

# 補習教育對於城鄉學生數學焦慮及成就表現之差異探討

梁家輔

國立東華大學數學所

[2960g003@ems.ndhu.edu.tw](mailto:2960g003@ems.ndhu.edu.tw)

林素微

國立東華大學數學所

[swlin@mail.ndhu.edu.tw](mailto:swlin@mail.ndhu.edu.tw)

## 摘要

補習似乎已成為了台灣學科學習的一種流行文化，補習班數量比起十年前有大幅成長，多數文獻顯示參與補習的學生可藉由補習活動提高學生學業表現，但這些研究多著重在補習對成就的效益，卻鮮少針對學習焦慮之影響進行探討；同時，城鄉差異是近來公平教育研究的探討焦點之一，因此，補習的效益在城鄉是否也呈現是一致的趨勢亦應是值得釐清。因此，本研究以數學成就與數學焦慮為兩個關懷焦點，針對城、鄉有無補習的學生來探討城鄉學生在有無參與補習下，學生數學成就及數學焦慮表現差異為何。

研究中以 487 位國二學生為研究對象進行相關資訊的搜集，結果顯示，整體學生的補習比率為四成左右，但城市地區參加比例高於鄉鎮地區。有補習的學生數學成就均較高於未參與補習的學生，補習對於學生數學成就差異的解釋力則有城鄉的差異，其中，鄉鎮為 5.8%，高於城市的 2.7%。此外，有補習學生比未參與補習學生有較低數學焦慮，顯示補習可以降低學生處理數學問題時的焦慮，補習對於學生焦慮差異解釋力同樣呈現出鄉鎮地區(8.1%)高於城市地區(4.5%)。整體而言，不論是數學成就或者數學焦慮，均顯示補習效益在鄉鎮地區有較為顯著的效果。

關鍵字：城鄉差異、補習、數學成就、數學焦慮、

## 一、緒論

近年來在台灣，補習似乎已成為了一種新興的流行文化，根據教育部委託高雄市政府教育局設計的直轄市及各縣市短期補習班系統統計中發現，直至 2009 年 5 月，在臺灣全國已立案補習班數，將近一萬八千家，數量比起十年前成長了約一萬多間，其在短期間的成長數量極為驚人。林慧敏(2008)指出現今台灣學生參與補習的動機大約概分為社會、家庭、學生三個層面，但其中無論是在哪一層面的理由解釋，皆是以升學主義、文憑主義為主要造成原因，結果顯示學生參與補習的動機，多仍希望在學業表現上能先取得更好表現。然而補習是否真具有效益，許多研究也曾試圖探討，例如：羅淇(2003)運用台灣「家庭動態資料庫」原始資料，分析發現，無論學生參與學校內的課後輔導或是參與校外的補習班，均對升高中的機率有顯著的正向影響，且校外的補習效果比學校的課後輔導更顯著；劉正(2006)根據台灣教育長期資料庫發現，在參加補習在對國中生學習成效之增進，確實有明顯的助益、學科補習項數或科目數有助於提高成績、補習項

數越多，對教育年數的取得有顯著的正影響；黃國清（2006）以台南市 24 所公私立國中為範圍，分析 870 位國中一年級學生並發現參與補習的學生在數學表現顯著比沒有參與補習的學生好、有補習者較無補習者學業成績較高；學科補習項數或科目數有助於提高成績（林慧敏，2008；林大森、陳憶芬，2006；陳順利，2001）、而柯巨航（2009）亦將學生補習類型進行分類，並發現不同課後輔導方式對國中學生在數學成就上有顯著差異，在「沒有任何課後輔導」的國中學生與「有參與補習」的國中學生在數學成就上有差異。

