

TIMSS 2007 臺灣四年級學生的數學 成就及其相關因素之探討(下)

林碧珍

國立新竹教育大學 數理教育研究所

【轉載自：國際數學與科學教育成就趨勢調查 2007(pp.100-137)】

伍、國小四年級學生數學成就表現 的相關因素

學生數學成就表現的相關因素，包括學生的家庭背景及對數學學習態度。本節將依學習環境、情意因素來分析探討：

一、學習環境因素

學習環境包括學生在家中使用的語言、家中的藏書量、電腦使用率、每週花在數學功課的時間、對數學學習的自信心、對數學重要性之看法及喜歡數學的程度。

學習環境包括學生在家中使用的語言、家中的藏書量、電腦使用率、每週花在數學功課的時間、對數學學習的自信心、對數學重要性之看法及喜歡數學的程度。

表 4-20 的數據顯示，從 2003 年到 2007 年增加了 12% 的四年級學生在家中經常使用國語溝通，到了 2007 年有 84% 的家庭使用國語交談，偶而用國語交談的有 15%，研究結果顯示，學生在家庭用國語交談，其數學成就表現越好。

研究發現，家中藏書量越多，其數學成就表現越好。臺灣家庭中藏書量超過 100 本的 27% 學生，其數學成就平均分數

為 605，32% 的學生家中藏書量為 26 至 100 本，家中藏書量少於 10 本的家庭佔有 16%，有關家中藏書量，表 4-20 的數據顯示，臺灣四年級學生家中藏書量與國際平均藏書量很接近。

另一個與數學成就相關的學習環境因素是家庭中所提供的電腦及書桌設備，從表 4-20 的數據顯示，臺灣四年級學生中，有 87% 的家庭，有提供電腦給孩子使用，而且有 80% 有上網的習慣，比國際平均百分比高出 17%，研究發現，家中有電腦的四年級學生其數學成就表現比家中沒有電腦可使用的學生優。電腦目前在臺灣的家庭稱得上是很普遍，而且四年級學生約有 84% 左右有使用電腦習慣或上網的習慣。

表 4-21 是四年級學生作功課時間的百分比，從數據顯示，約有 17% 回答老師所綜合的功課很多，此處功課很多是指每週至少花三次，每次功課需要超過 30 分鐘來完成，臺灣約有 20% 回答老師的功課很少，此處功課很少是指每週至多花 2 次，每次不超過 30 分鐘。其餘 63% 的學生回答老師所給的功課適中。雖然回家功課也是孩子的另一種學習機會，但不見得回家

功課越多越好，而是要適量，依據研究調查顯示，對四年級學生而言，最適量的，回家功課是每週 2 至 3 次，而每次約半小時。這樣的研究結果與 TIMSS 2003 研究結果一致，最近四年來，似乎有較多的學

生（17%）反應出教師所給的功課很多，比起在 TIMSS 2003 施測時，多了 6% 的學生反應出教師所給的功課很多（林碧珍、蔡文煥，2006）。

表 4-20、學習環境與數學成就表現之百分比

電腦的使用	在學校及家中都使用電腦			僅在家中 使用電腦			僅在學校 使用電腦			在其他地 方使用電腦			都不使用電腦		
	%	平均分數	與 2003 年比	%	平均分數	與 2003 年比	%	平均分數	與 2003 年比	%	平均分數	與 2003 年比	%	平均分數	與 2003 年比
	臺灣	84 (0.7)	582 (0.2)	3 (1.6)	8 (0.4)	554 (4.9)	2 (1.3)	7 (0.5)	544 (5.7)	-5 (0.9)	1 (0.1)	-	0 (0.2)	1 (0.1)	-
國際	38 (0.2)	483 (1.3)	-	31 (0.2)	472 (0.8)	-	9 (0.2)	449 (1.5)	-	5 (0.1)	433 (1.9)	-	17 (0.2)	441 (1.4)	-

家中的電腦及書桌	有電腦		沒電腦		有上網		沒上網	
	%	平均分數	%	平均分數	%	平均分數	%	平均分數
	臺灣	87 (0.6)	583 (1.7)	13 (0.6)	535 (3.9)	80 (0.7)	582 (1.8)	20 (0.7)
國際	70 (0.2)	483 (0.7)	30 (0.2)	444 (1.2)	56 (0.2)	483 (0.8)	44 (0.2)	455 (0.8)

中藏書量	超過 200 本			101~200 本			26~100 本			11~25 本			0~10 本		
	%	平均分數	與 2003 年比	%	平均分數	與 2003 年比	%	平均分數	與 2003 年比	%	平均分數	與 2003 年比	%	平均分數	與 2003 年比
	臺灣	14 (0.6)	606 (2.8)	-1 (1.0)	13 (0.6)	605 (3.3)	-1 (0.9)	32 (0.9)	588 (2.4)	1 (1.1)	25 (0.8)	557 (2.8)	1 (1.1)	16 (0.8)	537 (3.6)
國際	12 (0.1)	494 (1.3)	-	13 (0.1)	495 (1.1)	-	30 (0.2)	486 (0.8)	-	25 (0.2)	466 (0.8)	-	20 (0.2)	438 (1.1)	-

中使用國語	總是			有時			從不		
	%	平均分數	與 2003 年比	%	平均分數	與 2003 年比	%	平均分數	與 2003 年比
	臺灣	84 (0.8)	582 (1.7)	12 (1.4)	15 (0.8)	550 (3.4)	-11 (1.4)	1 (0.2)	-
國際	84 (0.3)	478 (0.6)	-	12 (0.2)	445 (1.4)	-	4 (0.1)	395 (2.8)	-

