

第四章 結果

本章茲針對教學實驗前及教學實驗後對學生所做的各式問卷和測驗卷結果加以數據統計以及分析。本章共分五節，第一節為「學生數學學習歷程調查表」結果，第二節為「學生資訊素養及電腦基操作能力調查表」結果，第三節為「資訊科技融入數學教學學習狀況暨學習成效問卷」結果，第四節為數學學期成績T檢定暨「學習成效總結性評量」結果，第五節為「授課教師訪談問卷」結果。

第一節 「學生數學學習歷程問卷」結果

本節針對苗栗縣福基國民小學五年級受試者於教學實驗前所填寫的「學生數學學習歷程問卷」加以分析，以瞭解學生在數學學習上的狀況和對未來數學教學的期待。本問卷共發出39份，回收39份，回收率100%，有效問卷39份，茲將其結果以圖表分析如下：

一、 個人數學學習歷程方面

表4-1-1 學生對數學之喜好程度

1. 你喜歡上數學課嗎？	百分比(%)	人數
喜歡	46.2%	18
不喜歡	53.8%	21

根據表4-1-1顯示，有46.2%的學生喜歡數學，而喜歡數學的原因有：認為「數學課很有趣」的學生佔72.2%；認為「我的數學成績很好」的學生佔22.2%；認為「可以當小老師教同學」的學生佔33.3%；認為「可以學到很多數學知識」的學生佔66.7%；認為「可以聽到很多有關數學家的故事」的學生佔44.4%。根據數據顯示，喜歡數學的學生中以認為「數學課很有趣」的比例為最高。

而不喜歡數學的學生則佔53.8%，其原因有：認為「我對數學沒興趣」的學生佔57.1%；認為「數學課教學內容很無聊」的學生佔47.6%；認為「老師講解不清楚」的學生佔14.3%；認為「數學課老師很兇」的學生佔19%；認為「數學課只

是聽老師講課，沒有活動很無趣」的學生佔23.8%；認為「數學課教學內容很難聽不懂」的學生佔28.6%；認為「數學考試太多」的學生佔38.1%；認為「其他」的學生佔19%。依據數據顯示，不喜歡數學的學生中以認為「我對數學沒興趣」的比例最高。

表4-1-2 學生的數學同儕學習情形

2. 你喜歡自己一個人做數學嗎？

	非常喜歡	喜歡	不喜歡	非常不喜歡
百分比 (%)	23.1%	41%	12.8%	23.1%
人數 (人)	9	16	5	9

3. 上數學課時，你會和同學一起討論問題嗎？

	常常	偶而	不常	不曾
百分比 (%)	12.8%	43.6%	25.6%	17.9%
人數 (人)	5	17	10	7

根據表4-1-2顯示，學生過去的數學學習經驗，有64.1%的學生喜歡獨自完成數學作業，但也有35.9%的學生不喜歡獨自完成數學作業；在上數學課時，有56.4%的學生會和同學一起討論問題，但也有43.5%的學生不喜歡和同學討論問題。綜合上述資料，現階段大部份學生的數學同儕學習仍是以獨自完成為主，而在課堂上，則有超過半數的學生願意和同學一起討論。

表4-1-3 上數學課時，學生與老師互動的意願

4. 上數學課時，你喜歡被老師叫起來回答問題或上台做題目嗎？

	非常喜歡	喜歡	不喜歡	非常不喜歡
百分比 (%)	26.3%	26.3%	23.7%	23.7%
人數 (人)	10	10	9	9

根據表4-1-3顯示，有52.6%的學生喜歡被老師叫起來回答問題或上台做題目；而也有47.4%的學生不喜歡被老師叫起來回答問題或上台做題目。由此可見，僅有一半的學生願意在上數學課時與老師互動。

表4-1-4 對於學好數學的信心程度

5. 你覺得自己可以學好數學嗎？

	一定可以	可以	不可以	一定不可以
百分比 (%)	46.2%	30.8%	17.9%	5.1%
人數 (人)	18	12	7	2

根據表4-1-4顯示，有77%的學生認為自己可以學好數學；而也有23%的學生認為自己無法學好數學。由此可見，大部份的學生對自己能否學好數學仍具有信心。

表4-1-5 面對數學時所產生的焦慮感

6. 在考數學的時候，你會想起以前的數學分數而覺得緊張嗎？

	常常	偶而	不常	不曾
百分比 (%)	25.6%	17.9%	23.1%	33.3%
人數 (人)	10	7	9	13

7. 在考數學時，你會覺得愈想考好，反而愈緊張嗎？

	常常	偶而	不常	不曾
百分比 (%)	30.8%	12.8%	20.5%	35.9%
人數 (人)	12	5	8	14

8. 你常覺得你不管怎樣用功讀數學，還是對數學很害怕嗎？

	常常	偶而	不常	不曾
百分比 (%)	17.9%	12.8%	15.4%	53.8%
人數 (人)	7	5	6	21

9. 你常常因為明天要考數學而睡不著覺嗎？

	常常	偶而	不常	不曾
百分比 (%)	2.6%	12.8%	15.4%	69.2%
人數 (人)	1	5	6	27

10. 在考數學的時候，你常會緊張的流汗嗎？

	常常	偶而	不常	不曾
百分比 (%)	2.6%	10.5%	10.5%	76.3%
人數 (人)	1	4	4	29

11. 在考數學的時候，你常因為太緊張而把本來會的都忘掉嗎？

	常常	偶而	不常	不曾
百分比 (%)	15.4%	33.3%	15.4%	35.9%
人數 (人)	6	13	6	14

12. 考完數學後，你常常因為答案錯誤而難過嗎？

	常常	偶而	不常	不曾
百分比 (%)	28.2%	25.6%	7.7%	38.5%
人數 (人)	11	10	3	15

13. 你常常夢到數學考不好被老師、爸爸、媽媽罵嗎？

	常常	偶而	不常	不曾
百分比 (%)	17.9%	23.1%	17.9%	41%
人數 (人)	7	9	7	16

14. 在上數學課的時候，你常常希望趕快下課嗎？

	常常	偶而	不常	不曾
百分比 (%)	25.6%	28.2%	25.6%	20.5%
人數 (人)	10	11	10	8

15. 當別人看你寫作業時，你常覺得緊張嗎？

	常常	偶而	不常	不曾
百分比 (%)	17.9%	10.3%	23.1%	48.7%
人數 (人)	7	4	9	19

16. 算數學時，你常常覺得快樂嗎？

	常常	偶而	不常	不曾
百分比 (%)	43.6%	25.6%	12.8%	17.9%
人數 (人)	17	10	5	7

17. 你常覺得數學很好玩嗎？

	常常	偶而	不常	不曾
百分比 (%)	35.9%	30.8%	10.3%	23.1%
人數 (人)	14	12	4	9

根據表4-1-5顯示，有43.5%的學生在考數學時會因為過去的數學成績而感到緊張；而也有56.4%的學生在考數學時不會因為過去的數學成績而感到緊張。在考數學時，學生會覺得愈想考好，反而愈緊張的比例有43.6%；而也有56.4%的學生覺得不會。有30.7%的學生覺得不管怎樣用功讀數學，還是對數學很害怕；而也有69.2%的學生不會對數學很害怕。有15.4%的學生常常因為明天要考數學而睡不著覺；而也有84.6%的學生不會因為明天要考數學而睡不著覺。有13.1%的學生在考數學的時候，常會緊張的流汗；而也有86.9%的學生在考數學的時候，不會緊張的流汗。有48.7%的學生在考數學的時候，常因為太緊張而把本來會的都忘掉；而也有51.3%的學生在考數學的時候，不會因為太緊張而把本來會的都忘掉。有53.8%的學生在考完數學後，會因為答案錯誤而難過；而也有46.2%的學生在考完數學後，很少因為答案錯誤而難過。有41%的學生會夢到數學考不好而被老師、爸爸、媽媽罵；而也有58.9%的學生很少夢到數學考不好而被老師、爸爸、媽媽罵。有53.8%的學生在上數學課的時候，常常希望趕快下課；而也有46.1%的學生在上數學課的時候，不會希望趕快下課。有28.2%的學生當別人看他寫作業時，常會覺得緊張；而也有71.8%的學生當別人看他寫作業時，不會覺得緊張。有69.2%的學生在算數學時，常常覺得快樂；而也有30.7%的學生在算數學時，不會覺得快樂。有66.7%的學生常覺得數學很好玩；而也有33.4%的學生不覺得數學很好玩。

