

第四章 研究結果與討論

第一節 期中與期末成就測驗結果分析

本研究將學生於「期中成就測驗」與「期末成就測驗」之成績資料分別以獨立樣本 T 檢定 (T-test) 方式，分析兩組學生在各次成就測驗是否有差異。「期中成就測驗」採行紙筆測驗與上機實作考試搭配之方式，為第一階段之授課內容。而「期末成就測驗」則分別以專題測驗 (上機實作) 與紙筆測驗兩種方式進行，考試範圍為整個學期的授課內容。

4.2.1 實驗組-對照組各項成績組間差異分析

成就測驗分析之目的在於檢測兩組學生各次測驗之表現是否有顯著差異，故數據資料採用獨立樣本 T 檢定方式，訂定 $p = 0.05$ 為顯著水準，以檢驗兩組母體平均數之間的關係。「期中成就測驗」之統計結果如表 4.1，結果可知兩組同學期中成就測驗成績未達到顯著差異 ($t = -1.505, p > 0.05$)。然而，就兩組學生分數平均值與標準差，可看出實驗組學生之成績平均高於對照組，且其班級標準差低於對照組，得知兩組學生在成績表現上雖無明顯差異存在，但實驗組之班級平均成績仍優於對照組，且班級內成績變異較小。

表 4.1 期中成就測驗：兩組平均數獨立樣本 T 檢定表

分組	樣本數	平均數	標準差	自由度	t 值	p
對照組	37	84.86	12.676	70	-1.505	0.068
實驗組	36	89.20	11.757			

$p^* > 0.05$

以「期末成就測驗：專題測驗 I」之兩組成績來看，其分析如表 4.2，結果可知兩組學生之專題測驗 I 成績達顯著差異 ($t = -2.394, p < 0.05$)。也就是說，

當測驗題目範圍為整學期授課內容時，使用本研究教材之實驗組學生在專題設計 I 之實作能力明顯表現比使用傳統教材的對照組學生好。

表 4.2 期末成就測驗-專題測驗 I：兩組平均數獨立樣本 T 檢定表

分組	樣本數	平均數	標準差	自由度	t 值	p
對照組	37	64.62	18.999	71	-2.394	0.010*
實驗組	36	74.69	16.920			

$p^* < 0.05$

在「期末成就測驗：專題測驗 II」的成績部分，其檢定結果如下表 4.3，結果可知兩組學生之專題測驗 I 成績達顯著差異 ($t = -1.775, p < 0.05$)，由此可知，兩組學生之專題測驗 II 成績也出現顯著差異。因此，兩次專題測驗之結果皆顯示，實驗組學生在專題實作上之成績表現比對照組好。

表 4.3 期末成就測驗-專題測驗 II：兩組平均數獨立樣本 T 檢定表

分組	樣本數	平均數	標準差	自由度	t 值	p
對照組	37	73.89	19.842	71	-1.958	0.027*
實驗組	36	81.92	14.715			

$p^* < 0.05$

而就「期末成就測驗：紙筆測驗」之分析結果如表 4.4，結果可知兩組學生之期末紙筆測驗成績出現顯著差異 ($t = -1.968, p < 0.05$)，亦即，經過一學期之程式設計學習後，使用本研究所發展教材之實驗組學生，其期末筆試成績明顯比使用傳統教材的對照組表現優良。

表 4.4 期末成就測驗-紙筆測驗：兩組平均數獨立樣本 T 檢定表

分組	樣本數	平均數	標準差	自由度	t 值	p
對照組	37	47.97	11.437	71	-1.993	0.025*
實驗組	36	53.58	12.571			

$p^* < 0.05$

4.2.2 成就測驗結果分析

由上述結果中可知，對照組與實驗組學生之「期中成就測驗」表現並無顯著之差異，但兩組學生之「期末成就測驗」，無論是專題實作或者紙筆測驗均顯示實驗組學生經過一學期教材使用之後，其學習成就表現明顯比對照組好。由「期中成就測驗」之未有顯著差異轉變至「期末成就測驗」之顯著差異，亦可歸因於測驗題目範圍與題型之不同。「期中成就測驗」所涵蓋的知識內容包含 VB 工作環境的認識、變數與運算式等，屬於 VB 程式設計之基礎內容，在題目的設計上也偏向記憶、理解，因此不同教材所可能產生的影響較無法彰顯；然而，當測驗範圍擴大至包含條件控制結構、重複控制結構(迴圈的使用)、陣列概念、以及 VB 內建函數等進階概念，且將題目朝記憶、理解、應用、分析、評鑑等多元面向設計時，兩組學生成績表現上即出現顯著差異。整體而言，兩組學生在學習成就測驗上之差異，可說明為本研究所規劃之 VB 程式設計教材使用對學生所帶來的正面成效。

而本研究所規劃之「期末成就測驗：專題測驗」題材範圍為兩班學生整個學期所有學習內容，在設計專題時，因考量專題題型與兩組學生學習教材之關連性，將對兩組學生造成影響，亦即，因兩組教材中設計之實作範例內容不同，使得學生在實作不同程式題目時表現出差異，所以，為檢測兩組學生在各種試題題型實作表現之情況，將專題測驗分為兩次進行，題型也分別規劃成遊戲化專題及數學題目兩類。而從上述兩次專題測驗結果看來，實驗組學生無論在遊戲化專題（期末專題測驗 I）或數學題目（期末專題測驗 II）皆明顯表現比對照組優秀，表示使用本教材之實驗組學生在專題實作能力明顯比對照組學生好。再深入分析兩組學生在兩次專題測驗之差異情況，以相依樣本 T 檢定，訂定 $p = 0.05$ 為顯著水準，分析同一組學生在專題 I 與專題 II 之成績差異。對照組之兩次專題成績檢定結果如表 4.5。結果可知該組學生之專題 I 與專題 II 成績達顯著差異 ($t = -3.736, p < 0.05$)。這表示對照組學生之專題 II 成績較專題

