

第四章 資料分析與討論

本研究是以高職計算機概論課程為例，並配合e-Learning線上輔助學習網作輔助學習之學習成效分析比較。因此，本章根據研究目的建置完成一個e-Learning學習系統，並配合教學實驗探討研究待答問題和研究假設，最後以統計方法對所獲得的資料與結果加以分析。因此將研究結果分成三部分呈現。第一節為樣本描述；第二節計算機概論之輔助學習成就比較分析；第三節計算機概論之e-Learning學習後檢討會議資料分析。

第一節 樣本描述

本研究樣本係以新竹高級工業職業學校職業類科高一學生為研究對象進行實驗教學，由本研究者所任教職業類科高一學生四個班級中隨機選取兩班，分別是製圖科及板金科各一班，因該校製圖科係由板金科減班新增之科別，除了師資與教學環境相同外，入學基測成績也相當（如表 1-1）並且兩科同屬工業類機械群，僅有實習科目稍有不同，而其他普通、專業科目及未來升學與就業機會皆相同。

由此可知實驗組及對照組的同質性非常高，另以班級為單位，抽籤方式隨機分派實驗組（製圖科）及對照組（板金科）各一班學生為本實驗教學樣本（表 4-1）。

表4 - 1 實驗研究學生樣本 (n=78)

組別	男生	女生	總人數
實驗組	28	12	40
對照組	37	1	38
總計	65	13	78

第二節 計算機概論之e-Learning學習成就比較分析

本節以統計資料來解釋實驗組與對照組，在經過教學實驗之後，實驗組與對照組對於計算機概論全球三大數位素養能力模擬卷之前、後測驗的差異情形。其描寫如下所示：

壹、高職學生學習計算機概論課程，以傳統講授配合實作教學法與應用e-Learning教學法在計算機基礎概念學習成效的影響

教學實驗結束後，收集實驗組與對照組，在「計算機基礎概念」學習成就測驗之前後測成績和前後測分數改變的情形如表4-2 所示。

表 4-2 「計算機基礎概念」學習成效前、後測成績表

實驗組 編號	前測	後測	分數改變	對照組 編號	前測	後測	分數改變
E01	12	20	8	1	10	12	2
E02	10	22	12	2	12	14	2
E03	8	18	10	3	6	18	12
E04	10	16	6	4	12	16	4
E05	12	26	14	5	14	18	4
E06	10	16	6	6	10	10	0
E07	12	22	10	7	14	14	0
E08	12	20	8	8	16	12	-4
E09	10	18	8	9	8	10	2
E10	14	20	6	10	12	14	2
E11	12	22	10	11	8	12	4
E12	10	24	14	12	12	10	-2
E13	16	26	10	13	8	12	4
E14	14	24	10	14	10	14	4
E15	8	22	14	15	16	18	2
E16	12	12	0	17	18	16	-2
E17	14	20	6	18	16	10	-6
E18	12	22	10	19	14	20	6
E19	10	18	8	20	12	10	-2
E20	8	16	8	21	8	16	8
E21	14	24	10	22	6	0	-6

表 4-2 「計算機基礎概念」學習成效前、後測成績表（續）

E22	10	20	10	23	12	18	6
E23	4	12	8	24	16	10	-6
E24	8	16	8	25	18	16	-2
E25	10	20	10	26	20	14	-6
E26	8	18	10	27	12	20	8
E27	10	20	10	28	10	22	12
E28	12	26	14	29	12	8	-4
E29	10	24	14	30	2	6	4
E30	10	20	10	31	4	10	6
E31	6	22	16	32	8	20	12
E32	14	20	6	33	12	20	8
E33	10	28	18	34	16	18	2
E34	12	18	6	35	20	20	0
E35	16	20	4	36	18	16	-2
E36	14	18	4	37	16	14	-2
E37	10	20	10	38	20	18	-2
E38	14	22	8	39	18	12	-6
E39	6	26	20	平均	12.53	14.16	1.63
E40	10	20	10				
平均	10.85	20.45	9.6				

註：本成績表實驗組編號由E01~ E40；對照組編號由1~39，其中16號中途休學。

表4-3 「計算機基礎概念」測驗前後測成績之平均數與標準差

組別	前測		後測	
	平均數	標準差	平均數	標準差
實驗組	10.85	2.68	20.45	3.60
對照組	12.53	10.82	14.16	12.58

