

# 教學卓越計畫

## 教學行動研究計畫成果書面報告

實施課程名稱：微光學元件設計

教師姓名：林依恩 副教授

系所：動機系

學院：工程學院

中華民國一百年七月

## 摘要

目前微光學元件設計本課程，擁有多元化的課程內容，卻因為軟體的欠缺以及無法實作的安排，僅由學校的教科書上習得理論，無法讓學生能擁有深刻的體驗與相關接觸，若能改變一貫的課程內容，加上軟體的輔助與設計的配合，讓學生能夠經由理論上的學習之外，還可以透過實驗設計將設計好之結果配合業界加工，達到設計之樣品，最後我們借由加工出來之成品進行量測與實驗，經過一連串的理论吸收、模擬設計以及量測設計之成品中不僅僅能加深強學生對課程的了解，更激發實際操作之學習與結果之分析等經驗。

光電產品中所需之光學元件，趨向小型化與陣列化而形成微光學陣列元件，採用類-LIGA 製程中的準分子雷射微加工製程，可降低成本與提高模仁良率，縮短開發時程與獲得高重複性、高精度、品質佳之非球面微光學陣列模仁；此外利用上述的微細加工方法，後續的結構設計有若干變動或調整時，其模仁製作之效率會較迅速。

## 目錄

第一章	緣起與實施目的 .....	4
第二章	實施過程 .....	7
一、	教學行動研究參考流程圖 .....	7
二、	活動與歷程 .....	7
三、	教學設計安排 .....	8
第三章	辦理成效 .....	10
第四章	學習成效之研究結果與分析 .....	11
第五章	實施困難、問題與解決策略 .....	22
第六章	結論 .....	26
第七章	參考書目 .....	30

## 第一章 緣起與實施目的

教學行動研究的基本精神與內涵，是冀望優秀教師帶領同學，使教師能在最短的時間內將提升教學品質的技巧，提升整體校園教學品質與教師自我專業能力。

申請加入教學行動研究的試辦方案，透過研習、教學觀摩、專書研讀及小組分享，使同學習得實用專業軟體，減少學生現場的摸索期；老師也得以再次審視個人教學理念與態度，提升專業素養；同學間無私的分享、真誠的關懷，更凝聚了團隊的向心力，使教學內容更豐富多元、教學工作更充實愉快。

參加行動研究的老師也不在少數，對於此制度有基本概念，加上校園中追求專業成長已蔚為風氣，因此於 100 學年度參與教學行動研究方案的試辦，期能達到下列目的：

藉由教學行動研究計畫本案，將上課之理論基礎發揮並且實際設計透鏡，將書本上的知識應用在日常生活中，不僅讓學生能夠將理論學以致用，設計的過程中能夠不斷的激發學生的創意以及思考，藉由實際操作勾起樂於學習與對事物的好奇心，讓學校所學能夠擁有實質收穫，在未來的職場上發揮應用是為一舉數得。

課程活動結束之後我們會針對此計畫做一份問卷，讓同學填寫實作心得與分享學習經驗反饋給老師，希望藉由同學在課堂中的互動與學習，可以表達與反思學習到有不足或需要改進的部分，相信未來在教授課堂中可進行參考與改善的目標，做為未來提升教學實務之參考。

