

科技部補助專題研究計畫成果報告 期末報告

From Bad To Worse? ---數學低成就者的補救教學效果、性別
差異與習得無助型學習者的歷程分析(第2年)

計畫類別：個別型計畫
計畫編號：MOST 105-2410-H-144-004-MY2
執行期間：106年08月01日至107年12月31日
執行單位：國立臺灣藝術大學師資培育中心

計畫主持人：陳嘉成

計畫參與人員：博士班研究生-兼任助理：張淳熙

報告附件：出席國際學術會議心得報告

中華民國 108 年 03 月 23 日

中文摘要：有些學生在資賦上很好，但學習表現卻不如預期，稱之為低成就學生；有些學生在資賦上低於平均數，但表現卻高於其能力水準，稱之為高成就學生。此兩類型學生剛好是能力與努力差異化的表徵。本研究目的係嘗試透過不同智力／成就組型的分析，來瞭解影響數學學習的相關心理機制，並嘗試探討數學教師能準確辨識低成就學生的比率與相關因素。本研究以3,530位國中學生為受試樣本，探討數學科低智商高成就與高智商低成就學生的學習行為構型。經由分析結果顯示：一、「低智商高成就」者占5.6%、「低智商低成就」者占4.1%、「高智商高成就」者占9.5%、「高智商低成就」者占10.2%；二、「數學能力知覺」與「自我設限」的學習組型可作為區分「低智商高成就」與「高智商低成就」的學生。最後，根據研究結果提出建議，以供教師及未來研究參考。

中文關鍵詞：考試焦慮、低成就、能力知覺、高成就、學習組型

英文摘要：Some skilled students are deemed underachievers, even though they demonstrate adequate academic performances, because they fail to meet certain expectations. By contrast, some gifted students achieving below-average scores, but having performance capabilities exceeding their skill level, are labeled overachievers. These two categories representing student ability and effort have differences. This study investigated the profiles of underachievers and overachievers in junior high school mathematics by comparing variation patterns to build the foundation for future remedial education. Students from one junior high school were analyzed; the conclusions were as follows: (1) Of 3,530 participating students, 199 (5.6%), 143 (4.1%), 337 (9.5%), and 360 (10.2%) were low intelligence quotient (IQ) - overachievers, low IQ - underachievers, high IQ - overachievers, and high IQ - underachievers, respectively. (2) Perceived math competence and self-debilitating strategies were observed in high IQ - underachievers and low IQ - overachievers. (3) Finally, suggestions for teaching practices and future studies were proposed.

英文關鍵詞：learning behavior pattern, overachievement, perceived competence, test anxiety, underachievement

教育科學研究期刊 第六十三卷第三期
2018年，63(3)，105-130
doi:10.6209/JORIES.201809_63(3).0004



劍的雙面刃——國中數學科不同成就學生 學習組型差異之分析

陳嘉成

國立臺灣藝術大學
師資培育中心

洪兆祥

國立政治大學
教育學系

陳柏霖

玄奘大學
應用心理學系

薛人華

國立臺灣師範大學
教育心理與輔導學系

摘要

有些學生在資賦上很好，但學習表現卻不如預期，稱之為低成就學生；有些學生在資賦上低於平均數，但表現卻高於其能力水準，稱之為高成就學生。此兩類型學生剛好是能力與努力差異化的表徵。本研究目的係嘗試透過不同智力／成就組型的分析，來瞭解影響數學學習的相關心理機制，並嘗試探討數學教師能準確辨識低成就學生的比率與相關因素。本研究以 3,530 位國中學生為受試樣本，探討數學科低智商高成就與高智商低成就學生的學習行為構型。經由分析結果顯示：一、「低智商高成就」者占 5.6%、「低智商低成就」者占 4.1%、「高智商高成就」者占 9.5%、「高智商低成就」者占 10.2%；二、「數學能力知覺」與「自我設限」的學習組型可作為區分「低智商高成就」與「高智商低成就」的學生。最後，根據研究結果提出建議，以供教師及未來研究參考。

關鍵詞：考試焦慮、低成就、能力知覺、高成就、學習組型

通訊作者：陳柏霖，E-mail: henrylchen@hcu.edu.tw

收稿日期：2017/04/04；修正日期：2017/10/10、2017/12/22；接受日期：2018/01/22。

壹、緒論

美國前總統 J. F. Kennedy 曾在演講中提出：「不是每位孩子都有同等資賦、能力與動機，但是每個孩子應該有同等的機會，為他們自己發展這些條件」。教育的目的旨在讓孩子發揮其天賦潛能最大的可能性，而學習表現之優劣，則受到天賦（先天）與努力（後天）兩大因素的影響。其中，「努力」程度會依個人因素而有不可預期性，若從「智力」來看，將「智力」的高低配合「成就」表現的優劣，可以將學生分成四大類型：第一類型的學生天資不錯，但實際表現與他的資賦相較之下尚不如應有水準，稱之為資優低成就（gifted underachievers）；第二類型的學生聰穎略不足前者，但他們相信勤能補拙，藉由後天的努力，表現出高於自身智力水準的學習成就，稱之為高成就（overachievement）（Castejón, Gilar, Veas, & Miñano, 2016）。除此之外的兩類型學生，一是資賦頗佳，成就表現亦符合其資賦的期望值，稱之為高智商高成就學生；最後一群則是能力較低，但智力又高於智能障礙的智力水準（IQ 70 或 68），同時在學習表現也相對較差，稱之為「成就低」（low achievers）學生。值得注意的是，「成就低」與「低成就」（underachievers）是不同的，因為後者在學習上並沒有智力方面的問題（洪儷瑜，1995）。此外，高智商高成就與成就低這兩類學生在表現上是符合其能力預期的。因為目前的智力理論都無法達到完美的測量，因此，超越智力水平的表現並非不可能（如本研究的低智商高成就組型）。

陳嘉成（2004）曾以國中學生為對象，探究數學科的學習行為組型，篩選出上述四群學生的人數與比例，包括低智商高成就 222 人（占 21.2%）、低智商低成就 439 人（占 41.9%）、高智商高成就 307 人（占 29.3%）、高智商低成就 80 人（占 7.6%），但可惜在他的研究中，並未針對不同智商／成就類型的學生有更進一步的分析，本研究將探討不同「智商／成就」組型的學生人數分布情況。Covington（1984）指出，有些學生在學習過程中，會將成功歸因於自己能力上的展現，藉以提升自我價值感，但當個體面對能力的挑戰時，便會發展出一些因應失敗威脅的對策，例如，採取拖延等自我設限策略來維護自我價值。在教育心理學的研究中，能力知覺一直都是最有預測力的變項，高能力知覺也有助於減緩考試焦慮（陳嘉成，2004，2006，2007，2010；陳嘉成、薛人華、陳柏霖，2017；陳嘉成、薛人華、陳柏霖、鄧鈞文，2015），但對於不同智商／成就表現的學生而言，「能力知覺」可能就像是劍的雙面刃，有利也有弊，是否對於所有的學生皆是如此的結果，是本研究所要探討的另一個重點。

此外，從當代動機理論而言，學習者是一個主動調整其認知、情意與行為的個體（Zimmerman, 2000）。因此，若要瞭解動機歷程，就應同時考慮學生的認知、情意與行為三個組型變項（李宜玫，2012；陳嘉成，2002，2010）。本研究修正陳嘉成（2010）所提出的模式，針對不同類型的學生，探究能力知覺、考試焦慮、自我調整學習、自我設限與數學成就之路

徑差異。基於上述動機，本研究問題如下：

- 一、不同「智商／成就」組型的學生，其人數的分布為何？
- 二、在判別不同「智商／成就」組型學生時，哪些學習組型變項有所差異？
- 三、不同「智商／成就」組型的學生，影響數學成就之路徑模式是否有所區別？

研究者基於上述動機，分別說明不同「智商／成就」組型的學生，以作為實徵調查的立論基礎，以下分別詳述之。

貳、文獻探討

一、不同「智商／成就」組型的學生

有些學生的智力高於一般學生，然而在學習成就的表現上卻無法獲得充分的發展，這樣的學生可稱之為低成就；在教學現場，常會關注「是哪種因素會造成低成就」、「如何提升低成就學生的學習動力與學習成效」等，均是教育界所關心的問題。既然低成就學生的學習輔導有其必要性，那麼此方面的需求有多高呢？根據文獻指出（吳裕益，1980；Lupart & Pyryt, 1996; Peterson & Colangelo, 1996），對低成就學生出現率的估計有很大的出入，如 Peterson 與 Colangelo（1996）將低成就者分成：普通低成就者，學校成績在 2.75~3.34 分間（滿分 4 分），百分等級約在 50~70 間；嚴重低成就者，成績在 2.75 分以下，百分等級在 50 以下。而 Lupart 與 Pyryt（1996）則是先計算 IQ 與成就的相關，再預估學生在數學、科學、語文及社會科的成績及各科的平均成績，比預估成績差一個標準差以上者為低成就。吳裕益（1980）的研究加入領域特定性的考量，指出國中低成就學生的出現率，以英語科最高，占 31.03%；數學科次之，占 29.31%。而胡金枝（2007）則以表現在資優生學習特質檢核表中具備 10 項以上，並在原檢核表中七個題項前面具星號者，視為資優低成就學生。本研究認為，整合法的優點在於能同時結合絕對標準法與相對標準法的優點。

當我們瞭解低成就的出現率，還想釐清低成就有哪些類別？Whitmore（1980）曾指出，低成就學生的類型可以包括三種：（一）能力沒有問題，但因缺乏興趣或動機所造成的低成就；（二）某學科的性向測驗優異，但該科成績表現不佳；（三）所有學科領域，每一學科領域的表現均不如預期，沒有一科表現高於平均水準（蔡典謨，2004）。Whitmore 的研究雖對低成就學生做了初步的分類，但這些概念性分類對於教師在擬訂教學與輔導措施時，無法提供更具體的診斷資訊，對於不同低成就類型之間的關係也無從得知。Mandel、Marcus 與 Dean（1995）對低成就學生的研究，則彌補了前述分類的不足。Mandel 等人根據多年的實務經驗將低成就者分為六種類型，包括：拖拖拉拉型、緊張焦慮型、尋求認同型、壞推銷員型、悲傷抑鬱型及抗拒叛逆型。Mandel 等（1995）的研究不僅鉅細靡遺地勾勒出低成就學生的出現率，並清楚描述各種低成就的特質；而國內學者陳嘉成、薛人華、陳柏霖、趙珮晴與陳清溪（2014）

試圖將數學低成就學生分為五種類型，包括：臨界型低成就、完美主義型低成就、普遍型低成就、焦慮型低成就及習得無助型低成就，這五種類型將高智商低成就再予以更細的分類。

對於高成就與低成就的學生而言，高智商高成就者比起高智商低成就者有毅力、自信、專注於自我所設定的目標（呂勝瑛，1994）。「高成就」與「中成就」學童其自我效能、內在目標、讀書價值、考試焦慮等方面均顯著優於「低成就」學童（林建平，2005，2010）。過去研究亦發現，一旦學生的「習得無助感」產生，就會限制動機、學習及情緒，動機限制即為減少主動處理的意願，此類型亦是許多高智商低成就者的特徵（Davis, Rimm, & Siegle, 2010）。

從上述可知，有的學生有潛能開展的空間，但其「主動」或「被動」地表現出不如預期，稱之為低成就（*underachievement*）；而某些學生可能聰穎略不足前者，但是藉由後天的努力不懈，終究迎刃而解，表現出乎意料的學習成果，稱之為高成就。這樣的現象，在 Cheng 與 Wong（1996）的研究中提及，華人社會中相信勤能補拙的觀念根深柢固，相信努力可以補足先天能力的不足，是有所呼應的；陳柏霖與余民寧（2014）針對國小學童的調查發現：愈相信努力可以學好數學科與自然科的態度，可局部解釋自律學習對數理成就的影響。而另外一群學業表現顯著低於同儕，除了可能是學業低成就之外，還可能包括智力偏低而導致的學業低成就，但其成就表現並不一定顯著低於其能力水準，只是其能力本來遠低於一般學生，但其智力又高於智能障礙的智力水準（IQ 70 或 68），屬於學業成就低落的學生（洪麗瑜，1995）。另外，還有一群屬於資賦優異的學生，代表在某方面的高度潛能或高成就實現的可能性。

二、學習組型的成就

（一）數學能力知覺

能力知覺雖是主觀的，但許多文獻皆指出能力知覺在學習動機相關研究中是最有預測力的變項（Goudas, Biddle, & Fox, 1994; Trouilloud, Sarrazin, Bressoux, & Bois, 2006）。個人能力知覺並非是與生俱來的，而是經驗和場域互動後的一種函數關係。例如，一個從小數學考不好的學生，我們就很難想像他未來會以理工科系作為大學的志願。陳嘉成（2007）以國際數學與科學教育成就趨勢調查（*Trends in International Mathematics and Science Study, TIMSS*）2003 年資料分析發現：在臺灣、南韓、澳洲與賽普勒斯四個國家的八年級學生中，數學能力知覺對數學成就表現也是最具預測力的變項。因此，本研究預期：數學能力知覺愈高的學生，其考試焦慮愈低，愈少使用自我設限策略，且會有較高的數學成就；至於低成就的學生，長期以來的學習表現不如預期水準，因此在數學能力知覺上應該會比同樣智力水平的學生來得差。

（二）數學考試焦慮

數學考試焦慮是指個人在日常生活與學習情境中，對於處理數字或參加數學考試時，所產生的緊張與不安情緒（Richardson & Suinn, 1972），此方面的情緒與學生先前的學習經驗有

密切的關係。過往研究指出，焦慮與自我設限的使用有正相關(Prapavessis, Grove, Maddison, & Zillmann, 2003)；考試焦慮對高智力或高能力者有不尋常的影響(Sharma & Rao, 1983)。Ma 與 Xu (2004) 針對美國青少年進行縱貫研究的資料分析發現，數學低成就與數學焦慮之間是單向的影響效果。考試當下的壓力情境是容易引發焦慮惡性循環的原因，容易負向影響成績(陳婉真，2009；劉育春、陳柏霖、洪兆祥，2017)。對於低成就學生而言，之所以會比同樣智力水平的學生表現出較差的學習成就，可能是因為透過情意因素，先影響了成就目標導向與學習策略之間的關係所致。

(三) 自我調整學習策略

自我調整學習為一種由學習者積極參與並主動建構知識，在學習中設定目標、修正目標、改變學習速度、把疑惑的地方弄清楚等的思考與行為，並將心理能力轉變成學業技巧的自我調整能力的歷程(Zimmerman & Martinez-Pons, 1986)。Middleton 與 Midgley (1997) 發現，學生的自我調整學習與學業自我效能有正相關，與避免尋求協助則有負相關。另外，學生的自我調整學習策略可以解決數學難題或應付數學考試焦慮(Kesici & Erdogan, 2009; Perels, Dignath, & Schmitz, 2009)。

高自我調整能力的學生在數學成就的表現，較低分組自我調整能力的學生為佳(陳嘉皇，2007)。就此而言，我們可以預期在相同智力水平下，高成就學生會比低成就的學生使用更多的自我調整策略，並有更高的學習成就與能力知覺。換句話說，有較佳自我調整學習策略的學生，愈會付諸於行動來監控自己的學習目標與策略之間的運用；低成就的學生可能就是缺乏自我調整學習能力，因此無法獲得較佳的表現。