I 成績有明顯進步。

表 4.5 期末成就測驗-專題測驗：對照組相依樣本 T 檢定表

測驗	平均數	標準差	自由度	t 值	p
專題I	64.62	18.999	36	-3.736	0.0005*
專題II	73.89	19.842			

$p^* < 0.05$

實驗組之兩次專題成績檢定結果如表 4.6。結果可知實驗組學生之專題 I 與專題 II 成績達顯著差異 ($t = -2.954, p < 0.05$)。這表示實驗組學生之專題 II 成績較專題 I 成績有明顯進步。

表 4.6 期末成就測驗-專題測驗：實驗組相依樣本 T 檢定表

測驗	平均數	標準差	自由度	t 值	p
專題I	74.6944	16.91967	35	-2.954	0.003
專題II	81.9167	14.71515			

$p^* < 0.05$

綜合以上各組在兩次專題測驗之相依樣本檢定結果可知，兩組學生之專題 II 成績皆比專題 I 成績進步，表示從專題 I 之遊戲化題型轉變至專題 II 的數學題目皆對兩組學生帶來成績上之影響，使得學生成績表現有顯著的進步，而再根據實驗組與對照組之兩次專題成績差異分析結果，顯示實驗組之兩次專題成績皆比對照組優秀，因此，可推論本研究所發展之教材實作範例，使得實驗組學生在各種題型之程式設計實作能力皆比對照組學生好，也就是說，對照組學生在使用傳統教材情況下，雖然在專題 II 數學題目出現顯著進步，卻仍舊不如使用本研究所發展之教材的實驗組學生，顯見本研究教材所設計之實作範例的確使得實驗組學生在各種實作題型表現上優於使用傳統教材之對照組學生。

針對「期末成就測驗：紙筆測驗」之部分，根據 4.1.1 小節之紙筆測驗分析結果中可知，實驗組與對照組學生在成績表現上出現顯著差異，使用本研究教材之實驗組學生成績明顯較對照組學生好。而本研究於設計測驗工具時，特別將各題項以 Bloom 之認知層次雙向細目表整理之，深入將測驗之各題項進行兩組組間

差異分析，以獨立樣本 T 檢定，訂定 $p = 0.05$ 為顯著水準，並將題目所對應之認知層次與程式設計主題列出，其整理結果如表 4.7。

表 4.7 期末成就測驗-紙筆測驗兩組各題獨立樣本 T 檢定表

題號	分組	樣本數	平均數	標準差	自由度	t值	p	認知層次&程式設計主題
選擇1	對照組	37	1.51	1.967	70	1.986	0.025*	記憶：回憶 變數命名原則
	實驗組	35	0.69	1.530				
選擇2	對照組	37	1.19	1.853	70	-2.409	0.008*	理解：推論 指定陳述式
	實驗組	35	2.29	2.008				
選擇3	對照組	37	3.57	1.259	70	-0.781	0.219	理解：推論 條件結構(if..then)
	實驗組	35	3.77	.942				
選擇4	對照組	37	3.24	1.588	70	2.100	0.019*	理解：推論 重複結構 (For...Next)
	實驗組	35	2.37	1.926				
選擇5	對照組	37	2.92	1.801	70	-1.681	0.049*	記憶：回憶 VB內建函數 (Rnd函數)
	實驗組	35	3.54	1.291				
選擇6	對照組	37	0.35	1.111	70	0.032	0.488	理解：比較 邏輯運算&比較運算
	實驗組	35	0.34	1.136				
選擇7	對照組	37	2.70	1.898	70	0.164	0.435	理解：推論 重複結構(條件迴圈)
	實驗組	35	2.63	1.926				
選擇8	對照組	37	2.49	1.967	70	2.706	0.004*	理解：分類 陣列
	實驗組	35	1.26	1.884				
選擇9	對照組	37	3.14	1.669	70	0.124	0.455	記憶：確認 重複結構(條件迴圈)
	實驗組	35	3.09	1.704				
選擇10	對照組	37	0.97	1.740	70	0.436	0.332	評鑑：檢查&判斷 指定陳述式
	實驗組	35	0.80	1.623				
填充1-a	對照組	37	3.68	2.161	70	-2.524	0.007*	理解：解釋 串接運算子
	實驗組	35	4.69	.993				
填充1-b	對照組	37	3.51	2.317	70	-3.233	0.001*	記憶：回憶 VB內建函數 (Val函數)
	實驗組	35	4.86	.845				
填充2-1	對照組	37	1.46	.900	70	0.405	0.343	理解：分類 變數資料型態
	實驗組	35	1.37	.942				
填充2-2	對照組	37	0.92	.983	70	-3.113	0.001*	理解：說明 串接運算子
	實驗組	35	1.57	.778				

填充2-3	對照組	37	1.14	.976	70	-3.656	0.000*	記憶：確認 VB內建函數 (Msgbox函數)
	實驗組	35	1.83	.568				
填充3	對照組	37	1.95	1.971	70	-2.849	0.003*	理解：說明 邏輯運算&比較運算
	實驗組	35	3.14	1.556				
填充4	對照組	37	2.03	4.924	70	-1.754	0.042*	分析：組織&歸因 條件結構(if..then) 算數運算
	實驗組	35	4.43	6.617				
填充5-1	對照組	37	1.62	2.373	70	-1.395	0.083	分析：辨別&組織&歸因 重複結構(條件迴圈)
	實驗組	35	2.43	2.535				
填充5-2	對照組	37	1.22	2.175	70	-0.134	0.447	評鑑：分析&判斷 重複結構(條件迴圈)
	實驗組	35	1.29	2.217				
填充6	對照組	37	5.68	7.375	70	-0.022	0.491	分析：辨別&歸因 條件結構(if..then) 邏輯運算&比較運算
	實驗組	35	5.71	7.189				

