

# 行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

## 性別刻板印象威脅的可能前因與後果之探討--以高中女生 與數學學習之關聯為例(第2年) 研究成果報告(完整版)

計畫類別：個別型  
計畫編號：NSC 98-2629-S-431-001-MY2  
執行期間：99年08月01日至100年07月31日  
執行單位：佛光大學心理學系(所)

計畫主持人：林烘煜

計畫參與人員：碩士班研究生-兼任助理人員：蔡孟寧  
碩士班研究生-兼任助理人員：王倫婷

報告附件：出席國際會議研究心得報告及發表論文

公開資訊：本計畫可公開查詢

中華民國 100 年 10 月 31 日

中文摘要：性別教育平等的推動是我國政府近年來最主要的推動項目之一，然而最近的趨勢顯示兩性在國、高中以後的數學成就與興趣，並沒有明顯的改善，而且在生涯選擇上也沒有明顯的變化。從社會心理學的角度來看，這可能與性別刻板印象的威脅有很大的關聯。過去研究顯示性別刻板印象的威脅，會對女性的認知運作（工作記憶容量）造成折損，進而影響其數學的成就表現。而性別刻板印象的威脅，是否會對女性的動機（自我設限程度）形成影響，進而影響其數學的成就表現，未有研究加以探討。本計畫以兩個研究來探討這個問題。研究一針對男、女高一學生 104 人，進行數學測驗，但於作答前先勾選欲參與「中等程度版」或「困難程度版」的測驗，隨後，再填寫數學自我設障問卷。結果顯示，相同內容的數學測驗，性別上並無分數上的顯著差異；而在選擇不同數學測驗版本上，男生較多選擇困難版本，女生較多選擇中等版本；最後在自我設障量表上，女生分數顯著高於男生，而且選擇中等版本者的分數也高於選擇困難版本者。綜合而論，高一男、女參與者的數學表現並無顯著差異，但女生在面對數學時，比男生顯現出更多的自我設障作為與想法。研究二針對高中女學生 54 人，進行三組性別刻板印象的操弄，三組分別為：1). 明示威脅操弄組；2). 隱含威脅操弄組；及 3). 無威脅處理組。結果顯示：1). 相較於無威脅處理組，明示威脅操弄組的高中女生，不只在工作記憶顯現較低的分數，而且自我設障的分數較高，數學成就表現也較低；2). 相較於無威脅處理組，隱含威脅操弄組的女生，在工作記憶的分數上雖然沒有差異，但其自我設障的分數較高，數學成就表現也較差。進一步的分析顯示：不同於工作記憶的中介效果角色，自我設障在性別刻板印象威脅對數學表現的影響中，顯現了重要的調節效果。

英文摘要：There are many evidences about gender stereotype threat on the capacity of working memory, and then affects the math performance for female students, but there is still no evidence about the threat on individuals' thoughts about self handicapping. Therefore, two studies were designed to test the moderate effect of self handicapping between gender stereotype threat and math performance for female students. In Study 1, 104 senior-high male and female students were recruited to participant in a math exam. Before the exam, students were asked to chose either a mid-level or a difficult-level version of exam. And then, they were asked to finish a short questionnaire about self-handicapping on mathematics. The results from Study 1 indicated that even female and male students showed no difference in the math exam, but female students tended to chose the mid-level version and male students tended to chose the difficult-level version of exam. Moreover, female students showed higher self-handicapping scores

on mathematics than male students. In Study 2, fifty-four senior-high female students were randomly assigned to three gender stereotype threat conditions: 1). high explicit gender stereotype threat, 2). high implicit gender stereotype threat, and 3). low gender stereotype threat. The results showed that: 1). compared with participates in low gender stereotype threat condition, female students in high explicit gender stereotype threat condition were not only with lower capacity of working memory, but also became more self handicapping, and then had poorer math performance ; 2). compared with participates in low gender stereotype threat condition, female students in high implicit gender stereotype threat condition kept the same degree of working memory capacity, but they still became more self handicapping and had poorer math performance. Further analyses indicated that self handicapping was an important moderator of gender stereotype threat (both explicit and implicit context) on math performance for female students.

# 行政院國家科學委員會補助專題研究計畫成果報告

## 性別刻板印象威脅的可能前因與後果之探討

### —以高中女生與數學學習之關聯為例

計畫類別：個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：NSC 98-2629-S-431-001-MY2

執行期間：98年8月01日至100年7月31日

執行機構及系所：佛光大學心理學系

計畫主持人：林烘煜

成果報告類型(依經費核定清單規定繳交)：完整報告

本計畫除繳交成果報告外，另須繳交以下出國心得報告：

赴國外出差或研習心得報告

赴大陸地區出差或研習心得報告

出席國際學術會議心得報告

國際合作研究計畫國外研究報告

處理方式：除列管計畫及下列情形者外，得立即公開查詢

涉及專利或其他智慧財產權，一年二年

後可公開查詢

中華民國 100 年 10 月 31 日

## 目錄

中文摘要 .....	III
英文摘要 .....	IV
前言 .....	1
研究一 .....	10
研究二 .....	17
參考文獻 .....	31
研究計畫成果報告自評表 .....	36

# 性別刻板印象威脅的可能前因與後果之探討 —以高中女生與數學學習之關聯為例

## 中文摘要

性別教育平等的推動是我國政府近年來最主要的推動項目之一，然而最近的趨勢顯示兩性在國、高中以後的數學成就與興趣，並沒有明顯的改善，而且在生涯選擇上也沒有明顯的變化。從社會心理學的角度來看，這可能與性別刻板印象的威脅有很大的關聯。過去研究顯示性別刻板印象的威脅，會對女性的認知運作（工作記憶容量）造成折損，進而影響其數學的成就表現。而性別刻板印象的威脅，是否會對女性的動機（自我設限程度）形成影響，進而影響其數學的成就表現，未有研究加以探討。本計畫以兩個研究來探討這個問題。研究一針對男、女高一學生 104 人，進行數學測驗，但於作答前先勾選欲參與「中等程度版」或「困難程度版」的測驗，隨後，再填寫數學自我設障問卷。結果顯示，相同內容的數學測驗，性別上並無分數上的顯著差異；而在選擇不同數學測驗版本上，男生較多選擇困難版本，女生較多選擇中等版本；最後在自我設障量表上，女生分數顯著高於男生，而且選擇中等版本者的分數也高於選擇困難版本者。綜合而論，高一男、女參與者的數學表現並無顯著差異，但女生在面對數學時，比男生顯現出更多的自我設障作為與想法。研究二針對高中女學生 54 人，進行三組性別刻板印象的操弄，三組分別為：1). 明示威脅操弄組；2). 隱含威脅操弄組；及 3). 無威脅處理組。結果顯示：1). 相較於無威脅處理組，明示威脅操弄組的高中女生，不只在工作記憶顯現較低的分數，而且自我設障的分數較高，數學成就表現也較低；2). 相較於無威脅處理組，隱含威脅操弄組的女生，在工作記憶的分數上雖然沒有差異，但其自我設障的分數較高，數學成就表現也較差。進一步的分析顯示：不同於工作記憶的中介效果角色，自我設障在性別刻板印象威脅對數學表現的影響中，顯現了重要的調節效果。

**關鍵詞：**性別刻板印象、刻板印象威脅、工作記憶、自我設限、數學表現

# **The Exploration of the Consequences of Gender Stereotype Threat—The Association of Senior-high Female Students and Math Performance**

## **Abstract**

There are many evidences about gender stereotype threat on the capacity of working memory, and then affects the math performance for female students, but there is still no evidence about the threat on individuals' thoughts about self handicapping. Therefore, two studies were designed to test the moderate effect of self handicapping between gender stereotype threat and math performance for female students. In Study 1, 104 senior-high male and female students were recruited to participant in a math exam. Before the exam, students were asked to chose either a mid-level or a difficult-level version of exam. And then, they were asked to finish a short questionnaire about self-handicapping on mathematics. The results from Study 1 indicated that even female and male students showed no difference in the math exam, but female students tended to chose the mid-level version and male students tended to chose the difficult-level version of exam. Moreover, female students showed higher self-handicapping scores on mathematics than male students. In Study 2, fifty-four senior-high female students were randomly assigned to three gender stereotype threat conditions: 1). *high explicit* gender stereotype threat, 2). *high implicit* gender stereotype threat, and 3). low gender stereotype threat. The results showed that: 1). compared with participates in low gender stereotype threat condition, female students in *high explicit* gender stereotype threat condition were not only with lower capacity of working memory, but also became more self handicapping, and then had poorer math performance; 2). compared with participates in low gender stereotype threat condition, female students in *high implicit* gender stereotype threat condition kept the same degree of working memory capacity, but they still became more self handicapping and had poorer math performance. Further analyses indicated that self handicapping was an important moderator of gender stereotype threat (both explicit and implicit context) on math performance for female students.

**Key words:** gender stereotype, stereotype threat, working memory, self handicapping, math performance

# 性別刻板印象威脅的可能前因與後果之探討

## —以高中女生與數學學習之關聯為例

### 本研究計畫的動機與重要性

為什麼女生表現幾乎同樣傑出，但卻缺乏自信心？

Else-Quest、Hyde 與 Linn (2010) 以 TIMSS (2003) 及 PISA (2003) 的跨國性比較資料，針對青少年男女在數學科目的表現及其相關的自我概念統計結果，進行整合分析研究 (meta-analysis)，結果顯示：14-15 歲青少年男女在數學測驗 (TIMSS, 2003) 的表現上並沒有差異；而對 15.3-16.2 歲的青少年而言，其在較困難的數學測驗 (PISA, 2003) 中，男生表現只稍微優於女生。然而引人注目的結果是：男女生在數學的自信心及其相關的自我概念上 (包含學習興趣及學習效能等)，不論在 TIMSS 或 PISA 的資料中，女生均顯著地低於男生。而且在 PISA 的調查中，女生比男生顯示出較高的數學焦慮 (anxiety)。Else-Quest 等人的後續分析也顯示出：男女生對數學自信心的差距愈大，其數學表現的差異也就愈大；因此，此部份的結果說明數學的表現與數學自信心，具有很重要的關聯。令人訝異的是，為何女生的數學表現，在青少年階段，明明與男生是沒有差異或者差異很小，但其對數學的自信心及相關態度 (包含：數學焦慮、學習興趣及數學效能)，卻與男生有明顯的差異？

再者，OECD 近來所公告的調查資料中 (見 PISA, 2006) 亦發現，即使是國小學童，他們對科學與數學的自我效能、自我概念 (自信心)、學習興趣及學習動機，早就產生了兩性差異 (男高於女)。而國內的調查也反映出類似的現象，即女學童從國小四年級開始，就對自然及數學科目的學習，顯現出比男童較高的學習焦慮 (親子天下, 2009)。綜合上述，可發現即使是男、女學童在科學或數學科目的表現上，尚未顯現出差異，甚至是女生表現得比男生好 (Lauzon, 2001)，但女生卻早在小學中年級時，就出現了對數學學習自信心及學習動機比男生低落的現象。

### 個人學習表現與興趣，可能影響生涯發展

數學成績及興趣偏好帶給青少年學生最直接的影響，可能就是科系的選擇與未來職業的發展 (Gallagher & Kaufman, 2005; Hackett, 1995; Penner, 2008)。高中學生會為了大學入學考試而選擇分組 (自然組或社會組)，此時也正好是他們生涯發展的重要時期，選不同的類組，將會影響到大學科系的選擇；而大學中不同的科系，其訓練的方式與內容也極為不同，大學畢業後所從事的職業，與未來的生涯規劃，也可能會大相逕庭。由此可見，遠至國小，慢慢進入國中、高中，男女生逐漸對不同學科產生不同的興趣及偏好，甚至也可能深植了「學科性別刻板印象」的態度；而這個興趣的分野及學科性別刻板印象的形成，就可能對個人

未來的生涯選擇與發展，會產生重大的影響。

因為數學與語文是青少年學習階段最為重要的學科之一，數學與語文的成就、興趣及學習動機，與個人未來生涯發展的規劃息息相關。數學與語文這兩個科目的偏好及成績好壞，也很容易成為高中學生選擇分組及生涯規劃的參考指標。而學科性別刻板印象可能就會引導男女學生，在時間分配上，及在閱讀興趣上，產生了偏頗的現象：喜歡的就更喜歡，討厭的就逃避。

## 為什麼女生不喜歡數學？

從前述 OECD（見 PISA, 2006）及親子天下（2009）所進行的調查結果來看，小學四年級的男、女學童，已經對科學或數學，在自信心、學習興趣及學習動機上產生了分歧，一致性的結果是男性優於女性，然而是什麼原因造成兩性在這一部分的差異呢？

過去研究認為女性會對數學沒有信心，或沒有興趣，可能就是她們的學業表現不如男性（見 Pajares, 2005）。然而，造成男、女在數學學業成就產生差異的原因很多，不同研究取向的學者，分別從其觀點或理論出發，因而各獲得支持其論點的證據（見 Gallagher & Kaufman, 2005）。

回顧二十世紀末，仍有大量的研究顯示，女性的數學表現不如男性（見 Hyde, Fennema, & Lamon, 1990 之後設分析），使得當時正意氣風發的生理心理學研究者，紛紛認為數學表現的性別差異是有生理根源的，例如：Kimura（1999）的荷爾蒙理論，及 Baron-Cohen（2003）的大腦結構差異論述。

然而，最近幾年的整合分析研究卻顯示，男女間的數學表現差異已經不存在或逐漸縮小了（見 Else-Quest, Hyde, & Linn, 2010; Guiso, Monte, Sapienza, & Zingales, 2008; Hyde & Mertz, 2009; Lindberg, Hyde, Peterson, & Linn, 2010; Penner, 2008）。在這些整合分析研究的結果中，主要有三個共同結論：

- 一、在美國全國性的數學測驗中，男女生在各年級（all grade levels）的數學成就表現上並沒有差異；在高中及在較為困難的數學測驗上，皆是沒有性別的差異。雖然，早期眾多的研究顯示男優於女的起始點，是由高中階段開始。
- 二、在美國及跨國性的數學測驗，甚至是國際數學奧林匹亞（International Mathematic Olympia, IMO）的競賽，其中女性成員在數學表現極為傑出者（被定義為 Extreme Mathematical Achiever）的百分比率，持續地逐年上升。
- 三、各國國內的男女數學表現差異，與其國內男女性別平等的指標（Gender Gap Index），具有高度的關聯。也就是說，在對女性愈不平等對待的國度中，其男女間的數學表現差異就愈大。其中對表現極為傑出者（top 90%）的男女比率之差異，更是能被各國國內的 GGI 所預測。

以上的結果似乎說明了：相對於生理性的因素，社會文化因素對數學表現的可能影響力，是更值得學者在未來的研究中倍加重視。

即使男女間的數學表現差異已經逐漸縮小，或者沒有差異，但是為什麼女生們仍然還是認為她們對數學沒有信心，或者沒有興趣？

雖然這個問題的解答並不單純，單單從心理學的觀點而言，就可以從生理、認知發展、心理計量、個人特質與選擇、教育心理及社會文化的各個角度及其可能的交互作用來探討（見 Arosen, 2002; Gallagher & Kaufman, 2005; Wigfield & Eccles, 2002）。

舉例而言，從心理計量的角度來看，或許就是女生，尤其是高能力的女學生，在回答與自身相關的問題時，就可能比較保留。明明有好的表現，但卻傾向於謙虛、含蓄地回答（Eccles et al., 2000; Pajares & Valiante, 1999; Wigfield et al., 1996）。然而此問題仍有許多面向需要考量，例如：Matsui 等人發現，女大學生只有在傳統刻板印象中，男性表現較優異的項目（male-dominated，例如數學），才會報告出自己有較低的自我效能，而在傳統上女性表現較優異的項目（female-dominated），則會自陳自己有較高的自我效能（Matsui, 1994; Matsui, Ikeda, & Ohnishi, 1989）。因此，性別差異的比較結果，不只是能力表現的比較，可能還要考慮心理測量上的性別區隔，及個人對社會規範的認知。

