

# 科技部補助專題研究計畫成果報告 期末報告

## 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(第2年)

計畫類別：個別型計畫  
計畫編號：MOST 103-2410-H-144-002-MY2  
執行期間：104年08月01日至105年11月30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：碩士班研究生-兼任助理人員：郭書韶  
碩士班研究生-兼任助理人員：周郡旂  
博士班研究生-兼任助理人員：薛人華

報告附件：出席國際學術會議心得報告

中華民國 106 年 02 月 28 日

中文摘要：有些學生的數學成就表現不如其資賦的水準預期，我們稱之為資優低成就學生，或簡稱低成就學生。這些學生在學習階段是否會一直維持在相同的低成就類型？有無可能提升為成就型學生呢？本研究旨在驗證國中數學低成就學生，其類型、比率，以及不同成就類型之間轉換的動態情形。我們採用潛在成長模式，對數學低成就學生類型的變化，進行縱貫資料的潛在剖面分析。研究樣本為2,994~3,286位七、八、九年級學生，透過三年時間共進行五個時間點的測量。研究結果發現：（1）普遍型的低成就學生，比率穩定的維持在50%左右。（2）習得無助型低成就學生，隨著年級增長人數逐漸遞增，其數學成就在所有低成就類型中是最低的。（3）焦慮型低成就學生，則隨著年級增長人數逐漸減少；他們較常採用表現目標與自我設限策略來維護自我價值。（4）完美主義型低成就學生，此類型學生比率最少，他們有較高的數學能力知覺，但是卻比其他學生有更高的數學考試焦慮。（5）臨界型低成就學生，隨著年級增長人數呈現遞減，他們較常使用自我調整策略幫助學習，是最有可能從低成就學生向上提升為成就型學生的一群。

中文關鍵詞：低成就、低成就類型、低成就出現率、潛在成長

英文摘要：We call someone underachiever if he was born with gift, but performed worse than his own talent allowed. This study aimed at examining the changes in the types, the rate of math underachievers, and the dynamic transfer among various levels of achievement. It conducted a profile analysis about the changes in the types of math underachievers through potential growing mode and detailed data. The analysis involved 2,994-3,286 students from grades seven, eight and nine at five points in three years. The results are as follows: (1) the average underachievers remained stable at 50% or more; (2) the rate of underachievers increased as students moved to higher grades and they had the lowest math performance among all the types of underachievers; (3) the level of anxiety underachievers feel has decreased as they moved to higher grades; they tended to set goals when they study and maintain their self-value by limiting themselves; (4) the rate of perfectionism among underachievers is the lowest; they were intelligent in math in contrary but were more vulnerable to anxiety than other types of underachievers when they have a math test; (5) the number of borderline underachievers decreased dramatically as they moved to higher grades; they often use self-adjustment strategies to study. Suggestions for math underachievers from the author were included at the end of the paper.

英文關鍵詞：underachievement, types of underachievers, incidence of underachiever, latent growth

# 科技部補助專題研究計畫成果報告

(期中進度報告/期末報告)

## 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

計畫類別：個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：MOST 103-2410-H-144 -002 -MY2

執行期間：103年8月1日至105年11月30日

執行機構及系所：國立臺灣藝術大學 師資培育中心

計畫主持人：陳嘉成

共同主持人：

計畫參與人員：薛人華、郭書韶、周郡旂

本計畫除繳交成果報告外，另含下列出國報告，共 2 份：

出席國際學術會議心得報告

中 華 民 國 106 年 2 月 28 日

## 壹、前言與文獻探討

教育部與科技部公佈臺灣參與 2011 年「國際數學與科學教育成就趨勢調查」(TIMSS) 的結果，在數學成績方面，特別指出四年級與八年級的分數，「比日本、芬蘭、美國等先進國家進步，這證明我國學生在數學成就上的厚實基礎。」但這「厚實基礎」背後還有一些數據未被說明(李國偉，2013)。

此調查亦針對數學學習的動機(內在價值、效用價值、能力信念)進行分析。結果顯示：臺灣八年級學生與 42 個參與國家相較之下，幾乎都是敬陪末座。其中「認為數學無用」的學生將近五成(46%)，為全球倒數第二；而「不喜歡數學」的學生超過五成(53%)，則為倒數第六；這些數據代表的是：我國學生在數學學習上正處於「趨避衝突」的狀態，亦即學習表現不錯，但內心對數學卻深惡痛絕。

### 低成就類型的效度證據

臺灣過去對於低成就的研究還有許多本質上的問題尚未解決，例如：「低成就」(underachievement)與「成就低」(low achievement)混淆使用、鮮少研究報告低成就的發生率、各種低成就篩選方法的優劣、低成就學生是否存在不同類型等。其中，低成就類型理論認為低成就學生並非只有一種類型(陳嘉成等人，2014；Mandel, Marcus, & Dean, 1995)，因此在教學研究或實務上，應該對不同類型的學生，提出不同的診斷策略及教學方法。Mandel 等人(1995)依據臨床經驗提出了六種低成就類型，然而該分類方法卻未有任何實徵資料佐證；陳嘉成等人(2014)則依據低成就學生的知覺及焦慮分數，採用潛在剖面分析的方法，將低成就學生分類為完美主義型、臨界型、焦慮型、習得無助型及普遍型五種類型，提供了低成就類型論的實徵證據。陳嘉成等人(2014)雖然以橫斷法建構出五種低成就學生的類型，然而該研究並未提供這五種類型的效度證據，也沒有使用其他樣本來進行這五種類型的驗證性分析。因此，我們無法得知這些低成就類型在國中學生當中是否為一穩定的存在。若這五種類型只在陳嘉成等人(2014)所使用的樣本當中出現，便無法將這些類型推論到其他不同情境。若能確認這五種類型的有效性，研究者方能依據這些類型發展相對應的檢核方法、輔導方案，應用到教學現場當中。基於上述，為低成就學生類型提供效度證據有相當的重要性與價值性，因此，本研究的第一個目的在於使用國中學生不同學期的資料，檢驗陳嘉成等人(2014)所提出五種低成就學生類型的可重複性。

### 低成就類型的發展性描述

過去關於低成就的文獻大多是以橫斷研究為主，即使是縱貫研究也鮮少提及從低成就學生的類型之發展來進行追蹤。若五種低成就類型確實存在於國中數學低成就學生當中，那麼這五種類型的學生在國中三年不同學期當中，彼此人數比率的消長情形為何？依據陳嘉成等人(2014)的研究結果，發現對於國中一年級

的低成就學生來說，普遍型的比率最高，再來是焦慮型及習得無助型，最後是臨界型與完美主義型。然而國中不同時期所面對的條件與情境不一，不同時期低成就類型的人數分布仍須實徵資料進行檢驗。

陳嘉成（2004）的研究當中提到，能力知覺（perceived competence）與考試焦慮（test anxiety）是預測學生學習組型最有預測力的變項。因此，能力知覺與考試焦慮的發展，勢必會明顯地影響到低成就學生類型的發展。然而，Zeidner（1998）認為兒童或青少年時期考試焦慮發展的縱貫研究是相當缺乏且迫切的。Ahmed、van der Werf、Kuyper 與 Minnaert（2013）的縱貫研究發現七到八年級學生對數學的考試焦慮呈現持平的狀態，並沒有顯著的變化。但該研究只進行了一年的追蹤，無法掌握國中全時期的發展狀況。另外，焦慮可以分成情境焦慮（state anxiety）與特質焦慮（trait anxiety）兩種（Beasley, Long & Natali, 2001; Westerbäck & Long, 1990），情境焦慮是面對特定情境下的一種暫時性的焦慮，特質焦慮則是一種相對穩定的人格特質。考試焦慮特指面對考試情境下所出現的焦慮狀態，屬於情境焦慮的一種。王金香（2010）的縱貫研究便發現，臺灣國三學生的數學焦慮符合情境焦慮所支持的「焦慮遞增理論」，亦即隨著國中基測考期的逼近，學生愈感焦慮。由於焦慮感可能隨著考試的逼近而愈來愈高，若能針對國一至國三的縱貫資料進行分析，更可能掌握低成就學生的發展全貌。

再者，考試焦慮與能力知覺是息息相關的（Matthews, Schwan, Campbell, Saklofske, & Mohamed, 2000），過去研究發現學生的能力知覺隨著年級的上升而下降（程炳林, 2006; Jacobs, Lanza, Osgood, Eccles & Wigfield, 2002），因此對於這一群學生在考試焦慮與能力知覺等學習組型的變化仍有待進一步釐清。特別是這五種數學低成就類型的學生在這兩個變項上是否呈現一致的發展組型，也是我們進一步建立低成就學生發展理論的重要依據。

本研究嘗試去勾勒出低成就學生的發展路徑，在過去的發展理論中，對於發展理論大致包括二種觀點：（一）類型論，亦即低成就學生的類型是穩定不變的；（二）動態發展論，亦即學生的低成就類型其實是低成就學習組型的函數，亦即低成就的類型會隨著能力知覺與考試焦慮等變化，而呈現動態的發展歷程。

過去有研究指出隨著國中年級的增加，低成就學生愈來愈不感到焦慮（陳嘉成、薛人華、陳柏霖、鄧鈞文，2015）；但也有研究發現青少年的焦慮感呈現持平的狀態（Ahmed, van der Werf, Kuyper, & Minnaert, 2013）。能力知覺與考試焦慮在國中不同時期的趨勢，若反應在低成就學生的類型上，各種低成就類型在國中的各個階段當中也可能出現此消彼長的現象。因此，本研究在此傾向持動態發展論的知識論立場，然而各種不同低成就類型之間的變化與消長情形，目前仍不得而知。例如，低成就學生是否將永遠為低成就者？焦慮型的學生是否會一直維持焦慮？或是改變成為其他低成就的類型？這些相關議題都還需要進一步釐清。本研究的第二個目的，則是為探討國中數學低成就學生，其類型、人數與比率的變化及消長情形。

## 低成就類型的轉換

其實分析低成就學生類型與人數的發展，還是只能知道類型的消長趨勢，仍無法瞭解不同類型低成就之間的轉換情況。例如：哪一種類型的低成就學生，比較容易向上提升成為成就型學生？哪一種類型的低成就學生，特別難以擺脫低成就的困境？這些才是教育中更值得關注的議題。

畫家幾米的繪本《向左走，向右走》中有一對男女，雖然生活在同一棟公寓，女生出了公寓大門之後總習慣向左走，男生則習慣向右走，兩人始終沒有交集。本研究藉此繪本要譬喻的是：同樣是低成就學生，因為採用不同的學習組型，可能決定了他們未來的發展，到底是向上提升，或是向下修正；若能了解那些類型的低成就學生容易向上提升或向下修正，教師便比較容易幫助他們，就像幾米繪本當中的二個人，雖然走著兩條反向平行的線，最後也可能出現交會的一點。過去對於低成就類型的實徵研究屈指可數，更未有討論低成就類型在不同時期之間轉換動態情形的研究。因此，本研究的第三個目的，則是探討國中學生在不同成就類型之間轉換的動態情形。

## 貳、研究方法

### 一、樣本

本研究的樣本來自新北市及臺北市的國中學生，施測時間為七年級上學期（第一期次）、七年級下學期（第二期次）、八年級上學期（第三期次）、八年級下學期（第四期次）及九年級上學期（第五期次），共五個時間點。本研究取得樣本於國中入學時所測得之數學智力分量表分數，以及五個學期共十五次的數學段考成績。由於資料取得不易，本研究採立意取樣。參與本研究的學校共有五間，包含 123 個班級。本研究採用整合法（陳嘉成、薛人華、陳柏霖、趙珮晴、陳清溪，2014）來界定數學低成就的學生，亦即智力  $PR > 50$ ，智力  $PR$  對數學成就  $PR$  的迴歸標準化殘差小於  $-1$  為標準，篩選出數學低成就學生。刪除答題不完整與數學學期成績缺失的樣本之後，五個期次的有效樣本分別為 3,286 人、3,229 人、3,215 人、3,155 人、2,994 人。

### 二、測量工具

因篇幅所限，以較為精簡方式呈現

- (一) 數學能力知覺量表
- (二) 數學考試焦慮量表
- (三) 自我調整學習策略量表
- (四) 成就目標量表
- (五) 自我設限策略量表
- (六) 非適應完美主義量表
- (七) 智力測驗

五所受試學校都採用陳榮華（2004）的國民中學智力測驗（更新版）作為智力的測量工具。該智力測驗包含語文推理、數量推理及圖形推理三個部分，本研究的目標領域為數學科，因此僅採用其中的「數量推理」分量表作為判定學生數學智力資優與否的標準。

#### (八)數學成就

以國中生三次數學月考成績作為數學成就的測量指標，並以雙重集中量尺法(double centering and scaling method)(余民寧、陳景花，1996)的技術將資料轉換後，再作為本研究的學習組型變項之一（陳嘉成，2006、陳嘉成等，2014）。

### 三、資料分析

為了追蹤數學低成就學生類型的變化，須進行縱貫資料的潛在剖面分析。此時通常會採用的分析方法為潛在轉銜分析（Latent transition analysis），該方法能依據縱貫資料配合訊息指標（information criterion）決定潛在類別的數目，並分析同一批受試者在不同期次之間的潛在類別轉換情況。本研究欲進行的是低成就學生類型的縱貫分析，然而，每一個期次的學生是否為低成就學生，都是依據智力測驗及該期次的數學成就來決定，因此每一個期次所篩選出來的低成就學生不會完全相同。因此，由於每一個期次的樣本並不完全相同，無法採用潛在轉銜分析來進行。

基於上述，本研究各期次分開進行潛在剖面分析（Latent Profile Analysis）。潛在剖面分析依據分析的目的又分為探索性與驗證性兩種取向。探索性取向的潛在剖面分析，對於潛在類別的數目及各潛在類別在指標變項上的表現組型並不預設任何立場，也就是依據實証資料的分析結果來決定有幾個潛在類別，以及每一個潛在類別在指標變項上的表現組型為何。驗證性取向的潛在剖面分析則是對於潛在類別的數目，或指標變項的表現組型進行限定。如果研究者對於樣本的潛在類別有一些明確的前提假設，或是分析的目的在於驗證某個理論，那麼便適合採取驗證性取向的潛在剖面分析。

由於本研究的目的是在於驗證陳嘉成等人（2014）所提出的五種數學低成就類別是否存在於不同時期的國中數學低成就學生當中，因此，採用驗證性取向的潛在剖面分析較為合適。本研究將進行兩種驗證性的模式，模式一僅限定各期次的潛在類別數目為 5，模式二除了限定各期次的潛在類別數目為 5，亦將各潛在類別指標變項的平均數限定與陳嘉成等人（2014）相同。本研究將依據 Bayesian information criterion（BIC）指標（Schwartz, 1978）來比較模式一與模式二的適配度，以瞭解各個期次所得到的潛在類別是否與陳嘉成等人（2014）所得到的五種類別相同。再者，研究者將對各期次各類型的學生在組型變項上的表現進行檢定，然而依據潛在類別所進行的統計檢定，應當將各類別的事後機率納入考量，因此本研究採用虛擬抽樣（pseudo-draw）(Wang, Brown, & Bandeen-Roche, 2005)的技術，在考慮事後機率的情形下採用卡方值來進行各組別之間的差異性檢定。最後，本研究亦將追蹤各潛在類別的人數與比率，並以交叉表（cross table）的

