

## 中國文化大學教師教學創新暨教材研發獎勵期末成果報告書

### 壹、計畫名稱

森林暨自然保育專業電腦應用教材研發

### 貳、實施課程、授課教師姓名

實施課程：專業電腦應用(選修)

開課系級：森保系 1 年級

授課教師姓名：許立達

職稱：專任副教授

### 參、前言

電腦應用是大專學生必備能力，具備良好的電腦操作及應用能力不僅在學生求學期間對於知識學習與問題分析有很大助益，對於日後不論升學或就業，也是必要的技能。在日常生活上，電腦能協助解決許多繁瑣的問題。尤其現在電腦科技日益發達，電腦的應用無所不在，小至簡單的文書處理與列印、商店的收銀帳務會計，乃至於物聯網、巨量資料分析，甚至是最近掀起話題的 Google AlphaGo 人工智慧博弈等，無一不是仰賴電腦科技。

鑒於電腦能力對於現代社會的重要性，本校在自然科學與數學通識課程中，要求學生在一年級必修 2 學期 4 學分之「電腦資訊」課程，第 1 學期依自然科學、人文社會、數位內容組分別修習「資訊概論」、「計算機概論」、「電腦多媒體簡介(基礎班)」等基礎課程，或「訊與網路基礎」、「Office 套裝軟體應用」、「電腦多媒體簡介(進階班)」等進階課程。第 2 學期則依各系教學需要及學生興趣選課；包括資料

庫軟體應用、多媒體處理、動畫製作、電腦多媒體應用、Visual Basic 程式設計、C++程式設計、軟體應用、MATLAB 等。

電腦在森林及自然保育領域應用甚廣，在計算與資料分析方面尤然，例如大一「測量與測計學」及「測量與測計學實習」即運用了許多的數學函數與計算。大二的「統計學」、「植群分析」，以及大三的「森林資源經營學」也都涉及了大量的資料分析。在實務方面，歷次的畢業系友意見調查均有許多系友表示優異的電腦應用能力及解決問題能力，在求職、任職時，有很大的加分作用。因此，森林暨自然保育學系自 97 學年起，即開始開設「專業電腦應用」課程，以實例讓學生了解並學習電腦在本系領域之應用。

「專業電腦應用」課程原開設在大二，當初是希望學生修畢「電腦資訊」通識課程之後，能將所學在「專業電腦應用」課程中施展運用。不過，有些學生表示大一時雖然修了 2 學期的電腦基礎課程及自選課程，但上課時懵懵懂懂，並不知道學了到底將來能做什麼，大二修「專業電腦應用」時，才後悔當初沒有好好學習，因此建議「專業電腦應用」課程改在大一第 2 學期與自選的「電腦資訊」課程同時開設，以幫助學生在上「電腦資訊」同時，能立即與本系應用範疇做結合，使技術與實務能在學習的過程中彼此呼應。

因應學生意見，「專業電腦應用」自本學年起，改至大一第 2 學期開設。除了維持計算與資料分析實例演練外，本「專業電腦應用」教材研發計畫之目的在於期望藉由活潑的實務問題設計，鼓勵學生依據其電腦資訊自選課程，進行應用創意發想，例如撰寫程式解決問題或活用文書、多媒體及網路技術等進行文創設計，期能激發學生想像力及學習興趣，並在過程中磨練解決問題之能力。

## 肆、計畫特色及具體內容

### 一、計畫特色

本教材研發計畫之主要特色在於能與大一第 1、2 學期之「電腦資訊」課程相互搭配，以森林及自然保育領域實務應用範例引導學生解決問題，並以「專題作業」激發學生自主學習及創意。

課程將電腦在森林及自然保育領域之應用區分為「計算與資料分析」、「製圖及影像資料應用」、「文案、多媒體及網路應用」、「資料庫管理」、「軟體開發與硬體 I/O 控制」五大面向。其中「計算與資料分析」面向為教學主軸，內容為計算與資料分析在本系專業科目「測量與測計學」、「統計學」、「植群分析」、「森林資源經營學」等之應用範例演練。

「製圖及影像資料應用」、「文案、多媒體及網路應用」、「資料庫管理」、「軟體開發與硬體 I/O 控制」四個面向雖非為授課內容，但是係與第 2 學期學生自選「電腦資訊」課程或其他非通識電腦應用課程對應(表 1)，藉由提出與其在本系領域相關的可能應用範疇，鼓勵學生就其選課科目或興趣項目完成「專題作業」或解題或繳交創作，並在課堂中分享其設計理念、操作過程及心得。

表 1. 電腦應用面向、本科應用範疇及對應課程

面向	本科應用範疇	舉例	對應課程
製圖及影像資料應用	製圖及地理資料分析	1. AutoCad、GIS 地圖繪製 2. 樹木電腦 3D 模型製做 3. 林分結構圖繪製 4. GIS 地理分析	森林遙測與 GIS 應用 (本系大三課程) 空間資訊學(一): 地理資訊系統(土資系)
	影像資料應用	1. 葉面積、葉面積指數計算 2. 樹木性狀測計(樹高、材積、樹冠體積) 3. 森林景觀模擬 4. 遙測影像分析	多媒體處理、3D 模型及動畫簡介(資管系)