另一方面，焦慮是這最後四分之一世紀中研究非常關心的主題(Endler & Edwards, 1982)，這種情緒是討厭，對未來感到遙遠無期，且是一種難以比例橫量的威脅，其中最大的特徵就是在「對事情上會感到不確定和極需要幫忙的危險」(May,1977)，因此若在學習上是以抱持此種恐懼，則將會干擾數學技巧的發展與使用(Mathison & Marjorie,1977)。例如 Hembree (1990)在其研究中指出學生具有較高的數學焦慮會降低其數學的成就；Tapia 與 Marsh II (2004) 研究發現具有一些或沒有數學焦慮的大學生比起有較高數學焦慮的學生，具有顯著較高自信心及學習動機，而高數學焦慮的學生其數學成就顯著低於低數學焦慮學生。因此，除在探討有無補習下，學生數學成就表現差異外，學生學習焦慮表現亦是一值得同時研究之問題。

同時在台灣學生學習情形上，卻也同時受到地形影響而產生極大差異，以聯合報 2007 年報導為例：根據教育所公佈的台灣地區 91-94 年度各縣市考上科技大學相關統計資料提到：「分析各縣市高職升學率，有明顯城鄉差距，公立高職比較多的都會區，升學率遠超過私立高職比較多的鄉下地區，94 學年以台中市高職升學率居冠，近 87%，第一志願台中高工升學率已接近 100%；嘉義縣最低，不到 40%；至於錄取公立大學比率，以台東縣最低，只有 2%，其中私立高職生佔總數 6 成，但近 4 年升公立大學比率只有 3.6%」。特別是在花蓮地區，因地型特殊且狹長，縣內多個鄉鎮間各為獨立發展，且受到各地發展影響，各鄉鎮間人口密度差異極大，因此，就教育發展上，常會受限於先天地理環境因素影響，造成花蓮各城鄉間上表現差異。以花蓮縣國中小長期資料庫數學科部分為例，在 97、98 年成果報告書中提到，就三到六年級學童中，在談到不同鄉鎮市下學生數學成績表現差異外，其中在鄉鎮差異對學生數學成績表現差異解釋力更達 9.6% 以上，顯示在鄉鎮差異上對學生數學表示解釋變異達顯著差異。

因此若欲探討補習對於學生數學成就、數學焦慮表現差異，學生為城鄉與否也應是其中值得考慮一大因素。因此本研究在設計上，為區別在城市及鄉鎮兩地中，補習對於學生之數學成就及數學焦慮之差異解釋為何，因此本研究在設計上將對象分為城、鄉兩部分進行討論，其中探討目標如下：

- (一)城鄉學生在有無補習下數學成就、數學焦慮之表現差異為何？
- (二)有無補習對城鄉學生數學成就、數學焦慮之表現變異解釋力分別為何。

## 二、研究方法

本研究在工具使用上，以研究者設計之學生數學學習焦慮問卷為主，並輔以 97 年花蓮縣國中小長期資料庫數學科測驗進行施測，其中關於詳細內容介紹如下：

1、學生問卷：包含學習焦慮及基本資料兩部分。在學習焦慮問卷上，參考 PISA 2006

學生焦慮問卷進行設計，共有五題學生學習焦慮相關問題，學生在每題分數計分方式上，隨焦慮高至低分別為 4 至 1 分，整份焦慮問卷介於 5 至 20 分；而基本資料部分，則以瞭解學生居住鄉鎮及有無參與數學補習等基本資料為問卷內容，焦慮問卷的內部一致性為.844，顯示本問卷具有良好的信度。

2、花蓮縣國中小長期資料庫八年級測驗：本測驗是參考教育部所頒定九年一貫課程標準所編寫之測驗，合計有 34 題，每題 3 分，滿分為 102 分之數學測驗，平均得分 53.98，內部一致信上為.88。在效度上，是以學生上學期的數學成就為效標變項，進行效標關聯效度的分析。由於各校各班的老師評定量尺的差異，因此逐班進行學生在校成績與數學成就相關的分析。各班在校成績與數學成就的相關平均為 0.77。

在施測對象上分別以代表城、鄉的兩個學校及國中八年級學生為本次研究對象，其中都市國中因部分老師不願意參與施測，故人數有所限制。而地理位置上，市區國中位於花蓮市內，鄰近市區中心，校內學習風氣盛行，亦成立多種特殊才藝班、鄉鎮國中位於花蓮南部，該本身地理位置關係，在教育環境上比起都市學生仍有差異。