(四) 自我設限策略

自我設限是指個人在某些情境中，因抱持著負面期待而產生的設限或宣稱某障礙是造成表現失常時所運用的操作性策略(Haugen, Ommundsen, & Lund, 2004; Ommundsen, 2004)。例如，當學生已付出很大的努力但結果還是失敗，此將嚴重傷害學習者的自我價值感，所以某些學生就會採用自我設限策略來維護自尊，這也是用來解釋學生之所以逃避學習的可能原因。過往研究發現，學生自我設限策略的使用與「學習表現」呈負相關(Midgley, Arunkumar, & Urda, 1996; Urda, Midgley, & Anderman, 1998)。目前研究顯示，自我設限策略的使用(Zuckerman, Kieffer, & Knee, 1998)，可能會產生惡性循環(vicious cycle)，使得自我設限者成績不僅愈來愈差，且更需要使用自我設限策略來維持自尊。就此看來，要提升低成就學生表現出適應的學習組型，想辦法提升學習成就是相當重要的環節。

(五) 能力知覺、考試焦慮、自我調整學習、自我設限與數學成就之關係

本研究綜合過去文獻(陳嘉成，2002，2004，2006，2007，2010；陳嘉成等，2015；陳嘉成等，2017；Ames, 1992; Dweck & Leggett, 1988)所提出的路徑進行分析。陳嘉成等(2017)

指出，學生的低成就類型會隨著能力知覺與考試焦慮等變化；學生的數學能力知覺與數學考試焦慮有最直接的相關（陳嘉成，2004；Wigfield & Meece, 1988）。自我設限的人會以考試焦慮作為防衛工具來隱藏自己不夠努力或能力較不足等狀況（Smith, Snyder, & Handelsman, 1982）；而有些個體發現成功難追求時，為避免失敗的情境，會改以逃避失敗來維持自我價值（Covington, 1992）。

自主學習高的學生，在學業方面也會有較高的能力知覺（Fortier, Vallerand, & Guay, 1995），對自己在學習數學方面的勝任感也較高（Brockelman, 2009; Fortier et al., 1995）；而自主動機與自我設限（ $\beta = -.13$ ）和數學考試焦慮（ $\beta = -.16$ ）之間的關係則為負值（陳嘉成，2010）。至於，學習的目標取向與自我設限的行為，以及個體自我價值有密切關聯（錢豪君、高三福、黃芳進，2014）。自我調整學習的介入方案能顯著提升學生的學習成就（Weinstein, Husman, & Dierking, 2000）。

因此，本研究綜合過往文獻，提出學習組型變項之路徑分析，學生的數學能力知覺與其數學考試焦慮、自我設限的使用是負向關係，與自我調整學習、數學成就則是正向關係；亦即數學能力知覺愈高的學生，其數學考試焦慮愈低，有較佳的自我調整學習，愈會付諸於行動來監控自己的學習目標與策略之間的運用，且愈少使用自我設限，而有較高的數學成就，如圖 1 所示。

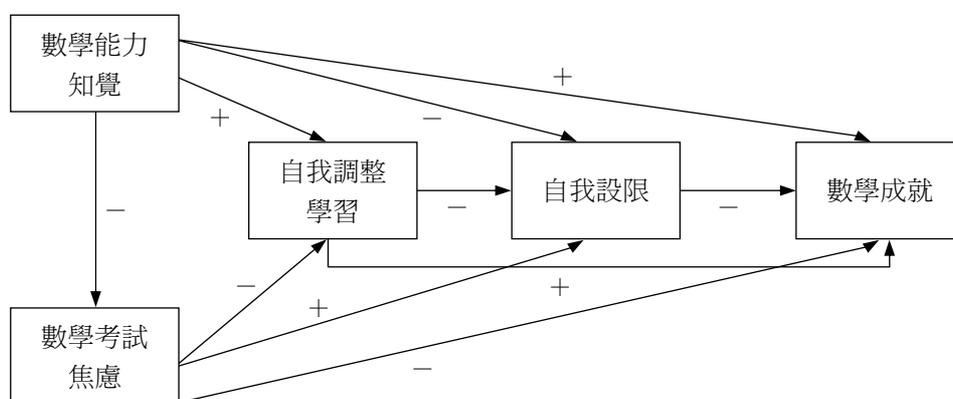


圖1. 本研究假想路徑

參、研究方法

一、假設模式

數學能力知覺對自我調整學習、數學成就皆為正向的關係，數學能力知覺對於數學考試焦慮與自我設限為負向的關係；數學考試焦慮對於自我調整學習、數學成就皆為負向的關係，

對於自我設限則為正向關係；自我調整學習對自我設限為負向的關係，對數學成就為正向的關係；自我設限對數學成就為負向的關係，如圖 1 的路徑模式。

假設 1：不同「智商／成就」組型的學生，其人數分布有所差異。

假設 2：在判別不同「智商／成就」類別學生時，學習組型變項有所差異。

假設 3：不同「智商／成就」組型的學生，其影響數學成就之路徑模式有所區別。

假設 4：不同數學成就的學生，其考試焦慮的差異會受到能力知覺的調節。

二、樣本

本研究以新北市、臺北市九年級學生為對象，由於本研究需取得受試樣本的三次數學段考成績，以及學生入學時所施測的智力測驗中之數學智力分量表分數，在資料取得不易的情況下，本研究採用立意取樣。研究者共抽取五所學校，以全體九年級學生為對象進行調查，全部參與研究的班級共有 123 班。在刪去答題不完整，以及智力測驗或數學學期成績缺失的樣本之後，共計抽得 3,530 位，其中男生 1,830 位，女生 1,700 位。本研究採用整合法篩選出高智商低成就學生共計 360 位。

三、測量工具

本研究在「數學能力知覺量表」、「數學考試焦慮量表」、「自我調整學習策略量表」及「自我設限策略量表」皆採李克特式七點量表，參與者依對題目敘述的實際感受選答，分別為「非常不符合」、「大多不符合」、「有些不符合」、「大致符合」、「有些符合」、「大多符合」、「非常符合」，計為 1~7 分。所使用的研究工具如下：

（一）數學能力知覺量表

本研究所採用的數學能力知覺量表為吳靜吉、余民寧與陳嘉成參考 Midgley 等（1997）的「適應性學習組型量表」，並針對數學學習情境進行編譯（陳嘉成等，2017）。原量表有 7 題，Cronbach's α 為 .87，顯示該量表具有良好的內部一致性。效度的部分，探索性因素分析顯示該量表可以抽取出一個因素，總解釋變異量達 59.37%。再則，陳嘉成（2006）發現該量表可正向預測數學成就與生活適應，並負向預測數學考試焦慮與自我設限，提供本量表的效度證據。在以本研究樣本分析後，Cronbach's α 為 .89，顯示受試者在整體作答上，具有作答一致性的表現。操作型定義則是依據學生所填寫的數學能力知覺量表的分數，得分愈高表示數學能力知覺愈佳，反之則否。

（二）數學考試焦慮量表

數學考試焦慮量表為吳靜吉與程炳林編製「激勵的學習策略量表」的一個分量表（陳嘉

成等，2017），該分量表包含 5 題，其再測信度為 .74。另外，吳靜吉與程炳林（1992）以余民寧修訂 Morris、Davis 與 Hutchings 的「考試經驗量表」為效標，發現該分量表與認知干擾及情緒化兩因素的相關係數分別為 .51 及 .59，均達 .01 的顯著水準，提供本量表的效標關聯效度證據。在以本研究樣本分析後，Cronbach's α 為 .80，顯示受試者在整體作答上，具有作答一致性的表現。操作型定義則是依據學生所填寫的數學考試焦慮量表的分數，得分愈高表示數學考試焦慮愈嚴重，反之則否。

（三）自我調整學習策略量表

自我調整學習策略量表為毛國楠與程炳林（1993）編製，共包括 12 題。該量表的 Cronbach's α 係數為 .91，顯示該量表具有良好的內部一致性。效度方面，探索性因素分析顯示抽取出一個因素，其解釋變異量達 46.31%。毛國楠與程炳林亦指出，該量表與學習成就目標之間有顯著正相關，提供本量表的效度證據。在以本研究樣本分析後，Cronbach's α 為 .89，顯示受試者在整體作答上，具有作答一致性的表現。操作型定義則是依據學生所填寫的自我調整學習策略量表的分數，得分愈高表示自我調整學習策略使用愈佳，反之則否。

（四）自我設限策略量表

由吳靜吉、余民寧與陳嘉成參考 Midgley 等（1997）所編製的「適應性學習組型量表」中的自我設限策略分量表所編譯而來（陳嘉成等，2017），該量表共有 6 題，Cronbach's α 為 .80。在效度方面，陳嘉成（2006）採用此量表並以 1,218 位國中生為樣本，進行多變項變異數分析發現：不同（高、低）自我設限學生，在數學能力知覺、考試焦慮與數學成績方面，都達到 .01 的顯著差異。在以本研究樣本分析後，Cronbach's α 為 .84，顯示受試者在整體作答上，具有作答一致性的表現。操作型定義則是依據學生所填寫的自我設限策略量表的分數，得分愈高表示自我設限傾向愈高，反之則否。

（五）智力測驗

智力測驗是採用陳榮華（2004）的國民中學智力測驗（更新版），這也是五所受試學校所共同採用的智力測驗。測驗中包含語文推理、數量推理及圖形推理三部分，本研究採用「數量推理」分量表，作為判定資優與否的標準。在信度方面，折半信度為 .79～.88；在效度方面，與國民中學智力測驗第三種之相關為 .40～.74；與學科成績（段考分數）之相關為 .54～.94。

（六）數學成就

以三次數學段考成績作為數學成就的測量指標，在進行資料分析前針對數學成就標準化後，再作為學習組型變項之一。

四、資料分析

假設 1 採用描述統計分析；假設 2 採用單因子多變量變異數分析 (one-way MANOVA)；假設 3 採用路徑模式分析，並檢驗路徑模式與觀察資料之適配度；假設 4 則採用二因子變異數分析。在學生分類上，參閱陳嘉成等 (2014) 的標準，採用數學成就的 PR 值小於 51 加上迴歸殘差-1，智力 PR50 以上篩選出高智商低成就的學生；接著以數學成就的 PR 值大於 51 加上迴歸殘差+1，智力 PR50 以下篩選出低智商高成就的學生；以數學成就的 PR 值大於 51 加上迴歸殘差+1，智力 PR50 以上篩選出高智商高成就的學生，以數學成就的 PR 值小於 51 加上迴歸殘差-1，智力 PR50 以下篩選出低智商低成就的學生。

肆、結果與討論

一、不同群組的學生人數分布情況

這四種類型的學生，人數分布的情形從表 1 與圖 2 可知，「低智商高成就」者占 5.6% (199 人)、「低智商低成就」者占 4.1% (143 人)、「高智商高成就」者占 9.5% (337 人)、「高智商低成就」者占 10.2% (360 人)。圖 2 所標記的四類型面積，其面積是根據定義與實際資料比對後界定的範圍，表 1 的百分比是指特定範圍內的人數占四類型及總樣本之比例，並非直接對應圖 2 的面積比例。

表 1

四類學生的描述統計分析

類型	人數	占四類型百分比 ($n=1,039$)	占總樣本百分比 ($N=3,530$)
低智商高成就	199	19.3	5.6
低智商低成就	143	13.8	4.1
高智商高成就	337	32.6	9.5
高智商低成就	360	34.8	10.2
總計	1,039	100.0	29.3

二、不同學習組型變項作為判別不同「智商 / 成就」類別的學生

本研究所要關切的是：在教育現場，某些學生能力較不足，卻能有數學成就較高的表現 (低智商高成就)，但某些學生能力有達到，相對的並未表現出應有的數學成就 (高智商低成就)；另外一類是智力偏低，學業成就亦不佳 (低智商低成就)；至於數學教師在無法獲知學生的智力分數下如何從學生數學成就表現，判斷「高智商低成就」與「高智商高成就」的類

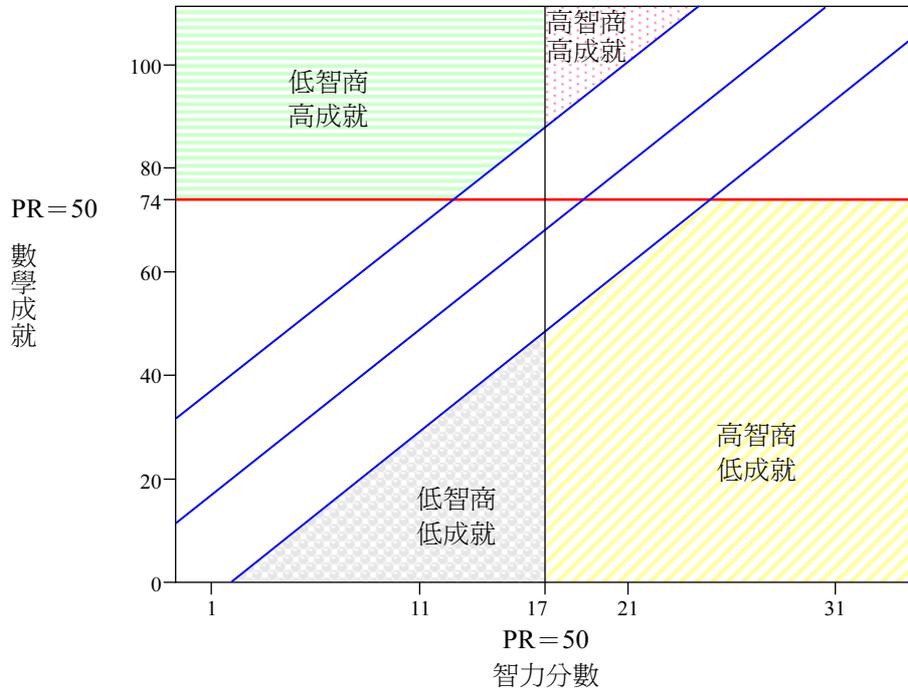


圖2. 不同智商／成就學生的分布

型，研究者在評閱文獻後，以數學能力知覺、數學考試焦慮、自我調整學習及自我設限作為區辨的變項，以下說明之。

多變量變異數分析發現，學習組型的整體分數有顯著的組別差異 (Wilks' $\Lambda = .562$, $p < .001$, $\eta^2 = .175$)；後續變異數分析發現，不同「智商／成就」的學生在「數學能力知覺」 ($F_{(3, 1025)} = 205.25$, $\eta^2 = .375$, $p < .001$)、「數學考試焦慮」 ($F_{(3, 1025)} = 5.22$, $\eta^2 = .015$, $p < .01$)、「自我調整學習」 ($F_{(3, 1025)} = 167.51$, $\eta^2 = .329$, $p < .001$)及「自我設限」 ($F_{(3, 1029)} = 16.62$, $\eta^2 = .046$, $p < .001$) 分別達顯著性水準，表示四種智商／成就類型在數學能力知覺有顯著差異存在，進一步以 Scheffé 法進行事後比較，結果如表 2。

(一) 在「數學能力知覺」，低智商高成就組學生 ($M = 4.51$) 高於低智商低成就組 ($M = 2.87$) 與高智商低成就組 ($M = 3.31$)、高智商低成就組學生 ($M = 3.31$) 高於低智商低成就組 ($M = 2.87$)、高智商高成就組學生的平均得分 ($M = 5.05$) 高於其他三組學生 ($M = 2.87$ 、 4.51 、 3.31)。

(二) 在「數學考試焦慮」，低智商高成就組學生的平均得分 ($M = 3.25$) 高於高智商高成就組學生 ($M = 2.93$)、高智商低成就組學生的平均得分 ($M = 3.35$) 高於高智商高成就組學生 ($M = 2.93$)。