再從認知發展的角度分析為例，王震武（2009）在大量地對心理學雙歷程理論（dual-process theory；例如：Chaiken & Trope, 1999; Epstein, 1994; Evans, 2007; 2008; Sloman, 1996; Stanovich, 2004）進行文獻探討後，認為兩性間的差異原因與多項因素有關聯，其主要的論述為：

- 1、個體對訊息的處理，主要可以分為內隱歷程（implicit process）以及外顯歷程（explicit process）。
- 2、內隱歷程是自動、連續、平行處理，不太佔用資源、不易為意識所覺察的高效率處理方式；而外顯歷程則是意識能覺察，運作緩慢、系列處理、須要佔用認知資源的緩慢處理歷程。而上述所提的內隱及外顯態度測量及內穩與外顯態度改變模式，正是這種雙歷程論的體現。
- 3、這兩種思考歷程的分野，可能源自於人類存在有兩種不同的認知思考系統，學者們分別給予這兩種認知系統不同的名稱，例如：稱內隱系統為直觀系統（intuitive system）、連結系統（association system, Sloman, 1996）；而稱外顯系統為分析系統（analytic system, Evans & Over, 1996）、理性系統（rational system, Epstein, 1994）。
- 4、認知發展上，是先內隱而後外顯的歷程，內隱系統可能包括先天的成分，是包括個體生命早期賴以理解，應付生活所需的素樸直覺能力；而外顯系統則是學來的，經過教育而成的，是個體用以調整直覺偏差，而轉變以系統的、規則化的、及合乎邏輯的方式運作之後天習得理性思考能力。
- 5、過去有關各種捷思反應、偏誤判斷及科學迷思的研究成果（見 Evans, Barston, & Pollard, 1983; Larkin, 1983; Tversky & Kahneman, 1981; Wason, 1966 等），正都反應著內隱系統干擾或駕凌於外顯系統運作，而產生之結果。可能因為內隱系統是早期發展的、易自動浮現的人類先天偏向，因此在外顯系統的運作尚未完全發展完成之前，內隱系統的運

作是較佔優勢的系統。

- 6、兩性對科學思考方面的科目，會有能力、興趣及成就的不同，或許源自於兩性在兩個認知系統之偏好不同所導致。因為女性似乎在演化上而對人及人際間的情感關係比男性更為感興趣，而人際關係中所存在的行為語言、表情、與互動等訊息，大多為高度複雜的內隱訊息，因而使得女性在內隱系統的發展上，取得了較好的優勢，在良性循環的運作下，使得女性更往內隱系統去發展，而在取捨上，有助於科學思考的外顯系統之發展則相對成為弱勢。而反觀男性，因為內隱系統之運作不如女性那麼得心應手，因而反而會相對地去發展並學習對科學思考有幫助的外顯系統運作。

因此王震武(2009)認為女性可能因為在認知發展上，內隱的訊息處理系統在演化上及社會化的歷程中，均較男性佔優勢，使得女性更樂於進行內隱訊息的處理，例如：人際互動。而多數的男性因為內隱系統相對較為弱勢，而且又對物（動物及無生物）比較感興趣（見 Su, Rounds, & Armsteong, 2009 之後設分析）。因此比較願意花費時間及精力去發展外顯系統的運作，因而傾向對訊息作系統性及分析式的外顯化處理，因而在科學或數學思考的發展上，也就逐漸地優於女性，最後兩性對科學及數學的興趣與態度，就逐漸產生了分歧。王震武這個認知發展的分析，同時牽涉了生理、認知與社會發展及演化等各種因素的交互作用。

由上述二個例子的分析，可以了解到性別差異比較的原因探索，實屬不易。

### 從社會心理學的角度來探索男女數學喜好度分歧的原因

受到研究能力及時間的限制，各研究者只能從各自專長的領域，來抽絲剝繭地處理並解決問題。從社會心理學家的角度來看，性別刻板印象的影響，被認為是兩性產生表現差異及興趣分歧最重要的因素之一。尤其是以女性受到性別刻板印象威脅(stereotype threat)的研究，最為多數與透徹(Ben-Zeev et al., 2005; Beilock, Rydell, & McConnell, 2007; Johns, Schmader, & Martens, 2005; Keller, 2007; Kiefer & Sekaquaptewa, 2007a; Kiefer & Sekaquaptewa, 2007b; Lesko & Corpus, 2006; Ryan, Ryan, 2005; Schmader & Johns, 2003; Spencer, Steele, & Quinn, 1999)。

性別刻板印象為什麼會造成女性在數學興趣及成就方面，較男性低落呢？

無論是 Eagly 與 Steffen (1984) 所提出的社會角色理論、Bem (1981) 所提出的性別基模理論、或 Fiske 與 Taylor (2007) 所提的認知吝嗇者(cognitive miser)概念，均認為當個體形成了性別刻板印象或性別基模 (gender schemas) 後，個體對於與性別有關的訊息，其注意力、花費的心力、及記憶的程度皆會透過其所認定的性別類型，而有所選擇及偏重。當個體在了解自己，看待自己的過程當中，也會加入許多與性別相關的訊息(見林烘煜，出版中)。

若個體經常使用性別來同化及調適訊息時，往往就會將特定的特質或行為組型與特定的性別相互連結。因此，一些特質與行為組型就很容易與特定的性別聯結在一起，個體就會認為某些特質是偏屬女性的，而另外某些則是偏屬男性的。

例如，早期 Goldberg (1968) 即以實驗研究法，驗證了這種性別特質刻板化的存在。Goldberg 讓女大學生閱讀一篇“科學研究”的文章，其中實驗組的文章中，註明的是男性作者，而對照組的文章中，作者標明為女性。結果，對同樣的文章內容，大學女生竟然認為標明男作者的文章，比標示女性作者之著作，有較高的學術品質。

又例如在 Nosek、Banaji 與 Greenwald (2002) 的研究中，亦顯示：當女性擁有愈深的性別刻板印象時，她們就愈認為數學是男性的學科領域，而對數學有愈大的負向態度。

性別刻板印象化後，會使得人們對男女在能力表現上、科系就讀選擇上、工作分工上，產生很大的影響。例如：如果依照女性的特質分配工作，女性工作範疇與機會，常常被侷限在某些狹窄及工資較低的工作領域：像是老師、護士、秘書、圖書館員、服務生等 (Eagly & Chaiken, 1993)。

另一方面，具有性別刻板印象，也會促使個體產生自驗預言 (self-fulfilling prophecy) 的現象。亦即，如果個體已經對性別角色存在某些既定的態度與想法，那麼在扮演這個角色時，必然會增強先前已存在的態度與想法。舉例來說，假如社會大眾 (尤其是父母及教師) 都認為在某些學科 (如數學) 或某些科系中 (如理工科)，女性的成就表現會比男性來得差，那麼，此社會中大多数的女性就會如此地看待自己 (Bouchey & Herter, 2005; Jacobs et al., 2005)，而不願意進入這些科系就讀，挑戰社會文化所形成的性別刻板印象。結果，使得女性對這些科系的認識與了解，就會越來越不足，最後應驗了刻板印象的看法。這樣的論點，正好與 Eagly 與 Steffen (1984) 所提出的社會角色理論相呼應。因此，個體愈受性別刻板印象的影響，產生性別角色刻板化之行為的可能性就愈為提昇。

從實際的資料來看，長期以來台灣社會對於不同性別所擅長與感興趣的學科，似乎一直都持有根深蒂固的刻板印象。例如男性就普遍被認為是比較擅長並喜歡數學方面的學科，而女性則被認為是喜好語文之類的學科。依據教育部 (2007) 的資料顯示，幼稚園到大學的就學性別比率 (幼稚園男、女比率：52% vs. 48%；大學男、女比率：51% vs. 49%) 相當平均，且從 2002 到 2006 學年的分析都穩定呈現這種模式。然而，進一步從大學三大類 (人文、社會與科技) 科系性別比率來看，近十年來科技類始終是以男性居多，從 1996 年的男性 66% 到 2006 年的男性 68%。而近幾年的資料顯示，仍然是一樣的結果 (教育部，2010)，亦即三大分類科系 (人文類、社會類及科技類) 的男女比例仍然存在著極大的性別差異，科系的選擇依舊呈現「男理工，女人文」的現象。

另外，根據教育部 (2006) 公布的博士生在學人數的數據，可以發現兩性差異最大的領域為與數學極為相關的工程學類。在所有博士班的在學學生中，男性有 42.5% 攻讀工程學類，而女性博士生只有 11.3% 攻讀工程學類。

此外，目前國內常見的職業分佈現象也可以說明性別刻板印象可能造成的影響。例如：大學理工科的教授，男性顯著多於女性；科學或數學知識關係密切的產業(工程業、電子業)，其從業人員也是男多於女(王震武，2008)而這些現象會不會與高中女學生的數學興趣有關聯呢？

如前所述，男女在能力表現的性別差異結果及原因，其結論於心理學研究中至今仍爭辯未休，然而性別差異刻板印象卻早已形成。因此，性別刻板印象的消除是不容小覷的議題。

究竟刻板印象中的什麼力量，讓不同性別的個體，在學科能力表現上產生了差異？Steele(1997)提出了刻板印象威脅(stereotype threat)的主張，他認為：自身所處內團體的負向刻板印象，會讓個體產生壓力與困境，擔心自己的表現會被用來證實其內團體的負向刻板印象。而且這樣的壓力相當地強烈，強烈到會影響個體在此事件上的行為表現。這些較差的行為表現，又會一次又一次地加深自己的刻板印象。

例如：當女性在做數學測驗時，女性不擅長數學的負面刻板印象就會對女性產生相當的壓力，即女性會擔心自己如果在數學測驗上表現不好的話，會被他人拿來證實女性確實不擅長數學，而這樣的壓力又回頭造成女性在數學測驗上的表現不佳，產生類似自我設限(self-handicapping)以及自我應驗(self-fulfilling prophecy)的情況。

刻板印象威脅這個論點後來 Steele 等人(見 Shapiro & Neuberg, 2007, 之回顧)的系列實證研究所證實：即當誘發個體刻板印象的作用突顯時，被負向期待團體之個體，其能力表現就會變差；而當誘發此個體刻板印象的作用消失時，其原本之能力表現又會恢復。後續也有許多研究證實了女性會受到性別刻板印象的威脅，而導致表現低落的現象(例如：林烘煜，2010；陳奕成，2006；Beilock, Rydell, & McConnell, 2007; Johns, Schmader, & Martens, 2005; Lesko & Corpus, 2006; Schmader & Johns, 2003)。

因此，以上的資料顯示，或許男生與女生的學科能力剛開始(在國、高中前)並沒有很大的差異，但在社會與文化的不同期許下，再加上個體本身受到性別刻板印象的威脅，尤其是對女性偏多的負向刻板印象，使得女生逐漸沒有信心面對數學，對數學學習失去興趣；進而產生自我設限與自我應驗的效應，最後甚至對數學產生了焦慮與害怕。

也就是說，在許多情況下，女性常低估自己的數學能力，或者對數學缺乏信心及興趣，進而忽視並掩沒了自己在數學表現上的實力，造成對未來志願的選擇及生涯規劃的窄化及侷限(Pajares, 2005)。尤其有許多表現優秀的年輕的女性，在高中階段，反而選擇了一些無法充分表現出她們天分及能力的科系或生涯發展(O'Brien, Friedman, Tipton, & Linn, 2000)。因此，針對那些與男生同樣優秀的高中女學生，使其對數學自信心偏誤的想法改變，或提升她們對數學的興趣，對其後續的數學學習及馬上要面臨的科系分組選擇，應該是甚為重要的。

在前述的研究分析之中，有一個必須注意的事項是：當誘發個體的刻板

印象的作用消失時，性別之間的能力表現差異就會消失(Spencer et al., 1999)。

## 性別刻板印象之威脅產生了什麼樣的效應？

那麼刻板印象威脅到底是透過什麼樣的機制或方式來影響個體的表現？Steele 等人首先從許多情感機制的影響來看，例如：焦慮(anxiety)、生理上的激發(physiological arousal)等，但利用自陳報告的方式，研究間卻難以得到一致的結果(Gonzales, Blanton, & Williams, 2002; Schmader, 2002; 陳奕成, 2006)，因此 Ashcraft 與 Kirk (2001)提出女性在數學上的表現，是經由刻板印象所產生的數學焦慮(math anxiety)，進而對於認知資源(cognitive resources)的侵佔與工作記憶容量(working memory capacity)的降低，最後影響女性在認知作業上的表現，使得她們在數學的表現變得較差。Schmader 與 Johns (2003)在其實徵研究中，驗證了 Ashcraft 與 Kirk (2001)的論點，也就是他們在兩個實驗中找到了工作記憶容量中介性別刻板印象威脅與數學測驗表現之間的證據。

國內陳奕成(2006)也曾經以高一女學生為對象，複製 Schmader 與 Johns (2003)的實徵研究。在陳奕成的研究中，的確發現性別刻板印象威脅的引發，會影響高一女學生的工作記憶，但數學成就表現卻未獲得預期的結果（可能是數學成就測驗缺乏鑑別力）。

整體而言，目前已經有許多的證據顯示性別刻板印象威脅會造成認知的折損(見 Shapiro & Neuberg, 2007 之回顧)，然而性別刻板印象威脅是否也會造成個體在情緒上及動機上，產生不良的影響呢？截至目前為止，在這方面以實驗研究而獲得的因果結論仍然十分缺乏，而且已有的證據也未獲得一致的結果。

如前所述，性別刻板印象威脅是否會引發個體的焦慮反應，在主觀自陳報告上的不一致研究結果，若以客觀的生理測量，是否可以獲得較為可信及一致的答案？有待未來研究的探討（因侷限於研究工具--生理回饋儀數量不足的限制，本研究暫時不加以處理）。

另外，當個體受到性別刻板印象的威脅時，是否會在動機上，產生自我設限的反應呢？這個問題，尚未有實驗性的實徵研究來探討，所以這是本研究想要探索的主要因素之一。

Snyder 與 Smith (1982) 認為：自我設限表現是一種個體預期可能失敗、表現不佳而影響自我價值感之前所做的行動，目的是要減少個人對失敗的責任承擔。而 Covington (1992) 認為，自我設限是個人事先對未來行動失敗尋找藉口，所預設之想像或真實的障礙。採用自我設限策略會有幾點好處：1). 維護自尊：當個人將自己的失敗歸諸於外在環境，而非能力不足的時候，自尊不會因失敗降低；2). 維持個人形象：將自己的失敗歸諸於可接受的理由，可以維持在他人心中的形象，避免他人的批評；3). 減輕焦慮：自我設限有助於減輕自己的焦慮，減少失敗所帶來的負面感受。

