

## 第四章 資料分析與討論

本研究在探討合作學習教學法運用在高級職業學校專題製作課程上，對學生學習成效及學習滿意度的影響。本章對於實驗教學前後，所蒐集到的資料，進行統計、分析及討論。採用獨立樣本 t 考驗、相依樣本 t 考驗、獨立樣本單因子共變數分析、雙因子變異數分析及 Pearson 積差相關等統計方法。以瞭解專題製作課程實施合作學習教學法對學生學習成效及學習滿意度的影響。共分為五個小節，分別探討的內容為：

- 一、研究對象背景資料分析。
- 二、不同教學方法對學習成效的影響。
- 三、不同教學方法對學習滿意度的影響。
- 四、學習成效與學習滿意度之相關。
- 五、綜合討論。

### 第一節 研究對象背景資料分析

教學實驗的對象是資訊科二年級學生，由學校在一年級入學時依 S 型分配到三個班級，此次研究對象是將其中二個班級的學生經由隨機分派到實驗組及控制組。故本次所分配的實驗組學生 22 人，控制組 22 人，學生分組情形如第三章之表 3-2-1 所示，分配情形如表 3-2-2 所示。

由於本實驗的教學課程為專題製作，其主要課程內容包涵專業知識與專業技能二大部份，故在學生基本能力乃使用專業學科和專業術科二者成績之平均為依據。在專業學科方面是以專題製作學習成效前測成績；而專業術科是以一、二年級專業實習之基本電學實習、電子

實習與數位邏輯實習學期成績的平均成績。表 4-1-1 為專業學科、專業術科與基本能力成績比較摘要表，其所呈現檢驗的結果顯示，兩組學生在專業學術科之基本能力上，並無顯著的差異。

表 4-1-1 專業學科、專業術科與基本能力成績比較摘要表

項目	組別	人數	平均數	標準差	t 值
專業學科	控制組	22	49.182	11.018	0.197
	實驗組	22	48.545	10.368	
專業術科	控制組	22	73.086	6.967	-2.706
	實驗組	22	78.273	5.684	
基本能力	控制組	22	61.141	7.994	-0.974
	實驗組	22	63.409	7.446	

## 第二節 不同教學方法對學習成效的影響

本節主要探討不同教學方法在專題製作課程學習成效的研究結果。郭生玉(民 93)曾指出性向測驗與成就測驗均可用來預測未來的學習，性向測驗較偏重在測量學習新工作的能力，取樣範圍較廣，包括學校內的經驗和學校外的經驗；而成效測驗較偏重在測量學習過的經驗，取樣僅限於特定的學校經驗，也就是以學校的教學內容為主。為求實驗教學的準確性，除了控制無關變項外，並將學習 8051 單晶片有關的專業學科(學習成效前測)與專業術科(基本電學實習、電子實習及數位邏輯實習)的標準化平均分數作為學生學習成效的基本能力，以對兩組學生在學習成效上進行共變數分析。

為了確保學習成效的基本能力符合常態性及變異數同質性基本假定，先對基本能力做統計分析假定考驗，然後再進行基本能力的 t 考驗，且不論結果有無顯著差異，均對學習成效後測分數作共變數考驗。

### 壹、控制組與實驗組學生學習成效之基本能力分析

在進行獨立樣本 t 考驗前，必須先對兩組的基本能力，進行常態性及變異數同質性的假定考驗。經由考驗，結果如表 4-2-1 所示，控制組(K-S 值為 .109， $p>.2$ )資料成常態性分配，實驗組(K-S 值為 .075， $p>.2$ )資料也是常態性分配；以 Levene 值檢定，結果  $F=.020$ ， $p>.2$ ，證明兩組資料符合變異數同質性假設。

表 4-2-1 學生習成效的基本能力之假設考驗

項目	檢測值	是否符合假設
常態性	控制組：K-S=.109， $P>.2$	符合
	實驗組：K-S=.075， $P>.2$	符合
變異數同質性	Levene 值檢定 $F=.020$ ， $P=.888>.2$	符合