表 2

學習組型在智商／成就類型之差異分析 (N=1,039)

組型名稱	智商／成就類型	n	M	SD	LL	UL	$F_{(3, 1025)}$	η^2	Comparison	
數學能力知覺	1.低智商低成就	143	2.87	1.17	2.67	3.06	205.25***	.38	2>1	
	2.低智商高成就	199	4.51	1.13	4.36	4.67				
	3.高智商低成就	360	3.31	1.20	3.19	3.44				
	4.高智商高成就	337	5.05	1.04	4.93	5.16				4>1/4>2/4>3
數學考試焦慮	1.低智商低成就	143	3.16	1.38	2.94	3.39	5.22**	.02	2>4	
	2.低智商高成就	199	3.25	1.31	3.07	3.44				
	3.高智商低成就	360	3.35	1.38	3.20	3.49				3>4
	4.高智商高成就	337	2.93	1.32	2.79	3.08				
自我調整學習	1.低智商低成就	143	2.85	1.30	2.63	3.06	167.51***	.33	2>1	
	2.低智商高成就	198	4.51	1.23	4.34	4.69				
	3.高智商低成就	355	3.25	1.32	3.11	3.39				3>1
	4.高智商高成就	337	4.96	1.12	4.84	5.08				4>1/4>2/4>3
自我設限	1.低智商低成就	146	2.75	1.16	2.56	2.94	16.62***	.05	1>4	
	2.低智商高成就	198	2.45	1.14	2.29	2.61				3>2
	3.高智商低成就	355	2.76	1.15	2.64	2.88				3>4
	4.高智商高成就	339	2.23	1.03	2.12	2.34				

** $p < .01$. *** $p < .001$.

(三) 在「自我調整學習」，高智商高成就組學生的平均得分 ($M=4.96$) 高於其他三組學生 ($M=2.85$ 、 4.51 、 3.25)；高智商低成就組 ($M=3.25$) 與低智商高成就組學生 ($M=4.51$)，分別高於低智商低成就組學生 ($M=2.85$)。

(四) 在「自我設限」，低智商低成就組 ($M=2.75$) 與高智商低成就組學生 ($M=2.76$)，分別高於高智商高成就組學生 ($M=2.23$)；而高智商低成就組 ($M=2.76$) 高於低智商高成就組學生 ($M=2.45$)。

三、不同組別的學生在數學成就之路徑模式分析

為了瞭解哪些學習行為會直接影響數學成就，研究者以路徑模式分析，分別檢定整體與不同組別學生在經過檢定後，各模式的差異情形，若路徑未達顯著則以虛線表示，如圖 3 至圖 7 所示，茲將模式意義說明如下：

(一) 整體學生

整體學生其學習組型之間的關聯從圖 3 可知，對於學生而言，「數學能力知覺」對「數學

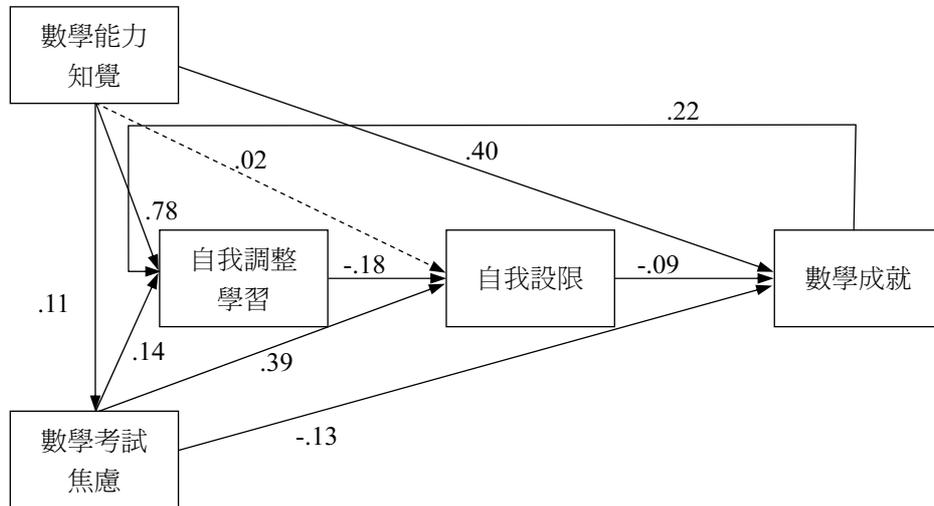


圖3. 整體學生檢定後之結構方程式的路徑模式。實線代表達顯著，虛線代表未達顯著。

「數學考試焦慮」的路徑係數為 .11，表示學生所知覺的數學能力愈佳，其在數學科考試則愈會有緊張、憂慮、焦急不安、恐懼和害怕等心理狀態產生。至於，「數學能力知覺」與「數學考試焦慮」分別對「自我調整學習」的係數為 .78 與 .14，僅「數學能力知覺」對「自我設限」路徑係數不顯著。

(二) 高智商低成就學生

高智商低成就學生其學習組型之間的關聯從圖 4 可知，對於高智商低成就學生而言，「數學能力知覺」對「數學考試焦慮」的路徑係數為 .51，表示學生所知覺的數學能力愈佳，其在數學科考試則愈會有緊張、憂慮、焦急不安、恐懼和害怕等心理狀態產生。至於，「數學能力知覺」與「數學考試焦慮」分別對「自我調整學習」的係數為 .76 與 .12。

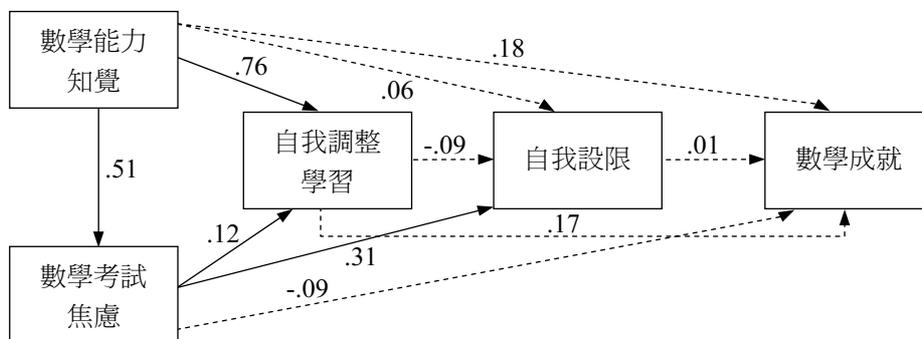


圖4. 高智商低成就學生檢定後之結構方程式的路徑模式。實線代表達顯著，虛線代表未達顯著。

(三) 低智商高成就學生

低智商高成就學生其學習組型之間的關聯由圖 5 可知，學生的「數學能力知覺」($\beta = .29$)、「自我設限」($\beta = -.23$) 分別對「數學成就」之間的路徑係數達顯著。「數學能力知覺」對「自我調整學習」的路徑係數為 .70。「數學考試焦慮」對「自我調整學習」、「自我設限」的係數為 .14 與 .37；「自我調整學習」對「自我設限」的係數為-.28。

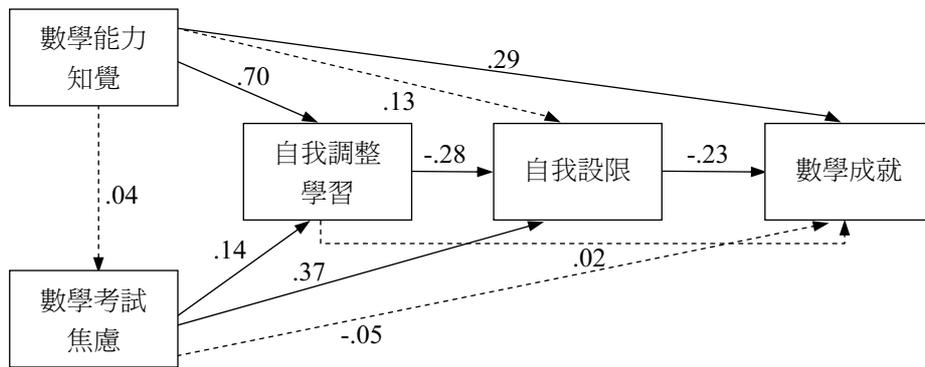


圖5. 低智商高成就學生檢定後之結構方程式的路徑模式。實線代表達顯著，虛線代表未達顯著。

(四) 高智商高成就學生

高智商高成就學生其學習組型之間的關聯從圖 6 可知，高智商高成就學生的「數學能力知覺」對「數學成就」之間 ($\beta = .29$) 的路徑係數都是正值而且達顯著。而「數學能力知覺」對「自我調整學習」的路徑係數為 .68。「數學考試焦慮」對「自我調整學習」、「自我設限」的係數為 .09 與 .37。「自我調整學習」對「自我設限」的係數為-.21。

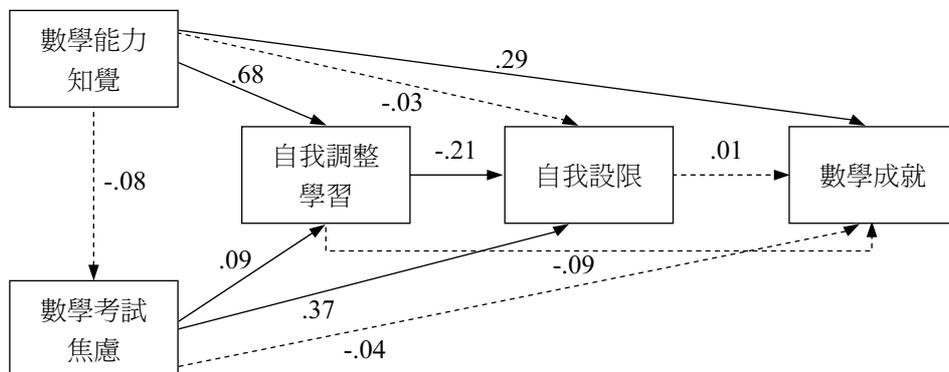


圖6. 高智商高成就學生檢定後之結構方程式的路徑模式。實線代表達顯著，虛線代表未達顯著。

(五) 低智商低成就學生

低智商低成就學生其學習組型之間的關聯從圖 7 可知，學生的「數學能力知覺」對「數學考試焦慮」($\beta = .61$)、「自我調整學習」($\beta = .72$)之間的路徑係數都是正值且達顯著。「數學考試焦慮」對「自我調整學習」的係數為 .17。不過，學生數學的學習組型對數學成就皆未達顯著，對於低智商低成就的學生而言，數學能力知覺、數學考試焦慮、自我調整學習及自我設限，並不是構成數學成就影響的組型；但從圖 7 可瞭解，數學能力知覺、數學考試焦慮與自我調整學習間彼此路徑有顯著，其中可說明學生可能高估自己的數學能力，因此有愈高的數學考試焦慮。

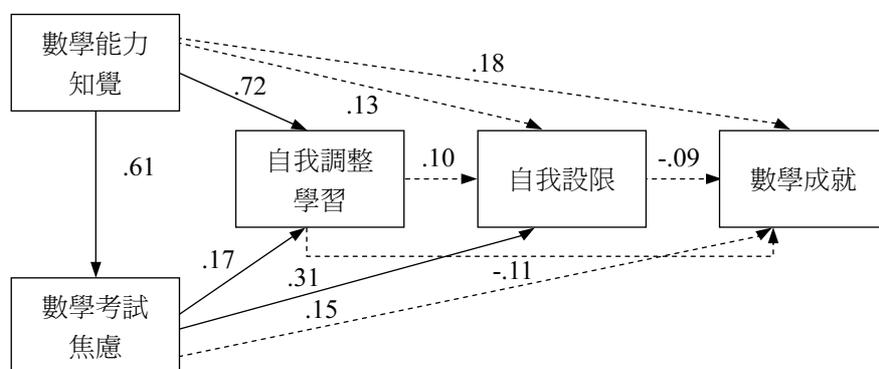


圖7. 低智商低成就學生檢定後之結構方程式的路徑模式。實線代表達顯著，虛線代表未達顯著。

伍、討論與建議

一、不同群組的學生人數分布情況

經本研究分析所得：此四類型的學生，「低智商高成就」者占 5.8% (204 人)、「低智商低成就」者占 4.5% (159 人)、「高智商高成就」者占 9.8% (347 人)、「高智商低成就」者占 11.1% (391 人)。在陳嘉成等 (2014) 以七年級的學生為對象，結合絕對標準法與相對標準法的整合法進行高智商低成就學生的篩選，在數學科方面，高智商低成就學生的出現率為 11.4%，並不如西方文獻指出 (Lupart & Pyryt, 1996; Seeley, 1993)，動輒高達 70% 的低成就學生出現率。本研究以九年級學生為對象，研究結果與陳嘉成等人調查低成就學生的出現率一致，可以瞭解國內低成就學生的出現率約占 10%。雖然不同的篩選方法，會造成人數分布的不同；但這些數據的背後，可能也值得教育工作者省思：在教育現場的狀況確實是如此的分布狀態，如何針對不同智商／成就的學生，在數學學習方面提供不同的課程、教材內容與教學方法。

二、對於高成就學生其「數學能力知覺」有差異；對於高智商學生其「數學考試焦慮」有所差異

數學科任教師在不知一般學生智商的情形下，只能透過數學成就的表現，初略判定屬於高成就或低成就的學生後，接下來要面對的就是：誰是高智商或低智商？哪些變項可作為判別學習組型差異的檢定？本研究發現，影響數學成就最重要的差異變項為「數學能力知覺」，不過僅對於高成就（包含高智商與低智商）的學生有所效果；而「數學考試焦慮」變項可作為判別「高智商低成就」與「高智商高成就」的學生。至於「數學能力知覺」與「自我設限」學習組型可作為區分「低智商高成就」與「高智商低成就」的學生。

對於高智商低成就組學生而言，數學考試焦慮與先前的數學學習或考試當下的臨場經驗有關，其「數學考試焦慮」得分高於高智商高成就組學生，與陳嘉成等（2014）所探討的焦慮型低成就中，因凡事都很在乎所以也容易過度焦慮，尤其對重要他人的讚美有強烈的需求；亦與陳嘉成（2004）的研究發現一致，也就是影響數學高智商低成就最顯著的因素在於情境變項，亦即「數學能力知覺」與「數學考試焦慮」。因此，「數學考試焦慮」可作為區辨「高智商低成就組」與「高智商高成就組」的學生。而「數學能力知覺」、「自我調整學習」及「自我設限」可視為是判別高智商高成就組學生的學習組型，對於此組學生而言，數學能力知覺與自我調整學習策略的使用，能有效地提升學習成就（Weinstein et al., 2000）及避免學生的自我設限行為，培養學生發展精熟的學習目的。