### 三、研究結果

(一)全體學生在有無補習下數學成就、數學焦慮表現差異：

表一呈現的是全體學生數學成就及數學焦慮上的描述統計，在數學成就中，整體學生平均為 50.38，標準差為 21.49，而數學焦慮則為 11.72，標準差為 3.49。

	平均	標準差	最高	最低
數學成就	50.38	21.49	102	12
數學焦慮	11.72	3.49	20	5

(數學成就範圍為 0-102 分、數學焦慮範圍為 5-20 分)

表二呈現的是在整體 487 位學生中(包含城鄉兩部分)有無補習學生的數學成就描述統計摘要。其中無參與補習部分的學生人數為 292 人，約佔整體比例的六成，而有補習的部份有 195 人，僅約佔全部的四成，整體部分顯示，未參與補習部分的學生人數較有參與的人數多。在參與補習學生中，數學成績能力表現平均為 56.58，高於沒有補習的學生，平均成績僅有 46.24，之間高達近 10 分的落差，顯示有補習學生在數學成就上表現優於沒有參與補習學生。而在數學焦慮方面，有參與補習的學生在數學焦慮上表現平均為 10.60，而沒參與補習的學生部分，數學焦慮平均 12.47，稍高於有補習學生。

補習與否	人數(%)	數學成就(標準差)		數學焦慮(標準差)	
		平均(標準差)	平均(標準差)	平均(標準差)	平均(標準差)
有補習	195(40%)	56.58(20.29)	10.60(3.40)		
沒補習	292(60%)	46.24(21.30)	12.47(3.36)		

表三是以有無補習為自變項，學生數學成就為依變項進行單因子變異數分析。從表可知學生數學成就，會因學生有無補習達顯著差異， $F_{(1,485)}=28.62$ ， $p<.01$ ，且解釋力(R Squared)為 5.6%。結果顯示學生會因有無補習在數學成就表現達顯著差異。

表三 有無補習學生的數學成就變異數分析表

Source	df	Mean Square	F	Sig.
有無補習	1	12504.11	28.62	.00
Error	485	436.90		
Total	487			

R Squared = .056 (Adjusted R Squared = .054)

下面表四是以有無補習為自變項，學生數學焦慮為依變項進行單因子變異數分析。從表可知學生數學焦慮，會因學生有無補習達顯著差異， $F(1,485)=35.88$ ， $p<.00$ ，且其解釋力(R Squared)為 6.9%。結果顯示學生會因有無補習在數學焦慮表現達顯著差異。

表四 有無補習學生的數學焦慮變異數分析表

Source	df	Mean Square	F	Sig
有無補習	1	408.50	35.88	.00
Error	485	11.39		
Total	487			

R Squared = .069 (Adjusted R Squared = .067)

(二)城、鄉學生在有無補習下數學成就、數學焦慮表現差異：

接著將學生分成城、鄉兩部分進行討論。表五呈現的是城、鄉學生數學成就及數學焦慮上的描述統計，在數學成就中，城市學生平均為 55.70，標準差為 11.46、鄉鎮部分平均為 47.32，標準差為 20.10。而在數學焦慮部分，城市學生平均 11.46，標準差為 3.44，且鄉鎮學生 11.87，標準差為 3.52。結果顯示，在數學成就部分，城市學生平均較鄉鎮學生高，而焦慮則是略低一些。

表五 城鄉學生數學焦慮與數學成就相關表

有無補習	人數	數學成就	數學焦慮
		平均(標準差)	平均(標準差)
城	178	55.70(22.81)	11.46(3.44)
鄉	309	47.32(20.10)	11.87(3.52)

比較城、鄉學生在有無補習下的人數比例，由表六可知，城市地區中，有參與補習學生人數比例部分為 52%，比起沒補習部分學生的 48%略為高些。而鄉鎮中有補習學生人數只佔 33%。以卡方考驗結果為  $\chi^2=15.84$ ， $p<.05$ ，顯示城鄉地區學生在參與補習上的比例有達顯著差異。