由結果可知，對照組學生在選擇 1、4、8 題的成績明顯比實驗組學生好，這些題目的認知層次與程式設計主題分別為：變數命名原則之記憶（回憶）、重複結構之理解（分類）、及陣列之理解（推論）；反之，實驗組學生在選擇 2、填充 1-a、填充 1-b、填充 2-2、填充 2-3、填充 3、填充 4 等題目明顯較對照組學生成績高，其題項所涵蓋之認知層級與程式設計主題有 Rnd 函數之記憶（回憶）、串接運算子之理解（解釋）、Val 函數之記憶（回憶）、串接運算子之理解（說明）、Msgbox 函數之記憶（確認）、邏輯運算與比較運算之理解（說明）、條件結構與算數運算之分析（組織與歸因）。因此，可知實驗組學生在各顯著差異題項上，所涵蓋之認知層次由記憶而理解乃至分析，其程式設計主題也由指定陳述式、運算式、條件結構至 VB 內建函數，兩面向之範圍皆明顯較對照組為廣泛，也就是說，使用本研究所發展之實驗組學生在期末紙筆測驗之成績表現可明顯看出，不論在認知層次或程式設計主題面向皆明顯比對照組學生可達到較進階的層級，同時，也使得實驗組學生總體成績表現明顯優於對照組學生。

第二節 課後態度問卷結果分析

實驗課程結束後，分別請兩組學生填寫一份態度問卷，本節將蒐集到之封閉選項填答資料先分別進行兩組各題項的統計平均，以了解實驗組與對照組個別之態度傾向，接著就兩組之間進行獨立樣本 T 檢定，以探討不同的教材是否帶來兩組學生之態度差異。最後我們整理分析了學生於開放式問題中所填寫之意見。

兩組填寫問卷的課堂皆有少數學生因為當天請假，且事後催繳又無效，因此並未填答問卷，此外，尚有部分同學問卷填答不完全或是自行修改選項，這些問卷均視為無效問卷。整體問卷回收情況如表 4.8。

表 4.8 態度問卷回收狀況表

組別	人數	未填答問卷數	無效問卷數	有效問卷數	回收率
對照組	39	2	4	33	89%
實驗組	38	2	5	31	86%

4.2.1 兩組學生學習態度傾向分析

本小節將針對態度問卷列出兩組學生在問卷各題項的平均數，其平均數的得分可表示學生在態度面上之偏向（正、負面）。問卷設計包含三部分：學生對於程式設計看法、學生使用課程教材之感受、以及對於個人學習情況之檢討等。以下將分別針對兩組學生在這三部分之填答結果進行分析與討論。

一、對照組學生之態度傾向分析

1. 對照組學生「對於程式設計之看法」態度傾向

由表 4.9 可以看出，此部分各項得分平均數介於 2.12 到 3.243 之間。其中「我覺得程式設計可以培養我的邏輯思考能力」題項得分最高（3.24），而「相較於應用軟體（如 Word、PowerPoint、FrontPage 和 PhotoImpact 等等），我覺

得程式設計比較有助於培養我的邏輯思考能力」與「我覺得程式設計很有趣」之兩題項得分居次(分別是 3.03 及 3.00);此外,「我覺得程式設計很簡單」、「相較於應用軟體(如 Word、PowerPoint、FrontPage 和 PhotoImpact 等等),我覺得程式設計比較容易學」兩題項得分最低(分別為 2.15 與 2.12)。總共十個題項的整體平均數為 2.679,趨於中間偏正面,可見對照組學生感覺程式設計可以培養其邏輯思考能力且認同程式設計是有趣的,但是普遍覺得並不容易學;而對於程式設計課程整體而言,則持中間偏向正面的態度。

表 4.9 對照組「對於程式設計課程看法」態度傾向表

層面	題目	平均數
對於程式設計課程之看法	我覺得程式設計很有趣	3.00
	相較於應用軟體(如 Word、PowerPoint、FrontPage 和 PhotoImpact 等等),我覺得程式設計比較有趣	2.61
	我覺得程式設計很簡單	2.15
	相較於應用軟體(如 Word、PowerPoint、FrontPage 和 PhotoImpact 等等),我覺得程式設計比較容易學	2.12
	我覺得程式設計可以培養我的邏輯思考能力	3.24
	相較於應用軟體(如 Word、PowerPoint、FrontPage 和 PhotoImpact 等等),我覺得程式設計比較有助於培養我的邏輯思考能力	3.03
	我覺得程式設計可以培養我的問題解決能力	2.88
	相較於應用軟體(如 Word、PowerPoint、FrontPage 和 PhotoImpact 等等),我覺得程式設計比較有助於培養我的解題能力	2.91
	我希望學校的電腦課能多教程式設計相關內容	2.39
	我希望將來選讀資訊相關科系,以便繼續學習高深的程式設計	2.45
整體態度	2.679	

2. 對照組學生「課程教材使用感受」之態度傾向

由表 4.10 可看出,學生對於課程教材之感受各題項平均分數介於 2.30 至 2.79 之間。其中「課本所提供的練習題難易適中」、「做程式作業時我經常參考

課本」題項得分最高（分別是 2.79 及 2.76）；而「課本所提供的範例很生活化，且符合年輕人口味」之題項得分最低（2.30）。其整體態度之平均數為 2.643，為中間偏正面的看法。整體而言，學生認為所使用教材在教材組織難易度及解說方式上，尚屬可接受的範圍，但其對於教材所提供的範例則較不滿意。