對於「低智商高成就組」與「高智商低成就組」的學生，其智商與成就剛好相反，對於低智商高成就組的學生而言，雖然智商所占的 PR 低於 50，但因認同努力，同時減少能力歸因和可能失敗而提升學習成就，從「數學能力知覺」與「自我設限」的平均得分即可看出（ $M=4.51、2.45$ ）高於「高智商低成就組」的學生（ $M=3.31、2.76$ ）。而這樣的結果可從 Dweck（2000, 2006）智力內隱理論（implicit theories of intelligence）的觀點來說明：持「定型觀」（entity theorists）的學生，對於智力的信念，認為智力是一種固定不變的特性，也是無法被改動的個人特質；而持「成長觀」（incremental theorists）的學生則認為，智力是可以培養的，例如，一個人可以透過不斷的努力、勤學而變得更有智慧，這類學生比較不會對成就情境中的失敗，表現能力不足的推論。其實在過往的研究發現（陳柏霖、余民寧，2014；Cheng & Wong, 1996），華人社會中相信勤能補拙的觀念根深柢固，相信努力可以補足先天能力的不足，與本研究亦有所對應。也因為這樣的結果，引發研究者的好奇，有的學生上天賦予其才能，展現其天賦特長，但學業成就卻未如此；而有的學生雖先天不足，但認同後天努力可以增進學習成就，究竟不同智商與成就的學生，哪些學習行為會直接影響數學成就，頗值得本研究後續探討。

「高智商低成就組」與「低智商低成就組」學生，其智力的水平分別位於常態分配的兩端，當數學科任教師在不知學生智商的情形下，「數學能力知覺」和「自我調整學習」可視為

判別這兩群組學生的學習組型。至於「自我設限」此一組型無法作為判別這兩組學生的類別；研究者推論，對於低智商低成就組學生而言，即使付出再多的努力，但是先天智商的不足，可能會使學生認為自己能力不足，甚至產生不管怎麼努力都沒有用的挫折感（Covington, 1992）；而對於高智商低成就組的學生而言，自我設限可作為面對失敗情境（也就是害怕失敗帶來傷害）因自己不夠努力並非能力不足的藉口或理由（Martin, Marsh, Williamson, & Debus, 2003）。

三、不同「智商 / 成就」組型的學生，其影響數學成就之路徑模式有所區別

從上述研究結果可知，對於高智商低成就的學生，「數學能力知覺」對「數學考試焦慮」之間的路徑係數達正向顯著的關係，而對於低智商高成就的學生，「數學能力知覺」對「數學考試焦慮」之間的路徑係數未達顯著關係。「數學能力知覺」與「自我調整學習」可能是判別高成就與低成就的重要因素。

對於高智商低成就學生而言，數學能力知覺愈高，自我調整學習的運用也較佳，而自我調整學習可以應付數學考試焦慮（Kesici & Erdogan, 2009; Perels et al., 2009）。個人數學能力知覺並非是與生俱來的，而是經驗和場域互動後的一種函數關係。本結果與陳嘉成（2004）的發現一致，也就是影響數學高智商低成就最顯著的因素在於情境變項，亦即「數學能力知覺」與「數學考試焦慮」。而對於低智商高成就學生而言，知道自己的資質較不聰穎，但認同努力可以終止低成就，當面對困難和挫折，仍會努力不懈，往目標邁進，且經得起時間考驗，亦不輕言放棄（Duckworth, Peterson, Matthews, & Kelly, 2007）。趙梅如與黃信樽（2009）研究發現，華人學習者對自己的能力知覺，為了建立於滿足重要他人的期待與認同，會有較高的能力知覺，在高成就的學生可以看出此端倪。

其次，高智商低成就的學生在「數學能力知覺」對「數學考試焦慮」之間的路徑係數達正向顯著的關係，而低智商高成就的學生在「數學能力知覺」對「數學考試焦慮」之間的路徑係數則未達顯著關係。此結果可呼應邱俊仁（2003）的發現，具高數學成就的學生，數學考試焦慮通常較低，惟具數學低成就的學生，數學考試焦慮不見得都很高；但本研究卻發現，高智商低成就的學生其數學考試焦慮仍較高。對於高智商的學生而言，為什麼有一些學生可以符合他的智商反應，表現出高成就，而某些學生有天資但成就卻不如預期，從兩組比較結果可知，「數學能力知覺」與「自我調整學習」可能是判別高成就與低成就的重要因素。而從路徑模式分析結果可發現，影響數學成就最重要的變項為「數學能力知覺」，不過僅在高成就（包含高智商與低智商）的學生發揮效果。

另外，「自我調整學習」對「數學成就」間的關係為何，一直是過往研究所關切的。從本研究結果可發現，這四種類型的學生，其「自我調整學習」對「數學成就」之間的路徑係數未達顯著的關係。從常理的觀點，自我調整學習對數學成就有所影響，然而本研究並未發現。

Zimmerman 與 Martinez-Pons (1986) 指出，自我調整學習是預測學業成就最好的指標。而 Shell 與 Husman (2001) 則指出，有能力勝任和勝任過程中的行為，對於學業成就和表現有不同的影響，有能力勝任意指自我效能；而自我調整學習就是勝任過程的行為，在整個學習過程中為一種調節因果的中介效果，亦即一種獲取成就的手段。Matuga (2009) 發現，高成就和平均水準的學生，對於課程不會刻意安排學習行程或者相關學習策略，即使遇到問題也不會詢問教師，但普通或低成就學生則會致力於自我調整學習，甚至尋找相關資源以便改善其學業成就。國內的一些研究也證實，自我調整學習有助於提高數學成就（林文正，2005；張紋怡，2007；陳嘉皇，2007）。研究者臆測，對於九年級的學生而言，若未在七年級或八年持續進行數學科的加強，隨著年級的提升，教材內容的難度亦提高，學生到最後可能會傾向習得無助，因而自我調整學習無法發揮預測的效果。

至於「數學能力知覺」對「數學考試焦慮」的關係，在低成就學生的學習組型上，彼此是正向且顯著的關係，這樣的結果對於「高智商低成就」學生而言，可能有完美主義的學習特徵，如同陳嘉成等（2014）及陳嘉成等（2015）所區分出的數學高智商低成就類型之「完美主義型低成就」；但對於「低智商低成就」的學生而言，學生可能高估自己的數學能力，因此有愈高的數學考試焦慮，造成這樣的狀況，推敲學生數學成就相對較低，數學能力知覺差，有習得的無助感，認為無論自己怎麼努力都於事無補。而在高成就學生的學習組型上，彼此是負向且顯著的關係，也就是數學能力知覺愈高，數學考試焦慮愈低。這樣的結果與過去研究發現雷同（Gross & Mastenbrook, 1980），個體的數學考試焦慮狀態與其學習成就表現呈現倒 U 字型的關係（非線性的關係），個體在中等程度的狀態焦慮下（倒 U 字的頂點），其表現將會是最好的；而當學習者焦慮狀態特別高或特別低的時候（倒 U 字的兩端），其學習表現將會是最差的。

四、建議

（一）教學實務方面

經由本研究之分析，可瞭解不同類型學生的人數分布狀態，而「低成就」的學生約占 11%，如何協助這一群學生，建議第一線教師在課室環境適時地善用形成性或診斷性測驗，並定期施測學生數學學習的測量工具，以作為擬訂差異性的輔導方案，或是建置輔導手冊。這些積極性作為對於第一線教師與學生將有實質且具體的幫助；至於對「高成就」的學生而言，如何使其努力付出而達到較佳的學業成就，努力調適學習方式，藉由師長、同儕或父母的認同以確認自我的能力，在學習上相對也會有較好的表現。

（二）劍的雙面刃

Covington (1998) 在 *The Will to Learn: A Guide for Motivating Young People* 一書中指出，學校的學習活動就像是在玩一場「能力遊戲」。在這場遊戲中，學生對學習所付出的努力程

度，就是一種能力訊息來源。例如，學生如果只花一點點時間準備考試就考得很好，那麼學生對自我能力評估就會提升；相對地，如果已付出很大的努力但結果還是失敗，到時候只能將失敗歸因於能力不足。如此一來，將對學習者自我價值的傷害更大，因此 Covington 認為，努力其實就像是劍的雙刃（double-edged of sword）。而本研究發現「數學能力知覺」就是一種能力訊息來源，高能力知覺可能有助於減緩數學考試焦慮，但它就像是「雙面刃」，對低成就的學生而言，反而引發更高的數學考試焦慮。

這和過去倡導提升學生能力知覺，其實是一大發現；也就是說，學生要型塑數學能力知覺，數學教師應建構學生對數學的觀念，而不是一味地灌輸外在表現取向，當經過一段時間的失敗經驗累積後，開始對自己的能力產生懷疑，數學能力知覺就會隨之降低。

（三）未來研究建議

本研究旨在瞭解不同智商／成就的學生人數分布，以及哪些因素可作為判別學生的數學成就。就目前所獲得的結果，可能無法完全瞭解影響「高智商低成就」與「低智商高成就」學生的數學科學習組型，建議從訪談的過程中，找出影響不同類型的學生其學習組型，更能瞭解全貌。另外，學生高低數學成就表現與不同數學能力知覺程度具有交互作用，其數學能力知覺程度的高低與否，與成就目標的精熟目標及表現目標是否有所關聯，有待後續研究加以探討。

誌謝

本研究感謝科技部補助本研究經費（計畫編號：MOST103-2410-H-144-002-MY2）。

參考文獻

一、中文文獻

- 毛國楠、程炳林 (1993)。目標層次與目標導向對大學生自我調整學習歷程之影響。教育心理學報，26，85-106。doi:10.6251/BEP.19930701.5
- 【Mao, K.-N., & Cherng, B.-L. (1993). The effects of goal orientation and goal specificity on college students' self-regulated learning. *Bulletin of Educational Psychology*, 26, 85-106. doi:10.6251/BEP.19930701.5】
- 吳裕益 (1980)。國中高、低成就學生家庭背景及心理特質之比較研究。教育學刊，2，161-198。
- 【Wu, Y.-Y. (1980). A comparative study of junior high school overachievers and underachievers and their family background and personal characteristics. *Educational Review*, 2, 161-198.】
- 吳靜吉、程炳林 (1992)。激勵學習策略量表。未出版手稿。
- 【Wu, J.-J., & Cherng, B.-L. (1992). *Motivated strategies for learning questionnaire*. Unpublished manuscript.】
- 呂勝瑛 (1994)。高智商兒童的七十年追蹤研究。資優教育季刊，51，35-37。
- 【Lii, S.-Y. (1994). Seventy years follow-up study of high IQ children. *Gifted Education Quarterly*, 51, 35-37.】
- 李宜玟 (2012)。數學低成就學習動機之類型與區別分析：中小學弱勢學生與一般學生之比較。教育科學研究期刊，57 (4)，39-71。doi:10.3966/2073753X2012125704002
- 【Lee, Y.-M. (2012). Discriminating math low-achievement motivation patterns: Comparing disadvantaged and other students in elementary and junior high school. *Journal of Research in Education Sciences*, 57(4), 39-71. doi:10.3966/2073753X2012125704002】
- 林文正 (2005)。國小學生自我調整學習能力、對教師自主教學之知覺、動機信念與數學課業表現之相關研究。屏東師院學報，22，147-184。
- 【Lin, W.-C. (2005). The relationship among children's self-regulated learning, their perceptions of teachers' instructions on self-regulation, motivational beliefs, and math grades. *Journal of Pingtung Teachers College*, 22, 147-184.】
- 林建平 (2005)。自律學習的理論與研究趨勢。國教新知，52 (2)，8-25。doi:10.6701/TEEJ.200506_52(2).0002
- 【Lin, C.-P. (2005). Theory and research trends of self-regulated learning. *The Elementary Education Journal*, 52(2), 8-25. doi:10.6701/TEEJ.200506_52(2).0002】
- 林建平 (2010)。低成就學童的家庭環境與自我調整學習之研究。新竹教育大學教育學報，27 (1)，93-125。doi:10.7044/NHCUEA.201006.0093
- 【Lin, C.-P. (2010). A study on family environment and self-regulated learning of underachievement elementary school students. *Educational Journal of NHCUE*, 27(1), 93-125. doi:10.7044/NHCUEA.201006.0093】
- 邱俊仁 (2003)。高雄地區國一學生數學焦慮與數學成就之相關研究 (未出版碩士論文)。國立高雄師範大學，高雄市。
- 【Chiu, C.-J. (2003). *The relationship between mathematical anxiety and math achievement of seventh graders in Kaohsiung city* (Unpublished master's thesis). National Kaohsiung Normal University, Kaohsiung, Taiwan.】
- 洪麗瑜 (1995)。學習障礙者教育。臺北市：心理。

- 【Hung, L.-Y. (1995). *Education for students with learning disabilities*. Taipei, Taiwan: Psychological.】
- 胡金枝 (2007)。國中低成就資優生學校適應問題與支持系統之建構研究 (未出版博士論文)。國立臺灣師範大學，臺北市。
- 【Hu, C.-C. (2007). *A study of school adjustment problems and the construction of support systems for junior high school students who are gifted underachievers* (Unpublished doctoral dissertation). National Taiwan Normal University, Taipei, Taiwan.】
- 張紋怡 (2007)。國中學生數學科學習自我調整賦能方案效果之研究 (未出版碩士論文)。國立彰化師範大學，彰化市。
- 【Chang, W.-Y. (2007). *Research on the effectiveness of autonomous enlightenment program in mathematics for junior high school students* (Unpublished master's thesis). National Changhua University of Education, Changhua, Taiwan.】
- 陳柏霖、余民寧 (2014)。國小四年級學童自律學習、知覺努力態度對數理成就之影響。《*玄奘社會科學學報*》，**12**，147-187。
- 【Chen, P.-L., & Yu, M.-N. (2014). The impact of self-regulated learning and perceived exertion on achievement in mathematics and science of fourth grade students. *Hsuan Chuang Journal of Social Sciences*, *12*, 147-187.】
- 陳婉真 (2009)。考試焦慮與考試成績表現失常之關係—從考試歷程分析。《*教育心理學報*》，**40** (4)，597-618。doi:10.6251/BEP.20080905
- 【Chen, W.-C. (2009). Test anxiety and under-performance: An analysis of the examination process. *Bulletin of Educational Psychology*, *40*(4), 597-618. doi:10.6251/BEP.20080905】
- 陳嘉成 (2002)。成就目標、行動控制取向與數學能力知覺的中介效果對國中生數學學習行為組型之關係研究。《*教育與心理研究*》，**25** (下冊)，629-656。
- 【Chen, C.-C. (2002). The relationship of achievement goal, action control orientation and the mediating effect of perceived mathematical competence on learning behavior patterns of junior high school students. *Journal of Education & Psychology*, *25*(2), 629-656.】
- 陳嘉成 (2004)。國中數學科高智商低成就學生學習行為構型之研究。《*測驗學刊*》，**51** (1)，1-27。doi:10.7108/PT.200406.0001
- 【Chen, C.-C. (2004). The research for the learning behavior profiles of underachievers in math in junior high school. *Psychological Testing*, *51*(1), 1-27. doi:10.7108/PT.200406.0001】
- 陳嘉成 (2006)。為什麼自我跛足？與數學能力知覺、測驗焦慮對學習組型的中介效果。《*測驗學刊*》，**53** (1)，49-77。doi:10.7108/PT.200606.0049
- 【Chen, C.-C. (2006). Why does student behave self-handicapping? The mediating effects of perceived competence and test anxiety on patterns of learning behavior. *Psychological Testing*, *53*(1), 49-77. doi:10.7108/PT.200606.0049】
- 陳嘉成 (2007)。區別高低分群學生數學成就因素的國際比較—以台灣、南韓、澳洲與賽普勒斯的 TIMSS 2003 學生背景變項為例。《*測驗學刊*》，**54** (2)，377-401。doi:10.7108/PT.200712.0377
- 【Chen, C.-C. (2007). The international comparison of factors that differentiate mathematics students: The effects of TIMSS 2003 students background information within Taiwan, Korea, Australia and Cyprus. *Psychological Testing*, *54*(2), 377-401. doi:10.7108/PT.200712.0377】
- 陳嘉成 (2010)。二向度或三向度？國中生之成就目標建構適用性與自主性在學習歷程角色之