當個體受到性別刻板印象的威脅時，是否會為了避免個人的自尊與形象受損，亦或者擔心即將而來的挑戰或工作失敗，因而採取選擇容易應付的情況？

## 哪些人，在哪些情況下，容易受到性別刻板印象的威脅？

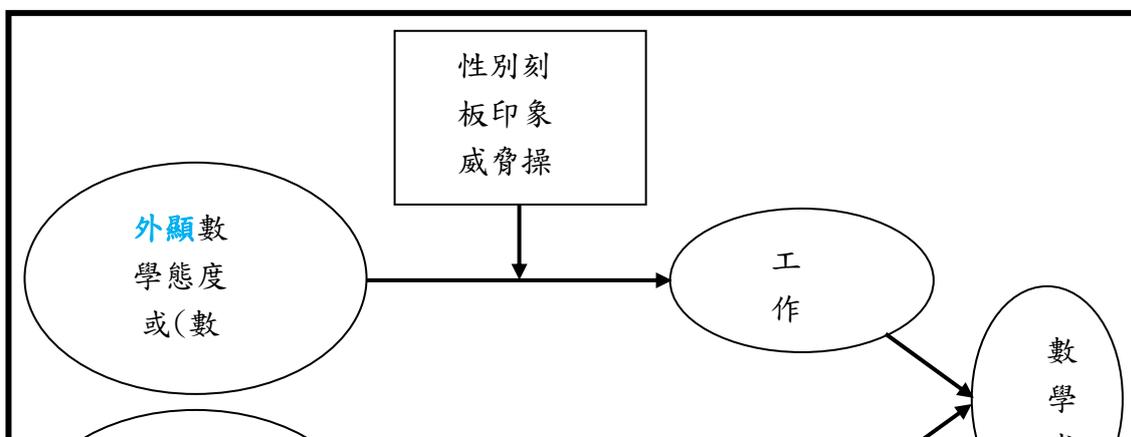
按照 Steele 等人(1997, 2002)的推論，性別刻板印象越為深化的個體，其應該越容易受到性別刻板印象所威脅。然而 Ashcraft 與 Kirk(2001)依據 Steele 等人的推論，探求數學焦慮與工作記憶的關連，卻只得到部分的支持。陳奕成(2006)懷疑問題可能出現在自陳式的焦慮量表，無法真實反應參與者的內在情緒，更無法因此推論個體的性別刻板印象程度。因此，陳奕成採用了 IAT(Implicit Association Test)的內隱測量技術，直接測量高中女生的內隱學科性別刻板印象，並尋求其在性別刻板印象的威脅情境下，與工作記憶容量的關連。結果仍然無法獲得支持 Steele 等人(2002)的證據。那到底問題出現在哪裡呢？

### 問題焦點

如前所述，可以發現目前在性別刻板印象威脅的研究上，仍然有許多的問題有待澄清。而本研究計畫就是希望以兩年的時間，以高一女生為對象，進行性別刻板印象威脅對其數學成就可能影響的探索。本計畫根據上述的文獻探討，預計處理並澄清下列幾個關鍵的問題：

1. 高一女生中，哪些人（外顯數學態度或(數學)性別刻板印象的高低 vs. 內隱數學態度或(數學)性別刻板印象的高低）？在哪些情況下（不同的性別刻板印象威脅形式）？容易受到性別刻板印象之威脅？  
(由另一個實驗研究進行探討)
2. 性別刻板印象威脅除了影響個體認知運作的折損外，是否也會造成高一女生產生自我設限的結果？
3. 在性別刻板印象威脅的情況下，外顯態度或刻板印象與及內隱態度或刻板印象，是否會透過不同的心理機制，而對數學成就表現產生影響？
4. 不同性別刻板印象威脅的操弄（明白顯示 vs. 隱含提示），是否也會透過不同的心理機制，而對數學成就表現產生影響？

為了釐清上述問題，本計畫提出了此研究的研究計畫模式如圖一：



圖三：本計畫的研究模式

圖一：造成刻板印象威脅效果之可能中介與調節變項及其歷程

## 研究一

過去國內研究統計顯示高中男生比女生在學習數學上，會有較佳的成績表現，此一差異可能源自於刻板印象的影響，而其中自我設障可能為造成數學學習表現差異的調節變項。藉此，本研究以性別(男性、女性)為自變項；高一學生在國中基本數學學力測驗之版本選擇及測驗表現為依變項，而調節變項則為數學自我設障程度。所以本研究之目的在探討不同性別的個體，是否有不同的自我設障程度，進而影響其對數學測驗版本之選擇及測驗之表現。

本研究的另一個目的，乃在於為研究二編制一份具有鑑別度及難度指標的國中基本數學學力測驗題本。

### (一) 研究方法

#### 1. 參與者

本研究之參與者為在98學年度時，對花蓮某私立中學高中一年級的四個班級，隨機抽取三個班級之學生，共計111名(女生 59名、男生 52名)進行施測，其平均年齡為16.32歲。

#### 2. 材料

研究工具包含自編之國中基本數學學力測驗、數學自我設障量表、國中基本數學學力測驗版本之選擇題目，三個測量工具詳述如下：

##### (1). 自編「國中基本數學學力測驗」

本研究中「國中基本數學學力測驗」題目的選擇，乃經過專家挑選與分類及預試後而完成。編制題目時，首先邀請教學資歷多年的二位花蓮某私立中學數學老師，以國三畢業生程度為標準，由 90~95學年度國中基本學力測驗之數學題庫試題中，挑選出179題不同類型之題目，然後進行題目難易程度的評定。經由這二位專家評定所有題目之難易度後，挑選出各種難度之題目共50題以做為第一階段之預試。此外，也考量到研究二作答時間之限制及題目難易分配的必要，因此再將此50題依照難易比例分配，分成難度相當的兩個測驗版本各25題，接著對兩版本題目再以兩種隨機排列的方式，各造成兩種不同題目順序的題本，因此最後共有二類難易程度相當的四種預試題本。

預試題目編制完成後，在97學年度，先由花蓮某私立中學之59位高一學生(題本一：15 人、題本二：15人、題本三：14 人、題本四：15 人)為預試對象，進行50分鐘之填答。最後經由試題分析以評估測驗的難度(difficulty)與鑑別度(discrimination, D 值)。

而測驗的難度與鑑別度的評斷是依據余民寧(2000)之建議：鑑別度分為四類，若D值介於0.4以上，表示非常優良；0.3~0.39間表示優良；0.2~0.29間表示尚可；0.19以下，則表示試題不良。難度分為五類，當難度分數介於0.00~0.20間，表示非常困

難；0.21~0.40間，表示困難；0.41~0.60間，表示中等；0.61~0.80間，表示容易；而難度分數介於0.80~1.00間，則表示非常容易。

而在預試的59人中，初步分析顯示題本一、二間之測驗平均分數沒有顯著差異 ( $t(28) = -.205, p = .839$ )；題本三、四間之測驗平均分數亦沒有顯著差異 ( $t(27) = -1.310, p = .201$ )。顯示題目之順序並不會影響到作答之結果。因此，將相同題目之題本合併以進行後續之分析（以下將題本一、二合併後稱之版本A；題本三、四合併後稱之版本B）。

版本A、B之測驗平均分數分別為13.5 ( $SD = 4.37$ )及12.6 ( $SD = 3.93$ )。A版本之鑑別度分析結果顯示，有14題鑑別度為「非常優良」；4題鑑別度為「優良」；4題鑑別度為「尚可」；3題鑑別度為「試題不良」；B版本之鑑別度分析結果顯示，有12題鑑別度為「非常優良」；2題鑑別度為「優良」；5題鑑別度為「尚可」；6題鑑別度為「試題不良」。A版本在難度分析結果則顯示，有1題難度為「非常困難」；5題難度為「困難」；3題難度為「中等」；9題難度為「容易」；而有7題難度為「非常容易」；B版本在難度分析結果則顯示，有9題難度為「困難」；9題難度為「中等」；6題難度為「容易」；另有1題難度為「非常容易」。

依據預試分析之結果，首先先選取「鑑別度」大於或等於0.3之題目，亦即評鑑結果為「非常優良」或「優良」的題目予以保留；接下來再剔除難度分數大於0.80的題目，亦即剔除難度指標為「非常容易」的題目。

由上述標準，從50題之預試中選入27題題目。此外，也考量參與者對基測題庫熟練之狀況，甚至能熟背答案，可能不經過計算而直接答題，因此研究者嘗試更改每一題題目中的數據與部分圖形，經由研究者與花蓮某國立大學之大學生進行試算及檢驗後，有四題因不易更動而刪除之。此外，也考量到為提升參與者之填答信心，因此納入一題難度為「非常容易」的題目，列於本研究數學測驗之第一題，因此，共篩選出24題的題目(見表一)。

另在進行預試時，因學生反應作答的時間太緊迫，為使得參與者有充分作答的時間，可以將每一個題目完成，以建立此測驗每一題之鑑別度與難度指標。因此，再剔除四題較容易且鑑別度較低的題目(A06、A11、A16及B23)，最後篩選出20題題目，作為本研究正式施測的題本。

## (2). 數學自我設障量表

「數學自我設障量表」主要是參考陳珮娟(2007)所編製的20題學習經驗量表(其Cronbach  $\alpha$ 為 .93)。本研究依據此量表，挑選部分題目並進行修改，編製成12題的「數學自我學習量表」(研究用宣稱的表面名稱，實際上即為數學自我設障量表)，以李克特式五點頻率量尺的形式呈現。題目如：數學考試前，我會很晚睡，這樣我才可以「睡眠不足或精神不好」作為考不好的理由；數學考試前，我會告訴別人自己身體不舒服，例如：頭痛、感冒或肚子痛等，這樣我才可以「身體不舒服」作為考不好的理由。

表一. 「國中基本數學學力測驗」預試鑑別度與難度之結果 (N = 59)

版本	題號編碼	鑑別度 (D)	評鑑結果	題目難度分數	題目難度指標
A	02	0.50	非常優良	0.63	容易
	03	0.63	非常優良	0.44	中等
	05	0.50	非常優良	0.63	容易
	06	0.50	非常優良	0.75	容易
	07	0.63	非常優良	0.69	容易
	08	0.38	優良	0.31	困難
	11	0.63	非常優良	0.69	容易
	12	0.75	非常優良	0.63	容易
	13	0.38	優良	0.81	非常容易
	16	0.50	非常優良	0.75	容易
	19	0.38	優良	0.56	中等
	20	0.38	優良	0.44	中等
	23	0.50	非常優良	0.38	困難
B	04	0.40	非常優良	0.58	中等
	05	0.53	非常優良	0.51	中等
	12	0.54	非常優良	0.40	困難
	13	0.54	非常優良	0.40	困難
	15	0.54	非常優良	0.40	困難
	16	0.43	非常優良	0.34	困難
	21	0.56	非常優良	0.78	容易
	22	0.76	非常優良	0.51	中等
	23	0.40	非常優良	0.58	中等
	24	0.56	非常優良	0.78	容易
25	0.64	非常優良	0.57	中等	

信度考驗結果顯示，全量表內部一致性係數 (Crobach  $\alpha$ ) 為 .86。在建構效度方面，因素分析結果顯示，全量表經刪除3題後，可分為兩個結構完整的因素。兩個因素可解釋全部變異量之46.86%；兩因素分別命名為宣稱性自我設障及行為性自我設障（見表二）。綜合上述之分析來看，本量表有不錯的信度與效度。因兩因素各有不錯的內部一致性 ( $\alpha > .81$ )，因此，二因素內之題目各自加總平均得分，代表個人在此二分量表的得分，得分越高，分別代表其有較高之數學宣稱性自我設障及行為性自我設障。

表二：數學自我設障量表因素分析之結果 (N = 111)

題目 編號	成份		$\alpha$
	1	2	
<b>因素一：宣稱性自我設障</b>			
02、數學考試前，我會告訴別人我都花時間在看其它科目，這樣我就可以用「因為我沒有花時間念數學」作為考不好的理由。	.803		
06、數學考試前，我會告訴別人我沒有念，這樣我就可以用「因為我沒有念」作為考不好的理由。	.784	.103	
08、數學考試前，我會告訴別人我沒有準備，這樣我才可以用「準備不夠」作為考不好的理由。	.753	.325	
04、數學考試前，我會告訴別人我太忙（課外活動多、要幫父母忙或要做義工等）沒時間唸書，這樣我就可以用「自己太忙」作為考不好的理由。	.657	.244	.81
01、數學考試前，我會告訴別人自己身體不舒服（例如：頭痛、感冒或肚子痛等），這樣我才可以用「身體不舒服」作為考不好的理由。	.619	.250	
<b>因素二：行為性自我設障</b>			
12、數學考試前，我會花很多時間閒晃（玩電腦、打電動、看電視、發呆等）這樣我才可以用「因為花費太多時間閒晃遊玩」作為考不好的理由。		.822	
09、數學考試前，我會花更多時間看課外讀物（漫畫、小說、雜誌或故事書等），這樣我才能以「我喜歡看課外讀物」作為考不好的理由。	.276	.820	.84
10、數學考試前，我會很晚睡覺，這樣我才可以用「睡眠不足或精神不好」作為考不好的理由。	.237	.778	
07、數學考試前，我會讓朋友與自己聊天、與同學講電話或一起出去玩，這樣我才可以用「朋友佔用我太多時間」作為考不好的理由。	.407	.744	

(3). 「國中基本數學學力測驗版本之選擇」題目

本實驗在「國中基本數學學力測驗」進行前，就先請參與者表達測驗版本之選擇意願。名義上，可供選擇的有兩個版本，一個為中等程度，另一個為困難程度之版本。實際上，因為研究設計之考量，其實二個版本皆為相同題目之測驗，只是標題不同。這樣的目的主要在於檢示參與者的性別或數學自我設障程度之差異，是否會與其對國中基本數學測驗版本之選擇有關聯。因此如果參與者選擇中等而非困難程度之版本，則表示其對接下來的國中基本數學測驗，預期表現之自信心較為低落。

### 3. 研究程序

本研究採班級團體施測的方式進行，每班大約為35-40名學生。每次施測時間為50分鐘，研究進行前，主試者首先說明研究的主題與進行的方式，內容為：

本研究主要為探討高中生回顧數學學習狀況與想法的研究，以便未來提升數學基本學科能力測驗的品質。等一下會有兩種測驗題本讓您選擇，然後開始進行50分鐘的國中基本數學學力測驗，隨後再請您填寫一份簡短問卷。待實驗結束之後，我們會對您進行研究細節的說明，並回答您任何相關的問題。

待所有參與者瞭解研究內容，並簽署研究同意書後，便進行正式研究。研究一開始先調查參與者要選擇中等或困難的測驗版本。參與者被告知隨後要進行的「國中基本數學學力測驗」有兩種版本可供選擇，分別為中等及困難程度的測驗。如前所述，其實每一版本之測驗內容皆為相同的題目。參與者選定版本後，便填寫「國中基本數學學力測驗」。

所有程序完成後，請參與者填寫「數學自我學習量表」（即數學自我設障量表），然後再填寫個人基本資料後，進行研究釋疑 (debriefing)，以說明研究的真正目的。

#### (二) 結果與討論

##### 1、自編「國中基本數學學力測驗」之鑑別度與難度分析

本次高中一年級之三個班級中的111位學生之「國中基本數學學力測驗」平均分數為8.61 ( $SD = 3.56$ ，共20題，每一題一分，滿分為20分)；鑑別度分析的結果顯示，有13題鑑別度為「非常優良」；2題鑑別度為「優良」；4題鑑別度為「尚可」；1題鑑別度為「試題不良」。難度分析結果則顯示，1題難度為「非常困難」；7題難度為「困難」；11題難度為「中等」；只有1題難度為「容易」。

相較於第一次預試之結果，發現這次試題的第02、06、08、11、16 題之鑑別度，呈現略微下降之結果，特別是第16題，由「非常優良」變為「試題不良」。在難度方面，整體測驗的難度有略微增加的趨勢〔第一次預試：難度之平均值為0.54 ( $SD = 0.15$ )；而本次施測結果之難度平均值為0.43 ( $SD = 0.13$ )〕，當中共有八題題目(01、03、04、05、10、12、13、20)的難度增加；九題題目(06、07、08、09、15、16、17、18、19)難度維持不變，2題題目(11、14)難度變小；而第02 題之難度由「容易」變為「非常困難」，是與預試差異最大的一題(見表三)。上述不論是難度或者鑑別度的改變，研究者推測可能是因將題庫的題目數據或圖形更換，而導致鑑別度與難度的改變。