方式呈現不同潛在類別學生在相鄰兩期次之間的轉換情形。

本研究使用Mplus 6.0 (Muthén & Muthén, 1998-2010) 進行潛在剖面分析。參數的估計則採用MLR (Maximum Likelihood estimation with Robust standard errors) (Klein & Muthen, 2007) 的方法進行。

此外，本研究以新北市及台北市七年級學生為對象進行立意抽樣，是未來研究結果在推論時可能的限制之一。

## 參、研究結果

本研究首先採用驗證性潛在剖面分析檢驗陳嘉成等人(2014)所提出五種數學低成就學生類型的可重複性，繼而探討國中三年當中，低成就學生類型人數比率的變化及消長情形，最後則採用列聯表的方式探討國中學生在不同成就類型之間轉換的動態情形。

### 一、驗證性潛在剖面分析

本研究針對各期次的資料進行兩種驗證性潛在剖面模式的分析，並且依據BIC指標比較兩種模式的適配度，以瞭解各期次的5種潛在類別是否與陳嘉成(2014)所得出的潛在類別有相同的學習組型。

表 1

兩種驗證性潛在剖面模式的 BIC 指標比較

	模式一	模式二
第二期次	2690.5	2645.8
第三期次	2771.4	2745.5
第四期次	2598.6	2579.0
第五期次	2336.5	2355.7

模式一：限定潛在類別個數為 5

模式二：限定潛在類別個數為 5

且限定各類別的指標變項平均數

由於第一期次的模式一與模式二是完全相同的模式，因此毋須進行比較，表 1 列出第二至第五期次兩種模式的 BIC 值比較。從表 1 得知，除了第五期次以外，其他期次模式二的 BIC 值都較低，顯示模式二是較為合適的模式，代表第二、三、四期次所得到的潛在類別與陳嘉成(2014)所得到的潛在類別是相同的，提供了五種數學低成就類型部分的效度證據。亦即第五期次模式一的 BIC 值低於模式二，代表模式一是較為合適的模式，代表第五期次所得到的潛在類別陳嘉成(2014)所得到的潛在類別並不完全相同，至於第五期次的類型方面，將在後續再進行說明。

### 二、低成就類型的學習組型

驗證性剖面分析依據學生數學能力知覺與考試焦慮，將低成就學生進行分



類，雖然訊息指標顯示五種低成就類型，確實存在於不同期次的低成就學生當中，然而不同類型的學生在各學習組型變項(Anderman & Midgley, 2002; Urdan & Midgley, 2003)上的表現，是否也有對應其類型的典型行為(typical behavior)，這將是驗證這五種低成就類型之有效性的重要依據。因此本研究呈現五種類型學生在表現目標、精熟目標、自我調整學習、非適應性完美主義、自我設限及數學成就上的表現，如表 2 所示，並將各潛在類別的變項平均數進行 pseudo-draw 差異性檢定，如表 3 所示。以下將比對本研究的分析結果與陳嘉成(2014)對於五種類型學生在組型變項上的描述，以瞭解該研究所提出五種低成就類型之有效性程度。

### (一) 焦慮型組型變項

焦慮型的學生除了數學能力知覺較低、考試焦慮較高，特別是在自我設限策略的使用上相當頻繁。過去有研究發現，考試焦慮高的學生，由於容易緊張，因此在面對考試情境時，經常使用自我設限策略來維護自我價值(施淑慎, 2004; Mandel, Marcus, & Dean, 1995)。Bong(2009)的研究亦發現，採用表現目標的學生，會有較高的數學焦慮；焦慮型的學生可能過於在意自己的表現，面對考試情境時便容易感到焦慮。

在成就目標方面，焦慮型的學生傾向於持有較高的表現目標。本研究發現，在五個期次當中，焦慮型學生自我設限的表現確實比其他類型的學生來的高(通常僅次於完美主義型的學生)，而且表現目標的分數也都高於精熟目標，這些都與焦慮型學生的學習組型特性相符。

因此，表現目標有如雙面刃一般，適度的追求固然不壞，然而若比精熟目標強勢(salient)則可能產生負面效應(陳嘉成, 2006)。

### (二) 臨界型組型變項

臨界型的學生與其他低成就類型相比，是相對表現最佳的，能力知覺與數學成就通常是最高，較常使用自我調整學習策略並且很少進行自我設限，而且他們的考試焦慮程度也是最低的。他們的學習狀態是適應型的(adaptive)，只要給予適當的鼓勵或加強學習策略的使用，很有可能可以擺脫低成就的困境。另外，許多研究顯示，整體而言，學習時採取精熟目標導向的學生，會擁有更為適應的學習組型(Anderman & Young, 1994; Covington, 1984; Wolter, Yu, & Printrich, 1996)。本研究發現在各個期次當中，臨界型學生的數學成就相對較高(表 2)；然而可能因為此型學生樣本較少的緣故(第二、三、四期次的臨界型學生分別只有 10 人、10 人、8 人，如表 4)，除了第一期次以外，其他期次的檢定結果皆未達顯著水準(表 3)。最後，臨界型學生的精熟目標分數也都高於表現目標分數，這些都與臨界型學生的組型特性相符。

### (三) 完美主義型組型變項

本類型的學生有高數學能力知覺，數學成就相較於其他類型是比較高的，然而他們卻同時有最高的考試焦慮。在其他組型變項上，他們的非適應完美主義的得分最高，而且在成就目標上表現出同時追求「高精熟／高表現」目標的衝突組

型。本研究發現在五個期次當中，此類型學生在非適應完美主義的表現上都維持最高，與完美主義型的組型特性相符，也是本類型學生最明顯且穩定的特徵。然而本類型學生的數學成就表現起伏甚大，第一、四、五期次的表現較佳，第二、三期次的表現卻甚差。然而可能因為此型學生樣本極少的緣故（各期次人數介於3至13人，見表4），上述結果並未達統計上的顯著差異。同時，本類型學生在第二、三期次同時也出現較高的自我設限策略。因此，研究者認為，被判定為完美主義型的低成就學生主要是源於該生的能力知覺與考試焦慮所進行的判別。陳嘉成（2014）雖然指出完美主義型的數學成就應該僅次於臨界型學生，然而本研究第二、三期次的完美主義型學生，卻有特別高的自我設限策略使用。高自我設限的學生，很可能因為耽溺於負面、自責的情緒狀態當中，忽略了可以採取實際行動去改變現狀的努力（Kuhl, 2000）。因此，第二、三期的學生，可能受到自我設限策略使用程度的影響，使其學習成就受到衝擊。這樣的結果也意味著，完美主義可能還有亞型存在，而且這個亞型可能與自我設限型為有所關聯。

#### （四）習得無助型組型變項

此類型的學生數學成就相對較低，而且能力知覺也差，然而他們的考試焦慮相較於其他類型卻是最底的；他們在精熟目標與表現目標上的表現也是最低，在學習動機上呈現出放棄的學習組型。研究指出，考試焦慮高的學生比較容易出現自我設限的行為（陳嘉成，2006），然而習得無助者採取的是消極的放棄組型，在這樣的心態下，並無強烈維護自我價值感的需求，因此應該也較少出現自我設限的行為（Covington, 2000）。研究結果顯示，在五個期次當中，此類型學生無論在任何一個期次時，精熟目標與表現目標的分數都是所有類型當中最底者，而且在自我調整策略的使用上也是最低；相較於其他類型的學生，也較少出現自我設限的行為，這些都與習得無助型的學習組型特性相符。

#### （五）普遍型組型變項

此類型的學生無論是能力知覺、考試焦慮及數學成就，與其他各類型相比，都約略處於中間的位置。在每個組型上的得分，也都是在中數附近，並未呈現特殊的學習狀態。本研究發現在五個期次當中，此類型學生的各個組型變項及數學成就的表現，都落在中間的位置，與普遍型的學習組型特性相符。

表 2

各期次低成就類型組型變項平均數

相關變項／潛在類別	焦慮型	臨界型	完美主義型	習得無助型	普遍型
第一期次					
數學能力知覺	3.15	5.68	5.66	3.18	3.66
數學考試焦慮	5.70	2.11	6.57	2.12	3.86
表現目標	4.87	4.32	6.03	3.66	4.38
精熟目標	4.67	5.60	6.07	4.24	4.67
自我調整學習	3.83	5.14	5.85	3.30	3.91
非適應型完美主義	4.41	2.97	5.72	2.61	3.55
自我設限	3.11	2.16	3.20	2.55	2.83
數學成就	21.04	31.42	27.08	20.59	21.66
第二期次					
數學能力知覺	3.15	5.68	5.66	3.18	3.66
數學考試焦慮	5.70	2.11	6.57	2.12	3.86
表現目標	4.93	4.27	5.96	3.13	4.32
精熟目標	4.76	5.09	6.12	3.67	4.46
自我調整學習	3.93	4.51	6.32	2.86	3.62
非適應型完美主義	4.30	3.19	5.86	2.46	3.62
自我設限	2.99	2.18	3.71	2.60	2.82
數學成就	25.19	29.96	18.91	21.95	23.39
第三期次					
數學能力知覺	3.15	5.68	5.66	3.18	3.66
數學考試焦慮	5.70	2.11	6.57	2.12	3.86
表現目標	4.90	3.87	6.32	2.93	4.06
精熟目標	4.71	5.05	6.04	3.60	4.30
自我調整學習	3.85	4.42	5.49	2.86	3.68
非適應型完美主義	4.41	2.94	5.62	2.41	3.39
自我設限	3.22	2.10	4.03	2.55	2.93
數學成就	23.56	30.33	20.67	20.89	22.82
第四期次					
數學能力知覺	3.15	5.68	5.66	3.18	3.66
數學考試焦慮	5.70	2.11	6.57	2.12	3.86
表現目標	4.88	4.90	6.04	2.82	4.00
精熟目標	4.60	5.74	6.14	3.50	4.20
自我調整學習	3.58	5.40	5.66	2.80	3.69
非適應型完美主義	4.59	3.42	5.58	2.49	3.56
自我設限	2.90	1.73	2.21	2.59	2.94
數學成就	21.22	26.69	28.21	21.29	22.42
第五期次					
數學能力知覺	3.15	5.68	5.66	3.18	3.66
數學考試焦慮	5.70	2.11	6.57	2.12	3.86
表現目標	4.66	0.00	5.88	2.93	4.00
精熟目標	4.34	0.00	5.67	3.34	4.18
自我調整學習	3.34	0.00	5.35	2.51	3.66
非適應型完美主義	4.53	0.00	5.33	2.45	3.58
自我設限	3.07	0.00	3.35	2.44	2.95
數學成就	18.44	0.00	21.08	16.96	19.44

表 3

各期次各潛在類別組別變項 pseudo-draw 差異性檢定結果

第一期次										
相關變項／組別比較	焦 vs 臨	焦 vs 完	焦 vs 習	焦 vs 普	臨 vs 完	臨 vs 習	臨 vs 普	完 vs 習	完 vs 普	習 vs 普
表現目標	2.13	4.98*	32.24***	8.62**	7.46**	2.77	0.03	20.99***	10.28**	13.07***
精熟目標	13.62***	7.71**	3.75	0.00	0.78	22.11***	15.48***	12.65***	8.07**	4.17*
自我調整學習	19.26***	16.60***	5.16*	0.21	1.68	30.17***	18.14***	24.80***	16.09***	7.17**
非適應型完美主義	18.12***	4.75*	72.52***	22.20***	17.52***	1.13	3.32	27.12***	13.74***	26.38***
自我設限	9.70**	0.02	7.81**	3.48	2.26	1.37	5.37*	0.97	0.32	2.39
數學成就	7.53**	1.52	0.04	0.10	0.57	7.02**	7.35**	1.60	1.32	2.31
第二期次										
相關變項／組別比較	焦 vs 臨	焦 vs 完	焦 vs 習	焦 vs 普	臨 vs 完	臨 vs 習	臨 vs 普	完 vs 習	完 vs 普	習 vs 普
表現目標	1.57	1.28	46.01***	6.06*	3.10	5.25*	0.01	10.74**	3.66	39.36***
精熟目標	0.55	3.32	18.98***	1.71	1.77	11.44**	2.53	11.85**	5.63*	17.89***
自我調整學習	1.55	20.55***	17.50***	1.75	8.05**	13.35***	4.28*	46.30***	29.26***	17.78***
非適應型完美主義	6.94**	3.56	49.11***	7.01**	9.85**	3.57	1.31	18.53***	8.21**	50.98***
自我設限	6.02*	0.57	3.02	0.70	2.50	1.77	4.92*	1.44	0.95	1.75
數學成就	1.26	0.91	1.69	0.67	2.19	3.40	2.70	0.23	0.50	0.53
第三期次										
相關變項／組別比較	焦 vs 臨	焦 vs 完	焦 vs 習	焦 vs 普	臨 vs 完	臨 vs 習	臨 vs 普	完 vs 習	完 vs 普	習 vs 普
表現目標	3.06	11.16**	42.19***	8.17**	16.28***	2.96	0.13	97.92***	47.74***	50.35***
精熟目標	0.38	9.15**	17.39***	2.47	2.62	7.76**	2.17	40.26***	21.30***	20.12***
自我調整學習	1.06	5.05*	9.85**	0.31	1.86	9.84**	2.34	15.92***	7.71**	26.58***

非適應型完美主義	9.11**	4.49*	48.52***	12.31***	17.10***	1.55	1.10	41.12***	19.79***	48.03***
自我設限	6.13*	1.75	6.07*	1.24	8.29**	1.17	4.09*	7.16**	4.01*	7.55**
數學成就	1.52	0.32	0.90	0.07	2.13	3.45	2.26	0.00	0.23	1.44

第四期次

相關變項／組別比較	焦 vs 臨	焦 vs 完	焦 vs 習	焦 vs 普	臨 vs 完	臨 vs 習	臨 vs 普	完 vs 習	完 vs 普	習 vs 普
表現目標	0.00	3.49	58.70***	11.32**	1.24	5.74*	1.11	30.82***	12.61***	64.40***
精熟目標	3.39	7.91**	18.17***	2.68	0.25	13.67***	6.82**	26.57***	14.50***	20.58***
自我調整學習	9.73**	4.36*	7.15**	0.15	0.06	22.94***	10.41**	9.51**	4.54*	34.56***
非適應型完美主義	2.75	1.20	53.02***	12.98***	3.97*	1.92	0.04	13.12***	5.57*	66.45***
自我設限	7.45**	0.59	1.56	0.03	0.27	5.13*	10.54**	0.21	0.74	6.17*
數學成就	1.36	1.79	0.00	0.18	0.07	1.62	1.06	2.20	1.53	0.55

