

# 公立高中數理資優男女生數學學習 歷程與成就之差異性探討

陳英豪  
康寧大學秘書室  
代理主任秘書

## 摘 要

本研究旨在探討公立高中數理資優男女生數學學習歷程與成就之差異情形。以自編的「高中學生數學學習歷程與成就調查問卷」，採立意抽樣方式，選取 570 位數理資優班學生為研究對象。所得資料以描述性統計、多變量變異數分析 (MANOVA) 與變異數分析 (ANOVA) 等方法進行分析。研究結果顯示：不同性別的數理資優生在「數學學習情意反應」、「數學學習策略」、「數學學習成就」之各觀察指標上，皆有顯著差異，男生顯著優於女生。

**關鍵詞：**高中數理資優生；數學學習歷程；數學學習成就

## Gender Differences in Mathematics Learning Process and Achievement between Math and Science-Talented Students in Public Senior High Schools

Ying-Hao, Chen  
Acting Secretary-General,  
Office of Secretariat, University of Kang Ning

### Abstract

The purpose of this study was to compare the differences of mathematics learning process and achievement between male and female math and science-talented students in senior high schools. A self-designed questionnaire Questionnaires of Mathematics Learning process and Achievement for Students were used to survey subjects from public

---

陳英豪 (chenyh0129@gmail.com)。

senior high schools in Taiwan. Five hundred and seventy questionnaires were distributed with 495 effective questionnaires, and the effective rate was 86.8%. The collected data were analyzed with reliability analysis, factor analysis, descriptive statistics, MANOVA, and ANOVA. We found that excluding meta-cognitive strategies, significant gender differences were found in most aspects of mathematics learning process and achievement. In this study, boys performed significantly better than girls in mathematics affective reaction, mathematics learning strategies, and mathematics achievement.

**Keywords:** math and science-talented students, math learning process, math learning achievement

## 壹、前言

數學王子高斯 (Johann C. F. Gauss) 曾言：「數學為科學之母」(Königin der Wissenschaften)，也就是說數學是一切科學教育的基礎學問，更是學習科學的重要工具。我國在普通高級中學課程綱要的總綱中，強調培養學生「語文」和「數學」的基本能力與興趣，以作為支持其終身學習的基礎 (教育部，2008)。但高中數學課程的教學過程，常因進度壓力的影響與過分注重「升學」之偏差情況，使得學生只為考試及分數而讀書，而忽略了學習的本質，過於重視切割、單向的授予—接受式教學；只重視學習結果而非過程，使得學生猶如一部數學解題機器；學生習慣於接受既存的事實，學生的批判能力、創造思考能力，就逐漸屈服在權威的數學知識體系當中 (林文生、鄔瑞香，1999)。然 Skemp 指出數學的本質相較於其他學科而言是抽象的，且數學概念在階層上是屬較高階層的概念，很難直接地授與，學生必須主動地參與建構 (引自陳澤民 (譯)，1995)。由此可知，關於高中學生學習數學時，為什麼學不會？又為什麼有些學生學會？學生在學習前與學習後，到底有什麼變化？學生個體的發展為何？實有其必要對於學生數學學習歷程作完整的瞭解與研究。

綜合分析國內外相關研究所提出的學習歷程模式 (王明傑，2003；何仕仁，2007；邱志賢，2004；吳青蓉，2002；林志哲，2007；張景媛，1994；程炳林，2001；程炳林、

林清山，2002；藍雅慧，2002；Mckeachie, 1987; Snow, Corno & Jackson, 1996)，發現：1. 情意反應、行動控制、學習策略、學習成就或學習表現為學習歷程中的重要因素；2. 研究對象以國中普通學生或國小普通學生；3. 大多以特殊情境或特殊領域 (如：閱讀、英語、數學、科學) 為探討議題。