綜合上述資料，大部份的學生對數學仍具有相當的興趣，也覺得數學很有趣，不會因為數學考試而產生過多的焦慮感，不過，在成績方面由於求好心切的原因，仍有將近半數的學生會緊張。

二、個人數學學習期望方面

表4-1-6 學生對數學課的期望

18. 請問你最想從數學課當中學到什麼？	百分比(%)	人數
日常生活中計算的能力	64.1%	25
考試時容易考到的數學知識	64.1%	25
古今中外數學家的相關資訊	23.1%	9
可以讓我成為數學家的知識	56.4%	22
快速的解題技巧	64.1%	25
很好的心算能力	64.1%	25
可以讓我數學考高分的方法	69.2%	27
其他	5.1%	2

根據表 4-1-6 顯示，有 64.1%的學生希望在數學課能學到日常生活中計算的能力、考試時容易考到的數學知識、快速的解題技巧和很好的心算能力；有 23.1%的學生希望在數學課能學到古今中外數學家的相關資訊；有 56.4%的學生希望在數學課能學到可以讓他成為數學家的知識；有 69.2%的學生希望在數學課能學到可以讓他數學考高分的方法；而也有 5.1%的學生希望在數學課能學到成為數學老師的方法。

綜合上述資料，學生對成績還是很在意的，而且對於好的計算能力與解題技巧更是迫切想要從數學課中習得，而更有半數以上的學生希望能成為數學家。

表 4-1-7 學生對於利用資訊媒體輔助數學學習的意願

19. 請問你對於利用電腦相關科技設備來編輯或製作數學相關資訊的需求度為？					
	非常需要	需要	普通	不需要	非常不需要
百分比 (%)	15.4%	12.8%	48.7%	15.4%	7.7%
人數 (人)	6	5	19	6	3

20. 請問你對於在數學課中使用電腦相關科技設備來輔助數學學習的意願是？

	非常需要	需要	普通	不需要	非常不需要
百分比 (%)	28.2%	15.4%	33.3%	15.4%	7.7%
人數 (人)	11	6	13	6	3

21. 請問你對於在數學課中使用電腦多媒體數學教學光碟來學習數學的意願是？

	非常需要	需要	普通	不需要	非常不需要
百分比 (%)	30.8%	12.8%	30.8%	15.4%	10.3%
人數 (人)	12	5	12	6	4

22. 請問你對於在數學課中利用上網來學習數學的意願是？

	非常需要	需要	普通	不需要	非常不需要
百分比 (%)	38.5%	12.8%	28.2%	10.3%	10.3%
人數 (人)	15	5	11	4	4

23. 請問你對於在數學課中使用文書處理軟體(例如：Word)來輔助數學學習的意願是？

	非常需要	需要	普通	不需要	非常不需要
百分比 (%)	15.4%	23.1%	30.8%	23.1%	7.7%
人數 (人)	6	9	12	9	3

24. 請問你對於在數學課中使用簡報軟體(例如：PowerPoint)來輔助數學學習的意願是？

	非常需要	需要	普通	不需要	非常不需要
--	------	----	----	-----	-------

百分比 (%)	17.9%	7.7%	43.6%	25.6%	5.1%
人數 (人)	7	3	17	10	2

25. 請問你對於在數學課中使用摺頁冊製作軟體(例如: Publisher)來輔助數學學習的意願是?

	非常需要	需要	普通	不需要	非常不需要
百分比 (%)	20.5%	17.9%	33.3%	23.1%	5.1%
人數 (人)	8	7	13	9	2

26. 請問你對於在數學課中使用網頁製作軟體(例如: Publisher)來輔助數學學習的意願是?

	非常需要	需要	普通	不需要	非常不需要
百分比 (%)	25.6%	12.8%	35.9%	23.1%	2.6%
人數 (人)	10	5	14	9	1

根據表 4-1-7 顯示，學生對於利用電腦相關科技設備來編輯或製作數學相關資訊，有 28.2% 的學生認為需要或非常需要；而也有 23.1% 的學生認為不需要或非常不需要。學生對於在數學課中使用電腦相關科技設備來輔助數學學習，有 43.6% 的學生認為需要或非常需要；而也有 23.1% 的學生認為不需要或非常不需要。學生對於在數學課中使用電腦多媒體數學教學光碟來學習數學，有 43.6% 的學生認為需要或非常需要；而也有 25.7% 的學生認為不需要或非常不需要。學生對於在數學課中利用上網來學習數學，有 51.3% 的學生認為需要或非常需要；而也有 20.6% 的學生認為不需要或非常不需要。學生對於在數學課中使用文書處理軟體(例如: Word)來輔助數學學習，有 38.5% 的學生認為需要或非常需要；而也有 30.8% 的學生認為不需要或非常不需要。學生對於在數學課中使用簡報軟體(例如: PowerPoint)來輔助數學學習，有 25.6% 的學生認為需要或非常需要；而

也有 30.7%的學生認為不需要或非常不需要。學生對於在數學課中使用摺頁冊製作軟體(例如：Publisher)來輔助數學學習，有 38.4%的學生認為需要或非常需要；而也有 28.2%的學生認為不需要或非常不需要。學生對於在數學課中使用網頁製作軟體(例如：Publisher)來輔助數學學習，有 38.4%的學生認為需要或非常需要；而也有 25.7%的學生認為不需要或非常不需要。

第二節 「學生資訊素養及電腦基本操作能力調查表」結果

本節針對苗栗縣福基國民小學五年級受試者於教學實驗前所填寫的「學生資訊素養及電腦基本操作能力調查表」結果加以分析，以瞭解學生在電腦操作及應用上所具備之素養與能力。本問卷共發出 39 份，回收 39 份，回收率 100%，有效問卷 39 份，茲將其結果以表列分析如下：

一、電腦使用狀況方面

表 4-2-1 學生家中電腦普及率狀況

1. 請問你家裡有電腦嗎？	百分比(%)	人數
有	84.6%	33
沒有	15.4%	6

表 4-2-2 控制組學生家中電腦普及率狀況

1. 請問你家裡有電腦嗎？	百分比(%)	人數
有	78.9%	15
沒有	21.1%	4

表 4-2-3 實驗組學生家中電腦普及率狀況

1. 請問你家裡有電腦嗎？	百分比(%)	人數
有	90%	18
沒有	10%	2

根據表 4-2-1 顯示，有 84.6% 的學生家中有電腦，其中有 18.2% 的學生有自己專用的電腦，而有 81.8% 的學生是與家人共用電腦；家中沒有電腦的學生占 15.4%。透過交叉分析，控制組學生家中有電腦的占 78.9%，其中 20% 的學生有自

己專用的電腦，80%的學生與家人共用電腦；實驗組學生家中有電腦的占 90%，其中 25%的學生有自己專用的電腦，75%的學生與家人共用電腦。

表 4-2-4 學生使用電腦場所

2. 請問你最常在那裡玩電腦？	百分比(%)	人數
家裡	69.2%	27
學校	17.9%	7
網咖	2.6%	1
同學家	10.3%	4
其他	0%	0

根據表 4-2-4 顯示，學生最常使用電腦的場所為「家裡」，占了 69.2%；而有 17.9%的學生最常使用電腦的場所為「學校」，有 2.6%為「網咖」，有 10.3%為「同學家」。

表 4-2-5 學生使用電腦頻率

3. 請問你使用電腦的頻率為？	百分比(%)	人數
常常使用	71.8%	28
不常使用	28.2%	11

根據表 4-2-5 顯示，學生使用電腦的頻率，有 71.8%的學生表示常常使用，其中使用電腦的原因包括「課業需要」占 82.1%，「玩遊戲」占 89.3%，「上網瀏覽資訊、收發 E-mail 信件」占 64.3%，「打發時間」占 28.6%，「與同學聊天或交友」占 3.6%；而有 28.2%的學生表示不常使用電腦，原因包括有「家裡沒電腦」占 54.5%，「不會使用電腦」占 0%，覺得「浪費時間」占 9.1%，覺得「上網浪費錢」占 27.3%，「家長不肯」占 27.3%。

表 4-2-6 學生使用電腦時間

4. 請問你每次花多少時間玩電腦？	百分比(%)	人數
30分鐘以內	35.9%	14
約1小時	35.9%	14
約2~3小時	10.3%	4
3小時以上	7.7%	3
其他	10.3%	4

根據表 4-2-6 顯示，學生使用電腦的時間在 30 分鐘以內占 35.9%，約 1 小時占 35.9%，約 2~3 小時占 10.3%，3 小時以上占 7.7%，不一定的占 10.3%。