此外，從表六知，城市有補習學生，數學成就的平均為 59.32，相較沒有補習的學生 51.84 高出了 7.48；而在鄉鎮地區，學生在有無補習下的表現也具相同趨勢。有補習的學生其整體在數學成就的平均表現為 54.15，而無補習的學生為 43.91，有無補習的平均差異為 10.24，結果顯示無論是在城、鄉中，有補習學生在數學成就上的表現皆高於未參與補習學生。

表六 城鄉地區有無補習學生的數學成就描述統計

城鄉差異	有無補習	人數	平均	標準差
城	有補習	92(52%)	59.32	21.34
	沒補習	86(48%)	51.84	23.80

鄉	有補習	103(33%)	54.15	19.08
	沒補習	206(67%)	43.91	19.77

進一步以城、鄉兩群體學生有無補習為自變項、數學成就表現為依變項進行單因子變異數分析，其結果如下表七所示。其中無論是在城市或鄉鎮中，有無補習對學生的數學成就達顯著差異，城市部分  $F_{(1,176)}=4.88$ 、鄉鎮部分  $F_{(1,307)}=18.85$ ， $p$  均小於.05。有無補習對其鄉鎮地區數學成就的解釋力有 5.8%，而城市僅有 2.7%。結果顯示「有無補習」此變項對鄉鎮地區學生在數學成就變異的解釋力上比城市大，即有無補習的效益對城市學生的影響較鄉鎮來的明顯。

表七 城鄉地區有無補習學生的數學成就變異數分析表

城鄉差異	Source	df	Mean Square	F	Sig.
城	有無補習	1	2485.64	4.88	.03
	Error	176	508.88		
	Total	178			
鄉	有無補習	1	7197.22	18.85	.00
	Error	307	381.82		
	Total	309			

城 R Squared = .027 (Adjusted R Squared = .021)

鄉 R Squared = .058 (Adjusted R Squared = .055)

同樣的針對城、鄉學生在有無補習情形下的數學焦慮的表現上差異進行探討，從表八可知，城市有補習學生，數學焦慮的平均為 10.76，相較沒有補習的學生 12.21 低了約 1.5 分；而在鄉鎮地區，學生在有無補習下的表現也具相同趨勢。有補習的學生其整體在數學焦慮的平均表現為 10.46，而無補習的學生為 12.58，有無補習的平均差異為 2 分，顯示無論是在城、鄉中，有補習學生在數學成就上的表現皆高於未參與補習學生。

表八 城鄉地區有無補習學生的數學焦慮描述統計

城鄉差異	有無補習	人數	平均	標準差
城	有補習	92	10.76	3.45
	沒補習	86	12.21	3.28
鄉	有補習	103	10.46	3.36
	沒補習	206	12.58	3.39

最後以城、鄉兩群體學生有無補習為自變項、數學成就表現為依變項進行單因子變異數分析，其結果如下表九所示。其中無論是在城或鄉中，有無補習對學生的數學焦慮達顯著差異，城市部分  $F_{(1,176)}=8.20$ 、鄉鎮部分  $F_{(1,307)}=27.04$ ， $p$  均小於.01。而在解釋力部分，在鄉鎮中，學生有無補習對其數學焦慮的解釋力為 8.1%，而城市為 4.5%。結果顯示「有無補習」此變項對鄉鎮地區學生在數學焦慮變異的解釋力上比城市大，即有無補習的效益對鄉鎮學生的影響較城市來的明顯。

表九 城鄉地區有無補習學生的數學焦慮變異數分析表

城鄉差異	Source	df	Mean Square	F	Sig.
城	有無補習	1	93.25	8.20	.002
	Error	176	11.37		
	Total	178			
鄉	有無補習	1	309.01	27.04	.000
	Error	307	11.426		
	Total	309			

城 R Squared = .045 (Adjusted R Squared = .039)

鄉 R Squared = .081 (Adjusted R Squared = .078)