表 4-21、作功課時間與數學成就表現之百分比

每週花在做功課時間	很多		適度		很少	
	%	平均分數	%	平均分數	%	平均分數
	臺灣	17 (0.9)	568 (4.0)	63 (1.4)	584 (1.7)	20 (1.3)
國際	21 (0.2)	469 (1.0)	58 (0.2)	479 (0.7)	21 (0.2)	468 (1.5)

二、情意因素

情意因素包括對數學正面的學習態度、學生對數學學習的自信心，其中對數學正面的學習態度由學生在三個题目的反應而得出，這三個题目是：我喜歡學習數學、數學很無聊(用反向題)、我喜歡數學。問卷上每個题目的四分量表分別為非常同意、有點同意、有點不同意、很不同意。當學生回答三個题目為非常同意或有點同意者，則將其歸類為高度的正面學習態度，當學生回答三個题目皆為非常不同意或有點不同意者，則將其歸類為低度的正面學習態度，而其他的組合則皆歸類為中度的正面數學學習態度。

表 4-22 的數據顯示，國際平均約有 72% 四年級學生有高度正面的數學學習態度，14% 的學生有低度正面的數學學習態度，而臺灣的四年級學生約有 50% 在高度正面的數學學習態度，國際排名最後，由此研究結果發現，臺灣四年級學生數學學習興趣低落，而成績在全球排名第三，這種現象可能與臺灣的考試制度有關，學生為考試而無形中吞嚥了學生的學習興趣。

這種現象與亞洲的日本、香港、新加坡也有類似的情形，只是沒有臺灣情況這麼嚴重。表 4-23 是四年級學生對數學學習的自信心，學生對數學學習的自信程度指標是依據學生在問卷的四個题目的反應而得出，這四個题目是：

1. 我的數學經常表現得很好。
2. 數學對我而言比其他同學困難很多。
(反向題)
3. 數學不是我的學科專長之一。(反向題)
4. 我學數學學得很快。

問卷上的四分量表為：非常同意、有點同意、有點不同意、很不同意。若反向題經過反向編碼後，學生在四個题目上都回答為非常同意或有點同意者，則將其歸類為具有高度的數學自信心，其學生在四個题目上都回答為非常不同意或有點不同意者，則將其歸類為具有低度的數學自信心，若學生在四個题目上非為以上兩種類型，則將其歸類為具有中度的數學自信心。