隨後進行學生的基本能力獨立樣本 t 考驗，結果如表 4-4-2 所示， $t=-.974$ ， $p=.887>0.05$ ，兩組在基本能力的平均數上，未達顯著的差異，因此可以說明，在教學實驗前兩組學生基本能力是沒有明顯的差異。

表 4-4-2 基本能力之獨立樣本 t 考驗摘要

組別	人數	平均數	標準差	t 值
控制組	22	61.141	7.994	-0.974
實驗組	22	63.409	7.446	

\* 在顯著水準為  $p<.05$ (雙尾)，相關顯著。

進一步以雙因子變異數分析，考驗兩組高、低分群學生學習成效前測表現，結果如表 4-4-3、4-4-4 所示。

表 4-4-3 基本能力前測雙因子變異數分析表

變異來源	離均差平方和	自由度	均方	F 檢定
教學法	36.757	1	1934.791	2.143
高低分群	1934.791	1	36.757	112.816*
教學法*高低分群	5.005	1	5.005	.292
誤差	445.897	26	17.150	
總合	116791.630	30		

\* 在顯著水準為  $p<.05$ (雙尾)，相關顯著。

表 4-4-4 不同教學法、高低分群學生基本能力前測摘要表

項目	組別	人數	平均數	標準差
高分群	實驗組	7	71.029	3.417
	控制組	7	69.629	3.826
低分群	實驗組	8	55.750	4.328
	控制組	8	52.713	4.734

由表 4-4-3 及 4-4-4 得知兩組高低分群間在學業成就前測之表現已有顯著差異 (F 值為 112.816,  $p < .05$ ) ; 且實驗組高分群及低分群平均數皆較控制組高。

## 貳、控制組與實驗組學生學習成效分數之統計分析

在進行共變項分析前，除了符合常態性、獨立性及變異數同質性的基本假定外，還必須符合組內迴歸係數同質性 (homogeneity of with-in regression) 的檢驗，就是在實驗處理組中，依據共變項預測依變項的迴歸線之斜率係數要相等，如果組內迴歸係數同質性的考驗結果，各組斜率不相等，不宜直接進行共變數分析。

### 一、學習成效分數基本假設之檢測

對於學習成效分數，首先進行常態性及變異數同質性檢定，表 4-4-5 中，實驗組 (K-S 值為 .145,  $p > .2$ ) 資料成常態性分配，控制組 (K-S 值為 .148,  $p > .2$ ) 資料也是常態性分配；以 Levene 值檢定，結果  $F = .004$ ,  $p = .949 > .2$ ，因此兩組的學習成效分數均符合常態性及變異數同質性的假定。

表 4-4-5 學生習成效的基本能力之假設考驗

項目	檢測值	是否符合假設
常態性	控制組：K-S=.145, $P > .2$	符合
	實驗組：K-S=.148, $P > .2$	符合
變異數同質性	Levene 值檢定 $F = .004$ , $P = .949 > .2$	符合

學生基本能力的獨立樣本 t 考驗結果顯示，實驗組與控制組並無顯著的差異，但為了避免基本能力的干擾，所以使用單因子共變數分析，考驗兩組學習成效的差異。

## 二、組內迴歸係數同質性檢定

進行共變數分析前，要先檢驗組內迴歸係數的同質性，其目的要考驗兩組內共變項對依變項進行迴歸分析所得到的斜率是否相等；也就是考驗原分組自變項與共變相間是否有顯著的交互作用，如果有顯著作用，表示自變項與共變項間有交互的影響關係，而違反組內迴歸係數同質性的假定(吳明隆，民 94)。表 4-4-6 顯示  $F=.219$ ， $p=.06>.05$ ，未達顯著差異，說明兩組的學習成效分數符合迴歸係數同質性之假定。

表 4-4-6 學習成效迴歸係數同質性考驗摘要表

變異來源	離均差平方和	自由度	均方	F
實驗處理(組間)	637.642	1	637.642	.219
誤差(組內)	4030.966	42	95.975	

n=44

## 三、共變數分析

共變數分析，就是在排除共變項的解釋量後，控制組與實驗組的平均數間是否還有顯著的差異。從表 4-4-7 顯示，在排除基本能力分數的影響後，不同的教學方法，兩組在學習成效( $F=5.489$ ， $p=.002<.05$ )上達到顯著的差異。

