「加分機制」對於提升高、低分群學生發言表達想法的意願雖無顯著差異, 不過教學者可多加留意對於低分群學生的幫助。

十一、寫數學時將步驟表達清楚

表 4-2-11 是關於數學教師怎麼做會讓學生更願意在寫數學時將步驟表達清楚, 不同學業表現學生的勾選統計:

表 4-2-11: 不同學業表現的學生在「寫數學時將步驟表達清楚」的勾選統計

教學安排 (依 Cohen's d 大小排序)	學生學業表現	平均數			平均數比較		認同比例
		M	SD	SE	Cohen's d	p value	
M1102 當題目有點難度或有些複雜的時候。	高分群	5.0	1.1	0.10	0.56	.000**	0.92
	低分群	4.3	1.3	0.11			0.79
M1105 當非選題、計算題中要求要將步驟寫清楚時。	高分群	5.1	1.0	0.09	0.52	.000**	0.94
	低分群	4.5	1.3	0.10			0.83

M1110 如果把步驟寫清楚會讓我更了解概念。	高分群	5.1	1.1	0.09	0.33	.005**	0.94
	低分群	4.7	1.3	0.10			0.88
M1111 如果有其他人需要看的話。	高分群	4.8	1.3	0.11	0.29	.014*	0.86
	低分群	4.4	1.4	0.11			0.84
M1103 當把步驟寫清楚可以拿到比較高分時。	高分群	5.0	1.2	0.10	0.25	.029*	0.92
	低分群	4.6	1.3	0.11			0.86
M1101 當把步驟寫清楚會讓我比較容易解決問題時。	高分群	5.0	1.2	0.10	0.23	.048*	0.94
	低分群	4.7	1.2	0.10			0.88
M1104 當我有比較充裕的時間時。	高分群	5.1	1.1	0.10	0.19	.100	0.92
	低分群	4.9	1.2	0.09			0.92
M1108 如果老師提供範例，示範如何將步驟表達清楚。	高分群	5.0	1.2	0.10	0.18	.116	0.92
	低分群	4.8	1.2	0.10			0.88
M1107 如果老師總是要求我們寫作業或考試後要訂正步驟。	高分群	4.6	1.3	0.10	0.06	.607	0.83
	低分群	4.5	1.3	0.11			0.85
M1109 如果老師會因為我們沒把步驟表達清楚而生氣。	高分群	3.8	1.5	0.13	0.04	.756	0.59
	低分群	3.7	1.6	0.13			0.61
M1106 當題目是我會寫的時候。	高分群	4.8	1.3	0.11	-0.07	.563	0.86
	低分群	4.8	1.2	0.09			0.90

從表 4-2-11 中，研究者發現：

1. 本大類中有 6 個選項高分群的平均認同分數顯著高於低分群的平均認同分數，且平均認同分數之間的差異至少超過 0.2 個標準差，達到至少低程度的效果量(effect size)，可見得高、低分群學生認為這些教學安排能提升他們在寫數學時將步驟表達清楚之意願的程度有明顯的不同。
2. 高分群學生在「當題目有點難度或有些複雜的時候」的平均認同分數顯著高於低分群學生的平均認同分數，研究者推測這與高分群學生的求知需求有關。不過低分群學生的認同比例則為七成九，推測與認知負荷有關，導致低分群學生認同比例不高。表示透過難易度的安排提升高分群學生將步驟寫清楚的意願相對有效，不過在教學時使用此安排則須多加考慮學生的個別差異。

3. 高分群學生在「如果把步驟寫清楚會讓我更了解概念」與「當把步驟寫清楚會讓我比較容易解決問題時」這兩個項目的平均認同分數顯著高於低分群學生的平均認同分數且認同比例皆達九成四。表示高分群學生在求知與成功解題的期待上有較高程度的在意。不過此兩項教學安排低分群學生的認同比例亦皆達八成八，也是不錯的教學安排參考。
4. 考試成績對於提升高分群學生將步驟寫清楚的意願相對較為有效。從高分群學生在「當把步驟寫清楚可以拿到比較高分時」此項目的平均認同分數顯著高於低分群學生的平均認同分數可以得知。高分群學生有高分的包袱，因此較為在乎在考試成績上的表現為何，因此若能讓學生知道將步驟寫清楚可以拿到比較高分，高分群學生也就會比較有意願書寫。而高分群學生在「當非選題、計算題中要求要將步驟寫清楚時」此項目的平均認同分數顯著高於低分群學生平均認同分數則有異曲同工之妙。
5. 高分群學生在「如果有其他人需要看的話」這個項目的平均認同分數顯著高於低分群學生的平均認同分數。研究者認為這與高分群學生的高分的包袱有關，所以高分群學生較為在乎其他人對他的看法，也較期待他人的尊重與認同。因此相較於低分群學生來說，如果有其他人要看的話高分群學生也會比較願意將步驟寫清楚。
6. 高、低分群學生在「當我有比較充裕的時間時」、「當題目是我會寫的時候」與「如果老師提供範例，示範如何將步驟表達清楚」這幾個項目的平均認同分數比較皆無顯著差異。但可發現在這幾項教學安排中低分群學生的認同比例皆在九成左右。從學業成就與學習動機具有相關性來看(魏麗敏，1996；陳玉玲，2003；蔡文標、許天威與蕭金土，2003；Skaalvik & Valås，1999；Shores & Shannon，2007)，教學者更應該注意這些教學安排對於低分群學生的幫助。研究者推測這幾個項目較能降低將步驟寫清楚時所需的認知負荷，進而較能提升學生將步驟寫清楚的意願。

7. 高、低分群學生在「如果老師會因為我們沒把步驟表達清楚而生氣」這項教學安排上的平均認同分數比較並無顯著差異，不過高、低分群學生的平均認同分數與中立分數 3.5 皆無顯著差異(高分群 $p=.035$ 、 $d=0.18$ ；低分群 $p=.120$ 、 $d=0.13$)，表示此教學安排對高、低分群學生來說都不能有效提升其在寫作業時將步驟表達清楚的意願。

小結 3.11

1. 在「安排具有難度的題目」、「滿足求知與成功解題」、「有助考試表現」與「提供他人認同」在提升高分群學生在寫數學時將步驟寫清楚的意願時相對有效。
2. 而「降低認知負荷」對於提升高、低分群學生在寫數學時將步驟寫清楚的意願雖無顯著差異，不過教學者可多加留意對於低分群學生的幫助。
3. 教師因學生不將步驟寫清楚而生氣對於高、低分群學生來說皆不能有效提升其動機。

本節研究結論

在正式問卷的十一類學習活動中共有 139 項的教學安排，男、女生在平均認同分數上達顯著差異的教學安排有 82 項，未達顯著的有 57 項。其中達顯著差異的教學安排皆是高分群學生的平均認同分數顯著高於低分群學生。學業成就與學習動機具有高度相關，從這個角度來看，未達顯著的 57 項教學安排中若對高、低分群學生來說皆是有效，將是對於提升低分群學生學習動機的重要教學安排。

而班級內高分群與低分群學生在能提升其數學學習動機之教師教學的想法上有部分一致的、部分是有差異的。若能提供高分群學生具挑戰性的任務、考試得高分方法、被尊重與認同的環境、滿足知的需求等高認知負荷相關的教學安排，較能提升其數學學習動機；而提供認知支持(如使用操作性教具、他人協助、教材偏易提供成就感等)、教師關心學習狀況、提供安全的學習環境、教師給予鼓勵與獎勵等概念將較有助於提升低分群學生數學學習動機。

第三節 不同性別的學生在能有效提升其學習動機之教師教學安排上，

想法有何異同

前面內容針對學生心目中認為能提升其數學學習動機的教師教學安排進行討論，本節將進一步比較不同性別的學生在能提升學習動機的教師教學安排上想法有何異同？將依學習活動分為十一大類，並逐一討論在各大類中的研究結果與發現。

一、 做數學作業

表 4-3-1 是關於數學教師怎麼做會讓學生更願意做數學作業，不同性別學生的勾選統計：

表 4-3-1：不同性別的學生在「做數學作業」的勾選統計

教學安排	性別	平均數			平均數比較		認同比例
		M	SD	SE	Cohen's d	p value	
M101 當作業的題目很有趣時。	男生	4.8	1.2	0.07	0.18	.038*	0.89
	女生	4.6	1.1	0.07			0.88
M102 當作業的題目對我來說不是很難，做起來有成就感時。	男生	4.6	1.4	0.08	-0.19	.023*	0.80
	女生	4.8	1.1	0.07			0.90
M103 當作業的題目對我來說有難度、有挑戰性時。	男生	4.3	1.4	0.08	0.27	.002**	0.79
	女生	4.0	1.3	0.08			0.67
M104 當寫作業可以讓我更了解自己有哪些概念或題目不懂時。	男生	4.6	1.2	0.07	0.07	.436	0.84
	女生	4.5	1.2	0.07			0.85
M105 如果作業份量適當，讓我有足夠的時間寫。	男生	4.8	1.2	0.07	0.05	.576	0.88
	女生	4.8	1.1	0.07			0.91
M106 如果有更多元的作業，例如做報告或找相關資料等。	男生	3.6	1.5	0.09	-0.02	.820	0.58
	女生	3.6	1.3	0.08			0.52
M107 如果老師將作業成績算在平常成績或總成績裡。	男生	4.2	1.5	0.09	-0.10	.254	0.75
	女生	4.3	1.2	0.08			0.79

M108 如果不做作業會被老師罵或懲罰。	男生	3.9	1.7	0.10	0.07	.420	0.65
	女生	3.8	1.4	0.09			0.66

從表 4-3-1 中，研究者發現：

1. 本大類中有 1 個選項男、女生的平均認同分數比較具顯著差異且平均認同分數差異超過 0.2 個標準差，達低程度效果量(effect size)，表示男、女生在此教學安排上的想法有明顯的不同，而對於其餘 7 項教學安排男、女生的想法則較為一致。
2. 在「當作業的題目對我來說有難度、有挑戰性時」的勾選結果中，男生的平均認同分數 4.3 顯著高於女生的平均認同分數 4.0 且平均認同分數差異超過 0.2 個標準差，達低程度效果量，表示男、女生在此教學安排的想法上有明顯的差異。研究者進一步利用交叉表進行分析，表 4-3-2 為不同性別學生在「當作業的題目對我來說有難度、有挑戰性時」的勾選情形。從中發現在「不太同意」的勾選上，女生的勾選比例高於男生，反之男生在「非常同意」的勾選比例高於女生。顯示男、女生在面臨有難度、有挑戰性的任務時有不太一樣的態度。男生在遇到有難度或有挑戰的任務時，有較高的比例非常同意更願意接受挑戰；女生則反之，有較高的比例不太同意更願意接受挑戰。研究者推測與社會期待和傳統上在男、女生養成過程的態度不同有關，女生要表現親和、婉約、溫馨、依賴等柔性特質，而非如男生的果斷、冒險、獨立、雄心與能幹(姜元御、林烘煜、劉志如、何蘊琪與許木柱，2011)。總的來說，此教學安排男、女生的認同比例分別為七成九與六成七，全體學生認同比例為七成五，勾選比例最高選項男、女生皆是落在還算同意。表示在作業難度的安排上需要特別謹慎小心，但如果作業有適當難度又能提供成就感以及讓學生有足夠的時間書寫，這樣的教學安排相信更能提升學生寫作業的意願。女生比男生更在意這類的教

學安排，可以從女生在「當作業的題目對我來說不是很難，做起來有成就感時」與「如果作業份量適當，讓我有足夠的時間寫」的認同比例皆高於九成得到佐證。

表 4-3-2：不同性別學生在「當作業的題目對我來說有難度、有挑戰性時」的勾選情形

		非常 不同意	不同意	不太 同意	還算 同意	同意	非常 同意	總計
男生	次數	18	12	31	92	77	65	295
	百分比	6.1%	4.1%	10.5%	31.2%	26.1%	22.0%	100%
女生	次數	15	17	49	73	63	28	245
	百分比	6.1%	6.9%	20.0%	29.8%	25.7%	11.4%	100%
總計	次數	33	29	80	165	140	93	540
	百分比	6.1%	5.4%	14.8%	30.6%	25.9%	17.2%	100%

3. 在 95% 的信心水準下，女生在「當作業的題目對我來說不是很難，做起來有成就感時」的平均認同分數顯著高於男生的平均認同分數，不過平均認同分數的差異未達 0.2 個標準差，未達低程度效果量。但此結果也讓我們多加留意數學作業所提供的成就感對於提升寫數學作業的意願時不同性別之間的異同。
4. 在 95% 的信心水準下，男生在「當作業的題目很有趣時」的平均認同分數顯著高於女生的平均認同分數，不過平均認同分數的差異未達 0.2 個標準差，未達低程度效果量。但此結果也讓我們多加留意數學作業题目的趣味性對於提升寫數學作業的意願時不同性別之間的異同。

小結 2.1

在能提升學生寫數學作業意願的教師教學安排上，「作業题目的挑戰性」相對來說較能提升男生寫數學作業的意願，女生則在作業能「提供成就感」有較高的傾向讓其更願意寫數學作業。

二、 在數學課問問題

表 4-3-3 是關於數學教師怎麼做會讓學生更願意在數學課問問題，不同性別學生的勾選統計：

表 4-3-3：不同性別的學生在「在數學課問問題」的勾選統計

教學安排	性別	平均數			平均數比較		認同比例
		M	SD	SE	Cohen's d	p value	
M201 當同學都踴躍發問的時候。	男生	4.4	1.3	0.08	-0.03	.733	0.82
	女生	4.4	1.2	0.07			0.82
M202 當老師看起來和藹親切、心情愉悅的時候。	男生	4.8	1.2	0.07	-0.03	.700	0.88
	女生	4.9	1.1	0.07			0.91
M203 當題目對我來說有點難度、有挑戰性時。	男生	4.5	1.3	0.08	0.26	.003**	0.81
	女生	4.2	1.2	0.08			0.74
M204 當我知道正在學的內容很重要，不問可能會影響到後面的學習時。	男生	4.8	1.3	0.07	0.02	.775	0.87
	女生	4.7	1.1	0.07			0.91
M205 當課堂氣氛輕鬆愉快的時候。	男生	4.9	1.2	0.07	0.09	.285	0.90
	女生	4.8	1.1	0.07			0.89
M206 如果能和同學討論過後，再提出我們都不會的問題。	男生	4.8	1.2	0.07	-0.15	.080	0.88
	女生	4.9	1.0	0.06			0.93
M207 如果提出問題總是能讓我解開疑惑。	男生	4.9	1.1	0.07	0.14	.097	0.91
	女生	4.7	1.0	0.07			0.90
M208 如果問問題可以加分或得到小禮物。	男生	4.6	1.5	0.09	0.09	.278	0.80
	女生	4.4	1.3	0.08			0.81
M209 如果能和同組的同學一起提出問題。	男生	4.8	1.3	0.07	-0.11	.191	0.88
	女生	4.9	1.1	0.07			0.90
M210 如果同學會在別人問問題時聽他的問題而不會插嘴或講話。	男生	4.8	1.3	0.08	0.01	.931	0.87
	女生	4.8	1.0	0.07			0.92
M211 如果老師和同學都不會嘲笑別人問的問題，即使那個問題很簡單或只有他不會。	男生	4.8	1.3	0.08	-0.25	.003**	0.86
	女生	5.1	1.0	0.07			0.94
M212 如果老師總是在我們問問題之後誇獎我們問的問題是好問題。	男生	4.7	1.3	0.07	-0.06	.512	0.86
	女生	4.8	1.0	0.06			0.93

M213 如果老師回答我們的問題時，會順帶講解更多方法。	男生	5.0	1.2	0.07	-0.03	.692	0.91
	女生	5.0	1.0	0.06			0.93
M214 如果老師鼓勵我們任何時間都可以問問題，即使打斷教學也沒關係。	男生	4.0	1.5	0.09	-0.11	.206	0.69
	女生	4.2	1.3	0.08			0.72
M215 如果老師總會回答任何同學問的問題。	男生	4.7	1.3	0.08	-0.07	.402	0.85
	女生	4.8	1.1	0.07			0.90
M216 如果老師總是關心我們每個人有沒有聽懂。	男生	4.9	1.2	0.07	-0.16	.053	0.89
	女生	5.0	1.0	0.06			0.95
M217 如果老師就像朋友一樣，和我們相處融洽。	男生	5.0	1.2	0.07	-0.12	.184	0.91
	女生	5.1	1.0	0.07			0.94
M218 如果老師會因為我們有問題卻沒有發問而生氣。	男生	3.7	1.6	0.10	0.15	.080	0.59
	女生	3.5	1.5	0.10			0.50