表 4.10 對照組學生「課程教材使用感受」之態度傾向表

層面	題目	平均數
課程教材使用感受	上課時我經常參考課本	2.70
	做程式作業時我經常參考課本	2.76
	我覺得課本的教材組織能由淺入深，單元間連貫合理	2.70
	我覺得課本的內容難易度適當，符合我的程度	2.67
	我覺得課本對於程式設計概念的解說方式很好，我很容易了解	2.67
	我覺得課本所提供的範例很生活化，且符合年輕人口味	2.30
	我覺得課本所提供的 練習題 難易適中	2.79
	我覺得課本所提供的 練習題 富創意、能激發思考	2.52
	我覺得課本對於 練習題 的解題引導能幫助我思考程式寫法	2.70
	整體態度	2.643

3. 對照組學生「個人學習情況之檢討」態度傾向

表 4.11 為學生對於本學期程式設計課個人學習狀況檢討之填答結果，各題項平均分數介於 2.06 到 3.06 之間，平均得分最高（分別為 3.06 及 3.03）之兩題項為「我會盡力完成老師要求的練習題和作業」、「遇到不懂的地方我會積極請問老師或同學」；而以「課後我會主動複習上課內容」題項得分最低（2.06）。整體態度之平均數為 2.72，屬中間偏正面之態度。由此可知，學生認為自己在課堂之努力程度頗高，遇到有問題的地方也會儘量請教他人，但是在每堂課後主動複習之情況則普遍偏低，整體而言，學生對於課堂各方面學習情況的檢討，普遍屬於中間偏向正面之態度。

表 4.11 對照組「個人學習情況檢討」之態度傾向表

層面	題目	平均數
個人學習情況檢討	每一節課我都很認真上課	2.48
	每一節我都能跟得上老師的進度	2.82
	上課時我喜歡和同學討論解題方法	2.88
	遇到不懂的地方我會積極請問老師或同學	3.03
	課後我會主動複習上課內容	2.06
	我會盡力完成老師要求的練習題和作業	3.06
	整體而言，我覺得我這三個多月來的程式設計學習效果很好	2.70
	整體態度	2.72

二、實驗組學生之態度傾向分析

1. 實驗組學生「對於程式設計之看法」態度傾向

由表 4.12 可以看出，此部分各題項平均分數介於 2.00 至 3.35 之間。其中「相較於應用軟體（如 Word、PowerPoint、FrontPage 和 PhotoImpact 等等），我覺得程式設計比較有助於培養我的邏輯思考能力」、「我覺得程式設計可以培養我的邏輯思考能力」兩題項得分最高（分別為 3.35 及 3.23），而「相較於應用軟體（如 Word、PowerPoint、FrontPage 和 PhotoImpact 等等），我覺得程式設計比較有助於培養我的解題能力」、「我覺得程式設計可以培養我的問題解決能力」、「我覺得程式設計很有趣」等題項則得分居次（3.00）；此外，「相較於應用軟體（如 Word、PowerPoint、FrontPage 和 PhotoImpact 等等），我覺得程式設計比較容易學」、「我覺得程式設計很簡單」之題項得分最低（分別為 2.00 及 2.03）。總共十個題項之整體平均數為 2.75，為中間偏向正面的看法，由此可見，實驗組學生感覺程式設計可以培養邏輯思考能力、並能訓練問題解決能力，且認同程式設計是有趣的，但是普遍認為程式設計在學習上有難度，並不容易學習；而對於程式設計課程態度，整體而言則持中間偏向正面的態度。

表 4.12 實驗組「對於程式設計課程看法」態度傾向表

層面	題目	平均數
對於程式設計課程之看法	我覺得程式設計很有趣	3.00
	相較於應用軟體(如 Word、PowerPoint、FrontPage 和 PhotoImpact 等等)，我覺得程式設計比較有趣	2.74
	我覺得程式設計很簡單	2.03
	相較於應用軟體(如 Word、PowerPoint、FrontPage 和 PhotoImpact 等等)，我覺得程式設計比較容易學	2.00
	我覺得程式設計可以培養我的邏輯思考能力	3.23
	相較於應用軟體(如 Word、PowerPoint、FrontPage 和 PhotoImpact 等等)，我覺得程式設計比較有助於培養我的邏輯思考能力	3.35
	我覺得程式設計可以培養我的問題解決能力	3.00
	相較於應用軟體(如 Word、PowerPoint、FrontPage 和 PhotoImpact 等等)，我覺得程式設計比較有助於培養我的解題能力	3.00
	我希望學校的電腦課能多教程式設計相關內容	2.71
	我希望將來選讀資訊相關科系，以便繼續學習高深的程式設計	2.45
	整體態度	2.75

2. 實驗組學生「課程教材使用感受」之態度傾向

由表 4.13 可以得知，學生在課程教材之各題項平均分數介於 2.65 至 3.48 之間。其中題項「做程式作業時我常參考講義」、「上課時我經常參考講義」得分最高（分別為 3.48 及 3.45）；而「我覺得講義所提供的範例很生活化，且符合年輕人口味」之題項得分最低（2.65）。總共九個題項之平均數為 3.025，趨於中間偏向正面的態度，可見學生對於本研究教材之課堂輔助性持同意的態度，而對於教材範例是否符合年輕人喜好，題項得分為 2.65，乃屬中間偏向正面之看法，普遍認為教材範例仍有改進的空間；整體而言，學生們對於程式設計課程的普遍態度為中間偏向正面。

表 4.13 實驗組「課程教材使用感受」之態度傾向表

層面	題目	平均數
課程教材使用感受	上課時我經常參考講義	3.45
	做程式作業時我經常參考講義	3.48
	我覺得講義的教材組織能由淺入深，單元間連貫合理	3.23
	我覺得講義的內容難易度適當，符合我的程度	2.74