由表4-4 得知，實驗組之前後測成績的平均差異值為-9.6，差異值考驗的t 值=-15.77， $p=.000 < .001$ ，達到顯著水準；而對照組之前後測成績的平均差異值為-1.63，差異值考驗的t 值=-1.993， $p=0.75 > .05$ ，未達到顯著水準。因此本研究拒絕研究假設一，以傳統講授配合實作教學法或應用e-Learning教學法進行計算機基礎概念的學習成效有顯著差異。

表4-4 「計算機基礎概念」實驗組與對照組前、後測成對樣本t 檢定表

組別	人數	平均數	標準差	t 值
實驗組前測-後測	40	-10.40	3.85	-15.77***
對照組前測-後測	38	-1.63	5.11	-1.993*

* $P < .05$, *** $P < .001$

貳、高職學生學習計算機概論課程，以傳統講授配合實作教學法與應用 e-Learning教學法在常用應用軟體學習成效的影響

教學實驗結束後，收集實驗組與對照組，在「常用軟體」學習成效前後測成績情形如表4-5 所示。

表4-5 「常用應用軟體」學習成效前、後測成績表

實驗組 編號	前測	後測	分數改變	對照組 編號	前測	後測	分數改變
E01	14	30	16	1	16	16	0
E02	12	24	12	2	10	14	4
E03	10	24	14	3	8	16	8
E04	8	18	10	4	8	20	12
E05	14	20	6	5	20	18	-2
E06	8	18	10	6	8	12	4
E07	10	24	14	7	10	14	4
E08	14	26	12	8	12	16	4
E09	8	20	12	9	6	12	6
E10	8	18	10	10	14	22	8
E11	14	16	2	11	6	14	8
E12	10	18	8	12	10	12	2
E13	10	22	12	13	12	20	8
E14	16	20	4	14	8	20	12
E15	16	18	2	15	12	24	12
E16	2	2	0	17	12	10	-2
E17	10	20	10	18	14	14	0
E18	16	20	4	19	10	24	14
E19	18	24	6	20	16	12	-4

表 4-5 「常用應用軟體」學習成效前、後測成績表 (續)

E20	10	18	8	21	10	14	4
E21	8	20	12	22	4	0	-4
E22	12	16	4	23	10	16	6
E23	6	12	6	24	14	8	-6
E24	10	12	2	25	24	20	-4
E25	14	16	2	26	20	18	-2
E26	14	18	4	27	10	22	12
E27	4	16	12	28	10	10	0
E28	14	18	4	29	14	4	-10
E29	8	18	10	30	2	10	8
E30	10	16	6	31	4	14	10
E31	12	20	8	32	10	22	12
E32	6	18	12	33	10	24	14
E33	16	20	4	34	12	20	8
E34	10	14	4	35	10	16	6
E35	8	24	16	36	8	24	16
E36	6	24	18	37	18	26	8
E37	6	20	14	38	10	10	0
E38	8	20	12	39	10	16	6
E39	4	18	14	平均	11.11	15.89	4.78
E40	6	16	10				
平均	10.25	18.9	8.65				

表4-6 「常用軟體」測驗前後測成績之平均數與標準差

組別	前測		後測	
	平均數	標準差	平均數	標準差
實驗組	10.25	4.43	18.9	4.57
對照組	11.11	5.69	15.89	12.58

由表4-7 得知，實驗組之前後測成績的平均差異值為-8.65，差異值考驗的t 值=-11.7， $p=.000 < .001$ ，達到顯著水準；而對照組之前後測成績的平均差異值為-4.78，差異值考驗的t 值=-6.841， $p=.000 < .001$ ，亦達到顯著水準。因此本研究接受研究假設二，以傳統講授配合實作教學法與應用e-Learning教學法進行高職常用應用軟體的學習成效無顯著差異。

表4-7 「常用軟體」實驗組與對照組前、後測成對樣本t 檢定表

組別	人數	平均數	標準差	t 值
實驗組前測-後測	40	-8.65	4.65	-11.7 ***
對照組前測-後測	38	-4.78	6.17	-6.841***