從表 4-3-3 中，研究者發現：

1. 本大類中有 2 個選項男、女生的平均認同分數比較具顯著差異且平均認同分數差異超過 0.2 個標準差，達低程度效果量(effect size)，表示男、女生在此教學安排上的想法有明顯的不同，而對於其餘 16 項教學安排男、女生的想法則較為一致。
2. 在「當題目對我來說有點難度、有挑戰性時」的勾選結果中，男生的平均認同分數 4.5 顯著高於女生的平均認同分數 4.2，且平均認同分數差異超過 0.2 個標準差，達低程度的效果量，表示男、女生在此項目的勾選上有明顯的差異。研究者進一步利用交叉表進行分析，表 4-3-4 為不同性別學生在「當題目對我來說有點難度、有挑戰性時」的勾選情形。從中發現在「非常同意」的勾選上，男生的勾選比例高於女生。反之，在「還算同意」與「不太同意」的勾選上，女生的勾選比例皆高於男生。研究者推測與上一類學習活動的發現一樣，可能與社會期待和傳統上在男、女生養成過程的態度有關。此外，因為這類學習活動牽涉到人際之間的互動，或許他人的認同也是可能的原因之一。總的來說，此教學安排男、女生的認同比例

分別為八成一與七成四，勾選比例最高的選項男、女生分別落在「非常同意」與「還算同意」。顯示男生有較高比例非常同意此教學安排能提升其在數學課問問題的意願；而女生則是對此教學安排能提升其在數學課問問題的意願態度較為保守，估計這與安全的學習環境有關。

表 4-3-4：不同性別學生在「當題目對我來說有點難度、有挑戰性時」的勾選情形

		非常 不同意	不同意	不太 同意	還算 同意	同意	非常 同意	總計
男生	次數	12	13	30	77	79	83	294
	百分比	4.1%	4.4%	10.2%	26.2%	26.9%	28.2%	100%
女生	次數	7	13	45	79	65	37	246
	百分比	2.8%	5.3%	18.3%	32.1%	26.4%	15.0%	100%
總計	次數	19	26	75	156	144	120	540
	百分比	3.5%	4.8%	13.9%	28.9%	26.7%	22.2%	100%

- 在 M211「如果老師和同學都不會嘲笑別人問的問題，即使那個問題很簡單或只有他不會」的勾選結果中，女生的平均認同分數 5.1 顯著高於男生的平均認同分數 4.8，且平均認同分數差異超過 0.2 個標準差，達低程度的效果量，表示男、女生在此項目的勾選上有明顯的差異。研究者進一步利用交叉表進行分析，表 4-3-5 為不同性別學生在「如果老師和同學都不會嘲笑別人問的問題，即使那個問題很簡單或只有他不會」的勾選情形。從中發現男、女生在非常同意的勾選比例都是最高且超過四成。些微不同的地方在「同意」與「還算同意」的勾選比例高低不同，在「同意」的認同比例上女生高於男生，反之，「還算同意」的認同比例男生高於女生。表示不論男生或女生在安全的學習環境上的需求皆很高，尤其女生更為是，認同比例高達九成四。此教學安排不論男女皆是不錯的參考，對女生來說更能提升她們在數學課問問題的意願。

表 4-3-5：不同性別學生在「如果老師和同學都不會嘲笑別人問的問題，即使那個問題很簡單或只有他不會」的勾選情形

		非常 不同意	不同意	不太 同意	還算 同意	同意	非常 同意	總計
男生	次數	7	11	24	71	56	125	294
	百分比	2.4%	3.7%	8.2%	24.1%	19.0%	42.5%	100%
女生	次數	3	3	8	46	76	110	246
	百分比	1.2%	1.2%	3.3%	18.7%	30.9%	44.7%	100%
總計	次數	10	14	32	117	132	235	540
	百分比	1.9%	2.6%	5.9%	21.7%	24.4%	43.5%	100%

小結 2.2

在能提升學生在數學課問問題意願的教師教學安排上，「安全的提問環境」相對來說較能提升女生在數學課問問題的意願；而男生則在「具有難度、挑戰性的題目」的教學安排上，較能提升其在數學課問問題的意願。

三、 進行訂正(包含考試、作業、課堂練習…等)

表 4-3-6 是關於數學教師怎麼做會讓學生更願意進行訂正，不同性別學生的勾選統計：

表 4-3-6：不同性別的學生在「進行訂正」的勾選統計

教學安排	性別	平均數			平均數比較		認同 比例
		M	SD	SE	Cohen's d	p value	
M301 當同學都在訂正的時候。	男生	4.6	1.3	0.08	-0.06	.459	0.85
	女生	4.7	1.0	0.06			0.93
M302 當題目有難度、有挑戰性的時候。	男生	4.5	1.4	0.08	0.14	.104	0.80
	女生	4.3	1.2	0.08			0.78
M303 當我覺得本來我考試時應該可	男生	5.0	1.2	0.07	0.05	.565	0.91

以解出來的時候。	女生	4.9	1.1	0.07			0.91
M304 如果老師或同學能在我訂正時幫助我。	男生	5.0	1.1	0.06	-0.12	.154	0.93
	女生	5.1	0.9	0.06			0.96
M305 如果能和同學討論後再訂正。	男生	4.9	1.2	0.07	-0.10	.226	0.90
	女生	5.0	1.0	0.06			0.94
M306 如果知道下次考試還會出現類似題。	男生	5.1	1.2	0.07	-0.06	.463	0.91
	女生	5.1	1.0	0.06			0.95
M307 如果老師給我們足夠的時間訂正。	男生	5.0	1.1	0.06	-0.05	.577	0.92
	女生	5.1	0.9	0.06			0.96
M308 如果老師規定我們一定要訂正。	男生	4.3	1.4	0.08	-0.02	.826	0.75
	女生	4.3	1.2	0.08			0.82

從表 4-3-6 中，研究者發現：

1. 男、女生在各選項的平均認同分數比較皆無顯著差異，表示這 8 項教學安排對於提升男、女生進行訂正的意願有較為一致的效果。

小結 2.3

這 8 項教學安排對於提升男、女生進行訂正的意願有較為一致的效果。

四、跟同學討論數學

表 4-3-7 是關於數學教師怎麼做會讓學生更願意跟同學討論數學，不同性別學生的勾選統計：

表 4-3-7：不同性別的學生在「跟同學討論數學」的勾選統計

教學安排	性別	平均數			平均數比較		認同比例
		M	SD	SE	Cohen's d	p value	
M401 當要討論的問題有點難度、有挑戰性時。	男生	4.9	1.3	0.07	0.04	.646	0.89
	女生	4.9	1.0	0.07			0.91

M402 當要討論的問題情境設計得很有趣，答案讓人好奇時。	男生	5.1	1.1	0.07	-0.04	.661	0.93
	女生	5.2	0.9	0.06			0.97
M403 當上課時有搶答、分組比賽等等競爭性的活動。	男生	5.0	1.3	0.07	-0.01	.870	0.90
	女生	5.0	1.1	0.07			0.92
M404 當我們是以分組的方式坐在一起時。	男生	4.9	1.3	0.07	-0.13	.122	0.88
	女生	5.0	1.0	0.07			0.93
M405 當上課融入益智遊戲或數學魔術等需要動腦的活動時。	男生	5.2	1.2	0.07	-0.01	.931	0.92
	女生	5.2	1.0	0.06			0.96
M406 當討論的問題與生活題材有關時。	男生	4.9	1.2	0.07	-0.07	.437	0.91
	女生	4.9	1.0	0.06			0.93
M407 當問題出得很清楚，讓我們明確知道討論的方向跟目標時。	男生	4.9	1.1	0.07	0.01	.921	0.92
	女生	4.9	0.9	0.06			0.96
M408 當同學都很認真在討論的時候。	男生	4.9	1.2	0.07	-0.10	.238	0.88
	女生	5.0	0.9	0.06			0.95
M409 如果老師會因為我們沒有認真討論而生氣。	男生	3.8	1.5	0.09	0.01	.868	0.66
	女生	3.8	1.3	0.08			0.64
M410 如果在我們討論時，老師讓我們搭配恰當的探索活動，例如：使用模型、計算機、圖卡、周遭物品……等。	男生	4.9	1.2	0.07	0.02	.809	0.90
	女生	4.9	1.1	0.07			0.92
M411 如果討論的時候身邊都是跟自己比較熟悉的同學。	男生	5.1	1.1	0.07	-0.20	.020*	0.93
	女生	5.3	0.8	0.05			0.98
M412 如果討論可以解開我的疑惑，也讓我知道背後的原理。	男生	5.1	1.1	0.06	0.00	.980	0.93
	女生	5.1	0.9	0.06			0.96
M413 如果在討論的過程中，可以教同學他們不會的地方。	男生	4.9	1.2	0.07	-0.15	.073	0.89
	女生	5.0	1.0	0.06			0.95
M414 如果在討論的過程中，同學都會聽其他人在說什麼，尊重彼此的發言。	男生	5.1	1.2	0.07	-0.09	.285	0.93
	女生	5.2	0.9	0.06			0.97
M415 如果解決問題的思考過程很有趣。	男生	5.1	1.1	0.07	0.01	.875	0.93
	女生	5.1	1.0	0.06			0.95

從表 4-3-7 中，研究者發現：

1. 本大類中有 1 個選項男、女生的平均認同分數比較具顯著差異且平均認同

分數差異達 0.2 個標準差，為低程度效果量(effect size)，表示男、女生在此教學安排上的想法有明顯的不同，而對於其餘 14 項教學安排男、女生的想法則較為一致。

2. 在 M411「如果討論的時候身邊都是跟自己比較熟悉的同學」的勾選結果中，女生的平均認同分數 5.3 顯著高於男生的平均認同分數 5.1，且平均數差異達 0.2 個標準差，為低程度效果量，表示男、女生在此項目的勾選上有明顯的差異。研究者進一步利用交叉表進行分析，表 4-3-8 為不同性別學生在「如果討論的時候身邊都是跟自己比較熟悉的同學」的勾選情形。從表中可以發現不論男、女生在「非常同意」這個選項的勾選比例皆在四成七附近，不同的是女生在「同意」的勾選比例(34.1%)高於男生的勾選比例(27.5%)，並且女生在「非常同意」與「同意」的勾選比例加總已超過八成，而在「非常不同意」與「不同意」則無人勾選。表示此教學安排對於男、女生皆是重要的想法，但女生在此教學安排的需求更為強烈。

表 4-3-8：不同性別學生在「如果討論的時候身邊都是跟自己比較熟悉的同學」的勾選情形

		非常不同意	不同意	不太同意	還算同意	同意	非常同意	總計
男生	次數	7	5	10	54	81	138	295
	百分比	2.4%	1.7%	3.4%	18.3%	27.5%	46.8%	100%
女生	次數	0	0	6	39	84	117	246
	百分比	0%	0%	2.4%	15.9%	34.1%	47.6%	100%
總計	次數	7	5	16	93	165	255	541
	百分比	1.3%	0.9%	3.0%	17.2%	30.5%	47.1%	100%

小結 2.4

在能提升學生跟同學討論意願的教師教學安排上，討論時身旁是「熟悉的同學」相對來說較能提升女生跟同學討論的意願。

五、 準備數學考試

表 4-3-9 是關於數學教師怎麼做會讓學生更願意準備數學考試，不同性別學生的勾選統計：

表 4-3-9：不同性別的學生在「準備數學考試」的勾選統計

教學安排	性別	平均數			平均數比較		認同比例
		M	SD	SE	Cohen's d	p value	
M501 當同學都很用心準備考試的時候。	男生	4.7	1.3	0.07	0.05	.596	0.86
	女生	4.6	1.1	0.07			0.87
M502 當老師事先告訴我們考試的題目有點難，有挑戰性時。	男生	4.7	1.3	0.08	-0.06	.484	0.83
	女生	4.7	1.2	0.07			0.87
M503 當考試目的是讓我知道自己學會了沒。	男生	4.8	1.2	0.07	0.04	.608	0.88
	女生	4.8	1.1	0.07			0.89
M504 當我在考試前已經有設定目標的時候。	男生	4.8	1.2	0.07	-0.05	.596	0.88
	女生	4.8	1.0	0.07			0.91
M505 如果我們考不好，老師會鼓勵我們繼續努力。	男生	5.0	1.1	0.07	0.06	.498	0.93
	女生	5.0	1.0	0.06			0.95
M506 如果考得好或有進步可以得到獎品。	男生	4.7	1.4	0.08	-0.06	.467	0.83
	女生	4.8	1.2	0.08			0.89
M507 如果老師在考試前先幫我們複習，提醒我們要注意的地方。	男生	5.0	1.2	0.07	-0.21	.013*	0.92
	女生	5.3	0.9	0.06			0.97
M508 如果我們考試有進步老師總會誇獎我們。	男生	4.9	1.3	0.07	-0.09	.283	0.89
	女生	5.0	1.0	0.06			0.94
M509 如果考試前能和同學一起複習。	男生	4.8	1.3	0.07	-0.17	.042*	0.87
	女生	5.0	1.1	0.07			0.94
M510 如果考不好會被老師處罰。	男生	3.4	1.7	0.10	0.07	.407	0.54
	女生	3.3	1.5	0.10			0.47

M511 如果考試的內容是我有準備成績就會比較好。	男生	4.9	1.2	0.07	-0.02	.844	0.90
	女生	4.9	1.0	0.07			0.91
M512 如果考試有安排個人或組別的加分題。	男生	4.7	1.3	0.08	0.03	.696	0.84
	女生	4.7	1.2	0.08			0.87
M513 如果考試的範圍與次數適當，讓我來得及準備。	男生	5.0	1.2	0.07	-0.10	.222	0.92
	女生	5.1	0.9	0.06			0.98
M514 如果各科作業或考試的安排能協調好，讓我比較有時間準備。	男生	5.0	1.1	0.07	-0.09	.305	0.93
	女生	5.1	0.9	0.06			0.97

從表 4-3-9 中，研究者發現：

1. 本大類中有 1 個選項男、女生的平均認同分數比較具顯著差異且平均認同分數差異超過 0.2 個標準差，達低程度效果量(effect size)，表示男、女生在此教學安排上的想法有明顯的不同，而對於其餘 13 項教學安排男、女生的想法則較為一致。
2. 在「如果老師在考試前先幫我們複習，提醒我們要注意的地方」的勾選結果中，女生的平均認同分數 5.3 顯著高於男生的平均認同分數 5.0，平均認同分數差異超過 0.2 個標準差，達低程度的效果量，表示男、女生在此項目的勾選上有明顯的差異。研究者進一步利用交叉表進行分析，表 4-3-10 為不同性別學生在「如果老師在考試前先幫我們複習，提醒我們要注意的地方」的勾選情形。從表中可以發現男、女生在「非常同意」的勾選比例皆高於四成，在「非常同意」與「同意」的勾選比例上女生皆高於男生，且女生在「非常不同意」與「不同意」的勾選比例總和低於 1%，然而在「還算同意」與「非常不同意」的勾選比例上則低於男生。雖然男、女生在對於老師在考前複習這項教學安排皆有很高的認同比例(男生 92%、女生 97%)，但女生的需求強度相對較強。

表 4-3-10：不同性別學生在「如果老師在考試前先幫我們複習，提醒我們要注意的地方」的勾選情形

		非常 不同意	不同意	不太 同意	還算 同意	同意	非常 同意	總計
男生	次數	12	1	11	45	99	127	295
	百分比	4.1%	0.3%	3.7%	15.3%	33.6%	43.1%	100%
女生	次數	2	0	6	31	94	113	246
	百分比	0.8%	0%	2.4%	12.6%	38.2%	45.9%	100%
總計	次數	14	1	17	76	193	240	541
	百分比	2.6%	0.2%	3.1%	14.0%	35.7%	44.4%	100%

3. 在 95%的信心水準下，女生在「如果考試前能和同學一起複習」的平均認同分數顯著高於女生的平均認同分數，不過平均認同分數的差異未達 0.2 個標準差，未達低程度效果量。但此結果也讓我們多加留意「跟同學一起複習」對於提升準備數學考試的意願時不同性別之間的異同。