就數學科學習情意反應方面，國內外相關研究指出：不同性別的高中學生在數學科上的自我效能知覺有顯著差異，男生的數學科自我效能比女生高 (吳春慧，2010；陳麗麗，2011；樊台聖、李一靜、蔡翌潔，2011；簡晉龍、任宗浩，2011；Lofgran, Smith, & Whiting, 2015; Yavuz Mumcu & Cansiz Aktas, 2015)；但也仍然有研究發現：數理學科自我效能的性別差異未達統計學上的顯著程度 (Korkmaz & Altun, 2014)。在自我信念、興趣和學習動機上是否有性別差異，Preckel、Goetz、Pekrun 和 Kleine (2008) 研究發現無論資優或者一般學生，男學生分數都比女學生高，而且女學生在自我信念、學習興趣得分均比男生低，尤其是在興趣部份的差異最大。葉和滿 (2002)、Liu 與 Lin (2010) 的研究亦發現高中男生的數學學習動機 (內外在動機、自我信念與控制、期望成功) 高於女生。不過也有研究並未發現性別間有顯著差異 (張景琪，2001；黃俊翔，2010)。性別對於學習情意反應是否存在差異仍尚未有定論，因此性別和數學學習情意反應之間仍值得積極深入的探討。

在自我調整學習策略之性別因素研究上，他人控制與意志控制策略相同，國小高

年級男女生的表現並無顯著差異（林文正，2002；陳品華，2002）。Miller（2000）以 297 個中學生為研究樣本發現，不同性別的中學生在數學科自主調整策略量表上得分亦無顯著差異。但張芳蘭（2007）與陳志恆、林清文（2008）的研究發現不同性別的學生，在自我調整學習策略或意志控制策略上有顯著差異，無論分量表或總量表，女生得分皆比男生高。然而整個行動控制的過程會受到個人生活經驗與學習過程的影響，因此，性別在行動控制策略上是否有差異是個值得探討的問題。

性別與學習策略的研究中發現女生在某些學習策略的運用上大致上較男生為佳（程炳林，2001；葉和滿，2002）。然而，Liu 與 Lin（2010）的研究則發現高中男學生的數學學習策略優於女學生。但有些研究指出在後設認知策略運用上，男生女生則無顯著差異（涂金堂，2015）。由於性別對學習策略是否存在差異仍尚未有定論。因此，高中數理資優男女學生在數學領域學習策略運用的差異情形，實有待進一步驗證。

多數研究發現性別在學業成就表現上呈現出顯著性差異，且女生學業成就大於男生（邱霓敏，2001；張景琪，2001；張錦鶴，2003；陳江水，2003；葉和滿，2002）。然而，郭祐誠與許聖章（2011）的研究則發現國中時期男女生的數理程度雖然差異不大，但從高中階段開始，性別間數理程度的差異則愈加明顯；高中男學生的數學成就優於女生（洪偉銘，2015）。不過，也有研究指出男生、女生在學業成就上沒有差別（吳春慧，2010；李浩然、柳賢，2012；林淑娟，2007；陳麗麗，2011；曾桂琪，2007；簡大為，2009；Rinn, McQueen, Clark, & Rumsey, 2008; Ma & Xu, 2004）。性別對於學業成就是否存在差異仍尚未有定論，因此性別和數學學習成就之間仍值得積極深入的探討。基於上述，本研究旨在了解高中數理資優男女生在數學學習歷程與成就的現況，以及不同

性別的高中數理資優生在數學學習歷程與成就之差異情形。

## 貳、研究方法

### 一、研究設計

本研究係根據研究目的與問題，確立研究變項，採問卷調查法進行研究，以立意抽樣方式，選取公立高中數理資優生為研究對象，進行「不同性別高中數理資優生數學學習歷程與成就」之比較研究。

### 二、研究對象

本研究以公立高中三年級的學術性向優異之數理資優學生為對象。以立意取樣方式，選取 19 所公立高中數理資優班三年級學生，共抽取 19 班 570 人，發出問卷共計 570 份，回收 544 份，回收率 95.4%，扣除掉無效問卷與缺失值後，有效問卷 495 份，回收有效率 86.8%，