*P<.05, ***P < .001

參、高職學生學習計算機概論課程，以傳統講授配合實作教學法與應用 e-Learning教學法在網路應用與安全學習成效的影響

教學實驗結束後，收集實驗組與對照組，在「網路應用與安全」學習成效前、後測成績，如表4-8 所示。

表4-8 「網路應用與安全」學習成效前、後測成績表

實驗組 編號	前測	後測	分數改變	對照組 編號	前測	後測	分數改變
E01	12	26	14	1	2	10	8
E02	8	18	10	2	2	12	10
E03	4	18	14	3	2	8	6
E04	14	10	-4	4	4	4	0
E05	10	12	2	5	10	12	2
E06	8	14	6	6	6	0	-6
E07	8	14	6	7	8	16	8
E08	4	22	18	8	4	12	8
E09	6	16	10	9	8	0	-8
E10	10	6	-4	10	10	18	8
E11	10	8	-2	11	6	2	-4
E12	14	6	-8	12	10	2	-8
E13	14	8	-6	13	8	12	4
E14	10	12	2	14	6	16	10
E15	12	6	-6	15	6	4	-2
E16	6	4	-2	17	8	10	2
E17	10	20	10	18	10	4	-6
E18	10	20	10	19	8	16	8

表 4-8 「網路應用與安全」學習成效前、後測成績表（續）

E19	14	14	0	20	12	10	-2
E20	6	12	6	21	2	16	14
E21	12	10	-2	22	4	2	-2
E22	8	12	4	23	6	10	4
E23	2	6	4	24	12	8	-4
E24	12	12	0	25	12	22	10
E25	14	14	0	26	14	4	-10
E26	6	6	0	27	14	2	-12
E27	6	2	-4	28	10	14	4
E28	18	18	0	29	8	2	-6
E29	14	18	4	30	0	0	0
E30	8	8	0	31	2	4	2
E31	6	12	6	32	2	4	2
E32	14	10	-4	33	8	2	-6
E33	16	14	-2	34	12	10	-2
E34	2	6	4	35	12	4	-8
E35	12	16	4	36	8	8	0
E36	4	18	14	37	10	6	-4
E37	14	12	-2	38	10	0	-10
E38	12	14	2	39	12	12	0
E39	4	12	8	平均	7.58	7.84	0.26
E40	12	14	2				
平均	9.65	12.5	2.85				

表4-9 「網路應用與安全」測驗前後測成績之平均數與標準差

組別	前測		後測	
	平均數	標準差	平均數	標準差
實驗組	9.65	4.05	12.5	5.29
對照組	7.58	3.76	7.84	8.79

由表4-10 得知，實驗組之前後測成績的平均差異值為-2.85，差異值考驗的t 值=-2.896， $p=.000 < .001$ ，達到顯著水準；而對照組之前後測成績的平均差異值為 -0.2628，差異值考驗的 t 值=-0.249， $p=0.81 > .05$ ，未達到顯著水準。因此本研究拒絕研究假設三，以傳統講授配合實作教學法與應用e-Learning教學法進行高職網路應用與安全

學習成效有顯著差異。

表4-10「網路應用與安全」實驗組與對照組前、後測成對樣本t 檢定表

組別	人數	平均數	標準差	t 值
實驗組前測-後測	40	-2.85	6.22	-2.896**
對照組前測-後測	38	-0.26	6.60	-0.249

*P<.05,***P < .001

肆、高職學生學習計算機概論課程，以傳統講授配合實作教學法與應用 e-Learning教學法在學習成效總成績的影響

教學實驗結束後，收集實驗組與對照組計算機概論學習成就測驗之前後測總成績和前後測分數改變的情形如表4-11 所示。

表 4-11 實驗組與對照組模擬卷測驗前、後測總成績表

實驗組 編號	前測	後測	分數改變	對照組 編號	前測	後測	分數改變
E01	38	76	38	1	28	38	10
E02	30	66	36	2	24	40	16
E03	22	60	38	3	16	42	26
E04	32	44	12	4	24	40	16
E05	40	58	18	5	44	48	4
E06	28	48	20	6	24	22	-2
E07	30	60	30	7	32	40	8
E08	34	68	34	8	28	46	18
E09	22	54	32	9	28	22	-6
E10	28	44	16	10	40	54	14
E11	36	46	10	11	20	28	8
E12	30	48	18	12	32	24	-8
E13	40	16	-24	13	28	44	16
E14	40	56	16	14	24	50	26
E15	36	46	10	15	34	46	12
E16	12	18	6	17	38	36	-2
E17	34	60	26	18	40	28	-12
E18	38	62	24	19	32	60	28
E19	42	58	16	20	40	22	-18
E20	24	46	22	21	20	36	16