小結 2.5

在能提升學生準備數學考試的教師教學安排上，「教師於考前複習」相對來說較能提升女生準備數學考試的意願。

六、 上課聽講

表 4-3-11 是關於數學教師怎麼做會讓學生更願意上課聽講，不同性別學生的勾選統計：

表 4-3-11：不同性別的學生在「上課聽講」的勾選統計

教學安排	性別	平均數			平均數比較		認同比例
		M	SD	SE	Cohen's d	p value	
M601 當老師利用有趣的活動來講解數學內容時(例如，遊戲、魔術、講故事等)。	男生	5.2	1.0	0.06	-0.06	.482	0.96
	女生	5.3	0.9	0.06			0.97
M602 當老師利用簡單的生活例子來講解時。	男生	5.0	1.1	0.06	-0.13	.139	0.93
	女生	5.2	0.9	0.06			0.98
M603 當老師使用電腦、平板等來講解時。	男生	4.7	1.4	0.08	0.01	.891	0.83
	女生	4.7	1.2	0.08			0.87
M604 當老師使用學習單的時候。	男生	4.1	1.4	0.08	0.03	.759	0.72
	女生	4.0	1.3	0.09			0.71
M605 當老師使用模型、計算機、圖卡、周遭物品……等教具時。	男生	4.8	1.2	0.07	-0.02	.785	0.92
	女生	4.9	1.0	0.07			0.93
M606 當老師的講解清楚易懂時。	男生	5.2	1.1	0.06	-0.13	.136	0.95
	女生	5.3	0.9	0.05			0.98
M607 當上課氣氛輕鬆愉快時。	男生	5.2	1.0	0.06	-0.14	.118	0.95
	女生	5.4	0.8	0.05			0.98
M608 當同學都很認真地上課、聽講時。	男生	4.9	1.3	0.08	-0.06	.514	0.87
	女生	4.9	1.0	0.07			0.93
M609 當老師讓我們知道為什麼要學這個內容以及它背後的涵義與道理時。	男生	5.0	1.1	0.07	0.12	.155	0.91
	女生	4.8	1.0	0.07			0.91
M610 當老師讓我們知道學的內容要如何運用在解題上時。	男生	5.1	1.1	0.07	0.12	.152	0.92
	女生	4.9	1.0	0.06			0.94
M611 如果老師會因為我們不認真聽講而生氣。	男生	4.0	1.5	0.09	0.10	.237	0.70
	女生	3.9	1.3	0.08			0.66
M612 如果老師上課活潑生動、幽默有趣。	男生	5.2	1.0	0.06	-0.06	.492	0.95
	女生	5.3	0.8	0.05			0.98
M613 如果老師教的內容比較容易或	男生	4.8	1.3	0.08	-0.10	.226	0.87

沒有太長、太複雜的算式。	女生	4.9	1.1	0.07			0.92
M614 如果老師總是關心我們每個人的學習狀況。	男生	4.9	1.2	0.07	-0.06	.451	0.89
	女生	5.0	1.0	0.06			0.96
M615 如果老師上課時不會偏袒男生或女生，也不會有不公平的事發生。	男生	5.1	1.1	0.07	0.07	.435	0.94
	女生	5.1	1.0	0.06			0.96
M616 如果老師讓我們透過解題來學數學內容。	男生	5.0	1.2	0.07	0.13	.127	0.92
	女生	4.8	1.1	0.07			0.91

從表 4-3-11 中，研究者發現：

1. 男、女生在各選項的平均認同分數比較皆無顯著差異，表示這 16 項教學安排對於提升男、女生上課聽講的意願有較為一致的效果。

小結 2.6

這 16 項教學安排對於提升男、女生上課聽講的意願有較為一致的效果。

七、 閱讀數學內容

表 4-3-12 是關於數學教師怎麼做會讓學生更願意閱讀數學內容，不同性別學生的勾選統計：

表 4-3-12：不同性別的學生在「閱讀數學內容」的勾選統計

教學安排	性別	平均數			平均數比較		認同比例
		M	SD	SE	Cohen's d	p value	
M701 當閱讀的內容很有趣的時候(例如數學故事、數學魔術等)。	男生	5.1	1.2	0.07	0.00	.969	0.91
	女生	5.1	1.0	0.06			0.97
M702 當閱讀的數學內容是漫畫或有搭配圖片的時候。	男生	5.1	1.1	0.06	-0.14	.099	0.93
	女生	5.2	0.9	0.05			0.98
M703 當老師要求我們預習或複習的時候。	男生	4.4	1.3	0.08	0.07	.428	0.82
	女生	4.3	1.1	0.07			0.80

M704 當老師沒出作業或作業出得很少讓我很有時間的時候。	男生	4.7	1.3	0.08	-0.03	.722	0.84
	女生	4.7	1.1	0.07			0.88
M705 如果閱讀的內容是我能夠理解的。	男生	5.0	1.1	0.07	-0.09	.280	0.93
	女生	5.1	0.9	0.06			0.97
M706 如果閱讀的內容不會太長。	男生	4.8	1.2	0.07	-0.08	.374	0.87
	女生	4.9	1.0	0.06			0.95
M707 如果閱讀時能跟同學一起討論。	男生	4.9	1.2	0.07	-0.03	.698	0.89
	女生	4.9	1.1	0.07			0.93
M708 如果老師上課的方式需要我們事先閱讀數學內容。	男生	4.7	1.2	0.07	0.03	.766	0.87
	女生	4.6	1.1	0.07			0.87
M709 如果閱讀數學內容能讓我更了解或把不會的地方弄懂。	男生	5.0	1.1	0.06	0.06	.490	0.93
	女生	5.0	1.0	0.06			0.93
M710 如果閱讀的數學內容在考試中會出現。	男生	4.9	1.3	0.07	-0.12	.164	0.89
	女生	5.0	1.0	0.07			0.94

從表 4-3-12 中，研究者發現：

1. 男、女生在各選項的平均認同分數比較皆無顯著差異，表示這 10 項教學安排對於提升男、女生閱讀數學內容的意願有較為一致的效果。

小結 2.7

這 10 項教學安排對於提升男、女生閱讀數學內容的意願有較為一致的效果。

八、 解題

表 4-3-13 是關於數學教師怎麼做會讓學生更願意解題，不同性別學生的勾選

統計：

表 4-3-13：不同性別的學生在「解題」的勾選統計

教學安排	性別	平均數			平均數比較		認同比例
		M	SD	SE	Cohen's d	p value	
M801 當問題不會太簡單或太難，但有挑戰性時。	男生	5.0	1.1	0.07	0.16	.066	0.91
	女生	4.8	1.1	0.07			0.89
M802 當題目的安排循序漸進，一步一步增加挑戰性時。	男生	4.9	1.2	0.07	0.07	.413	0.90
	女生	4.8	1.1	0.07			0.90
M803 當題目的情境設計得很有趣時。	男生	5.1	1.1	0.06	0.01	.896	0.93
	女生	5.1	1.0	0.06			0.95
M804 當問題與生活題材有關的時候。	男生	5.0	1.0	0.06	0.07	.445	0.93
	女生	4.9	1.0	0.07			0.93
M805 當我有足夠的時間可以探討時。	男生	5.0	1.1	0.06	-0.04	.663	0.94
	女生	5.1	1.0	0.06			0.94
M806 當還沒有同學講出答案或作法的時候。	男生	4.9	1.1	0.07	0.07	.411	0.90
	女生	4.8	1.1	0.07			0.93
M807 當我清楚知道題目在說什麼、要求什麼的時候。	男生	5.1	1.0	0.06	0.00	.972	0.95
	女生	5.1	1.0	0.06			0.95
M808 如果解題的思考過程很有趣、很好玩。	男生	5.1	1.1	0.06	-0.04	.666	0.93
	女生	5.2	1.0	0.06			0.95
M809 如果安排的問題很重要，是考試會考的。	男生	4.9	1.2	0.07	-0.08	.342	0.89
	女生	5.0	1.0	0.06			0.95
M810 如果在我們解題時，老師讓我們搭配恰當的探索活動，例如：使用模型、計算機、圖卡、周遭物品……等。	男生	4.9	1.2	0.07	0.00	.986	0.91
	女生	4.9	1.0	0.07			0.92
M811 如果在我們解題時，老師讓我們搭配有趣的遊戲、魔術等等活動。	男生	5.2	1.1	0.07	0.00	.965	0.93
	女生	5.2	0.9	0.06			0.96
M812 如果在解題時，老師會讓我不知道方向是否正確，離答案越來	男生	5.0	1.1	0.06	0.02	.795	0.94
	女生	5.0	1.0	0.06			0.95

越近或越來越遠。							
M813 如果我解出問題或有好的想法時，老師會給我獎勵。	男生	4.7	1.3	0.08	-0.02	.842	0.85
	女生	4.7	1.1	0.07			0.91
M814 如果要解的問題可以幫助我學習到更多公式及運用。	男生	5.0	1.0	0.06	0.04	.619	0.93
	女生	4.9	1.0	0.06			0.95
M815 如果老師會因為我們沒有嘗試解題而生氣。	男生	3.9	1.5	0.09	0.19	.026*	0.67
	女生	3.7	1.4	0.09			0.57
M816 如果老師會提供解題範例讓我們參考。	男生	4.9	1.1	0.06	0.17	.059	0.94
	女生	4.7	1.1	0.07			0.89
M817 如果老師很關心我。	男生	4.7	1.2	0.07	0.09	.308	0.90
	女生	4.6	1.1	0.07			0.89
M818 如果沒有解題會使後面學不會。	男生	4.9	1.2	0.07	0.02	.798	0.87
	女生	4.8	1.0	0.07			0.92

從表 4-3-13 中，研究者發現：

1. 男、女生在各選項的平均認同分數比較皆無顯著差異，表示這 18 項教學安排對於提升男、女生解題的意願有較為一致的效果。
2. 在 95% 的信心水準下，男生在「如果老師會因為我們沒有嘗試解題而生氣」的平均認同分數顯著高於女生的平均認同分數，不過平均認同分數的差異未達 0.2 個標準差，未達低程度效果量。但此結果也讓我們多加留意負增強對於提升解題意願時不同性別之間的異同。

小結 2.8

這 18 項教學安排對於提升男、女生解題的意願有較為一致的效果。

九、 思考

表 4-3-14 是關於數學教師怎麼做會讓學生更願意思考，不同性別學生的勾選統計：

表 4-3-14：不同性別的學生在「思考」的勾選統計

教學安排	性別	平均數			平均數比較		認同比例
		M	SD	SE	Cohen's d	p value	
M901 當同學都很認真在思考的時候。	男生	4.7	1.3	0.08	-0.05	.533	0.88
	女生	4.8	1.0	0.07			0.91
M902 當和同學比賽或有競爭對手的時候。	男生	5.0	1.2	0.07	0.01	.935	0.88
	女生	5.0	1.1	0.07			0.92
M903 當時間不緊迫可以從容思考的時候。	男生	5.2	1.1	0.06	-0.01	.886	0.95
	女生	5.2	0.9	0.06			0.96
M904 如果能跟同學一起討論。	男生	5.0	1.2	0.07	-0.12	.147	0.90
	女生	5.1	0.9	0.06			0.96
M905 如果老師或同學會在我遇到瓶頸時給提示或幫助。	男生	5.0	1.1	0.07	-0.06	.484	0.92
	女生	5.1	0.9	0.06			0.97
M906 如果老師會在我們思考的過程中讓我們知道方向是否正確。	男生	5.1	1.2	0.07	-0.04	.631	0.94
	女生	5.1	0.9	0.06			0.97
M907 如果老師或同學鼓勵我持續思考、不放棄。	男生	5.0	1.2	0.07	0.01	.864	0.91
	女生	5.0	1.0	0.06			0.96

從表 4-3-14 中，研究者發現：

1. 男、女生在各選項的平均認同分數比較皆無顯著差異，表示這 7 項教學安排對於提升男、女生思考的意願有較為一致的效果。

小結 2.9

這 7 項教學安排對於提升男、女生思考的意願有較為一致的效果。

十、 發言表達想法

表 4-3-15 是關於數學教師怎麼做會讓學生更願意發言表達想法，不同性別學生的勾選統計：

表 4-3-15：不同性別的學生在「發言表達想法」的勾選統計

教學安排	性別	平均數			平均數比較		認同比例
		M	SD	SE	Cohen's d	p value	
M1001 當同學都在發表意見的時候。	男生	4.6	1.3	0.08	-0.05	.585	0.84
	女生	4.7	1.1	0.07			0.91
M1002 當課堂氣氛有趣、和樂時。	男生	4.9	1.2	0.07	-0.06	.476	0.91
	女生	5.0	1.0	0.06			0.95
M1003 當老師看起來和藹親切、心情愉悅的時候。	男生	5.0	1.2	0.07	0.01	.904	0.91
	女生	5.0	1.0	0.07			0.95
M1004 當老師在課堂中搭配使用適當的活動時，例如：遊戲、魔術、操作、探索…等。	男生	5.0	1.2	0.07	0.04	.681	0.92
	女生	5.0	1.1	0.07			0.94
M1005 如果老師常鼓勵我們試著說，即使說法不完全或有錯也沒關係。	男生	5.0	1.2	0.07	-0.02	.832	0.91
	女生	5.0	1.0	0.06			0.95
M1006 如果老師和同學都不會嘲笑別人的發言，即使說錯了。	男生	4.9	1.3	0.07	-0.11	.194	0.90
	女生	5.1	1.0	0.07			0.95
M1007 如果老師總在我們發言之後誇獎我們說得很好。	男生	4.7	1.3	0.08	-0.07	.426	0.87
	女生	4.8	1.0	0.07			0.93
M1008 如果同學會在別人發言、表達意見時聽他發言而不會插嘴或講話。	男生	4.9	1.2	0.07	-0.03	.767	0.89
	女生	4.9	1.0	0.07			0.94
M1009 如果我們在發言或表達想法時，老師或同學會提供協助。	男生	5.0	1.2	0.07	-0.02	.797	0.92
	女生	5.0	1.0	0.06			0.95
M1010 如果同學想發言都有機會表達想法。	男生	4.9	1.2	0.07	-0.06	.509	0.90
	女生	5.0	1.0	0.07			0.95
M1011 如果我把自己的想法表達出來，對同學有幫助的話。	男生	4.9	1.2	0.07	0.01	.931	0.91
	女生	4.9	1.0	0.06			0.95
M1012 如果發言或上台發表可以加分。	男生	4.7	1.3	0.08	0.00	.968	0.86
	女生	4.7	1.2	0.08			0.87

M1013	如果安排的發表活動，可以讓我訓練上台的膽量，也可以讓我學習表達與講解題目的能力。	男生	4.6	1.3	0.08	-0.04	.653	0.84
	女生	4.7	1.2	0.08	0.89			
M1014	如果在課堂中表達想法或上台發表可以讓我更了解數學概念。	男生	4.8	1.3	0.08	0.14	.112	0.88
	女生	4.6	1.2	0.08	0.88			

從表 4-3-15 中，研究者發現：

1. 男、女生在各選項的平均認同分數比較皆無顯著差異，表示這 14 項教學安排對於提升男、女生發言表達想法的意願有較為一致的效果。

小結 2.10

這 14 項教學安排對於提升男、女生發言表達想法的意見有較為一致的效果。

十一、寫數學時將步驟表達清楚

表 4-3-16 是關於數學教師怎麼做會讓學生更願意在寫數學時將步驟寫清楚，

不同性別學生的勾選統計：

表 4-3-16：不同性別的學生在「寫數學時將步驟表達清楚」的勾選統計

教學安排	性別	平均數			平均數比較		認同比例
		M	SD	SE	Cohen's d	p value	
M1101 當把步驟寫清楚會讓我比較容易解決問題時。	男生	4.9	1.2	0.07	-0.18	.039*	0.92
	女生	5.1	1.0	0.06			0.93
M1102 當題目有點難度或有些複雜的時候。	男生	4.7	1.3	0.08	-0.09	.293	0.86
	女生	4.8	1.2	0.07			0.88
M1103 當把步驟寫清楚可以拿到比較高分時。	男生	4.7	1.3	0.08	-0.20	.020*	0.87
	女生	5.0	1.1	0.07			0.94
M1104 當我有比較充裕的時間時。	男生	5.0	1.2	0.07	-0.10	.250	0.92