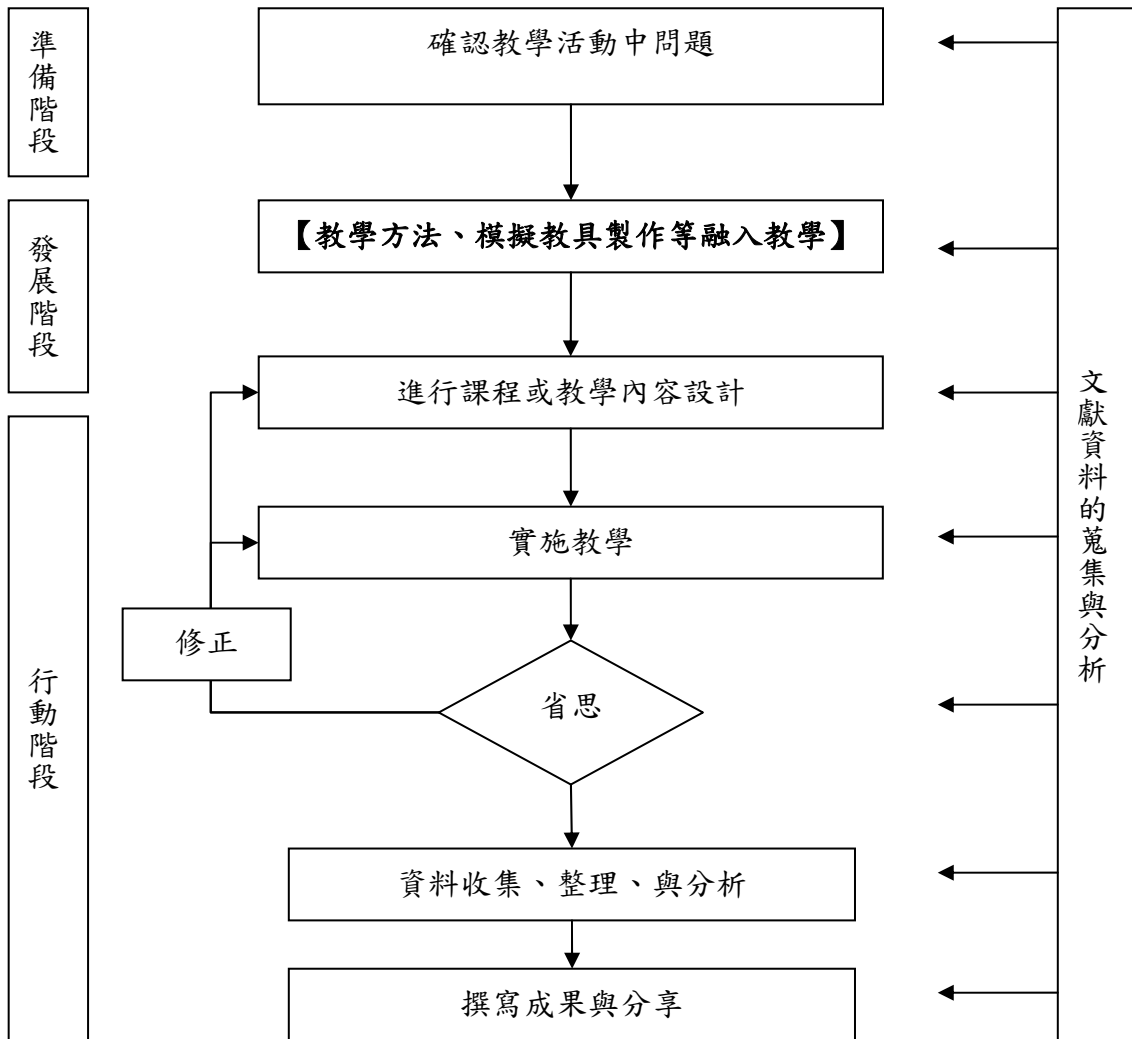
在大學所學到的知識與理論是經過好久遠之前流傳下來的心血結晶，由於內容豐富更加顯的簡明扼要，正因如此需藉由老師上課時補充講義來與現代結合，但是並非簡單只有文字，若是包含了思考與實作，便可輔助書本理論使它生動活潑，現在我們可將理論藉由模擬經過設計並且製作成品，測量與分析結果達到讓學生對書本更有感覺對事務更有興趣是我們進行此計畫的目的。

全世界目前都相當看重再生能源技術，而太陽能聚焦發電系統被視為相當具有潛力的目標。太陽能發電可以分為熱能發電(CSP) 與光能發電(HCPV)。前者主要組成為熱收集元件(heat collector element)及集光器(concentrator)兩部份，但是主要缺點是需要使用相當大面積的土地，對於某些國家有適用上困難。後者主要由聚光鏡片與晶片(例如單晶矽太陽能電池、多晶矽太陽能電池與利用 III-V 族化合物半導體等)所構成，聚焦式太陽能發電系統需搭配追日系統，因為追日系

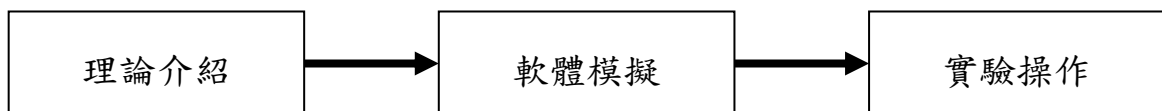
統會隨著太陽移動，所以可以善加利用土地種植農作物，也是本研究  
所探討的目標。

## 第二章 實施過程

### 一、教學行動研究參考流程圖



### 二、活動與歷程



詳細活動內容如下表：

課程規劃	進度(%)	說明	負責人
第一週 理論介紹	35%	介紹光學基礎理論讓同學充分了解相關的內容(如幾何光學、物理光學、晶體光學等)，並且分享在業界中曾經遇到的問題與如何應對進退之方法。	林依恩
第二週 模擬軟體	70%	藉由 LightTools 軟體模擬將理論作結合，透過設計透鏡與其他測量太陽能聚光模組所需製具，其中包含(菲涅爾透鏡、二次光學、測量架等)，並且依照設計出來之規格進行加工。	林依恩
第三週 實驗操作	100%	將設計好之透鏡與二次光學搭配測量模組讓學生動手做測量，進行測量與模擬作驗證比對，最後進行結果分析與討論，讓學生經過整個流程的引導能夠充分了解到設計時許多的因素與變異影響到最後發電的效率。	林依恩

### 三、教學設計安排

本課程修課人數共 16 人，在基本規定之 18 週課程之外，計畫安排另外三週的相關課程內容，藉由理論介紹、模擬軟體、實驗操作來進行，為了讓學生能夠充分了解並且學習如何設計微光學元件，我們預計在期中考過後的幾週執行，將光學理論學習擁有一定之了解程度之後，透過模擬與設計的方式讓理論與實際的結合，並且實際將設計之透鏡進行加工，增加模擬與實務經驗的操作。

首先介紹光學基礎理論讓同學充分了解相關的內容(如幾何光學、物理光學、晶體光學等)有部分內容以有在微光學元件設計課程中有相當的講授以及基礎認知；其次藉由軟體模擬將理論作結合設計