綜合研究一試題分析之結果，鑑別度除B15較低外，其它19題之D值在0.22~0.74之間。難度則在0.71~0.18之間，除第一題仍然是「容易」題外，其它19題中，有11題之難度為「中等」、7題為「困難」及1題為「非常困難」。

表三. 「國中基本數學學力測驗」鑑別度與難度之整理

第一次 預試之編碼	研究一 之編碼*	鑑別度 (D 值)	評鑑結果	題目難度分數	題目難度指標
A13	01	0.46	非常優良	0.71	容易
B21	02	0.25	尚可	0.18	非常困難
A02	03	0.69	非常優良	0.58	中等
B24	04	0.40	非常優良	0.41	中等
A05	05	0.39	優良	0.59	中等
A08	06	0.28	尚可	0.28	困難
A03	07	0.87	非常優良	0.58	中等
A23	08	0.27	尚可	0.36	困難
A19	09	0.35	優良	0.51	中等
A07	10	0.69	非常優良	0.56	中等
B12	11	0.22	尚可	0.44	中等
A20	12	0.44	非常優良	0.39	困難
A12	13	0.41	非常優良	0.34	困難
B13	14	0.52	非常優良	0.44	中等
B04	15	0.74	非常優良	0.41	中等
B15	16	0.19	試題不良	0.25	困難
B05	17	0.56	非常優良	0.5	中等
B16	18	0.66	非常優良	0.28	困難
B22	19	0.56	非常優良	0.41	中等
B25	20	0.70	非常優良	0.4	困難

註：研究一編碼欄位之第1~15題使用於研究二。

## 2、自編「國中基本數學學力測驗」之性別結果比較

承上所述，本研究之「國中基本數學學力測驗」共 20 題，每題 1 分，滿分為 20 分。在本次施測的 111 人中，總分平均為 8.61 分 ( $SD = 3.56$ )；分別以男、女生的分數來看，52 位女生的總分平均為 8.21 分 ( $SD = 2.8$ )，59 位男生的總分平均為 8.97 分 ( $SD = 4.11$ ) (見表四)。進行檢定的結果， $t(109) = -1.115$ ， $p = .267$ ，顯示在數學測驗上，男女生平均總分並無顯著差異。

表四：男、女生數學測驗總分之平均數與標準差

性別	平均數	個數	標準差	$t$	$p$
女生	8.21	52	2.80	-1.115	.267
男生	8.97	59	4.11		
總和	8.61	111	3.56		

針對男生與女生在選擇數學版本上的比較，中等程度版本共有 46 位女生與 16 位男生選擇，困難程度版共有 6 位女生與 43 為男生選擇。由此可知，多數女生(88%)選擇了中等數學程度的測驗，而多數的男生(73%)選擇困難程度的版本。進行男女生版本選擇卡方檢定的結果， $\chi^2_{(1)} = 42.18$ ， $p = .000$ ，顯示男女生在選擇不同版本上，有顯著地差異。即相對於男生，女生多選擇中等程度的版本，而不選擇困難程度的版本。

若以選擇版本者的分數來看，62 位選擇「中等程度」版本者的數學總分平均為 8.06 分 ( $SD = 3.06$ )，49 位選擇「困難程度」版的總分平均為 9.31 分 ( $SD = 4.04$ )，進行檢定的結果， $t_{(109)} = -1.843$ ， $p = .068$ ，顯示在「國中基本數學學力測驗」上，選擇不同版本者的數學測驗總分，其差異接近統計上的顯著。亦即選擇困難程度版本者，傾向有較高的數學測驗總分。

### 3、數學自我設障

數學自我設障的分析方面，刪除未填答或每題皆選擇相同答案的 7 位參與者後，在本次施測的有效樣本為 104 人，其總分平均為 1.61 分 ( $SD = 0.55$ )。分別以男、女生分數來看，47 位女生的總分平均為 1.80 分 ( $SD = 0.54$ )，57 位男生的總分平均為 1.46 分 ( $SD = 0.51$ ) (見表五)。進行檢定的結果， $t_{(102)} = 3.318$ ， $p = .001$ ，顯示在自我設障表現上，女生的自我設障分數顯著的高於男生，兩者的差異達到統計上的顯著。

表五. 男、女生之自我設障總分之平均數、標準差

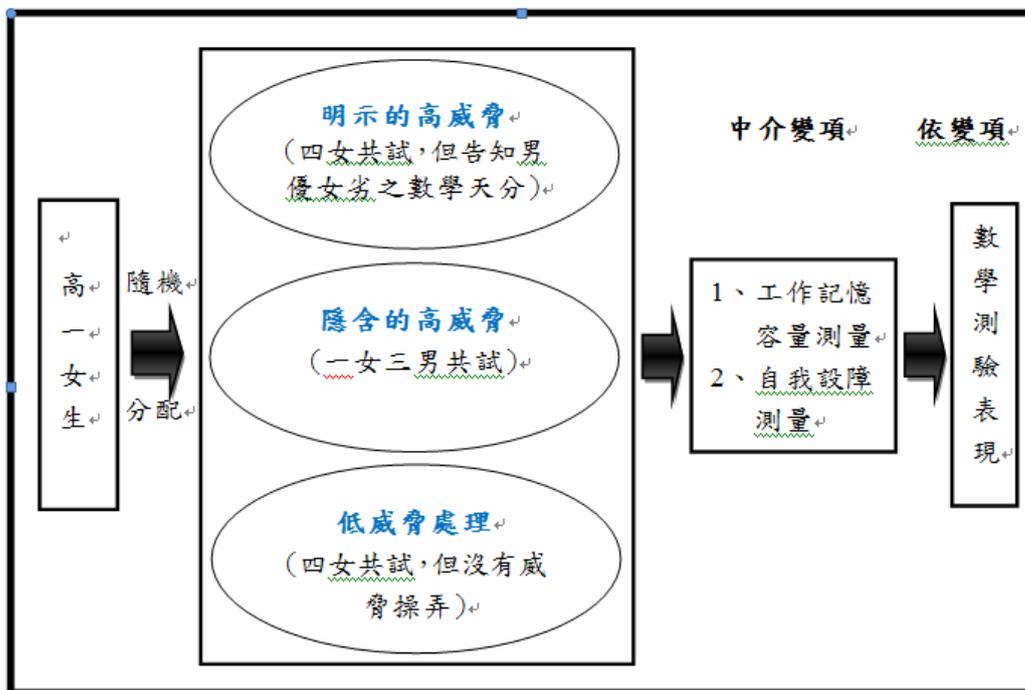
性別	平均數	個數	標準差	<i>t</i>	<i>p</i>
女生	1.80	47	0.54	3.318	.001
男生	1.46	57	0.51		
總和	1.61	104	0.55		

若分別以選擇版本的分數來看，59 位選擇「中等程度」版本的自我設障平均數為 1.71 分 ( $SD = 0.54$ )，45 位選擇「困難程度」版本的總分平均數為 1.47 分 ( $SD = 0.54$ )，進行檢定的結果， $t_{(102)} = 2.168$ ， $p = .032$ 。顯示在自我設障的表達中，選擇中等程度版本者，顯著地高於困難程度版本者，兩者的差異達到統計上的顯著。

接著，將自我設障總分與數學測驗分數進行相關分析，其相關係數為  $r(104) = -.213$ ， $p = .030$ ，顯示兩者具有高度之負相關；意即當自我設障分數越高，數學測驗的總分就越低。

## 研究二

研究二的目的在於檢驗性別刻板印象威脅的不同操弄(明示的 vs. 隱含的vs. 控制組)方式，是否會引發不同的心理反應(認知的、情感的、與動機的)，最後導致成就表現的低落。所以這個研究先不將性別態度與刻板印象的個別差異納入考慮，而直進行不同的威脅操弄，然後檢驗在不同操弄中，個體是否會經由不同的中介變項，進而影響到數學成就的表現。如文獻所述，因為內隱的操弄方式，會與情感及動機的心理機制較有關連，而外顯操弄方式，會與認知的運作較有關連，所以研究二就是要驗證這個預測路徑（見圖二）。



圖二：研究二之實驗設計與流程圖

整體而言，本研究乃在探討不同處理（明示及隱含）之性別刻板印象威脅，是否會使個體經由不同的中介或調節途徑，進而影響到其數學測驗之表現。

### (一)研究方法

#### 1. 實驗設計

本研究採單因子受試者間（三組）之實驗設計，自變項為性別刻板印象威脅的操弄(實驗組一：明示威脅、實驗組二：隱含威脅、及控制組：無威脅處理)。主要依變項為女性參與者在國中基本數學學力測驗之表現，另外有兩個可能的中間變項分別為工作記憶容量及數學自我設障程度。

## 2. 參與者

本實驗之參與者為宜蘭縣某私立中學，高中一年級五個班級中，自願參與的學生共計124名（女生61名，平均年齡 $M = 16.70$ ,  $SD = 0.865$ ；男生63名，平均年齡 $M = 17.20$ ,  $SD = 0.722$ ）。由於本研究主要在探討性別刻板印象威脅是否會引發不同的心理反應（認知的 vs. 動機的），進而對女學生之數學表現產生影響之探索；因此本階段主要以女生之研究數據做為討論，而63名高一男生則只作為性別刻板印象威脅操弄的共謀者。每一位女性參與者隨機地被分配到三個組別，每組平均大約花費60分鐘完成本研究。參與者事先被告知完成測驗者，可獲贈大約50元之小禮物一份，除了對參與者表示感謝之意外，也期望可以藉此提高參與者答題之動機。

## 3. 材料

研究工具包含改編之國中基本數學學力測驗、工作記憶容量之測量、宣稱性自我設障（claimed self-handicapping）量表、行為性自我設障（behavioral self-handicapping）測量、數學測驗焦慮量表、數學自我效能量表及操弄檢核問卷，所有測量工具詳述如下：

### (1). 改編之「國中基本數學學力測驗」

「國中基本數學學力測驗」乃根據預試及研究一之結果，同時也因為研究二施測總時間的考量，因此參酌各題之鑑別度及難度，只選擇了當中的15題做為研究二之題目。答對一題得1分，滿分為15分，得分越高代表其數學測驗之表現越好；各試題之鑑別度與難度之整理結果詳見表三。

### (2). 工作記憶容量之測量

為測量參與者的工作記憶容量，本研究參考陳奕成及林烘煜（2005）改編自Turner與Eagle（1989）之運作廣度作業（operation-span task, OST）程序，使用E-Prime軟體進行程式的撰寫。

本研究中的OST共設計了六種記憶廣度（2~7）；除了記憶廣度2多了二個題組，以供參與者練習外，其餘每個廣度均設有兩個題組，每一題組會以隨機的方式呈現。而每一題組又包含了該廣度大小的題目數題（例如：在記憶廣度3的兩個題組當中，每個題組各包含3個題目，見表六；又如在記憶廣度5的兩個題組當中，每個題組各包含5個題目）。整個作業包含4個練習題組（廣度2兩次、廣度4及廣度6各一次），及10個正式施測之題組，共計14個題組，58個題目。

在每個題目當中，包括一個簡單的數學四則運算式與一個英文字母。每一題題目的標準數學運算格式為： $(X \times Y) \pm Z = n$ 或 $(X \div Y) \pm Z = n$ ，等式中X、Y與Z的數字範圍及答案n的範圍大小皆為1至9，58個题目的數學四則運算式中，有29題為答案正確，另29題則為錯誤，正確與錯誤之題目則隨機呈現。而呈現的英文字母則皆為單一A至Z的英文字母，在本實驗中不使用易與數字搞混的「I」及「O」。

在作業程序上，要求參與者先判斷電腦螢幕上所呈現的運算式是否為正確，如

為正確則在該題之運算答案紙上圈「對」，如為錯誤則在答案紙上圈「錯」。參與者需判斷完一題組中每題數學四則運算式之「對」或「錯」後，再將題組運算式之後所呈現的英文字母記下來，等題組內的問題全部答完，才將題目內所有記下來的字母，依序填入另一張答案紙中。參與者被要求盡可能地回憶並依序填寫。

在工作記憶容量測量的計分上採嚴苛之標準，亦即參與者需在每一題組的數學運算式之題目全部判斷正確，才會對該題所回憶之正確英文字母數目計分，也就是說，如果參與者在每一題組中有一題數學運算式判斷錯誤，則隨後所回憶之英文字母則以0分計算。如果每一題組中所有的數學運算式皆判斷正確，則隨後所回憶之英文字母，則以回憶之正確數目計算(滿分為44分)。因此，英文字母回憶正確數目的加總，代表個人在此作業的得分；得分越高，代表其工作記憶容量越高。

表六：OST 架構範例

記憶廣度	題組	題目	數學四則運算式 題目內容	英文字母 題目內容
3	1	1	$(9 \times 1) - 6 = 1$	C
		2	$(8 \div 2) - 1 = 3$	V
		3	$(7 \div 7) + 3 = 4$	B
	2	4	$(5 \times 1) + 3 = 8$	X
		5	$(5 \div 1) - 3 = 4$	M
		6	$(8 \div 8) + 5 = 4$	D

### (3). 宣稱性自我設障量表

「宣稱性自我設障量表」乃根據研究一之結果所編制。而為了使題意在本實驗中，更具有實驗中面臨數學測驗的自我設障效果，因此由研究一使用的12題中，挑選並改寫當中較為符合參與者對後續「國中基本數學學力測驗」，可以產生宣稱性自我設障之題意的題目共4題，以李克特式六點同意量尺的形式呈現，例如：「數學考試前，我會很晚睡，這樣我才可以睡眠不足或精神不好作為考不好的理由」，改成「我擔心接下來的數學測驗會作不好，因為我目前的精神狀況不佳」。又如：「我會告訴別人自己身體不舒服，例如：頭痛、感冒或肚子痛等，這樣我才可以身體不舒服作為考不好的理由」，改成「我擔心接下來的數學測驗會作不好，因為我現在感到身體不舒服」。四題之內部一致性係數(Cronbach  $\alpha$ )為 .80，所以四題加總後平均得分，以代表個人在此量表的得分；得分越高，代表其宣稱性數學自我設障程度越高。

### (4). 行為性自我設障測量

「行為性自我設障」之測量方式為：請參與者自由地選擇後續將進行之「國中基本數學學力測驗」版本。本實驗中共分為三個版本為，分別為簡單、中等及困難程度三種。而版本的選項中，除告知參與者每一版本之題目難度名稱外，同時也說

明了每一版本，可測得自己數學能力之指標程度。例如：『簡單程度』版本之選項，告知題目非常簡單，但是看不出您真正的數學程度；『中等程度』版本之選項，則告知題目相對簡單，可以準確得知您真正的數學程度；而『困難程度』版本之選項，則告知題目頗困難，但是看不出您真正的數學程度。

此外，由於實驗設計之考量，所以上述敘述只是隱瞞參與者的處理，而實際上，每一版本之測驗內容皆為相同的題目。此測量之用意，乃在於探究參與者行為性自我設障之程度，也就是說，選擇簡單及困難版本的參與者，可能因為擔心自己的數學程度被顯現出來，因此會表現出行為性自我設障的選擇。