	女生	5.1	1.0	0.07			0.93
M1105 當非選題、計算題中要求要將步驟寫清楚時。	男生	4.9	1.2	0.07	0.01	.933	0.89
	女生	4.8	1.1	0.07			0.90
M1106 當題目是我會寫的時候。	男生	4.8	1.3	0.07	-0.23	.008**	0.88
	女生	5.1	1.0	0.06			0.92
M1107 如果老師總是要求我們寫作業或考試後要訂正步驟。	男生	4.6	1.3	0.08	-0.03	.754	0.85
	女生	4.6	1.1	0.07			0.87
M1108 如果老師提供範例，示範如何將步驟表達清楚。	男生	4.9	1.2	0.07	-0.02	.818	0.92
	女生	4.9	1.1	0.07			0.92
M1109 如果老師會因為我們沒把步驟表達清楚而生氣。	男生	3.9	1.6	0.09	0.17	.053	0.66
	女生	3.6	1.4	0.09			0.58
M1110 如果把步驟寫清楚會讓我更了解概念。	男生	4.9	1.2	0.07	0.01	.917	0.91
	女生	4.9	1.1	0.07			0.93
M1111 如果有其他人需要看的話。	男生	4.7	1.4	0.08	0.01	.886	0.85
	女生	4.6	1.3	0.08			0.85

從表 4-3-16 中，研究者發現：

1. 本大類中有 2 個選項男、女生的平均認同分數比較具顯著差異且平均認同分數差異超過 0.2 個標準差，達低程度效果量(effect size)，表示男、女生在此教學安排上的想法有明顯的不同，而對於其餘 9 項教學安排男、女生的想法則較為一致。
2. 在「當把步驟寫清楚可以拿到比較高分時」的勾選結果中，女生的平均認同分數 5.0 顯著高於男生的平均認同分數 4.7，且平均認同分數差異達 0.2 個標準差，為低程度效果量，表示男、女生在此項目的勾選上有明顯的差異。研究者進一步利用交叉表進行分析，表 4-3-17 為不同性別學生在「當把步驟寫清楚可以拿到比較高分時」的勾選情形。從表中可以發現女生在「非常同意」與「還算同意」的勾選比例高於男生，其餘則低於男生的勾選比例。可見女生對於分數的在意程度高於男生。拿到高分是一種表現型的學習目標，而拿到高分的後續發展可能是被認同、可能是有獎勵，或者

是可以不被責難。在此教學安排上男、女生的認同比例分別為八成七與九成四，皆是不錯的參考，惟女生更在意此教學安排。

表 4-3-17：不同性別學生在「當把步驟寫清楚可以拿到比較高分時」的勾選情形

		非常 不同意	不同意	不太 同意	還算 同意	同意	非常 同意	總計
男生	次數	15	3	21	61	99	94	293
	百分比	5.1%	1.0%	7.2%	20.8%	33.8%	32.1%	100%
女生	次數	7	0	8	56	78	94	243
	百分比	2.9%	0%	3.3%	23.0%	32.1%	38.7%	100%
總計	次數	22	3	29	117	177	188	536
	百分比	4.1%	0.6%	5.4%	21.8%	33.0%	35.1%	100%

3. 在「當題目是我會寫的時候」的勾選結果中，生的平均認同分數 5.1 顯著高於男生的平均認同分數 4.8，且平均認同分數差異超過 0.2 個標準差，達低程度的效果量，表示男、女生在此項目的勾選上有明顯的差異。研究者進一步利用交叉表進行分析，表 4-3-18 為不同性別學生在「當題目是我會寫的時候」的勾選情形。從表中可以發現男、女生在「非常同意」的認同比例皆高於三成六，然而在同意的認同比例上女生(38.3%)則高於男生(28.2%)，「還算同意」的認同比例則是女生(14.8%)低於男生(23.4%)。當題目是我會寫的時候我就會比較願意將步驟表達清楚，透露出一種其實我願意寫，但要讓我能寫的感覺。這告訴教師們如果希望學生提升手寫表達的意願，那麼適當難易度是一件需要重視的想法，尤其對於女生來說給予他們能控掌握的難度，有助於提升他們在寫數學時將步寫清楚的意願。研究者推測仍與傳統社會對於男女養成時接受挑戰的態度不同有關。

表 4-3-18：不同性別學生在「當題目是我會寫的時候」的勾選情形

		非常 不同意	不同意	不太 同意	還算 同意	同意	非常 同意	總計
男生	次數	12	4	19	68	82	106	291
	百分比	4.1%	1.4%	6.5%	23.4%	28.2%	36.4%	100%
女生	次數	2	3	14	36	93	95	243
	百分比	0.8%	1.2%	5.8%	14.8%	38.3%	39.1%	100%
總計	次數	14	7	33	104	175	201	534
	百分比	2.6%	1.3%	6.2%	19.5%	32.8%	37.6%	100%

4. 在 95% 的信心水準下，女生在「當把步驟寫清楚會讓我比較容易解決問題時」的平均認同分數顯著高於女生的平均認同分數，不過平均認同分數的差異未達 0.2 個標準差，未達低程度效果量。但此結果也讓我們多加留意有助解題對於提升寫數學時將步驟寫清楚意願時不同性別之間的異同。

小結 2.11

在能提升學生在寫數學時將步驟表達清楚的意願之教師教學安排上，「提供成就感」相對來說較能提升女生在寫數學時將步驟表達清楚的意願。

本節研究結論

在十一類學習活動中共有 139 項教學安排與之對應，其中男、女生在該項目的平均認同分數比較達顯著差異僅有 7 項，其中男生平均認同分數顯著高於女生平均認同分數的有 2 項，反之則有 5 項，其餘教學安排對於男、女生來說具有較為一致的效果。

男女生在能提升其數學學習動機之教師教學的想法上大多是一致的，特別的是男生在寫作業與討論數學時，提供具有難度、挑戰性的材料較能提升其學習動機；而女生則在安全的提問與討論環境、考試前的複習、寫數學的可準備性並在分數表現上獲得滿足時較能提升其數學學習動機。

第四節 不同地區的學生在能有效提升其學習動機之教師教學安排上，

想法有何異同

本節將比較不同地區的學生在能有效提升其學習動機的教師教學安排上想法有何異同？將依學習活動分為十一大類，並逐一討論在各大類中的研究結果與發現。

一、 做數學作業

表 4-4-1 是關於數學教師怎麼做會讓學生更願意做數學作業，不同地區學生的勾選統計：

表 4-4-1：不同地區的學生在「做數學作業」的勾選統計

教學安排	地區	平均數			平均數比較		認同比例
		M	SD	SE	Cohen's d	p value	
M101 當作業的題目很有趣時。	都市	4.7	1.2	.070	0.01	.866	0.89
	鄉村	4.7	1.1	.069			0.88
M102 當作業的題目對我來說不是很難，做起來有成就感時。	都市	4.7	1.3	.074	0.02	.855	0.84
	鄉村	4.6	1.2	.077			0.84
M103 當作業的題目對我來說有難度、有挑戰性時。	都市	4.1	1.3	.079	-0.09	.290	0.72
	鄉村	4.2	1.4	.087			0.75
M104 當寫作業可以讓我更了解自己有哪些概念或題目不懂時。	都市	4.5	1.2	.072	-0.08	.335	0.84
	鄉村	4.6	1.2	.075			0.86
M105 如果作業份量適當，讓我有足夠的時間寫。	都市	4.8	1.2	.070	-0.03	.709	0.89
	鄉村	4.8	1.1	.070			0.90
M106 如果有更多元的作業，例如做報告或找相關資料等。	都市	3.4	1.5	.087	-0.27	.002**	0.50
	鄉村	3.8	1.3	.083			0.61
M107 如果老師將作業成績算在平常成績或總成績裡。	都市	4.1	1.4	.085	-0.18	.039*	0.75
	鄉村	4.4	1.3	.082			0.79
M108 如果不做作業會被老師罵或懲罰。	都市	4.0	1.6	.092	0.16	.061	0.67
	鄉村	3.7	1.6	.101			0.64

從表 4-4-1 中，研究者發現：

1. 本大類中有 1 個選項都市與鄉村地區學生的平均認同分數比較具顯著差異且平均認同分數差異超過 0.2 個標準差，達低程度效果量(effect size)，表示都市與鄉村地區學生在此教學安排上的想法有明顯的不同，而對於其餘 7 項教學安排都市與鄉村地區學生的想法則較為一致。
2. 從學生在「如果有更多元的作業，例如做報告或找相關資料等」的勾選結果來看，都市地區學生在此教學安排的平均認同分數顯著低於鄉村地區學生的平均認同分數，且分數差異達低程度效果量，表示都市與鄉村地區學生在此教學安排的想法上有明顯的差異。研究者推測都市地區學生在校時間較易有各式各樣的作業與報告，放學後也較易有各式各樣的才藝班、補習班及相關活動的參與，外在刺激較多也相對較習慣多元的作業。此外，對學生來說雖然擁有較為豐富的學習資源，但在時間上也是個負擔。若作業又以多元的方式進行，會讓都市地區的學生覺得時間不足或有壓力，進而導致都市地區學生在此項目的平均認同分數與中立分數 3.5 並無顯著差異。表示此教學安排並無法有效提升都市地區學生的學習動機。

小結 4.1

在能有效提升學生做數學作業的意願之教師教學安排上，都市與鄉村地區學生的想法大多一致，唯獨「多元的作業」相對來說比較無法有效提升都市地區學生做數學作業的意願的意願。

二、 在數學課問問題

表 4-4-2 是關於數學教師怎麼做會讓學生更願意在數學課問問題，不同地區學生的勾選統計：

表 4-4-2：不同地區的學生在「在數學課問問題」的勾選統計

教學安排	地區	平均數			平均數比較		認同比例
		M	SD	SE	Cohen's d	p value	
M201 當同學都踴躍發問的時候。	都市	4.4	1.3	.077	-0.02	.775	0.81
	鄉村	4.4	1.1	.072			0.83
M202 當老師看起來和藹親切、心情愉悅的時候。	都市	4.8	1.2	.073	-0.14	.108	0.87
	鄉村	4.9	1.0	.064			0.92
M203 當題目對我來說有點難度、有挑戰性時。	都市	4.3	1.4	.080	-0.19	.024*	0.74
	鄉村	4.5	1.2	.076			0.82
M204 當我知道正在學的內容很重要，不問可能會影響到後面的學習時。	都市	4.8	1.3	.076	0.00	.984	0.88
	鄉村	4.8	1.1	.068			0.90
M205 當課堂氣氛輕鬆愉快的時候。	都市	4.8	1.2	.070	-0.09	.287	0.90
	鄉村	4.9	1.1	.068			0.91
M206 如果能和同學討論過後，再提出我們都不會的問題。	都市	4.7	1.1	.068	-0.21	.014*	0.88
	鄉村	5.0	1.0	.065			0.93
M207 如果提出問題總是能讓我解開疑惑。	都市	4.7	1.2	.068	-0.18	.040*	0.89
	鄉村	4.9	1.0	.062			0.93
M208 如果問問題可以加分或得到小禮物。	都市	4.4	1.5	.086	-0.08	.365	0.79
	鄉村	4.6	1.4	.086			0.82
M209 如果能和同組的同學一起提出問題。	都市	4.8	1.2	.072	-0.07	.387	0.88
	鄉村	4.9	1.2	.074			0.89
M210 如果同學會在別人問問題時聽他的問題而不會插嘴或講話。	都市	4.6	1.2	.073	-0.27	.002**	0.87
	鄉村	4.9	1.1	.070			0.92
M211 如果老師和同學都不會嘲笑別人問的問題，即使那個問題很簡單或只有他不會。	都市	4.8	1.3	.074	-0.23	.007**	0.87
	鄉村	5.1	1.1	.069			0.92
M212 如果老師總是在我們問問題之後誇獎我們問的問題是好問題。	都市	4.6	1.2	.073	-0.19	.025*	0.87
	鄉村	4.8	1.0	.065			0.92
M213 如果老師回答我們的問題時，會	都市	4.9	1.2	.069	-0.14	.118	0.90

順帶講解更多方法。	鄉村	5.1	1.0	.064			0.94
M214 如果老師鼓勵我們任何時間都可以問問題，即使打斷教學也沒關係。	都市	4.1	1.5	.087	0.00	.959	0.70
	鄉村	4.1	1.4	.088			0.71
M215 如果老師總會回答任何同學問的問題。	都市	4.8	1.2	.073	-0.04	.678	0.88
	鄉村	4.8	1.1	.072			0.87
M216 如果老師總是關心我們每個人有沒有聽懂。	都市	4.8	1.2	.071	-0.25	.004**	0.90
	鄉村	5.1	1.0	.065			0.94
M217 如果老師就像朋友一樣，和我們相處融洽。	都市	5.0	1.2	.070	-0.13	.145	0.91
	鄉村	5.1	1.1	.067			0.94
M218 如果老師會因為我們有問題卻沒有發問而生氣。	都市	3.6	1.6	.093	0.08	.349	0.55
	鄉村	3.5	1.6	.101			0.55

從表 4-4-2 中，研究者發現：

1. 本大類中有 4 個選項都市與鄉村地區學生的平均認同分數比較具顯著差異且平均認同分數差異超過 0.2 個標準差，達低程度效果量(effect size)，表示都市與鄉村地區學生在此教學安排上的想法有明顯的不同，而對於其餘 14 項教學安排都市與鄉村地區學生的想法則較為一致。
2. 從學生在「如果同學會在別人問問題時聽他的問題而不會插嘴或講話」與「如果老師和同學都不會嘲笑別人問的問題，即使那個問題很簡單或只有他不會」的勾選結果來看，鄉村地區學生在此教學安排的平均認同分數顯著高於都市地區學生的平均認同分數，且分數差異達低程度效果量，表示都市與鄉村地區學生在此教學安排的想法上有明顯的差異。研究者推測與地區風土民情和學習習慣有關，的鄉村地區學風較為保守、學生個性相對來說較為害羞內向，較不習慣於課堂上公開表達自己的想法，因此對於環境的安全感與外在支持有較高程度的重視與敏銳度。從前項教學安排來看，如果發言時被其他人干擾，可能會讓鄉村地區學生覺得不被重視與尊重，進而更沒信心問問題；若從後項教學安排來看，如果問問題可能會被嘲笑，

將會降低在表達想法時已為數不多的信心和勇氣，使學生更不願意問問題。從這些角度來看，鄉村地區的學生在課堂上問問題時需要更多的鼓勵與支持，讓他們更有勇氣與信心在公開場時發言與提問，推測與學習環境和生活經驗有關。研究者認為鄉村地區學生在「如果能和同學討論過後，再提出我們都不會的問題」的平均認同分數顯著高於都市地區學生的平均認同分數，即是其中一種較能提升鄉村地區學生的勇氣與信心的方式，跟同學討論過後才發問，代表一種題目難度已達合法水準，能提供學生安全感與外在支持進而促使其更願意在課堂上提問。

3. 鄉村地區學生在「如果老師總是關心我們每個人有沒有聽懂」的平均認同分數顯著高於都市地區學生的平均認同分數，且分數差異達低程度效果量，表示都市與鄉村地區學生在此教學安排的想法上有明顯的差異。研究者推測鄉村地區學生對於教師的關心有較強的感受（李逢堅，2010），如果老師可以關心學生有沒有聽懂，表示老師在環境中釋放一種學生有問題可以提問的安全感，也會讓較為害羞內向的學生，更勇於在課堂上問問題。
4. 「如果老師會因為我們有問題卻沒有發問而生氣」此一教學安排對於都市與鄉村地區學生來說皆無法有效提升其在數學課問問題的意願（與中立分數 3.5 比較，都市： $p=.116$ 、 $d=0.09$ ，鄉村： $p=.860$ 、 $d=0.01$ ），於現場教學時須多加留意。

小結 4.2

在能有效提升學生在課堂上問問題的意願之教師教學安排上，都市與鄉村地區學生的想法大多一致，不過鄉村地區學生對於提供「外在支持」用以提升「環境的安全感」有較高程度的重視，也相對較能提升其在數學課問問題的意願。此外，「生氣」對於都市與鄉村地區學生來說皆無法有效提升其意願。

三、 進行訂正(包含考試、作業、課堂練習…等)