研究。《教育研究與發展期刊》，6（4），137-166。

【Chen, C.-C. (2007). Dichotomous or trichotomous? The research into the appropriateness of achievement goal frameworks and the role of the autonomy in the learning process. *Journal of Educational Research and Development*, 6(4), 137-166.】

陳嘉成、薛人華、陳柏霖（2017）。向左走，向右走—影響數學低成就學生狀態改變之可能性分析。《教育與心理研究》，40（2），1-30。doi:10.3966/102498852017064002001

【Chen, C.-C., Hsueh, J.-H., & Chen, P.-L. (2017). Turn left, turn right? The possibility of improving the performance of mathematics underachievers. *Journal of Education & Psychology*, 40(2), 1-30. doi:10.3966/102498852017064002001】

陳嘉成、薛人華、陳柏霖、趙珮晴、陳清溪（2014）。誰會是數學低成就者？—低成就發生率、篩選方法與低成就類別之分析。《教育與心理研究》，37（2），95-126。doi:10.3966/102498852014063702004

【Chen, C.-C., Hsueh, J.-H., Chen, P.-L., Chao, P.-C., & Chen, C.-S. (2014). Who could be the underachievers of mathematics? An analysis of the incidence, identify method, and types of underachievers. *Journal of Education & Psychology*, 37(2), 95-126. doi:10.3966/102498852014063702004】

陳嘉成、薛人華、陳柏霖、鄧鈞文（2015）。千里之行，始於足下—國中生的數學學習得無助感與終止數學低成就的可能路徑。《教育與心理研究》，38（4），35-65。doi:10.3966/102498852015123804002

【Chen, C.-C., Hsueh, J.-H., Chen, P.-L., & Teng, C.-W. (2015). A journey of a thousand miles begins with a single step – Learned helplessness of junior high school students and the possible solutions to terminate underachievement on math. *Journal of Education & Psychology*, 38(4), 35-65. doi:10.3966/102498852015123804002】

陳嘉皇（2007）。數學學習情感反應、自主能力與成就表現關係之研究。《屏東教育大學學報》，27，1-28。

【Chen, J.-H. (2007). The mathematical performances and relations on six grade student's affective responses and self-regulated abilities. *Journal of Pingtung University of Education*, 27, 1-28.】

陳榮華（2004）。《國民中學智力測驗更新版指導手冊》。臺北市：中國行為科學。

【Chen, R.-H. (2004). *Junior high school intelligence test guide in the new edition*. Taipei, Taiwan: Chinese Behavioral Science.】

趙梅如、黃信樽（2009）。數學學習需求之內涵建構及量表編製。《教育學刊》，32，159-195。doi:10.6450/ER.200906.0159

【Chao, M.-R., & Huang, S.-Z. (2009). A study on mathematical learning needs: The intension and construction of its scale. *Educational Review*, 32, 159-195. doi:10.6450/ER.200906.0159】

劉育春、陳柏霖、洪兆祥（2017）。以數學學業復原力為調節角色：國中生數學考試焦慮與數學學業成就之關係。《課程與教學季刊》，20（4），151-176。

【Liu, Y.-C., Chen, P.-L., & Hung, C.-H. (2017). Math academic resilience as a moderator: A study of junior high school student's math of test anxiety on math academic achievement. *Curriculum & Instruction Quarterly*, 20(4), 151-176.】

蔡典謨（2004）。資優低成就的問題與界定。《資優教育季刊》，91，1-7。

【Tsai, D.-M. (2004). The problems and ideoinition of underachievement in gifted students. *Gifted Education Quarterly*, 91, 1-7.】

錢豪君、高三福、黃芳進 (2014)。體育系學生術科與學科之目標取向、自我效能與自我設限的交互作用。《大專體育學刊》，16 (2)，202-214。doi:10.5297/ser.1602.007

【Chian, H.-C., Kao, S.-F., & Huang, F.-J. (2014). Interaction of goal orientation, self-efficacy and self-handicap on sports and academic learning strategies in physical education students. *Sports & Exercise Research*, 16(2), 202-214. doi:10.5297/ser.1602.007】

二、外文文獻

Ames, C. (1992). Classroom: Goals, structures, and student motivation. *Journal of Educational Psychology*, 84(3), 261-271. doi:10.1037/0022-0663.84.3.261

Brockelman, K. F. (2009). The interrelationship of self-determination, mental illness, and grades among university students. *Journal of College Student Development*, 50(3), 271-286. doi:10.1353/csd.0.0068

Castejón, J. L., Gilar, R., Veas, A., & Miñano, P. (2016). Differences in learning strategies, goal orientations, and self-concept between overachieving, normal-achieving, and underachieving secondary students. *Frontiers in Psychology*, 7, 1438. doi:10.3389/fpsyg.2016.01438

Cheng, K.-M., & Wong, K.-C. (1996). School effectiveness in East Asia: Concepts, origins and implications. *Journal of Educational Administration*, 34(5), 32-49. doi:10.1108/09578239610148269

Covington, M. V. (1984). The motive for self-worth. In R. Ames & C. Ames (Eds.), *Research on motivation in education* (Vol. 1, pp. 78-114). London, UK: Academic Press.

Covington, M. V. (1992). *Making the grade: A self-worth perspective on motivation and school reform*. New York, NY: Cambridge University. doi:10.1017/CBO9781139173582

Covington, M. V. (1998). *The will to learn: A guide for motivating young people*. New York, NY: Cambridge University.

Davis, G. A., Rimm, S. B., & Siegle, D. (2010). *Education of the gifted and talented* (6th ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.

Duckworth, A. L., Peterson, C., Matthews, M. D., & Kelly, D. R. (2007). Grit: Perseverance and passion for long-term goals. *Journal of Personality and Social Psychology*, 92(6), 1087-1101. doi:10.1037/0022-3514.92.6.1087

Dweck, C. S. (2000). *Self-theories: Their role in motivation, personality, and development*. Philadelphia, PA: Psychology.

Dweck, C. S. (2006). *Mindset: The new psychology of success*. New York, NY: Random House.

Dweck, C. S., & Leggett, E. L. (1988). A social-cognitive approach to motivation and personality. *Psychological Review*, 95(2), 256-273. doi:10.1037/0033-295X.95.2.256

Fortier, M. S., Vallerand, R. J., & Guay, F. (1995). Academic motivation and school performance:

- Toward a structural model. *Contemporary Educational Psychology*, 20(3), 257-274. doi:10.1006/ceps.1995.1017
- Goudas, M., Biddle, S., & Fox, K. (1994). Perceived locus of causality, goal orientations, and perceived competence in school physical education classes. *British Journal of Educational Psychology*, 64(3), 453-463. doi:10.1111/j.2044-8279.1994.tb01116.X
- Gross, T. F., & Mastenbrook, M. (1980). Examination of effects of state anxiety on problem-solving efficiency under high and low memory conditions. *Journal of Educational Psychology*, 72(5), 605-609. doi:10.1037/0022-0663.72.5.605
- Haugen, R., Ommundsen, Y., & Lund, T. (2004). The concept of expectancy: A central factor in various personality dispositions. *Educational Psychology*, 24(1), 43-55. doi:10.1080/0144341032000146430
- Kesici, Ş., & Erdogan, A. (2009). Predicting college students' mathematics anxiety by motivational beliefs and self-regulated learning strategies. *College Student Journal*, 43(2), 631-642.
- Lupart, J. L., & Pyryt, M. C. (1996). "Hidden gifted" students: Underachiever prevalence and profile. *Journal for the Education of the Gifted*, 20(1), 36-53. doi:10.1177/016235329602000103
- Mandel, H. P., Marcus, S. I., & Dean, L. (1995). *Could do better: Why children underachieve and what to do about it*. New York, NY: Wiley.
- Martin, A. J., Marsh, H. W., Williamson, A., & Debus, R. L. (2003). Self-handicapping, defensive pessimism, and goal orientation: A qualitative study of university students. *Journal of Educational Psychology*, 95(3), 617-628. doi:10.1037/0022-0663.95.3.617
- Matuga, J. M. (2009). Self-regulation, goal orientation, and academic achievement of secondary students in online university courses. *Journal of Educational Technology & Society*, 12(3), 4-11.
- Ma, X., & Xu, J. (2004). The causal ordering of mathematics anxiety and mathematics achievement: A longitudinal panel analysis. *Journal of Adolescence*, 27(2), 165-179. doi:10.1016/j.adolescence.2003.11.003
- Middleton, M. J., & Midgley, C. (1997). Avoiding the demonstration of lack of ability: An underexplored aspect of goal theory. *Journal of Educational Psychology*, 89(4), 710-718. doi:10.1037/0022-0663.89.4.710
- Midgley, C., Arunkumar, R., & Urdan, T. (1996). "If I don't do well tomorrow, there's a reason": Predictors of adolescents' use of academic self-handicapping strategies. *Journal of Educational Psychology*, 88(3), 423-434. doi:10.1037/0022-0663.88.3.423
- Midgley, C., Maehr, M. L., Hicks, L., Roeser, R., Urdan, T., Anderman, E., ... Middleton, M. (1997). *Manual for the patterns of adaptive learning survey (PALS)*. Ann Arbor, MI: University of

Michigan.

- Ommundsen, Y. (2004). Self-handicapping related to task and performance-approach and avoidance goals in physical education. *Journal of Applied Sport Psychology, 16*(2), 183-197. doi:10.1080/10413200490437660
- Perels, F., Dignath, C., & Schmitz, B. (2009). Is it possible to improve mathematical achievement by means of self-regulation strategies? Evaluation of an intervention in regular math classes. *European Journal of Psychology of Education, 24*(1), 17-31. doi:10.1007/BF03173472
- Peterson, J. S., & Colangelo, N. (1996). Gifted achievers and underachievers: A comparison of patterns found in school files. *Journal of Counseling & Development, 74*(4), 399-407. doi:10.1002/j.1556-6676.1996.tb01886.x
- Prapavessis, H., Grove, J. R., Maddison, R., & Zillmann, N. (2003). Self-handicapping tendencies, coping, and anxiety responses among athletes. *Psychology of Sport and Exercise, 4*(4), 357-375. doi:10.1016/S1469-0292(02)00020-1
- Richardson, F. C., & Suinn, R. M. (1972). The mathematics anxiety rating scale: Psychometric data. *Journal of Counseling Psychology, 19*(6), 551-554. doi:10.1037/h0033456
- Seeley, K. R. (1993). Gifted students at risk. In L. K. Silverman (Ed.), *Counseling the gifted and talented* (pp. 263-276). Denver, CO: Love.
- Sharma, S., & Rao, U. (1983). The effects of self-esteem, test anxiety and intelligence on academic achievement of high school girls. *Personality Study and Group Behaviour, 3*(2), 48-55.
- Shell, D. F., & Husman, J. (2001). The multivariate dimensionality of personal control and future time perspective in achievement and self-regulation. *Contemporary Educational Psychology, 26*(4), 481-506. doi:10.1006/ceps.2000.1073
- Smith, T. W., Snyder, C. R., & Handelsman, M. M. (1982). On the self-serving function of an academic wooden leg: Test anxiety as a self-handicapping strategy. *Journal of Personality and Social Psychology, 42*(2), 314-321. doi:10.1037/0022-3514.42.2.314
- Trouilloud, D., Sarrazin, P., Bressoux, P., & Bois, J. (2006). Relation between teachers' early expectations and students' later perceived competence in physical education classes: Autonomy-supportive climate as a moderator. *Journal of Educational Psychology, 98*(1), 75-86. doi:10.1037/0022-0663.98.1.75
- Urduan, T., Midgley, C., & Anderman, E. M. (1998). The role of classroom goal structure in students' use self-handicapping strategies. *American Educational Research Journal, 35*(1), 101-122. doi:10.2307/1163453
- Weinstein, C. E., Husman, J., & Dierking, D. R. (2000). Self-regulation interventions with a focus on

- learning strategies. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 727-747). San Diego, CA: Academic Press. doi:10.1016/B978-012109890-2/50051-2
- Whitmore, J. R. (1980). *Gifted, conflict, and underachievement*. Boston, MA: Allyn & Bacon.
- Wigfield, A., & Meece, J. L. (1988). Math anxiety in elementary and secondary school students. *Journal of Educational Psychology, 80*(2), 210-216. doi:10.1037/0022-0663.80.2.210
- Zimmerman, B. J. (2000). Self-efficacy: An essential motive to learn. *Contemporary Educational Psychology, 25*(1), 82-91. doi:10.1006/ceps.1999.1016
- Zimmerman, B. J., & Martinez-Pons, M. (1986). Development of a structured interview for assessing student use of self-regulated learning strategies. *American Educational Research Journal, 23*(4), 614-628. doi:10.3102/00028312023004614
- Zuckerman, M., Kieffer, S. C., & Knee, C. R. (1998). Consequences of self-handicapping: Effects on coping, academic performance and adjustment. *Journal of Personality and Social Psychology, 74*(6), 1619-1628. doi:10.1037/0022-3514.74.6.1619

Journal of Research in Education Sciences

2018, 63(3), 105-130

doi:10.6209/JORIES.201809_63(3).0004

Double-Edged Sword: Different Learning Behavior Patterns for Junior High School Mathematics

Chia-Cheng Chen

Teacher Education Center,
National Taiwan University of Arts

Chao-Hsiang Hung

Department of Education,
National Chengchi University

Po-Lin Chen

Department of Applied Psychology,
Hsuan Chuang University

Jen-Hua Hsueh

Department of Educational Psychology and Counseling,
National Taiwan Normal University

Abstract

Some skilled students are deemed underachievers, even though they demonstrate adequate academic performances, because they fail to meet certain expectations. By contrast, some gifted students achieving below-average scores, but having performance capabilities exceeding their skill level, are labeled overachievers. These two categories representing student ability and effort have differences. This study investigated the profiles of underachievers and overachievers in junior high school mathematics by comparing variation patterns to build the foundation for future remedial education. Students from one junior high school were analyzed; the conclusions were as follows: (1) Of 3,530 participating students, 199 (5.6%), 143 (4.1%), 337 (9.5%), and 360 (10.2%) were low intelligence quotient (IQ) – overachievers, low IQ – underachievers, high IQ – overachievers, and high IQ – underachievers, respectively. (2) Perceived math competence and self-debilitating strategies were observed in high IQ – underachievers and low IQ – overachievers. (3) Finally, suggestions for teaching practices and future studies were proposed.

Keywords: learning behavior pattern, overachievement, perceived competence, test anxiety, underachievement

Corresponding Author: Po-Lin Chen, E-mail: henry1chen@hcu.edu.tw

Manuscript received: Apr. 4, 2017; Revised: Oct. 10, 2017, Dec. 22, 2017; Accepted: Jan. 22, 2018.