表 4-22、四年級學生在 TIMSS 2007 和 TIMSS 2003 對學習數學正面態度指標

國家或地區	高度數學正向情意指標 High PATM			中度數學正向情意指標 Medium PATM			低度數學正向情意指標 Low PATM		
	2007 學生人數 百分比	平均成就	與1995 的差異	2007 學生人數 百分比	平均成就	與1995 的差異	2007 學生人數 百分比	平均成就	與1995 的差異
喬治亞	90 (0.9)	450 (3.7)	◇ ◇	6 (0.6)	415 (9.0)	◇ ◇	4 (0.5)	415 (10.2)	◇ ◇
哈薩克	89 (0.9)	554 (6.5)	◇ ◇	8 (0.7)	518 (16.0)	◇ ◇	3 (0.4)	493 (11.1)	◇ ◇
摩洛哥	87 (1.0)	356 (4.8)	◇ ◇	8 (0.7)	301 (10.0)	◇ ◇	5 (0.6)	301 (17.1)	◇ ◇
烏克蘭	86 (0.7)	479 (2.9)	◇ ◇	8 (0.5)	449 (5.8)	◇ ◇	5 (0.5)	442 (8.3)	◇ ◇
哥倫比亞	86 (0.8)	365 (4.6)	◇ ◇	9 (0.6)	338 (10.0)	◇ ◇	5 (0.5)	355 (15.9)	◇ ◇
突尼西亞	85 (0.9)	349 (4.3)	◇ ◇	10 (0.6)	282 (7.0)	◇ ◇	5 (0.6)	273 (12.6)	◇ ◇
阿爾及利亞	84 (1.0)	389 (5.0)	◇ ◇	10 (0.6)	343 (7.7)	◇ ◇	5 (0.6)	339 (12.3)	◇ ◇
伊朗	r 83 (1.0)	418 (4.1)	-1 (1.6)	9 (0.8)	370 (6.6)	-5 (1.4) ▽	8 (0.7)	355 (9.9)	6 (0.8) ▲
卡達	81 (0.5)	314 (1.3)	◇ ◇	10 (0.4)	267 (3.8)	◇ ◇	9 (0.3)	286 (3.9)	◇ ◇
俄羅斯	80 (1.3)	552 (5.0)	◇ ◇	13 (1.0)	524 (6.9)	◇ ◇	8 (0.5)	511 (8.7)	◇ ◇
亞美尼亞	79 (1.4)	509 (4.3)	◇ ◇	12 (0.9)	492 (10.0)	◇ ◇	9 (0.9)	507 (12.9)	◇ ◇
科威特	78 (1.1)	332 (3.5)	- -	12 (0.7)	295 (7.4)	- -	10 (0.7)	306 (7.6)	- -
薩爾瓦多	77 (0.9)	340 (4.0)	◇ ◇	16 (0.8)	306 (6.4)	◇ ◇	7 (0.5)	320 (9.4)	◇ ◇
義大利	75 (0.9)	514 (3.3)	- -	13 (0.6)	494 (4.9)	- -	12 (0.7)	490 (4.4)	- -
立陶宛	74 (1.2)	541 (2.3)	◇ ◇	14 (0.8)	498 (4.8)	◇ ◇	12 (0.8)	505 (5.0)	◇ ◇
葉門	73 (1.4)	240 (6.5)	◇ ◇	19 (1.0)	215 (8.1)	◇ ◇	8 (0.6)	211 (9.6)	◇ ◇
新加坡	71 (0.8)	610 (3.5)	-15 (1.1) ▽	14 (0.6)	575 (5.9)	5 (0.8) ▲	15 (0.6)	575 (5.6)	11 (0.7) ▲
斯洛維尼亞	71 (1.1)	508 (2.0)	-10 (1.6) ▽	13 (0.6)	487 (3.8)	-1 (1.1)	16 (0.9)	490 (4.0)	11 (1.1) ▲
德國	70 (0.9)	534 (2.7)	◇ ◇	16 (0.6)	520 (3.7)	◇ ◇	14 (0.7)	509 (3.6)	◇ ◇
斯洛伐克	68 (1.2)	505 (4.7)	◇ ◇	14 (0.7)	484 (4.1)	◇ ◇	18 (1.0)	482 (5.6)	◇ ◇
挪威	68 (1.2)	478 (3.1)	-4 (2.1)	15 (0.6)	470 (5.1)	1 (1.1)	18 (1.0)	462 (3.7)	3 (1.6) ▲
瑞典	67 (1.2)	505 (2.8)	◇ ◇	16 (0.7)	501 (3.2)	◇ ◇	17 (1.0)	497 (4.1)	◇ ◇
香港	67 (1.3)	619 (3.5)	-5 (1.8) ▽	15 (0.7)	588 (4.2)	-2 (1.2)	19 (1.1)	579 (5.1)	7 (1.5) ▲
澳大利亞	66 (1.4)	525 (3.6)	-7 (1.7) ▽	16 (0.8)	512 (4.6)	3 (1.0) ▲	18 (1.1)	494 (5.1)	4 (1.2) ▲
美國	66 (0.8)	535 (2.7)	-8 (1.4) ▽	16 (0.5)	526 (3.0)	3 (0.8) ▲	18 (0.6)	517 (2.5)	5 (1.0) ▲
紐西蘭	66 (1.0)	499 (2.6)	-5 (1.6) ▽	18 (0.8)	485 (3.8)	3 (1.2) ▲	17 (0.8)	484 (3.3)	3 (1.2) ▲
拉脫維亞	65 (1.1)	544 (3.0)	-6 (1.7) ▽	17 (0.8)	528 (4.8)	-1 (1.2)	17 (0.9)	527 (3.4)	7 (1.2) ▲
匈牙利	64 (1.3)	522 (3.5)	-4 (2.1)	15 (0.7)	498 (6.4)	-3 (1.1) ▽	21 (1.1)	492 (5.8)	7 (1.6) ▲
捷克	64 (1.3)	495 (3.1)	-9 (1.8) ▽	15 (0.7)	479 (4.3)	-1 (1.0)	21 (1.0)	471 (3.4)	10 (1.3) ▲
英格蘭	62 (1.4)	548 (3.1)	-14 (1.8) ▽	17 (0.8)	544 (4.7)	7 (1.0) ▲	21 (1.1)	524 (4.1)	7 (1.5) ▲
奧地利	62 (1.0)	513 (2.0)	-5 (1.7) ▽	16 (0.7)	499 (4.1)	1 (1.1)	22 (0.9)	492 (2.9)	4 (1.3) ▲
日本	62 (1.4)	584 (2.4)	-1 (1.8)	21 (0.8)	547 (3.3)	-1 (1.2)	17 (1.0)	543 (4.4)	3 (1.2) ▲
蘇格蘭	59 (1.3)	497 (2.7)	- -	18 (0.8)	496 (3.5)	- -	24 (1.1)	490 (3.9)	- -
荷蘭	56 (1.4)	540 (2.7)	-5 (2.0) ▽	17 (0.9)	531 (3.6)	3 (1.2) ▲	27 (1.3)	528 (3.4)	3 (1.9)
丹麥	55 (1.8)	526 (3.0)	◇ ◇	24 (1.0)	521 (3.4)	◇ ◇	21 (1.4)	523 (3.1)	◇ ◇
臺灣	50 (1.2)	595 (2.4)	◇ ◇	21 (0.8)	563 (3.2)	◇ ◇	29 (0.9)	555 (2.9)	◇ ◇
國際平均	72 (0.2)	483 (0.6)		14 (0.1)	457 (1.1)		14 (0.1)	454 (1.3)	
基準參照區									
杜拜(阿拉伯聯合大公國)	81 (1.0)	452 (2.3)	◇ ◇	10 (0.7)	442 (7.2)	◇ ◇	9 (0.8)	431 (8.3)	◇ ◇
魁北克省(加拿大)	72 (1.3)	528 (3.1)	-10 (2.4) ▽	13 (0.9)	503 (5.9)	3 (1.4) ▲	15 (0.8)	494 (4.1)	7 (1.9) ▲
麻塞諸塞州(美國)	67 (1.6)	579 (4.6)	◇ ◇	16 (1.1)	570 (5.9)	◇ ◇	17 (1.1)	553 (4.2)	◇ ◇
亞伯達省(加拿大)	66 (1.2)	513 (3.3)	-12 (2.2) ▽	16 (0.7)	498 (4.1)	5 (1.1) ▲	17 (1.0)	486 (4.4)	7 (1.9) ▲
明尼蘇達州(美國)	64 (2.4)	561 (6.9)	-8 (3.4) ▽	19 (1.4)	550 (7.0)	4 (2.0)	18 (1.5)	536 (7.1)	4 (2.2)
卑詩省(加拿大)	64 (1.3)	514 (3.2)	◇ ◇	18 (0.8)	496 (3.1)	◇ ◇	19 (0.9)	490 (4.1)	◇ ◇
安大略省(加拿大)	59 (1.5)	519 (3.6)	-21 (1.9) ▽	18 (0.9)	512 (4.2)	6 (1.1) ▲	24 (1.4)	495 (4.6)	15 (1.5) ▲