### 三、研究工具

本研究的工具係由研究者自編之「高中學生數學學習歷程與成就調查問卷」，內容包括「數學學習情意反應」、「數學學習策略」（包含行動控制、認知策略、後設認知策略等三分量表）、「數學學習成就」等三大面向，旨在評量學生數學學習歷程與成就的情形。「數學學習情意反應」與「數學學習策略」的量表試題內容由八位專家學者審核，以及進行預試並透過項目分析與探索性因素分析，以建構量表的信效度；探索性因素分析，以主軸分析法（principal axis factors）萃取共同因素，選取特徵值大於 1，以最大變異法進行直交轉軸，分析結果如表 1。量表的計分方法採 Likert 四點量表形式作答，分別為「非常同意」（4 分）、「同意」（3 分）、「不同意」（2 分）、「非常不同意」（1 分），加總觀察變項的各題得分，即是受試者在該分量表觀察變項的測量值。「數學學習成就」係指大學學科能力測驗—數學科級分（0 至 15 級分）

表 1 「數學學習情意反應量表」與「數學學習策略量表」之題數及信效度分析

構面	向度	題數	信度 (Cronbach's $\alpha$ )	因素負荷量	總解釋變異量 (%)
數學情意反應	價值	6	.832	.427~.875	56.652
	成就動機	5	.779	.600~.673	
	自我效能	8	.836	.602~.794	
	全量表	19	.912		
數學學習策略	數學行動控制	30	.916	.370~.826	55.864
	數學認知策略	13	.898	.506~.881	55.349
	數學後設認知策略	13	.871	.400~.810	60.279

#### 四、資料處理與分析

本研究採用描述性統計，以分析高中數理資優男女生在數學學習歷程與成就的現況，並採用變異數分析 (ANOVA) 與多變量變異數分析 (MANOVA)，以分析高中數理資優男女生在數學學習歷程與成就之差異情形。

### 參、研究結果與討論

#### 一、研究結果

根據問卷調查所得的資料，以性別為自變項；數學先備能力、數學學習策略、數學學習情意反應及數學學習成就等變項為依變項。運用變異數分析 (ANOVA) 與多變量變異數分析 (MANOVA) 進行資料處理。在變異數分析的過程中， $F$  值若達顯著時，則進行事後比較。此分析結果如下：

(一) 高中數理資優男女生在「數學學習歷程與成就」上得分情形

從表 2 可知：數理資優男生在「數學學習歷程與成就」的各觀察指標之得分平均數，均高於數理資優女生。

(二) 高中數理資優男女生在數學學習情意反應上之差異比較

透過單因子多變量變異數分析之檢定結

果顯示，高中數理資優男女生在數學學習情意反應三個層面有顯著差異 (Wilks'  $\Lambda = .948$ ,  $p < .001$ )。接著進行 ANOVA 考驗，從表 3 可知：(1) 不同性別的數理資優高中學生在「價值」上有顯著差異存在 ( $F = 11.76$ ,  $p < .01$ )。數理資優男生平均數 (3.36) 高於數理資優女生 (3.20)，表示數理資優男生的「價值」得分顯著高於數理資優女生。(2) 高中數理資優男女生學生在「成就動機」上有顯著差異存在 ( $F = 13.34$ ,  $p < .001$ )。數理資優男生平均數 (3.01) 高於數理資優女生 (2.83)，表示數理資優男生的「成就動機」得分顯著高於數理資優女生。(3) 高中數理資優男女生在「自我效能」上有顯著差異存在 ( $F = 26.11$ ,  $p < .001$ )。數理資優男生平均數 (2.81) 高於數理資優女生 (2.55)，表示數理資優男生的「自我效能」得分顯著高於數理資優女生。

(三) 高中數理資優男女生在數學學習策略上之差異比較

透過單因子多變量變異數分析之檢定結果顯示，高中數理資優男女生在數學學習策略三個層面有顯著差異 (Wilks'  $\Lambda = .957$ ,  $p < .001$ )。接著進行 ANOVA 考驗，由表 4 可知：(1) 不同性別的數理資優高中學生在「數學行動控制」上有顯著差異存在 ( $F = 4.54$ ,  $p < .05$ )。數理資優男生平均數 (2.85)