我覺得講義對於程式設計概念的解說方式很好，我很容易了解	2.97
我覺得講義所提供的範例很生活化，且符合年輕人口味	2.65
我覺得講義所提供的 練習題 難易適中	2.74
我覺得講義所提供的 練習題 富創意、能激發思考	2.97
我覺得講義對於 練習題 的解題引導能幫助我思考程式寫法	3.00
整體態度	3.025

3. 實驗組學生「個人學習情形檢討」之態度傾向

表 4.14 為學生對於本學期程式設計課個人學習狀況檢討之填答結果，各題項之平均數介於 2.03 至 3.19 之間。其中「上課時我喜歡和同學討論解題方法」得分最高 (3.19)，而「我會盡力完成老師要求的練習題和作業」、「遇到不懂的地方我會積極請問老師或同學」等題項則得分居次 (分別為 3.06 及 3.03)；此外，「課後我會主動複習上課內容」之題項得分最低 (2.03)。整體態度之平均數為 2.79，屬中間偏正面之態度。由此可知，學生認為自己在課堂中遇到問題的地方喜歡與同學討論解題方法，且其在課堂努力程度頗高，並會適時請求他人支援，但是檢討每堂課後主動複習之情況，則普遍態度偏向負面，整體而言，學生對於課堂各方面學習情況的檢討，普遍屬於中間偏向正面之態度。

表 4.14 實驗組「個人學習情形檢討」之態度傾向表

層面	題目	平均數
個人學習情況檢討	每一節課我都很認真上課	2.65
	每一節我都能跟得上老師的進度	2.61
	上課時我喜歡和同學討論解題方法	3.19
	遇到不懂的地方我會積極請問老師或同學	3.03
	課後我會主動複習上課內容	2.03
	我會盡力完成老師要求的練習題和作業	3.06
	整體而言，我覺得我這三個多月來的程式設計學習效果很好	2.97
	整體態度	2.79

4.2.2 實驗組-對照組之課後態度問卷組間差異分析

本節以獨立樣本 T 檢定方式來分析兩組學生的態度差異情形。

一、實驗組-對照組「對於程式設計課程之看法」之組間差異分析

此部份數值資料採用獨立樣本 T 檢定，訂定 $p = 0.05$ 為顯著水準，分析實驗組與對照組態度平均數差異。在「學生對程式設計課程」的態度面向上，其檢定結果如表 4.15，結果可知兩組態度平均數未達到顯著差異 ($t = 0.051$, $p > 0.05$)。可見兩組學生對於程式設計課程之看法並未出現明顯差異的情形。

表 4.15 態度問卷平均數樣本 T 檢定表：兩組學生對於程式設計課程之看法獨立

分組	樣本數	平均數	標準差	自由度	t 值	p
對照組	33	2.7516	.41221	62	0.051	0.48
實驗組	31	2.679	0.419			

$p > 0.05$

二、實驗組-對照組「課程教材使用感受」之組間差異分析

在學生「課程教材使用感受」的面向上，其檢定結果如表 4.16，結果可知兩組態度平均數達顯著差異 ($t = -3.530$, $p < 0.05$)，由此可知，兩組學生對於所使用之教材在感受上有顯著差異，且實驗組學生對於教材之態度明顯優於對照組。

表 4.16 態度問卷平均數獨立樣本 T 檢定表：兩組學生對於課程教材使用感受

分組	樣本數	平均數	標準差	自由度	t 值	p
對照組	33	2.643	0.428	62	-3.530	0.0005*
實驗組	31	3.025	0.437			

$p^* < 0.05$

為深入瞭解兩組學生於本部分各題項填答結果之差異性，本研究進一步將學生填答資料各題項以獨立樣本 T 檢定，其結果如下表 4.17。結果可知兩組除了在「我覺得講義的內容難易度適當，符合我的程度」、「我覺得講義所提供的

練習題難易適中」之兩題項態度平均數未達到顯著差異 ($t = -0.388, t = 0.267, p > 0.05$) 外，其他各題項之態度平均數均達顯著差異，且實驗組學生之態度平均數皆較對照組學生高，表示實驗組學生之態度明顯正向。換言之，實驗組學生使用了本研究所發展之教材後，對於教材實用性、教材組織與內容設計上的感受比使用傳統課本的對照組學生正面。

表 4.17 態度問卷平均數獨立樣本 T 檢定表：兩組學生對於教材使用感受各題項

題目	分組	樣本數	自由度	平均數	標準差	t值	p
上課時我經常參考講義	對照組	33	62	2.70	0.637	-4.291	0.000*
	實驗組	31		3.45	0.768		
做程式作業時我經常參考講義	對照組	33	62	2.76	0.614	-4.686	0.000*
	實驗組	31		3.48	0.626		
我覺得講義的教材組織能由淺入深，單元間連貫合理	對照組	33	62	2.70	0.684	-3.241	0.001*
	實驗組	31		3.23	0.617		
我覺得講義的內容難易度適當，符合我的程度	對照組	33	62	2.67	0.777	-0.388	0.349
	實驗組	31		2.74	0.773		
我覺得講義對於程式設計概念的解說方式很好，我很容易了解	對照組	33	62	2.67	0.645	-1.847	0.035*
	實驗組	31		2.97	0.657		
我覺得講義所提供的範例很生活化，且符合年輕人口味	對照組	33	62	2.30	0.585	-2.195	0.016*
	實驗組	31		2.65	0.661		
我覺得講義所提供的練習題難易適中	對照組	33	62	2.79	0.600	0.267	0.395
	實驗組	31		2.74	0.773		
我覺得講義所提供的練習題富創意、能激發思考	對照組	33	62	2.52	0.667	-2.838	0.003*
	實驗組	31		2.97	0.605		
我覺得講義對於練習題的解題引導能幫助我思考程式寫法	對照組	33	62	2.70	0.728	-1.772	0.041*
	實驗組	31		3.00	0.632		