▲ 2007 顯著較高

▽ 2007 顯著較低

本指標是依據學生對：①我喜歡學習數學；②數學很無趣(反向題)；③我喜歡數學等三項敘述的反應。其平均成就是由學生對這三項敘述依：①很同意；②有點同意；③不太同意；④很不同意等4個等級來圈選回答而計算得知。學生平均上對此三項敘述表示很不同意或有點同意歸於高度；學生平均上對此三項敘述表示不太同意或很不同意歸於低度；其他則歸於中度。

() 括號內為標準誤，因為結果是最近整數的近似值，所以有些會不一致。

- 破折號表示可以比較的資料無法取得。

r 代表這是70%~85%學生的填答結果。

◇ 菱形表示該國未參與評鑑。

表 4-23、四年級學生在 2003 至 2007 年對學習數學自信的指標趨勢

國家或地區	高學習數學自信指標 High SCM			中學習數學自信指標 Medium SCM			低學習數學自信指標 Low SCM		
	2007 學生人數 百分比	平均成就	與2003 的差異	2007 學生人數 百分比	平均成就	與2003 的差異	2007 學生人數 百分比	平均成就	與2003 的差異
瑞典	77 (0.9)	514 (2.4)	◇ ◇	19 (0.8)	467 (4.5)	◇ ◇	5 (0.4)	459 (5.2)	◇ ◇
奧地利	70 (0.8)	524 (1.9)	◇ ◇	22 (0.8)	470 (2.6)	◇ ◇	8 (0.5)	445 (5.5)	◇ ◇
德國	70 (0.9)	548 (2.1)	◇ ◇	21 (0.7)	493 (3.5)	◇ ◇	10 (0.5)	468 (4.5)	◇ ◇
丹麥	70 (1.1)	540 (2.5)	◇ ◇	23 (1.0)	493 (3.5)	◇ ◇	7 (0.6)	469 (5.8)	◇ ◇
挪威	69 (0.8)	490 (2.7)	5 (1.2) ▲	24 (0.8)	441 (3.8)	-3 (1.2) ▽	7 (0.4)	429 (7.1)	-1 (0.7)
斯洛維尼亞	68 (0.9)	522 (2.0)	-8 (1.3) ▽	25 (0.8)	467 (2.9)	7 (1.2) ▲	6 (0.4)	431 (4.5)	1 (0.6)
喬治亞	68 (1.3)	464 (3.9)	◇ ◇	25 (1.1)	412 (5.2)	◇ ◇	7 (0.7)	413 (11.7)	◇ ◇
美國	67 (0.8)	551 (2.4)	13 (1.1) ▲	22 (0.6)	493 (2.8)	-17 (0.9) ▽	10 (0.4)	478 (3.1)	3 (0.5) ▲
蘇格蘭	67 (1.1)	511 (2.4)	3 (1.4) ▲	24 (1.0)	472 (3.5)	-2 (1.3)	9 (0.6)	450 (5.3)	-1 (0.8)
荷蘭	66 (1.0)	551 (2.5)	0 (1.4)	22 (0.9)	511 (3.1)	-1 (1.3)	12 (0.7)	489 (4.2)	1 (0.9)
哈薩克	66 (1.7)	563 (6.5)	◇ ◇	24 (1.7)	524 (7.9)	◇ ◇	10 (1.1)	516 (12.4)	◇ ◇
義大利	66 (0.9)	525 (3.2)	5 (1.4) ▲	27 (0.8)	481 (3.9)	-2 (1.2)	7 (0.4)	457 (5.4)	-3 (0.7) ▽
伊朗	r 66 (1.3)	428 (3.8)	23 (2.0) ▲	28 (1.2)	377 (5.6)	-23 (2.0) ▽	7 (0.7)	330 (10.2)	0 (0.9)
英格蘭	64 (1.0)	566 (3.0)	5 (1.5) ▲	26 (0.8)	507 (3.7)	-4 (1.3) ▽	10 (0.7)	483 (5.0)	-1 (0.9)
澳大利亞	64 (1.3)	542 (2.8)	0 (1.6)	26 (0.9)	480 (3.8)	1 (1.2)	10 (0.8)	457 (6.7)	-1 (1.1)
匈牙利	62 (1.0)	543 (3.0)	-2 (1.3)	27 (0.8)	468 (4.6)	0 (1.1)	11 (0.5)	447 (6.0)	1 (0.7)
卡達	61 (0.7)	328 (1.3)	◇ ◇	33 (0.6)	273 (2.2)	◇ ◇	6 (0.3)	275 (5.2)	◇ ◇
斯洛伐克	59 (1.1)	526 (3.5)	◇ ◇	28 (0.9)	464 (4.6)	◇ ◇	12 (0.7)	445 (8.2)	◇ ◇
立陶宛	57 (0.8)	562 (2.2)	-4 (1.5) ▽	33 (0.8)	495 (2.9)	3 (1.3) ▲	9 (0.6)	466 (6.6)	2 (0.9)