表 4-4-3 是關於數學教師怎麼做會讓學生更願意進行訂正，不同地區學生的勾選統計：

表 4-4-3：不同地區的學生在「進行訂正」的勾選統計

教學安排	地區	平均數			平均數比較		認同比例
		M	SD	SE	Cohen's d	p value	
M301 當同學都在訂正的時候。	都市	4.6	1.3	.074	-0.19	.025*	0.86
	鄉村	4.8	1.0	.065			0.92
M302 當題目有難度、有挑戰性的時候。	都市	4.3	1.4	.084	-0.15	.074	0.76
	鄉村	4.5	1.2	.078			0.82
M303 當我覺得本來我考試時應該可以解出來的時候。	都市	4.9	1.2	.071	-0.08	.384	0.90
	鄉村	5.0	1.1	.067			0.92
M304 如果老師或同學能在我訂正時幫助我。	都市	5.0	1.1	.065	-0.21	.016*	0.92
	鄉村	5.2	0.9	.056			0.97
M305 如果能和同學討論後再訂正。	都市	4.9	1.1	.068	-0.13	.144	0.90
	鄉村	5.0	1.0	.064			0.94
M306 如果知道下次考試還會出現類似題。	都市	5.1	1.1	.064	0.03	.720	0.93
	鄉村	5.1	1.0	.066			0.94
M307 如果老師給我們足夠的時間訂正。	都市	4.9	1.1	.065	-0.20	.020*	0.92
	鄉村	5.2	0.9	.058			0.97
M308 如果老師規定我們一定要訂正。	都市	4.3	1.4	.080	0.07	.417	0.80
	鄉村	4.2	1.3	.079			0.77

從表 4-4-3 中，研究者發現：

1. 本大類中有 2 個選項都市與鄉村地區學生的平均認同分數比較具顯著差異且平均認同分數差異超過 0.2 個標準差，達低程度效果量(effect size)，表示都市與鄉村地區學生在此教學安排上的想法有明顯的不同，而對於其餘 6 項教學安排都市與鄉村地區學生的想法則較為一致。
2. 鄉村地區學生在「如果老師或同學能在我訂正時幫助我」的平均認同分數

顯著高於都市地區學生的平均認同分數，且分數差異達低程度效果量，表示都市與鄉村地區學生在此教學安排的想法上有明顯的差異。研究者推測都市地區學生擁有豐富多元的學習資源，學習不須侷限在學校；而鄉村地區的學生相對來說較為倚賴學校相關資源，因此若於學習時可以獲得老師或同學的協助，將可讓學習活動更有機會可以完成，進而提升其進行訂正的意願。

3. 鄉村地區學生在「如果老師給我們足夠的時間訂正」的平均認同分數顯著高於都市地區學生的平均認同分數，且分數差異達低程度效果量，表示都市與鄉村地區學生在此教學安排的想法上有明顯的差異。研究者推測可能原因有二，一是鄉村地區學生在相對較少學習資源支持下，為完成訂正則需要較多的時間；二是否為鄉村地區的學校對於訂正有較高程度的重視，導致學生在訂正這項學習活動上對於時間有較高的需求。

小結 4.3

在能有效提升學生進行訂正的意願之教師教學安排上，都市與鄉村地區學生的想法大多一致，不過訂正的「可行性」（包含他人協助與足夠的時間）相對來說對於提升鄉村地區學生進行訂正的意願更為有效。

四、 跟同學討論數學

表 4-4-4 是關於數學教師怎麼做會讓學生更願意跟同學討論數學，不同地區學生的勾選統計：

表 4-4-4：不同地區的學生在「跟同學討論數學」的勾選統計

教學安排	地區	平均數			平均數比較		認同比例
		M	SD	SE	Cohen's d	p value	
M401 當要討論的問題有點難度、有挑戰性時。	都市	4.9	1.2	.068	-0.01	.911	0.90
	鄉村	4.9	1.2	.073			0.90
M402 當要討論的問題情境設計得很有趣，答案讓人好奇時。	都市	5.2	1.1	.063	-0.01	.902	0.94
	鄉村	5.2	1.0	.064			0.95
M403 當上課時有搶答、分組比賽等等競爭性的活動。	都市	5.0	1.2	.072	-0.06	.506	0.91
	鄉村	5.0	1.2	.073			0.91
M404 當我們是以分組的方式坐在一起時。	都市	5.0	1.2	.069	0.02	.819	0.91
	鄉村	5.0	1.2	.075			0.89
M405 當上課融入益智遊戲或數學魔術等需要動腦的活動時。	都市	5.1	1.1	.067	-0.16	.058	0.92
	鄉村	5.3	1.0	.064			0.95
M406 當討論的問題與生活題材有關時。	都市	4.8	1.2	.068	-0.12	.146	0.91
	鄉村	5.0	1.1	.066			0.93
M407 當問題出得很清楚，讓我們明確知道討論的方向跟目標時。	都市	4.9	1.1	.066	-0.17	.053	0.92
	鄉村	5.0	1.0	.060			0.96
M408 當同學都很認真在討論的時候。	都市	4.8	1.1	.068	-0.22	.012*	0.90
	鄉村	5.0	1.0	.061			0.94
M409 如果老師會因為我們沒有認真討論而生氣。	都市	3.8	1.4	.085	-0.02	.822	0.65
	鄉村	3.8	1.4	.089			0.66
M410 如果在我們討論時，老師讓我們搭配恰當的探索活動，例如：使用模型、計算機、圖卡、周遭物品……等。	都市	4.8	1.2	.070	-0.22	.012*	0.90
	鄉村	5.0	1.1	.069			0.92
M411 如果討論的時候身邊都是跟自己比較熟悉的同學。	都市	5.1	1.1	.065	-0.10	.252	0.94
	鄉村	5.2	0.9	.057			0.96
M412 如果討論可以解開我的疑惑，也讓我了解背後的原理。	都市	5.1	1.0	.062	-0.07	.396	0.93
	鄉村	5.2	0.9	.058			0.96
M413 如果在討論的過程中，可以教同	都市	4.9	1.2	.069	-0.18	.036*	0.90

學他們不會的地方。	鄉村	5.1	1.0	.064			0.94
M414 如果在討論的過程中，同學都會聽其他人在說什麼，尊重彼此的發言。	都市	5.0	1.1	.064	-0.18	.033*	0.93
	鄉村	5.2	1.0	.063			0.96
M415 如果解決問題的思考過程很有趣。	都市	5.0	1.1	.067	-0.12	.156	0.93
	鄉村	5.2	1.0	.060			0.96

從表 4-4-4 中，研究者發現：

1. 本大類中有 2 個選項都市與鄉村地區學生的平均認同分數比較具顯著差異且平均認同分數差異超過 0.2 個標準差，達低程度效果量(effect size)，表示都市與鄉村地區學生在此教學安排上的想法有明顯的不同，而對於其餘 13 項教學安排都市與鄉村地區學生的想法則較為一致。
2. 鄉村地區學生在「如果在我們討論時，老師讓我們搭配恰當的探索活動，例如：使用模型、計算機、圖卡、周遭物品……等」的平均認同分數顯著高於都市地區學生的平均認同分數，且分數差異達低程度效果量，表示都市與鄉村地區學生在此教學安排的想法上有明顯的差異。研究者推測都市地區學生平時文化刺激多、接觸資源面向較廣，對於透過教具操弄進行探索較為熟悉常見（張芳全，2009）。而相對來說鄉村地區學生對於透過多元教具進行探索的經驗較少，對學生來說較具吸引力也較能提升其與同學討論數學的意願。
3. 鄉村地區學生在「當同學都很認真在討論的時候」的平均認同分數顯著高於都市地區學生的平均認同分數，且分數差異達低程度效果量，表示都市與鄉村地區學生在此教學安排的想法上有明顯的差異。研究者推測相對於都市地區學生，鄉村地區的學生對於團體行為有較高程度的依賴，換句話說也就是個體獨自面對挑戰的能力相對較弱。這樣的想法可以從都市與鄉村地區學生在「當同學都踴躍發問的時候」與「當同學都在發表意見的時

候」的平均認同分數比較並無顯著差異得知。在數學課提問、發表或參與討論皆是需要人際互動的學習活動，如果在課堂中提問與發表為同儕共同行為，將為學生提供一種我不特別的安全感，進而更願意提問或發表；然而討論卻不同，如果討論是同儕共同行為，此時若我不參與討論，將顯得很特別。而鄉村地區的學生對於這種「我很特別」的接受程度似乎不如都市地區的學生，研究者認為與學習環境與生活經驗的不同有關。

小結 4.4

在能有效提升學生跟同學討論數學的意願之教師教學安排上，都市與鄉村地區學生的想法大多一致，不過「搭配恰當的探索活動」與「團體行為的運用」對於提升鄉村地區學生跟同學討論數學更為有效。

五、 準備數學考試

表 4-4-5 是關於數學教師怎麼做會讓學生更願意準備數學考試，不同地區學生的勾選統計：

表 4-4-5：不同地區的學生在「準備數學考試」的勾選統計

教學安排	地區	平均數			平均數比較		認同比例
		M	SD	SE	Cohen's d	p value	
M501 當同學都很用心準備考試的時候。	都市	4.6	1.2	.073	-0.10	.252	0.85
	鄉村	4.7	1.1	.071			0.89
M502 當老師事先告訴我們考試的題目有點難，有挑戰性時。	都市	4.7	1.3	.074	-0.05	.570	0.85
	鄉村	4.7	1.2	.078			0.85
M503 當考試目的是讓我知道自己學會了沒。	都市	4.7	1.2	.072	-0.09	.298	0.87
	鄉村	4.8	1.2	.073			0.90
M504 當我在考試前已經有設定目標的時候。	都市	4.8	1.1	.067	0.01	.878	0.91
	鄉村	4.8	1.2	.073			0.87

M505 如果我們考不好，老師會鼓勵我們繼續努力。	都市	4.8	1.1	.065	-0.27	.002**	0.92
	鄉村	5.1	1.0	.063			0.96
M506 如果考得好或有進步可以得到獎品。	都市	4.7	1.3	.078	-0.01	.951	0.85
	鄉村	4.7	1.3	.084			0.86
M507 如果老師在考試前先幫我們複習，提醒我們要注意的地方。	都市	5.1	1.1	.064	-0.08	.381	0.93
	鄉村	5.2	1.0	.064			0.95
M508 如果我們考試有進步老師總會誇獎我們。	都市	4.8	1.2	.069	-0.22	.011*	0.91
	鄉村	5.0	1.1	.069			0.92
M509 如果考試前能和同學一起複習。	都市	4.7	1.2	.073	-0.19	.030*	0.88
	鄉村	5.0	1.1	.070			0.93
M510 如果考不好會被老師處罰。	都市	3.4	1.6	.094	0.11	.190	0.54
	鄉村	3.3	1.6	.102			0.46
M511 如果考試的內容是我有準備成績就會比較好。	都市	4.9	1.2	.069	-0.03	.744	0.91
	鄉村	4.9	1.1	.068			0.91
M512 如果考試有安排個人或組別的分題。	都市	4.7	1.3	.075	0.01	.918	0.85
	鄉村	4.7	1.3	.082			0.86
M513 如果考試的範圍與次數適當，讓我來得及準備。	都市	5.0	1.1	.064	-0.08	.365	0.94
	鄉村	5.1	1.0	.064			0.95
M514 如果各科作業或考試的安排能協調好，讓我比較有時間準備。	都市	5.1	1.1	.062	0.00	.993	0.95
	鄉村	5.1	1.0	.065			0.94

從表 4-4-5 中，研究者發現：

1. 本大類中有 2 個選項都市與鄉村地區學生的平均認同分數比較具顯著差異且平均認同分數差異超過 0.2 個標準差，達低程度效果量(effect size)，表示都市與鄉村地區學生在此教學安排上的想法有明顯的不同，而對於其餘 12 項教學安排都市與鄉村地區學生的想法則較為一致。
2. 鄉村地區學生在「如果我們考不好，老師會鼓勵我們繼續努力」與「如果我們考試有進步老師總會誇獎我們」的平均認同分數顯著高於都市地區學生的平均認同分數，且分數差異達低程度效果量，表示都市與鄉村地區學生在此教學安排的想法上有明顯的差異。研究者推測鄉村地區的學生較為在意老師對他的看法，也就是鄉村地區學生的外在刺激少，對於教師所提

供的情感支持與關心有較強的感受（李逢堅，2010）。從鄉村地區學生在這兩項教學安排的勾選結果來看，鄉村地區學生較為在意老師有沒有看到他們的努力與進步，若能對於他們的努力與進步給予適當的回饋與鼓勵，提升其準備考試的信心，則對於提升鄉村地區學生準備數學考試的意願來說更為有效。

3. 「如果考不好會被老師處罰」此一教學安排對於都市與鄉村地區學生來說皆無法有效提升其準備數學考試的意願（與中立分數 3.5 比較，都市： $p=.505$ 、 $d=-0.04$ ，鄉村： $p=.017$ 、 $d=-0.15$ ），甚至對於鄉村地區的學生有負向的影響，於現場教學時並不建議使用。

小結 4.5

在能有效提升學生準備數學考試的意願之教師教學安排上，都市與鄉村地區學生的想法大多一致，不過「教師的回饋與鼓勵」對於提升鄉村地區學生準備數學考試的意願更為有效。此外，「處罰」不僅無法有效提升都市地區學生準備考試的意願，對於鄉村地區學生準備考試的意願甚至有負向的影響。

六、 上課聽講

表 4-4-6 是關於數學教師怎麼做會讓學生更願意上課聽講，不同地區學生的勾選統計：

表 4-4-6：不同地區的學生在「上課聽講」的勾選統計

教學安排	地區	平均數			平均數比較		認同比例
		M	SD	SE	Cohen's d	p value	
M601 當老師利用有趣的活動來講解數學內容時(例如，遊戲、魔術、講故事等)。	都市	5.2	1.1	.062	-0.15	.090	0.95
	鄉村	5.3	0.9	.057			0.97

M602 當老師利用簡單的生活例子來講解時。	都市	5.1	1.0	.059	-0.09	.282	0.95
	鄉村	5.2	1.0	.061			0.96
M603 當老師使用電腦、平板等來講解時。	都市	4.8	1.2	.072	0.19	.030*	0.86
	鄉村	4.6	1.3	.084			0.83
M604 當老師使用學習單的時候。	都市	3.9	1.5	.086	-0.22	.012*	0.68
	鄉村	4.2	1.3	.080			0.75
M605 當老師使用模型、計算機、圖卡、周遭物品……等教具時。	都市	4.8	1.1	.067	-0.12	.158	0.92
	鄉村	4.9	1.1	.069			0.92
M606 當老師的講解清楚易懂時。	都市	5.2	1.0	.058	-0.03	.748	0.97
	鄉村	5.2	1.0	.061			0.95
M607 當上課氣氛輕鬆愉快時。	都市	5.2	1.0	.059	-0.10	.269	0.95
	鄉村	5.3	0.9	.056			0.97
M608 當同學都很認真地在上課、聽講時。	都市	4.8	1.2	.072	-0.16	.063	0.89
	鄉村	5.0	1.1	.071			0.90
M609 當老師讓我們知道為什麼要學這個內容以及它背後的涵義與道理時。	都市	4.9	1.1	.065	-0.09	.320	0.91
	鄉村	5.0	1.1	.067			0.91
M610 當老師讓我們知道學的內容要如何運用在解題上時。	都市	5.0	1.1	.065	-0.07	.404	0.93
	鄉村	5.1	1.0	.065			0.93
M611 如果老師會因為我們不認真聽講而生氣。	都市	3.9	1.5	.086	-0.15	.076	0.65
	鄉村	4.1	1.3	.084			0.73
M612 如果老師上課活潑生動、幽默有趣。	都市	5.3	0.9	.054	0.01	.928	0.98
	鄉村	5.3	1.0	.063			0.95
M613 如果老師教的內容比較容易或沒有太長、太複雜的算式。	都市	4.8	1.3	.075	-0.09	.301	0.88
	鄉村	4.9	1.2	.073			0.91
M614 如果老師總是關心我們每個人的學習狀況。	都市	4.8	1.2	.069	-0.15	.074	0.91
	鄉村	5.0	1.1	.067			0.94
M615 如果老師上課時不會偏袒男生或女生，也不會有不公平的事發生。	都市	5.0	1.2	.069	-0.21	.012*	0.92
	鄉村	5.2	0.9	.059			0.97
M616 如果老師讓我們透過解題來學數學內容。	都市	4.9	1.2	.070	-0.11	.188	0.89
	鄉村	5.0	1.0	.064			0.95