表 4-11 實驗組與對照組模擬卷測驗前、後測總成績表 (續)

E21	34	54	20	22	14	2	-12
E22	30	48	18	23	28	44	16
E23	12	30	18	24	42	26	-16
E24	30	40	10	25	54	58	4
E25	38	50	12	26	54	36	-18
E26	28	42	14	27	26	44	18
E27	20	38	18	28	30	46	16
E28	44	72	28	29	34	14	-20
E29	32	52	20	30	4	16	12
E30	28	44	16	31	10	28	18
E31	24	54	30	32	20	46	26
E32	34	48	14	33	30	46	16
E33	42	62	20	34	40	48	8
E34	24	38	14	35	42	40	-2
E35	36	60	24	36	26	48	22
E36	24	40	16	37	44	46	2
E37	30	52	22	38	40	28	-12
E38	34	58	24	39	30	30	0
E39	14	56	42	平均	30.63	37.16	6.53
E40	28	50	22				
平均	30.55	50.55	20.00				

經由統計之後比較分析如下：兩組之計算機概論全球三大數位素養能力模擬卷測驗前後測總成績之平均數與標準差如表4-12 所示。

表4-12模擬卷測驗前後測總成績之平均數與標準差

組別	前測		後測	
	平均數	標準差	平均數	標準差
實驗組	30.55	7.98	50.55	11.13
對照組	30.63	10.82	37.16	12.58

由表4-13得知，實驗組之前後測總成績的平均差異值為-20，差異值考驗的t 值=-15.414， $p=.000 < .001$ ，達到顯著水準；而對照組之前後測成績的平均差異值為-6.53，差異值考驗的t 值=-2.918， $p=.000 < .001$ ，達到顯著水準，因此本研究得知傳統講授配合實作教學法或應用

e-Learning教學法進行高職計算機概論課程教學的學習成效有顯著差異。

表4-13實驗組與對照組前、後測總成績對樣本t 檢定表

組別	人數	平均數	標準差	t 值
實驗組前測-後測	40	-20.00	8.59	-15.414***
對照組前測-後測	38	-6.53	13.67	-2.918***

* $P < .05$, *** $P < .001$

第三節 計算機概論之e-Learning學習後檢討會議資料分析

為了進一步瞭解學生對於課程學習的感想與建議，經過十週的實驗教學活動後，於第十週針對實驗組40名學生召開檢討會議，了解學生對於實驗教學的看法，並於會後跟學生說明實驗教學的目的。經過同學熱烈的討論，學生的學習心得反應如下：

一、就e-Learning系統教學活動而言有以下幾點建議：

- (一) 缺少線上考試歷程記錄。
- (二) 是否有回去看上一頁功能,否則會不小心點按到會下一個進度。
- (三) 當e-Learning系統教學看到每單元最後一頁時，是不是應有當看完時，如何進行的下一步動作說明。

二、就測驗設計而言有以下幾點建議：

- (一) 題目強迫作答，若有空格則不顯示答案，讓同學強迫練習。
- (二) 測驗勾選裡面筐筐的圖像，不曉得是要以滑鼠勾選答案處，需註明清楚。

(三) 題目有忘記答按 ” 作答完畢 ” 可以提醒某某題未作答，或確定是否就這樣作答完畢。

三、就介面設計而言有以下幾點建議：

(一) 螢幕的結果分數，可以再醒目一點“恭喜你獲得XX分”。

(二) 公佈總成績的地方，分數跟背景太相近了，不夠明顯。

(三) 可以的話可以把選錯的答案也一起秀出來。

(四) 每題都要看過，打勾後才能跳離畫面。

從會中學生的舉手表達滿意否中，得知實驗組學生對於這次的教學活動80%學生是趨於滿意的程度。顯示本教學活動對於引起學生的興趣、培養學生主動學習的習慣及學習成效均有良好的成長。在建議方面，學生對於系統的操作介面、呈現方式、還有系統流程的連貫性，都給於研究者相當好的建議，並且也希望在其他課程也能繼續使用，所以e-Learning教學學習系統確實能讓學生得到更好的學習成效。