#### (5). 數學測驗焦慮量表

「數學測驗焦慮量表」之編制主要參考陳嘉成（2006），題目之用意乃在於測量參與者對於接下來要進行之「國中基本數學學力測驗」焦慮的程度，題目為：「我對接下來的數學測驗很擔心，因為會顯現出我的學科弱點」；「我對接下來的數學測驗有信心，因為我現在一點也不緊張」及「我對接下來的數學測驗很期待，因為可以展現我的數學程度」。此量表共計3題，以李克特式六點同意量尺的形式呈現，而當中2題反向題經反向記分，三題之內部一致性係數(Crobach  $\alpha$ )為 .83，所以各題加總後平均得分，以代表個人在此量表的得分；得分越高，代表其對接下來的數學測驗之焦慮感越高。

#### (6). 數學自我效能量表

「數學自我效能量表」主要是參考趙柏原（1999）所編製的12題數學自我效能量表(其Crobach  $\alpha$ 為 .91)；以及闕瑋娟（2008）所編製的17題國中學生學習自我效能量表(其Crobach  $\alpha$ 為 .90)。依據以上量表之題意，挑選部分題目並進行修改，原先編製成19題的數學自我效能量表，以李克特式六點同意量尺的形式呈現，題目如：我認為數學是我的專長；我對自己的數學能力沒有信心。其中7題反向題經反向記分，然後各題加總得分，以代表個人在此量表的得分；得分越高，代表其具有之數學自我效能程度越高。

此量表編制完成後，以宜蘭縣某女中高一女同學150名為預試對象，所得的內部一致性 (Crobach  $\alpha$ )為 .948（見林烘煜、王倫婷與蔡孟寧，2011），顯示此量表具有不錯的信度。

另外，因施測總時間的考量，本研究僅在19題中，依題意挑選出相關程度最高的6題題目。而當中的3題反向題經反向記分，然後各題加總平均得分後，代表個人在此量表的得分；得分越高，代表其數學自我效能程度越高。

#### (7). 操弄檢核問卷

為了檢視實驗操弄的效果，因此本研究編製了2題「研究主題確認」(即操弄檢核)的題目，題目一為：您認為本研究的目的是在於：

- a). 心理學測驗在電腦上使用的可能性檢驗（本研究宣稱的目的之一）。
- b). 更新數學測驗的題庫，使測驗題目更確實反映個人能力（本研究宣稱

的目的之一)。

- c). 更新數學測驗的內容，使測驗更加有趣。
- d). 了解數學表現的性別差異。

此問題設計之目的在於偵測並排除在未進行研究釋疑(debriefing)前，就已推測出本研究真正目的(即選項d)之參與者，藉此以確保研究結果顯示的是參與者在實驗操弄下的結果，而非為了符合社會期許或其它因素的表現。

另一檢測題目為：在實驗的過程中，您被告之：

- 1). 過去的研究發現，男性在數學測驗中的表現比女性較好(明示威脅組之訊息)。
- 2). 過去的研究發現，女性在數學測驗中的表現比男性較好。
- 3). 過去的研究發現，男、女性在數學測驗中的表現無差異。
- 4). 未被告知有關過去數學表現性別差異的相關研究(隱含威脅組及控制組之訊息)。

此問題設計之目的在於確認三個組別(實驗組一、二及控制組)之參與者，對主試者所操弄之指導語是否注意到，藉此以確保實驗操弄的有效性。

#### 4. 實驗程序

本實驗採小團體(四人一組)施測的方式進行，將參與者隨機分派到三組(實驗組一：明示威脅、實驗組二：隱含威脅、及控制組：無威脅處理)，每次施測時間為60分鐘，實驗進行前，主試者首先說明實驗兩個宣稱的主要目標與進行的方式，內容為：

本研究為(一)、探索將心理學測驗利用電腦大規模施測的可能性評估，與(二)、對台灣高中生數學學習狀況與想法回顧的研究。因此，一開始實驗會請您在電腦上試作一項心理學測驗，藉此以探究心理學相關的測驗，是否能夠應用在電腦上施測，以便將來可以進行大規模的團體施測。隨後並請您回答一些有關國中數學基本學科能力測驗的問題與想法，以便未來提升數學基本學科能力測驗的品質。待實驗結束之後，我們會對您進行實驗細節的說明並回答您任何相關的問題。

待所有參與者瞭解實驗內容，並簽署研究同意書後，便進行正式實驗。此外，為增加參與者參與研究的動機，每位參與者先被告知完成實驗者，會獲得一份大約50元之小禮物。

由於本實驗主要在探討『性別刻板印象威脅』(即自變項之操弄)，是否會影響女性參與者在數學測驗之表現(即依變項之結果)，因此為誘發女性參與者之性別刻板印象威脅，本實驗分別以「明示」及「隱含」威脅的兩種操弄方式來進行，步驟及方法詳述如下(見表七)：

### 一、性別刻板印象「明示」威脅：

性別刻板印象明示威脅，是藉由「施測指導語」以處理（見陳奕成及林烘煜，2005），實驗組一的指導語操弄為：「這個研究的目標之一，是想要探討男、女生在數學科目的學習，是否會容易受到「天分」的影響，進而影響男、女生在數學測驗上的表現。過去有許多國外的研究指出，高中男生的數學表現總會比女生好，而造成這樣差異的主要原因，是因為男、女生在學習數學時的天份所致。而本次實驗主要的目的，一方面先想要分別為男、女學生，建立適合他們程度的國中數學基本能力測驗題庫，另一方面，想要瞭解國內的高中生，是否與國外的研究一樣：男生的數學表現比女生好。」，藉此明示告知之指導語，以誘發女性參與者性別刻板印象之威脅；實驗組二及控制組的指導語操弄則為：「這個研究的目標之一，是想要探討學生在數學科目的學習，是否會容易受到「天分」的影響，進而影響學生在數學測驗上的表現。而本次實驗主要的目的，是先想要為國中學生，建立適合他們程度的國中數學基本能力測驗題庫。」。兩種指導語之不同，主要在上述兩段內文劃底線的部份，而主要差別在明示威脅組特別說明了「男生在數學表現總會比女生好」的用詞及原因說明。

### 二、性別刻板印象「隱含」威脅：

性別刻板印象隱含威脅，是藉由「施測情境的性別突顯性」以使女性參與者產生隱含的性別刻板印象威脅。其方式是由研究者事先安排好的主試者及參與者之性別人數來操弄，也就是說除男性參與者（即共謀者）固定地被分配到實驗組二（即隱含威脅組）外，其餘女性參與者則被隨機分派至以下三種情境（見表四）：

#### 1、實驗組一：明示威脅

隨機分配四位女性參與者進入本組，主試者為兩位男性研究生。

#### 2、實驗組二：隱含威脅

隨機分配一位女性參與者進入本組，主試者亦為兩位男性研究生，此組並包含三位被分配進入的男性參與者，以男女1：5的人數差異，突顯女性參與者之性別顯著性。

#### 3、控制組：無威脅處理

隨機分配四位女性參與者進入本組，主試者為兩位女性研究生。

在上述實驗操弄後，便進行**相關變項之測量**，這個階段的作業分為兩部份，首先為電腦程式執行階段，即「工作記憶容量作業」之測量，主試者先給予作題的指導語，隨後便進行四題練習題，以確保每位參與者都了解作答方式。

### 表七、性別刻板印象「明示」及「隱含」威脅之操弄差異比較

操弄方式	實驗組一 明示威脅	實驗組二 隱含威脅	控制組 無威脅處理
明示威脅操弄 (施測指導語之處理)	明白指出男生數學表現比女生好。	沒有說明男、女生在數學表現上的差異。	
隱含威脅操弄 (施測情境之性別突顯性處理)	主試者：兩位男性 共謀者：無 參與者：四位女性	主試者：兩位男性 共謀者：三位男性 參與者： <u>一位女性</u>	主試者：兩位女性 共謀者：無 參與者：四位女性

接下來為紙筆作業階段，即填寫數學學科之「宣稱性自我設障」及「自我效能」等量表。

然後便進行行為性自我設障之測量，請參與者由三個不同難易程度的版本中，選擇個人隨後要進行的「國中基本數學測驗」，此部分的解說如下：

接下來我們將進行「國中基本數學學力測驗」，特別要請您做的是：我們準備了三種不同版本的題本，這些版本的困難程度分爲：『困難程度版』、『中等程度版』與『簡單程度版』。

- 1). 『困難程度版』題本的題目相當困難，選擇這個題本來填寫，不會看出您國中數學的程度（因爲大家都不會），除非您的數學程度特別地好。
- 2). 『中等程度版』的題本題目相對地比較簡單，選擇這個題本來填寫，可以準確地得知您國中數學的程度。
- 3). 『簡單程度版』題本的題目則非常簡單，選擇這個版本來填寫，也不會看出您國中數學的程度。（因爲大家都會）。

如前所述，由於實驗設計之考量，所以現階段只是隱瞞參與者，其實每一版本之測驗內容皆為相同的題目。待參與者選定版本後，便進行「國中基本數學學力測驗」。

上述所有程序完成後，請參與者填寫其個人基本資料，及調查參與者高中入學時的「高中基本學力測驗之數學成績」及「高一上學期之數學總成績」，其目的在於了解參與者之數學學力程度，以檢驗經隨機分配後，三個組別參與者原本的數學程度是否一致，藉此以確保本實驗參與者數學測驗表現之差異，是由實驗操弄所致，而非原始之差異。接下來再填寫研究操弄檢核之問卷，最後進行研究釋疑 (debriefing)，以說明本研究真正的目的。

在釋疑時，參與者收到一篇研究者親見撰寫之文章—《激發自己生命的潛能》，藉此以期盼女性參與者，不要受到自己因刻板印象之“心理框架”的影響，而發生自我受限的結果，亦希望參與者在參與完本實驗後，更能體驗“刻板印象”的威脅，

因而更能夠鬆綁自己在不知不覺中形成的“心理枷鎖”。

## (二)結果與討論

原本女性參與者共有 61 人，為了確認實驗的操弄程序是否有效，以及參與者是否察覺到本實驗之目的，因此依據參與者對操弄檢核的問題反應，刪除未通過檢核的參與者。依據研究目的確認的檢核題目，為了避免參與者察覺實驗目的而影響在實驗中的表現，因此刪除回答「了解數學性別差異」的 2 名參與者。在研究告知部份，依據各組參與者所接受的操弄指導語不同，而有不同的刪除標準。明示威脅組所接受的指導語，是「數學表現男比女好」，為了確認參與者有確實接受到指導語的操弄，刪除非回答被告知「數學表現男比女好」的 1 名參與者。隱含威脅組及無威脅組並未特別告知男、女在數學表現上的差別，因此若是參與者回答被告知「數學表現男比女好」則予以刪除。隱含威脅組與無威脅組各刪除兩名參與者。總共刪除 7 名參與者，最後剩下 54 位參與者進行後續的分析。

### 一、隨機分配之效果檢核

表八呈現三個組別之參與者「高一上學期之數學總成績」的描述統計及檢定結果。

從數學總成績來看，三組間參與者的數學表現是沒有顯著差異的，表示三個組別的隨機分配是有效的。亦即表示三個組別內（明示威脅組、隱含威脅組、無威脅組（有一人未報告其數學成績）之參與者的數學程度是一致的，所以可以確認之後數學測驗表現的差異，是因為實驗的操弄所引起，而非事先的組別差異。

表八 三個實驗組之高一上學期之數學總成績變異數分析表

	平均數 (標準差)	參與人數	F	p
明示威脅	62.25 (15.68)	18	1.142	.327
隱含威脅	64.83 (11.55)	18		
無威脅	69.41 (14.95)	17		

註：括號內之數字為標準差。

### 二、依變項及可能中介或調節變項在操弄後之結果

在經過實驗操弄之後，分析各個變項的描述統計及各變項間的相關，並以事前比較方式檢定明示、隱含威脅組與無威脅組在各變項的表現是否有顯著差異（見表九）。

#### (1). 「數學測驗表現」

在經過實驗操弄之後，無威脅組的數學測驗分數為 7.22， $SD = 3.34$ ，明顯高於明示威脅組的 4.44， $SD = 2.64$ ，及隱含威脅組的 4.72， $SD = 1.99$ 。採用 Dunnett

的二組實驗組與控制組（無威脅組）之事前比較（見 Kirk, 1995）分析，得到明示威脅組與無威脅組之統計檢驗值為： $t_D(3,51) = -3.073, p = .003$ ，效果量（effect size） $d = 1.053$ ，具有大效果（Cohen, 1988）。而隱含威脅組與無威脅組之統計檢驗值為： $t_D(3,51) = -2.765, p = .008$ ，效果量  $d = 0.948$ ，也是具有大效果。顯示對參與者而言，無論是明示或是隱含的數學學科刻板印象威脅，皆會造成參與者之後的數學測驗表現程度降低。

## (2). 「數學自我效能問卷」

由表九檢定的結果來看，三組參與者在經過實驗操弄之後，對於數學自我效能的評估，並沒有因操弄而產生組間差異，顯示數學學科刻板印象的威脅，並不會影響參與者的數學自我效能程度（問卷整體  $\alpha$  係數為 .908）。

## (3). 「數學自我設障問卷」

### 1. 整體性自我設障

經過實驗操弄之後，明示威脅組、隱含威脅組及無威脅組，在數學自我設障的分數上，經過統計分析，結果發現無威脅組的平均數學自我設障分數為 2.87， $SD = 1.15$ ，顯著低於明示威脅組的 3.54， $SD = 0.64$ ，及隱含威脅組的 3.58， $SD = 0.86$ 。經二組實驗組與控制組（無威脅組）之事前比較後，得到明示威脅組與無威脅組之統計檢驗值為： $t_D(3,51) = 2.209, p = .032$ ，效果量  $d = 0.758$ ，具有中效果。而隱含威脅組與無威脅組之統計檢驗值為： $t_D(3,51) = 2.338, p = .023$ ，效果量  $d = 0.802$ ，具有大效果。顯示經過數學學科刻板印象的威脅後，會造成參與者數學自我設障的程度提高（問卷整體  $\alpha$  係數為 .793）。

### 2. 宣稱性自我設障

由表九檢定的結果來看，隱含威脅組的宣稱性自我設障分數為 3.40， $SD = 1.23$ ，明顯高於無威脅組的 2.43， $SD = 1.18$ 。經過兩組的事前比較分析，得到隱含威脅組與無威脅組之統計檢驗值為： $t_D(3,51) = 2.571, p = .013$ ，效果量  $d = 0.882$ ，具有大效果。明示威脅及無威脅組之宣稱性自我設障則未達統計顯著（ $p > .05$ ），顯示在宣稱性自我設障的部份，只有隱含的數學學科刻板印象威脅，會造成參與者宣稱性自我設障的程度提高。

### 3. 數學測驗焦慮量表

由表九檢定的結果來看，三組參與者在經過實驗操弄之後，對於數學的測驗焦慮，並沒有因操弄而產生組間差異（ $p > .05$ ），顯示數學學科刻板印象的威脅，並不會影響參與者的數學測驗焦慮程度。

## (4). 「工作記憶容量」

在工作記憶容量的表現部分（見表九），經過實驗操弄之後可以發現，無威脅組的工作記憶容量為 35.2， $SD = 7.97$ ，顯著的高於明示威脅組的 27.5， $SD = 10.73$ ，

$t_D(3,51) = -2.605, p = .012$ ，效果量  $d = 0.894$  具有大效果。無威脅組與隱含威脅組的  $31.4, SD = 7.65, t_D(3,51) = -1.293, p = .202$ ，效果量  $d = 0.443$ ，則無顯著差異。從這樣的結果可以發現，經過明示的數學學科刻板印象威脅之後，會造成參與者在工作記憶容量上的表現變差，而隱含的數學學科刻板印象威脅，則不會對參與者的工作記憶容量造成影響。

表九 依變項及各相關變項之平均值、標準差及各組間之顯著性考驗

依變項	組別與人數	平均數 (SD)	$t_D$ (與無威脅組比) 與 $p$	$d$
數學測驗表現	明示威脅 (18)	4.44 (2.64)	-3.073 (.003**)	1.054
	隱含威脅 (18)	4.72 (1.99)	-2.765 (.008**)	0.948
	無威脅 (18)	7.22 (3.34)		
數學自我效能	明示威脅 (18)	2.78 (0.92)	-1.225 (.215)	0.420
	隱含威脅 (18)	2.51 (1.18)	-1.941 (.058)	0.666
	無威脅 (17)	3.27 (1.37)		
數學自我設障	明示威脅 (18)	3.54 (0.64)	2.209 (.032*)	0.758
	隱含威脅 (18)	3.58 (0.86)	2.338 (.023*)	0.802
	無威脅 (18)	2.87 (1.15)		
宣稱性自我設障	明示威脅 (18)	3.01 (0.97)	1.542 (.129)	0.529
	隱含威脅 (18)	3.40 (1.23)	2.571 (.013*)	0.882
	無威脅 (18)	2.43 (1.18)		
數學測驗焦慮	明示威脅 (18)	4.24 (1.14)	1.960 (.055)	0.672
	隱含威脅 (18)	3.81 (1.02)	0.887 (.379)	0.304
	無威脅 (18)	3.46 (1.39)		
工作記憶容量	明示威脅 (18)	27.50 (10.73)	-2.605 (.012*)	0.894
	隱含威脅 (18)	31.43 (7.65)	-1.293 (.202)	0.443
	無威脅 (18)	35.22 (7.97)		

\*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ .

### 三、各變項之間的相關分析

「各變項之間的相關 - 所有參與者 (N = 54)」

從表十的相關矩陣來看，數學自我效能與數學自我設障間為顯著的負相關 ( $r = -.577, p < .01$ )，顯示數學自我效能越高的參與者，自我設障的程度會較低，或是自我設障程度高的參與者，其數學自我效能會較低。

數學自我效能也與工作記憶容量與數學測驗表現皆為正相關 ( $r = .314, p < .05$ ;  $r = .365, p < .01$ )，顯示整體而言，數學自我效能越高的參與者、工作記憶容量及數學測驗表現間的關係是正向的。

數學自我設障則與工作記憶容量及數學測驗表現無顯著的關係，但數學測驗焦慮則與工作記憶容量及數學測驗表現為顯著的負相關 ( $r = -.463, p < .01$ ;  $r =$

-.440,  $p < .01$ )，顯示數學測驗焦慮程度越高的參與者，其工作記憶容量與數學成就會越差。

工作記憶容量與數學測驗表現間為顯著的正相關 ( $r = .544, p < .01$ )，顯示工作記憶容量越好的參與者，其數學測驗表現也可能越好。

表十 各變項之間的相關矩陣 - 所有參與者 (N = 54)

	01	02	03	04	05	06
數學自我效能 01	1					
數學自我設障 02	-.577**	1				
宣稱性自我設障 03	-.277*	.854**	1			
數學測驗焦慮 04	-.708**	.767**	.321*	1		
工作記憶容量 05	.314*	-.187	.100	-.463**	1	
數學測驗表現 06	.365**	-.238	.006	-.440**	.544**	1

\* $p < .05$ . \*\* $p < .01$ .

#### 四、數學測驗表現分析

「以數學難度分數分三類之三組比較」(難度分數越低，表示題目越難)

依據數學題目的難度分數(見表三)，將15題的數學題目分成三類：第10、3、7、5、1難度分數較高的五題為容易的一類(介於.71-.56)；第4、15、11、14、9難度分數中等的五題為中等的一類(介於.51-.41)；第2、6、13、8、12難度分數較低的五題為困難的一類(介於.39-.18)。依據分析結果顯示(見表十一)，在困難的題目中，明示與隱含威脅組的數學分數皆顯著的低於無威脅組( $p = .003$  &  $p = .018$ )。

而在中等難度的題目中，隱含威脅與無威脅組有顯著差異( $p = .031$ )，明示威脅則與無威脅組無顯著差異。

相反的，在容易難度的題目中，明示威脅與無威脅組有顯著差異( $p = .048$ )，隱含威脅則與無威脅組無顯著差異。

從整體結果來看，在困難的題目中，兩個實驗組與控制組的差異最明顯，且皆達顯著。顯示當參與者面對困難的題目時，威脅的效果會更加明顯，使得威脅組的參與者數學表現更差。

表十一 數學測驗表現三組間顯著性考驗（以不同難度為依變項）

依變項	組別與人數	平均數 (標準差)	$t$ (與無威脅組比) 與 $p$
數學題目難度	明示威脅 (18)	2.56 (1.69)	-2.049 (.048*)
分數較高五題	隱含威脅 (18)	2.83 (1.42)	-1.646 (.109)
平均 (0.604)	無威脅 (18)	3.56 (1.20)	
數學題目難度	明示威脅 (18)	1.22 (1.17)	-1.740 (.091)
分數中等五題	隱含威脅 (18)	1.11 (0.76)	-2.250 (.031*)
平均 (0.442)	無威脅 (18)	2.00 (1.50)	
數學題目難度	明示威脅 (18)	0.67 (0.69)	-3.194 (.003**)
分數較低五題	隱含威脅 (18)	0.78 (1.00)	-2.486 (.018*)
平均 (0.310)	無威脅 (18)	1.67 (1.14)	

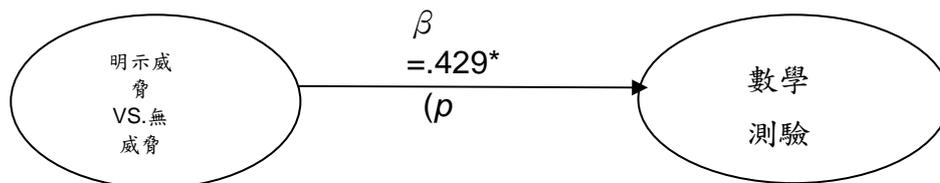
\*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ .

### 五、以工作記憶容量為中介變項之分析

#### (1). 明示威脅組與無威脅組之比較

以迴歸分析檢驗工作記憶容量，是否為明示數學性別刻板印象威脅與數學表現的中介變項。由圖三與圖四可以發現，刻板印象威脅對於數學測驗表現的  $\beta$  值為.429 ( $p = .009$ )，但是在加入工作記憶容量後，刻板印象威脅對於數學測驗表現的  $\beta$  值降為.192 ( $p = .159$ )，且不再顯著，而刻板印象威脅對於工作記憶的  $\beta$  值為.387 ( $p = .020$ )，工作記憶對數學測驗表現的  $\beta$  值為.688 ( $p = .000$ )。

顯示工作記憶容量的確是數學性別刻板印象與數學測驗表現間的中介變項，也就是說，參與者經歷了明示的數學性別刻板印象的威脅後，會影響其工作記憶容量，最後導致數學測驗表現的不同。



圖三 明示刻板印象威脅與數學測驗表現之迴歸分析

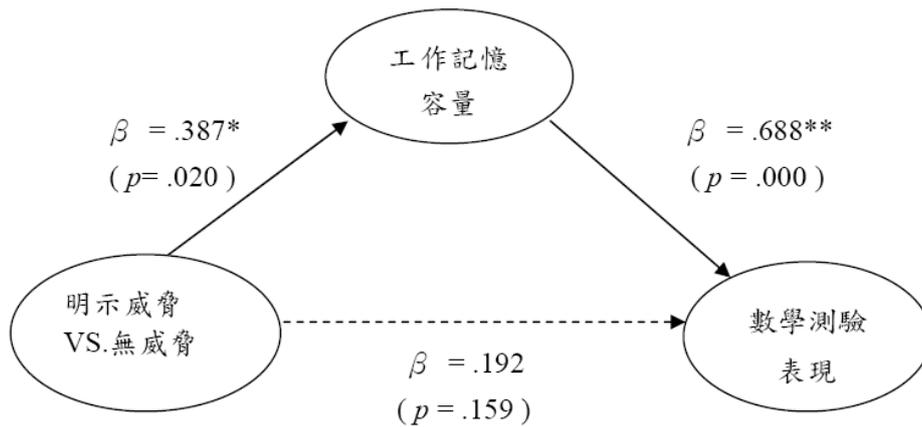


圖 XX 明示刻板印象威脅、工作記憶容量與數學測驗表現之迴歸分析

(2). 隱含威脅組與無威脅組之比較

以迴歸分析檢驗工作記憶容量，是否為隱含數學性別刻板印象威脅與數學表現的中介變項。由圖五與圖六可以發現，刻板印象威脅對於數學測驗表現的  $\beta$  值為.424 ( $p = .010$ )，在加入工作記憶容量後，刻板印象威脅對於數學測驗表現的  $\beta$  值降為.329( $p = .033$ )，但仍然顯著。而刻板印象威脅對於工作記憶的  $\beta$  值為.245( $p = .150$ ) 預測不顯著，雖然工作記憶對數學測驗表現預測是顯著的  $\beta$  值為.649 ( $p = .004$ )。

顯示工作記憶容量無法作為隱含數學性別刻板印象威脅與數學表現的中介變項。

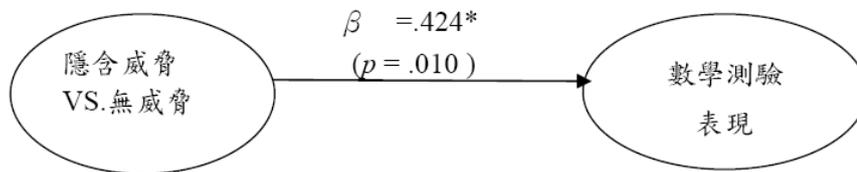


圖 XX 隱含刻板印象威脅與數學測驗表現之迴歸分析

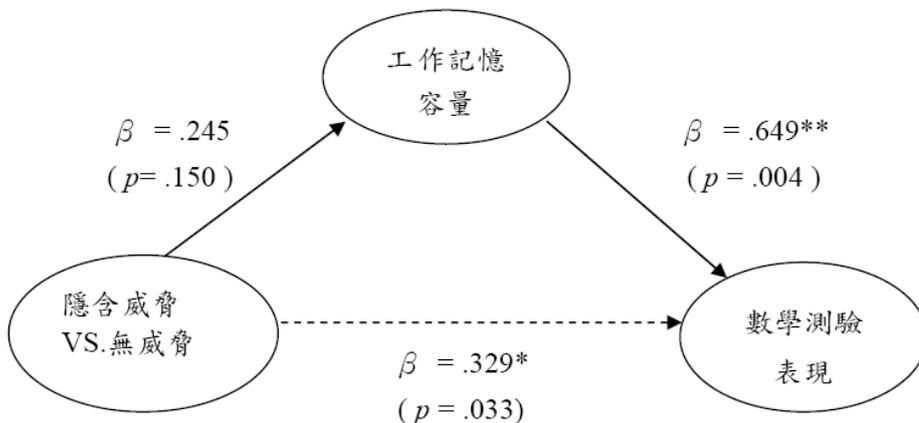


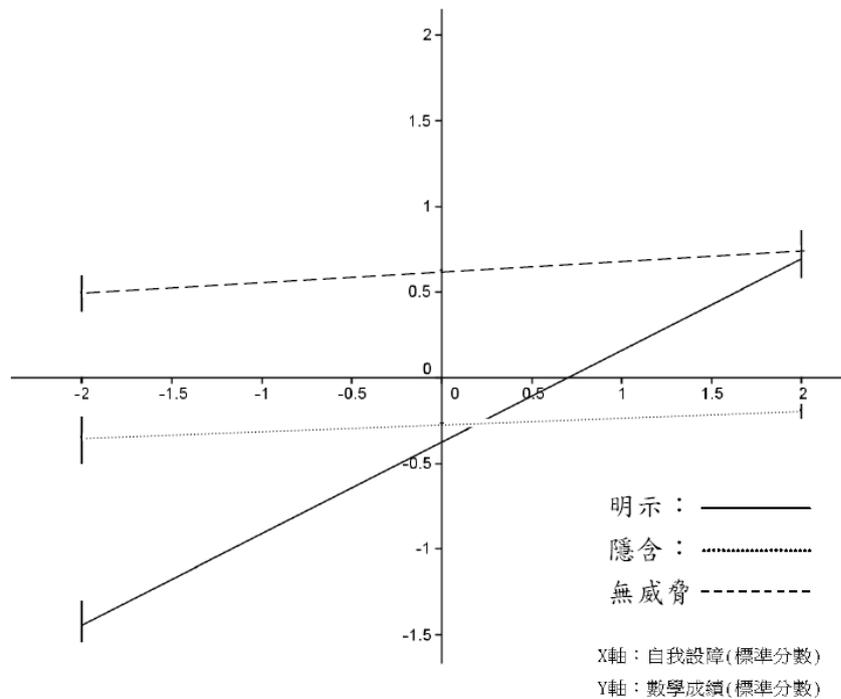
圖 XX 隱含刻板印象威脅、工作記憶容量與數學測驗表現之迴歸分析

## 六、以自我設障為調節變項之分析

將自我設障做為調節變項，檢驗明示威脅組、隱含威脅組及無威脅組的數學測驗表現是否會受到自我設障程度的調節。

經過迴歸分析之後，可以發現自我設障與實驗組別產生了交互作用（見圖七），顯示參與者的自我設障程度，會調節參與者在經歷數學性別刻板印象威脅後的數學表現。

這個效果主要是來自於明示威脅組的參與者，由圖七可以發現，當參與者經歷過明示的數學性別刻板印象威脅後，其自我設障的程度越高，數學表現也會變得更好。其原因可能是，當參與者有了自我設障的表現之後，原本應該導致數學表現變得較差，但也有可能因為參與者已經在問卷中宣稱了其具有自我設障，讓參與者在答題上較無心理壓力，反而使得數學表現變得更好。這其中的變化原因，是值得進行後續探討的。



圖七 三組間以自我設障為調節變項之迴歸分析

## 參考文獻

- 王震武 (2008)。發展早期女生科學思考雛形及其教育意涵之研究—素樸實驗觀念與統計觀念的萌芽(國科會計畫, NSC 96-2629-S-431-001)。宜蘭縣:佛光大學。
- 吳琪玉 (2004)。探討我國八年級學生在 TIMSS 1999 與 TIMSS 2003 數學與科學之表現。未出版之碩士論文, 國立台灣師範大學科學教育研究所。
- 李震甌 (2002)。高低學習成就學童科學問題解決能力之比較研究。未出版之碩士論文, 國立屏東師範學院數理教育研究所。
- 教育部 (2006)。教育類性別統計指標。教育部統計處彙編。上網日期: 97年12月28日。檢自:  
[http://www.edu.tw/statistics/content.aspx?site\\_content\\_sn=8168](http://www.edu.tw/statistics/content.aspx?site_content_sn=8168)
- 教育部 (2007)。教育類性別統計指標。教育部統計處彙編。上網日期: 97年12月28日。檢自:  
[http://www.edu.tw/EDU\\_WEB/EDU\\_MGT/STATISTICS/EDU7220001/gender/index1.htm](http://www.edu.tw/EDU_WEB/EDU_MGT/STATISTICS/EDU7220001/gender/index1.htm)。
- 陳奕成 (2006)。學科性別刻板印象與學科性別威脅對工作記憶之影響。未出版之碩士論文, 佛光人文社會學院。
- 陳美娥 (1996)。國小學習遲緩兒童父母教養方式與成就動機、生活適應、學業成就之關係研究。未出版之碩士論文, 市立台北師範學院初等教育研究所。
- 陸炳杉 (2003)。多元入學學生學業成就之研究-以高雄市立中正高級中學為例。未出版之碩士論文, 國立高雄師範大學工業科技教育學系。
- 歐雅萍 (2002)。國小學童設計實驗能力與後設認知能力之相關研究。未出版之碩士論文, 國立台北師範學院數理教育研究所, 台北市。
- 魏麗敏 (1991)。國民中小學生一般焦慮、數學焦慮及數學態度之比較研究。*台中師院學報*, 5, 129-154。
- 魏麗敏與黃德祥 (2001)。國中與高中學生家庭環境、學習投入狀況與自我調節學習及成就之研究。*中華輔導學報*, 10, 63-118。
- Ajzen, I., & Fishbein, M. (2005). *The influence of attitudes on behavior*. In D. Albarracín, B. T. Johnson, & M. P. Zanna (Eds.), *The handbook of attitudes*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Mark, H. A., & Elizabeth, P. K. (2001). The Relationships Among Working Memory, Math Anxiety, and Performance. *American Psychological Association*, 130(2), 224-237.
- Beilock, S. L., Rydell, R. J., & McConnell, A. R. (2007). Stereotype threat and working memory: Mechanisms, alleviation, and spillover. *Journal of Experimental Psychology: General*, 136, 256-276.