表 4-2-7 學生使用電腦目的

5. 請問你都利用電腦做什麼？	百分比(%)	人數
玩遊戲	89.7%	35
上網	79.5%	31
寫作業	56.4%	22
使用教學光碟輔助課業學習	33.3%	13
其他	5.1%	2

根據表 4-2-7 顯示，學生使用電腦的目的中「玩遊戲」占 89.7%，「上網」占 79.5%，「寫作業」占 56.4%，「使用教學光碟輔助課業學習」占 33.3%，「聊天交友」占 5.1%。

表 4-2-8 學生上網的頻率

6. 請問你上網的頻率為？	百分比(%)	人數
非常頻繁	15.4%	6
頻繁	23.1%	9

普通	43.6%	17
不頻繁	2.6%	1
非常不頻繁	15.4%	6

根據表 4-2-8 顯示，學生上網的頻率，有 15.4% 的學生認為非常頻繁，有 23.1% 的學生認為頻繁，有 43.6% 的學生認為普通，有 2.6% 的學生認為不頻繁，有 15.4% 的學生認為非常不頻繁。

表 4-2-9 學生上網的時間

7. 請問你每次上網約花費多少時間？	百分比(%)	人數
30分鐘以內	35.9%	14
約1小時	33.3%	13
約2~3小時	10.3%	4
3小時以上	7.7%	3
其他	12.8%	5

根據表 4-2-9 顯示，學生上網的時間在 30 分鐘以內的占 35.9%，約 1 小時的占 33.3%，約 2~3 小時的占 10.3%，在 3 小時以上的占 7.7%，沒有上網或上網時間不固定的占 12.8%。

表 4-2-10 學生在網路上從事的活動

8. 請問你常在網路上做什麼活動？	百分比(%)	人數
收發信件	33.3%	13
查詢資料	71.8%	28
聊天交友	17.9%	7
玩線上遊戲	79.5%	31

聽音樂	61.5%	24
看新聞	15.4%	6
參與線上學習課程	23.1%	9
隨意瀏覽網頁	10.3%	4
線上購物	2.6%	1
下載資料	53.8%	21
其他	2.6%	1

根據表 4-2-10 顯示，學生在網路上從事的活動有「收發信件」占 33.3%，「查詢資料」占 71.8%，「聊天交友」占 17.9%，「玩線上遊戲」占 79.5%，「聽音樂」占 61.5%，「看新聞」占 15.4%，「參與線上學習課程」占 23.1%，「隨意瀏覽網頁」占 10.3%，「線上購物」占 2.6%，「下載資料」占 53.8%，「看線上小說」占 2.6%。

表 4-2-11 學生上網搜尋資料的類型

9. 請問你都利用上網來搜尋那方面的資料？	百分比(%)	人數
電腦遊戲	84.2%	32
藝文活動訊息	5.3%	2
音樂資訊	55.3%	21
電腦資訊	44.7%	17
休閒娛樂	50%	19
課業相關資訊	52.6%	20
電玩資訊	50%	19
聊天交友	13.2%	5
其他	2.6%	1

根據表 4-2-11 顯示，學生上網搜尋資料的類型有「電腦遊戲」占 84.2%，「藝文活動訊息」占 5.3%，「音樂資訊」占 55.3%，「電腦資訊」占 44.7%，「休閒娛樂」占 50%，「課業相關資訊」占 52.6%，「電玩資訊」占 50%，「聊天交友」占 13.2%，「電玩密技」占 2.6%。

表 4-2-12 學生對於上網的看法

10. 請問你覺得上網的優點有哪些？	百分比(%)	人數
有豐富的資料可以使用	87.2%	34
可連結到世界任何一個地方	51.3%	20
方便、快速	79.5%	31
別人不知道我是誰	7.7%	3
有很多奇怪且沒見過的東西，很有趣	84.6%	33
其他	7.7%	3
11. 請問你上網的缺點有哪些？	百分比(%)	人數
網站資料太豐富，不知從哪裡找資料	51.3%	20
速度慢，浪費時間與金錢	23.1%	9
暗藏色情與暴力	71.8%	28
常找不到需要的東西	48.7%	19
有個人資料曝光及被盜用的危險	76.9%	30
有電腦中毒或駭客入侵的危險	79.5%	31
網路上的資料不見得正確	33.3%	13
沒有錢買相關支援的軟體	33.3%	13
網站資料過時	17.9%	7
英文資料多，看不懂	25.6%	10

各網站間資料內容差異大	10.3%	4
無法上網，就無法進行任何查詢動作	48.7%	19
其他	0%	0

根據表 4-2-12 顯示，學生對於上網的看法認為優點的部份有「有豐富的資料可以使用」占 87.2%，「可連結到世界任何一個地方」占 51.3%，「方便、快速」占 79.5%，「別人不知道我是誰」占 7.7%，「有很多奇怪且沒見過的東西，很有趣」占 84.6%，「打發時間」占 7.7%；而認為上網的缺點有「網站資料太豐富，不知從哪裡找資料」占 51.3%，「速度慢，浪費時間與金錢」占 23.1%，「暗藏色情與暴力」占 71.8%，「常找不到需要的東西」占 48.7%，「有個人資料曝光及被盜用的危險」占 76.9%，「有電腦中毒或駭客入侵的危險」占 79.5%，「網路上的資料不見得正確」占 33.3%，「沒有錢買相關支援的軟體」占 33.3%，「網站資料過時」占 17.9%，「英文資料多，看不懂」占 25.6%，「各網站間資料內容差異大」占 10.3%，「無法上網，就無法進行任何查詢動作」占 48.7%。

二、電腦及網路操作技能方面

本面向主要是在了解學生在電腦及網路操作技能上，控制組與實驗組學生之間的差異。本面向共 20 題，採李克特 (Likert Scales) 五點量表設計，由受試學生依實際狀況填答，分別在「非常熟練」、「熟練」、「普通」、「不熟練」、「非常不熟練」五個等級中勾選，並依序給予 5、4、3、2、1 等分數，而各答題項目之中間數為 3，平均數大於 3 者，表示對此一答題項目表示贊同，而平均數愈高者，表示對此一答題項目認同度愈高，平均數小於 3 者，表示對此一答題項目表示不贊同，而分數愈低者，表示對此一答題項目認同度愈低。茲將學生填答結果表列如下：

表 4-2-13 學生在電腦及網路操作技能方面的表現

組別	李克特平均數
控制組	3.9
實驗組	4

控制組學生在電腦及網路操作技能方面表現之百分比及李克特平均數分析						
項目	非常熟練	熟練	普通	不熟練	非常不熟練	李克特平均數
01、請問你對電腦開機及關機動作的熟練度為？	89.5%	0%	10.5%	0%	0%	4.79
02、請問你對使用滑鼠或鍵盤來操作視窗的熟練度為？	73.7%	15.8%	10.5%	0%	0%	4.63
03、請問你對開啟或關閉檔案或應用程式的熟練度為？	73.7%	5.3%	15.8%	5.3%	0%	4.47
04、請問你對複製、移動或刪除檔案的熟練度為？	63.2%	5.3%	31.6%	0%	0%	4.32
05、請問你對使用隨身碟來儲存檔案的熟練度為？	21.1%	31.6%	36.8%	10.5%	0%	3.63
06、請問你對切換視窗的熟練度為？	21.1%	26.3%	42.1%	0%	10.5%	3.47
07、請問你對利用電腦播放光碟(CD、VCD、DVD)的熟練度為？	36.8%	0%	42.1%	15.8%	5.3%	3.47
08、請問你對操作印表機的熟練度為？	21.1%	10.5%	26.3%	21.1%	21.1%	2.89
09、請問你對上網的熟練度為？	63.2%	21.1%	15.8%	0%	0%	4.47
10、請問你操作瀏覽器(如IE)的熟練度為？	21.1%	10.5%	63.2%	0%	5.3%	3.42
11、請問你對利用搜尋引擎(如Yahoo 奇摩、Openfind 等)來搜尋網頁的熟練度為？	52.6%	15.8%	31.6%	0%	0%	4.21
12、請問你對儲存或複製網頁上文字的熟練度為？	63.2%	10.5%	21.1%	5.3%	0%	4.32
13、請問你對儲存或複製網頁上圖片或動畫的熟練度為？	52.6%	26.3%	21.1%	0%	0%	4.32
14、請問你對儲存或複製網頁上的音樂或影片的熟練度為？	63.2%	0%	21.1%	10.5%	5.3%	4.05
15、請問你對收發E-mail信件的熟練度為？	26.3%	5.3%	21.1%	21.1%	26.3%	2.84
16、請問你對網路禮節的熟練度為？	57.9%	10.5%	10.5%	15.8%	5.3%	4
17、請問你了解電腦病毒、安全性或電腦使用規範的熟練度為？	21.1%	5.3%	57.9%	5.3%	10.5%	3.21
18、請問你對資料複製及相關智慧財產權等知識的熟練度為？	15.8%	10.5%	36.8%	21.1%	15.8%	2.89
19、請問你對電腦教室管理規定的熟練度為？	84.2%	10.5%	0%	5.3%	0%	4.74
20、請問你對應用中文或英文輸入法來編輯文字的熟練度為？	26.3%	26.3%	31.6%	5.3%	10.5%	3.53
總平均數	47.4%	12.4%	27.4%	7.1%	5.8%	3.9