表 4-4-7 學習成效共變數分析摘要表

變異來源	離均差平方和	自由度	均方	F
基本能力(共變數)	342.495	1	342.495	
實驗處理(組間)	493.779	1	493.779	5.489*
誤差(組內)	3688.470	41	89.963	

\* 在顯著水準為  $p<.05$ (雙尾)，相關顯著。

研究假設 1-1：教學實驗後，專題製作課程實施合作學習教學，在學習成效上有明顯的差異。由於共變數分析的 F 值達到顯著性，所以進行事後分析。所以研究假設 1-1，獲得支持。

#### 四、事後分析

表 4-4-8 學習成效調整後平均摘要表

組別	人數	原來分數		調整後分數	
		平均數	標準差	平均數	標準差
控制組	22	60.568	10.963	61.312	2.0322
實驗組	22	68.181	10.327	67.437	2.0322

研究假設 1-2：教學實驗後，排除前測的影響，實驗組學生在學習成效的分數上顯著優於控制組學生。由於共變數分析的 F 值達到顯著性，所以進行事後分析。根據表 4-4-8 顯示，在排除共變項的影響，調整修正後的學習成效平均數，實驗組為 67.437，顯著優於控制組的 61.312；所以研究假設 1-2，獲得支持。

#### 參、實驗組、控制組之高、低分群專題製作課程學習成效考驗

進一步以雙因子共變數分析，考驗兩組高、低分群學生學習成效表現是否有差異，如表 4-4-9 顯示：不同教學法 F 值為 1.107， $p>.05$ ，對高、低分群學生學習成效的影響未有顯著差異；然兩組的高、低分群間 F 值為 11.029， $p<.05$ ，在學習成效表現的差異達顯著水準；不同教學法與高、低分群間之交互作用未達顯著（ $F=1.107$ ， $P<.05$ ）。表 4-4-10 則為綜合上述分析所整理之不同教學法、高低分群學生於學習成效後測平均數與標準差摘要比較，表 4-4-11 為排除共變量後調整之分數，可看出實驗組平均數在高分群與低分群均較控制組為高。

但發現以高、低分群為比較考驗對象時，各群合計  $N=15<30$ ，樣本數略有不足，研究者雖已進行學樣本常態分配及同質性考驗，為求週延，將學習成效後測原始平均數製以表 4-4-12 做檢核，輔以說明主要效果及交互作用。

表 4-4-9 學習成效後測雙因子變異數分析表

變異來源	離均差平方和	自由度	均方和	F 檢定
教學法	65.807	1	65.807	1.107
高低分群	659.379	1	659.379	11.092*
教學法*高低分群	65.807	1	65.807	1.107
誤差	1545.647	26	59.448	
總合	144831.250	30		

\* 在顯著水準為  $p<.05$ (雙尾)，相關顯著。

表 4-4-10 不同教學法、高低分群學生基本能力後測摘要表

項目	組別	人數	平均數	標準差
高分群	實驗組	7	73.9286	5.1755
	控制組	7	73.9286	5.1755
低分群	實驗組	8	67.5000	8.0178
	控制組	8	61.5625	10.5168

表 4-4-11 不同教學法、高低分群學生基本能力後測調整後摘要表

項目	組別	人數	平均數	標準差
高分群	實驗組	7	75.750	4.534
	控制組	7	75.476	4.154
低分群	實驗組	8	66.324	3.545
	控制組	8	59.791	4.339



表 4-4-12 二組學習成效成績主要效果、交互作用之效果與計算

(1)平均數

	實驗組	控制組	平均
高分群	75.750	75.476	75.613
低分群	66.324	59.791	63.058
平均	71.037	67.634	69.336

(2)交互作用效果

	實驗組	控制組
高分群	-1.56	+1.57
低分群	+1.56	-1.57

(3)主要效果

	實驗組	控制組	
高分群			+6.28
低分群			-6.26
	+1.70	-1.70	

由表 4-4-12 各分表可瞭解合作學習教學是對低分群有正面的效果，對高分群則有負面的效果；而合作學習教學對高低分群整體學習成效來說有正面的效果，傳統教學法則是較為負面的。