三、實驗組-對照組「個人學習情況檢討」之組間差異分析

在「個人學習情況檢討」的態度面向上，其檢定結果如表 4.18，結果可知兩組態度平均數未達到顯著水準 ($t = 0.902$, $p > 0.05$)，由此可知，兩組學生分別檢討個人學習情況並未出現明顯差異的情形。

表 4.18 態度問卷平均數獨立樣本 T 檢定表：個人學習情況檢討差異分析結果

分組	樣本數	平均數	標準差	自由度	t 值	p
對照組	33	2.800	0.470	62	0.902	0.185
實驗組	31	2.709	0.335			

$p > 0.05$

4.2.3 課後態度問卷分析結果討論

由上述兩組差異分析結果中可瞭解，以學生「對於程式設計課程之看法」、「課程教材使用感受」、「個人學習情況檢討」等三部分態度問卷之填答結果而言，兩組學生在「課程教材使用感受」上差異明顯，且使用本研究所發展之教材的實驗組學生對教材感受明顯比對照組好。再深入分析此部分各題項之差異情形發現，兩組除了在「我覺得講義的內容難易度適當，符合我的程度」、「我覺得講義所提供的練習題難易適中」之兩題項態度平均數未達到顯著差異外，其他各題項之態度平均數均達顯著差異，且實驗組學生之平均數皆較對照組學生高，表示實驗組學生在各題項上態度明顯比對照組正向。換言之，使用本研究所發展之教材的實驗組學生在「課程教材使用感受」態度上，不論是「教材對於課程之實用程度」或者「對於教材組織及內容接受度」之填答問卷分數皆明顯較對照組學生高，顯示本研究所發展之教材乃引起實驗組學生在態度上正向之影響；以「教材對課程之實用性」而言，本研究所發展之教材確有其實用性，此方面亦可從實驗組學生在開放性問題的填答意見中得到佐證：

「教材把我們要用的東西都寫出來了，上課做程式的時候需要參考講義的也很多，可是程式上的東西很多、很複雜，有時候會有點頭昏眼花…。不過，教材還蠻有用的，我還蠻喜歡的！」(實驗組，編號 1)

「基本上我覺得教材上還不錯！至少照著做都可以做出來，不過老師我真的有很多不瞭解的地方啦！」(實驗組，編號 8)

另外，以「教材組織、內容的接受度」而言，實驗組學生對於本研究教材設計的方式，不管在於教材的解說方式、範例的喜好度、解題的引導程度等，均明顯比使用傳統課本的對照組接受度高。從兩組學生對於開放性問題的回答可見其差異：

「其實這門課內容頗有趣，很合大家口味，講解也很詳細，也許只是有一些比較繁雜的地方，比較難懂，Y~其實就是遇到比較複雜的東西，變化大一點，我就會掛掉了，覺得VB很難！不過，教材~嗯~實用！」(實驗組，編號 11)

「教材的排版還算不錯，也容易看懂，在做題目的時候也很有用，但是為什麼我始終不會寫程式呢？這個嘛...相信把教材給會寫程式的爸爸看會很有用！」(實驗組，編號 11)

「改成有關學生生活或遊戲、心理測驗之類的，會有較大的興趣！」(對照組，編號 7)

「許多專有的內容可以更有系統的條列出來，不要只是起個頭，最後結個尾，中間總覺得有什麼東西漏掉了，因為根本不知道可以拿來幹嘛，要像是計算機那類的就很好！」(對照組，編號 4)

整體而言，這些正向的結果可以顯示本研究所設計之教材所規劃的內容、引用範例，是比較能夠滿足學生要求的，特別是生活化、遊戲化、實用性的部分。

然而，教材之不同並未造成兩組「對於程式設計課程之看法」和「對於個人學習檢討情況」之差異產生。兩組學生對於這兩部分之整體態度皆為中間偏向正面的意見。究其未發生差異之原因，可能因高一學生在程式設計學習處於

起步階段，而其課程內容與學生過去所學之應用軟體差異甚大，難度加深許多，使學生學習意願普遍不高，從學生之開放性問卷中可看出，學生會因為本身對於程式設計的看法有偏差，或因本身能力之不足，而產生對於程式設計教學的不適應感：

「我覺得上這個課程，對某些同學會有些不公平，也許可能他對 VB 一點興趣也沒有，所以很痛苦，是一種壓力。而且在日常生活中也不實用，只能當作一種消遣，既不能常練習，也就容易忘記！」(對照組，編號 5)

「沒興趣，所以沒有想學的意願。」(對照組，編號 1)

「嗯～可能天生對這個方面比較不擅長，所以覺得以前的課程比較有趣吧！我只覺得程式設計好難！」(對照組，編號 8)

「對這方面不是很擅長，所以引發不了我的興趣，老師可以多多利用測驗分出同學的等級，並等級發出不同作業，這樣才不會有人聽不懂的狀況。」(對照組，編號 11)

「我覺得這個課程對我來說有些困難，但老師教得很好，至少讓我能更有興趣、動力去學，雖然還有很多不瞭解的地方，可是我覺得這學期的電腦課我獲益良多。」(實驗組，編號 1)

「好難喔！其實我都不怎麼懂。」(實驗組，編號 8)

第三節 訪談資料分析

為深入瞭解學生對課程的實際感受與教材使用之意見，本研究於實驗課程結束後，從對照組、實驗組各選出七位學生進行訪談，訪談之重點為：學生本身對於電腦或程式設計課程的看法、學生對教材的感受與建議，以及後續學習的意願等。以下分別就各部分整理學生之意見：