從表 4-4-6 中，研究者發現：

1. 本大類中有 2 個選項都市與鄉村地區學生的平均認同分數比較具顯著差異且平均認同分數差異超過 0.2 個標準差，達低程度效果量(effect size)，表示都市與鄉村地區學生在此教學安排上的想法有明顯的不同，而對於其餘 14 項教學安排都市與鄉村地區學生的想法則較為一致。
2. 鄉村地區學生在「當老師使用學習單的時候」的平均認同分數顯著高於都市地區學生的平均認同分數，且分數差異達低程度效果量，表示都市與鄉村地區學生在此教學安排的想法上有明顯的差異。從都市地區學生在此教學安排的平均認同分數僅 3.9 且認同比例僅六成八來看，此安排較無法有效提升其上課聽講的意願。研究者推測都市地區教學資源豐富、教學方式多元富變化，僅於課堂上提供學習單相對來說較無法滿足都市地區學生的學習需求，相對來說比較無法有效提升學生上課聽講的意願。反之，在鄉村地區的學生看來，擁有七成五的學生認同此教學安排能提升其上課聽講的意願。總的來說，在上課使用學習單，相對較能提升鄉村地區學生上課聽講的意願。
3. 鄉村地區學生在「如果老師上課時不會偏袒男生或女生，也不會有不公平的事發生」的平均認同分數顯著高於都市地區學生的平均認同分數，且分數差異達低程度效果量，表示都市與鄉村地區學生在此教學安排的想法上有明顯的差異。研究者推測鄉村地區學生的外在資源與刺激較少，相對來說對於基本需求也就會有較高程度的在意。此外，李逢堅（2010）提到高社經地位學生有較佳的學習習慣，是參與學校課業排名遊戲規則者；低社經地位學生則置身在學校課業排名遊戲規則之外。此想法亦有可能是鄉村學生對於公平性有較高程度在乎的原因。
4. 在 95%的信心水準下，都市地區學生在「當老師使用電腦、平板等來講解時」的平均認同分數顯著高於鄉村地區學生的平均認同分數，不過分數差異僅 0.19 個標準差，未達低程度效果量。但此結果也讓我們多加留意使

用電腦、平板等講解時能提升其上課聽講的意願在不同地區學生之間的異同。研究者推測或許與都市地區學生接觸使用電腦或平板上課的機會比較多，比較有機會經歷良好的學習經驗，進而有此現象。

小結 4.6

在能有效提升學生上課聽講的意願之教師教學安排上，都市與鄉村地區學生的想法大多一致，不過「使用學習單」與「對兩性態度公平」對於提升鄉村地區學生上課聽講的意願更為有效。

七、 閱讀數學內容

表 4-4-7 是關於數學教師怎麼做會讓學生更願意閱讀數學內容，不同地區學生的勾選統計：

表 4-4-7：不同地區的學生在「閱讀數學內容」的勾選統計

教學安排	地區	平均數			平均數比較		認同比例
		M	SD	SE	Cohen's d	p value	
M701 當閱讀的內容很有趣的時候(例如數學故事、數學魔術等)。	都市	5.0	1.2	.069	-0.21	.015*	0.92
	鄉村	5.2	1.0	.062			0.96
M702 當閱讀的數學內容是漫畫或有搭配圖片的時候。	都市	5.0	1.1	.063	-0.24	.006**	0.93
	鄉村	5.3	0.9	.055			0.98
M703 當老師要求我們預習或複習的時候。	都市	4.2	1.3	.077	-0.29	.001**	0.77
	鄉村	4.5	1.1	.069			0.85
M704 當老師沒出作業或作業出得很少讓我很有時間的時候。	都市	4.6	1.3	.076	-0.06	.486	0.86
	鄉村	4.7	1.2	.074			0.87
M705 如果閱讀的內容是我能夠理解的。	都市	5.0	1.1	.065	-0.06	.472	0.93
	鄉村	5.0	0.9	.059			0.96
M706 如果閱讀的內容不會太長。	都市	4.8	1.2	.069	-0.05	.538	0.90
	鄉村	4.9	1.1	.068			0.91

M707 如果閱讀時能跟同學一起討論。	都市	4.9	1.1	.067	-0.04	.652	0.91
	鄉村	4.9	1.2	.073			0.91
M708 如果老師上課的方式需要我們事先閱讀數學內容。	都市	4.6	1.3	.075	-0.09	.311	0.85
	鄉村	4.7	1.1	.070			0.88
M709 如果閱讀數學內容能讓我更了解或把不會的地方弄懂。	都市	4.9	1.1	.067	-0.15	.071	0.91
	鄉村	5.1	0.9	.059			0.96
M710 如果閱讀的數學內容在考試中會出現。	都市	4.9	1.2	.073	-0.03	.718	0.91
	鄉村	5.0	1.1	.068			0.92

從表 4-4-7 中，研究者發現：

1. 本大類中有 3 個選項都市與鄉村地區學生的平均認同分數比較具顯著差異且平均認同分數差異超過 0.2 個標準差，達低程度效果量(effect size)，表示都市與鄉村地區學生在此教學安排上的想法有明顯的不同，而對於其餘 7 項教學安排都市與鄉村地區學生的想法則較為一致。
2. 鄉村地區學生在「當老師要求我們預習或複習的時候」的平均認同分數顯著高於都市地區學生的平均認同分數，且分數差異達低程度效果量，表示都市與鄉村地區學生在此教學安排的想法上有明顯的差異。從勾選結果來看都市地區學生在此教學安排的平均認同分數與認同比例皆偏低，研究者推測原因有二，一來是鄉村地區學生對於教師有較高的在意程度，因此教師要求會讓學生較為願意進行閱讀數學內容；二來都市地區學生的學習資源較為豐富，可能透過家教、補習班等方式早就已經接觸過課程內容或將會複習課程內容，此時教師要求他們預習與複習的意義就相對不大了！進而導致此教學安排對於提升鄉村地區學生閱讀數學內容較為有效。
3. 鄉村地區學生在「當閱讀的數學內容是漫畫或有搭配圖片的時候」與「當閱讀的內容很有趣的時候(例如數學故事、數學魔術等)」的平均認同分數皆顯著高於都市地區學生的平均認同分數，且分數差異達低程度效果量，表示都市與鄉村地區學生在此教學安排的想法上有明顯的差異。研究者推

測仍與學習資源的多寡有關，鄉村地區學習資源的豐富度與多元性皆不如都市地區，且學生平時可供閱讀的讀物以及閱讀的習慣皆大不相同。因此在教學時提供多元、有趣的數學內容時，會讓鄉村地區學生覺得更為新奇、更感興趣，也更願意閱讀數學內容。因此，相對來說此兩項教學安排對於提升鄉村地區學生閱讀數學內容的意願較為有效。

小結 4.7

在能有效提升學生閱讀數學內容的意願之教師教學安排上，都市與鄉村地區學生的想法大多一致，不過「教師要求」與「有趣的內容」對於提升鄉村地區學生閱讀數學內容的意願較為有效。

八、 解題

表 4-4-8 是關於數學教師怎麼做會讓學生更願意解題，不同地區學生的勾選統計：

表 4-4-8：不同地區的學生在「解題」的勾選統計

教學安排	地區	平均數			平均數比較		認同比例
		M	SD	SE	Cohen's d	p value	
M801 當問題不會太簡單或太難，但有挑戰性時。	都市	4.9	1.2	.069	-0.06	.470	0.90
	鄉村	5.0	1.1	.069			0.91
M802 當題目的安排循序漸進，一步一步增加挑戰性時。	都市	4.8	1.2	.068	-0.07	.402	0.89
	鄉村	4.9	1.1	.071			0.91
M803 當題目的情境設計得很有趣時。	都市	5.0	1.1	.064	-0.16	.056	0.92
	鄉村	5.2	1.0	.060			0.96
M804 當問題與生活題材有關的時候。	都市	4.9	1.0	.061	-0.05	.530	0.92
	鄉村	5.0	1.0	.062			0.94
M805 當我有足夠的時間可以探討時。	都市	5.0	1.1	.063	-0.09	.324	0.93
	鄉村	5.1	1.0	.064			0.95

M806 當還沒有同學講出答案或作法的時候。	都市	4.9	1.1	.067	0.02	.836	0.90
	鄉村	4.9	1.1	.068			0.92
M807 當我清楚知道題目在說什麼、要求什麼的時候。	都市	5.1	1.0	.059	-0.03	.731	0.95
	鄉村	5.1	1.0	.063			0.95
M808 如果解題的思考過程很有趣、很好玩。	都市	5.1	1.0	.062	-0.09	.313	0.93
	鄉村	5.2	1.0	.066			0.95
M809 如果安排的問題很重要，是考試會考的。	都市	4.9	1.1	.067	-0.02	.848	0.91
	鄉村	4.9	1.0	.065			0.92
M810 如果在我們解題時，老師讓我們搭配恰當的探索活動，例如：使用模型、計算機、圖卡、周遭物品……等。	都市	4.8	1.2	.069	-0.19	.029*	0.90
	鄉村	5.0	1.1	.067			0.94
M811 如果在我們解題時，老師讓我們搭配有趣的遊戲、魔術等等活動。	都市	5.0	1.1	.065	-0.26	.003**	0.91
	鄉村	5.3	0.9	.057			0.98
M812 如果在解題時，老師會讓我知道方向是否正確，離答案越來越近或越來越遠。	都市	4.9	1.1	.062	-0.18	.035*	0.94
	鄉村	5.1	1.0	.066			0.94
M813 如果我解出問題或有好的想法時，老師會給我獎勵。	都市	4.7	1.2	.073	-0.07	.395	0.87
	鄉村	4.8	1.2	.077			0.88
M814 如果要解的問題可以幫助我學習到更多公式及運用。	都市	4.9	1.0	.061	-0.17	.051	0.93
	鄉村	5.0	1.0	.062			0.94
M815 如果老師會因為我們沒有嘗試解題而生氣。	都市	3.8	1.5	.086	0.05	.581	0.64
	鄉村	3.8	1.5	.093			0.61
M816 如果老師會提供解題範例讓我們參考。	都市	4.8	1.1	.067	-0.05	.600	0.91
	鄉村	4.8	1.1	.066			0.92
M817 如果老師很關心我。	都市	4.6	1.2	.069	-0.13	.119	0.88
	鄉村	4.8	1.1	.071			0.91
M818 如果沒有解題會使後面學不會。	都市	4.8	1.2	.071	0.01	.925	0.89
	鄉村	4.8	1.1	.070			0.90

從表 4-4-8 中，研究者發現：

1. 本大類中有 1 個選項都市與鄉村地區學生的平均認同分數比較具顯著差異且平均認同分數差異超過 0.2 個標準差，達低程度效果量(effect size)，

表示都市與鄉村地區學生在此教學安排上的想法有明顯的不同，而對於其餘 17 項教學安排都市與鄉村地區學生的想法則較為一致。

2. 鄉村地區學生在「如果在我們解題時，老師讓我們搭配有趣的遊戲、魔術等等活動」的平均認同分數顯著高於都市地區學生的平均認同分數，且分數差異達低程度效果量，表示都市與鄉村地區學生在此教學安排的想法上有明顯的差異。研究者推測仍與學習資源多寡有關，鄉村地區學習資源的豐富度與多元性皆不如都市地區，因此在教學時提供多元、有趣的解題情境時，會讓鄉村地區學生覺得更為新奇、更感興趣，也更願意進行解題。因此，相對來說此教學安排對於提升鄉村地區學生解題的意願較為有效。

小結 4.8

在能有效提升學生解題的意願之教師教學安排上，都市與鄉村地區學生的想法大多一致，不過搭配「多元的探索活動」（如：遊戲、魔術等等）對於提升鄉村地區學生解題的意願較為有效。

九、 思考

表 4-4-9 是關於數學教師怎麼做會讓學生更願意思考，不同地區學生的勾選統計：

表 4-4-9：不同地區的學生在「思考」的勾選統計

教學安排	地區	平均數			平均數比較		認同比例
		M	SD	SE	Cohen's d	p value	
M901 當同學都很認真在思考的時候。	都市	4.7	1.2	.073	-0.15	.087	0.87
	鄉村	4.9	1.1	.072			0.92
M902 當和同學比賽或有競爭對手的時候。	都市	4.9	1.2	.069	-0.18	.036*	0.89
	鄉村	5.1	1.1	.070			0.92

M903 當時間不緊迫可以從容思考的時候。	都市	5.1	1.0	.059	-0.04	.622	0.96
	鄉村	5.2	1.0	.063			0.95
M904 如果能跟同學一起討論。	都市	5.0	1.1	.064	-0.07	.401	0.92
	鄉村	5.1	1.0	.066			0.95
M905 如果老師或同學會在我遇到瓶頸時給提示或幫助。	都市	5.0	1.1	.062	-0.17	.045	0.94
	鄉村	5.2	1.0	.063			0.94
M906 如果老師會在我們思考的過程中讓我們知道方向是否正確。	都市	5.0	1.1	.064	-0.19	.030*	0.94
	鄉村	5.2	1.0	.061			0.97
M907 如果老師或同學鼓勵我持續思考、不放棄。	都市	4.9	1.1	.066	-0.21	.013*	0.91
	鄉村	5.1	1.0	.064			0.96

從表 4-4-9 中，研究者發現：

1. 本大類中有 1 個選項都市與鄉村地區學生的平均認同分數比較具顯著差異且平均認同分數差異超過 0.2 個標準差，達低程度效果量(effect size)，表示都市與鄉村地區學生在此教學安排上的想法有明顯的不同，而對於其餘 6 項教學安排都市與鄉村地區學生的想法則較為一致。
2. 鄉村地區學生在「如果老師或同學鼓勵我持續思考、不放棄」的平均認同分數顯著高於都市地區學生的平均認同分數，且分數差異達低程度效果量，表示都市與鄉村地區學生在此教學安排的想法上有明顯的差異。研究者推測與鄉村地區外在資源與刺激較少，導致鄉村地區學生對於教師的情感支持的在意程度較高（李逢堅，2010），因而導致此教學安排對於提升鄉村地區學生的思考意願較為有效。

小結 4.9

在能有效提升學生思考的意願之教師教學安排上，都市與鄉村地區學生的想法大多一致，不過「教師情感支持」對於提升鄉村地區學生的思考意願較為有效。

十、發言表達想法

表 4-4-10 是關於數學教師怎麼做會讓學生更願意發言表達想法，不同地區學生的勾選統計：

表 4-4-10：不同地區的學生在「發言表達想法」的勾選統計

教學安排	地區	平均數			平均數比較		認同比例
		M	SD	SE	Cohen's d	p value	
M1001 當同學都在發表意見的時候。	都市	4.5	1.3	.077	-0.14	.109	0.85
	鄉村	4.7	1.2	.073			0.90
M1002 當課堂氣氛有趣、和樂時。	都市	4.9	1.2	.071	-0.17	.051	0.91
	鄉村	5.1	1.0	.064			0.95
M1003 當老師看起來和藹親切、心情愉悅的時候。	都市	4.9	1.2	.071	-0.23	.008**	0.91
	鄉村	5.1	1.0	.063			0.95
M1004 當老師在課堂中搭配使用適當的活動時，例如：遊戲、魔術、操作、探索…等。	都市	4.9	1.2	.072	-0.24	.006**	0.91
	鄉村	5.1	1.0	.066			0.95
M1005 如果老師常鼓勵我們試著說，即使說法不完全或有錯也沒關係。	都市	4.9	1.2	.069	-0.24	.005**	0.91
	鄉村	5.2	1.0	.063			0.95
M1006 如果老師和同學都不會嘲笑別人的發言，即使說錯了。	都市	4.9	1.2	.072	-0.20	.020*	0.90
	鄉村	5.1	1.1	.069			0.95
M1007 如果老師總在我們發言之後誇獎我們說得很好。	都市	4.6	1.3	.075	-0.20	.022*	0.88
	鄉村	4.9	1.1	.068			0.92
M1008 如果同學會在別人發言、表達意見時聽他發言而不會插嘴或講話。	都市	4.8	1.2	.071	-0.28	.001**	0.90
	鄉村	5.1	1.1	.067			0.93
M1009 如果我們在發言或表達想法時，老師或同學會提供協助。	都市	4.9	1.2	.068	-0.20	.025*	0.92
	鄉村	5.1	1.0	.064			0.94
M1010 如果同學想發言都有機會表達想法。	都市	4.8	1.2	.069	-0.23	.009**	0.91
	鄉村	5.1	1.1	.067			0.94
M1011 如果我把自己的想法表達出來，對同學有幫助的話。	都市	4.8	1.2	.070	-0.24	.006**	0.92
	鄉村	5.0	1.0	.065			0.94
M1012 如果發言或上台發表可以加分。	都市	4.6	1.4	.080	-0.09	.312	0.85
	鄉村	4.7	1.2	.076			0.88