### 第三節 不同教學方法對學習滿意度的影響

本節則是探討控制組與實驗組經由教學實驗後，學生在學習滿意度方面是否有顯著的差異。在分析前，由於控制組及實驗組的人數皆為小樣本(<30)，在進行獨立樣本 t 考驗前，必須先檢驗兩組的學習滿意度之各構面是否符合常態及變異數同質性的基本假定。所以先對學習滿意度之各構面做統計分析假定考驗，再進行學習滿意度之各構面的獨立樣本 t 考驗。

#### 肆、學習滿意度資料統計分析

為了解合作學習教學法各構面對於學習滿意度的預測情形，以「教師教學、團體互動、課程內容、學習興趣及學習態度」等各分構面為自變項，合作學習之「實驗組與控制組」為依變項，進行逐步多元迴歸分析，結果摘要如表 4-5-8 所示。

表 4-3-1 學習滿意度各層面之基本假定摘要表

項目	組別	檢測值						P	是否符合假定
		教師教學	團體互動	課程內容	學習興趣	學習態度	總分		
常態性 (K-S 值)	控制組	.151	.121	.123	.142	.130	.093	P>.2	符合
	實驗組	.100	.143	.138	.143	.151	.083	P>.2	符合
變異數同質性(F)		.724	4.490	5.059	1.510	.571	3.141	P>.2	符合

表 4-3-1 結果顯示，兩組學生在學習滿意度中上控制組(K-S 值為.093，P>.2)及實驗組(K-S 值為.083，P>.2)皆符合常態性分配；以 Levene 值檢定(F=3,141，P>.2)，也符合變異數同質性。

## 二、獨立樣本 T 檢定

如表 4-3-3 所示，控制組在學習滿意度平均為 3.544 分，標準差為.474；實驗組在學習滿意度平均為 3.977 分，標準差為.328，t 值為.126，P 值為.001<.05，所以接受研究假設，控制組與實驗組在學習滿意度上有顯著差異存在，即學生經過 10 週的不同教學方法教授專題製作課程後，其實驗組的學習滿意度較控制組的學習滿意度高。

表 4-3-3 實驗組與控制組在學習滿意度 T 考驗分析摘要表

組別	人數	平均數	標準差	t 值
控制組	21	3.544	0.474	0.128*
實驗組	22	3.977	0.328	

\* 在顯著水準為  $p<.05$ (雙尾)，相關顯著。

表 3-4-4 則是以各構面來分析學習滿意度，其中教師教學之學習滿意 t 值為-2.071，P 值為.045<.05，團體互動之學習滿意 t 值為-2.429，P 值為.022<.05，課程內容之學習滿意 t 值為-2.305，P 值為.027<.05，學習興趣之學習滿意之 t 值為-5.161，P 值為.000<.001，學習態度之學習滿意之 t 值為-0.987，P 值為.0330>.05，其中教師教學、團體互動、課程內容、學習興趣均達顯著具有差異存在；故研究假設 2-1：教學實驗後，專題製作課程實施合作學習教學，在學習滿意度上有明顯的差異，獲得支持。

研究假設 2-2：教學實驗後，排除前測的影響，實驗組學生在學習滿意度的分數上顯著優於控制組學生。由表 4-3-3 中實驗組的平均分數為 3.977 顯著優於控制組的平均分數為 3.544；所以假設 2-2，獲得支持。另外在表 4-3-4 中依滿意度各構面分析教師教學、團體互動、課程內容與學習興趣等四個構面都達顯著僅學習態度未達顯著；同時實驗組在各構面上的滿意度的分數均較制組高。

表 4-3-4 實驗組與控制組在學習滿意度 T 考驗分析摘要表

構面	組別	人數	平均數	標準差	t 值
教師教學	控制組	21	3.924	0.620	-2.071*
	實驗組	22	4.268	0.453	
團體互動	控制組	21	3.103	0.914	-2.429*
	實驗組	22	3.629	0.395	
課程內容	控制組	21	3.359	0.662	-2.305*
	實驗組	22	3.752	0.425	
學習興趣	控制組	21	3.438	0.557	-5.161***
	實驗組	22	4.245	0.462	
學習態度	控制組	21	3.893	0.584	-0.987
	實驗組	22	4.057	0.500	