一、學生本身對於電腦或程式設計課程的看法

座談資料顯示，學生對於電腦（程式設計）這個科目的感受明顯然受到其

並非主要科目之影響，且就學生本身在國中階段的學習經驗而言，電腦雖為國中必修課程之一，很多學校卻常將電腦課挪做它用，例如：考試、借課、自習等等，使得學生強烈感受到電腦學科不受學校重視，進而影響其本身對電腦課程的觀感。甚至有學生提到：「電腦課就是用來賺學分的！」(實驗組，39 號)。但若從積極面來看，亦有學生表示電腦是個新奇、有趣的東西，其學習內容日新又新，可引發他們學習意願與挑戰新知識的企圖心。受訪學生對程式設計課程之難度反應則因人而異，有人表示因為難所以覺得有挑戰性(對照組，25 號)，卻也有人因為難而感到挫折(對照組，08 號)，另有學生表示以下看法，電腦(程式設計)課程的價值主要建立在課程的實用性上，故程式設計課應注重教材內容的生活實用性。

「如果以後有用的到的話就覺得還蠻實用的，不過如果用不到的就覺得有點可惜。電腦科沒過還是要補考，所以還是會先認真上課啦！」(實驗組，03 號)

「感覺有的課程蠻實用的不過有些根本沒有用，我覺得學習程式設計少部分有用。」(實驗組，39 號)

二、學生對教材的感受與建議

隨著課程的進行，兩組學生均感覺程式邏輯越來越困難，要寫的程式碼也變多，所以不瞭解的地方也會越來越多，但兩組學生在這方面的感受仍有不同的傾向。對照組學生多數覺得教材內容雖然變得困難、複雜，但只要瞭解基本原理，應該可以把作業完成；而實驗組學生則表示要多花時間、心力聽講，才能真正瞭解每一個單元要做的內容。而對於哪些教學單元覺得有趣方面，兩組學生都會以範例內容的實用性為衡量標準，例如：對照組 25 號同學提到「計算的部分，如果學會了，以後算數學會很方便」、實驗組 3 號同學感覺「我喜歡圖片可以變大變小那個，因為比較簡單又蠻有趣的，可以馬上做出來看到效果」。除此之外，單元內容的簡易程度也是學生考量的因素之一。關於兩組教材之課程輔助程度及改進建議方面，對照組學生雖因人而異，但普遍對教材所

提供的範例覺得還有加強的地方，例如：有學生建議題目可以實用、有趣一點，另外，也有學生希望概念講解的地方可以減少或者更具體一點（例如：以圖表方式）。當我們讓實驗組學生自己拿課本（傳統教材）和他們所使用的教材相比較時，他們對於「範例實作」的設計方式多持肯定的意見，且感覺教材內的範例比較不無聊。這說明了本研究教材的正向影響，也與態度問卷結果不謀而合。至於教材內容該如何改進方面，實驗組學生表示需要補充程式除錯的相關內容，由於學生在課堂遇到程式錯誤時，大多數是透過詢問教師的方式獲得解決，然畢竟教學者以一對多，所能提供的幫助有限，因此確有必要在教材中增加此方面的內容。還有學生反應程式範例應逐行加註說明，以增進學生對於程式碼的理解。最後，對於程式設計教材內容之建議方面，學生大都希望增加生活化、遊戲化的程式範例，例如：踩地雷、俄羅斯方塊、心理測驗等等。

三、後續學習的意願

學生普遍表示因為家中電腦軟、硬體設備未能支援其後續學習活動。倘若家中軟硬體設備可以配合 VB 的練習的話，一部份學生表示要有實際的目標才會複習，其他則有學生表示若有空閒時間就會練習。而對於未來繼續學習程式設計的意願方面，大部分學生都表示若教材內容能吸引其興趣，即會想繼續學習，甚至有學生建議可以請學校進行問卷調查，瞭解學生想要學習之內容，如此才能與其興趣相結合，增進學習動機。

第四節 教學日誌分析

為了隨時瞭解兩組學生在程式設計課程學習情況、以及針對研究者教學方式提出檢討，研究者於十一週之課堂教學過程，皆逐堂記錄心得於個人教學日誌中（請見附錄九），本節將針對教學日誌之內容將其要點規劃整理如下：

一、範例之選用為引發學生對學習內容興趣關鍵

在教學過程中，因兩組學生使用教材設計方式之不同，使得學生所實作範例也大相逕庭，從研究者之教學日誌中可明顯看出，若是搭配課程的實作範例能吸引學生的注意力並引起其學習興趣，可明顯感受到學生在教學過程中，對學習內容的態度較為積極，其學習專注力也較高。而所謂可吸引學生之範例除難易度必須適中外，其範例所具備之特質則因班級而異，實驗組班級對於趣味性、遊戲化範例較為有興趣；而對照組則對於與其它課程相關之範例，特別表現出強烈學習意願。

「本範例中有讓學生自己去蒐集感興趣的圖片，有些學生找了NBA 球星的圖片、而有些人找了喜歡的明星照片，在找圖的過程中課堂活動的氣氛良好，而且學生都很專心在找自己喜歡的圖片，確實有引發動機之功用！」(2005年3月18日，實驗組)

「在前幾週的課程中就發現本班的學生似乎數理能力蠻好的，尤其是幾個本來上課就比較會有反應的男生，因此，本週主要的重點在於讓學生更加熟悉判斷式的寫法與使用時機，以「二元一次方程式求解」為例，更加能發揮本班所長，符合學生學習經驗的範例，全班從開始繪製流程圖、我開始示範怎麼寫程式、學生練習，好像很都能直覺就可以跟著想出怎麼完成作品，例如：怎麼寫判別式、有了判別式以後該怎麼判斷是否有解、有解之後要怎麼求解之類的問題，所以，使用範例的時候若是能考慮以學生學習經驗為基礎來當範例的題目，我的感覺是除了消極的以引起動機為目的外，還因為這題目本身就是他們熟悉的，有基礎的知識概念，不需要多花其他時間做範例的說明(說明範例是要幹麻的、為什麼我們要這麼作之類的)，學生會比較願意也比較有心力可以用來寫程式。」(2005年4月15日，對照組)