第五期次

相關變項／組別比較	焦 vs 臨	焦 vs 完	焦 vs 習	焦 vs 普	臨 vs 完	臨 vs 習	臨 vs 普	完 vs 習	完 vs 普	習 vs 普
表現目標	NA	3.42	14.98***	2.22	NA	NA	NA	36.05***	15.03***	46.95***
精熟目標	NA	4.05*	4.56*	0.12	NA	NA	NA	23.69***	10.02**	29.26***
自我調整學習	NA	14.75***	4.69*	0.69	NA	NA	NA	61.37***	23.63***	60.74***
非適應型完美主義	NA	1.42	21.29***	4.41*	NA	NA	NA	32.80***	12.22***	60.82***
自我設限	NA	0.21	3.00	0.11	NA	NA	NA	3.47	0.68	12.82***
數學成就	NA	0.32	0.19	0.09	NA	NA	NA	1.49	0.24	2.64

註：「焦」為焦慮型、「臨」為臨界型、「完」為完美主義型、「習」為習得無助型、「普」為普遍型；NA：第五期次已無臨界型低成就者，無法比較。

表中數值為卡方值，\* $p < .05$ 、\*\* $p < .01$ 、\*\*\* $p < .001$ 。

### 三、低成就類型的發展

依據上述驗證性潛在剖面分析，每一位學生都會被計算出可能隸屬於每一個低成就類型的事後機率。事後機率最高的類型便是該學生最可能隸屬的低成就類型。據此，各期次低成就類型的人數及比率如表 4。

若細究各期次的人數比率之變化，結果顯示第一期次的數學低成就學生當中，普遍型佔多數，將近 50%，再來依序為焦慮型、習得無助型及臨界型，人數最少的是完美主義型。若從五個期次的縱貫角度來進行分析，我們大致上可以勾勒出低成就學生的輪廓如下：

- (一) 普遍型：人數比率穩定的維持在 50% 左右。
- (二) 焦慮型：隨著年級的增長，此類型學生的人數比率呈現遞減的現象，從第一期次的 25.4% 逐漸降低到第五期次的 4.9%，減少了 20% 之多，為減少最多的低成就類型；。
- (三) 習得無助型：隨著年級的增長，此類型學生的人數比率呈現遞增的現象，從第一期次的 17.1% 到第五期次遞增為 39.5%，為增加最多的低成就類型。
- (四) 完美主義型：此類型的學生人數比率最少，而且在五個期次當中，一直維持 2% 左右的出現率。
- (五) 臨界型：隨著年級的增長，此類型學生的人數比率呈現遞減的現象，從第一期次的 6.1% 遞減，直到第五期次已經沒有任何臨界型的低成就學生。

本研究發現第五期次已經沒有臨界型的學生，此結果與表 1 模式比較的結果相呼應，原本的五種低成就類型模型可能在國三上學期產生變化，只剩下四種類型。臨界型學生與其他類型學生最大的差別是，他們是數學低成就學生當中表現最好的一群。由表 5 可知，大部分的學生會在跨期次當中提升成為成就型學生。

由低成就類型的發展描述結果，可以看出不同低成就類型，在人數比率上的消長與變化。然而同一種類型的學生在跨學期的轉換中，到底進行如何的類別流動？某一種類型的學生在下一期次是否會維持相同的類型？哪一些低成就類型的學生有比較高的機率向上提升成為成就型學生？回答這些問題必須再進行類型的跨期次分析，才能瞭解不同類型在相鄰期次之間的轉換流動情形。

表 4

各期次低成就類型的人數與比率

低成就 類型	第一期		第二期		第三期		第四期		第五期	
	人數	%	人數	%	人數	%	人數	%	人數	%
完美主義	7	2.2%	4	1.3%	10	2.5%	3	1.2%	13	3.7%
臨界	20	6.1%	10	4.0%	10	3.7%	8	2.2%	0	0.0%
焦慮	99	25.4%	46	13.8%	27	8.0%	31	8.6%	15	4.9%
習得無助	62	17.1%	92	24.6%	141	35.0%	131	36.6%	134	39.5%
普遍	210	49.1%	236	56.3%	216	50.9%	223	51.4%	198	51.9%

#### 四、低成就類型的轉換

為了瞭解低成就類型在相鄰兩期次之間的轉換概況，以及低成就學生與成就型學生之間的變換情形，本研究將相鄰期次的低成就學生類型與成就型學生的人數製作為交叉表，如表 5 所示。惟表 4 與表 5 中各類型人數略有差異，原因是：表 4 的數據，純粹統計每一個期次的類別人數，只要該期次有資料的樣本就會納入；而表 5 的數據，則必須相鄰兩期同時都有資料的樣本，才會納入統計。這個選擇是因為縱貫資料在每一期次都會流失樣本，因此為獲取最大訊息量，在不影響解釋下採納所有可用的樣本。

##### （一）焦慮型的轉換

第一期次焦慮型的學生共有 94 名，這群學生到了第二期次時，有 27.7%（15 位）轉變為成就型學生，然而仍停留在焦慮型的學生也只有 18.1%（17 位）。第二期次的 44 名焦慮型學生轉變成為低成就學生的比率為 27.3%（12 位），仍停留在焦慮型的比率為 20.5%（9 位）。第三期次的趨勢也約略相同。有趣的是在第四期次時，焦慮型的學生轉變為成就型學生的機率明顯提高，高達 46.4%（13 位），仍停留在焦慮型的比率則下降為 10.7%（3 位）。

總結來說，本研究發現在前三期次當中，焦慮型學生約有 1/4 的學生在下一個期次當中能轉變為成就型學生；下一個期次仍然維持為焦慮型學生的比率只有約 1/5。相較於習得無助型的學生在次一期次仍停留在原類型的比率將近 1/2，焦慮型學生次一期次仍然停留在原類型的比率明顯較低。

##### （二）普遍型的轉換

第一期次的普遍型學生共有 200 名，這群學生到了第二期次時有 32.5%（65 位）的比率轉變為成就型學生，維持在普遍型的比率為 47.0%（94 位），另外還有 16.0% 的普遍型學生轉變為無助型低成就。第二期次的 223 名普遍型低成就學生有 28.3%（63 位）提升為成就型學生，維持在普遍型的比率為 46.2%（103 位），另外還有 20.6%（46 位）的普遍型學生轉變為無助型低成就。第三期次的 208

名普遍型低成就學生轉變成成就型的比率僅剩下 24.0% (50 位), 卻有高達 51.4% (107 位) 的學生維持在普遍型, 有 16.3% (34 位) 的普遍型學生轉變為無助型低成就。第四期次普遍型的 199 名低成就學生在第五期次轉變為成就型學生的比率則跳升至 39.7% (79 位)。

### (三) 完美主義型的轉換

完美主義型的學生人數很少, 不同期次之間轉換的趨勢也有很大的跳動, 如同前述, 完美主義型的組型變項原本在不同期次之間就呈現比較跳動式的變化, 不排除在完美主義型內存在著不同的亞型。就第一期次而言, 該期次完美主義型的學生表現出較低的自我設限, 同時也有較佳的學業表現, 因此在第二期次時, 有高達 42% 的完美主義型學生提升為成就型學生。然而第二、三期次的完美主義型學生表現出較高的自我設限, 學業表現也較差, 因此在下一個期次時, 分別只有 25% 及 11% 的學生提升成為成就型學生。第四期次的完美主義型學生學業表現也不錯, 然而意外地到了第五期次沒有任何一位學生提升為成就型學生。然而須注意的是, 第四期次的完美主義型學生只剩下 3 個人, 這 3 個人的跨期次轉換可能難以代表這個低成就類形的普遍狀況。然而綜合完美主義型學生的結果, 研究者認為完美主義型確實可以存在不同的亞型, 影響該類型學生的成就表現及在相鄰期次的轉換情形, 仍待後續研究進行探討。

### (四) 習得無助型的轉換

第一期次習得無助型的學生共有 60 名, 這群學生到了第二期次時, 只有 25.0% (15 位) 轉變為成就型學生, 然而卻有高達 41.7% (25 位) 的學生仍然是無助型的低成就學生。第二期次的 87 名無助型學生也只有 23.0% (20 位) 轉變為成就型學生, 卻有高達 47.1% (41 位) 仍然是無助型的低成就。第三期次的趨勢也約略相同。四、五期次時, 無助型低成就學生轉變為成就型學生的機率雖然稍有提高, 但是與其他類型的低成就學生相較之下, 仍然是偏低的。

總結來說, 本研究發現習得無助型學生轉變為成就型學生的機率通常只有 1/4 以下, 相較於其他類型來說是比較低的。再者, 習得無助型的學生有將近一半的機率, 經過了一個學期之後, 仍然是無助型的低成就學生。

### (五) 臨界型的轉換

第一期次的臨界型學生共有 20 名, 這群學生到了第二期次時, 有高達 45.0% (9 位) 的比率轉變為成就型學生, 維持在臨界型的比率只有 10.0% (2 位), 另外還有 25.0% 的臨界型學生轉變為無助型低成就。第二期次的 10 名臨界型低成就學生也有高達 50.0% (5 位) 提升為成就型學生, 沒有任何學生在第三期次仍然維持為臨界型, 然而有 30% (3 位) 的臨界型學生轉變為無助型低成就。第三期次的趨勢與前兩期次相似。觀察臨界型低成就學生在第四、五期次的變化, 可以發現有高達 71.4% (5 位) 的臨界型低成就學生轉變為成就型者, 而且第五期



次已經沒有任何臨界型的低成就學生了。

從上述分析可知，在臨界型的低成就學生當中，幾乎每一期次都有超過一半的學生有可能從低成就者轉變為成就型者，而且此一趨勢幾乎在每一個期次皆是如此。再者，相較於其他低成就類型來說，臨界型學生在次一期次仍然維持臨界型的比率非常低，甚至在第二、三、四期次當中，維持原類型的比率都是 0%。同時我們也發現，每一期次都有將近 30% 的臨界型低成就學生會轉變成無助型的低成就者（第四期次除外）。因此我們可以做一個初步的結論，臨界型的低成就學生雖然有一半有可能轉變為成就型者，但不可忽略的是，也有一部分的學生可能會在面臨學業的挑戰以及持續的數學成就沒有提升而轉變成習得無助的類型。

依據低成就類型在相鄰兩期次之間的轉換情形，研究者發現，同樣是低成就的學生，有些類型在下一個期次比較容易提升成為成就型學生（臨界型），有些類型在下一個期次卻很可能只會原地踏步（習得無助型）。就如同兩個人從同一地點出發，一個向右走，一個向左走，方向的不同很可能讓這兩個人從此難有交集。對於低成就學生來說，向左走或向右走的關鍵，很可能是他們類型的不同，此一發現更彰顯出類型論對於低成就輔導的重要性。

表 5 相鄰兩期次間低成就類型的轉換人數與比率之列聯表

		第二期次												
		成就型		完美		普遍		焦慮		無助		臨界		
類型		人數	%	人數	%	人數	%	人數	%	人數	%	人數	%	總和
第一期次	成就型	2704	95.6	0	0.0	76	2.7	19	0.7	23	0.8	5	0.2	2827
	完美	3	42.9	2	28.6	0	0.0	0	0.0	1	14.3	1	14.3	7
	普遍	65	32.5	1	0.5	94	47.0	7	3.5	32	16.0	1	0.5	200
	焦慮	26	27.7	1	1.1	44	46.8	17	18.1	6	6.4	0	0.0	94
	無助	15	25.0	0	0.0	16	26.7	3	5.0	25	41.7	1	1.7	60
	臨界	9	45.0	0	0.0	4	20.0	0	0.0	5	25.0	2	10.0	20
	總和	2822	88.0	4	0.1	234	7.3	46	1.4	92	2.9	10	0.3	3208
		第三期次												
		成就型		完美		普遍		焦慮		無助		臨界		
類型		人數	%	人數	%	人數	%	人數	%	人數	%	人數	%	總和
第二期次	成就型	2653	95.5	5	0.2	68	2.4	11	0.4	36	1.3	5	0.2	2778
	完美	1	25.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	3	75.0	0	0.0	4
	普遍	63	28.3	1	0.4	103	46.2	6	2.7	46	20.6	4	1.8	223
	焦慮	12	27.3	2	4.5	14	31.8	9	20.5	7	15.9	0	0.0	44
	無助	20	23.0	1	1.1	23	26.4	1	1.1	41	47.1	1	1.1	87
	臨界	5	50.0	1	10.0	1	10.0	0	0.0	3	30.0	0	0.0	10
	總和	2754	87.5	10	0.3	209	6.6	27	0.9	136	4.3	10	0.3	3146
		第四期次												
		成就型		完美		普遍		焦慮		無助		臨界		
類型		人數	%	人數	%	人數	%	人數	%	人數	%	人數	%	總和
第三期次	成就型	2635	96.5	2	0.1	53	1.9	8	0.3	28	1.0	5	0.2	2731
	完美	1	11.1	0	0.0	3	33.3	3	33.3	2	22.2	0	0.0	9
	普遍	50	24.0	1	0.5	107	51.4	13	6.3	34	16.3	3	1.4	208
	焦慮	6	24.0	0	0.0	12	48.0	6	24.0	1	4.0	0	0.0	25
	無助	31	23.7	0	0.0	39	29.8	1	0.8	60	45.8	0	0.0	131
	臨界	5	50.0	0	0.0	2	20.0	0	0.0	3	30.0	0	0.0	10
	總和	2728	87.6	3	0.1	216	6.9	31	1.0	128	4.1	8	0.3	3114
		第五期次												
		成就型		完美		普遍		焦慮		無助		臨界		
類型		人數	%	人數	%	人數	%	人數	%	人數	%	人數	%	總和
第四期次	成就型	2420	95.1	1	0.0	65	2.6	7	0.3	53	2.1	0	0.0	2546
	完美	0	0.0	1	33.3	1	33.3	0	0.0	1	33.3	0	0.0	3
	普遍	79	39.7	4	2.0	81	40.7	3	1.5	32	16.1	0	0.0	199
	焦慮	13	46.4	0	0.0	8	28.6	3	10.7	4	14.3	0	0.0	28
	無助	37	32.7	7	6.2	33	29.2	1	0.9	35	31.0	0	0.0	113
	臨界	5	71.4	0	0.0	2	28.6	0	0.0	0	0.0	0	0.0	7
	總和	2554	88.2	13	0.4	190	6.6	14	0.5	125	4.3	0	0.0	2896

## 肆、結論與建議

本研究檢驗了焦慮型、臨界型、完美主義型、習得無助型與普遍型五種低成就類型在國中跨學期的有效性，以及這五種類型在各學習組型變項上的差異。以下針對這些類型在國中不同時期的人數消長、發展與流動情形進行分析，並據此提出低成就輔導上的建議。

### (一) 習得無助型的統整性描述與輔導建議

習得無助型的低成就學生，其數學成就在所有低成就類型中是最低的，他們不僅數學能力知覺低，也不擅長使用學習策略來幫助學習。但值得注意的是：雖然他們的數學能力知覺低，但是數學考試焦慮竟然也是低的。很明顯地，他們對學習數學已呈現出消極放棄的學習組型。依據本研究的分析，國中階段當中，習得無助的低成就學生人數呈現逐漸增長的趨勢，從七年級上學期的 17.1% 逐漸增加，到了九年級上學期達到 39.5% (表 4)。亦即，隨著年級愈來愈高，數學課程的難度日益困難，此類型學生在不斷累積失敗經驗的情況下，在數學學習的心態上，愈來愈容易形成一種無助與放棄的學習組型。