實驗組學生在電腦及網路操作技能方面表現之百分比及李克特平均數分析						
項目	非常熟練	熟練	普通	不熟練	非常不熟練	李克特平均數
01、請問你對電腦開機及關機動作的熟練度為？	90%	5%	5%	0%	0%	4.85
02、請問你對使用滑鼠或鍵盤來操作視窗的熟練度為？	60%	20%	5%	15%	0%	4.25
03、請問你對開啟或關閉檔案或應用程式的熟練度為？	70%	20%	5%	5%	0%	4.55
04、請問你對複製、移動或刪除檔案的熟練度為？	75%	20%	5%	0%	0%	4.7
05、請問你對使用隨身碟來儲存檔案的熟練度為？	35%	20%	25%	15%	5%	3.65
06、請問你對切換視窗的熟練度為？	35%	20%	35%	5%	5%	3.75
07、請問你對利用電腦播放光碟(CD、VCD、DVD)的熟練度為？	30%	15%	20%	20%	15%	3.25
08、請問你對操作印表機的熟練度為？	30%	10%	30%	15%	15%	3.25
09、請問你對上網的熟練度為？	65%	20%	15%	0%	0%	4.5
10、請問你操作瀏覽器(如IE)的熟練度為？	40%	20%	25%	15%	0%	3.85
11、請問你對利用搜尋引擎(如Yahoo 奇摩、Openfind 等)來搜尋網頁的熟練度為？	65%	30%	5%	0%	0%	4.6
12、請問你對儲存或複製網頁上文字的熟練度為？	75%	10%	15%	0%	0%	4.6
13、請問你對儲存或複製網頁上圖片或動畫的熟練度為？	55%	15%	30%	0%	0%	4.25
14、請問你對儲存或複製網頁上的音樂或影片的熟練度為？	50%	10%	30%	5%	5%	3.95
15、請問你對收發E-mail信件的熟練度為？	30%	10%	15%	20%	25%	3
16、請問你對網路禮節的熟練度為？	60%	5%	25%	5%	5%	4.1
17、請問你了解電腦病毒、安全性或電腦使用規範的熟練度為？	10%	25%	45%	5%	15%	3.1
18、請問你對資料複製及相關智慧財產權等知識的熟練度為？	30%	10%	45%	5%	10%	3.45
19、請問你對電腦教室管理規定的熟練度為？	70%	20%	5%	5%	0%	4.55
20、請問你對應用中文或英文輸入法來編輯文字的熟練度為？	55%	30%	10%	0%	5%	4.3
總平均數	51.5%	16.75	19.75	6.75%	5.25%	4

表 4-2-14 控制組與實驗組學生在電腦及網路操作技能方面表現之李克特平均數

差異比較

F 檢定

	控制組	實驗組
平均數	4.025	3.884
變異數	0.3393	0.4096

觀察值個數	20	20
自由度	19	19
F	0.828	
P (F≤f)單尾	0.343	
T檢定		
	控制組	實驗組
平均數	4.025	3.884
變異數	0.3393	0.4096
觀察值個數	20	20
自由度	38	
t統計	0.731	
P (T≤t)雙尾	0.235	

根據表 4-2-13 顯示，學生在電腦及網路操作技能方面表現，控制組學生的李克特總平均數為 3.9，實驗組學生的李克特總平均數為 4。根據表 4-2-14 顯示，學生在電腦及網路操作技能方面表現，控制組與實驗組學生之李克特平均數比較，透過 F 檢定得知兩組學生變異數無顯著差異（ $P=0.343$ ， $P>0.05$ ），再經由 T 檢定得知兩組學生在李克特平均數方面無顯著差異（ $P=0.235$ ， $P>0.05$ ）。

三、應用軟體能力方面

本面向主要是在了解學生在電腦應用軟體能力上，控制組與實驗組學生之間的差異。本面向共 20 題，採李克特（Likert Scales）五點量表設計，由受試學生依實際狀況填答，分別在「非常熟練」、「熟練」、「普通」、「不熟練」、「非常不熟練」五個等級中勾選，並依序給予 5、4、3、2、1 等分數，而各答題項目之中間數為 3，平均數大於 3 者，表示對此一答題項目表示贊同，而平均數愈高者，

表示對此一答題項目認同度愈高，平均數小於 3 者，表示對此一答題項目表示不贊同，而分數愈低者，表示對此一答題項目認同度愈低。茲將學生填答結果表列如下：

表 4-2-15 學生在應用軟體能力方面的表現

組別	李克特平均數
控制組	3.94
實驗組	3.95

控制組學生在應用軟體能力方面表現之百分比及李克特平均數分析						
項目	非常熟練	熟練	普通	不熟練	非常不熟練	李克特平均數
01、請問你對於應用Word 文書軟體來編輯檔案與資料的熟練度為？	26.3%	15.8%	47.4%	5.3%	5.3%	3.53
02、請問你對於將網路上複製的文字貼到Word文書軟體的熟練度為？	57.9%	26.3%	15.8%	0%	0%	4.42
03、請問你對於將網路上複製的圖片貼到Word文書軟體的熟練度為？	52.6%	26.3%	15.8%	5.3%	0%	4.26
04、請問你對於使用Word 文書軟體中的「表格」功能的熟練度為？	31.6%	36.8%	15.8%	15.8%	0%	3.84
05、請問你對於使用Word 文書軟體中的「文字藝術師」功能的熟練度為？	21.1%	42.1%	21.1%	10.5%	5.3%	3.63
06、請問你對於應用Powepoint 簡報軟體來編輯『投影片』的熟練度為？	26.3%	15.8%	52.6%	5.3%	0%	3.63
07、請問你對於應用Powepoint 簡報軟體的「插入圖片」功能的熟練度為？	26.3%	47.7%	10.5%	15.8%	0%	3.84
08、請問你對於應用Powepoint 簡報軟體的「插入新投影片」功能的熟練度為？	26.3%	5.3%	52.6%	15.8%	0%	3.42
09、請問你對於應用Powepoint 簡報軟體的「套用簡報設計範本」功能的熟練度為？	36.8%	26.3%	31.6%	5.3%	0%	3.95
10、請問你對於應用Publisher軟體來編輯製作『摺頁冊』的熟練度為？	52.6%	21.1%	15.8%	10.5%	0%	4.16
11、請問你對於應用Publisher軟體製作『摺頁冊』的「切換頁面」功能的熟練度為？	68.4%	5.3%	21.1%	0%	5.3%	4.32
12、請問你對於應用Publisher軟體製作『摺頁冊』的「變更圖片」功能的熟練度為？	57.9%	10.5%	26.3%	5.3%	0%	4.21
13、請問你對於應用Publisher軟體製作『摺頁冊』的「新增文字框」功能的熟練度為？	52.6%	10.5%	21.1%	15.8%	0%	4
14、請問你對於應用Publisher軟體製作『摺頁冊』的「新增圖片框」功能的熟練度為？	52.6%	21.1%	10.5%	10.5%	5.3%	4.05
15、請問你對於應用Publisher軟體來編輯製作『網頁』的熟練度為？	31.6%	36.8%	21.1%	5.3%	5.3%	3.84
16、請問你對於應用Publisher軟體製作『網頁』的「新增頁面」功能的熟練度為？	52.6%	15.8%	26.3%	0%	5.3%	4.11
17、請問你對於應用Publisher軟體製作『網頁』的「變更圖片」功能的熟練度為？	47.4%	15.8%	36.8%	0%	0%	4.11

18、請問你對於應用Publisher軟體製作『網頁』的「新增文字框」功能的熟練度為？	47.4%	15.8%	26.3%	10.5%	0%	4
19、請問你對於應用Publisher軟體製作『網頁』的「新增圖片框」功能的熟練度為？	63.2%	10.5%	21.1%	5.3%	0%	4.32
20、請問你對於應用Publisher軟體製作『網頁』的「超連結」功能的熟練度為？	15.8%	26.3%	31.6%	10.5%	15.8%	3.16
總平均數	42.37%	21.6%	26.06%	7.64%	2.38%	3.94