二、教學內容與實作範例之相關性，直接影響學生對程式設計之接受程度

「雙軸線的教材結構組織」為本研究所發展之教材設計原則之一，其所蘊含的主要精神除了在教材規劃時，對程式設計知識與VB 界面控制項知識兩面向適度規劃之外，另一重點為雙軸線的概念必須是搭配實作範例而教導，亦即，當範

例談到之雙軸線概念時，這些概念才會出現在教材內容中，而這項原則也在教學過程中在對照組學生身上得到印證，因為對照組學生所使用之傳統教材在規劃上以程式設計知識為切入點，在各單元的一開始皆會詳盡介紹某些程式設計概念，如：介紹變數時，會先從變數的概念、資料型態、儲存空間乃至變數命名原則等，將知識大量灌輸到學生身上，然而，在課堂教學過程中，卻發現使用這樣的教學方式，使得學生學習效果差。遠不如讓學生實際做了範例之後，進一步了解問題所在，其效果會比一開始就灌輸大量且不相關之程式設計知識要好。

「課堂一開始的時候使用上週作業範例講解流程圖，並要學生動手繪製，但是，講解流程圖的概念的時候(什麼符號代表什麼意義)發現學生一副很茫然、無奈的樣子(上週講解也碰到一樣狀況，因為時間有限，並沒有舉例讓他們練習)，後來，將二元一次方程式帶入講解流程圖的時候，學生因為比較熟悉怎麼求解二元一次方程式才比較可以回答的出來該怎麼描繪流程圖，也比較有正面的反應。」(2005年4月15日，對照組)

「在學生實做範例運算時，先請學生將兩數宣告成整數，然後引導他們填入浮點數，發覺計算出來的結果不是正確的，在以引導聯想的發問詢問他們為什麼會有差異，學生很快就反應到是資料型態的錯誤引發的，而且顯得相當有興趣，這麼一來，學生就知道資料型態對於變數的影響，也讓他們比光用講解的方式更容易理解變數的概念。因此，適時地採用不同的教學方式將會增進教學上的成效。」(2005年4月1日，對照組)

三、兩組學生於期中成就測驗後，態度出現明顯轉折

本研究在教學實施規劃上，將課程分為兩階段：基礎認知與進階學習，並於兩階段間安排「期中成就測驗」，而經課堂觀察結果發現，兩組學生在經過「期中成就測驗」後，其態度上出現明顯轉折；實驗組在課堂上之表現明顯變得積極、主動，甚至有學生忘了下課時間，反之，對照組則出現意興闌珊之表現，研究者推論會造成此項差異之原因，乃是由於兩組學生皆對於程式設計概念、VB 界面控制項具備基礎認知後，再進入進階學習之階段，其程式設計概念變得較為複雜，因此，使用傳統教材之對照組學生必須面臨的程式設計知識學習內容加深、

加重，但教材在範例上並無明顯變化；而使用本研究教材之實驗組學生則因為範例搭配程式設計內容的遊戲化、生活化及趣味化設計，而變得對實作程式有積極的動機，更曾有學生反應練習的時間不夠，可見此為本研究教材帶來正面之影響。

「幾週上課下來，總感覺對照組學生與實驗組同學在學習程式設計的效果並沒有太大差異，換句話說，我會覺得使用的範例並未造成課堂學習氣氛的差異，經過這將近一個半月的觀察後，我深深地感覺到兩個班同學對於程式設計課程的態度其實有一些差異，並成為影響課堂氣氛的重要因素，例如：我會發現對照組的學生會很認真的想完成一個程式，當程式寫完的時候會有興趣想自己測測看寫出來的程式有沒有用，像是在求二元一次方程式解的時候，他們會想要去自己測試一下寫完的程式是不是可以真的求出解，解答對不對，解答不對的時候會急著問我為什麼呢？甚至會自己想延伸問題，當 X^2 的係數是零的時候就不會有所謂重根、相異實根的問題，那程式該怎麼改呢？那當然在實驗組也是有幾位比較有動機的同學，他們就會很認真的聽講，當對於講義上有問題的時候會希望我再講解一次程式碼，尤其是女生比起對照組要認真一些，但是，比例上是比對照組少很多，也就是說，在實驗組大部分同學是想要完成一個作品給老師改分數，但是，不會進一步去關心作品有沒有可以改進的空間，對於學習程式的動機、興趣比較弱。」(2005年4月22日，實驗組、對照組)

「感覺今天對照組學生上起課來好像有氣無力，推論應該是要將閏年範例程式從巢狀結構轉成兩條件的邏輯運算其觀念比較複雜的關係，雖然經過教師講解之後大部分學生都可以瞭解狀況寫出正確的程式，不過感覺上學生比較沒動力去修改，即使是修改了也是出於想要完成作業的心態。此情況與本班學生前幾週上課情況差異很大，因為本組學生一直以來對於範例的延伸練習都讓教學者感覺躍躍欲試的樣子，而本週甚至還有學生反應為什麼要同樣的情況交那麼多種寫法(例如：if...then 就足以表達條件式，為什麼還要交Select...Case 這樣作業變多了之類的話語)」(2005年5月6日，對照組)

「範例中以可愛的圖片來代表人物，一開始展示時就引發學生一陣討論聲音(不外乎是說圖片真可愛、吃東西怎麼這樣吃、會變來變去很好玩之類的話語)，接著，在做範例的時候，感覺學生就比較集中注意力想去做跟展示的東西一樣的效果。由於，範例在設計的時候有一些比較細節的東西沒有考

量進來，例如：當性別轉換的時候，累計的熱量並不會歸零，有一些同學開始會去發現新的問題，然後自己討論起來，在教師巡堂的時候提出問題想要去寫出表達這些情況的程式碼。」(2005年5月6日，對照組)