出菲涅爾透鏡，並且依照設計出來之透鏡進行加工；最後將設計好之透鏡測量與驗證，將模擬與測量結果進行比較與分析，達到如何實作與設計透鏡之完整過程。融入理論：小組合作學習(附件一)

將教學行動研究計畫本案實施，發揮上課之理論基礎並且實際設計透鏡，將書本上的知識應用在日常生活中，不僅讓學生能夠將理論學以致用，設計的過程中能夠不斷的激發學生的創意以及思考，以小組合作學習讓同學之間互相腦力激盪，藉由實際操作同學們樂於學習與對事物的好奇心，勾起學生勇於發問的精神，每周課程活動過程中我們針對此計畫做一份問卷並且分析學生學習成效。

介紹模擬軟體，藉由 LightTools 軟體模擬將理論作結合，透過設計透鏡與其他測量太陽能聚光模組所需製具，其中包含(菲涅爾透鏡、二次光學、測量架等)，並且依照設計出來之規格進行加工；最後進行實驗與測量操作，將設計好之透鏡與二次光學搭配測量模組讓學生動手做測量，進行測量與模擬作驗證比對，最後進行結果分析與討論，讓學生經過整個流程的引導能夠充分了解到設計時許多的因素與變異影響到最後發電的效率。

測量工具有：菲涅爾透鏡、二次光學、太陽能晶片、散熱座、太陽能測量架、三用電錶、電路板等各兩組。

### 第三章 辦理成效

藉由教學行動研究計畫本案，將上課之理論基礎發揮並且實際設計透鏡，將書本上的知識應用在日常生活中，不僅讓學生能夠將理論學以致用，設計的過程中能夠不斷的激發學生的創意以及思考，藉由實際操作勾起樂於學習與對事物的好奇心，讓學校所學能夠擁有實質收穫，在未來的職場上發揮應用是為一舉數得。

課程活動結束之後我們會針對此計畫做一份問卷，讓同學填寫實作心得與分享學習經驗反饋給老師，希望藉由同學在課堂中的互動與學習，可以表達與反思學習到有不足或需要改進的部分，相信未來在教授課堂中可進行參考與改善的目標，做為未來提升教學實務之參考。

成效評量方式採用隨堂抽問的方式進行，如此可以讓同學們集中注意力並且透過思考與反思學習，藉由一問一答的互動方式可以在課堂中幫同學進行問題排解更是增加課堂學習的印象，藉由直接的現場觀察與評斷，或間接的從學生的作品去評量學習成效。評量項目如：口頭報告、實驗量測報告。

## 第四章 學習成效之研究結果與分析

目的在於瞭解學生對於本課程學習成效的看法，分析「學習成效問卷調查表」所得之統計資料。問卷調查表分為教師教學方式、人際溝通、學習參與以及資訊科技應用等四部分，分述如下：

### 4.1 關於教師教學方式方面

同學在表 4-1「學習成效問卷調查表」中，對教師「教學方式」各方面看法之次數與百分比表。由表 4-1 可知，學生滿意度最高的是「我對於分組報告以 powerpoint 或網頁的形式來呈現」一項，其中「滿意」和「非常滿意」的有 93.6%，「普通」的佔 6.2%，覺得「不滿意」和「非常不滿意」的則完全沒有；學生滿意度第二高的是「我對於課堂上採取分組報告的方式」一項，其中「滿意」和「非常滿意」的有 81.2%；而學生滿意度第二低的為「我對於這個課程在電腦教室上課」，其中「滿意」和「非常滿意」的有 25%，覺得「普通」的佔 37.5%，「不滿意」和「非常不滿意」的則佔了 37.4%；學生滿意度最低的為「我對這門課的座位安排方式」，其中「滿意」和「非常滿意」的有 18.7%，「普通」的佔 53.2%，覺得「不滿意」和「非常不滿意」的則佔了 25%。

表 4-1

學生對教師教學方式的看法之次數、百分比摘要表

		非 常 滿 意	滿 意	普 通	非 常 滿 意	非 常 不 滿 意
一、關於教師的「教學方式」方面：						
1. 整體而言，我對此課程老師的教學方式	f	3	8	4	1	0
	p	18.7	49.9	25.0	6.2	0.0
2. 我對此課程老師採取協同教學的方式	f	6	5	4	1	0
	p	37.5	31.2	25.0	6.2	0.0
3. 我覺得上課的氣氛	f	1	3	9	3	0
	p	6.2	18.7	56.2	18.7	0.0
4. 我對這門課的座位安排方式	f	0	3	9	4	0
	p	0.0	18.7	56.2	25.0	0.0
5. 我對於這個課程在電腦教室上課	f	2	2	6	5	1
	p	12.5	12.5	37.5	31.2	6.2
6. 我對於分組報告以 powerpoint 或網頁的形式來呈現	f	8	7	1	0	0
	p	49.9	43.7	6.2	0.0	0.0
7. 我對於課堂上採取分組報告的方式	f	4	9	3	0	0
	p	25.0	56.2	18.7	0.0	0.0
8. 我對於課堂上進行討論的方式	f	1	6	6	2	1
	p	6.2	37.5	37.5	12.5	6.2
9. 我對老師課程評量的方式	f	2	9	4	1	0
	p	12.5	56.2	25.0	6.2	0.0
10.我對老師規定之作業的份量	f	1	8	6	1	0
	p	6.2	49.9	37.5	6.2	0.0
11.我對老師所選教材內容的範圍	f	1	6	7	2	0
	p	6.2	37.5	43.7	12.5	0.0
12.我對老師講解教材內容的方式	f	2	5	7	2	0
	p	12.5	31.2	43.7	12.5	0.0