實驗組學生在應用軟體能力方面表現之百分比及李克特平均數分析						
項目	非常熟練	熟練	普通	不熟練	非常不熟練	李克特平均數
01、請問你對於應用Word 文書軟體來編輯檔案與資料的熟練度為？	50%	10%	20%	20%	0%	3.9
02、請問你對於將網路上複製的文字貼到Word文書軟體的熟練度為？	60%	15%	15%	10%	0%	4.25
03、請問你對於將網路上複製的圖片貼到Word文書軟體的熟練度為？	45%	40%	10%	5%	0%	4.25
04、請問你對於使用Word 文書軟體中的「表格」功能的熟練度為？	55%	10%	15%	20%	0%	4
05、請問你對於使用Word 文書軟體中的「文字藝術師」功能的熟練度為？	50%	25%	0%	20%	5%	3.95
06、請問你對於應用Powepoint 簡報軟體來編輯『投影片』的熟練度為？	65%	15%	5%	5%	10%	4.2
07、請問你對於應用Powepoint 簡報軟體的「插入圖片」功能的熟練度為？	65%	20%	10%	5%	0%	4.45
08、請問你對於應用Powepoint 簡報軟體的「插入新投影片」功能的熟練度為？	55%	20%	10%	5%	10%	4.05
09、請問你對於應用Powepoint 簡報軟體的「套用簡報設計範本」功能的熟練度為？	50%	15%	5%	15%	15%	3.7
10、請問你對於應用Publisher軟體來編輯製作『摺頁冊』的熟練度為？	50%	30%	15%	5%	0%	4.25
11、請問你對於應用Publisher軟體製作『摺頁冊』的「切換頁面」功能的熟練度為？	70%	5%	15%	10%	0%	4.35
12、請問你對於應用Publisher軟體製作『摺頁冊』的「變更圖片」功能的熟練度為？	25%	10%	40%	15%	10%	3.25
13、請問你對於應用Publisher軟體製作『摺頁冊』的「新增文字框」功能的熟練度為？	75%	10%	10%	5%	0%	4.55
14、請問你對於應用Publisher軟體製作『摺頁冊』的「新增圖片框」功能的熟練度為？	75%	10%	15%	0%	0%	4.6
15、請問你對於應用Publisher軟體來編輯製作『網頁』的熟練度為？	40%	25%	15%	15%	5%	3.8
16、請問你對於應用Publisher軟體製作『網頁』的「新增頁面」功能的熟練度為？	25%	10%	40%	15%	10%	3.25
17、請問你對於應用Publisher軟體製作『網頁』的「變更圖片」功能的熟練度為？	25%	10%	40%	15%	10%	3.25
18、請問你對於應用Publisher軟體製作『網頁』的「新增文字框」功能的熟練度為？	25%	10%	40%	15%	10%	3.25
19、請問你對於應用Publisher軟體製作『網頁』的「新增圖片框」功能的熟練度為？	70%	15%	5%	5%	5%	4.4
20、請問你對於應用Publisher軟體製作『網頁』的「超連結」功能的熟練度為？	25%	10%	40%	15%	10%	3.25
總平均數	50%	15.75%	18.25%	11%	5%	3.95

表 4-2-16 控制組與實驗組學生在應用軟體能力方面表現之李克特平均數差異比

較		
F 檢定		
	控制組	實驗組
平均數	3.94	3.95
變異數	0.109958	0.225125
觀察值個數	20	20
自由度	19	19
F	0.488	
P (F≤f)單尾	0.0636	
T 檢定		
	控制組	實驗組
平均數	3.94	3.95
變異數	0.109958	0.225125
觀察值個數	20	20
自由度	38	
t統計	-0.05794	
P (T ≥t)雙尾	0.9541	

根據表 4-2-15 顯示，學生在應用軟體能力方面表現，控制組學生的李克特平均數為 3.94，實驗組學生的李克特平均數為 3.95。根據表 4-2-16 顯示，學生在應用軟體能力方面表現，控制組與實驗組學生之李克特平均數比較，透過 F 檢定得知兩組學生變異數無顯著差異 (P=0.0636, P>0.05)，再經由 T 檢定得知兩組學生在李克特平均數方面無顯著差異 (P=0.9541, P>0.05)。

第三節 「資訊科技融入數學教學滿意度調查」結果

本節針對苗栗縣福基國民小學五年級受試者中之實驗組學生於教學實驗後所填寫的「資訊科技融入數學教學滿意度調查」結果加以分析，以瞭解學生在接受資訊科技融入數學教學過程後，對資訊科技融入數學教學之學習狀況暨學習成效。本問卷共發出 20 份，回收 20 份，回收率 100%，有效問卷 20 份。本調查問卷採李克特 (Likert Scales) 五點量表設計，由受試學生依實際狀況填答，分別在「非常同意」、「同意」、「普通」、「不同意」、「非常不同意」五個等級中勾選，並依序給予 5、4、3、2、1 等分數，而各答題項目之中間數為 3，平均數大於 3 者，表示對此一答題項目表示贊同，而平均數愈高者，表示對此一答題項目認同度愈高，平均數小於 3 者，表示對此一答題項目表示不贊同，而分數愈低者，表示對此一答題項目認同度愈低。本調查問卷共分為兩大部份，第一部份包含兩個面向，分別為「學習成效方面」及「電腦多媒體學習成效方面」；第二部份則針對學生學習數學過程中應用資訊科技的感受及態度作調查，以便了解學生在應用資訊科技於數學學習時的困難與問題。茲將其結果以表列分析如下：

第一部份

一、「資訊科技融入數學教學」之學習成效

此一面向包含三個部份，分別為「認知方面」、「情意方面」和「技能方面」，茲將結果分析表列如下：

(一) 認知方面

在認知方面，項目內容設計根據能力指標之節點分析後加以編製，主要在於得知學生在接受資訊科技融入數學教學後之認知方面表現。根據表 4-3-1 顯示，學生對於認知方面的理解程度，「非常同意」部份占 84.2%，「同意」部份占 12.9%，而有 0.4% 的學生表示無法理解；認知方面的平均數為 4.8。

表 4-3-1 「資訊科技融入數學教學」之學習成效～認知方面結果分析一覽表

「資訊科技融入數學教學」之學習成效～認知方面						
內容	非常同意	同意	普通	不同意	非常不同意	平均數
1. 我能了解日、時、分、秒的意義。	85%	15%	0%	0%	0%	4.85
2. 我能進行日、時、分、秒之間的換算。	85%	15%	0%	0%	0%	4.85
3. 我能了解『下午1時20分』和『看電視看了1時20分』的不同。	65%	20%	10%	0%	5%	4.40
4. 我會計算『從下午3時30分起，經過50分鐘，是下午4時20分』。	85%	15%	0%	0%	0%	4.85
5. 我會計算『從上午8時到下午4時，共有8小時』。	90%	5%	5%	0%	0%	4.85
6. 我知道1天有24小時。	95%	5%	0%	0%	0%	4.95
7. 我知道1小時有60分，1分鐘有60秒。	95%	5%	0%	0%	0%	4.95
8. 我能了解『製造日期』、『保存期限』與『有效日期』的意思，並且知道食物有沒有過期。	70%	25%	5%	0%	0%	4.65
9. 我能了解『聽一首歌需要1分鐘，連續聽3遍，共需要3分鐘（1分鐘x3遍=3分鐘）』的計算方式。	85%	15%	0%	0%	0%	4.85
10. 我能了解『阿姨用機器編織4頂帽子，總共花了8小時。那如果編織一頂帽子，就只需要2小時（8小時÷4頂=2小時）』的計算方式。	80%	15%	5%	0%	0%	4.75
11. 我能了解『同樣跑100公尺，所需時間越短的人，跑得越快』的意義。	90%	10%	0%	0%	0%	4.90
12. 我能了解『同樣跑1分鐘，所跑的距離越遠的動物，跑得越快』的意義。	85%	10%	5%	0%	0%	4.80
總平均	84.2%	12.9%	2.5%	0%	0.4%	4.8

(二) 情意方面

在情意方面，項目內容主要在了解學生在接受資訊科技融入數學教學之過程中的感受。根據表 4-3-2 顯示，學生對於情意方面的感受，在「非常同意」部份占 89%，在「同意」部份占 7%，在「不同意」部份占 1%；情意方面平均數為 4.84。