M1013 如果安排的發表活動，可以讓我訓練上台的膽量，也可以讓我學習表達與講解題目的能力。	都市	4.5	1.4	.080	-0.22	.011*	0.84
	鄉村	4.8	1.2	.073			0.90
M1014 如果在課堂中表達想法或上台發表可以讓我更了解數學概念。	都市	4.6	1.3	.078	-0.22	.012*	0.86
	鄉村	4.9	1.2	.074			0.90

從表 4-4-10 中，研究者發現：

1. 本大類中有 11 個選項都市與鄉村地區學生的平均認同分數比較具顯著差異且平均認同分數差異超過 0.2 個標準差，達低程度效果量(effect size)，表示都市與鄉村地區學生在此教學安排上的想法有明顯的不同，而對於其餘 3 項教學安排都市與鄉村地區學生的想法則較為一致。都市與鄉村地區學生於本大類的勾選有如此不一樣的結果，研究者推測與該學習活動的特性有關。在數學課發言表達想法是一種學習習慣，也相對較需要信心與勇氣。而鄉村地區的學風相對較為保守、學生個性相對來說較為害羞內向，較不習慣於課堂上公開表達自己的想法，因此對於環境的安全感與外在支持有較高程度的重視與敏銳度。若能提升環境的安全感與外在支持的程度，將能提升學生的信心與勇氣，進而提升其在數學課發言表達想法的意願，此一安排對鄉村地區學生來說更為有效。
2. 在環境的安全感與外在支持的論述上，研究者分為三類進行討論：
 - (1) 教師：

在提升環境的安全感與外在支持的程度上，教師態度和藹可親鼓勵學生發言並提供協助，即使學生講錯了也不會嘲笑他，總是在學生發言表達想法後誇獎學生等教學安排，會讓學生覺得環境提供安全感與支持，讓他更願意在數學課上發言表達想法，而這些教學安排對於提升鄉村地區學生發言表達想法的意願更為有效。這些想法可以從鄉村地

區學生在「當老師看起來和藹親切、心情愉悅的時候」、「如果老師常鼓勵我們試著說，即使說法不完全或有錯也沒關係」、「如果我們在發言或表達想法時，老師或同學會提供協助」、「如果老師和同學都不會嘲笑別人的發言，即使說錯了」與「如果老師總在我們發言之後誇獎我們說得很好」這些教學安排的平均認同分數均顯著高於都市地區學生的平均認同分數可以得知。

(2) 同儕：

教師營造出學習環境是同儕會尊重他人發言並在適當時間提供協助，也不會嘲笑別人的發言內容，會讓環境的安全感與外在支持的程度提升，進而讓學生更願意在數學課發言表達想法，而這些教學安排對於提升鄉村地區學生發言表達想法的意願更為有效。這些想法可以從鄉村地區學生在「如果同學會在別人發言、表達意見時聽他發言而不會插嘴或講話」、「如果我們在發言或表達想法時，老師或同學會提供協助」與「如果老師和同學都不會嘲笑別人的發言，即使說錯了」這些教學安排的平均認同分數均顯著高於都市地區學生的平均認同分數可以得知。

(3) 綜合：

於課程中搭配適當的活動，如：遊戲、魔術、操作與探索等會讓學生覺得有活動進行時在這堂課發言表達想法應是被允諾的，也提升了環境的安全感與外在支持的程度，進而提升學生課堂上發言表達想法的意願。此外，若課堂氣氛的安排是想發言的學生皆有機會發言表達自己的想法，那麼每位學生也都會感受到被尊重與重視，藉由安全感的提升讓學生更願意在數學課發言表達想法。上述兩種教學安排對於提升鄉村地區學生在數學課發言表達想法的意願來說更為有效，可以從鄉村地區學生在「當老師在課堂中搭配使用適當的活動時，例如：遊

戲、魔術、操作、探索…等」與「如果同學想發言都有機會表達想法」的平均認同分數均顯著高於都市地區學生的平均認同分數得知。

3. 鄉村地區學生在「如果我把自己的想法表達出來，對同學有幫助的話」的平均認同分數顯著高於都市地區學生的平均認同分數，且分數差異達低程度效果量，表示都市與鄉村地區學生在此教學安排的想法上有明顯的差異。研究者推測與鄉村地區學生對於團體有較高度的依附有關，可以解讀成較弱的個人主義或解讀成較為團體中的他人著想，抑或者更為在乎團體內的成員對他的看法，進而導致此教學安排對於提升鄉村地區學生發言表達想法的意願較為有效。
4. 鄉村地區學生在「如果安排的發表活動，可以讓我訓練上台的膽量，也可以讓我學習表達與講解題目的能力」的平均認同分數顯著高於都市地區學生的平均認同分數，且分數差異達低程度效果量，表示都市與鄉村地區學生在此教學安排的想法上有明顯的差異。研究者推測相對於都市地區學生來說，鄉村地區學生較不擅長於公開場合表達自己的想法，因此若透過教學安排可以提升其表達的能力，當然更能提升鄉村地區學生在數學課發言表達想法的意願。
5. 鄉村地區學生在「如果在課堂中表達想法或上台發表可以讓我更了解數學概念」的平均認同分數顯著高於都市地區學生的平均認同分數，且分數差異達低程度效果量，表示都市與鄉村地區學生在此教學安排的想法上有明顯的差異。研究者推測仍與學習資源的多寡有關，都市地區學生欲了解數學概念有很多不同的方式，不論是家教、補習班、家庭與社區資源等皆有助其了解數學概念，並不一定得透過課堂發表習得。相對於此，資源相對匱乏的鄉村地區學生則認為如果發表可以更了解數學概念其就會更願意發言表達想法。

小結 4.10

在能有效提升學生發言表達想法的意願之教師教學安排上，都市與鄉村地區學生的想法有很大的不同，在「環境的安全感與外在支持」、「團體依附」、「能習得表達能力」與「能更了解數學概念」等教學安排皆屬較能提升鄉村地區學生在數學課發言表達想法的意願。於其他 3 項教學安排都市與鄉村地區學生的想法則較為一致。

十一、寫數學時將步驟表達清楚

表 4-4-11 是關於數學教師怎麼做會讓學生更願意在寫數學時將步驟寫清楚，不同地區學生的勾選統計：

表 4-4-11：不同地區的學生在「寫數學時將步驟表達清楚」的勾選統計

教學安排	地區	平均數			平均數比較		認同比例
		M	SD	SE	Cohen's d	p value	
M1101 當把步驟寫清楚會讓我比較容易解決問題時。	都市	4.8	1.2	.072	-0.24	.004**	0.89
	鄉村	5.1	1.0	.064			0.96
M1102 當題目有點難度或有些複雜的時候。	都市	4.7	1.3	.078	-0.14	.113	0.84
	鄉村	4.8	1.2	.074			0.90
M1103 當把步驟寫清楚可以拿到比較高分時。	都市	4.8	1.3	.076	-0.07	.425	0.90
	鄉村	4.9	1.1	.071			0.90
M1104 當我有比較充裕的時間時。	都市	4.9	1.2	.071	-0.22	.011*	0.91
	鄉村	5.2	1.0	.063			0.94
M1105 當非選題、計算題中要求要將步驟寫清楚時。	都市	4.8	1.2	.068	-0.06	.517	0.90
	鄉村	4.9	1.2	.073			0.90
M1106 當題目是我會寫的時候。	都市	4.9	1.2	.070	-0.03	.750	0.89
	鄉村	4.9	1.1	.072			0.92
M1107 如果老師總是要求我們寫作業或考試後要訂正步驟。	都市	4.6	1.3	.074	0.05	.528	0.88
	鄉村	4.6	1.2	.078			0.84
M1108 如果老師提供範例，示範如何	都市	4.8	1.2	.069	-0.10	.262	0.92

將步驟表達清楚。	鄉村	4.9	1.0	.066			0.92
M1109 如果老師會因為我們沒把步驟表達清楚而生氣。	都市	3.8	1.4	.086	0.07	.439	0.63
	鄉村	3.7	1.6	.098			0.61
M1110 如果把步驟寫清楚會讓我更了解概念。	都市	4.8	1.2	.070	-0.19	.026*	0.90
	鄉村	5.1	1.1	.067			0.94
M1111 如果有其他人需要看的話。	都市	4.6	1.3	.078	-0.05	.536	0.85
	鄉村	4.7	1.4	.086			0.85

從表 4-4-11 中，研究者發現：

1. 本大類中有 2 個選項都市與鄉村地區學生的平均認同分數比較具顯著差異且平均認同分數差異超過 0.2 個標準差，達低程度效果量(effect size)，表示都市與鄉村地區學生在此教學安排上的想法有明顯的不同，而對於其餘 9 項教學安排都市與鄉村地區學生的想法則較為一致。
2. 鄉村地區學生在「當把步驟寫清楚會讓我比較容易解決問題時」的平均認同分數顯著高於都市地區學生的平均認同分數，且分數差異達低程度效果量，表示都市與鄉村地區學生在此教學安排的想法上有明顯的差異。研究者推測仍與學習資源的多寡有關，都市地區學生遇到待解決的問題時有很多方法可以應對，如：家教密技、補習班口訣等，因此認同比例不如鄉村地區學生來的高。
3. 鄉村地區學生在「當我有比較充裕的時間時」的平均認同分數顯著高於都市地區學生的平均認同分數，且分數差異達低程度效果量，表示都市與鄉村地區學生在此教學安排的想法上有明顯的差異。研究者推測鄉村地區學生在相對較少學習資源支持下，要將步驟表達清楚則需要多的時間來完成。

小結 4.11

在能有效提升學生解題的意願之教師教學安排上，都市與鄉村地區學生的想法大多一致，不過「有助解題」與「足夠的時間」對於提升鄉村地區學生在寫數學時將步驟寫清楚的意願更為有效。

本節研究結論

在十一類學習活動中共有 139 項教學安排與之對應，其中都市與鄉村地區學生在該項目的平均認同分數比較達顯著差異且分數差異至少超過 0.2 個標準差的有 31 項。其中「環境的安全感」、「外在支持」、「多元有趣的活動與內容」、「教師態度與情感支持」、「有助學習」等對於提升鄉村地區學生學習動機較為有效，其餘教學安排在都市與鄉村區學生的想法上則較為一致。

第五章 結論與建議

本研究欲探討數學教師進行怎樣的教學安排可以提升國中學生的數學學習動機，了解教師教學安排與學生學習活動之間的連結，並進一步了解不同學業表現、不同性別與不同地區的學生對能提升其數學學習動機之教師教學安排的想法上有何異同。

基於此，第一階段研究進行了為期約一年的質性資料收集，以數學日誌的形式針對七年級學生一個班 30 人實施 68 次開放式問卷，計 198 題次，不重複的題目有 186 題。將質性資料進行分析的結果經焦點團體討論後編制封閉式問卷，於台北市、嘉義縣共 6 所學校，18 個班共 542 人進行正式問卷的施測。

本研究主要想了解數學教師如何才能有效提升國中學生的數學學習動機？透過分析了解男女生在能有效提升其數學學習動機的教師教學安排的想法上有何異同，進一步在現場教學時可以留意。並針對班級內段考分數前三分之一的學生與後三分之一的學生探討在能有效提升其數學學習動機的教師教學安排的想法進行比較，並針對不同地區學生在能有效提升其數學學習動機的教師教學安排的想法進行探討了解。再根據第四章的研究結果得到以下結論，並據此提出一些建議，供教育夥伴們參考。

第一節 結論

一、 對於能有效提升國中學生數學學習動機之教師教學安排，具以下幾點結論：

1. 在數學課問問題、發言表達想法與跟同學討論數學這三類學習活動上，學生對於「安全的學習環境」有著極高度的重視。在安全需求獲得滿足的時候，提問、發言與討論的意願會隨之提升(Maslow, 1970)。所謂安全的學習環境指的是不會被老師或同學嘲笑、老師看起來和藹親切、能和同學討論過後再提出問題、討論時身旁都是跟自己比較熟悉的同學等教學安排。
2. 「學習的可掌控性」也是一個學生很在意的重點，可掌控性指的是有足夠的時間、適當的份量、內容難易度適中為學生能理解、有老師或同學的協助等教學安排等。彷彿學生在透露一種訊息——我願意進行學習活動，但要給我適當難易度的學習任務、能夠學習的空間與時間以及適時的提供協助與支持，讓我能夠控制與掌握自己的學習活動，一種「我能學」的概念。
3. 學生在知的需求上具有相當程度的重視，因此透過適當的教學安排來「滿足學生知的需求」就會是一個重要的概念(Maslow, 1970)。比如說老師回答問題時順帶講解更多方法、老師能讓學生解開疑惑、老師的講解清楚易懂、能讓學生學習到更多公式與運用、老師安排具有挑戰性的內容、讓學生知道內容背後的涵義與道理、安排的問題有趣答案令人好奇、課程融入益智遊戲或數學魔術等活動等教學安排。
4. 「善用評量的影響力」在提升國中學生數學學習動機也是一個值得思考的方向。例如如果考試內容是我有準備成績就會比較好、如果閱讀的數學內容在考試中會出現、如果安排的問題很重要是考試會考的等教學安排。

5. 「**教師的關懷與鼓勵**」在提升國中學生數學學習動機上亦有相當的影響力。例如讓學生提問時老師總是關心學生每個人有沒有聽懂、學生考不好老師會鼓勵學生繼續努力、老師在上課時總是關心學生每個人的學習狀況、老師鼓勵學生持續思考不放棄、老師鼓勵學生試著說即使說法不完全或有錯也沒關係等教學安排。
6. 老師因學生未進行學習活動而生氣或懲罰學生，對於提升學習意願的程度並不如其他教學安排。與之相對的教師和藹可親、心情愉悅的教學安排則有高於九成的認同比例，表示「**教師正向情緒的展現**」在提升數學學習動機上有相當程度的影響力，此現象亦值得現場老師深思。

二、 對於高分群與低分群學生來說，欲有效提升其數學學習動機具以下幾點
結論：

1. 若提供高分群學生「**滿足知的需求**」與「**挑戰的需求**」，如可以學到更多的解法與想法、提供具有難度的學習任務等教學安排，將有助於提升其數學學習動機。
2. 若提供高分群學生「**被尊重與認同的需求**」如：於考試時獲得較高分數、可以跟同學討論過後再提問、發言對同學有所幫助等教學安排，將有助於提升其數學學習動機。
3. 對於低分群學生來說，「**提供外在支持**」如使用操作性教具、老師或同學的協助、教材難度偏易提供成就感等教學安排，將有助於提升低分群學生數學學習動機。
4. 「**教師關懷**」、「**給予鼓勵與獎勵**」等概念將有助於提升低分群學生數學學習動機，如老師關心我的學習狀況、老師鼓勵我繼續努力、在我表現良好時老師給予獎勵等教學安排。
5. 「**未進行學習活動老師會生氣**」此一教學安排對於高、低分群學生來說

多無法有效提升其數學學習動機，尚不建議教師使用。

三、 對於男學生和女學生來說，欲有效提升其數學學習動機具以下幾點結論：

1. 男女生在教學安排的想法上達顯著差異的在 139 項中僅有 7 項，表示男女生在能有效提升其數學學習動機多有一致的想法。
2. 男學生在寫作業與討論數學時，提供具有難度、挑戰性的材料較能提升其數學學習動機。
3. 女學生則在安全的提問與討論環境、考試與手寫表達的可準備性、與手寫表達可獲得高分較能提升其數學學習動機。

四、 對於都市地區與鄉村地區學生來說，欲有效提升其數學學習動機具以下幾點結論：

1. 若能提供鄉村地區學生協助以至於讓學生感受到「環境的安全感」如：營造同儕互相尊重、不被老師或同學嘲笑等學習環境，進而提升其信心與勇氣，相對來說較能有效提升鄉村地區學生的數學學習動機。
2. 「多元有趣的活動與內容」如：安排數學魔術、遊戲、故事、學習單或操作性的探索活動，對於學習資源相對較少的鄉村地區來說，更能有效提升其數學學習動機。
3. 在外在資源與刺激相對較少的情況下，鄉村地區學生更為在乎「教師態度與情感支持」如：教師鼓勵學生繼續努力、教師誇獎學生的進步、關心學生有沒有聽懂、教師對於兩性的態度公平等教學安排，更能有效提升其數學學習動機。
4. 提供適當的「外在支持」如：老師與同學提供協助、有足夠的時間等教學安排，對於提升鄉村地區學生的數學學習動機亦較為有效。