習得無助型的低成就學生，在下個學期能夠「向上提升」成為成就型學生的比率偏低，只有約 1/4 左右；卻有高達約 1/2 的習得無助型學生，到了下個學期仍然是停滯在習得無助型的階段 (表 5)。習得無助的主要原因來自於失敗經驗的累積，雖然曾經嘗試努力，但一次再一次失敗的打擊等負面經驗，都會造成學生對自身能力的懷疑，增加面對數學的焦慮感，進而降低學習動機。

因此，對於習得無助型低成就學生的輔導，重點之一在於設定可達成的目標 (available goal) 增加學生的成功經驗 (Bandura, 1997)。除了針對不同天賦與精熟程度的學生，給予不同的教材及教法；甚至根據學生程度，訂定不同的通過標準。在傳統的考試中，教師經常設定的是齊一化的通過標準，例如，老師規定此次考試應該達到 80 分，否則將進行處罰。然而此一制度只對能力約在 70 到 79 分的學生最有利，因為他們只要稍加努力即可達到標準；至於原本只有三、四十分、甚至分數更低的學生卻是相當不利的。因為要在短時間進步這麼大的幅度，除了作弊否則機率不高。學生為了維護自我價值 (self-worth) 反而容易養成逃避的心態---反正念不念書都是被處罰，乾脆就放棄不要念；而採用自我設限策略，則是成了維護自我價值的最後一道防線 (Covington, 1984)。然而令人遺憾的是：這些逃避策略的效果都只是暫時的，這些孩子最終都會選擇放棄學習，亦即是本研究所發現的「習得無助型」低成就學生。

對於已經形成習得無助學習組型的學生，要幫助他們脫離習得無助，相形之下並不容易，因此國中剛入學的七年級階段是一個關鍵的時刻，教師應該特別注重學生成功經驗的培養，並且鼓勵學生對於成敗經驗的正向歸因，避免讓學生陷入習得無助的低成就循環當中。

## (二) 焦慮型的統整性描述與輔導建議

焦慮型的低成就學生，學習時傾向於採取表現目標，因此在面對考試情境時容易感到緊張焦慮；學習時較常使用自我設限策略來維護自我價值。從表 4 可知，國中階段「焦慮型」的低成就學生人數比率，在七年級上學期時高達 25.4%（第一學期），然而隨著年級的增長，焦慮型的人數比率呈現遞減的趨勢，到了九年級上學期只剩下 4.9%，是比率減少最多的低成就類型。從七年級上學期到八年級上學期，焦慮型的低成就學生在下一個學期向上提升成為成就型學生的比率偏低，只有約 1/4 左右；同時，也只有約 1/5 的焦慮型學生在下一個期次還是維持在焦慮型（表 5）。顯示焦慮型學生所表現出來的考試焦慮，很可能不是一種長期穩定的特質焦慮，而是隨著情境而有所改變的狀態焦慮。

然而從八年級下學期升上九年級上學期時，焦慮型低成就學生卻出現不同的改變，有將近一半的焦慮型學生都向上提升成為成就型學生。只有約 1/10 的學生還是維持焦慮型，如表 5 所示）。這很可能是因為從九年級開始，國中學生面對基本學力測驗的準備階段，課室目標結構朝向表現目標結構靠攏，因此傾向於採取表現目標的焦慮型學生，在課室目標與自身成就目標相符的情況之下，反而有比較好的表現，容易向上提升成為成就型學生。

焦慮型的低成就學生特別容易出現在國中階段的七年級，此一時期是從國小剛進入國中的轉銜階段（transition），面對新的數學學習內容、課程與環境，學生可能會因為適應的問題，造成焦慮感提升進而影響成就表現。密西根大學的 PALS（Pattern of Adaptive Learning Survey）團隊，也發現了類似的現象。他們主張此時期學生對於課室目標結構（goal structure）的知覺扮演非常關鍵的角色（Friedel, Cortina, Turner & Midgley, 2010）。教師若能加強七年級轉銜階段的輔導，協助學生適應新的數學學習教材及環境；同時，建立強調精熟目標結構的課室環境，讓學生學習的重點放在自己是否真的學會，而非強調排名以即與他人的比較，這樣將有助於減低學生的數學焦慮感（Furner & Gonzalez-DeHass, 2011）。

## (三) 完美主義型的統整性描述與輔導建議

完美主義型的低成就學生，雖然有較高的數學能力知覺，面對數學考試情境時，卻比其他學生更容易感到焦慮。他們學習數學時，同時追求精熟與表現兩種成就目標，不但要求自己確實精熟數學課程的內容，也要求自己必須表現得比其他同學還要好（或者不要表現得比別人差）。整體而言，此類型的學生表現出一種非適應型（maladaptive）的完美主義，他們的逃避行為來自於：設定一個不合理的高標準，使得實際表現無法達到設定的水準，再把自己的失敗歸因於接近完美的高標準所致。

此類型學生在不同年級階段的成就表現起伏甚大，而且與自我設限行為的出現有密切的關係。若學生雖然抱持完美主義，但並未出現逃避行為，且學習表現較佳者，那麼他們的完美主義可能是律己甚嚴的結果，他們將有較高的機會提升成為成就型學生（本研究當中為 42%）；然而若出現自我設限行為，且其學習表

現較為低落，那麼在下學期提升至成就型學生的機會就很低（本研究當中為 25% 或 11%）（表 5）。據此，研究者認為完美主義型的低成就學生當中很可能存在著不同的亞型，而且此亞型很可能與自我設限行為有明顯的關聯性。完美主義型的學生在各種低成就類型當中，人數比率是最少的一種；從七年級上學期到九年級上學期都維持在約 2% 左右的出現率，如表 4。

教室現場當中，教師教到完美主義型低成就學生的機率相對較低。其實「追求完美」顯然不是此一類型學生最大的問題，自我設限行為可能才是影響這些學生低成就的主因。老師可以採用輔導當中的「面質」技巧---真實而直接的指出學生信念與行為的不一致；以合宜的思考來取代原先不合宜的思考，進而改變低成就學生的學習行為。當學生能真實的面對自己，給予自己客觀而正確的評價，避免設定過高的目標。

#### （四）臨界型的統整性描述與輔導建議

臨界型的低成就學生表現出較為適應性的學習組型，他們的數學能力知覺高，面對考試情境不太會感到焦慮，較常使用自我調整策略進行學習，也很少出現自我設限的行為。此類型學生在學習時，通常比較傾向於採用精熟導向的成就目標，將學習的焦點放在數學課程內容的精熟，而非一味地想贏過別人或過度在意自己的表現。相較於其他低成就學生，他們的學習困難比較不嚴重，也有較佳的學習成就表現。國中階段臨界型的低成就學生人數比率並不多，通常在 6% 以下，而且隨著年級的增長，人數比率呈現遞減的趨勢，從七年級上學期的 6.1% 逐漸減少，到了八年級下學期只剩下 2.2%，九年級上學期甚至已經沒有任何臨界型的低成就學生（表 4）。臨界型人數比率的減少，事實上反映了此類型的學生有相當高的機會（在本研究當中是超過 50% 的機會）在下一個學期能夠向上提升成為成就型學生。再者，很少有臨界型學生會一直保持是臨界型的低成就；這也意味著，很少會有學生雖然表現出相當適應性的學習組型，卻仍然一直無法提升成為成就型學生。

臨界型的學生本身已經擁有較為適應的學習組型，經過一段時間的努力，很有機會能夠擺脫低成就的困境。與其他低成就類型相較，是比較不令人擔心的一群。然而教師仍然必須關心，為什麼學習組型如此良好的學生，卻無法達到應有的表現水準？是否有外在因素的干擾使學生的數學能力無法正常發揮？是否有其他因素讓學生無法好好地進行數學課業的學習或複習？如果能夠排除這些外在因素，以臨界型學生良好的數學學習組型，應該能夠很快地克服學習上的困難，順利擺脫低成就的困境。

#### 未來研究建議

關於低成就學生的類型，尚有許多需要更多研究的投入，研究者提出兩個方向供後續研究者參考。

##### 一、低成就類型的明確性

依據陳嘉成等人(2014)與本研究的結果，都發現有將近 50%的學生屬於普遍型低成就，然而此類型的學生在各學習組型變項的表現上，並沒有明顯的特徵，而是約略接近於低成就學生的平均水準。普遍型低成就學生的分類結果，可能意味著現行分類無法找出這些學生學習組型上的明顯特徵。就分類變項而言，採用能力知覺與考試焦慮兩個變項來進行分類，是本研究在評閱相關文獻後在研究上的價值選擇，其他研究者也可能採用不同的變項。其實採用兩個變項，就能讓約 50%的低成就學生產生具有明確意義的分類(焦慮型、習得無助型、完美主義型及臨界型)，已屬不易；再者，依據常態分佈的假定，大多數的學生原本就有較高的機率落在平均值附近，這些落在平均值附近的學生，其學習樣態自然不如其他類型的學生來的容易突顯。

就低成就輔導實務而言，若能提高明確分類的學生比率，低成就的類型論更能幫助現場教師制訂為各種量身打造的低成就輔導方案，也才能對於低成就輔導實務有更實質的貢獻。因此，研究者認為讓更多低成就學生的分類更具明確的意義，讓更多低成就學生的學習樣態特徵突顯出來，是此領域研究者迫切的工作之一。「真理是被逼近的，而不是被發現的」，如何改進現有的低成就分類必須有更多的研究投入。本研究認為可以嘗試將其他影響低成就學生的關鍵變項，納入潛在剖面分析或是潛在類別分析，應該能夠幫助研究者辨識出更多具有明確意義的潛在類別。依據 Mandel、Marcus 及 Dean (1995) 對於低成就學生的分類，他們認為低成就學生可以分為拖拖拉拉型 (coasting)、緊張焦慮型 (anxious)、尋求認同型 (identity search)、壞推銷員型 (wheeler-dealer)、悲傷抑鬱型 (sad or depressed) 及抗拒叛逆型 (defiant)。該研究的分類雖然來自於臨床心理師的自身經驗，但樣本也是比較異常 (abnormal) 的，而且缺乏後續實徵資料的佐證，然而亦不失為探索性量化研究的啟發來源。若依據 Mandel 等人 (1995) 分類，研究者或可考慮將拖延 (procrastination)、認同 (identity)、憂鬱 (depressed) 或叛逆 (defiant) 等變項納入潛在剖面分析。另外，研究者認為，有些低成就學生並未體認到數學對於自己未來目標的價值性，並未將目前對於數學的付出或努力視為達成自己未來目標的途徑，也就是不具有未來時間觀 (future time perspective) (Husman & Lens, 1999)，或是對於數學不感興趣，這些都可能是普遍型低成就學生的成因之一。將上述影響低成就的可能變項加入，將有助於增進低成就分類的明確性，值得後續研究者的投入。

## 二、現有類型的精緻化與次類的建立

本研究發現，同樣是低成就學生，卻因為隸屬於不同的低成就類型，後續數學學習的發展也有所差異。例如，臨界型的低成就學生，有比較高的機會在下一個期次就能提升為成就型學生；然而習得無助型的學生，很有可能在下一個期次仍然陷於低成就的困境當中。除此之外，同一種類型的低成就學生，後續也有可能出現不同的發展。以完美主義型為例，本研究發現完美主義型很可能存在不同的亞型，而且這個亞型可能與自我設限行為有關係。再者，以臨界型低成就為例，

本研究發現臨界型低成就學生，有一半會在下一個期次提升成為成就型，然而也有一半的學生雖然足夠的天賦(本研究的低成就學生都是建立在高智商的前提之下)以及良好的學習組型，卻仍然無法提升成為成就型學生。同樣是臨界型的學生，卻有不同的發展，其關鍵原因為何？應該意味著臨界型低成就也包含了兩種不同的亞型？這些議題仍待後續研究探討。另外，研究者認為，本研究所探討的學習組型變項，無法包含所有影響低成就學生發展的因素，因此在現有低成就類型的精緻化或次類建立的過程當中，應該包含部分質化研究方法，例如採用訪談的方式，探討不同低成就類型學生之間的異同，以及不同亞型低成就學生的異同，以尋找除了現有學習組型變項之外，可能影響低成就類型形成的原因。

過去許多低成就的文獻最常犯的二個錯誤，其一是將「低成就」與「成就低」混為一談；其二是所提出的輔導策略，幾乎都避開低成就學生的類型，彷彿有一帖良方，可以適用各種症狀，但是我們知道這是浪漫主義的想像。「真理是被逼近，而不是被發現的。」低成就學生的成因相當多元且複雜，須要更多研究人力的投入與對話。本研究的立場誠如美國前總統約翰·甘乃迪指出：「不是每個孩子都有同等資賦、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。」我們認為：人生並非只有讀書和考試，但是低成就與成就低是二個不同的概念，低成就的學生其實可以在學業上有更好的表現，在教育上我們就不應該放棄。

## 參考文獻

- 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。
- 王金香 (2010)。焦慮與動機影響數學學習之縱貫研究(未出版之博士論文)。國立政治大學，臺北市。
- 余民寧 (1987)。考試焦慮、成就動機、學習習慣與學業成績之關係 (未出版之碩士論文)。國立政治大學，臺北市。
- 李國偉 (2013)。TIMSS 2011 耐人尋味的問題。**科學人**，132。取自 <http://sa.ylib.com/MagCont.aspx?Unit=columns&id=2119>
- 余民寧、陳景花 (1996)。時間管理對學業成就的影響。**政大學報**，72(上冊)，63-82。
- 吳靜吉、余民寧、陳嘉成 (1999)。自我設限策略量表。未出版。
- 吳靜吉、林偉文、劉士豪 (1998)。成就目標量表。未出版。
- 吳靜吉、程炳林 (1992)。激勵學習策略量表。未出版。
- 施淑慎 (2004)。成就目標、自我效能、以及策略使用在考試焦慮上所扮演之角色。**國立臺北師範學院學報**，17 (1)，355-378。
- 施淑慎 (2010)。父母態度、教師之自主支持及心理控制與國中生完美主義傾向間關係之探究。**彰化師大教育學報**，17，1-16。
- 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), 1-28。