高於數理資優女生 (2.76)，表示數理資優男生的「數學行動控制」得分顯著高於數理資優女生。(2) 高中數理資優男女生在「數學認知策略」上有顯著差異存在 ( $F = 13.04, p < .001$ )。數理資優男生平均數 (2.95) 高於數理資優女生 (2.79)，表示數理資優男生的「數學認知策略」得分顯著高於數理資優女生。(3) 高中數理資優男女生在「數學後設認知策略」上無顯著差異存在 ( $F = 0.78, p > .05$ )。

(四) 高中數理資優男女生在數學學習成就上之差異比較

由表 5 可知：高中數理資優男女生在「數學學習成就」變項上達到顯著性差異 ( $F = 55.32, p < .001$ )，數理資優男生平均數 (13.61) 高於數理資優女生 (12.12)，顯示數理資優男生的「數學學習成就」得分顯著高於數理資優女生。進一步從關聯強度指數來看， $\omega^2$  的值等於 .099，表示性別變項可以解釋數學學習成就總變異量的 9.9%，依據涂金堂 (2010) 的判斷標準，兩變項間屬中度關係。

表 2 高中數理資優男女生在「數學學習歷程與成就」之平均數、標準差摘要表

構面	向度	男生 ( $N = 263$ )		女生 ( $N = 232$ )	
		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
數學先備能力	基測數學成績	5.99	0.11	5.94	0.23
數學情意反應	價值	3.36	0.53	3.20	0.48
	成就動機	3.01	0.57	2.83	0.50
	自我效能	2.81	0.58	2.55	0.53
數學學習策略	數學行動控制	2.85	0.49	2.76	0.39
	數學認知策略	2.95	0.54	2.79	0.42
	數學後設認知策略	2.84	0.54	2.81	0.40
數學學習成就	學測數學成績	13.61	1.92	12.12	2.52

表 3 高中數理資優男女生在「數學學習情意反應」之 ANOVA 分析及平均數比較

變異來源	層面名稱	SS	df	MS	F	事後比較
性別	價值	3.02	1	3.02	11.76 **	男 > 女
	成就動機	3.81	1	3.81	13.34 ***	男 > 女
	自我效能	8.11	1	8.11	26.11 ***	男 > 女
誤差	價值	126.68	493	0.26		
	成就動機	140.67	493	0.29		
	自我效能	153.10	493	0.31		

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

表 4 高中數理資優男女生在「數學學習策略」之 ANOVA 分析及平均數比較

變異來源	層面名稱	SS	df	MS	F	事後比較
性別	數學行動控制	0.90	1	0.90	4.54 *	男 > 女
	數學認知策略	3.11	1	3.11	13.04 ***	男 > 女
	數學後設認知策略	0.18	1	0.18	0.78	
誤差	數學行動控制	97.37	493	0.20		
	數學認知策略	117.53	493	0.24		
	數學後設認知策略	112.02	493	0.23		

\*\*  $p < .05$  \*\*\*  $p < .001$ 

表 5 高中數理資優男女生在「數學學習成就」之 ANOVA 分析

變異來源	SS	df	MS	F	$\omega^2$	事後比較
組間	272.80	1	272.81	55.32 ***	.099	男 > 女
組內	2431.28	493	4.93			
全體	2704.08	494				

\*\*\*  $p < .001$ 

## 二、討論

綜合上述研究結果，本研究結果發現男生的價值、成就動機、自我效能優於女生，此一結果和其他研究（吳春慧，2010；陳麗麗，2011；葉和滿，2002；簡晉龍、任宗浩，2011；樊台聖等人，2011；Liu & Lin, 2010；Lofgran et al., 2015；Preckel et al., 2008；Yavuz Mumcu & Cansiz Aktas, 2015）結果一致。此結果可能與男生在數學科持有較高趨成取向的目標導向，而女生則持有較高避敗取向的目標導向（林麗華、林清文，2003）。