f: 次數 p: 百分比

此外，關於教師的教學方式，從其他文件資料得知學生有以下幾點看法：

（一）關於教師教學的方式許多學生表示，對於教學的方式可以充分運用教師的專業與專長，因此能夠讓學生學習與吸收到更多更好的知識與技能。

（二）教師講解教材的時間應該要增加，同學會比較容易了解，許多學生反應其獲益最多的並非在於同學之間的報告，而是教師之後的不充解釋與說明，若老師能夠有充足的時間作說明，則或許學生的學習會更多。

（三）課程的設計可以幫助理論與實務相互驗證，但應該考慮學生相關的先備知識，由於本課程分為三個階段，第一個階段中的學習內容，主要為光學相關理論的教學；而第二個階段中的學習內容，主要為軟體融入教學的模擬操作；最後階段的學習內容為測量與實作，因此學生表示這樣的課程設計能夠使理論與實務相互驗證。

另一方面，也有學生認為，課程的設計應該考慮學生的先備知識，否則在學習的過程中，可能會因此產生過多的學習障礙，導致學習成效不佳。

(四) 教師規定閱讀的教材份量太多、太難，以致於難以完全吸收，許多學生都反應，因為他們才剛剛接觸這個領域，沒有所謂的基礎，如果閱讀的份量太多或太難，學生可能會花許多時間去摸索才能得到要點，因此建議教師能將閱讀教材的份量減少，或是選擇較為淺顯易懂的。

(五) 學生反應上課的氣氛很輕鬆，而且沒有太大的壓力。

總而言之，學生對於以電腦軟體來呈現報告與設計軟體融入學科教學單元的活動頗感興趣；對於教師講解教材內容的方式大致上還算可以；對於教師分配閱讀的教材份量，則認為有減輕的必要；關於上課的氣氛傾向於輕鬆；對於教師教學的方式表示贊同；而對教室及座位的安排則並不滿意。

## 4.2 關於人際溝通方面

對「人際溝通」各方面看法之次數與百分比摘要表。(表 4-2)學生同意度最高的是「我覺得在小組中，每個同學都是不可缺少的」，「同意」和「非常同意」的有 100%，而「普通」、「不同意」和「非常不同意」的則完全沒有；學生同意度第二高的是「我會主動參與小組的討論」，「同意」和「非常同意」的有 93.7%；而學生同意度第二低的

為「我經常和老師溝通、互動」，其中「同意」和「非常同意」的有 18.7% ，覺得「普通」的佔 49.9% ，而「不同意」和「非常不同意」的則佔了 31.2% ；學生同意度最低的為「我覺得在小組中，我一個人就可以完成作業」，其中「同意」和「非常同意」的有 18.7% ，「普通」的佔 25% ，而覺得「不同意」和「非常不同意」的則佔了 56.2% 。

表 4-2

學生對人際溝通情形的看法之次數、百分比摘要表

		非 常 滿 意	滿 意	普 通	非 常 滿 意	非 常 不 滿 意
二、關於「人際溝通」方面：						
1. 整體而言，我對自己在這次學習過程中的人際關係感到滿意	f	4	9	3	0	0
	p	25.0	56.2	18.7	0.0	0.0
2. 經由和同學之間的互動認識許多朋友，我感到很滿意	f	5	6	4	1	0
	p	31.2	37.5	25.0	6.2	0.0
3. 我覺得能和同學產生互動是一件很好的事	f	8	7	1	0	0
	p	49.9	43.7	6.2	0.0	0.0
4. 在學習的過程中有許多好的同伴，所以我不會感到孤單無助。	f	6	7	3	0	0
	p	37.5	43.7	18.7	0.0	0.0
5. 同學之間會互相鼓勵、關心與協助，使得學習更有動力	f	8	5	3	0	0
	p	49.9	31.2	18.7	0.0	0.0
6. 我會主動參與小組的討論	f	9	6	1	0	0
	p	56.2	37.5	6.2	0.0	0.0
7. 我覺得在小組中，每個同學都是不可缺少的	f	10	6	0	0	0
	p	62.4	37.5	0.0	0.0	0.0
8. 我覺得在小組中，我一個人就可以完成作業	f	1	2	4	9	0
	p	6.2	12.5	25.0	56.2	0.0
9. 我會尊重小組其他成員不同的看法	f	6	8	2	0	0

	p	37.5	49.9	12.5	0.0	0.0
10. 我經常和同學溝通、互動	f	1	9	5	1	0
	p	6.2	56.2	31.2	6.2	0.0
11. 我經常和老師溝通、互動	f	0	3	8	5	0
	p	0.0	18.7	49.9	31.2	0.0
12. 我覺得自己的溝通能力比以前進步	f	1	6	7	2	0
	p	6.2	37.5	43.7	12.5	0.0