表 4-3-2 「資訊科技融入數學教學」之學習成效～情意方面結果分析一覽表

「資訊科技融入數學教學」之學習成效～情意方面						
內容	非常同意	同意	普通	不同意	非常不同意	平均數
1. 跟原來的上課方式比較起來，利用電腦來輔助數學的學習更容易讓我有興趣學習。	90%	0%	5%	5%	0%	4.75
2. 跟原來的上課方式比較起來，利用簡報 (PowerPoint) 來呈現數學學習的內容，讓我能更了解老師上課的內容。	80%	15%	5%	0%	0%	4.75
3. 透過電腦的輔助學習，讓我學習到如何與同學一起合作做作業以及一起解決問題的方法。	90%	5%	5%	0%	0%	4.85
4. 跟原來的上課方式比較起來，利用電腦來進行專題式的學習活動，讓我對這個單元的內容有更深入的了解。	90%	10%	0%	0%	0%	4.90
5. 透過不同的教學方式，並且應用簡報甚至音樂來進行學習活動，會讓我對學習內容印象更深刻。	95%	5%	0%	0%	0%	4.95
總平均	89%	7%	3%	1%	0%	4.84

(三) 技能方面

在技能方面，項目內容的設計上主要是要了解學生在接受資訊科技融入數學教學後，應用電腦技術解決課堂上問題的能力與小組合作學習的能力。根據表 4-3-3 顯示，學生電腦應用技術的獲取上，表示「非常同意」占 72.5%，表示「同意」的占 15.6%，表示「不同意」的占 0.6%；在技能方面的平均數為 4.6。

表 4-3-3 「資訊科技融入數學教學」之學習成效～技能方面結果分析一覽表

「資訊科技融入數學教學」之學習成效～技能方面						
內容	非常同意	同意	普通	不同意	非常不同意	平均數
1. 我能按照老師的要求，並配合學習的主題，利用電腦製作出規定的作業。	75%	20%	5%	0%	0%	4.7
2. 我能在網路上利用搜尋引擎找到充足的資料以及下載使用，並判斷內容的正確與否。	55%	15%	25%	5%	0%	4.2
3. 我能將我的想法化為文字，並用電腦紀錄下來。	85%	10%	5%	0%	0%	4.8
4. 我能將網路上的文字複製下來，以供製作專題作業時使用。	85%	10%	5%	0%	0%	4.8
5. 我能將網路上的圖片下載回來，以供製作專題作業時使用。	85%	15%	0%	0%	0%	4.85
6. 我能在電腦輔助學習的專題作業裡放入至少 2 張有關「時間」的圖片，而且大小適當及明顯。	80%	15%	5%	0%	0%	4.75
7. 我能將與同學討論出來的結果發表出來。	65%	20%	15%	0%	0%	4.5
8. 我能將在網路上找到的資料，列出引用記錄。	50%	20%	30%	0%	0%	4.2
總平均	72.5%	15.6%	11.3%	0.6%	0%	4.6

二、「資訊科技融入數學教學」之電腦多媒體學習成效

此一面向主要是要了解學生在接受資訊科技融入數學教學後，在電腦多媒體方面的學習成效及態度，項目內容共分為 13 項。根據表 4-3-4 顯示，第一題在了解學生使用簡報或網頁製作軟體對於將網路上或課堂所得到的知識和資訊做有效整合的程度，以及是否提升了學生的電腦技術，結果有 85% 的學生同意知識及資訊能有效整合，並同時提升了電腦技術。第二、三題在了解學生以電腦來輔助數學學習是否對其在反覆練習方面和獨力學習方面有所幫助，結果有 90% 的學

生認為在反覆練習及操作方面有幫助，也有 90%的學生認為這樣的學習較不受干擾，且較能以輕鬆自在的心情學習。第四題在了解範本的使用是否對學生在學習上有所助益，結果有 90%的學生認為範本的使用能使其更清楚作業的要求及方向。

第五題至第九題是在了解學生利用資訊科技融入數學教學的學習過程中透過圖片、文字、音樂、旁白、圖形或動畫的呈現，是否對其在數學學習上有幫助，結果有 95%的學生認為圖片有助於其理解課程；有 95%的學生認為同時呈現文字、圖片、旁白及音樂，能有效提高其學習的興趣，並對其概念上的了解有幫助；有 90%的學生認為學習時若搭配相關的圖片或音樂，有助於加深其學習概念；有 95%的學生認為利用圖形及動畫，有助於其理解數學概念。

第十題在了解學生使用 PowerPoint 或 Publisher 軟體來製作專題作業的感受，有 90%的學生認為感到很有成就感。第十一題在了解老師透過廣播系統教學時，學生的感受為何？有 100%的學生認為透過廣播教學系統來學習，不會受其他同學干擾，也能夠很清楚的知道操作步驟。第十二題在比較傳統數學教學與資訊科技融入數學教學的感受差異，有 95%的學生認為資訊科技融入數學教學在學習上更有效率。第十三題在透過資訊科技融入課程的學習方式後，在資訊能力的提升上是否有幫助，有 90%的學生認為有幫助。

綜合以上資料，學生在「資訊科技融入數學教學」之電腦多媒體學習成效，有 92.3%的學生持肯定的態度，而有 0.4%的學生持反對的態度；其平均數則為 4.6。

表 4-3-4 「資訊科技融入數學教學」之電腦多媒體學習成效結果分析一覽表

「資訊科技融入數學教學」之電腦多媒體學習成效						
內容	非常同意	同意	普通	不同意	非常不同意	平均數
1. 使用 PowerPoint 或 Publisher 來製作專題作業，有助於我將資訊整合起來，並同時提升了我的電腦技	65%	20%	15%	0%	0%	4.5

能與數學知識。						
2. 以電腦來輔助數學學習，可以讓我有反覆練習與操作的機會，同時加深我對本單元的印象。	55%	35%	10%	0%	0%	4.45
3. 以電腦來輔助數學學習，讓我能以較輕鬆自在的心情來學習，而且較不易受到同學的影響。	65%	25%	10%	0%	0%	4.55
4. 網路專題作業範本的使用，讓我更清楚作業製作的方向。	70%	20%	5%	5%	0%	4.55
5. 以電腦來輔助數學學習的過程中，圖片的使用能幫助我理解課程的內容。	75%	20%	5%	0%	0%	4.7
6. 如果同時看到或聽到文字、圖片、旁白及音樂，能提高我學習的興趣。	85%	10%	5%	0%	0%	4.8
7. 如果同時看到或聽到文字、圖片、旁白及音樂，能讓我對學習內容有更具體的概念。	70%	25%	5%	0%	0%	4.65
8. 可以即時看到或聽到與學習內容相關的圖片或音樂，有助於加深我的學習概念。	75%	15%	10%	0%	0%	4.65
9. 我覺得用圖形及動畫來呈現數學觀念，讓我更容易理解。	65%	30%	5%	0%	0%	4.6
10. 我覺得使用 PowerPoint 或 Publisher 軟體來製作專題作業，可以立即看到我所製作的成果，讓我覺得很有成就感。	55%	35%	10%	0%	0%	4.45
11. 老師利用廣播系統進行課程講解，因為我有自己的一部操作電腦，所以可以很清楚的知道要如何操作，不會受其他同學的干擾。	85%	15%	0%	0%	0%	4.85
12. 比起傳統的數學教材，使用資訊科技來學習讓我覺得學習更有效率。	65%	30%	5%	0%	0%	4.6
13. 我覺得上完這個單元的資訊科技融入課程之後，我的資訊能力有顯著的提升。	70%	20%	10%	0%	0%	4.6
總平均	69.2%	23.1%	7.3%	0.4%	0%	4.6