捷克	56 (1.0)	512 (2.5)	◇ ◇	31 (1.0)	460 (3.3)	◇ ◇	12 (0.6)	442 (4.9)	◇ ◇
科威特	56 (1.4)	353 (3.7)	◇ ◇	39 (1.3)	296 (4.5)	◇ ◇	5 (0.4)	280 (9.0)	◇ ◇
烏克蘭	55 (1.0)	505 (2.8)	◇ ◇	34 (0.9)	443 (4.0)	◇ ◇	11 (0.7)	432 (5.4)	◇ ◇
俄羅斯	54 (1.2)	570 (5.0)	1 (1.9)	31 (1.0)	522 (5.5)	-1 (1.4)	15 (1.1)	505 (6.5)	-1 (1.3)
紐西蘭	52 (0.7)	527 (2.3)	13 (1.3) ▲	37 (0.7)	465 (2.6)	-19 (1.2) ▽	11 (0.5)	438 (4.8)	7 (0.6) ▲
亞美尼亞	s 52 (1.4)	517 (3.8)	8 (1.8) ▲	35 (1.3)	500 (9.9)	-9 (1.7) ▽	13 (0.7)	489 (5.9)	0 (1.0)
拉脫維亞	50 (0.9)	568 (2.6)	1 (1.6)	36 (0.8)	515 (2.7)	1 (1.4)	15 (0.8)	493 (4.1)	-2 (1.2)
哥倫比亞	49 (1.4)	389 (5.0)	◇ ◇	43 (1.4)	338 (5.7)	◇ ◇	7 (0.6)	329 (6.7)	◇ ◇
新加坡	46 (1.2)	639 (3.0)	-3 (2.0)	35 (0.8)	580 (3.8)	-1 (1.3)	19 (0.8)	544 (4.9)	3 (1.2) ▲
香港	46 (1.0)	634 (3.7)	6 (1.5) ▲	38 (1.0)	588 (3.6)	-3 (1.3) ▽	16 (0.7)	574 (4.6)	-3 (1.1) ▽
突尼西亞	r 46 (1.4)	383 (4.4)	-10 (2.3) ▽	46 (1.4)	305 (4.5)	9 (2.1) ▲	8 (0.6)	278 (10.0)	1 (0.9)
摩洛哥	r 45 (1.5)	370 (6.1)	-9 (2.3) ▽	46 (1.6)	331 (6.1)	6 (2.2) ▲	9 (1.0)	329 (16.1)	3 (1.2) ▲
日本	45 (1.1)	602 (2.4)	6 (1.4) ▲	36 (0.9)	553 (2.9)	-5 (1.2) ▽	20 (0.7)	522 (3.1)	-1 (1.1)
阿爾及利亞	41 (1.5)	404 (5.3)	◇ ◇	49 (1.3)	374 (5.6)	◇ ◇	11 (0.9)	342 (8.7)	◇ ◇
薩爾瓦多	39 (1.3)	365 (4.5)	◇ ◇	53 (1.2)	315 (4.4)	◇ ◇	8 (0.6)	303 (9.0)	◇ ◇
臺灣	36 (1.0)	612 (2.1)	-5 (1.3) ▽	37 (0.8)	566 (2.7)	-2 (1.2)	27 (0.8)	542 (2.7)	7 (1.1) ▲
葉門	35 (1.5)	261 (7.4)	◇ ◇	52 (1.5)	225 (5.8)	◇ ◇	13 (1.0)	210 (9.6)	◇ ◇
國際平均	57 (0.2)	500 (0.6)		32 (0.2)	449 (0.8)		11 (0.1)	429 (1.2)	
基準參照區									
麻塞諸塞州(美國)	74 (1.4)	589 (3.6)	◇ ◇	19 (1.2)	534 (5.2)	◇ ◇	8 (0.8)	519 (5.7)	◇ ◇
明尼蘇達州(美國)	71 (2.2)	575 (5.3)	◇ ◇	21 (1.4)	512 (6.2)	◇ ◇	8 (1.1)	482 (7.9)	◇ ◇
亞伯達省(加拿大)	68 (1.0)	523 (2.6)	◇ ◇	24 (0.8)	475 (3.6)	◇ ◇	8 (0.6)	451 (5.8)	◇ ◇
魁北克省(加拿大)	68 (1.2)	540 (3.0)	-3 (1.6)	24 (1.0)	484 (3.6)	2 (1.4)	8 (0.6)	457 (5.0)	1 (0.8)
杜拜(阿拉伯聯合大國)	68 (1.1)	468 (2.3)	◇ ◇	26 (1.1)	416 (4.3)	◇ ◇	6 (0.7)	401 (7.4)	◇ ◇
卑詩省(加拿大)	65 (0.9)	526 (2.9)	◇ ◇	27 (0.7)	475 (3.1)	◇ ◇	8 (0.7)	457 (5.7)	◇ ◇
安大略省(加拿大)	63 (1.3)	534 (3.0)	-4 (1.9) ▽	27 (1.1)	484 (3.9)	4 (1.6) ▲	10 (0.8)	457 (4.9)	1 (1.1)