f: 次數 p: 百分比

關於人際溝通方面，從文件資料得知學生有以下幾點看法：

#### （一）與同儕的互動方面

透過溝通的過程能夠學習尊重他人的意見，同學之間的相互討論與分享可以增進學習的效果，。

綜合言之，學生較常與同學溝通、互動，而且普遍認為小組中每個同學都是不可缺少的，認為自己不太可能獨力完成作業，並且會主動參與小組的討論，但缺乏與教師的溝通、互動。

#### （二）與教師的互動方面

學生認為教師的回饋與建議非常能夠幫助自己的學習，而且往往由教師的解答中，可以獲得更多的知識、掌握更多的方向；但是由問卷調查表得知的結果，學生認為自己和教師互動的頻率並不高，這一點是值得再深究的部分。



### 4.3 關於學習參與方面

表 4-3 為在「學習成效問卷調查表」中，對「學習參與」各方面看法之次數與百分比摘要表。由表 4-3 可知，學生同意度最高的是「我會主動向同學請教有關學習上的問題」，其中「同意」和「非常同意」的有 68.6%，「普通」的佔 25%，而覺得「不同意」和「非常不同意」的則佔了 6.2%；學生同意度第二高的是「整體而言，在這門課的學習過程中，我覺得很有參與感」，其中「同意」和「非常同意」的有 62.4%，覺得「普通」的佔 25%，而覺得「不同意」和「非常不同意」的則佔了 12.5%；而學生同意度第二低的為「在學習的過程中，我主動參與的機會並不多」，其中「同意」和「非常同意」的有 6.2%，覺得「普通」的佔 49.9%，而「不同意」和「非常不同意」的則佔了 43.7%；學生同意度最低的為「我經常在課後使用線上討論區」一項，其中「同意」和「非常同意」的有 6.2%，「普通」的佔 31.2%，而「不同意」和「非常不同意」的則佔了 62.4%。

表 4-3

學生對學習參與情形的看法之次數、百分比摘要表

		非 常 滿 意	滿 意	普 通	非 常 滿 意	非 常 不 滿 意
三、關於「學習參與」方面：						
1. 整體而言，在這門課的學習過程中，我覺得很有參與感	f	3	7	4	2	0
	p	18.7	43.7	25.0	12.5	0.0
2. 在學習的過程中，我主動參與的機會並不多	f	0	1	8	6	1
	p	0.0	6.2	49.9	37.5	6.2
3. 在參與學習的過程中，我變得較有自信	f	1	4	9	2	0
	p	6.2	25.0	56.2	12.5	0.0
4. 我經常在課後使用線上討論區	f	1	0	5	7	3
	p	6.2	0.0	31.2	43.7	18.7
5. 我會主動向同學請教有關學習上的問題	f	3	8	4	1	0
	p	18.7	49.9	25.0	6.2	0.0
6. 在學習的過程中若遭遇問題，我會主動請教老師	f	2	5	6	2	1
	p	12.5	31.2	37.5	12.5	6.2
7. 我經常會提出與學習活動有關的意見	f	1	4	8	3	0
	p	6.2	25.0	49.9	18.7	0.0
8. 我會主動幫助其他同學學習	f	1	6	8	1	0
	p	6.2	37.5	49.9	6.2	0.0
9. 我經常會主動和同學分享知識或看法	f	1	8	6	1	0
	p	6.2	49.9	37.5	6.2	0.0
10. 我會在課堂上提出問題或參與討論	f	1	3	9	3	0
	p	6.2	18.7	56.2	18.7	0.0

f: 次數 p: 百分比

此外，關於學習參與方面，從文件資料得知學生會主動向同學和教師請教有關學習上的問題，也會主動和同學分享知識或看法，並且

覺得在學習過程中很有參與感，但對於在課後使用線上討論區，則缺乏興趣。

#### 4.4 關於資訊科技應用方面

對「資訊科技應用」各方面看法之次數與百分比摘要表(表 4-4)，在「學習成效問卷調查表」中(表 4-4)學生同意度最高的分別是「我能運用電腦軟體(如 word、powerpoint…等)，整理各項資料或報告」與「我能依照報告的主題，上網搜尋所需的資料」二項，其中「同意」和「非常同意」的分別皆是 93.6%，覺得「普通」的分別皆是佔 6.2%，而「不同意」和「非常不同意」的則是完全沒有；而學生同意度第二低的分別為「我能夠整合網路上蒐集的資料融入，並設計自己的教學單元」與「參與此課程使我更富有創新思考的能力」二項，其中「同意」和「非常同意」的分別有 62.4% 以及 56.2%，「普通」的都是佔 37.5%，而覺得「不同意」和「非常不同意」的則分別佔了 0% 以及 6.2%；學生同意度最低的則為「我能夠評鑑網路上搜尋到的資料」一項，「同意」和「非常同意」的有 43.7%，覺得「普通」的佔 43.7%，而「不同意」和「非常不同意」的則佔了 12.5%。