第二部份

- 一、 學生對於使用簡報 (PowerPoint)、摺頁冊製作軟體 (Publisher) 或網頁製作軟體 (Publisher) 來輔助數學學習時，有些學生認為感覺很新鮮、很有趣，也很有成就感，然而，也有些同學認為很困難，或不知從何著手去進行相關的學習活動，不過，大體上來看，學生多數還是持肯定的態度。因此，建議在進行類似以軟體輔助數學學習時能在事前針對這些軟體的使用技巧再多做練習，這樣會讓實際實施的過程較順暢些。
- 二、 學生在使用資訊科技輔助數學學習的過程中感到最困難的地方在於使用摺頁冊製作軟體 (Publisher) 時，對於版面的編排沒有概念，有些同學只為了將版面填滿，而沒有顧及到文字的大小、字體、顏色、圖片的多寡等，使得作品看起來無法達到老師要求的程度；另有學生認為規畫單的設計是最困難的地方，因為事前對作品整體沒有一個完整的概念，或是之前並沒有相關設計的經驗可供參考，以致於要完成規畫單的設計是一件困難的事；而也有學生認為將工作平均分配給小組每一個成員是一件困難的事，由於學生程度或專長不一，甚至工作分工的份量也不一，因此在實際分工時，有時會導致小組其他成員的不滿；另有學生認為要在規定時間內完成作品是一件困難的事，由於考慮學校行事及月考進度安排，操作時間並無法很充裕，因此，需要用到下課及午休時間，才有辦法將作品完成。
- 三、 學生在這幾堂課當中，最喜歡的活動有製作摺頁冊作品，因為當作品印出來時很有成就感；還有課程 e 化部份的講解也很喜歡，因為與平常上課時的呈現方式不同，比較活潑，在抽象概念上也比較容易懂；還有製作網頁作品的部份也很喜歡，因為在看到自己小組的作品可以在網路上看到就覺得很興奮。
- 四、 學生在這幾堂課當中，最不喜歡的活動有規畫單的製作，因為對規畫單的內容並無法完全了解其目的及要求，以致於不知從何著手進行規畫；還有學生對於製作摺頁冊軟體不喜歡，因為要在規定的版面中放入資料，但又

常常找到的資料數量超過預期，以致於在刪減資料或將資料數量濃縮的過程中造成很大的困擾。

第四節 數學學期成績 T 檢定暨「學習成效 總結性評量」結果

數學學期成績 T 檢定在於了解受試者起點行為是否一致，以便控制變因及做為前測依據，數據來源為受試者於四年級下學期之數學學期成績，並以學習成效總結性評量為教學實驗之後測分析依據，以做為檢視教學實驗成效的依據。茲將數學學期成績 T 檢定及學習成效總結性評量結果分析表列如下：

一、數學學期成績 T 檢定結果

為了解實驗組與控制組學生之學習起點是否有差異，故在教學實驗前以受試者於四年級下學期之數學學期成績做為檢視數學能力依據；而實驗組與控制組學生於升上五年級時重新編班，編班依據為四年級國語學年總成績及四年級數學學年總成績之平均，依成績高低排序後，以 S 型常態分配編班，故兩組學生智力可視為無差異；在數學能力表現上，根據表 4-4-1 結果分析顯示，在數學學期成績的平均數上，實驗組 ($M=75.7$) 與控制組 ($M=73.8$) 相差 1.9 分，而以兩個常態母體變異的檢定 (F 檢定) 來檢視兩組學生數學學期成績之變異數有無顯著差異，根據表 4-4-2 結果分析顯示，兩組學生數學學期成績之變異數並無顯著差異 (P 值為 0.26, $P > 0.05$)，再以兩個母體平均數差的檢定，假設變異數相等 (T 檢定) 來檢視兩組學生數學學期成績之平均數差有無顯著差異，根據表 4-4-3 結果分析顯示，兩組學生數學學期成績之平均數差並無顯著差異 (P 值為 0.71, $P > 0.05$)，表示兩組學生之數學能力無顯著差異。

表 4-4-1 實驗組與控制組學生數學學期成績之平均數與標準差

組別	樣本數 N	平均數 M	標準差 S D
實驗組	20	75.7	14.452
控制組	19	73.8	16.807

表 4-4-2 實驗組與控制組學生數學學期成績之 F 檢定

	控制組	實驗組
平均數	73.8421	75.7
變異數	282.4737	208.8526
觀察值個數	19	20
自由度	18	19
F	1.3525	
P (F≤f)單尾	0.2597	

表 4-4-3 實驗組與控制組學生數學學期成績之 T 檢定

	控制組	實驗組
平均數	73.8421	75.7
變異數	282.4737	208.8526
觀察值個數	19	20
自由度	37	
t統計	-0.3708	
P (T ≥t)雙尾	0.7129	

二、「學習成效總結性評量」結果

教學實驗後，以「學習成效總結性評量」來檢視實驗組與控制組學生學習成效上的差異，根據表 4-4-4 結果顯示，兩組學生在教學實驗後，其評量結果，實驗組成績 (M=91.75) 比控制組成績 (M=82.11) 平均高出 9.64 分；而以兩個常態母體變異的檢定 (F 檢定) 來檢視兩組學生「學習成效總結性評量」成績之變異數有無顯著差異，根據表 4-4-5 結果分析顯示，兩組學生「學習成效總結性評量」成績之變異數並無顯著差異 (P 值為 0.27, $P > 0.05$)，再以兩個母體

平均數差的檢定，假設變異數相等（T檢定）來檢視兩組學生「學習成效總結性評量」成績之平均數差有無顯著差異，根據表 4-4-6 結果分析顯示，兩組學生「學習成效總結性評量」成績之平均數差呈現顯著之差異（P 值為 0.0186， $P < 0.05$ ），由此可見，實驗組學生之學習成效優於控制組學生之學習成效，表示「資訊科技融入數學教學」之教學方法優於一般數學教學之教學方法。

表 4-4-4 實驗組與控制組學生「學習成效總結性評量」成績之平均數與標準差

組別	樣本數 N	平均數 M	標準差 S D
實驗組	20	91.75	12.904
控制組	19	82.11	14.937

表 4-4-5 實驗組與控制組學生「學習成效總結性評量」成績之 F 檢定

	控制組	實驗組
平均數	82.10526	91.75
變異數	223.0994	166.5132
觀察值個數	19	20
自由度	18	19
F	1.3398	
P (F≤f)單尾	0.266178	

表 4-4-6 實驗組與控制組學生「學習成效總結性評量」成績之 T 檢定

	控制組	實驗組
平均數	82.10526	91.75
變異數	223.0994	166.5132
觀察值個數	19	20
自由度	37	

t統計	-2.16124
P(T≥t)單尾	0.0186

第五節 「授課教師訪談問卷」結果

本節內容為授課教師於教學實驗結束後針對教學實驗實施前、中、後所遭遇的問題與困難，以及解決因應的對策，並就「英特爾 e 教師計劃研習」提出看法及改進的意見。以下茲就訪談問題逐一條列如下：

一、讓你想要持續進行類似「資訊科技融入數學教學」活動的動力為何？

授課教師認為本身想要持續進行「資訊科技融入數學教學」的動力有三：

- (一) 個人理念方面：由於一般數學教學方法大部份只利用講述法講解課程內容，因此對於學習類型屬於視覺型或觸覺型的學生，無法符合其學習型態，學習效果可能大打折扣，而以「資訊科技融入數學教學」正好可以彌補此不足之處。因此，想要把每一個學生帶上來是授課教師想要持續進行類似「資訊科技融入數學教學」活動的動力之一。
- (二) 研習刺激方面：過去在教學上一直想將資訊科技融入，但總是沒有一套方法，在設計教案時，只是想到什麼就融入什麼，或者是在實際施教時，想到那裡就融入到那裡，常會發生該融入而未融入，或是不該融入而浪費了許多時間與精神在這上面；直到參加了「英特爾 e 教師計劃研習」之後，對資訊融入教學才有了一個比較完整的概念與設計流程，而透過這一套設計方法，更能有效融入資訊科技於其中，在教學過程中對整個教學流程也才能完全的掌控，不會浪費多餘的時間。因此，一套既定的設計模式與教學流程方便老師們應用，而這是讓老師們會持續想要進行類似「資訊科技融入數學教學」活動的動力之一。
- (三) 學區文化背景因素：本校學區位居苗栗縣，且學校並不在鄉鎮市中心，因此地處偏遠，在學習資源的獲取上可將其歸類為文化不利地區，為拓展學生視野，挽救學生在起跑點上的不平等，透過資訊科技融入數學教學可讓學生接觸與其他地區學生相同的網路資源，故拯救學生不平等的文化刺激是授課教師想要持續進行類似「資訊科技融入數學教學」活動的動力之一。

二、探討教師對資訊科技融入數學教案設計的影響因素為何？

(一) 授課教師認為在設計資訊科技融入數學教案時應注意的地方有三點：

1. 數量上：常會因網路上資源資料過多而沒有取捨，導致學生負擔太重，反而降低其學習的意願。
2. 時間上：為配合學校行事及月考進度安排，無法設計長時間的小組學習活動，而在有限的時間內，為顧及往後活動的進行，講解時間可能不夠，則會造成學生在操作上一知半解，而失去了資訊融入教學設計的初衷了；亦不能設計太多融入的課程，因電腦教室有限，若每個班級皆有資訊融入課程，則電腦教室在使用上可能會與其他班級衝突。
3. 取材上：並非所有單元內容都適合以資訊融入，融入過多無用的資訊，或為了資訊融入而融入，則會適得其反的，因此，挑選網路資源豐富的單元或易於資訊融入的單元是在取材上特別需要注意的地方。