5. 「**團體依附行為**」如：營造同儕皆在討論的氣氛、營造發言對同儕有所助益的氛圍等教學安排，對於提升鄉村地區學生的數學學習動機亦較為有效，
6. 「**生氣與處罰**」對於都市與鄉村地區的學生來說皆無法有效提升其數學學習動機，於現場教學時應謹慎使用。

綜合上述，無論從哪個面向來看，「**安全的學習環境**」、「**學習的可掌握度**」與「**教師關懷與支持**」是能有效提升國中學生數學學習動機的重要想法。而生氣或處罰學生，對於提升國中學生數學學習動機是沒有幫助的，這樣的調查結果值得我們深思。

最後，一位數學教師如果想要提升國中學生的數學學習動機，從學生的勾選結果來看，數學教師是有許多面向、許多方法可以使力的，也期望這些結果可以供在國中任教的教師參考。

第二節 對未來研究的建議

- 一、基於研究者能力限制，本次研究之樣本共抽取台北市、嘉義縣六間學校，共 18 個班，計 542 位學生接受施測。在樣本的選取上若能遍及更多縣市，抽取更多樣本將使結果更具代表性。
- 二、本研究欲了解學生心目中能提升其數學學習動機的教師教學安排，故資料來源以學生的想法為主。若能將研究對象設定在數學教師，並將專家學者們之意見也考慮進來，不僅可以有更多元的觀點來看待數學學習動機，甚至可進一步比較教師與學生提升數學學習動機上的想法有何異同。
- 三、本研究的研究對象僅鎖定在國中學生，建議可進一步針對國小學生、高中學生或大學生進行探索研究，藉以了解學生對於數學學習動機的看法之更寬廣的樣貌。
- 四、本研究進行質性資料分析探究能提升學生數學學習動機之教師教學安排時，即以務實為考量，期待數學教師們可以在教學現場直接使用。然其中部分教師教學安排可進行更深入、更仔細的探討與研究，進而讓提升數學學習動機的教學安排更為具體明確。例如「當作業的題目很有趣時」可以提升學生做數學作業的動機，此時即可針對怎樣的題目會讓學生覺得有趣進行研究；或「如果老師和同學都不會嘲笑別人問的問題，即使那個問題很簡單或只有他不會」可以提升學生在數學課問問題的動機，即可針對如何安排可以讓學生於課堂環境中不會互相嘲笑進行探究；抑或「當上課氣氛輕鬆愉快時」可以提升學生上課聽講的動機，即可針對教師怎麼做可以讓上課的氣氛輕鬆愉快進行探索等。
- 五、本研究聚焦在能提升學生數學學習動機的教師教學安排與學生學習活動之間的連結。除此之外，亦可針對情意層面進行大樣本調查用以知悉現況並瞭解如何提升學生數學學習動機，例如如何提升學生對於數學的熱情、提高對數學的自信、降低對數學的緊張感等進行探究。

六、本研究僅比較性別、學業表現與城鄉差異在能提升學生數學學習動機的教師教學安排上想法有何異同，若可以進一步透過統計軟體將學生分群並進行分析比較，相信對於數學學習動機會有更深的了解。

參考文獻：

一、中文

- 尹詩惠、江筱婷、周怡君、洪立建、莊惠如等人(2014)。國中社會教師手冊備課
篇第二冊(1下)第一本。康軒文教事業股份有限公司。
- 朱敬先(1993)。教育心理學。臺北市：五南出版社。
- 李逢堅(2010)。從課業難度、學習狀態、成績壓力與教師態度檢視國中學生社會
再製現象之研究。中等教育，61(3)，52-71。
- 何琦瑜、賓靜蓀、張瀨文(2012年4月)。十二年國教新挑戰：搶救「無動力世
代」。親子天下雜誌，33，取自
<http://www.parenting.com.tw/article/article.action?id=5031634>。
- 呂明、陳紅雯譯(1992)。第三思潮：馬斯洛心理學。台北市：師大書苑。
- 宋玉如(2007)。中學數學教師應有的數學教學特質研究--學生觀點。台北市：國
立臺灣師範大學碩士論文(未出版)。
- 李嘉淦(1986)。中學數學科教材教法。台北市：千華出版公司。
- 林麗華、林清文(2003)。國中生數學科學習之目標導向、社會比較、自我效能
與課業壓力關係研究。彰化師大輔導學報，(25)，87-132。
- 姜元御、林烘煜、劉志如、何蘊琪、許木柱(2011)。青少年心理學。臺北市：三
民書局。
- 施淑慎(2008)。學習情境中之自主支持與國生成就相關歷程間關係之探討。教
育與心理研究，31(2)，1-26。
- 許崇憲(2002)。家庭背景因素與子女學業成就之關係：臺灣樣本的後設分析。中
正教育研究，1(2)，25-62。
- 徐新逸、黃麗鈴(1999)高中生學業成就自我效能與學業成就表現之探討：影響自
我效能因素與成就表現相關研究。教育與心理研究，22(2)，267-294。

- 馬秀蘭、吳德邦 (2009)。統計學：以 *SPSS for Windows* 為例。台北縣：新文京開發出版股份有限公司。
- 張芳全 (2009)。影響台灣城鄉國二學生的數學成就因素探討。發表於《臺灣教育學術研討會》。高雄市：國立中山大學。
- 張俊彥 (2007)。TIMSS 2007 國際數學與科學教育成就趨勢調查國家報告。取自 http://www.dorise.info/DER/01_timss_2007_html/index.html
- 張春興 (2006)。現代心理學。臺北市：臺灣東華書局。
- 張春興 (2012)。教育心理學—三化取向的理論與實踐。台北市：台灣東華書局。
- 曾智豐 (2013)。家長社經背景對子女教養行為的影響-以個人價值觀與教育目的的認知為中介變項。嘉大教育研究學刊，(31)，85-118。
- 教育部 (2008)。97 年九年一貫課程綱要。台北市：教育部。
- 陳玉玲 (2003)。國小學生內、外在動機在數學學業表現中的角色。教育學刊，(21)，173-193。
- 葉玉珠、高源令、修慧蘭、陳世芬、曾慧敏、王珮玲、陳惠萍 (2010)。教育心理學。臺北市：心理出版社。
- 蔡文標、許天威、蕭金土 (2003)。影響國小數學低成就學生數學成就的相關因素之研究。特殊教育學報，(17)，1-37。
- 魏麗敏 (1996)。國小學生學習動機、數學焦慮與數學成就之研究。教育理論與實踐學刊。(4)，133-156。
- 羅文秀、張淑玲 (2005)。國中學生的工具性動機、目標導向與數學學業成就相關之研究。新竹師院學報，(20)，27-61。

二、外文

- American Psychological Association.(2009).*Publication manual of the American Psychological Association (6th ed.)*.Washington, DC: Author.
- Angela M. O' Donnell, Johnmarshall Reeve, & Jeffrey K. Smith(2008)。 *教育心理學：為行動而反思*（陳奎伯、顏思瑜譯）。臺北市：雙葉書廊。
- Atkinson, J.(1964).*An introduction to motivation*. Princeton, NJ: Van Nostrand.
- Bandura, A.(1977).Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change.
Psychological review, 84(2), 191.
- Bandura, A.(1986).*Social Foundations of Thought and Action*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- Bittick, S.J., & Chung, G. K.(2011).*The Use of Narrative: Gender Differences and Implications for Motivation and Learning in a Math Game. CRESST Report 804*. National Center for Research on Evaluation,Standards, and Student Testing (CRESST).
- Cohen, J. (1988).*Statistical power analysis for the behavioral sciences(2nd ed.)*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- David Fontana (2005)。 *教師實用心理學*（王新超譯）。香港新界沙田：中文大學出版社。
- Deci, E. L.,& Ryan, R. M.(1985).*Intrinsic motivation and self- Determination in human behavior*. New York: Plenum.
- Deci, E. L., Vallerand, R. J., Pelletier, L. G., & Ryan, R. M.(1991). Motivation and education: The self-determination perspective.*Educational psychologist*, 26(3-4), 325-346.
- Furtak, E. M.& Kunter, M.(2012).Effects of Autonomy-Supportive Teaching on Student Learning and Motivation..*Journal of Experimental Education*,80(3), 284-316.

- Guy R. Lefrancois(1998)。教學心理學(李茂興譯)。台北市：弘志文化事業有限公司。
- Gutman, L. M., McLoyd, V. C., & Tokoyawa, T.(2005).Financial strain, neighborhood stress, parenting behaviors, and adolescent adjustment in Urban African American families. *Journal of Research on Adolescence*, 15(4), 425-449.
- Halat, E.(2006).Sex-related differences in the acquisition of the van Hiele levels and motivation in learning geometry. *Asia Pacific Education Review*, 7(2), 173-183.
- Igoe, A. R., & Sullivan, H.(1991).*Gender and Grade-Level Differences in Student Attributes Related to School Learning and Motivation*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association (Chicago, IL, April 3-7, 1991).
- Janet G. Walter & Janelle Hart (2009).Understanding the complexities of student motivations in mathematics learning.*The Journal of Mathematical Behavior*, 28, 162-170.
- Linnenbrink, E. A. (2005).The Dilemma of Performance-Approach Goals:The Use of Multiple Goal Contexts to Promote Students' Motivation and Learning.*Journal of educational psychology*, 97(2), 197.
- Maslow,A.H.(1970).*Motivation and personality(2nd ed.)*.New York: Harper and Row.
- Maulana, R., Opdenakker, M. C., den Brok, P., & Bosker, R. J. (2012). Teacher-student interpersonal behavior in secondary mathematics classes in Indonesia. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10(1), 21-47.
- McClelland, D.C.(1958).Risk taking in children with high and low need for achievement. In J. W. Atkinson(Ed.),*Motives in fantasy, action, and society*. Princeton.NJ: Van Nostrand.
- Meyer, D. K., & Turner, J. C.(2002).Discovering emotion in classroom motivation

- research. *Educational psychologist*, 37(2), 107-114.
- Meyer, D. K., & Turner, J. C. (2006). Re-conceptualizing emotion and motivation to learn in classroom contexts. *Educational Psychology Review*, 18(4), 377-390.
- Middleton, J. A., & Spanias, P. A. (1999). Motivation for achievement in mathematics: Findings, generalizations and criticisms of the research. *Journal for Research in Mathematics Education*, 65-88.
- Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD] (2010). *PISA 2012 mathematics framework*. Paris, France: Author. Retrieved from: <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/46961598.pdf>.
- Pintrich, P.R. (1989). "The dynamic interplay of student motivation and cognition in the college classroom" In Maehr, M. & C. Ames (Eds.) *Advance in Motivation and Achievement: Motivation Enhancing Environments*, 6, pp.117-160.
- Pintrich, P. R., & Schunk, D. H. (1996). *Motivation in education*. New Jersey: Prentice Hall.
- Preckel, F., Goetz, T., Pekrun, R., & Kleine, M. (2008). Gender differences in gifted and average-ability students comparing girls' and boys' achievement, self-concept, interest, and motivation in mathematics. *Gifted Child Quarterly*, 52(2), 146-159.
- Reeve, J., & Jang, H. (2006). What teachers say and do to support students' autonomy during a learning activity. *Journal of Educational Psychology*, 98(1), 209.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American psychologist*, 55(1), 68.
- Scafidi, T., & Bui, K. (2010). Gender Similarities in Math Performance from Middle School through High School. *Journal of Instructional Psychology*, 37(3), 252-255.
- Schiefele, U. (1991). Interest, learning, and motivation. *Educational psychologist*, 26(3-4),

299-323.

Schiefele, U., & Csikszentmihalyi, M.(1994).Interest and the quality of experience in classrooms.*European Journal of Psychology of education*, 9(3), 251-269.

Schunk, D. H., & Rice, J. M.(1991).Learning goals and progress feedback during reading comprehension instruction.*Journal of Literacy Research*, 23(3), 351-364.

Shari Tishman, David N. Perkins, Eileen Jay(2002) 。 *思考的教室* (梁雲霞譯) 。
台北市：遠流。

Shores, M. L., & Shannon, D. M.(2007).The Effects of Self-Regulation, Motivation, Anxiety,and Attributions on Mathematics Achievement for Fifth and Sixth Grade Students.*School Science and Mathematics*, 107(6), 225-236.

Simons, J., Dewitte, S., & Lens, W.(2000).Wanting to have vs. wanting to be:The effect of perceived instrumentality on goal orientation. *British Journal of Psychology*, 91(3), 335-351.

Singh, K., Granville, M., & Dika, S.(2002).Mathematics and science achievement: Effects of motivation, interest, and academic engagement. *The Journal of Educational Research*, 95(6), 323-332.

Skaalvik, E. M., & Valås, H.(1999). Relations among achievement, self-concept,and motivation in mathematics and language arts: A longitudinal study.*The Journal of Experimental Education*, 67(2), 135-149.

Skemp, R. R. (1995)： *數學學習心理學* (陳澤民譯) 。台北市：九章出版社。

Spencer, S. J., Steele, C. M., & Quinn, D. M.(1999).Stereotype threat and women's math performance.*Journal of experimental social psychology*, 35(1), 4-28.

Thibert, G., & Karsenti, T. P. (1996).Motivation Profile of Adolescent Boys and Girls: Gender Differences throughout Schooling. Paper presented at the Annual Conference of the American Educational Research Association (San

Francisco, CA, April 8-12, 1996).

Tiedemann, J.(2002).Teachers' gender stereotypes as determinants of teacher Perceptions in elementary school mathematics.*Educational Studies in mathematics*, 50(1), 49-62.

Thomas L. Good & Jere Brophy(1999) 。當代教育心理學(contemporary educational psychology) (李素卿譯) 。臺北市：五南出版社。(原著 1980 出版)

Weiner, B. (1974). *Achievement motivation and attribution theory*. General Learning Press.

Weiner, B.(1992).*Human motivation:Metaphor,theories,and research*. Newbury Park: CA: Sage.

Wolters, C. A., & Pintrich, P. R.(1998).Contextual differences in student motivation and self-regulated learning in mathematics,English,and social studies classrooms.*Instructional science*, 26(1-2), 27-47.

Zajacova, A., Lynch, S. M., & Espenshade, T. J.(2005).Self-efficacy,stress, and academic success in college.*Research in higher education*, 46(6), 677-706.

附錄

附錄一：數學日誌格式

數學日誌~1031017

姓名：

座號：

1. 今天的數學課，我最大的收穫是...

2. 今天的數學課中，我覺得我表現不錯的地方是...

需要改善的地方是...

3. 今天的數學課中，我覺得老師表現不錯的地方是..

我想給老師的建議是....

附錄二：數學日誌部分題目舉例

日期	題號	題目
1021017	1	今天的數學課，我最大的收穫是…
1021017	3	今天的數學課中，我覺得老師表現不錯的地方是..，我想給老師的建議是….
1021017	2	今天的數學課中，我覺得我表現不錯的地方是…，需要改善的地方是…
1021018	1	今天的數學課，我最大的收穫是…
1021018	3	今天的數學課中，我覺得老師表現不錯的地方是..，我想給老師的建議是….
1021018	2	今天的數學課中，我覺得我表現不錯的地方是…，需要改善的地方是…
1021021	3	在今天的數學課中，令印象最深刻的地方是…
1021021	1	在今天的數學課中，因為……，所以我勇敢地提出我的疑問。
1021021	2	在今天的數學課中，我曾有過想要提出問題的念頭，但是因為…….，所以我還是沒有提出問題。
1021022	1	在今天的數學課中，讓我感到印象最深刻的地方是…….，為什麼？
1021022	3	昨天數學課所派的數學作業，我是否有認真作答，為什麼？
1021022	2	在今天的數學課中，我是否有認真的與同學討論，為什麼？
1021024	3	在數學課中，我偷偷觀察到…….
1021024	1	在數學課中，我是否願意持續思考挑戰題？為什麼？
1021024	2	承上，怎樣的情況會讓你更願意繼續思考挑戰題？
1021025	3	在數學課中，我偷偷觀察到…….
1021025	1	在數學課中，你覺得同學們願意熱情表達想法與回應上課出現的問題，可能的原因為何？
1021025	2	承上，在數學課中，你覺得什麼樣的狀況會讓同學不敢回應或表達自己的想法？
1021029	4	在數學課中，我偷偷觀察到…….
1021029	3	小民說他在考試或課堂提問兩部分如果受到鼓勵，他會更有勇氣與力氣去面對，你覺得小民所謂的「鼓勵」是什麼？考試/提問/數學學習