表 4-4

學生對資訊科技應用情形的看法之次數、百分比摘要表

		非 常 滿 意	滿 意	普 通	非 常 滿 意	非 常 不 滿 意
四、關於「資訊科技應用」方面：						
1. 整體而言，參與此課程使我覺得很有成就感	f	2	9	5	0	0
	p	12.5	56.2	31.2	0.0	0.0
2. 我能夠充分運用網路資源完成各項作業	f	3	10	3	0	0
	p	18.7	62.4	18.7	0.0	0.0
3. 我能夠利用各項資源，並蒐集相關資料，以完成個人的學習檔案	f	3	9	4	0	0
	p	18.7	56.2	25.0	0.0	0.0
4. 我能夠整合網路上蒐集的資料融入，並設計自己的教學單元	f	2	8	6	0	0
	p	12.5	49.9	37.5	0.0	0.0
5. 我能夠評鑑網路上搜尋到的資料	f	0	7	7	2	0
	p	0.0	43.7	43.7	12.5	0.0
6. 我能夠編輯、整理從網路上搜尋到的資料	f	6	7	3	0	0
	p	37.5	43.7	18.7	0.0	0.0
7. 我能從搜尋到的網站選擇出自己需要的資料	f	6	7	1	1	1
	p	37.5	43.7	6.2	6.2	6.2
8. 我能依照報告的主題，上網搜尋所需的資料	f	8	7	1	0	0
	p	49.9	43.7	6.2	0.0	0.0
9. 我能找出目前大學各科相關教學資源網	f	7	6	3	0	0
	p	43.7	37.5	18.7	0.0	0.0
10. 我能運用電腦軟體（如 word、powerpoint…等），整理各項資料或報告	f	8	7	1	0	0
	p	49.9	43.7	6.2	0.0	0.0
11. 參與此課程使我更富有創新思考的能力	f	2	7	6	1	0
	p	12.5	43.7	37.5	6.2	0.0
12. 參與此課程提昇了我網路檢索的能力	f	5	6	4	1	0
	p	31.2	37.5	25.0	6.2	0.0
13. 參與此課程使我更加瞭解網路融入教學的意義	f	6	8	2	0	0
	p	37.5	49.9	12.5	0.0	0.0

14. 我學到許多有關教學科技與媒體方面的知識	f	5	9	2	0	0
	p	31.2	56.2	12.5	0.0	0.0

f: 次數 p: 百分比

此外，關於資訊科技應用方面，從其他文件資料得知學生有以下

幾點看法：

- (一) 對網路融入教學的意義更加瞭解
- (二) 資料檢索方面的能力有所提升
- (三) 應用電腦軟體的能力有所增進
- (四) 網路評鑑的能力仍有待加強
- (五) 能夠對教學科技相關的知識或概念有基本的瞭解
- (六) 對於如何設計相關的教案，有較為深入的瞭解

綜合言之，經由本課程的學習，學生對於教學科技相關知識的瞭解、網路融入教學的意義、網路資料檢索的能力以及應用電腦軟體的能力等都有所提升和增進；另外，學生對運用電腦軟體整理各項資料或報告，以及依照報告主題上網搜尋所需資料感到勝任；而對評鑑網路資料、整合及融入網路資料，與創新思考方面則對自己的能力感到懷疑與疑惑。

## 第五章 實施困難、問題與解決策略

學習的過程中同學們對於小組共同完成作業方面已經有習慣一段時間並且也不反對小組合作的教學方式，確有少數同學因為分組的關係沒有全心投入在分組討論中，老師會特別鼓勵同學踴躍參與討論的內容，灌輸分組討論每個人都要學習發言與聆聽的想法，如此多聽聽他人建議與學習不同的想法才能得到更多觀察事物的角度與吸收他人的經驗；對於學生給予的建議老師改變以往只是單方面傳授知識的方法，藉由同學們互相討論的過程中適時給予建議並且解決同學的疑問，先有主動的學習超越被動的授予達到教育的目的；評分方式則是經過討論後採用同學之間的互相評分，讓同學可以在仔細凝聽報告的過程中互相學習相互尊重。

### 壹、 教師若課程開始前說明清楚學習的任務與成功的規準，可能較有效達到預期的學習效果

在本次教學行動研究的過程中，發現學生小組合作的方式與教師原先所預期的不同，除了小組成員的選擇是以熟識、作息時間一致為主要考量之外，作業的完成也是依據小組成員的專長或個人意願來分工。然而教師在學期的第一堂課雖然有向學生說明課程進行的方式、

評分的標準以及一些相關的要求，但是從之後學生的學習反應看來，很顯然地，教師的要求跟學生的認知有所差距。

教師在課程的開始時，必須明確說明學習目標、作業安排以及學習成功的規範準則，讓學生能夠清楚知道努力的方向。教師在說明之後，也應該鼓勵學生提出疑問、澄清問題，以避免學生在學習過程中產生過多的學習挫折，而無法達到教師原本預期的學習效果。因此，教師應該更清楚地解釋報告、作業的原則以及學習的方向和水準。