(二) 在實際實施教學實驗後，授課教師認為有些教學活動的設計方向或實施方式需要改進，例如：本教學實驗單元有提到速率的概念，若以電腦動畫方式不容易呈現，或是教師資訊能力不足無法做相關內容設計，可以改用實地操作模型車比賽，並加以記錄以了解速率之差異及意義，而做為教學內容的另一種呈現方式；在課程 e 化部份，由於為顧及往後活動安排及時間掌控，並無多做說明與講解，因此，若 e 化部份設計不完善或不清楚，可能造成學生聽不懂或不清楚，但卻沒有時間可以發問的情況發生。

(三) 針對評量以線上評量方式進行以及試題設計根據能力指標導向，授課教師認為線上評量可以大量節省教師閱卷的時間，而且成績的統計可以馬上知道，在效率上很值得肯定；而在試題的設計上由簡而繁，而且依據能力指標來設計，可以很清楚的檢視學生問題出在那一個環節，也可以很容易的知道學生是否有達到此一單元的能力指標，但有些試題過於簡單，反而無法測出學生程度。

(四) 授課教師認為這次的教案可以很容易的被其他教師參考應用的地方在於

課程設計模式固定，而且架構化，其他教師只要依循此一模式及架構，即可很快上手，但教師在資訊方面需有先備知識及素養才會比較容易些。

三、探討教師對數學領域應用資訊融入教學的優缺點為何？

(一) 授課教師在實施資訊科技融入數學教學的過程中遇到的困難有以下五點：

1. 本身資訊素養不足，所花費的教案及教材設計的前置作業時間過多，常需熬夜加班才能如期完成，但是在多練習或設計幾次之後，已能抓住訣竅，且本身資訊素養亦因此而有所提升。
2. 需先上網瀏覽，時間花費太多，且所搜集到的資訊及資料常超出預期，導致取捨上的困難。
3. 課程 e 化部份的設計很難面面俱到，有些概念很難或本身資訊素養無法用 e 化呈現，導致課程 e 化設計上的瓶頸。
4. 電腦教室的使用上需經過協調，並非能夠依照課表安排進行資訊融入課程，對於教學進行的流程會受到影響。
5. 在學生的配合度上，有些學生對於相關軟體的操作仍無法進入狀況，這樣會造成小組進度的延宕，而且學生在進行電腦操作活動時所花費的時間比預期還多，甚至做出來的東西與老師所預期的結果有出入，此時就只能就小組個別指導來導正其方向。

(二) 在實施資訊科技融入數學教學的過程中，授課教師認為得到最大的成就是個人使用電腦能力有所提升，而且先上網瀏覽相關資料，對課程的內容及教學流程很熟練並能做有效的掌控；而在學生方面，學生不僅從課堂中學到應得到的知識，另外加深加廣的資料部份學生更是從中獲取課堂上所得不到的知識，這個延伸學習的部份在學習評量上可能不會有效的呈現，但實際上學生是得到更多看不到的知識，這對學生未來的學習是有幫助的。

(三) 授課教師認為資訊科技可讓數學教學更加活潑，進而引起學生學習動機，提高學生學習興趣，而學生在課程關鍵的地方透過資訊科技的學習，更可以輕易的達到學習目的。所以資訊科技若能有效融入，內容取材上多用點

心思，則資訊科技是一項非常好的教學輔助工具。

四、探討學生在實施資訊科技融入數學教學過程中的反應及應具備的技能？

(一) 學生在資訊科技融入數學教學的過程中需具備的資訊科技能力不外乎就

是電腦基本操作及相關應用軟體操作能力，例如 Word、PowerPoint、

Publisher 等，當然，複製、貼上、文字輸入、視窗操作等都是最基本應

具備的先備知識。

(二) 在實施資訊科技融入數學教學的學習過程中學生常遇到的困難有以下四

點：

1. 電腦操作流程不熟悉，常發生一些小問題需要老師解決，而利用小老師制度可有效減輕老師的負擔。
2. 學生對於延伸學習的作業沒有整體的構思概念，因此在規畫單設計上常有天馬行空或風馬牛不相及的情況發生，所以，老師適時的進行小組個別指導，或將規畫單內容設計得較完整、較細項，或將流程設計得更流暢些，並將此一流程先展示給學生看，類似工作流程手冊的效果，則可有效的避免這種情況發生。
3. 小組工作分配不均，常造成能者多勞的情況發生，則老師適時的介入，或將作業主題設計成需多種工作型態以及各種程度的工作分配，則可有效遏止此情形發生。
4. 最後的成果發表部份，由於學生未受過相關訓練，以致於成果發表變成照本宣科的情況，建議由老師先示範正確方法，再由學生上台發表會較順暢些。

(三) 由於學生的學習成果並非全來自資訊融入以及電腦操作部份，因此，學生接受資訊科技融入數學教學後的學習成效若優於傳統教學，並不能全歸因於資訊融入的成效，但可視為因為資訊科技的融入而提高其學習的興趣，間接影響其學業成就上的表現；不過，接受資訊科技融入數學教學之學生雖在主學習內容上與一般數學教學無異，但在副學習上則超越一般數學教

學的學生甚多，這是一般學業評量所無法測得的能力。另以投資報酬率來看，同樣的教學時間，若資訊融入能讓學生學得更多，更有興趣，而且在學業成就上不會輸一般數學教學的學生，甚至可能表現更好的情況下，以資訊科技融入教學確是教師教學成功的一項利器。

五、探討學校在資訊科技融入數學教學過程中所扮演的角色？

(一) 以目前學校的資訊科技設備來說，要進行相關的資訊科技融入教學活動是沒有問題的。

(二) 除了資訊科技設備的充足之外，學校還應該提供其他的一些援助及配合，才會讓資訊科技融入數學教學活動進行的更順利，茲條列如下：

1. 學校應於固定每隔一段時間即辦理校內資訊科技融入之教育訓練，藉由研習進修不斷刺激，以求技術及能力更精進。
2. 電腦教室應完全開放，提供學生在校期間隨時進行電腦操作及資料查詢活動，並安排各班學生使用時間表，以免衝突。
3. 購置更多教學輔助軟體以供教學使用，讓老師可以用現成的軟體來達到資訊融入的目的，減少教學研究設計課程的困擾及時間。
4. 建立教學資源分享平台，讓教師的創意設計能提供給其他教師參考，也讓教學資源能發揮其最大的功用，減少教師重複設計相同單元所浪費的時間。

(三) 如果學校欲推動資訊科技融入教學的活動，從行政支援教學觀點來看，學校應主動提供足夠讓學生學習的各項服務及教師教學應用上的一切支援，所以學校是主導者；然而，學校為了落實資訊科技融入教學的政策，勢必需要老師的配合，若老師們產生抗拒心理，學校又要扮演輔助者的角色，協助老師減緩抗拒改變教學模式的情緒，而另一方面，學校扮演支持者的角色，支持教師在應用資訊科技融入教學上的一切需要及作為。

六、探討「英特爾 e 教師研習」對教師的影響及將來持續推動的可能性及未來成效為何？

- (一) 授課教師認為「英特爾 e 教師研習」在實施資訊科技融入數學教學上幫助很大，在觀念上的改變即是其一，例如剛進行資訊科技融入數學教學之教案設計時，常常因為別人做得出來，為什麼我做不出來而感到氣餒，而在接受過「英特爾 e 教師研習」之後，按照步驟進行則可以很容易的設計出來，因此，給予「英特爾 e 教師研習」很高的評價；而在教學上，由於時間的掌控較佳，在教學前就能夠很清楚流程及架構，並對課程內容有清楚的認識，因此在實際教學時就能很流暢的進行了。
- (二) 「英特爾 e 教師研習」的課程內容中所應用到的軟體有 Publisher、Word、PowerPoint 等，其中 Publisher 軟體並非每個學校都有，雖然研習重點是在如何導入資訊科技的融入，而非單純軟體的介紹及操作，但也沒有提及其他具有類似功能之軟體供教學選擇，造成教師回學校後，欲進行資訊科技融入教學，卻沒有軟體可使用的窘狀，因此，可以在研習課程介紹類似功能之軟體以供教師做應用上的選擇。
- (三) 授課教師認為成功的資訊科技融入教學應該是教學前先完整搜集與課程相關的資訊及教案設計，而在教學中不斷檢視是否有將應教給學生的東西完整呈現在學生面前，教學後應利用時間檢視學生的學習成效，並檢討教學過程中遇到的困難與瓶頸，以做為下次實施資訊科技融入教學的改進參考。