▲ 2007 顯著較高

▽ 2007 顯著較低

本指標是依據學生對：①我的數學不錯；②相對於許多班上其他的同學，我覺得數學比較難(反向題)；③我的數學不怎麼好(反向題)；④與數學有關的事我學的很快等四項敘述的反應。其平均成就是由學生對這三項敘述依：①很同意；②有點同意；③不太同意；④很不同意等4個等級來圈選回答而計算得知。學生平均上對此四項敘述表示很同意或有點同意歸於高度；學生平均上對此四項敘述表示不太同意或很不同意歸於低度；其他則歸於中度。

() 括號內為標準誤，因為結果是最近接整數的近似值，所以有些會不一致。

r 代表這是70%~85%學生的填答結果。

s 代表這是50%~70%學生的填答結果。

◇ 菱形表示該國未參與評鑑。

表 4-23 的數據顯示，國際平均分別有 57%、32% 和 11% 對數學持有高度、中度、低度的自信心。臺灣約有 36% 持有高度的數學自信心，排名為全球倒數第二，而且當與 TIMSS 2003 的調查報告比較，發現 TIMSS 2007 的四年級學生對數學高度的自信心的人數百分比下滑約 5%，而且中度的數學自信心人數百分比也下滑約 2%，換言之，對數學失去自信的學生數在 2007 年比 2003 年多。為何學生在這四年內的數學興趣與自信心都下滑了呢？值得我們更進一步去探討原因。除此之外，表 4-24 的結果顯示了一個有趣的現象：臺灣四年級女生具有高度數學自信的百分比（29%）遠低於男生（43%），但是由表 4-16 的結果可知其數學能力無顯著差異。此一現象也值得深入地探討。

當進一步分析亞洲其他國家，發現日本和香港的學生人數百分比對高度數學學習的自信心增加了約 6%，而新加坡也和臺灣一樣，在高度數學學習的自信心人數下降了。香港在 TIMSS 2007 年的數學成就表現進步了，而且數學學習自信心也提高了，臺灣在 TIMSS 2007 年的數學成就表現雖然進步了，但卻反而失去對數學的自信心，香港在最近四年內的數學教育所做的改變，在 TIMSS 2007 已顯然看見成效，值得臺灣在數學教育改革政策上參考。

陸、結論與建議

繼 TIMSS 2003 之後，TIMSS 2007 研究結果顯示，我國四年級學生仍有亮麗的成就表現。從這份報告中，可以得到以下結論，並據此提出以下建議：

(一) 數學成就表現居全球第三名，與 TIMSS 2003 相比，成績有進步

我國學生在 TIMSS 2007 數學量尺分數在各國間排名第三，由此可以看出我國學生在數學方面表現之優異，與 TIMSS 2003 年的結果相比，量尺分數由 564 分增加到 576 分，進步了 12 分。

(二) 數學各主題的成就表現不是第三就是第四名，在各認知領域表現皆穩拿第三名

在數、幾何圖形與測量、資料呈現三個數學主題的成就，臺灣四年級學生不是排名第三就是第四，在與 TIMSS 2003 年的表現類似，在知識、應用、推理三個認知領域的成就，臺灣四年級皆穩拿第三名。