\* 在顯著水準為  $p < .05$ ，相關顯著。

\*\*\* 在顯著水準為  $p < .001$ ，相關顯著。

#### 第四節 學習成效與學習滿意度之相關

本節主要探討在教學實驗後，實驗組學生的學習成效學習滿意度各構面，彼此之間是否有相關性存在。

表 4-5-1 學習滿意度各構面與學習成效的相關係數

構面	教師教學	團體互動	課程內容	學習興趣	學習態度	整體滿意度	後測成效
教師教學	1.000						
團體互動	.335	1.000					
課程內容	.209	.638***	1.000				
學習興趣	.353	.445*	.723***	1.000			
學習態度	.371	.404	.503*	.432*	1.000		
整體滿意度	.666***	.737*	.831***	.780***	.677***	1.000	
後測成效	.422	.527**	.706**	.772**	.406*	.773***	1.000

\* 在顯著水準為  $p < .05$ ，相關顯著。

\*\*\* 在顯著水準為  $p < .01$ ，相關顯著。

研究假設 3-1：教學實驗後，實驗組的學生在學習動機滿意度之教師教學構面與學習成效上有顯著的相關存在。

研究假設 3-2：教學實驗後，實驗組的學生在學習滿意度之團體互動構面與學習成效上有顯著的相關存在。

研究假設 3-3：教學實驗後，實驗組的學生在學習滿意度之課程內容構面與學習成效上有顯著的相關存在。

研究假設 3-4：教學實驗後，實驗組的學生在學習滿意度之學習興趣構面與學習成效上有顯著的相關存在。

研究假設 3-5：教學實驗後，實驗組的學生在學習滿意度之學習態度構面與學習成效上有顯著的相關存在。

研究假設 3-6：教學實驗後，實驗組的學生在整體學習滿意度與學習成效上有顯著的相關存在。

以表 4-5-1 的 Pearson 積差相關進行分析，結果如下：

- 一、教師教學滿意度與學習成效：實驗組學生在教學實驗後，教師教學滿意度與學習成效( $\gamma_{xy}=.422$ ,  $p=.051>.05$ )，未達到顯著水準，兩者之間沒有相關存在，所以拒絕研究假設 3-1。
- 二、團體互動滿意度與學習成效：實驗組學生在教學實驗後，團體互動滿意度與學習成效( $\gamma_{xy}=.527$ ,  $p=.012>.01$ )之間，達到顯著水準，兩者存在正相關，所以研究假設 3-2 獲得支持。
- 三、課程內容滿意度與學習成效：實驗組學生在教學實驗後，課程內容滿意度與學習成效( $\gamma_{xy}=.706$ ,  $p=.000<.01$ )，達到顯著水準，兩者存在正相關，所以研究假設 3-3 獲得支持。
- 四、學習興趣滿意度與學習成效：實驗組學生在教學實驗後，學習興趣滿意度與學習成效( $\gamma_{xy}=.772$ ,  $p=.000<.01$ )，達到顯著水準，兩者存在正相關，所以研究假設 3-4 獲得支持。
- 五、學習態度滿意度與學習成效：實驗組學生在教學實驗後，學習動機與問題解決態度( $\gamma_{xy}=.565$ ,  $p=.042<.05$ )，達到顯著水準，兩者存在正相關，所以研究假設 3-5 獲得支持。
- 六、整體學習滿意度與學習成效：實驗組學生在教學實驗後，整體學習滿意度與學習成效( $\gamma_{xy}=.565$ ,  $p=.000<.01$ )，達到顯著水準，兩者存在正相關，所以研究假設 3-6 獲得支持。