科技部補助專題研究計畫項下出席國際學術會議心得報告

日期：106 年 7 月 15 日

計畫編號	MOST 105-2410-H-144 -004 -MY2		
計畫名稱	From Bad To Worse ? ---數學低成就者的補救教學效果、性別差異與習得無助型學習者的歷程分析		
出國人員姓名	陳嘉成	服務機構及職稱	國立臺灣藝術大學 師資培育中心
會議時間	106 年 7 月 4 日 106 年 7 月 6 日	會議地點	日本 廣島
會議名稱	(中文) (英文) 2017 International Symposium on Teaching, Education, and Learning		
發表論文題目	(中文) (英文) Is the mission possible ? The Possibility of Improving the Performance of Mathematics Gifted Underachievers in Taiwan		

科技部補助專題研究計畫 出席國際學術會議心得報告

國立臺灣藝術大學 師資培育中心

陳嘉成 教授

今年選擇參加的研討會，是在日本廣島所舉辦的 2017 International Symposium on Teaching, Education, and Learning。主要原因是去年帶領本校藝教所研究生來參加的經驗很好，而今年剛好政治大學與玄奘教育大學的教授相邀，便大家帶著研究生再次共襄盛舉。此研討會受歡迎的程度可以從原本議程規劃只安排有一天論文發表，到後來竟然安排了三天的論文發表，由突然暴增的人數（場次）可知，參加的人真是非常多。

我們藝教所（藝術與人文教學研究所）的師生去年參加後，回到學校跟大家分享參與研討會的心得，引起許多研究生的高度興趣，甚至在我們研究所入學考試時，許多考生都受到這個出國發表活動的吸引，而來報告本校的研究所，因為他們認為這是一個非常有學術性的活動。而我個人希望藉此機會帶領研究生參與國際學術活動，因為若沒有老師帶領學生參加，他們可能永遠都不會跨出那一步，所以在通過摘要審查之後，我們就準備出發了！

此次所發表論文名稱為 *Is the mission possible? The Possibility of Improving the Performance of Mathematics Gifted Underachievers in Taiwan* 論文接受函在 2017 年 2 月收到 (如附件一)。此研究的重點包括二個向度，其一是點出臺灣在（數學）低成就的相關文獻與教育實務中所發生的問題，與低成就學生的篩選機制中，不同篩選方法所可能遇到的問題為何？其二，則是發現有一類數學生，會隨著學習時間增加而逐漸發展出數學的習得無助感，特別須要注意的是：其實這一群學生，其數學資賦原本是在平均數之上的，至於進一步的內容請參閱附件三。



圖 1 研討會地點 廣島國際會議中心

在論文發表的當天，我們起個大早從飯店搭了令人經驗的日本新幹線與地鐵，才抵達「廣島國際會議中心」(如圖 1)，報到處的工作人員很快就找到我得資料，我也迫不及待地進入各會場聆聽來自世界各國專家的精彩研究論文。同行的研究生其實心中非常忐忑不安，畢竟用英文發表對他們而言是第一次，圖 2 中的笑容其實夾雜一些緊張與焦慮。



圖 2 臺藝大藝教所一同前往發表論文

我個人發表的場次是在當天下午，將海報張貼好之後，隨即向各位研究同好分享我的研究成果如圖 3 與圖 4。在我的海報第一頁貼上了李安導演的照片，旁邊附註說明---I come from the university that director An Lee graduate.這一招果然引起很多人的注意，許多學者與研究同好也紛紛提供許多研究上的建議，或是自己的研究成果。許多學者對於台灣都相當好奇，畢竟我們學生在數學方面的成就是名列前茅的，因此他們也很想知道背後的原因。我告訴他們，雖然台灣學生的數學表現不錯，但是普遍上對於數學學習的動機並不高，而且大都相當害怕數學這一科。而且從研究中發現，數學低成就學生雖然有可能從「低成就」翻轉為「成就者」但是大多數的學生，卻是轉變成「習得無助型」(helplessness)的學習者，因此古人所謂的「學貴慎始」不是沒有原因的！整體而言，此次參與 **2017 International Symposium on Teaching, Education, and Learning** 雖然收穫不少，但是整體而言參與人數不算多，學術規模亦不夠大，未來應該不會再參加此一機構舉辦的研討會。

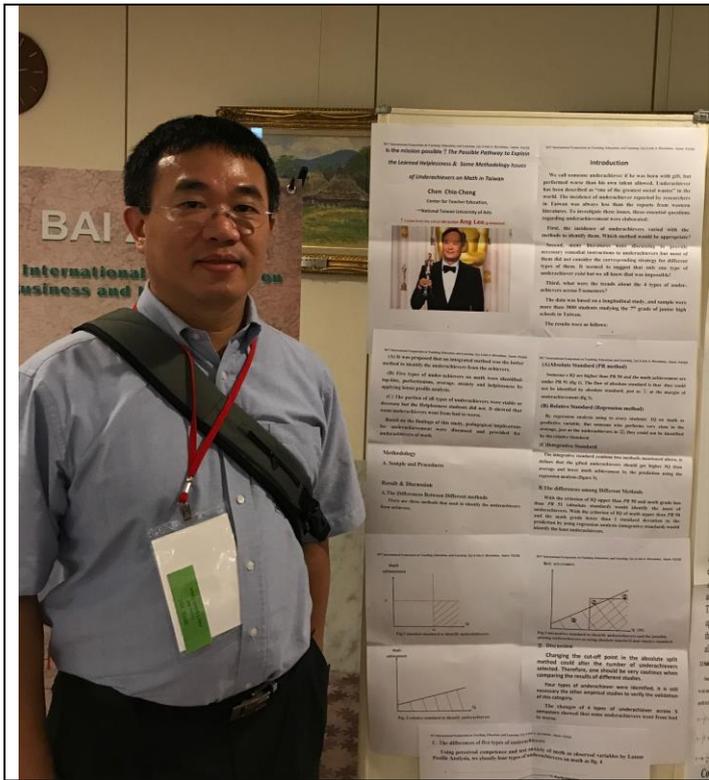


圖 3 發表人與本研究者討論研究問題

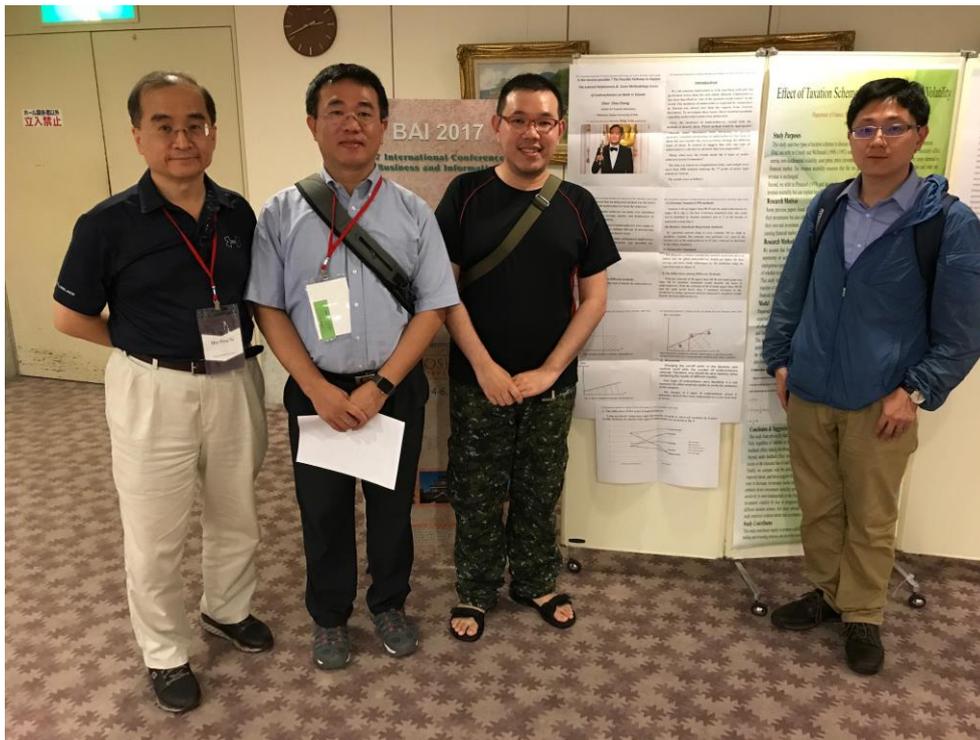


圖 4 與政大余民寧教授及其研究生與玄奘大學心理系陳柏霖教授

附件 1 論文投稿接受函

2017/7/15

175.99.76.113/istel/SubmissionAcceptanceNotificationPrint.aspx?sid=5155

[ISTEL 2017] Acceptance Notification and Invitation Letter (# 5155)

Acceptance Notification and Invitation Letter

2017 International Symposium on Teaching, Education, and Learning
Hiroshima, Japan
04 - 06 July 2017

Paper #: 5155

Paper Title: Is the mission possible? The Possibility of Improving the Performance of Mathematics Gifted Underach:

Author(s): chia-cheng Chen, SHIH-YUN PENG

Dear chia-cheng Chen,

It is our pleasure to inform you that your submission has passed the review process and been accepted by the 2017 :

Since the file you upload will be the version we publish in our proceedings, we kindly ask you to prepare and uplo:

You can find all detailed information on the conference website at <http://ibac-conference.org/istel/>.

Should you have any questions, please do not hesitate to contact us at istel.conf@gmail.com

Once again, thank you very much for your contribution. We do hope to welcome you at the conference.

Yours sincerely,

ISTEL 2017 Program Committee

附件 2 論文發表證明

Abstract

We call someone underachiever if he was born with gift, but performed worse than his own talent allowed. Underachiever has been described as “one of the greatest social wastes” in the world. The incidence of underachiever reported by researchers in Taiwan was always less than the reports from western literatures. To investigate these issues, three essential questions regarding underachievement were elaborated:

First, the incidence of underachievers varied with the methods to identify them. Which method would be appropriate?

Second, many literatures were discussing to provide necessary remedial instructions to underachievers but most of them did not consider the corresponding strategy for different types of them. It seemed to suggest that only one type of underachiever exist but we all knew that was impossible!

Third, what were the trends about the 4 types of under-achievers across 5 semesters?

The data was based on a longitudinal study, and sample were more than 3000 students studying the 7th grade of junior high schools in Taiwan.

The results were as follows:

(A) It was proposed that an integrated method was the better method to identify the underachievers from the achievers.

(B) Five types of under-achievers on math were identified: top-line, perfectionism, average, anxiety and helplessness by applying latent profile analysis.

(C) The portion of all types of underachievers were stable or decrease but the Helplessness students did not. It showed that some underachievers went from bad to worse.

Based on the findings of this study, pedagogical implications for underachievement were discussed and provided for underachievers of math.

科技部補助專題研究計畫項下出席國際學術會議心得報告

日期：107年7月20日

計畫編號	MOST 103-2410-H-144 -002 -MY2		
計畫名稱	五種數學低成就類型之驗證與建構低成就指標協助教師辨識之成效研究		
出國人員 姓名	陳嘉成	服務機構 及職稱	國立臺灣藝術大學 師資培育中心
會議時間	107年7月10日 107年7月12日	會議地點	日本 東京
會議名稱	(中文) 第四屆教育、心理與社會國際研討會 (英文) The 4th International Conference on Education, Psychology and Society		
發表論文 題目	Double-edged of Sword---the Role of Perceived Competence as Explaining Different Achievements on Mathematics in Junior High School in Taiwan		

科技部補助專題研究計畫 出席國際學術會議心得報告

國立臺灣藝術大學 師資培育中心

陳嘉成 教授

今年選擇參加的研討會，是在日本東京所舉辦的 The 4th International Conference on Education, Psychology and Society (2018 ICEPS)。主要原因是去年帶領本校藝教所研究生來參加的經驗很好，而今年剛好政治大學與玄奘大學的教授相邀，便大家帶著研究生再次共襄盛舉。此研討會受歡迎的程度可以從論文會議發表的展場，然暴增的海報看板可知，參加的人真是非常多。

因為我在校藝教所（藝術與人文教學研究所）開了一門【期刊研讀與論文寫作】的課程，都會要求學生在學期末要參加論文投稿，沒通過審查沒關係，但是一定要參與投稿。研究生近幾年年參加後，回到學校跟大家分享參與研討會的心得，引起許多研究生的高度興趣，甚至在我們研究所入學考試時，許多考生都受到這個出國發表活動的吸引，而來報告本校的研究所，因為他們認為這是一個非常有學術性的活動。而我個人希望藉此機會帶領研究生參與國際學術活動，因為若沒有老師帶領學生參加，他們可能永遠都不會跨出那一步，所以在通過摘要審查之後，我們就準備出發了！

此次所發表論文名稱為 Double-edged of Sword---the Role of Perceived Competence as Explaining Different Achievements on Mathematics in Junior High School in Taiwan 論文接受函在 2018 年 2 月收到(如附件一)。此研究的重點聚焦在二方面，其一是說明臺灣在（數學）低成就的相關文獻與教育實務中所發生的問題，與低成就學生的篩選機制中，若是採用不同篩選方法，在低成就學生的篩選上會有何差異？其二，則是將重點放在「數學能力知覺」的角色，過去相關研究發現數學能力知覺越高考試焦慮會越低，但是在我的研究中發現：數學能力知覺對不同數學成就的學生有不同的效果；亦即，對於高數學成就的學生而言，不論他在數學智力測驗上是屬於高智商或低智商，他們數學能力知覺與考試焦慮之間沒有顯著的關係；但是對低成就的學生而言，不論他們在數學智力測驗上的得分高低，他們的數學能力知覺越高，則考試焦慮也越高，而且達到顯著的關係。而這也是本研究所謂的「劍的雙面刃」的概念！至於進一步的內容請參閱附件三。



圖 1 舉辦會議場地 Hotel Sunroute Plaza Shinjuku

在論文發表的當天，我們起個大早從飯店一路轉了好幾班地鐵，才抵達「新宿燦路都廣場大飯店」(Hotel Sunroute Plaza Shinjuku)(如圖 1)，報到處的工作人員很快就找到我得資料，我也迫不及待地進入各會場聆聽來自世界各國專家的精彩研究論文。

當天早上的二位教授，一場是跟當代最熱門的人工智慧 (AI) 有關，另一場則是討論女性在工作職場的待遇、家中的支持與幸福感之間的關係，由於講者是女性，還特別比較了東西方女性角色的議題，現場也許多女性的學者與研究生，現場討論非常熱烈，也非常有趣。



圖 2 二位主講教授

我個人發表的場次是在當天下午，將海報張貼好之後，隨即向各位研究同好分享我的研究成果如圖 3 至圖 4。許多學者與研究同好也紛紛提供許多研究上的建議，或是自己的研究成果。許多國外學者對於台灣都相當好奇，因為台灣學生在數學方面的成就是世界知名的，因此他們對於台灣學生也有低成就學生感到好奇，也很想知道背後的原因。整體而言此次參與 The 4th International Conference on Education, Psychology and Society 可以說是收穫滿滿。

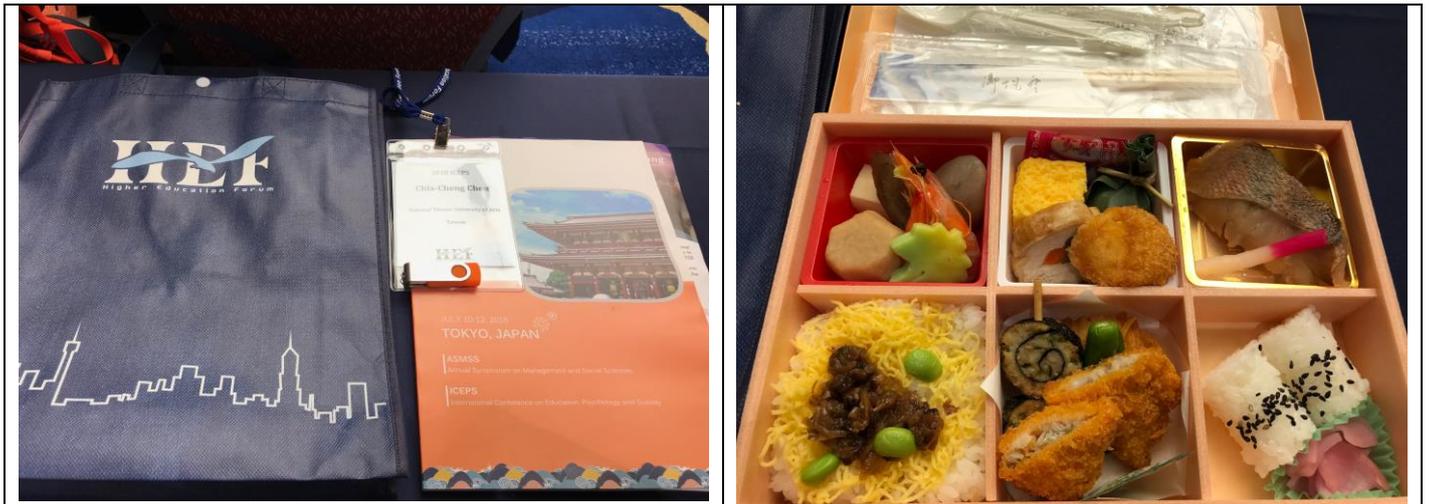


圖 3 報到手冊與名牌和當天中午的便當



圖 4 四位一同前往的研究生，以即與現場與會者的學術討論



Acceptance & Invitation Letter
The 4th International Conference on Education, Psychology, and Social Sciences
(2018 ICEPS)
July 10-12, 2018 in Tokyo, Japan

Paper ID: ICEPS-0107

Title: Double-edged of Sword---the Role of Perceived Competence as Explaining Different Achievements on Mathematics in Junior High School in Taiwan

Author: Chia-Cheng Chen,

Affiliation: NTUA

Dear Chia-Cheng Chen,

April 10, 2018

It is our pleasure to inform you that your submission has passed the anonymous review process and been accepted by the ICEPS 2018. For your information, all submissions to the conference have been reviewed by at least two independent peers for academic or practical merit and content. The Program Committee would like to invite you to attend the ICEPS 2018 in Tokyo, Japan.