- 陳嘉成 (2006)。為什麼自我跛足？與數學能力知覺、測驗焦慮對學習行為組型的中介效果。《測驗學刊》, 53 (1), 49-78。
- 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
- 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
- 陳榮華 (2004)。《國民中學智力測驗更新版指導手冊》。臺北：中國行為科學社。
- 程炳林 (2006)。主觀能力與逃避策略之關係。《師大學報：教育類》, 51 (2), 1-24。
- 曾世杰 (2014)。該給李遠哲、李安一樣的數學課嗎？《親子天下》, 57。取自 <http://www.parenting.com.tw/article/article.action?id=5058446>
- Ahmed, W., van der Werf, G., Kuyper, H., & Minnaert, A. (2013). Emotions, self-regulated learning, and achievement in mathematics: A growth curve analysis. *Journal of Educational Psychology*, 105(1), 150-161. Doi: 10.1037/a0030160.
- Anderman, E. M., & Young, A. J. (1994). Motivation and strategy use in science: Individual differences and classroom effects. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(8), 811-831.
- Anderman, E., & Midgley, C. (2002). Methods for studying goals, goal structures, and patterns of adaptive learning. In C. Midgley (Ed.), *Goals, goal structures, and patterns of adaptive learning* (pp. 1–20). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York, NY: Freeman.
- Beasley, T. M., Long, J. D., & Natali, M. (2001). A confirmatory factor analysis of the mathematics anxiety scale for children. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 34(1), 14-26.
- Bong, M. (2009). Age-related differences in achievement goal differentiation. *Journal of Educational Psychology*, 101(4), 879-896.
- Covington, M. V. (1984). The self-worthy theory of achievement motivation: Finding and implication, *The Elementary School Journal*, 85(1), 5-20.
- Covington, M. V. (2000). Goal theory, motivation, and school achievement: An integrative review. *Annual Review of Psychology*, 51(1), 171-200.
- Elliot, A. J., & Harackiewicz, J. M. (1996). Approach and avoidance achievement goals and intrinsic motivation: A mediational analysis. *Journal of Personality and Social Psychology*, 70, 968-980.
- Friedel, J. M., Cortina, K. S., Turner, J. C., & Midgley, C. (2010). Changes in efficacy beliefs in mathematics across the transition to middle school: Examining



- the effects of perceived teacher and parent goal emphases. *Journal of Educational Psychology*, 102(1), 102-114.
- Frost, R. O., Marten, P., Lahart, C., & Rosenblate, R. (1990). The dimensions of perfectionism. *Cognitive Therapy and Research*, 14(5), 449-468.
- Furner, J. M., & Gonzalez-DeHass, A. (2011). How do students' mastery and performance goals relate to math anxiety? *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 7(4), 227-242.
- Husman, J., & Lens, W. (1999). The role of the future in student motivation. *Educational Psychologist*, 34(2), 113-125.
- Jacobs, J. E., Lanza, S., Osgood, D. W., Eccles, J. S., & Wigfield, A. (2002). Changes in children's self-competence and values: Gender and domain differences across grades one through twelve. *Child Development*, 73(2), 509-527.
- Klein, A. G. & Muthén, B. O. (2007). Quasi-maximum likelihood estimation of structural equation models with multiple interaction and quadratic effects. *Multivariate Behavioral Research*, 42(4), 647-673.
- Kuhl, J. (2000). Personality, self-regulation, and adaptation. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of Self-Regulation* (pp. 275-302). San Diego, CA: Academic.
- 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.
- Matthews, G., Schwan, V. L., Campbell, S. E., Saklofske, D. H., & Mohamed, A. A. (2000). Personality, self-regulation, and adaptation: A cognitive-social framework, In M. Boekarts, P. R. Pintrich, & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 171-207). New York, NY: Academic Press.
- Midgley, C., Maehr, M. L., Hicks, L., Roeser, R., Urdan, T., Anderman, E., Kaplan, A., Arunkumar, R., & Middleton, M. (1997). *Manual for the Patterns of Adaptive Learning Survey*. Ann Arbor, MI: University of Michigan.
- Morris, L. W., Davis, M. A., & Hutchings, C. H. (1981). Cognitive and emotional components of anxiety: Literature review and a revised worry-emotionality scale. *Journal of Educational Psychology*, 73(4), 541-555.
- Muthén, L.K. and Muthén, B.O. (1998-2010). *Mplus User's Guide* (6thed.). Los Angeles, CA: Muthén & Muthén.
- Schwartz, G. (1978). Estimating the dimension of a model. *The Annals of Statistics*, 6, 461-464.
- Urdan, 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.
- Wang, C-P., Brown, C. H., & Bandeen-Roche, K. (2005). Residual diagnostics for

growth mixture models: Examining the impact of a preventive intervention on multiple trajectories of aggressive behavior. *Journal of the American Statistical Association*, *100*, 1054–1076.

Westerback, M.E., & Long, M. E. (1990). Science knowledge and the reduction of anxiety about teaching earth science in exemplary teachers as measured by the Science Teaching State-Trait Anxiety Inventory. *School Science and Mathematics*, *90*(5), 361-374

Zeidner, M. (1998). *Test anxiety: The State of the Art*. New York, NY: Plenum.

# 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：104年5月12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	104年3月26日 104年3月29日	會議地點	日本 大阪
會議名稱	(中文)第五屆亞洲心理學與行為科學國際研討會 (英文) <b>The Fifth Asian Conference on Psychology &amp; the Behavioral Sciences</b>		
發表論文題目	(中文) (英文) <b>Underachievers in Mathematics in Taiwan &amp; Methodology Issues Concerning Underachievement Research</b>		

# 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，是在日本大阪所舉辦的 **The Fifth Asian Conference on Psychology & the Behavioral Sciences**。因為地處亞洲不會太遠，因此也號召了校內師培中心與藝教所（藝術與人文教學研究所）的師生一起參加，希望可以藉此機會帶領研究生參與國際研討會，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 **Underachievers in Mathematics in Taiwan & Methodology Issues Concerning Underachievement Research** 論文接受函在 104 年 1 月 16 日收到(如附件一)。此研究的重點二個向度，其一是在點出臺灣在低成就的相關文獻與教育實務中所發生的問題，其二即是從前述的問題---低成就學生的篩選機制中，討論不同的低成就篩選方法所可能遇到的問題為何？進一步的內容請參閱附件三。

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，才抵達大阪的「中之島」站(如圖 1)，然後在步行到 **Rihga Royal Hotel**。大會的安排相當妥適，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。



圖 1 在「中之島」地鐵站走路到會場

我個人發表的場次是在當天下午的，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 2 與圖 3。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。

我告訴他們，雖然台灣學生的數學表現不錯，但是台灣學生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。究其原因，可能是因為太多的刁鑽考試題目與競爭，所造成的結果。而且，我告訴他們，數學加高斯曾說：「數學為科學之母」。但是台灣學生雖然數學程機不錯，但是在科學方面的成就其實與實際的科學成就，其實有一段落差。例如，許多科技產品甚至國防武器等，都還是跟美國買(圖 2 的學者為美國人)。他聽了覺得這是很有趣的分析，但是他也說，其實美國這些傑出的科學成就，其實都是來自「移民」。我聽了他的說明之後哈哈大笑，雖然有部分是真的，但是美國建立起這樣的環境允許科學的發展也是相當了不起的。

另外，與日本法政大學心理系的渡邊彌生教授，也有相當熱烈的討論。會後我們交換名片，回國之後我也將相片寄給她，希望能為後來的學數之路留下一條線索。整體而言此次參與 Asian Conference on Psychology & the Behavioral Sciences 可以說是收穫滿滿。

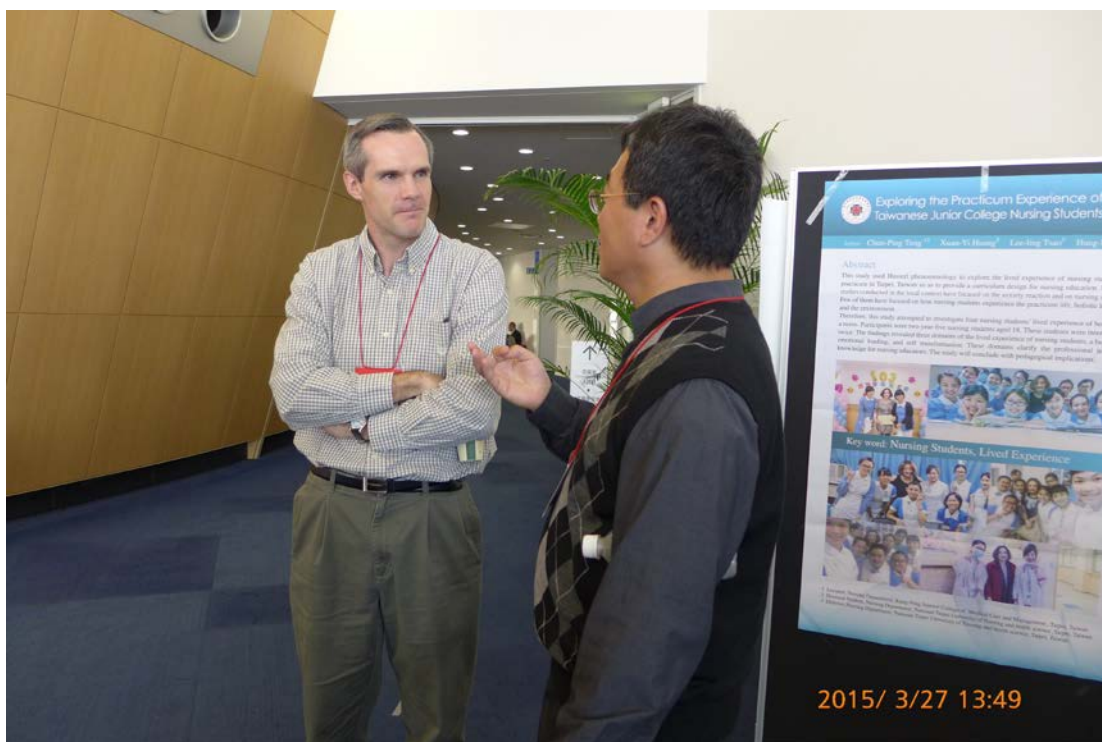


圖 2 外籍學者與本研究討論研究問題



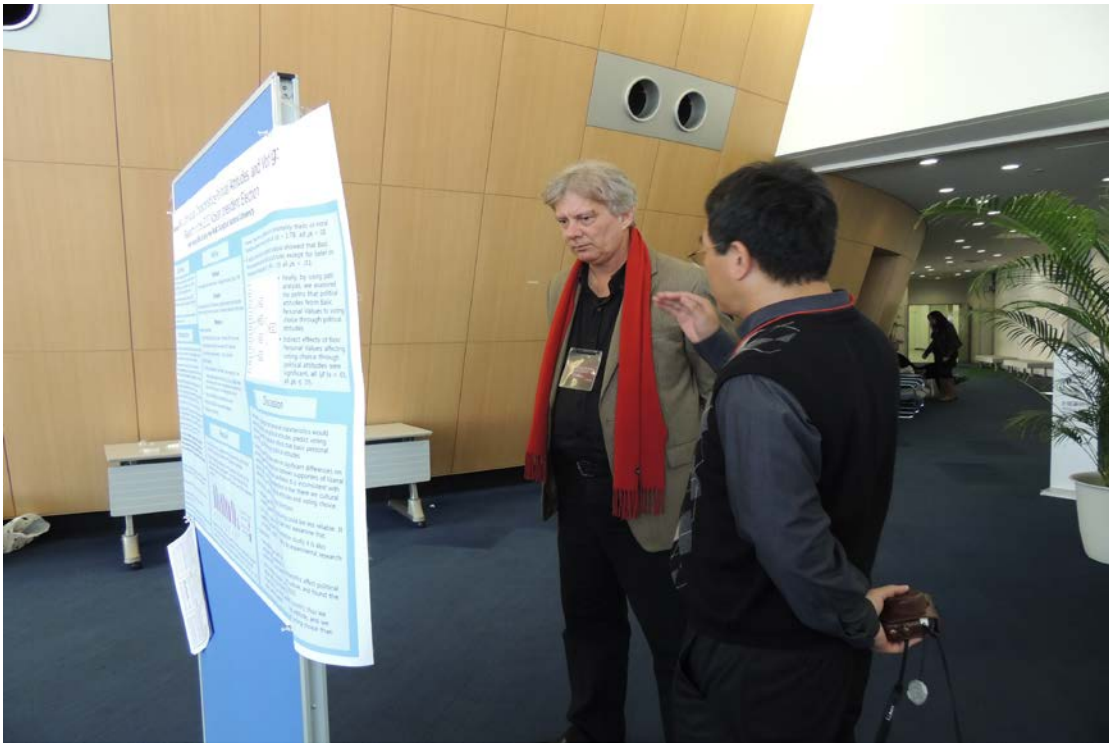


圖 3 外籍學者與本研究討論研究問題



圖 4 日本法政大學渡邊彌生教授

---

International, Intercultural, Interdisciplinary  
Rihga Royal Hotel / Osaka International Conference Center, Osaka, Japan  
Thursday, March 26 - Sunday, March 29, 2015

Chia-cheng Chen  
National Taiwan University of Arts, Taiwan  
December 6, 2014

Contact Email: to369@ntua.edu.tw  
Presentation Type: Poster Presentation

Submission Title: Underachievers in Mathematics in Taiwan & Methodology Issues Concerning Underachievement Research

Authors: Chia Cheng Chen

Dear Prof. Chen,

On behalf of the IAFOR local organizing committee and the ACP 2015 conference chairs, Professor Dexter Da Silva, Professor Jiro Takai, Dr Monty P. Satiadarma and Professor Minoru Karasawa, I am pleased to inform you that your proposal, "Underachievers in Mathematics in Taiwan & Methodology Issues Concerning Underachievement Research", has met the accepted international academic standard of blind peer review, and has been accepted for Poster Presentation at ACP 2015 and the opportunity for your full paper to be published in the official conference proceedings.

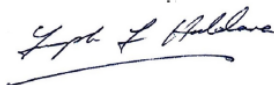
The conference will be held in Osaka, Japan, at The Rihga Royal Hotel & The Osaka International Convention Center from the evening of Thursday, March 26 through Sunday, March 29, 2015. The keynote and plenary session will be on Friday morning and parallel panel sessions begin Friday afternoon and run for the duration of the conference. Most panels run for 90 minutes, with three presenters per panel, so each presenter has 30 minutes total for presentation and Q&A. For more detailed information about the conference and accommodation, please visit the conference website.

If you cannot present for any reason, please notify the conference administration team at [acp@iafor.org](mailto:acp@iafor.org). If there is a day that you are unable to present, please contact the administration team at the time of registration. Not everyone can be accommodated with preferential dates and time, so please limit any request of this nature to unavoidable situations.

A PDF of the full Conference Programme will be uploaded on the ACP 2015 website by 3/6/2015. Please check the programme at that time to make sure all information pertaining to you is included and correct.

Thank you for participating in The Fifth Asian Conference on Psychology & the Behavioral Sciences 2015. All of us affiliated with the organization aim to make this conference a success.

Yours Sincerely,



Joseph Haldane, Ph.D. (London), F.R.A.S.  
Executive Director, IAFOR

iafor

IAFOR, Sakae 1-16-26 - 201, Naka Ward, Nagoya, Aichi, Japan 460-0008

[www.iafor.org](http://www.iafor.org)



acp2015

9395

The Fifth Asian Conference on Psychology & the Behavioral Sciences

March 26-29, 2015

Organized by the International Academic Forum in affiliation with our global university partners.

Held at The Osaka International Convention Center

Poster Presentation Certificate

Chia-cheng Chen (National Taiwan University of Arts, Taiwan)

has presented the paper entitled:

Underachievers in Mathematics in Taiwan & Methodology Issues Concerning Underachievement Research

This is to confirm that Chia-cheng Chen (9395), having presented the above paper, actively participated in The Fifth Asian Conference on Psychology & the Behavioral Sciences, and thereby contributed to the academic success of the event.