- Bem, S. L. (1981). Gender schema theory: A cognitive account of sex typing source. *Psychological Review*, 88, 354.
- Blankenship, K., & Wegener, D. (2008). Opening the mind to close it: Considering a message in light of important values increases message processing and later resistance to change. *Journal of Personality and Social Psychology*, 94(2), 196-213.
- Covington, M. V. (1992). *Making the grade: A self-worth perspective on motivation and school reform*. New York: Cambridge University Press.
- Eagly, Y. D., & Shelly, C. (1993). *The Psychology of Attitudes*. United States: Harcourt College Publishers.
- Eagly, A. H., & Steffen, V. J. (1894). Gender stereotypes stem from the distribution of women and men into social roles. *Journal of Personality and Social Psychology*, 46, 735-754.
- Felson, R. B., & Trudeau, L. (1991). Gender differences in mathematics performance. *Social Psychology Quarterly*, 54(2), 113-126. Retrieved April 25, 2005, from the JSTOR database.
- Fiske, S., & Taylor, S. (2007). *Social Cognition, from Brains to Culture*. United States: McGraw-Hill Humanities
- Gawronski, B., & Bodenhausen, G. V. (2006). Associative and propositional processes in evaluation: An integrative review of implicit and explicit attitude change. *Psychological Bulletin*, 132, 692–731.
- Gonzales, P. M., Blanton, H., & Williams, K. J. (2002). The Effects of Stereotype Threat and Double-Minority Status on the Test Performance of Latino Women. *Personality and Social Psychology Bulletin*. 28(5). 659-670.
- Hofmann, W., Rauch, W., & Gawronski, B. (2007). And deplete us not into temptation: Automatic attitudes, dietary restraint, and self-regulatory resources as determinants of eating behavior. *Journal of Experimental Social Psychology*, 43, 497-504.
- Hyde, J. S., Fennema, E., & Lamon, S. (1990). Gender differences in mathematics performance: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 107, 139–155.
- Johns, M., Schmader, T., & Martens, A. (2005). Knowing is half the battle: Teaching stereotype threat as a means of improving women's math performance. *Psychological Science*, 16, 175-179.
- Karpinski, A., & Steinman, R. B. (2006). The Single Category Implicit Association Test as a Measure of Implicit Social Cognition. *Journal of Personality and Social Psychology*, 91(1), 16–32.

- Keller, J. (2007). Stereotype threat in classroom settings: The interactive effect of domain identification, task difficulty and stereotype threat on female students' math performance. *British Journal of Educational Psychology, 77*, 323-338.
- Kiefer, A. K., & Sekaquaptewa, D. (2007a). Implicit stereotypes and women's math performance: How implicit gender-math stereotypes influence women's susceptibility to stereotype threat. *Journal of Experimental Social Psychology, 43*, 825-835.
- Kiefer, A. K., & Sekaquaptewa, D. (2007b). Implicit stereotypes, gender identification, and math-related outcomes: A prospective study of female college students. *Psychological Science, 18*, 13-18.
- Lachance, J. A., Mazzocco, M.M.M. (2006). A longitudinal analysis of sex differences in math and spatial skills in primary school age children. *Learning and Individual Differences*, in press.
- Lauzon, D. (2001). Gender differences in large scale, quantitative assessments of mathematics and science achievement. Paper Prepared for the Statistics Canada-John Deutsch Institute--WRNET Conference on Empirical Issues in Canadian Education, Ottawa, November 23-24, 2001.
- Lesko, A. C., & Corpus, J. H. (2006). Discounting the difficult: How high math-identified women respond to stereotype threat. *Sex Roles, 54*, 113-125.
- Maccoby, E. E., & Jacklin, C. N. (1974). *Psychology of sex differences*. Palo Alto, CA: Stanford University Press.
- Marshall, S. P., & Smith, J. D. (1987). Sex differences in learning mathematics: A longitudinal study with item and error analyses. *Journal of Educational Psychology, 79*, 372-383.
- Nosek, B. A., Greenwald, A. G., & Banaji, M. R. (2005). Understanding and using the Implicit Association Test: II. Method variables and construct validity. *Personality and Social Psychology Bulletin, 31*, 166-180
- O'Brien, K.M., Friedman, S.M., Tipton, L.C., & Linn, S.G. (2000). Attachment, separation, and women's vocational development: A longitudinal analysis. *Journal of Counseling Psychology, 47*(3), 301-315.
- Olson, J., Goffin, R., & Haynes, G. (2007). Relative versus absolute measures of explicit attitudes: Implications for predicting diverse attitude-relevant criteria. *Journal of Personality and Social Psychology, 93*(6), 907-926.
- Payne, B. K., Burkley, M. A., & Stokes, M. B. (2008). Why Do Implicit and

- Explicit Attitude Tests Diverge? The Role of Structural Fit. *Journal of Personality and Social Psychology*, 94(1), 16–31.
- Payne, B., Cheng, C., Govorun, O., & Stewart, B. (2005). An Inkblot for attitudes: Affect misattribution as implicit measurement. *Journal of Personality and Social Psychology*, 89(3), 277-293.
- Petty, R. E., Briñol, P., Tormala, Z. L., & Wegener, D. T. (2007). "The role of meta-cognition in social psychology." In *Social Psychology: A Handbook of Basic Principles*, ed. Higgins, E. T. & Kruglanski, A. W. New York, NY: Guilford Press.
- Petty, R. E., Fazio, R. H., & Briñol, P. (2007). *Attitudes: Insights from the new wave of implicit measures*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Ryan, K., & Ryan, A. M. (2005). Psychological processes underlying stereotype threat and standardized math test performance. *Educational Psychologist*, 40, 53-63.
- Schmader, T. (2002). Gender identification moderates stereotype threat effects on women's math performance. *Journal of Experimental Social Psychology*, 38, 194-201.
- Schmader, T., & Johns, M. (2003). Converging evidence that stereotype threat reduces working memory capacity. *Journal of Personality and Social Psychology*, 85, 440-452.
- See, Y. H. M., Petty, R. E., & Fabrigar, L. R. (2008). Affective and Cognitive Meta-Bases of Attitudes: Unique Effects on Information Interest and Persuasion. *Journal of Personality and Social Psychology*, 94(6), 938–955.
- Shapiro, J.R., & Neuberg, S. L. (2007). From stereotype threat to stereotype threats: Implications of multi-threat framework for causes, moderators, mediators, consequences, and interventions. *Personality and Social Psychology Review*, 11, 107-130.
- Shih, M., Pittinsky, T. L., & Ambady, N. (1999). Stereotype susceptibility: Identity salience and shifts in quantitative performance. *Psychological Science*, 10, 80-83.
- Snyder, C. R., & Smith, T. W. (1982). Symptoms as self-handicapping strategies: The virtues of old wine in a new bottle. In G. Weary & H. L. Mirels (Eds.), *Integrations of clinical and social Psychology* (pp. 104-127). New York: Oxford University Press.
- Spencer, S. J., Steele, C. M., & Quinn, D. M. (1999). Stereotype threat and women's math performance, *Journal of Experimental Social Psychology*, 35, 4-28.

- Steele, C. M. (1997). A threat in the air: How stereotypes shape intellectual identity and identity and performance. *American Psychologist*, 52, 613-629.
- Steele, C. M., Spencer, S. J., & Aronson, J. (2002). Contending with group image: The psychology of stereotype and social identity threat. In M. Zanna (Ed.), *Advances in experimental social psychology* (Vol. 34, pp. 379-400). New York: Academic Press.
- Time (1990). Education: Doing bad and feeling good, Monday, Feb. 1990. by Charles Krauthammer.
- TIMSS (1999) 。TIMSS 國際數學與科學教育成就趨勢調查 。上網日期：97 年 12 月 28 日 。檢自：  
<http://timss.sec.ntnu.edu.tw/timss2007/serotc1999.asp>
- TIMSS (2003) 。TIMSS 國際數學與科學教育成就趨勢調查 。上網日期：97 年 12 月 28 日 。檢自：  
[http://timss.sec.ntnu.edu.tw/timss2007/serotc2003\\_4.asp](http://timss.sec.ntnu.edu.tw/timss2007/serotc2003_4.asp)
- Tormala, Z., Clarkson, J., & Petty, R. (2006). Resisting persuasion by the skin of one's teeth: the hidden success of resisted persuasive messages. *Journal of Personality and Social Psychology*, 91(3), 423-435.
- Turner, M. L., & Engle, R. W. (1989). Is working memory capacity task dependent? *Journal of Memory and Language*, 28, 127-154.
- Wittenbrink, B., & Schwarz, N. (2007). *Implicit Measures of Attitudes*. New York: The Guilford Press.

## 國科會補助專題研究計畫成果報告自評表

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、主要發現或其他有關價值等，作一綜合評估。

<p>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</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 達成目標</p> <p><input type="checkbox"/> 未達成目標（請說明，以 100 字為限）</p> <p><input type="checkbox"/> 實驗失敗</p> <p><input type="checkbox"/> 因故實驗中斷</p> <p><input type="checkbox"/> 其他原因</p> <p>說明：</p>
<p>2. 研究成果在學術期刊發表或申請專利等情形：</p> <p>論文：<input type="checkbox"/>已發表 <input checked="" type="checkbox"/>未發表之文稿 <input type="checkbox"/>撰寫中 <input type="checkbox"/>無</p> <p>專利：<input type="checkbox"/>已獲得 <input type="checkbox"/>申請中 <input type="checkbox"/>無</p> <p>技轉：<input type="checkbox"/>已技轉 <input type="checkbox"/>洽談中 <input type="checkbox"/>無</p> <p>其他：（以 100 字為限）</p>
<p>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）</p> <p>過去國內複製性別刻板印象威脅對作業表現影響之實驗，在依變項的結果上，一直沒有獲得顯著性的差異效果。而在本研究嚴謹的前測及實驗控制下，終於獲得顯著性的差異效果。而且本研究不只獲得認知性的工作記憶之中介效果，而且也在同一個實驗中，獲得動機性因素（自我設障）的調節效果。這個結果說明了認知性與動機性的因素，皆會在刻板印象威脅的過程中，產生影響，進而影響最後的表現結果。因此，未來若是要進行刻板印象威脅的消彌，這兩種類型的因素，都應該優先被考慮。</p>

# 國科會補助專題研究計畫項下出席國際學術會議心得

## 報告

日期：100 年 10 月

31 日

計畫編號	NSC 98 - 2629 - S-431 - 001 - MY2		
計畫名稱	性別刻板印象威脅的可能前因與後果之探討 —以高中女生與數學學習之關聯為例		
出國人員姓名	林烘煜	服務機構及職稱	佛光大學心理學系
會議時間	100 年 7 月 27 日至 100 年 7 月 31 日	會議地點	雲南省 昆明市
會議名稱	(中文) 第九屆亞洲社會心理學雙年會 (英文) The 9 <sup>th</sup> Biennial Conference of Asian Association of Social Psychology		
發表論文題目	(中文) 性別刻板印象威脅的可能前因與後果之探討 —以高中女生與數學學習之關聯為例 (英文) The Exploration of the Consequences of Gender Stereotype Threat— The Association of Senior-high Female Students and Math Performance		

- 一、參加會議經過：正式會議於 28 日舉辦，但 27 日即辦理辦到，大會安排機場接送非常順利，但旅館安排房間速度慢且不知變通，費了不少時間。
- 二、與會心得：第一次參與亞洲社會心理學會，能看到亞洲各個國家的心理學學者與學生齊聚一堂，頗覺得心理學研究在亞洲地區應該會逐漸昌盛。又可能因為大會對參與的學者收取很高的費會，

但對學生卻收費甚少，而且吃住待遇差不多，因此有許多大陸及馬來西亞的學生參與。下次如有機會，應該邀請研究生來共襄盛舉，以增廣他們的見聞。

三、考察參觀活動：大會安排參觀雲南師範大學（西南聯合大學之前身）新校區，整個大學城美麗又建設雅致，可能比花蓮之東華大學還要壯美。事實上整個新社區，不止師範大學，似乎整個雲南之大專院校均遷移到這個社區，可以說是一個新興的新世界，令參訪的學者羨慕不已。

四、建議：國科會可以多協助或補助台灣學者，與大陸新興之大學進行交換學者之簽約，以促進兩岸之學術交流，並增加彼此之認識。

五、攜回資料名稱及內容：大會會議手冊與論文摘要彙集。

論文被接受發表之大會證明文件及所發表之論文全文



Hung-Yu Lin <hungyulin1@gmail.com>

---

## The 9th Biennial Conference of the Asian Association of Social Psychology

2 messages

---

aasp2011 <aasp2011@cass.org.cn>

Wed, Mar 30, 2011 at 3:34 PM

To: hungyulin1@gmail.com

### The 9th Biennial Conference of Asian Association of Social Psychology

Dear Lin, Hung Yu

On behalf of the organizers of the 9th Biennial Conference of the Asian Association of Social Psychology, we are very glad to inform you that the following abstract you submitted has been accepted by the conference.

*'The Exploration of the Consequences of Gender Stereotype Threat—The Association of Senior-high Female Students and Math Learning'*

*Abstract ID [1-019]*

*Presentation Type: Poster*

The conference will be held in Kunming, China, from July 28 to 31, 2011. It is expected that 1,000 participants from around the world will attend the conference. We will make every effort to assure your comfort and productivity at this conference.

Please login the website <https://www.ciccst.net/conf/visitor/confmanagee.asp?cnfid=861>, follow the instruction to register with the conference, to pay your registration fee, and to reserve your hotel room.

Please do not hesitate to contact us for more information to facilitate your participation at the conference. We are looking forward to seeing you in Kunming, China.