We kindly ask you to prepare and upload your final version of manuscript together with your registration before the deadline. For detailed information regarding ICEPS 2018, please browse the official website: <http://www.iceps-conf.org>. The conference website will be updated over the time. In addition, the printed receipt will not be provided onsite after you complete the payment process. Please download it in Member Center by clicking "Registration & Payment" or "Receipt Download." Please print it out and bring it to the conference registration desk for a stamp if you need a hard copy proof of the payment. Should you have any questions, please do not hesitate to contact us.

The ICEPS 2018 values your participation, attendance, and support in this important international event. The more support we receive, the better we will be able to successfully host this conference and expand its influence around the world. We sincerely hope that you would participate in ICEPS and assist this conference in disseminating its news to your colleagues and local research community.

With best wishes and greetings to you,

Your sincerely,

ICEPS 2018 Conference Program Committees

Venue:

Hotel Sunroute Plaza Shinjuku

Address: 2-3-1 Yoyogi, Shibuya-ku 151-0053 Tokyo - Japan

Tel: +81-3-3375-3211



A handwritten signature in black ink, appearing to read "Wang" followed by a stylized flourish.



Double-edged of Sword---the Role of Perceived Competence as Explaining
Different Achievements on Mathematics in Junior High School in Taiwan

Chia-Cheng Chen

Introduction

We call someone underachiever if he was born with gift, but performed worse than his own talent allowed. Beside,

If someone's gift was below average, but performed better than his talent allowed, we call he is a overachiever. Talent really influence the academic performance but the degree varied with students' effort and how hard they tried to learn.

If we consider students' performance and IQ at same time, we can conduct 4 kinds of learners---high IQ/overachiever, high IQ/underachiever, low IQ/overachiever and low IQ/underachiever.

According to the western researches, the incidence of high IQ/underachievers occurred in school were ranged from 15% to 70%. The incidence was rarely reported by empirical studies in Taiwan, much less the incidence of the other type of learners.

Further, we want to explore whether 4 types of varied IQ/achievement combination learners were different on their learning pattern.

To sum up, my research question are :

(A)What is the distribution of different IQ/achievement combination?

(B)Are there any difference among the path models by varied IQ/achievement combination?

Methodology

A. Sample and Procedures

Participants in this study were 3530, from 4 junior high school students (N = 1831 males; N = 1699 females) at Taipei and New Taipei city in Taiwan by purposive sampling. The age of the participants ranged between 13–14 years.

B. Statistic method

Path Analysis was conducted to examine 4 models about varied IQ/ math. achievement path models.

C. Instruments

The measures used in this research included following scales in 7 points Likert-type scales, except math achievement.

Result & Discussion

A. the distribution of 4 types learners by varied IQ/ achievement combination

We adopt the integrative method, it defines that the gifted underachievers should **get higher IQ than average and lower math achievement by the prediction using the regression analysis** (fig 1). The distribution of 4 types of students is as Table 1 shown.

Table 1 the distribution of 4 types of students

type	<i>n</i>	%
Low IQ/ over	199	19.3
Low IQ/ under	143	13.8
High IQ/ over	337	32.6
High IQ/ under	360	34.8
Total/ %	1,039	100

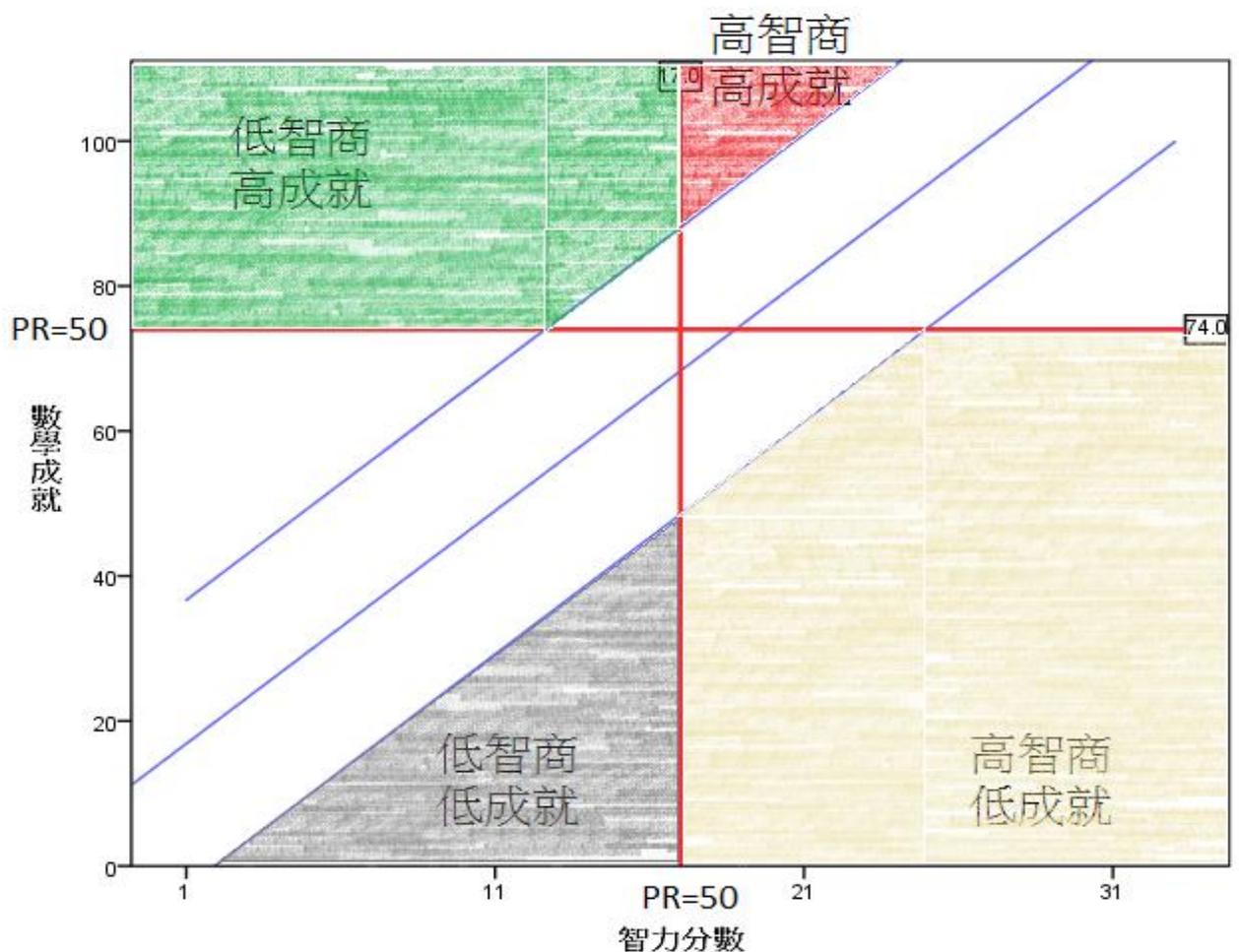


Fig 1 Four types of learners identified by integrative method

B. Are there any difference among the path models by different IQ/achievement combination?

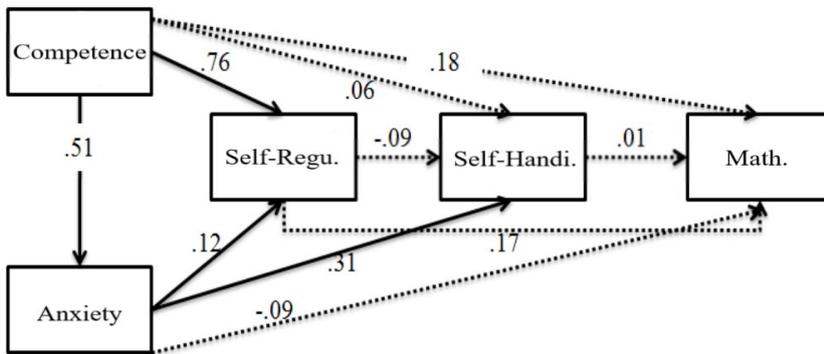


Fig 2. High IQ/ underachiever

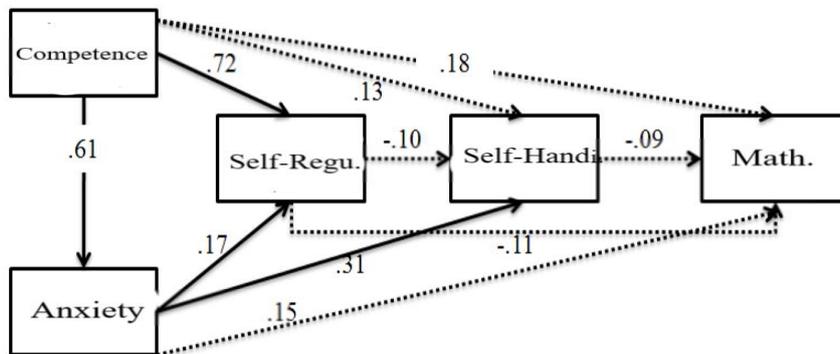


Fig 3. Low IQ/ Underachiever

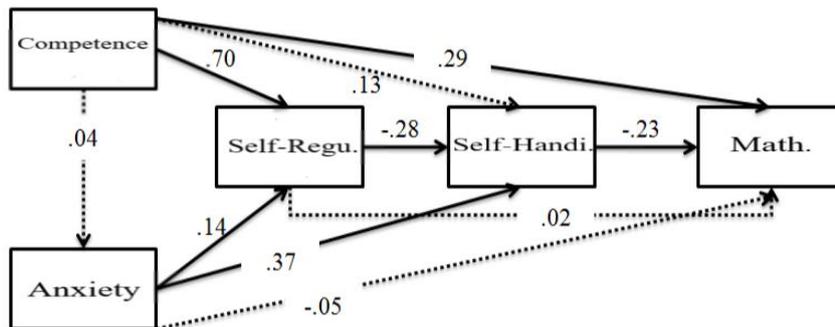
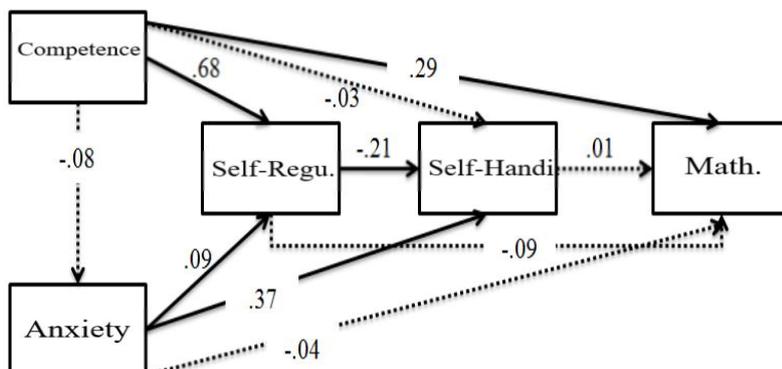


Fig 4. Low IQ/ Overachiever



Conclusion

A. High IQ/ underachiever are the most among 4 types of learners.

B. Perceived competence positive predict test anxiety of Math. for underachievers no matter their IQ; but it is not for overachievers. Self-regulation strategy negative predict self-handicapping strategy using for underachievers as well.

C. Perceived competence positive predict students` Math. Grade for overachievers no matter their IQ; but it is not significant for underachievers.

Suggestion

“Perceived competence” is the most positive predictive variable in the related literatures but the relationship would be reversed for underachievers.

Covington(1998)had mentioned that all the learning activities in school are like a “competence game”, everyone had to demonstrate their ability, or avoid to demonstrate they are incompetence. The competence are the double edges of swords.