Handwritten signature of Dr. Joseph Haldane

Dr. Joseph Haldane President The International Academic Forum



Handwritten signature of Prof. Stuart D.B. Picken

Prof. Stuart D.B. Picken Chairman The International Academic Forum





# **Underachievers in Mathematics in Taiwan & Methodology**

## **Issues Concerning Underachievement Research**

Chia Cheng Chen,  
National Taiwan University of Arts, Taiwan

**Keywords:** underachievers, types of underachievers, Mathematics

### **Abstract:**

We call someone underachiever if he was born with gift, but performed worse than his own talent allowed, underachiever was the greatest social waste in the world. After reviewing literatures about underachievement, we found some important issues as follows: A. Based on literature we reviewed, the rate of underachievers occurred in school was ranged from 15% to 70% in the West. The corresponding rates were rarely reported in empirical studies in Taiwan. We want to examine whether there are such a high percentage underachievers existed at junior high level in Taiwan. B. Many literatures were discussing how to help and provide necessary remedial instructions to underachievers but most of them did not consider the corresponding strategy for different types of them. It suggested that there was only one type of underachiever but we all knew that was impossible! The data was based on a sample of 3312 students studying the 7th grade of junior high schools in Taiwan. The results were as follows: A. the incidence of underachievers varied with the methods to identify them. Whatever the methods we use to identify the underachievers, the incidence was less than the percentage that western literatures reported. B. Five types of underachievers on math were identified: borderline, perfectionism, average, anxiety and hopelessness by applying Latent Profile Analysis. Based on the findings of this study, pedagogical implications for underachievement were discussed and provided for underachievers of math.

## Introduction

We call someone underachiever if he was born with gift, but performed worse than his own talent allowed. According to the western researches, the incidence of underachievers occurred in school were ranged from 15% to 70%. The incidence was rarely reported by empirical studies in Taiwan. We knew that the incidence would vary with different method to identify underachievers. There were three methods that used to identify the underachievers in related literatures but which one would be more appropriate?

Many literatures discussed how to provide necessary remedial instructions for underachievers but they didn't consider the corresponding strategy for different types of them. It suggested that the strategies were suitable for anyone, any kind of underachiever, or there was only one type of underachiever? We all knew that was impossible!

## Methodology

### A. Sample and Procedures

Participants in this study were 3312, from 5 junior high school students (N = 1722 males; N = 1590 females) at Taipei and New Taipei city in Taiwan by purposed sampling. The age of the participants ranged between 13–14 years.

Table1 the distribution of subjects

School	Male	Female	subjects
A	484	374	858
B	181	161	342
C	430	454	884
D	345	331	676
E	282	270	552
total	1722	1590	3312

### B. Statistic method

Latent Profile Analysis was conducted to identify the types of underachievers.

## Result & Discussion

### A. The Differences Between Different methods

There are three methods that used to identify the underachievers from achievers.

#### (A) Absolute Standard (PR method)

Someone's IQ are higher than PR 50 and the math achievement are under PR 51 (fig 1). The flaw of absolute standard is that the underachiever with outstanding gifted, they could not be identified by absolute standard, just as ① at the margin of underachievement (fig 3).

#### (B) Relative Standard (Regression method)

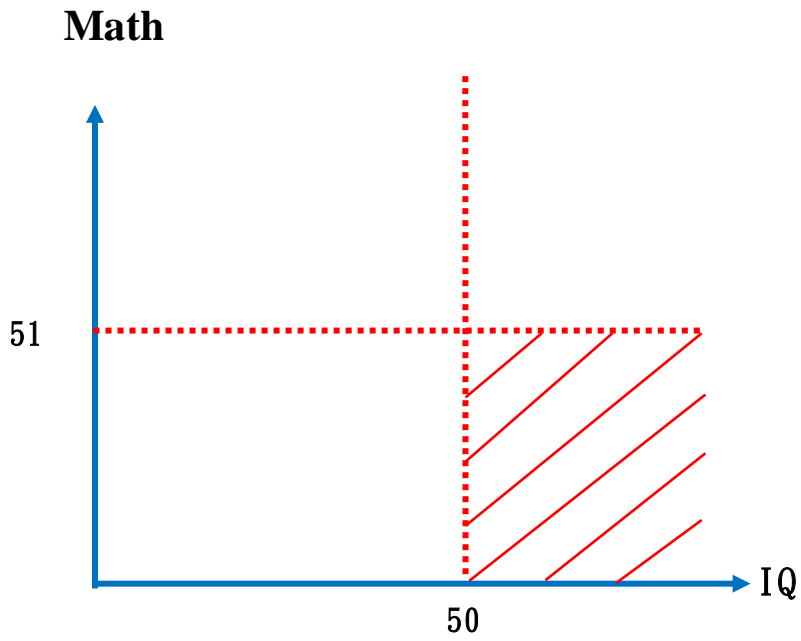
Relative Standard predict students' performance by regression analysis using to every students' IQ on math as predictive variable. But someone who performs very close to the average, just as the underachievers in ②, they could not be identified by the relative Standard. Because of their IQ were under the PR50, the students located in ③ could not be classified as (gifted) underachievers.

#### (C) Integrative Standard

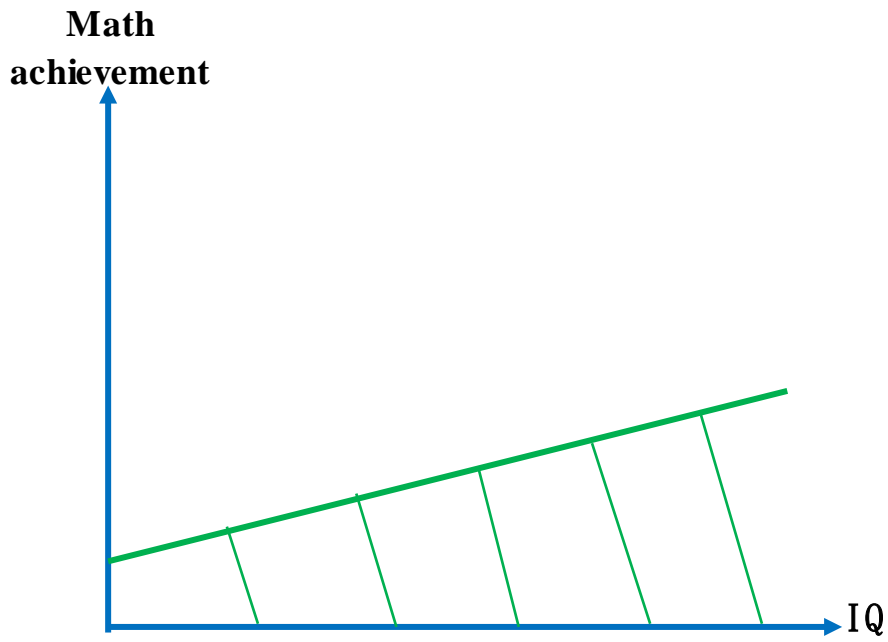
The integrative standard combine two methods mentioned above, it defines that the gifted underachievers should get higher IQ than average and lower math achievement by the prediction using the regression analysis (figure 3).

### B. The differences among Different Methods

With the criterion of IQ upper than *PR* 50 and math grade less than *PR* 51 (absolute standard) would identify the most of underachievers. With the criterion of IQ of math upper than *PR* 50 and the math grade lower than 1 standard deviation to the prediction by using regression analysis (integrative standard) would identify the least underachievers.



**Fig.1 absolute standard to identify underachievers**



**Fig. 2 relative standard to identify underachievers**

Math achievement

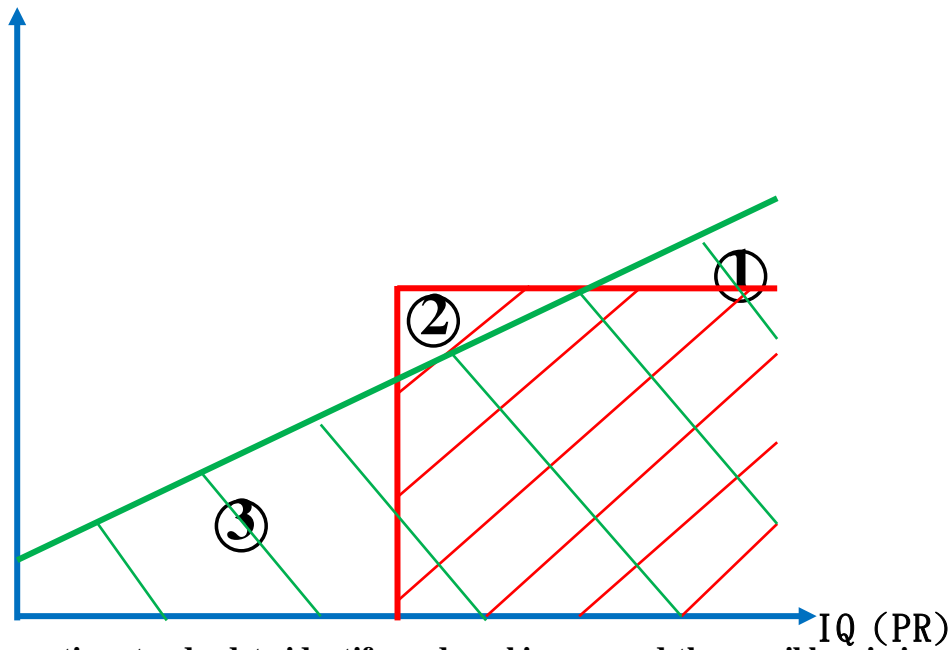


Fig.3 integrative standard to identify underachievers and the possible missing underachievers as using absolute standard and relative standard

### C. The differences of five types of underachievers

Using perceived competence and test anxiety of meth as observed variables by Latent Profile Analysis, we classify five types of underachievers on math as fig. 4

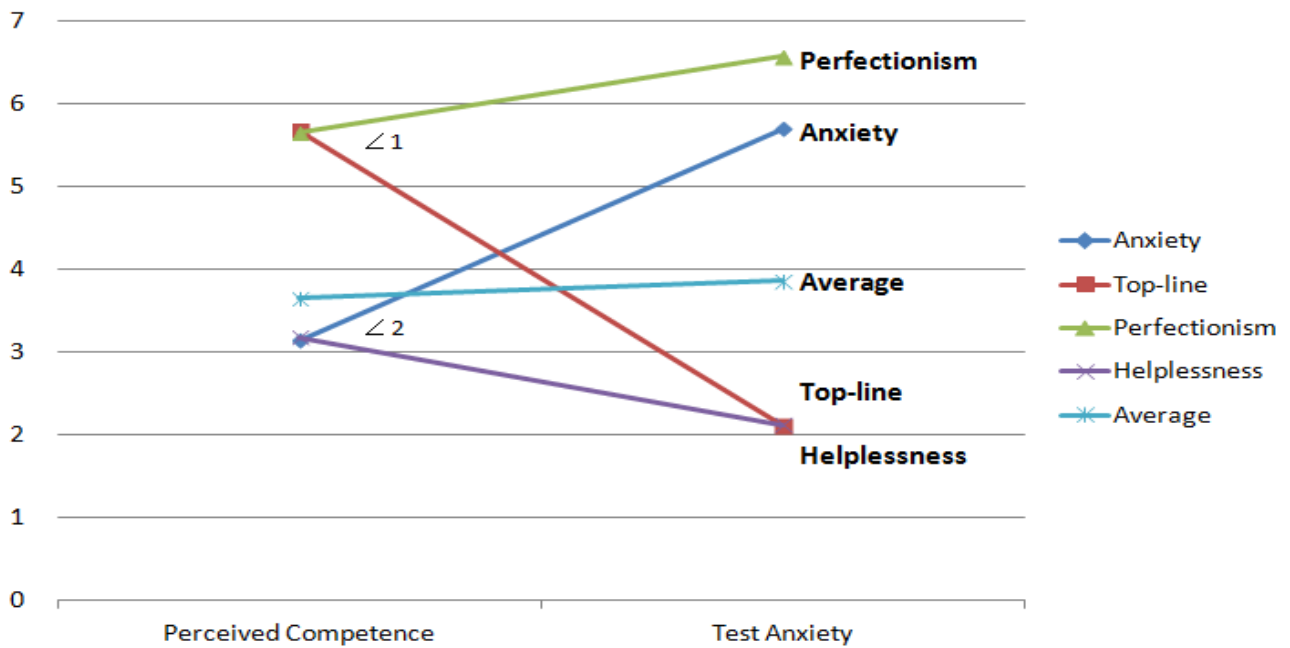


Fig.4 The profile of 5 types of underachievers on observed variables

#### (A)Top-line underachiever

There were 20 students (5%) identified in this category. They perceived the highest competence and the worst test anxiety at math. They pursued mastery goal and use self-regulation strategy, they were the top-line underachievers.

#### (B)Perfectionism underachiever

There were 7 students (2%) identified in this category.

They performed as the top-line underachievers but they perceived the highest test anxiety at math as top-line underachievers perceived the worst test anxiety.

#### (C)Average underachiever

There were 210 students (53%) identified in this category.

They were the most population among five types of underachievers, and they performed average level in all of the pattern variables. That is why we called them were average underachievers.

#### (D)Anxiety underachiever

There were 99 students (25%) identified in this category. They perceived the worst both of perceived competence and test anxiety at math. And, they adopted self-regulation strategy very often among all of underachievers.

#### (E)Hopelessness underachiever

There are 62 students (16%) identified in this category.

They perceived the worst competence and math grade, but their test anxiety was not so bad correspondingly as the theory predicted. That should be a consequence after hard working and failing, they got the learned hopelessness.

**Table 2 The profile of 5 types of underachievers on pattern variables**

	Types of Underachiever				
	Anxiety	Top-line	Perfectionism	Hopelessness	Average
<b>n</b>	<b>99</b>	<b>20</b>	<b>7</b>	<b>62</b>	<b>210</b>
<b>percentage</b>	<b>25%</b>	<b>5%</b>	<b>2%</b>	<b>16%</b>	<b>53%</b>
<b>Perceived competence</b>	<b>3.15</b>	<b>5.68</b>	<b>5.66</b>	<b>3.18</b>	<b>3.66</b>
<b>Test anxiety</b>	<b>5.70</b>	<b>2.11</b>	<b>6.57</b>	<b>2.12</b>	<b>3.86</b>
<b>Performance goal</b>	<b>4.87</b>	<b>4.32</b>	<b>6.03</b>	<b>3.66</b>	<b>4.38</b>
<b>Mastery goal</b>	<b>4.67</b>	<b>5.60</b>	<b>6.07</b>	<b>4.24</b>	<b>4.67</b>
<b>Self regulation</b>	<b>3.83</b>	<b>5.14</b>	<b>5.85</b>	<b>3.30</b>	<b>3.91</b>
<b>Mal-adaptive perfectionism</b>	<b>4.41</b>	<b>2.97</b>	<b>5.72</b>	<b>2.61</b>	<b>3.55</b>
<b>Self handicapping</b>	<b>3.11</b>	<b>2.16</b>	<b>3.20</b>	<b>2.55</b>	<b>2.83</b>
<b>Grade on math</b>	<b>21.04</b>	<b>31.42</b>	<b>27.08</b>	<b>20.59</b>	<b>21.66</b>

## II. Discussion

All the cut-off points in the statistical methods are arbitrary. As this study has demonstrated, changing the value of the cut-off point in the absolute split method could alter the number of underachievers selected, suggesting that the use of different cut-off points will probably select different groups of underachievers. Therefore, one should be very cautious when comparing the results of different studies.