再者，本研究結果亦發現男生的數學行動控制與數學認知策略優於女生，此一結果和其他研究（張芳蘭，2007；程炳林，2001；葉和滿，2002；Miller, 2000）結果相左；

而與 Liu 與 Lin（2010）的研究結果一致。然而，不同性別的數理資優生在數學後設認知策略上並無顯著，此一結果和涂金堂（2015）的研究結果一致。究其原因可能女生學習數學的方式傾向於合作學習，但是男生以競爭的心態來學習數學，因此，男生擁有較高的控制權（Al-Haj, 2003）。

最後，本研究結果也支持男生的數學學習成就優於女生，此一結果和其他研究（洪偉銘，2015；郭祐誠、許聖章，2011；Preckel et al., 2008）結果一致。推論可能的原因是高中數理資優男生的數學學習情意反應較高中數理資優女生積極正向，掌握數學知識學習型態的優勢（Al-Haj, 2003），是故較能投入學習之中，因此有較佳的學習成果表現。

## 肆、結論與建議

### 一、結論

- (一) 高中數理資優男女生在數學學習情意反應的各指標：價值、成就動機、自我效能上達顯著差異，男生優於女生。
- (二) 高中數理資優男女生在數學學習策略的各指標：數學行動控制、數學認知策略上達顯著差異，男生優於女生，而在數學後設認知策略上無顯著。
- (三) 高中數理資優男女生在數學學習成就上達顯著差異，男生優於女生，兩變項間屬於中間程度。

### 二、建議：重視數學學習的性別差異，縮小數學性別學習差距

本研究發現：高中數理資優男生在數學學習歷程與成就模式中各層面（數學先備能力、數學學習情意反應、數學學習策略、數學學習成就）皆顯著優於高中數理資優女生。相關研究發現：關鍵因素不在女性學生的數理能力，而是在於數理的自信心和價值感，因為受到社會風氣或性別刻板印象的影響，使女性學生對於數理科目不具信心而產生退縮現象（侯雅齡，2013；陳敏瑜、游錦雲，2013；Voyer & Voyer, 2014）。因此，建議教師在設計數學課程及教材時，應該兼顧男女生不同的特質及興趣，才能提升不同特質學生的學習動機。而對於女生在學習數學方面，教師應提供數學上女性典範，進而體認到男女生都有可能學好數學；以及學科能力不是因性別而有高低之分的觀念，期使女學生對數學的學習更有信心、在數學的學習上有更理想的表現。此外，可將傳統的學習環境轉型為一個包容多元差異發聲的教室，讓女學生在一個安全不受威脅的環境下，表達自己的感受和需求，以改善女學生不適應的學習經驗。

## 參考文獻

- 王明傑 (2003)：國小學生自我調整學習模式之驗證暨應用性向與事件評量融入社會領域之自我調整閱讀理解教學效果之研究。國立臺灣師範大學心理與輔導研究所博士論文，未出版，臺北。
- 何仕仁 (2007)：科學學習歷程管理模式驗證及其教學成效之研究。國立高雄師範大學科學教育研究所博士，未出版，高雄。
- 邱志賢 (2004)：教室情境中自我調整學習模式的驗證暨影響國小五年級學生數學科之自我調整學習的教室情境因素探討。國立臺灣師範大學教育心理與輔導研究所博士論文，未出版，臺北。
- 邱霓敏 (2001)：高雄市國小高年級學生氣質、自我概念與學業表現之相關研究。國立高雄師範大學教育學系碩士論文，未出版，高雄。
- 吳青蓉 (2002)：英語學習歷程模式之驗證暨「主題建構式語言學習策略」對國中生英語學習表現影響之研究。國立臺灣師範大學心理與輔導研究所博士論文，未出版，臺北。
- 吳春慧 (2010)：數學和科學領域 I/E 模式的探討：跨性別之研究。屏東教育大學學報，34，67-82。
- 李浩然、柳賢 (2012)：國三學生數學觀念之研究。科學教育學刊，20 (3)，267-297。doi: 10.6173/CJSE.2012.2003.03
- 林文正 (2002)：國小學生自我調整學習能力、對教師自我調整教學之知覺、動機信念與數學課業表現之相關研究。國立屏東師範學院教育心理與輔導研究所碩士論文，未出版，屏東。
- 林文生、鄔瑞香 (1999)：數學教育的藝術與實務—另類教與學。臺北：心理。
- 林志哲 (2007)：以結構方程模式驗證期望、價值與數學成就的關係。教育學刊，29，103-127。
- 林淑娟 (2007)：國小學童數學科自我概念、學習動機、行動控制策略與學業成就之關係研究。東海大學教育研究所碩士論文，未出版，臺中。
- 林麗華、林清文 (2003)：國中生數學科學習之目標導向、社會比較、自我效能與課業壓力關係研究。彰化師大輔導學報，25，87-132。
- 涂金堂 (2010)：SPSS 與量化研究。臺北：五南。
- 涂金堂 (2015)：數學後設認知量表之發展與信效度考驗。教育心理學報，47 (1)，109-131。doi: 10.6251/BEP.20141204
- 洪偉銘 (2015)：教師性別及高中學生知覺教師期望對數學學習成就表現影響之研究。中原大學教育研究所碩士論文，未出版，桃園。