Sincerely yours,

Yiyin Yang

Convener

The 9th Biennial Conference of AASP

**AASP2011 Organizing Committee**

**No.5 Jianguomen Nei Dajie, Beijing, 100732, P. R. China**

**Tel: 0086-10-85195562 Fax: 0086-10-65138276**

**E-mail: [aasp2011@cass.org.cn](mailto:aasp2011@cass.org.cn)**

# **The Exploration of the Consequences of Gender Stereotype Threat— The Association of Senior-high Female Students and Math Performance**

**Lin, Hung Yu**  
**Fo-Guang University**

## **Abstract**

There are many consistent evidences about the mediation role of the capacity of working memory, but there is still no uniform conclusion about the role of self-handicapping played between gender stereotype threat and females' math performance. Therefore, an experiment was designed to test the mediate effect of self handicapping between gender stereotype threat and math performance for female students. Fifty-three senior-high female students were randomly assigned to three gender stereotype threat conditions: 1). *high explicit* gender stereotype threat, 2). *high implicit* gender stereotype threat, and 3). no gender stereotype threat. The results showed that: 1). compared with participates in low gender stereotype threat condition, female students in *high explicit* gender stereotype threat condition were not only with lower capacity of working memory and also had poorer math performance; 2). compared with participates in low gender stereotype threat condition, female students in *high implicit* gender stereotype threat condition kept the same degree of working memory capacity, but they became more self handicapping and had poorer math performance. Further analyses indicated that self-handicapping was an important moderator for gender stereotype threat on math performance for female students.

**Key words:** gender stereotype, stereotype threat, working memory, self handicapping, math performance

## Introduction

Women are less likely than men to major in mathematics or pursue math-intensive careers (Department of education, 2010) which have more chance to get higher salaries. These differences may result from females underperforming males on test of advanced mathematical ability since high school (Else-Quest, Hyde, & Linn, 2010). Why?

Gender stereotype threat, proposed by Steels and his collaborators (Steels & Aronson, 1995; see Steele, Spencer, & Aronson, 2002, for a review), may play an important role because females concern that their performance might confirm negative stereotype about her own group. Many studies have indicated that anything that reminds females of their stigmatized identity can reduce their performance on a stereotype-relevant task.

Up-to-date, there are many consistent evidences about the mediation role of the capacity of working memory, but there is still no uniform conclusion about the role of self-handicapping played between gender stereotype threat and females' math performance. Moreover, little study has explored the effects of stereotype threat on high school students. Therefore, an experiment was designed to explore the role of working memory and self-handicapping between gender stereotype threat and math performance for senior-high female students.

## Method

### Experimental Design

Design : Single factor with 3 conditions (between-subject design).

IV : Experiment 1 Group : High explicit gender stereotype threat.

Experiment 2 Group : High implicit gender stereotype threat.

Experiment 3 Group : No gender stereotype threat.

DV : Math performance. (Score = 0~15)

Mediator : Working Memory (Turner & Eagle, 1989, Operation-Span Task, Score: 0-44)

Moderator : Claimed Self-handicapping.

### Participants

54 senior-high female students (10 graders with M age = 16.5) were randomly assigned to 3 conditions.

### Procedure

Manipulation for the 3 conditions:

**Table 1. Manipulation of Explicit and Implicit Stereotype Threat.**

Manipulation	Exp. 1 Group Explicit threat	Exp. 2 Group Implicit threat	Control Group No threat
<b>Explicit way</b> ( through introduction )	Tell participants that <b>males outperform</b> <b>females</b>	<b>No</b> introduction about gender differences	<b>No</b> introduction about gender differences
<b>Implicit way</b> ( by using Salient situation )	Exp'ters : 2 males Confederates : No Subjects : 4 females	Exp'ters : 2 males <b>Confederates : 3 males</b> <b>Subjects : 1 female</b>	<b>Exp'ters : 2 females</b> Confederates : No Subjects : 4 females

## Result

### Main Effects

1. Compared with participants in low gender stereotype threat condition, female students in *high explicit* gender stereotype threat condition were not only with lower capacity of working memory and also had poorer math performance.
2. Compared with participants in low gender stereotype threat condition, female students in high implicit gender stereotype threat condition kept the same degree of working memory capacity, but they became more self-handicapping and had poorer math performance.

**Table 2. Comparisons of DV, mediator, and moderator for the 3 Groups.**

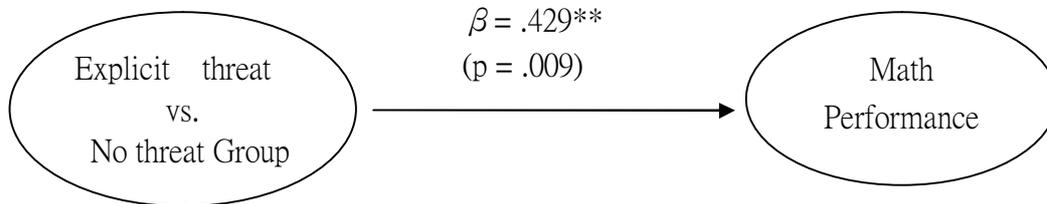
DV	Group and N	Mean(SD)	$t_D$ & $p$	D (effect size)
Math performance	Explicit threat (18)	4.44 (2.64)	- 3.073 (.003**)	1.054
	Implicit threat (18)	4.72 (1.99)	- 2.765(.008**)	0.948
	No threat(18)	7.22 (3.34)		
Claimed Self-Handicapping	Explicit threat (18)	3.01 (0.97)	1.542 (.129)	0.529
	Implicit threat (18)	3.40 (1.23)	2.571 (.013*)	0.882
	No threat (18)	2.43 (1.18)		
Working Memory	Explicit threat (18)	27.50(10.73)	- 2.605 (.012*)	0.894
	Implicit threat (18)	31.43 (7.65)	- 1.293 (.202)	0.443
	No threat (18)	35.22 (7.97)		

\*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ .

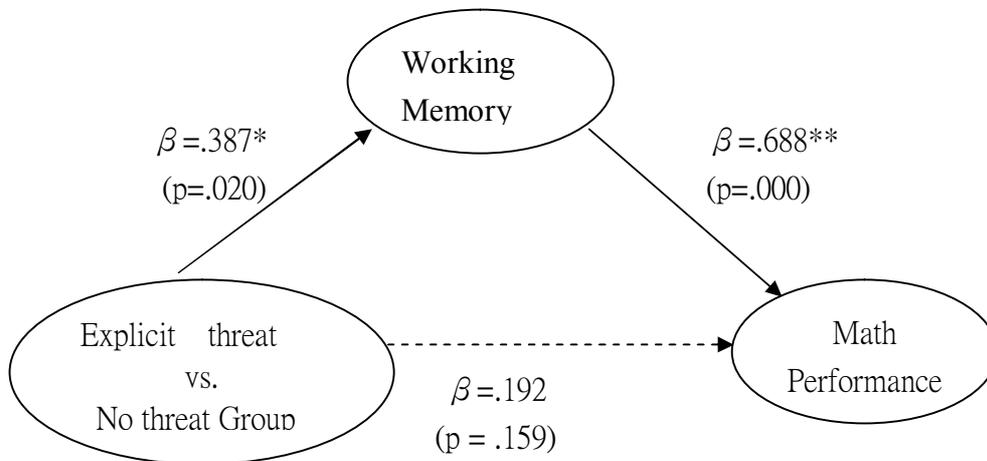
## Mediation Analyses :

### 1 · For Explicit threat and No threat group

#### 1). Direct result

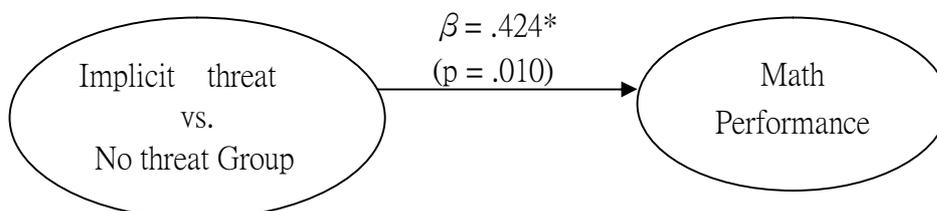


#### 2). Mediation result from Working Memory

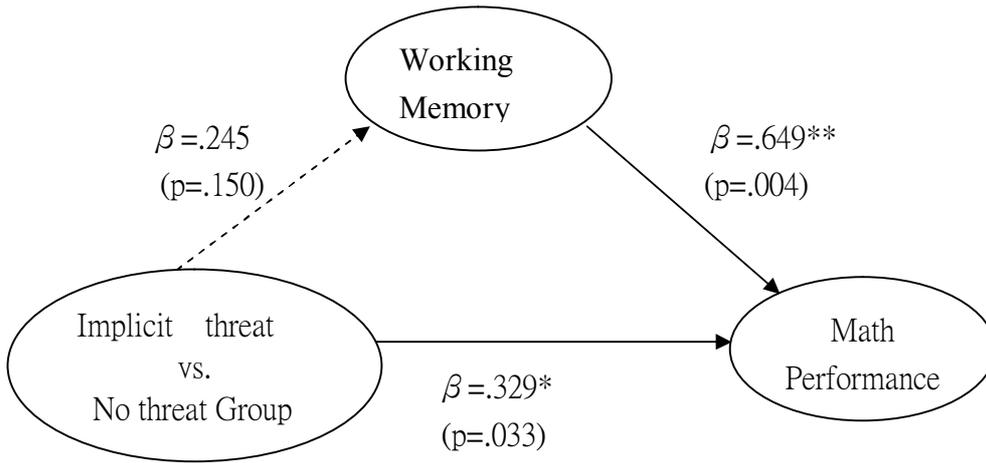


### 2 · For Implicit threat and No threat group

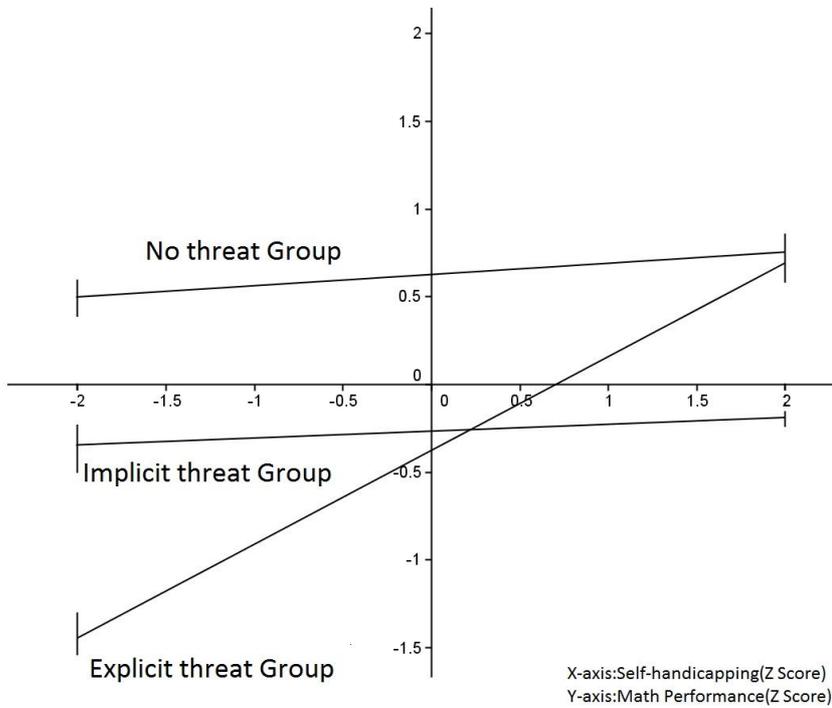
#### 1). Direct result



#### 2). Mediation result from Working Memory



**Moderation Analysis :**



## Conclusion

Three conclusions were acquired from this experiment:

1. Mediation role of working memory for gender stereotype threat on females' math performance were replicated, but only for explicit, not for implicit condition.
2. Self-handicapping of math tests played a moderator role for gender stereotype threat on females' math performance.
3. The meditation, moderation and main effect of gender stereotype threat on math performance for senior high female students were found in a real-life setting which is rather sparse but great important (see Keller, 2007)

## Reference

- Department of Education. (2010). *Index of Gender Differences in Education*. Net information on 2010, 12, 30 from:  
[http://www.edu.tw/statistics/content.aspx?site\\_content\\_sn=8168](http://www.edu.tw/statistics/content.aspx?site_content_sn=8168)
- Else-Quest, N. M., Hyde, J. S., & Linn, M. C. (2010). Cross-national patterns of gender differences in mathematics and gender equity: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, *136*, 103–127.
- Keller, J. (2007). Stereotype threat in classroom settings: The interactive effect of domain identification, task difficulty and stereotype threat on female students' math performance. *British Journal of Educational Psychology*, *77*, 323-338.
- Steele, C. M. & Aronson, J. (1995). Stereotypes threat and intellectual test performance of African American. *Journal of Personality and Social Psychology*, *69*, 797-811.
- Steele, C. M., Spencer, S. J., & Aronson, J. (2002). Contending with group image: The psychology of stereotype and social identity threat. In M. Zanna (Ed.), *Advances in experimental social psychology* (Vol. 34, pp. 379-400). New York: Academic Press.

# 國科會補助計畫衍生研發成果推廣資料表

日期:2011/10/31

國科會補助計畫	計畫名稱：性別刻板印象威脅的可能前因與後果之探討--以高中女生與數學學習之關聯為例
	計畫主持人：林烘煜
	計畫編號：98-2629-S-431-001-MY2                      學門領域：數學教育—科學教育理論—數學
無研發成果推廣資料	

98 年度專題研究計畫研究成果彙整表

計畫主持人：林烘煜		計畫編號：98-2629-S-431-001-MY2				計畫名稱：性別刻板印象威脅的可能前因與後果之探討--以高中女生與數學學習之關聯為例	
成果項目		量化			單位	備註（質化說明：如數個計畫共同成果、成果列為該期刊之封面故事...等）	
		實際已達成數（被接受或已發表）	預期總達成數（含實際已達成數）	本計畫實際貢獻百分比			
國內	論文著作	期刊論文	0	90	100%	篇	
		研究報告/技術報告	0	0	0%		
		研討會論文	0	100	100%		
		專書	0	0	0%		
	專利	申請中件數	0	0	0%	件	
		已獲得件數	0	0	0%		
	技術移轉	件數	0	0	0%	件	
		權利金	0	0	0%	千元	
	參與計畫人力（本國籍）	碩士生	0	0	30%	人次	
		博士生	0	0	0%		
		博士後研究員	0	0	0%		
		專任助理	0	0	0%		
國外	論文著作	期刊論文	0	0	0%	篇	
		研究報告/技術報告	0	0	0%		
		研討會論文	0	100	100%		
		專書	0	0	0%		章/本
	專利	申請中件數	0	0	0%	件	
		已獲得件數	0	0	0%		
	技術移轉	件數	0	0	0%	件	
		權利金	0	0	0%	千元	
	參與計畫人力（外國籍）	碩士生	0	0	20%	人次	
		博士生	0	0	0%		
		博士後研究員	0	0	0%		
		專任助理	0	0	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>參加於昆明舉辦之第九屆 亞洲社會心理學雙週年年會 參加於台北舉辦之第七屆 華人心理學家學術研討會</p>
--	---

	成果項目	量化	名稱或內容性質簡述
科 教 處 計 畫 加 填 項 目	測驗工具(含質性與量性)	0	
	課程/模組	0	
	電腦及網路系統或工具	0	
	教材	0	
	舉辦之活動/競賽	0	
	研討會/工作坊	0	
	電子報、網站	0	
	計畫成果推廣之參與(閱聽)人數	50	

# 國科會補助專題研究計畫成果報告自評表

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：

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 100 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）

過去國內複製性別刻板印象威脅對作業表現影響之實驗，在依變項的結果上，一直沒有獲得顯著性的差異效果。而在本研究嚴謹的前測及實驗控制下，終於獲得顯著性的差異效果。而且本研究不只獲得認知性的工作記憶之中介效果，而且也在同一個實驗中，獲得動機性因素（自我設障）的調節效果。這個結果說明了認知性與動機性的因素，皆會在刻板印象威脅的過程中，產生影響，進而影響最後的表現結果。因此，未來若是要進行刻板印象威脅的消彌，這兩種類型的因素，都應該優先被考慮。