## **貳、 合作學習能否成功的關將是鍵教師對教學時間的掌握以及和學生之間互動情形的美好與否**

教師對學生互動情形良好與否與教學時間的掌握，會影響學生對整個課程的學習情形以及學習效果。當教師無法充分掌握時間時，小組討論、分享的品質可能就會降低，學生便無法進行提問、辯證和澄清等過程；另外，教師也無從得知學生對教材內容理解的程度，並進行觀念的引導或修正。而且當學生缺乏教師與課程的回饋與互動時，學生自然會因為不確定自己或同學報告的內容是否正確，而感到困惑或對學習沒有信心，甚至缺少學習的動機。

藉由以上可知，影響學生真正進行合作學習互動行為的關鍵在於教師對時間的掌握以及和學生的互動，成為鼓勵學生學習的重要因

素，唯有讓學生相互討論、建議批評，才可能產生學習的參與感，增加維持高度的學習動機。

### 參、應該多培養主動的學習態度、積極與合作的精神

參與本課程的學生都對小組合作的學習方式表示正面肯定的態度，認為這種學習方式可以幫助他們學習更多，可激發出更多的知識，有助於發現問題、解決問題，且更可減輕學習壓力與負擔；此外，小組成員以理性溝通的方式解決彼此的衝突，有助於人際關係的技巧，對同學之間情感的增進也有助益。然而，從研究結果當中也發現，大部分學生的學習態度仍是不夠積極主動，不但在課堂上的專注力不夠，而且發現有問題時也不想詢問教師，常常處於被動學習的狀態，更是有些學生除了缺乏在課堂上發言的動機之外，甚至有恐懼發言的情形產生。

實際上，不論教師採用何種教學方式，學生都應該處於主動或積極的學習態度。尤其，在合作學習的過程當中，強調的是小組成員彼此間的相互合作與互助，學生必須主動建構知識，才能夠獲得完整、深入的知識，並非流於片段、表面的理解。由此可知，教師應該不斷向學生強調合作學習的真義，為自己的學習負更多的責任，對於培養團隊合作的精神的觀念加強等。



肆、實作融入教學具有許多傳統教學無法達到的優點，但也需

#### 要一些相關措施的配合

從研究結果得知，學生認為實作融入教學有許多的優點，不但較能引起學生的學習動機並與社會趨勢作結合，也較能呈現抽象的概念而且節省資源。然而，如果考慮到未來是否會實施此種教學方式，則可能必須視其他相關的措施能否配合的問題。最重要的是，學校軟體方面的設備要充足而且具有穩定性，實施軟體與實作融入最主要的資料，如果軟體因為使用權限制而使得無法開放更多使用者，或者測量儀器發生狀況等問題，都可能會降低教學的品質；因此，軟體與實作融入教學其本身雖好，也必須有其他方面的資源相互配合。

## 第六章 結論

### 一、關於教師教學方式方面

學生對於以電腦軟體來呈現報告與設計網路融入學科教學單元的活動頗感興趣；對於教師講解教材內容的方式還算可以；對於教師分配閱讀的教材份量，則認為有減輕的必要；關於上課的氣氛傾向於輕鬆；對於教師協同教學的方式看法不一；而對教室及座位的安排則並不滿意。

### 二、關於人際溝通方面

學生較常與同學溝通、互動，而且普遍認為小組中每個同學都是不可缺少的，認為自己不太可能獨立完成作業，並且會主動參與小組的討論，但缺乏與教師的溝通、互動。

### 三、關於學習參與方面

學生會主動向同學和教師請教有關學習上的問題，也會主動和同學分享知識或看法，並且覺得在學習過程中很有參與感，但對於在課後使用線上討論區，則缺乏興趣。

### 四、關於資訊科技應用方面

經由本課程的學習，學生對於教學科技相關知識的瞭解、軟體融入教學的意義、網路資料檢索的能力以及應用電腦軟體的能力等都有

所增進和提升；另外，學生對運用電腦軟體整理各項資料或報告，以及依照報告主題上網搜尋所需資料感到勝任；而對評鑑網路資料、整合及融入網路資料，與創新思考方面則對自己的能力感到疑惑與懷疑。

## 五、課程活動剪影



照片 1

活動名稱：理論介紹

活動日期：100 年 6 月 7 日

活動說明：

了解太陽能電池市場分析與理論介紹



照片 2

活動名稱：軟體教學

活動日期：100 年 6 月 14 日

活動說明：

介紹 LightTools 軟體應用與如何設計太陽能菲涅爾透鏡



照片 3

活動名稱：實驗量測

活動日期：100 年 6 月 28 日

活動說明：

測量太陽能透鏡效率



照片 4

活動名稱：實驗量測

活動日期：100 年 6 月 28 日

活動說明：

測量太陽能透鏡效率



照片 5

活動名稱：實驗量測

活動日期：100 年 6 月 28 日

活動說明：

測量太陽能透鏡效率



照片 6

活動名稱：實驗量測

活動日期：100 年 6 月 28 日

活動說明：

測量太陽能透鏡效率

## 第七章 參考書目

1. 國立台南師範學院，碩士論文，王亭茵，師範院校師生應用合作學習於資訊融入教學課程之研究，民國91年

## 附件一

### 學習成效問卷調查表

親愛的同學，您好：

這份問卷的目的是為了瞭解您在本學期的學習狀況，以及各位同學對這門課的意見或看法。問卷所蒐集的資料僅作為學術上的分析參考，沒有對錯，也不會影響學期成績，請您依照自己的實際情況詳細回答。您所填答的結果非常寶貴，可做為未來教師教學改進的參考，非常感謝您的支持。