- 侯雅齡 (2013)：資優生科學自我概念與科學成就之縱貫研究。*教育科學研究期刊*，58 (2)，57-90。
- 張芳蘭 (2007)：國小學童使用意志控制策略相關因素之研究。國立臺北教育大學教育心理與諮商學系碩士論文，未出版，臺北。
- 張景琪 (2001)：國小學童數學科學習信念、目標取向、學習策略與數學學業成就之相關研究。國立花蓮師範學院國民教育研究所碩士論文，未出版，花蓮。
- 張景媛 (1994)：國中生數學學習歷程統整模式之研究。*教育心理學報*，27，141-174。doi: 10.6251/BEP.19940601.6
- 張錦鶴 (2003)：彰化縣國小高年級學生學習行為與學業成就關係之研究。國立臺中師範學院國民教育研究所碩士論文，未出版，臺中。
- 教育部 (2008)：普通高級中學課程綱要總綱。臺北：教育部。
- 郭祐誠、許聖章 (2011)：數學能力與性別對高中學生選組之影響。*經濟論文叢刊*，39(4)，541-591。doi: 10.6277/ter.2011.394.4
- 陳江水 (2003)：國中學生家庭環境人格特質社會技巧與學業成就之相關研究。國立彰化師範大學教育研究所碩士論文，未出版，彰化。
- 陳品華 (2002)：二專生自我調整學習之理論建構與實證研究。國立政治大學教育學系碩士論文，未出版，臺北。
- 陳志恆、林清文 (2008)：國中學生自我調整學習策略量表之編製及效度研究。*輔導與諮商學報*，30 (2)，1-36。
- 陳敏瑜、游錦雲 (2013)：以 TIMSS 資料檢視能力信念與任務價值對臺灣八年級學生數學成就之影響。*教育科學研究期刊*，58 (3)，153-186。doi: 10.6209/JORIES.2013.58(3).06
- 陳澤民 (譯) (1995)：數學學習心理學 (R. R. Skemp 著：The psychology of learning mathematics)。臺北：九章。
- 陳麗麗 (2011)：高中生數學自我概念、數學自我效能與數學學業成就之相關研究—以巴生區四間獨中為例。國立彰化師範大學教育研究所碩士論文，未出版，彰化。
- 程炳林 (2001)：動機、目標設定、行動控制、學習策略之關係：自我調整學習歷程模式之建構及驗證。*臺灣師範大學報*，46 (1)，67-92。
- 程炳林、林清山 (2002)：學習歷程前決策與後決策階段中行動控制的中介角色。*教育心理學報*，34 (1)，43-60。doi: 10.6251/BEP.20020618.3
- 曾桂琪 (2007)：國中學生數學學習環境及其學習成就之研究。國立臺北教育大學教育政策與管理研究所碩士論文，未出版，臺北。
- 黃俊翔 (2010)：國小資優學生完美主義與數學自我效能之研究。國立臺北教育大學自然科學教育學系碩士論文，未出版，臺北。
- 葉和滿 (2002)：不同入學管道的高中學生學習動機、學習策略與學業成就之研究。國立彰化師範大學教育研究所碩士論文，未出版，彰化。
- 樊臺聖、李一靜、蔡翌潔 (2011)：資訊教育領域的性別差異。*商管科技季刊*，12 (3)，315-341。
- 藍雅慧 (2002)：知情意整合的國中生數學學習歷程模式之建構。國立臺灣師範大學心理與輔導研究所碩士論文，未出版，臺北。
- 簡大為 (2009)：不同性別高中職學生數學素養、成就、焦慮與自我效能相關之探討。國立東華大學數學系碩士論文，未出版，花蓮。
- 簡晉龍、任宗浩 (2011)：邁向科學之路？臺灣中學生性別對科學生涯選擇意向之影響。*科學教育學刊*，19 (5)，461-481。doi: 10.6173/CJSE.2011.1905.04
- Al-Haj, T. R. A. (2003). Challenging the inevitability of difference: Young woman and discourses about gender equality in the classroom. *Curriculum Inquiry*, 33(4), 401-425. doi: 10.1046/j.1467-873X.2003.00272.x
- Korkmaz, Ö., & Altun, H. (2014). *Adapting computer programming self-efficacy scale and engineering students' self-efficacy perceptions*. Online Submission. Retrieved from <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED552753.pdf> doi: 10.17275/per.14.02.1.1