科技部補助專題研究計畫項下出席國際學術會議心得報告

日期：107 年 11 月 25 日

計畫編號	MOST 105-2410-H-144 -004 -MY2		
計畫名稱	From Bad To Worse? ---數學低成就者的補救教學效果、性別差異與習得無助型學習者的歷程分析		
出國人員姓名	陳嘉成	服務機構及職稱	國立臺灣藝術大學 師資培育中心
會議時間	107 年 11 月 13 日 107 年 11 月 14 日	會議地點	新加坡
會議名稱	(中文) 2018 第五屆教學、教育與學習國際研討會 (英文) 2018 5th ICRTTEL International Conference on Research in Teaching, Education & Learning		
發表論文題目	(中文) 一些臺灣國中數學低成就的議題與發現 (英文) Some Underachievement Issues and Findings on Math about Junior High School Students in Taiwan		

科技部補助專題研究計畫 出席國際學術會議心得報告

國立臺灣藝術大學 師資培育中心

陳嘉成 教授

今年選擇第二場參加的研討會，是在新加坡所舉辦的 2018 5th ICRTTEL International Conference on Research in Teaching, Education & Learning。主要原因是我們一位同事李明晏教授來自新加坡，她說這個研討會能聽到許多來自亞洲國家的教育研究議題，而且舉辦的地方就在新加坡國立大學，可以順便去參觀一下：此外，以往的研討會都帶了一群研究生一同前往，所以多參加海報發表，趁著這一次機會去家口頭發表，應該是一個不錯的嘗試。

此次所發表論文名稱為 **Some Underachievement Issues and Findings on Math about Junior High School Students in Taiwan**。論文接受函在 2018 年 9 月收到(如附件一)。此次研討會發表的重點包括二方面，其一，臺灣在許多國際評比數學都是名列前茅，但是其實在數學教學與研究實務方面有許多值得注意的議題。其中包括，低成就與成就低的不合理混合使用、許多研究沒有報告各自研究的低成就學生出現率，這將使得快研究之間失去對話的基礎，最後，就是關於低成就學生篩選的方法可能存在的誤差等等。第二的層面，則是發現有一類數學生，會隨著學習時間增加而逐漸發展出數學的習得無助感，特別須要注意的是：其實這一群學生，其數學資賦原本是在平均數之上的，至於進一步的內容請參閱附件三。



圖 1 研討會地點位於新加坡國立大學內的大樓

在論文發表的當天，我們起個大早從飯店搭了計程車，新加坡國立大學校園的會議大樓（如圖 1）。報到處的工作人員很快就找到我得資料，我也迫不及待地進入各會場（圖 2）聆聽來自世界各國專家的精彩研究論文。

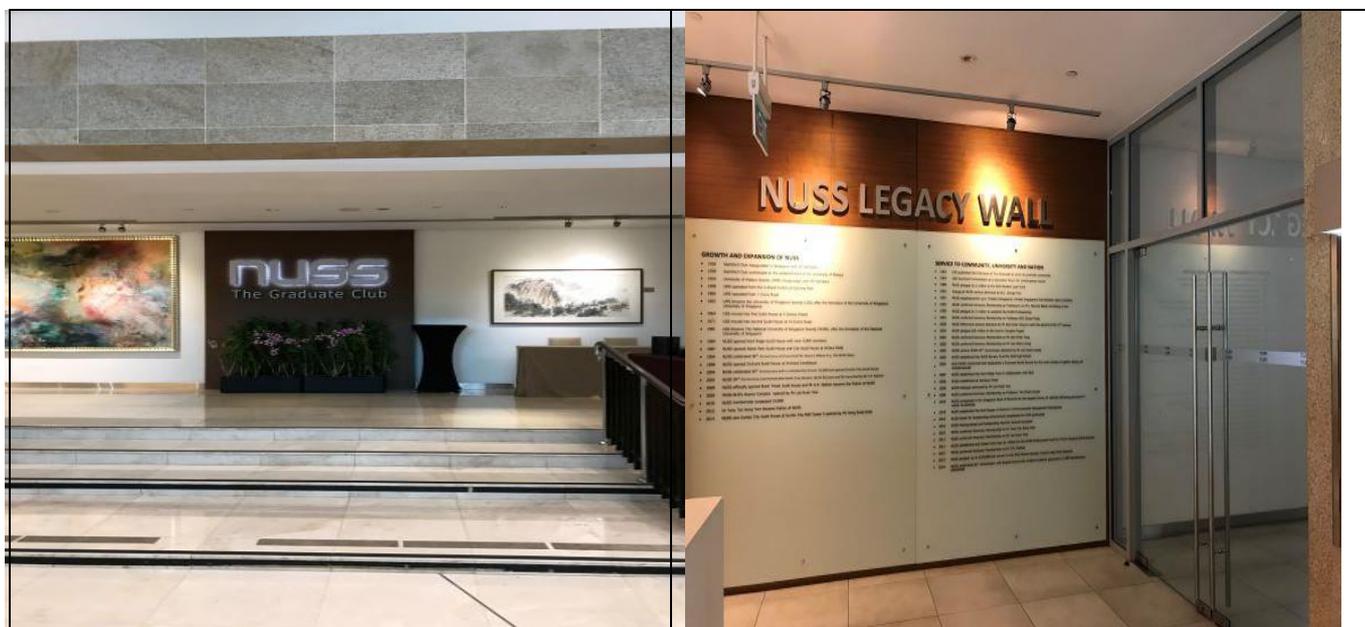


圖 2 會議中心進去上二樓的發表地點

這次一同前往新加坡參與發表的有李明晏教授、鄭曉楓教授與李霜青教授（圖 3）。在我的 ppt 第一頁貼上了李安導演的照片，旁邊附註說明---I come from the university that director An Lee graduated from.這一招果然引起很多人的注意，許多學者與研究同好也紛紛提供許多研究上的建議，或是自己的研究成果。許多學者對於台灣都相當好奇，畢竟我們學生在數學方面的成就是名列前茅的，因此他們也很想知道背後的原因。我告訴他們，雖然台灣學生的數學表現不錯，但是普遍上對於數學學習的動機並不高，而且大都相當害怕數學這一科。而且從研究中發現，數學低成就學生雖然有可能從「低成就」翻轉為「成就者」但是大多數的學生，卻是轉變成為「習得無助型」(helplessness) 的學習者，因此古人所謂的「學貴慎始」不是沒有原因的！整體而言，此次參與收穫不少，也認識一些外國朋友挺有意思的。



圖 3 共同前往依序為李明晏教授（左一）、鄭曉楓教授、李霜青教授與本人（上圖右邊）

次次發表結束問到參觀了國立新加坡大學的校園，一個非常國際化的大學讓人印象深刻，校園中英語是最用的語言，學生穿著是典型的熱帶學校樣式，在臺灣可能是以些老師不太接受的短褲拖鞋，不過校園中各種學術資訊與研究機構、設備讓人耳目一新。尤其校園中有一個學院是與美國耶魯大學合辦的，我想這個作法的確是可以拉生國際知名度，當然，國立新加坡大學自己也非常獎勵學術，因此才能夠獲得這麼好的學術合作機會，整體而言，是一場令人大開眼界的學術之旅。



圖 4 耶魯大學與國立新加坡大學合辦的學院



Eurasia Research

ACCEPTANCE/ INVITATION LETTER
(To Whom It May Concern)

22-Sep- 2018

Paper Title: Some Underachievement Issues and Findings on Math about Junior High School Students in Taiwan
Paper ID: ERCICRTEL1804181

Conference Name: 5th ICRTTEL 2018 – International Conference on Research in Teaching, Education & Learning
Conference Dates: 14-Nov- 2018 to 15-Nov- 2018
Conference Venue: The National University of Singapore Society (NUSS), The Kent Ridge Guild House, 9 Kent Ridge Drive, Singapore
Organizing Association: Teaching & Education Research Association (TERA)
Professional Conference Organizer: Eurasia Research

Name of Person Attending: Chia Cheng Chen
Affiliation: Center for Teacher Education, National Taiwan University of Arts, New Taipei City, Taiwan
Participation Category: Oral Presenter
Author/ s : Chia Cheng Chen

This International Conference aims to bring together industry, academia and professionals to exchange and share their scholarly ideas, research findings or experiences. Herewith, the Conference Committee is pleased to inform you that the above mentioned delegate is cordially invited to participate in the aforesaid conference.

- *The conference committee highly appreciates the researcher's work, and we request all concerned authorities to cooperate in the funding/ leaves/ visa process.*
- *The original articles accepted for the conference will be double-blind peer reviewed and published in conference journals without any additional publication fee if the registered author fulfills reviewer/ editor guidelines within stipulated time.*
- *The co-authors (if any) are also cordially invited for the conference. They need to kindly apply and register separately.*
- *This invitation is conditional on fulfillment of required registration formalities.*
- *This letter also certifies that the delegate is also, free life-time member of the scholarly association organizing this conference.*

We would greatly appreciate if you could facilitate granting the conference delegate the necessary visa/ leaves/ grants.

Dr. F. Charles
Conference Secretariat,
www.eurasiaresearch.org
Email: info@eurasiaresearch.org





Chia-Cheng Chen

Center for Teacher Education, National Taiwan University of Arts

Abstract

We call people underachievers if they were born with gifts, but performed below expectations. An underachiever has been described as “one of the greatest social wastes” in the world. Even *though* several international surveys show that junior high school students’ average math performance in Taiwan was excellent (e.g. TIMSS), their achievement showed a nearly twin-peaked distribution. Since I myself was an underachiever in junior high school, I have been trying very hard to find the answer.

Based on my recent investigation, I brought up some methodological issues for underachievement studies that have been ignored, and I will share some of my findings. They are presented as follows.

A. A few methodological issues on underachievement.

(A) The interchangeable use of “low achiever” and “underachiever”

In Taiwan, we define “underachievers” as students that have to receive the remedial instruction since their math performances fall in the bottom 25% to 33% of the class. Actually, the majority of the students placed at the lower end of the class are low achievers, but they may not be underachievers.

Although low achievers and underachievers overlap, they actually suffer from different obstacles. Low achievers are affected by their gift limitation; they would do better than their talent allow, but it is not available for them to overcome their nature limitation. Relatively, underachievers are those born with gifts, but performed worse than their talent allowed.

(B) Most researches did not report the underachievers’ incidence rate in Taiwan.

If we want to tackle the situation of underachievers, the first step we have to take is to trace the incidence rate of them. However, almost none studies address the numbers, especially when we aim to know whether the treatment works after the remedial instruction. Without the incidence rate of underachievers, we are not able to evaluate the effect of the treatment.

(C) The uninformed typology: treating every underachiever the same.

There are a lot studies published in Taiwan proposing strategies to help underachievers. However, they did not clarify the correspondence between strategy and type of underachievement, as if these strategies would be fit for every kind of underachiever. Actually, it is inviable.

B. Findings from my underachievement studies

(A) The most prevailing type of underachiever in the 7th grade is Anxiety Underachiever.

In my studies, I have identified 4 types of underachievers on math. They are Borderline, Perfectionism, Anxiety and Hopelessness.

Anxiety underachievers are the most popular in the 7th grade. The transition is the main factor for this situation, because the teenagers face the school climate and classroom climate change, and they need time to accommodate toward the new situation.

(B) The incidence rate of the Helplessness underachiever is increased by semester.

Learning is a developmental process. If Anxiety underachievers were not cared for in the earlier semester, they would transform to be Helplessness underachievers in the coming semester. Helplessness underachievers demonstrate the maladaptive learning pattern. The student had low perceived competence and low test anxiety at the same time, which is against the prediction of the traditional education researchers.

(C) The gap of perceived competence on math and use of self-regulation strategy became larger and larger between achievers and underachievers.

The differences between achievers and underachievers are moderate at the 7th grade, but the gap of learning patterns, especially their perceived competence and use of self-regulation strategy, become larger as they progress into higher grades. I call it a “Go from bad to worse” process.

105年度專題研究計畫成果彙整表

計畫主持人：陳嘉成		計畫編號：105-2410-H-144-004-MY2				
計畫名稱：From Bad To Worse? ---數學低成就者的補救教學效果、性別差異與習得無助型學習者的歷程分析						
成果項目		量化	單位	質化 (說明：各成果項目請附佐證資料或細項說明，如期刊名稱、年份、卷期、起訖頁數、證號...等)		
國內	學術性論文	期刊論文	1	篇	(2018)。劍的雙面刃－國中數學科不同成就學生學習組型差異之分析。教育科學研究期刊，63(3), 105-130。	
		研討會論文	0			
		專書	0	本		
		專書論文	0	章		
		技術報告	0	篇		
		其他	0	篇		
	智慧財產權及成果	專利權	發明專利	申請中	0	
				已獲得	0	
			新型/設計專利	0		
		商標權	0			
		營業秘密	0	件		
		積體電路電路布局權	0			
		著作權	0			
		品種權	0			
	其他	0				
	技術移轉	件數	0	件		
		收入	0	千元		
國外	學術性論文	期刊論文	0			
		研討會論文	3	篇	(2017). Is the mission possible? The Possibility of Improving the Performance of Mathematics Gifted Underachievers in Taiwan. The International Symposium on Teaching, Education, and Learning (July 4 - July 6, 2017, The International Conference Center Hiroshima). Hiroshima, Japan. (2018). Double-edged of Sword---the Role of Perceived Competence as Explaining Different Achievements on Mathematics in Junior High School in Taiwan .The 4th International Conference on	

					Education, Psychology and Society (July 10 - July 12, 2018, Hotel Sunroute Plaza Shinjuku). Tokyo, Japan. (2018). Some Underachievement Issues and Findings on Math about Junior High School Students in Taiwan. 5th ICRTTEL 2018 - International Conference on Research in Teaching, Education & Learning (Nov 14-15, The National University of Singapore Society, Singapore.
	專書		0	本	
	專書論文		0	章	
	技術報告		0	篇	
	其他		0	篇	
智慧財產權及成果	專利權	發明專利	申請中	0	件
			已獲得	0	
		新型/設計專利	0		
	商標權		0		
	營業秘密		0		
	積體電路電路布局權		0		
	著作權		0		
	品種權		0		
	其他		0		
技術移轉	件數		0	件	
	收入		0	千元	
參與計畫人力	本國籍	大專生	0	人次	資料整理、經費管理與申報、聯絡協調、協助施測、蒐集資料、查閱文獻資料、器材準備。二位助理在協助行政工作方面算是相稱職。 問卷編製、協調施測與統計分析與研究者共同撰寫報告。此次聘請的博士班助理，表現出乎我的意料之外，與之前計畫同樣是來自師大心輔所的博士研究生有天壤之別，平時無法達成交辦任務的進度，原本以為給予更多的時間與空間緩衝會比較好，但是還是無法完成任務。
		碩士生	2		
		博士生	1		
		博士後研究員	0		
	專任助理	0			
非本國籍	大專生	0			

	碩士生	0	
	博士生	0	
	博士後研究員	0	
	專任助理	0	
<p style="text-align: center;">其他成果</p> <p>（無法以量化表達之成果如辦理學術活動、獲得獎項、重要國際合作、研究成果國際影響力及其他協助產業技術發展之具體效益事項等，請以文字敘述填列。）</p>			

科技部補助專題研究計畫成果自評表

請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況、研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）、是否適合在學術期刊發表或申請專利、主要發現（簡要敘述成果是否具有政策應用參考價值及具影響公共利益之重大發現）或其他有關價值等，作一綜合評估。

1. 請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況作一綜合評估

達成目標

未達成目標（請說明，以100字為限）

實驗失敗

因故實驗中斷

其他原因

說明：

2. 研究成果在學術期刊發表或申請專利等情形（請於其他欄註明專利及技轉之證號、合約、申請及洽談等詳細資訊）

論文： 已發表 未發表之文稿 撰寫中 無

專利： 已獲得 申請中 無

技轉： 已技轉 洽談中 無

其他：（以200字為限）

3. 請依學術成就、技術創新、社會影響等方面，評估研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性，以500字為限）

如同Gowan(1955)所說「資賦優異的低成就者，是文化中最大的社會浪費。」筆者亦認為：人的資質差異確實存在，若能力所不能及，實在無強求的必要；但最冤枉的就是明明資賦可以做到，但是卻因為後天的因素，使得這些先天的潛力無法發揮，或是不知道可以發揮；從另一個角度來看，資優低成就者若是沒有獲得學習的成就感而誤入歧途，他們帶給社會的負面能量或傷害，應該會比一般罪犯的傷害來得大很多。研究者對於低成就學生的出現率與估計已經有初步的成果，但是我們發現對於低成就學生的辨識與補救措施方面，仍有許多可以努力的空間，而研究者對此議題的分析與投入，將可以對上述的問題提出更進一步的說明。此外，如果國外文獻所述為真---高智商低成就的出現率是15%到70%，而透過本研究的結果，可以努力地讓這其中的5%到50%，可以「恢復」其原本該展現的能力，這對這對國家的正面力量有多大實是不言可喻；而且根據犯罪學的研究，低成就經常是犯罪的前身，所以如果能在此挹注資源進行研究，將會比拿這些經費去蓋監獄來得有意義多了！

4. 主要發現

本研究具有政策應用參考價值：否 是，建議提供機關教育部，
(勾選「是」者，請列舉建議可提供施政參考之業務主管機關)

本研究具影響公共利益之重大發現：否 是

說明：(以150字為限)