## 第五節 綜合討論

本節針對研究的結果、研究目的、待答問題及研究假設，分別對學習動機、問題解決態度及學習成效等方面進行討論，並探討可能影響實驗結果的因素，提出問題與討論。

### 壹、學習成效方面

研究結果顯示，實驗組在學習成效上顯著優於控制組，因此專題製作課程實施合作學習教學法，可以藉由團隊互助的方式，使學生有較佳的學習成效。探討其可能的原因為：

#### 一、學生方面

- (一) 控制組：學生屬於個人學習方式；在講解內容後，自行研讀教材及相關資料。尤其在單元的小考測驗後，學生自行訂正錯誤，既使有不明瞭的地方，只有部分同學會主動請教其他同學或是老師。
- (二) 實驗組：藉由小組合作的討論過程，提供高層次的認知策略；在單元的小考測驗後經過討論過程的衝突與爭議，就是訓練處理問題的解決技巧。同時合作學習教學是對低分群有正面的效果，對高分群則有負面的效果；而合作學習教學對高低分群整體學習成效來說有正面的效果。

Johnson and Johnson(1986)，黃政傑等(民 85)在其研究中，認為討論的過程可以增加學生口頭練習的機會與統整個人的認知，並能將資料儲存的短期記憶轉為長期記憶。尤其測驗後的小組表揚可以激勵學習的意願，小組檢討可以糾正錯誤的原因，團體歷程激發個人為小組

貢獻的動力，因此合作學習教學能正面激勵學生主動學習的動機，進而為個人及小組爭取好成績。

## 二、作業單方面

作業單是用來促進合作學習的教具，實驗組學生經由作業單的共同學習，達到組員在學習與作業的互賴，也較容易掌握學習的過程，促使對教材的更深層的瞭解，使學習過程明確的目標，提升學情境與學習成效。

## 三、小組目標方面

林達森(民 90)認為合作學習影響學生學習成效的因素為小組的目標與個人績效責任。也就是小組要有明確的共同目標，並以達成此目標或獲得酬勞而努力。所以小組的目標在使學生明白，真正的成功是決定於小組中所有成員的學習成果。

## 貳、學習滿意度方面

學生在經由合作學習教學法，其學習滿意度平均數為.474，表示學習者對整個學習活動的喜愛程度很高，符合學生想要學習的願望與達成獲得需求；與控制組學生的比較，更可發現合作學習能夠有效提昇學生的在教學滿意度的教師教學、團體互動、課程內容、學習興趣及學習態度等學習滿意度，使得實驗組優於控制組。

學習滿意度（Learning Satisfaction）是衡量教學質量的一個重要指標，可及時發現教學中存在的問題，以便識別、改進和提升教學服務的質量。Martin(1988)指出滿意是指個人在獲得經驗之期望，以及他



所感受到該經驗的實際結果之間的一致性，當所感受到的等於或超出所期望的，便覺得滿意；反之，則不滿意。

謝惠卿（2002）認為學習滿意度是一種感覺或態度，而這種感覺或態度來自於學習者對整個學習活動的喜愛程度。郭永順(2004)認為學習滿意度是一種對學校教學現況的感覺或態度，該感覺或態度的形成是因為學生在學習過程中，其願望或需求獲得達成之程度。學習滿意度即是學生對學習活動內容方式、過程及成果的感受或態度，該感受或態度若符合其「期望水準」，是為「滿意」；不符合其「期望水準」，則為「不滿意」。

當學習者在學習中得到滿足、找到樂趣，則可促使其保持動機而持續學習，故學習滿意度是衡量學習成果及學習者在學習上是否滿足的重要指標，也是激發學習者動機並作為課程設計或效能成功與否的判斷標準。

### 參、學習滿意度及學習成效之相關

研究的結果，實驗組在學習滿意度與學習成效具有正相關性，但在教師學之學習滿意度與學習成效並無顯著的相關，探討其可能原因為：

- 一、由於教學實驗時間只有 10 週，雖然能提昇學生之學習成效，並與學習滿意度大部份構面產生正相關，僅教師教學構面的學習滿意度無法建立連結，或許延長實驗的時間，可以建立起教師教學之學習滿意度與學習成效的相關性。
- 二、教學實驗的人數不到 30 人，容易產生組內的差異性，或許將實驗的人數增加，可以建立各層面的相關。