(三) 落在國際基準點初級、中級的學生數有逐漸往高級、優級移動的趨勢

各級國際基準點的百分比結果顯示，我國優秀的學生佔有 24% 與 TIMSS 2003 相比增加了 8%，而且達到優級、高級、中級及初級的人數百分比都排名第三。

表 4-24、四年級學生不同性別在學習數學自信的差異

國家或地區	高學習數學自信指標百分比 High SCM 百分比		中學習數學自信指標百分比 Medium SCM 百分比		低學習數學自信指標百分比 Low SCM 百分比	
	女生	男生	女生	男生	女生	男生
阿爾及利亞	40 (1.8)	41 (1.6)	51 (1.7) ▲	47 (1.5)	9 (0.8)	12 (1.3) ▲
亞美尼亞 r	50 (1.7)	53 (1.8)	36 (1.5)	35 (1.7)	14 (1.0)	12 (1.0)
澳大利亞	60 (1.7)	68 (1.7) ▲	30 (1.2) ▲	23 (1.3)	11 (1.1)	9 (0.9)
奧地利	64 (1.2)	76 (1.0) ▲	24 (1.1) ▲	19 (0.9)	11 (0.8) ▲	5 (0.5)
臺灣	29 (1.3)	43 (1.3) ▲	39 (1.1)	36 (1.2)	33 (1.1) ▲	21 (1.1)
哥倫比亞	46 (1.6)	52 (1.9)	▲ 45 (1.5)	42 (1.9)	9 (0.9)	▲ 6 (0.7)
捷克	52 (1.6)	60 (1.4)	▲ 34 (1.4) ▲	29 (1.3)	14 (0.8)	▲ 10 (0.9)
丹麥	66 (1.9)	73 (1.3) ▲	25 (1.6) ▲	21 (1.1)	9 (0.8)	▲ 6 (0.8)
薩爾瓦多	36 (1.5)	42 (1.7)	▲ 55 (1.4) ▲	50 (1.6)	9 (0.9)	8 (0.8)
英格蘭	59 (1.4)	69 (1.2) ▲	29 (1.3) ▲	22 (1.0)	12 (0.9)	▲ 8 (0.9)
喬治亞	69 (1.5)	68 (1.7)	24 (1.1)	26 (1.5)	6 (1.0)	7 (0.8)
德國	63 (1.1)	76 (1.1) ▲	24 (1.0) ▲	17 (1.0)	12 (1.0)	▲ 7 (0.6)
香港	37 (1.3)	54 (1.3)	▲ 43 (1.2)	▲ 34 (1.2)	20 (1.0)	▲ 12 (0.9)
匈牙利	58 (1.5)	67 (1.2) ▲	30 (1.4) ▲	24 (1.1)	12 (0.7)	▲ 10 (0.7)
伊朗 r	65 (1.9)	66 (1.8)	29 (1.7)	26 (1.8)	6 (1.0)	8 (0.8)
義大利	62 (1.2)	70 (1.2) ▲	30 (1.1) ▲	24 (1.1)	8 (0.6)	▲ 6 (0.5)
日本	37 (1.4)	53 (1.4) ▲	38 (1.1) ▲	33 (1.2)	25 (1.1)	▲ 14 (1.0)
哈薩克	69 (1.9) ▲	63 (1.7)	21 (1.8)	27 (1.9) ▲	10 (1.0)	10 (1.4)
科威特	60 (1.6)	▲ 51 (2.4)	36 (1.5)	43 (2.4) ▲	5 (0.4)	6 (0.6) ▲
拉脫維亞	44 (1.4)	55 (1.5) ▲	38 (1.5) ▲	33 (1.3)	18 (1.3)	▲ 12 (0.8)
立陶宛	52 (1.3)	62 (1.2) ▲	37 (1.4) ▲	30 (1.2)	11 (0.8)	▲ 8 (0.7)
摩洛哥 r	46 (2.1)	45 (2.0)	47 (2.1)	45 (2.0)	7 (1.1)	10 (1.2) ▲
荷蘭	59 (1.4)	73 (1.2) ▲	26 (1.2) ▲	18 (1.1)	15 (1.3)	▲ 9 (0.8)
紐西蘭	49 (1.1)	54 (1.1) ▲	39 (1.0) ▲	35 (1.1)	12 (0.8)	11 (0.7)
挪威	68 (1.4)	71 (1.1)	26 (1.3)	23 (1.0)	7 (0.7)	7 (0.6)
卡達 r	63 (0.7) ▲	60 (1.0)	32 (0.7)	34 (1.0)	5 (0.4)	7 (0.4) ▲
俄羅斯	52 (1.8)	57 (1.3) ▲	31 (1.4)	31 (1.3)	16 (1.3)	▲ 13 (1.3)
蘇格蘭	65 (1.5)	68 (1.3)	26 (1.4) ▲	22 (1.1)	9 (0.9)	10 (0.8)
新加坡	39 (1.3)	52 (1.5) ▲	38 (1.0) ▲	31 (1.1)	23 (1.0)	▲ 16 (0.9)
斯洛伐克	56 (1.5)	63 (1.4) ▲	30 (1.3)	27 (1.3)	15 (0.9)	▲ 10 (0.9)
斯洛維尼亞	65 (1.2)	72 (1.3) ▲	29 (1.0) ▲	22 (1.2)	6 (0.6)	6 (0.5)
瑞典	76 (1.1)	77 (1.2)	19 (1.1)	19 (1.1)	5 (0.4)	4 (0.5)
突尼西亞	48 (1.8) ▲	43 (1.6)	45 (1.7)	48 (1.6)	7 (0.6)	9 (0.9)
烏克蘭	54 (1.5)	56 (1.3)	34 (1.5)	34 (1.2)	12 (0.8)	▲ 10 (0.9)
美國	65 (0.9)	70 (1.1) ▲	23 (0.8)	22 (0.9)	12 (0.6)	▲ 8 (0.5)
葉門 r	36 (2.1)	34 (2.2)	51 (1.9)	53 (2.2)	13 (1.3)	13 (1.1)
國際平均	54 (0.3)	60 (0.2) ▲	34 (0.2) ▲	31 (0.2)	12 (0.2) ▲	9 (0.1)
基準參照區						
亞伯達省(加拿大)	65 (1.3)	71 (1.3) ▲	26 (1.2) ▲	22 (1.0)	9 (0.8)	▲ 7 (0.8)
卑詩省(加拿大)	60 (1.2)	70 (1.3) ▲	30 (1.0) ▲	24 (1.1)	10 (0.9)	▲ 6 (0.8)
杜拜(阿拉伯聯合大公區) r	65 (1.6)	70 (1.5) ▲	28 (1.4)	25 (1.5)	6 (0.9)	6 (0.7)
麻塞諸塞州(美國)	69 (2.0)	79 (1.4) ▲	21 (1.8) ▲	16 (1.3)	10 (1.1)	▲ 5 (1.0)
明尼蘇達州(美國)	71 (2.6)	72 (2.8)	23 (2.1)	20 (1.6)	7 (1.1)	8 (1.5)
安大略省(加拿大)	59 (1.8)	66 (1.8) ▲	29 (1.4)	26 (1.7)	12 (1.2)	▲ 9 (0.8)
魁北克省(加拿大)	60 (1.8)	75 (1.3) ▲	28 (1.4) ▲	20 (1.2)	11 (1.0)	▲ 5 (0.6)