#### 四、結論與建議

整體而言，學生在參與補習人數比例上仍以未參與者居多佔其中六成，但若將學生細分為城、鄉兩群下，以城市地區學生參加補習比例相對上高於鄉鎮地區學生，顯示在城市部分學生對於補習班的參與程度較高。

在數學成就及數學焦慮表現上，無論是就整體或是城鄉上，結果都呈現一致狀態。對整體學生而言，參與補習的學生，在數學成就上的表現，皆顯著高於沒補習的學生，不過在城、鄉上，有無補習對學生數學成就差異的解釋力仍有不同，在鄉鎮部分，解釋力為 5.8%，高於城市的 2.7%；同樣在數學焦慮部分，無論是就整體或是城鄉而言，參與補習學生在數學焦慮上的表現低於沒有補習的學生，且焦慮表現達顯著差異，其中學生有無補習對學生數學焦慮表現差異的解釋力，仍以鄉鎮部分的 8.1% 高於城市的 4.5%。顯示有無補習對學生數學成就、焦慮變異的解釋力，鄉鎮地區高於城市。

本研究結果顯示補習對於學生的數學成就和焦慮的確有所影響，納入城鄉的考量之下，發現城鄉的補習效益有所差異，對於鄉鎮地區學生而言，補習的比率較低，但補習的效益相對較為彰顯，此種現象是否呈現出鄉鎮地區的學生的學習背景與社經地位和補習與否呈獻共變的狀態？此外，補習的教學型態對於短期的數學學習成就產生的影響已受到肯定，但長期的數學學習是否亦具有類似的成效？學生對於補習的看法和補習的意願為何？本研究建議後續研究將可以針對此議題進行長期縱貫性資料的追蹤與探討，將可對於補習的效益有更深入釐清。

#### 參考文獻

- 林大森、陳憶芬(2006)。台灣高中生參加補習之效益分析。台灣師大教育研究集刊，52(4)，35-70。
- 林慧敏(2008)。台灣學生補習動機之探討。台灣教育，650，57-60。
- 花蓮縣教育局(2008)。花蓮縣國中小長期資料庫數學科。花蓮：教育局。
- 花蓮縣教育局(2009)。花蓮縣國中小長期資料庫數學科。花蓮：教育局。
- 柯巨航(2008)。補習教育與國中生數學成就關係之探討。國立花蓮教育大學數學所碩士班論文，未出版，花蓮。
- 陳順利(2001)：原、漢青少年飲酒行為與學業成就之追蹤調查—以台東縣關山地區為例。政大教育與心理研究，24，67-98。
- 黃國清(2006)。七年級數學標準化成就測驗之編製與其相關之研究：以 IRT 模式分析。教育研究與發展期刊，2(4)。109-142。
- 劉正(2006)。補習在台灣的變遷、效能與階層化。台灣師大教育研究集刊，52(4)，1-33。
- 聯合報(2007)。高職生升學率 飆到 7 成。2009 年 06 月 16 日。取自 [http://mag.udn.com/mag/campus/storypage.jsp?f\\_ART\\_ID=98328](http://mag.udn.com/mag/campus/storypage.jsp?f_ART_ID=98328)
- 羅淇(2003)。補習與教育成就。私立淡江大學產業經濟學系碩士論文，未出版，台北。college students. *Journal of Counseling Psychology*, 25, 441-448.
- Endler, N., & Edwards, J. (1982). Stress and personality. In L. Goldberger & S. Breznitz

(Eds.), *Hand- book of stress: Theoretical and clinical aspects* (pp. 36-48). New York: The Free Press.

Hembree, R. (1990). The nature, effects, and relief of mathematics anxiety. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(1), 33-46.

Mathison, M. A. & Marjorie, A. (1977). *Curricular Interventions and Programming Innovations for the Reduction of Mathematics Anxiety*. (ERIC Document Reproduction Service NO. ED 153-330)

May, R. (1977). *The meaning of anxiety*. New York: Norton.

Tapia, M., & Marsh II, G. E. (2004). An instrument to measure mathematics attitudes. *Academic Exceange Quarterly*, 8 (2),