- Liu, E. Z. F., & Lin, C. H. (2010). The survey study of mathematics motivated strategies for learning questionnaire (MMSLQ) for grade 10-12 Taiwanese students. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 9(2), 221-233.
- Lofgran, B. B., Smith, L. K., & Whiting, E. F. (2015). Science self-efficacy and school transitions: Elementary school to middle school, middle school to high school. *School Science and Mathematics*, 115(7), 366-376. doi: 10.1111/ssm.12139
- Ma, X., & Xu, J. (2004). "The Causal Ordering Mathematics Anxiety and Mathematics Achievement: A Longitudinal Panel Analysis. *Journal of Adolescence*, 27, 165-179. doi: 10.1016/j.adolescence.2003.11.003
- McKeachie, W. J. (1987). The new look in instructional psychology: Teaching strategies for learning and thinking. *Learning and instruction*, 1, 443-456.
- Miller, J. W. (2000). Exploring the source of self-regulated learning: The influence of internal and external comparisons. *Journal of Instructional Psychology*, 27(1), 47-52.

- Preckel, F., Goetz, T., Pekrun, M., & Kleine, M. (2008). Gender differences in gifted and average-ability students: Comparing girls' and boys' achievement, self-concept, interest, and motivation in mathematics. *The Gifted Child Quarterly*, 52(2), 146-159. doi: 10.1177/0016986208315834
- Rinn, A. N., McQueen, K. S., Clark, G. L., & Rumsey, J. L. (2008). Gender differences in gifted adolescents Math/verbal self-concepts and Math/verbal achievement: Implications for the STEM Fields. *Journal for the Education of the Gifted*, 32(1), 34-53.
- Snow, R. E., Corno, L., & Jackson, D. (1996). Individual differences in affective and cognitive functions. In D. C. Berliner & R. C. Calfee (Eds.), *Handbook of educational psychology* (pp. 243-310). New York, NY : Macmillan.
- Voyer, D., & Voyer, S. D. (2014). Gender differences in scholastic achievement: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 140(4), 1174-1204. doi: 10.1037/a0036620
- Yavuz Mumcu, H., & Cansiz Aktas, M. (2015). Multi-program high school students' attitudes and self-efficacy perceptions toward mathematics. *Eurasian Journal of Educational Research*, 59, 207-226. doi: 10.14689/ejer.2015.59.12