# 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：105 年 4 月 12 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	105 年 3 月 31 日 105 年 4 月 3 日	會議地點	日本 神戶
會議名稱	(中文)第六屆亞洲心理學與行為科學國際研討會 (英文) <b>The Sixth Asian Conference on Psychology &amp; the Behavioral Sciences</b>		
發表論文題目	(中文) (英文) <b>The Possible Pathway to Explain the Learned Helplessness Underachievers on Math in Taiwan</b>		



# 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，是在日本神戶所舉辦的 **The Sixth Asian Conference on Psychology & the Behavioral Sciences**。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台中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 **The Possible Pathway to Explain the Learned Helplessness Underachievers on Math in Taiwan** 論文接受函在 2016 年 1 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。

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「神戶藝術中心」(Art Center of Kobe, Kobe, Japan)，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 keynote speaker 是來自新加坡國立大學的 Tan Tarn How 教授，他的講題是 **Human Flourishing: Philosophy, Public Policy and Education**，主是從亞洲的幸福研究結果，討論全球的公共政策與教育措施之間的關係。由 Dr. Tan 的研究指出，臺灣在東亞國家中，幸福感的程度高於日本、韓國和新加坡，這一點倒是國民所得無關。可見幸福感未必是可以用金錢衡量的！

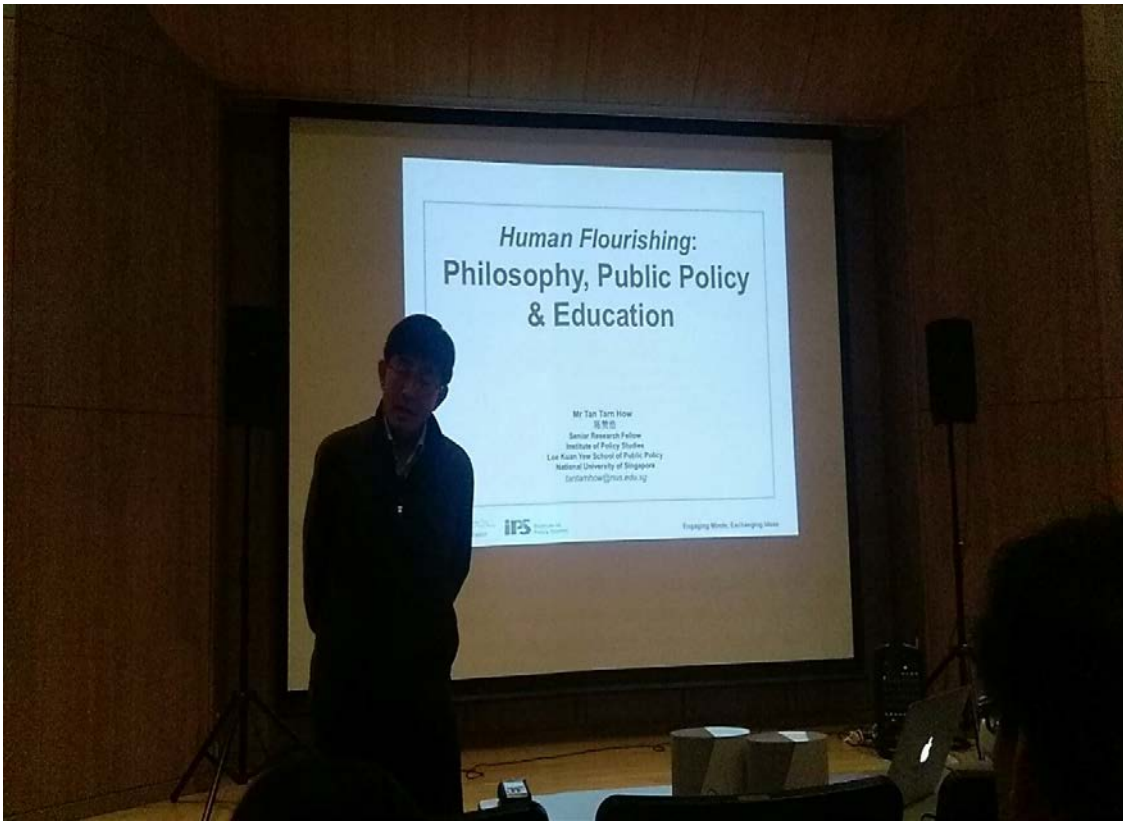


圖 2 keynote speaker 是新加坡的 Tan Tarn How 教授

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 2 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。

我告訴他們，雖然台灣學生的數學表現不錯，但是台灣學生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。究其原因，可能是因為太多的刁鑽考試題目與競爭，所造成的結果。而且，我告訴他們，數學加高斯曾說：「數學為科學之母」。但是台灣學生雖然數學成績不錯，但是在科學方面的成就其實與實際的科學成就，其實有一段落差。例如，許多科技產品甚至國防武器等，都還是跟美國買(圖 2 的學者為美國人)。他聽了覺得這是很有趣的分析，他認為，這可能是因為考試須要的是練習，但是高科技產品須要創造力與批判思考，這是不同的面向。當然這是一個相當正確的觀點，我也跟他分享去年遇到一位美國學者的分享，去年那位學者說：「其實美國這些傑出的科學成就，其實都是來自移民。他聽了這個說法之後哈哈大笑，雖然有部分是真的，但是美國建立起這樣的環境允許科學的發展也是相當了不起的。整體而言此次參與 Asian Conference on Psychology & the Behavioral Sciences 可以說是收穫滿滿。



圖 2 外籍學者與本研究者討論研究問題





圖 3 國內學者與本研究學者討論研究問題



圖 4 政大余民寧教授聽取本校研究生的報告

---

International, Intercultural, Interdisciplinary

The Art Center Kobe, Kobe, Japan

Thursday, March 31 - Sunday, April 3

Chia-cheng Chen  
National Taiwan University of Arts, Taiwan  
December 10, 2015

Contact Email: [t0369@ntua.edu.tw](mailto:t0369@ntua.edu.tw)  
Presentation Type: Poster Presentation

Submission Title: The Possible Pathway to Explain the Learned Helplessness Underachievers on Math in Taiwan  
Submission Number: 23498

Authors: Chia-cheng Chen, Jen-Hua Hsueh, Shu-shao Kuo and Chun-chi Chou

Dear Prof. Chen,

On behalf of the IAFOR local organizing committee and the ACP 2016 conference chairs, Professor Dexter Da Silva, Professor Jiro Takai, Dr Monty P. Satiadarma and Professor Minoru Karasawa, I am pleased to inform you that your proposal, "The Possible Pathway to Explain the Learned Helplessness Underachievers on Math in Taiwan", has met the accepted international academic standard of blind peer review, and has been accepted for Poster Presentation at ACP 2016. You also have the opportunity for your full paper to be published in the official conference proceedings.

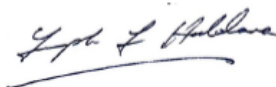
The conference will be held in Kobe, Japan, at Art Center of Kobe from the evening of Thursday, March 31st through Sunday, April 3rd, 2016. The keynote and plenary session will be on Friday morning and parallel panel sessions begin Friday afternoon and run for the duration of the conference. For more detailed information about the conference and accommodation, please visit the conference website.

If you cannot present for any reason, please notify the conference administration team at [acp@iafor.org](mailto:acp@iafor.org). If there is a day that you are unable to present, please contact the administration team at the time of registration. Not everyone can be accommodated with preferential dates and time, so please limit any request of this nature to unavoidable situations.

A PDF of the full Conference Programme will be uploaded on the ACP 2016 website by Wednesday, March 9th. Please check the programme at that time to make sure all information pertaining to you is included and correct.

Thank you for participating in The Asian Conference on Psychology & the Behavioral Sciences 2016. All of us affiliated with the organization aim to make this conference a success.

Yours Sincerely,

A handwritten signature in black ink, which appears to read "Joseph Haldane", is written over a horizontal line.

Joseph Haldane, Ph.D. (London), F.R.A.S.  
President, IAFOR

iafor

IAFOR, Sakae 1-16-26 - 201, Naka Ward, Nagoya, Aichi, Japan 460-0008

[www.iafor.org](http://www.iafor.org)

**iafor**  
ASIA'S THINK TANK

**acp2016**

23498  
0316-02-05-01

**The Sixth Asian Conference on Psychology & the Behavioral Sciences**

March 31-April 3, 2016

Organized by the International Academic Forum in affiliation with our global university partners.

Held at Art Center of Kobe  
Kobe, Japan

**Poster Presentation Certificate**

Chia-cheng Chen  
(National Taiwan University of Arts, Taiwan)

has presented the paper entitled:

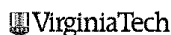
*The Possible Pathway to Explain the Learned Helplessness Underachievers on Math in Taiwan*

This is to confirm that Chia-cheng Chen (23498), having presented the above paper, actively participated in The Sixth Asian Conference on Psychology & the Behavioral Sciences, and thereby contributed to the academic success of the event.

Dr. Joseph Haldane  
President  
The International Academic Forum



Prof. Stuart D.B. Picken  
Chairman  
The International Academic Forum



*The Possible Pathway to Explain  
the Learned Helplessness &  
some Methodology Issues of  
Underachievers on Math in  
Taiwan*

**Chia-Cheng Chen**

**Center for Teacher Education,  
National Taiwan University of Arts**

## **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. There are two issues discussed in my research.**

**A. The incidence of underachiever reported by researchers in Taiwan was always lower than the reports from western literatures. The incidence of underachievers varied with the methods to identify them. Which method would be appropriate? Are there any differences among them?**

**B. Perceived competence and test anxiety were the most discriminate variables to achievers/underachievers . What will be going on achievers/underachievers` perceived competence and test anxiety on math in 3 continued semesters? Did they show the same pattern on both variable?**

**The data of my study was based on a sample of 3312 students studying the 7<sup>th</sup> grade of junior high schools in Taiwan. The results were as follows:**

**A.The integrated method was the better and reasonable method to identify the underachievers from the achievers.**



**B. The learned helplessness pattern emerged as underachievers' grading on math went from bad to worse.**

**The suggestion for future researches:**

**A. There was not only one type of underachiever. The researchers who concern the underachiever issues should adopt the corresponding method to identify them.**

**B. The students who can't perform well as they had tried to would be possible to be a learned helplessness learner.**

## **Introduction**

**We call someone underachiever if he was born with gift, but performed worse than his own talent allowed. According to the western researches, the incidence of underachievers occurred in school were ranged from 15% to 70%. The incidence was rarely reported by empirical studies in Taiwan. We knew that the incidence would vary with different method to identify underachievers. There were three methods that used to identify the underachievers in related literatures but which one would be more appropriate?**

**Many literatures discussed how to provide necessary remedial instructions for underachievers but they didn't consider the corresponding strategy for different types of them. It suggested that the strategies were suitable for anyone, any kind of underachiever,**

**or there was only one type of underachiever?  
We all knew that was impossible!**

# **Methodology**

## **A. Sample and Procedures**

**Participants in this study were 3312, from 5 junior high school students (N = 1722 males; N = 1590 females) at Taipei and New Taipei city in Taiwan by purposed sampling. The age of the participants ranged between 13–14 years.**

**Table 1 the distribution of subjects**

<b>School</b>	<b>Male</b>	<b>Female</b>	<b>subjects</b>
A	484	374	858
B	181	161	342
C	430	454	884
D	345	331	676
E	282	270	552
total	1722	1590	3312

## **B. Statistic method**

**Latent Profile Analysis was conducted to identify the types of underachievers.**

## Result & Discussion

### A.The Differences Between Different methods

In tradition, there are two methods that used to identify the underachievers from achievers.

#### (A)Absolute Standard (PR method)

Someone`s IQ are higher than PR 50 and the math achievement are under PR 51 (fig 1). The flaw of absolute standard is that the underachiever with outstanding gifted, they could not be identified by absolute standard, just as ① at the margin of underachievement (fig 3).

#### (B) Relative Standard (Regression method)

Relative Standard predicts students` performance by regression analysis using to every students` IQ on math as predictive variable. But someone who performs very close to the average, just as the underachievers in ②, they could not be identified by the relative Standard. Because of their IQ were under the PR50, the students located in ③ could not be classified as (gifted) underachievers.

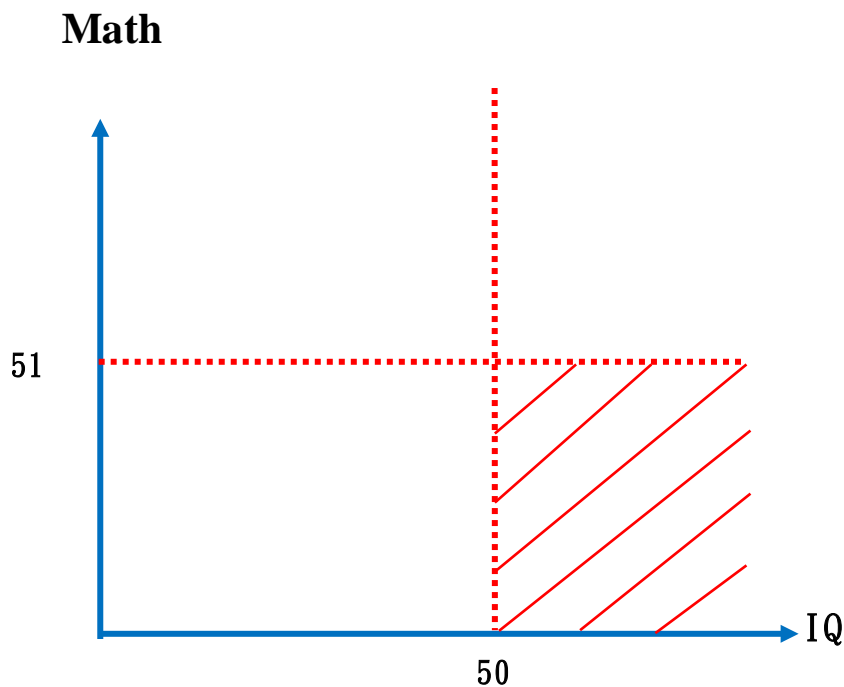
#### (C)Integrative Standard\*

The integrative standard combine two methods mentioned

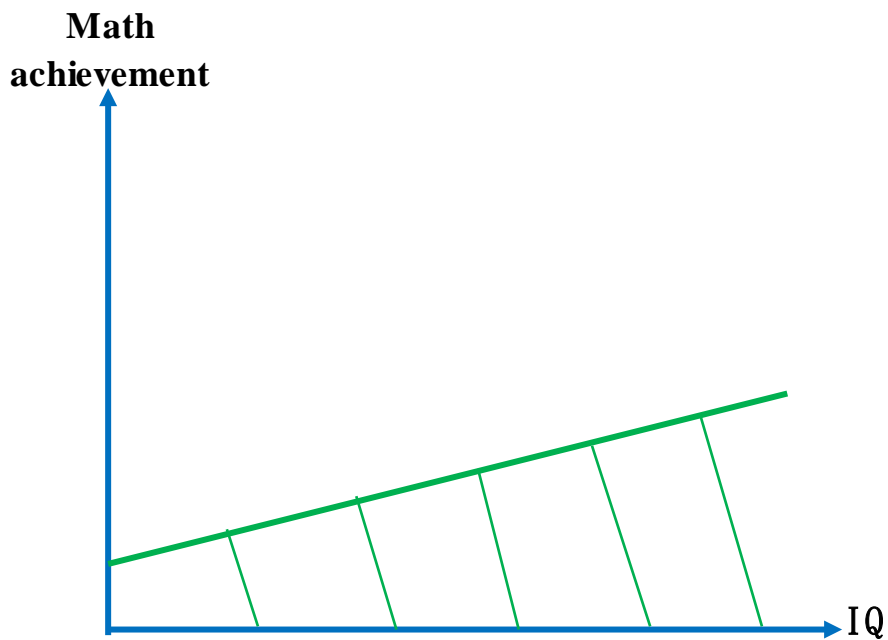
above, it defines that the gifted underachievers should get higher IQ than average and lower math achievement by the prediction using the regression analysis (figure 3).