▲ 此記號表示男女生在該主題的表現有差

本指標是依據學生對：①我的數學不錯；②相對於許多班上其他的同學，我覺得數學比較難(反向題)；③我的數學不怎麼好(反向題)；④與數學有關的事我學的很快,等四項敘述的反應。其平均成就是由學生對這三項敘述依：①很同意；②有點同意；③不太同意；④很不同意等4個等級來圈選回答而計算得知。學生平均上對此四項敘述表示很同意或有點同意歸於高度；學生平均上對此四項敘述表示不太同意或很不同意歸於低度；其他則歸於中度。

() 括號內為標準誤，因為結果是最近接整數的近似值，所以有些會不一致。

r 代表這是70%~85%學生的填答結果。

(四) 性別並非影響學生數學成就表現的因素

臺灣這次受測的樣本中男生佔 52%，女生佔 48%，男生（577）雖然比女生（575）略高，但並未達到統計上的顯著水準，無論是國二學生或國小學生，因此，性別並非影響數學成就表現的因素，此發現與 TIMSS 2003 的研究結果達到一致性（林碧珍、蔡文煥，2006；曹博盛，2006）。若從各主題來看，女生在幾何圖形與測量和資料呈現的平均得分比男生高，而且女生在資料呈現的表現顯著優於男生，然而在數主題上，男生卻反而顯著優於女生。若從各認知領域來看，我國四年級學生，男生在知識、應用及推理三個認知領域的表現，男生皆略優於女生。不管是男生或女生與 TIMSS 2003 相比，男生或女生在 TIMSS 2007 的數學整體表現都顯著有進步，男生進步 13 分，女生進步 11 分。

(五) 四年級學生對於學習數學相當缺乏信心，也相當缺乏正面的數學學習態度

雖然臺灣數學成就表現在各國之間排名第三，但對於數學有高度自信心的人數百分比卻遠低於國際平均水準，排名倒數第二，比 TIMSS 2003 的人數百分比下滑約 5%。臺灣學生對數學學習相當缺乏自信心，這樣的結果與國中二年級學生的反應有相

當一致的現象。數學學習態度包含三個問題：我喜歡數學、數學很無聊（反向題）、我喜歡數學；臺灣四年級學生約有 50% 具有高度正面的數學學習態度，在各國之間敬陪末座。臺灣學生在數學成就表現相當亮麗，而在數學學習態度及數學學習自信心都很低，為何有此現象，值得我們進一步探討。

(六) 家中學習環境資源較豐富者，學習成就較佳

研究發現，父母為子女所提供的學習環境（如電腦、書籍、書桌）愈豐富，子女的學業成就愈高。因此，鼓勵家長為子女規劃學習環境時，可善用此研究結果。

(七) 對四年級學生而言，最適量的家庭功課是每週 2 至 3 次，而每次約半小時

回家作業是延伸課業學習的一種教學活動，研究發現，回家作業與學生數學成就有正相關的趨勢。以臺灣而言，四年級學生有 17% 認為其老師給的功課每週至少 2 至 3 次，每次都至少需半小時來完成，而有 20% 的學生認為其老師給的功課每週不到 2 次，每次少於半小時的時間來完成。與 TIMSS 2003 相比，多了 6% 的學生認為其老師給的功課過多。

整體而言，根據 TIMSS 2007 的調查結果顯示，我國雖然在學業成就表現很亮麗耀眼，但在面對學生缺乏數學學習的興趣與自信心上，則更需要檢討我國的數學

教育出了什麼問題，如何在學習成就與培養對數學的自信心與正面的數學學習態度，找到一個平衡點，是值得我們需努力的目標。

最後，根據以上的結論，提出以下建議提供給我國數學教育決策者、研究者、教師作為參考。

1. 建議數學教育決策者應持續參與 TIMSS 國際成就測驗，並重視過去參與的 TIMSS 研究報告與資料，長期追蹤資料，充分利用國際評比的資料以了解我國數學教育改革的成效。
2. 面對學生低落的數學學習興趣與自信心，應積極面對檢討其成因，並應積極改進數學教育的學習環境。
3. 建議辦理 TIMSS 2007 研究成果發表會，能有機會將參與 TIMSS 研究經驗與研究發現，與國內教育決策者、研究者、課程設計者、教師、家長共同分享。

參考文獻

- 林碧珍、蔡文煥 (2006): TIMSS 2003 國小四年級學生的數學成就及其相關因素之探討。張秋男主編：**TIMSS 2003 國際數學與科學教育成就趨勢調查國家報告 (pp. 123-161)**。國立台灣師範大學科學教育研究中心。
- 曹博盛:(2006): TIMSS 2003 台灣國中二年級學生的數學成就及其相關因素之探討。張秋男主編：**TIMSS 2003 國際數學與科學教育成就趨勢調查國家報告 (pp. 55-93)**。國立台灣師範大學科學教育研究中心。
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Gonzalez, E. J., and Chrostowski, S. J. (2004). *TIMSS 2003 International Mathematics Report: Findings from IEA's Trends in International Mathematics and Science Study at the Fourth and Eighth Grades*. Chestnut Hill, MA: Boston College.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P. (2008). *TIMSS 2007 International Mathematics Report: Findings from IEA's Trends in International Mathematics and Science Study at the Fourth and Eighth Grades*. Chestnut Hill, MA: Boston College.

(完)