國立虎尾科技大學  
教學卓越計畫 敬上  
中華民國一百年七月

#### 《填答說明》

本問卷採五等量表，每一個問題皆分為五種情形：非常同意（滿意）、同意（滿意）、普通、不同意（不滿意）、非常不同意（非常不滿意），請各位同學依照自己上完「微光學元件分析」這門課程的實際經驗或感受逐題作答，並圈選出最合適的選項。請務必每題均要作答，謝謝！

非常  
同意

同  
意

普  
通

非  
常  
同  
意

非  
常  
不  
同  
意

#### 一、關於教師的「教學方式」方面：

- |                                       |   |   |   |   |   |
|---------------------------------------|---|---|---|---|---|
| 1. 整體而言，我對此課程老師的教學方式.....             | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 2. 我對此課程老師採取協同教學的方式.....              | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 3. 我覺得上課的氣氛.....                      | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 4. 我對這門課的座位安排方式 .....                 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 5. 我對於這個課程在電腦教室上課 .....               | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 6. 我對於分組報告以 powerpoint 或網頁的形式來呈現..... | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 7. 我對於課堂上採取分組報告的方式 .....              | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 8. 我對於課堂上進行討論的方式 .....                | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 9. 我對老師課程評量的方式 .....                  | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 10. 我對老師規定之作業的份量 .....                | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 11. 我對老師所選教材內容的範圍 .....               | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 12. 我對老師講解教材內容的方式 .....               | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |

非常  
同意

同  
意

普  
通

非  
常  
同  
意

非  
常  
不  
同  
意

**二、關於「人際溝通」方面：**

- |                                     |   |   |   |   |   |
|-------------------------------------|---|---|---|---|---|
| 1. 整體而言，我對自己在這次學習過程中的人際關係感到滿意.....  | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 2. 經由和同學之間的互動認識許多朋友，我感到很滿意          | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 3. 我覺得能和同學產生互動是一件很好的事.....          | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 4. 在學習的過程中有許多好的同伴，所以我不會感到孤單無助。..... | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 5. 同學之間會互相鼓勵、關心與協助，使得學習更有動力..       | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 6. 我會主動參與小組的討論.....                 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 7. 我覺得在小組中，每個同學都是不可缺少的.....         | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 8. 我覺得在小組中，我一個人就可以完成作業.....         | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 9. 我會尊重小組其他成員不同的看法.....             | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 10. 我經常和同學溝通、互動.....                | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 11. 我經常和老師溝通、互動.....                | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 12. 我覺得自己的溝通能力比以前進步.....            | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |

**三、關於「學習參與」方面：**

- |                                |   |   |   |   |   |
|--------------------------------|---|---|---|---|---|
| 1. 整體而言，在這門課的學習過程中，我覺得很有參與感。.. | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 2. 在學習的過程中，我主動參與的機會並不多。.....   | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 3. 在參與學習的過程中，我變得較有自信。.....     | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 4. 我經常在課後使用線上討論區。.....         | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 5. 我會主動向同學請教有關學習上的問題。.....     | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 6. 在學習的過程中若遭遇問題，我會主動請教老師。..... | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 7. 我經常會提出與學習活動有關的意見。.....      | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 8. 我會主動幫助其他同學學習。.....          | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 9. 我經常會主動和同學分享知識或看法。.....      | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 10. 我會在課堂上提出問題或參與討論。.....      | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |



非常  
同意

同  
意

普  
通

非  
常  
同  
意

非  
常  
不  
同  
意

**四、關於「資訊科技應用」方面：**

1. 整體而言，參與此課程使我覺得很有成就感·····	5	4	3	2	1
2. 我能夠充分運用網路資源完成各項作業·····	5	4	3	2	1
3. 我能夠利用各項資源，並蒐集相關資料，以完成個人的學習檔案·····	5	4	3	2	1
4. 我能夠整合網路上蒐集的資料融入，並設計自己的教學單元·····	5	4	3	2	1
5. 我能夠評鑑網路上搜尋到的資料·····	5	4	3	2	1
6. 我能夠編輯、整理從網路上搜尋到的資料·····	5	4	3	2	1
7. 我能從搜尋到的網站選擇出自己需要的資料·····	5	4	3	2	1
8. 我能依照報告的主題，上網搜尋所需的資料·····	5	4	3	2	1
9. 我能找出目前大學各科相關教學資源網·····	5	4	3	2	1
10. 我能運用電腦軟體（如 word、powerpoint…等），整理各項資料或報告·····	5	4	3	2	1
11. 參與此課程使我更富有創新思考的能力·····	5	4	3	2	1
12. 參與此課程提昇了我網路檢索的能力·····	5	4	3	2	1
13. 參與此課程使我更加瞭解網路融入教學的意義·····	5	4	3	2	1
14. 我學到許多有關教學科技與媒體方面的知識·····	5	4	3	2	1