## B.The differences among Different Methods

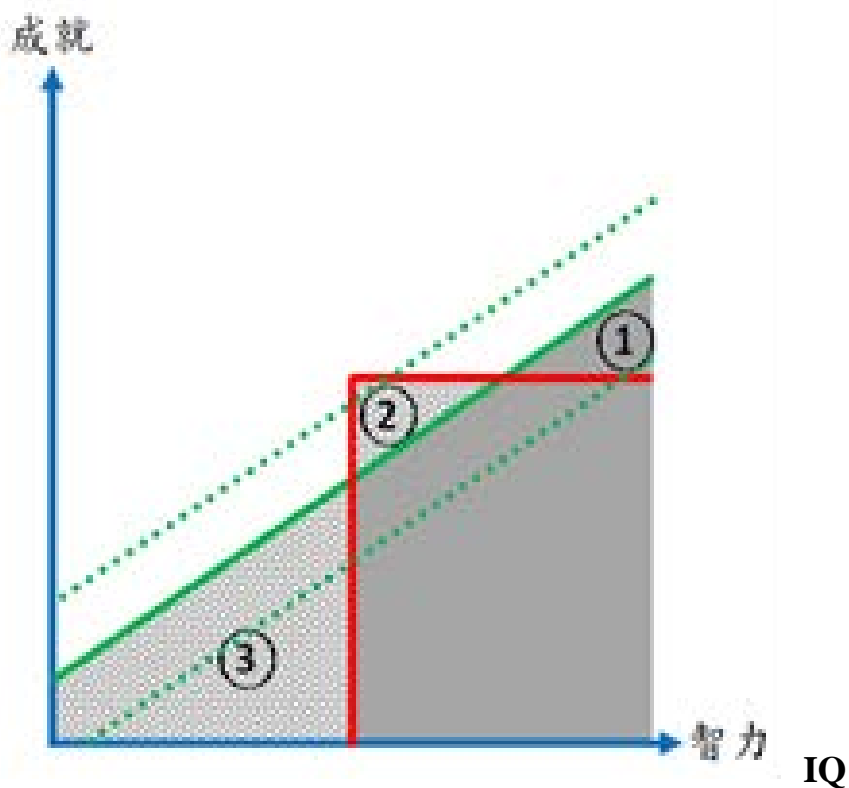
With the criterion of IQ upper than *PR* 50 and math grade less than *PR* 51 (absolute standard) would identify the most of underachievers. With the criterion of ***IQ of math upper than *PR* 50 and the math grade lower than 1 standard deviation to the prediction by using regression analysis (integrative standard) would identify the least underachievers.***



**Fig.1 absolute standard to identify underachievers**



**Fig. 2 relative standard to identify underachievers**



**Fig.3 integrative standard to identify underachievers and the possible missing underachievers as using absolute standard and relative standard**



### **C. The change of mean on perceived competence and test anxiety**

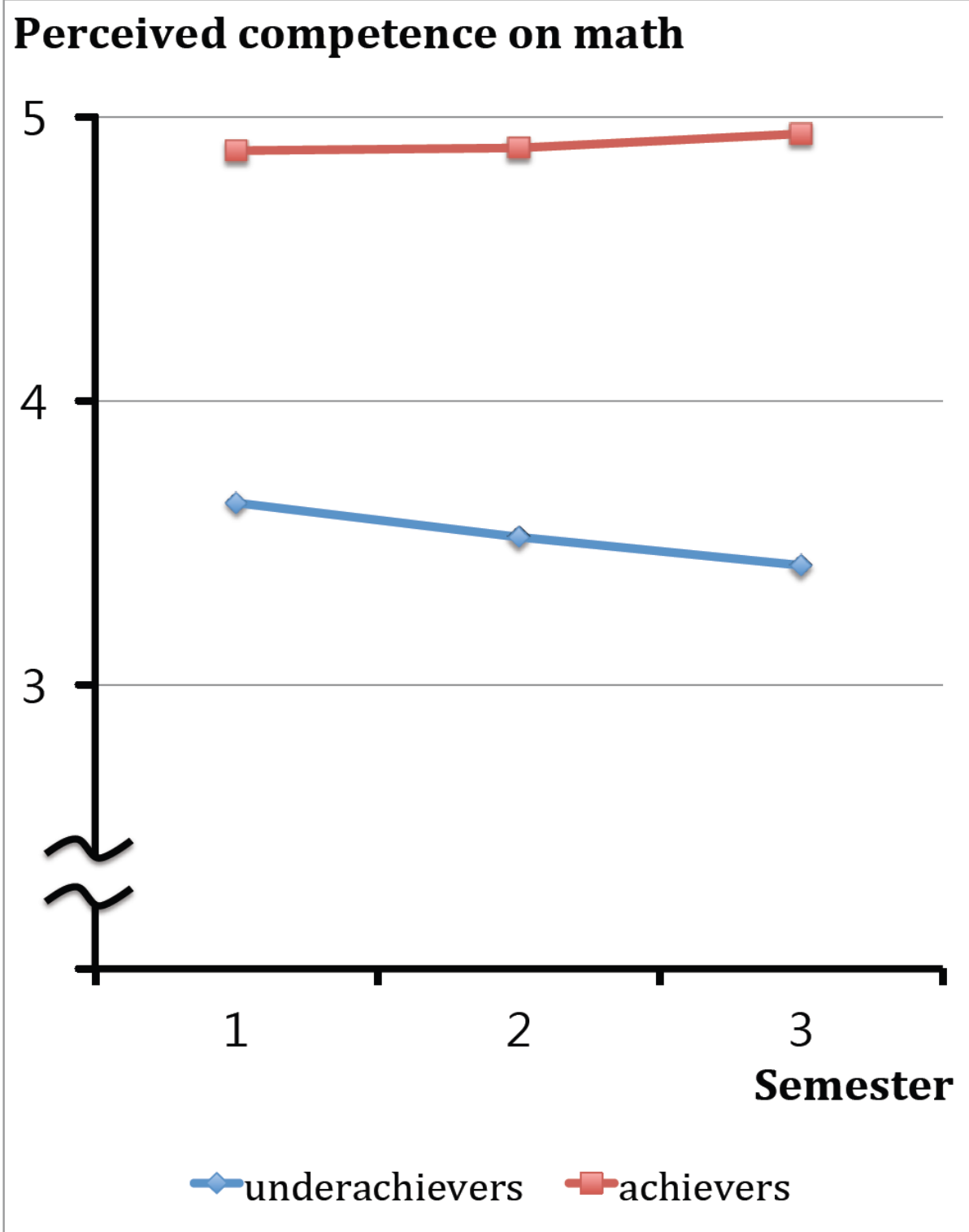
The perceived competence and test anxiety on math were the most predictive variables to distinguish who would be the underachievers in related literatures. To clarify the long-term relationship of perceived competence and test anxiety, we compare their change of mean across 3 semesters. The results are as table 2:

**Table 2 The change of mean on perceived competence and test anxiety on math in 3 semesters**

semester	achievers			underachievers		
	1	2	3	1	2	3
Perceived competence on math	4.88	4.89	4.94	3.64	3.52	3.42
Test anxiety on math	3.39	3.31	3.04	3.97	3.66	3.40

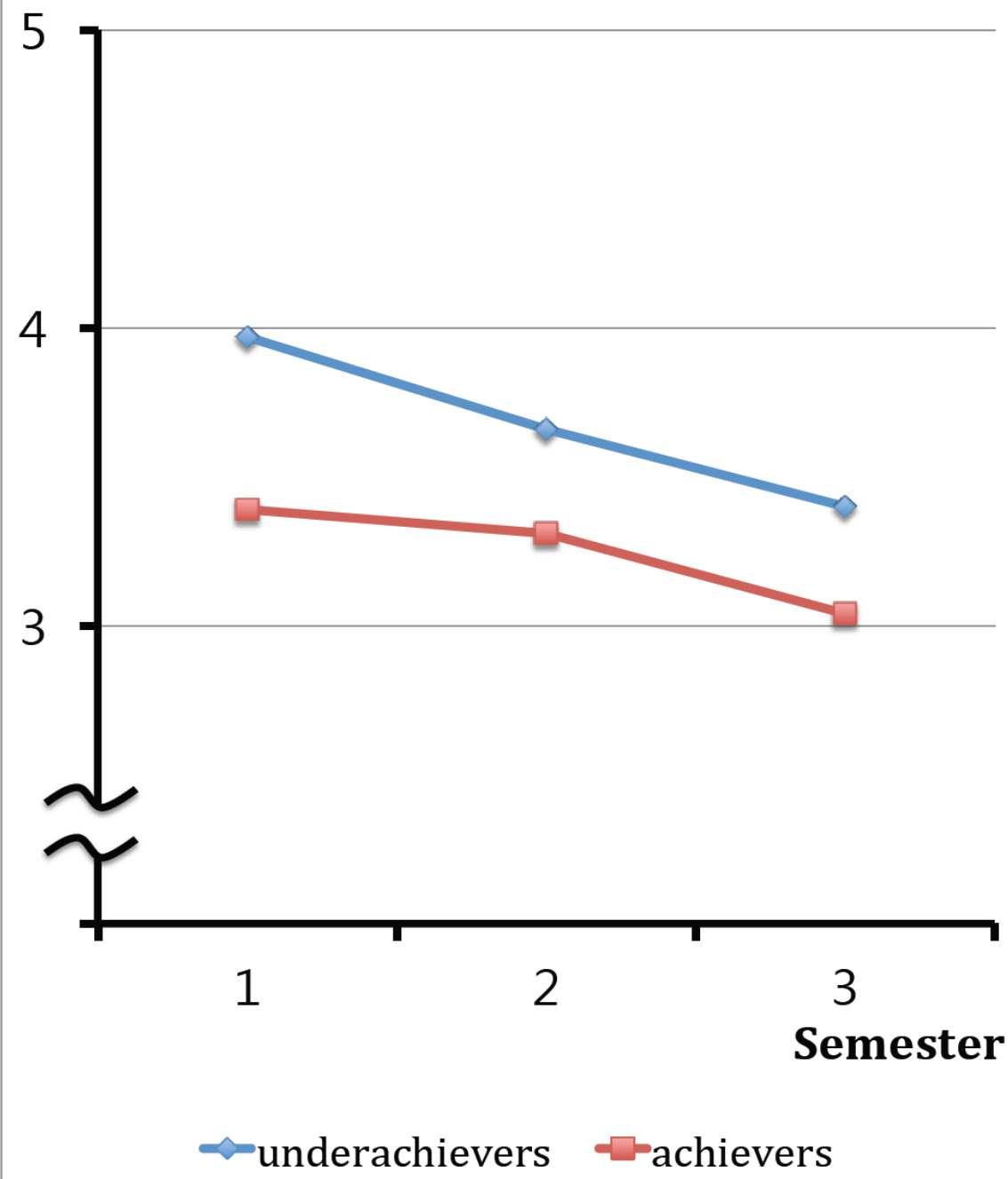
In table 2, perceived competence on math increased and test anxiety decrease with semester for achievers but underachievers showed the different pattern. Their perceived competence decreased with semester because of poor grading on

**math but their test anxiety did not increase as literatures predicted. We believed that the underachievers demonstrated a learned helplessness pattern as they got a poor grading on math and they didn't know how to escape the difficult position.**



**Fig 4 the mean changes of perceived competence on math of achievers and underachievers**

### Test anxiety on math



**Fig5 the mean changes of test anxiety on math of achievers and underachievers**

## **II . Conclusion & Suggestion**

**All the cut-off points in the statistical methods are arbitrary. As this study has demonstrated, changing the value of the cut-off point in the absolute split method could alter the number of underachievers selected, suggesting that the use of different cut-off points will probably select different groups of underachievers. Therefore, one should be very cautious when comparing the results of different studies.**

**The underachievers would give up learning as they felt learned helplessness, so to make an available goal for different level students would be more appropriately.**

**Many literatures discussed how to provide necessary remedial instructions for underachievers but they didn't consider the corresponding strategy for different types of them. It suggested that the strategies were suitable for anyone, any kind of underachiever, or there was only one type of underachiever? We all knew that was impossible!**

# 科技部補助計畫衍生研發成果推廣資料表

日期:2017/02/28

科技部補助計畫	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
	計畫主持人: 陳嘉成
	計畫編號: 103-2410-H-144-002-MY2      學門領域: 教育學理論基礎
無研發成果推廣資料	

103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：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						
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	4	篇	陳嘉成 (2014)。為什麼自我設限？---成就目標理論的觀點。藝術欣賞，10(2)，38-45。 陳嘉成 (2014)。世界上最遙遠的距離—談數學低成就的相關議題。藝術欣賞，10(3)，38-41。 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(TSSCI)國科會一級期刊 陳嘉成 (2015)。從快樂到幸福--談正向情緒的功能與角色。藝術欣賞，11(3)，38-41。 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 (TSSCI期刊)	
		研討會論文	0			
		專書	0	本		
		專書論文	1	章	劉蔚諭、陳嘉成 (2015)。家長期望、學習壓力與幸福感關係—高中藝才班與普通班學生之比較。輯於 臺灣藝術教育60年論文集 (pp. 90-115)。國立臺灣藝術大學 (ISBN978-986-04-6798-7)。	
		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		2	篇	Chen C.C. (2015). Underachievers in Mathematics in Taiwan & Methodology Issues Concerning Underachievement Research. The Fifth Asian Conference on Psychology & the Behavioral Sciences (Mar 26 -29, 2015, The Osaka International Convention Center). Osaka, Japan. Chen C.C. ; Hsueh, J.H. ; Kuo, S. S. & Chou, C.C. (2016). The possible pathway to explain the learned helplessness underachievers on math in Taiwan. The Sixth Asian Conference on Psychology & the Behavioral Sciences (Mar 31 - Apr 3, 2016, The Osaka International Convention Center). Kobe, Japan.	
		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		1	人次		
		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>其他成果  (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>		<p>在執行計畫期間獲得教育部彈性薪資教授的殊榮(103-105學年度)</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）

Gowan(1955)曾說「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，或是不知如何發揮；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。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，這對國家的正面力量有多大實是不言而喻；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）

無