面向	本科應用範疇	舉例	對應課程
文案、多媒體及網路應用	文書處理及文案製作	1. 論文(長文件)編排製作(專題討論或碩士論文) 2. 系、華林動植物介紹摺頁 3. 系、華林動植物介紹簡報	OFFICE 套裝軟體應用
	多媒體(攝影、動畫、螢幕錄影)	1. 課程(或單元主題)教學影音檔製作 2. 本系及本系課程介紹影音檔製作	多媒體處理、電腦多媒體簡介、動畫製作
	網路應用	1. 科系網頁設計製作 2. 校園樹木導覽系統製作 3. 網路問卷調查分析	軟體應用(CF17 08)
資料庫管理	資料庫建置、查詢與報表	1. 林務局森林永久樣區調查資料庫應用 2. 塔山植物資料庫應用 3. 生物多樣性資料庫應用	資料庫軟體應用
軟體開發與硬體 I/O 控制	軟體開發程式設計	1. 林地測繪程式 2. 距離、角度、樹高測量程式 3. 樹木調查手持裝置 APP 4. 圓木材積推估 APP 5. 植物辨識、動物聲音辨識 APP 6. 農場管理 APP	Visual Basic 程式設計、C++程式設計、MATLAB、手持裝置程式設計(資管系)
	硬體 I/O 控制	1. 森林調查 RFID 應用 2. 溫室環境感測與自動控制 3. 動物調查自動攝影監控 4. GPS 林野查報系統 5. 物聯網林野保護監控系統	

## 二、具體內容

### (一) 教材設計

「計算與資料分析」在本系專業科目「測量與測計學」、「統計學」、「植群分析」、「森林資源經營學」之應用為課程教學主軸，係以實務應用案例做為題材(表 2)，引導學生解析問題，運用的電腦技術探索解決方案，並由解決方案中整理出最具有效率之方法，藉由演練、摸索過程訓練解決問題之能力。各單元教材如[補充資料 1](#)。

表 2. 「計算與資料分析」在本系專業科目應用範例

科目	演練範例
測量與測計學	1. 林地測繪應用 2. 單木材積測計
植群分析	1. 重要值指數計算 2. 植群指數計算
統計學	1. 敘述統計與抽樣與估計 2. 統計推論：假設檢定、相關與迴歸分析 3. 問卷製作與分析
森林資源經營學	1. 林分材積推估 2. 財務分析與規劃求解 3. 資料庫應用與程式設計簡介

## (二) 教學進度

本課程本學期計有 15 周次上課，內容及進度安排如表 3。

表 3. 上課內容與進度

周次	授課及演練內容	執行情形
1	課程簡介：專業電腦應用實務案例介紹	已完成
2	EXCEL 常用函數	已完成
3	EXCEL 圖表實務應用	已完成
4	林地測繪應用	已完成
5	單木材積測計	已完成
6	樹種重要值指數(IVI)計算、植群指數計算	已完成
7	期中考試複習	已完成
8	【期中測驗】(電腦上機實作)	已完成
9	期中考試檢討與專題作業講解	已完成
10	敘述統計與抽樣估計：林分材積推估	已完成
11	統計推論：假設檢定、相關與迴歸分析	已完成
12	問卷製作與分析	已完成
13	財務分析與規劃求解	已完成
14	資料庫、程式設計簡介；專題作業成果分享	已完成
15	【期末測驗】(電腦上機實作)	已完成

## (三) 「專題作業」與「電腦軟體應用」證照測驗

本課程所秉持的教學理念是「教學生捕魚，而不是給學生魚」，而「專題作業」便是提供學生一試身手動手抓魚的「魚池」。課程進行中陸續提出本科專業相關之電腦應用題目讓學生挑戰解決。學生可以延伸範例演練學到的方法嘗試解決問題，也可以借助「電腦資訊」課程所學或本身興趣，發揮創意解決問題或設計作品。此外，為了提升學生就業競爭力，也鼓勵學生嘗試取得「丙級電腦軟體應用」技術士證照。考取證照雖非本課程必要要求，但學生若能順利通過模擬測驗者，「專題作業」予以加分獎勵。「專題作業」共包括 31 道題目及電腦軟體應用學科模擬測驗，題目摘要內容如表 4，詳細內容如[補充資料 2](#)。

表 4. 「專題作業」題目摘要內容

科目	題目摘要內容
計算與資料分析	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 甘特圖製作</li> <li>2. 人口結構金字塔圖製作</li> <li>3. 羅盤儀測量資料計算程式</li> <li>4. 羅盤儀複視測量資料處理程式</li> <li>5. 羅盤儀隔點前進法資料處理程式</li> <li>6. 三角測量計算程式</li> <li>7. 三邊測量計算程式</li> <li>8. 永久樣區樣木座標計算程式</li> <li>9. 樹幹縱剖面圖繪製</li> <li>10. 樹幹區分求積及形數計算程式</li> <li>11. 樹木分布泡泡圖圖製作</li> <li>12. 樹種關聯係數矩陣計算程式</li> <li>13. 樣區相似性指數計算程式</li> <li>14. Jaccard 相似性指數矩陣計算程式</li> <li>15. 問卷表單製作與資料統計分析</li> <li>16. NPV、BCR、IRR 投資決策分析</li> <li>17. 原木供需運輸成本最小化</li> <li>18. 適地適木造林樹種指派決策</li> </ol>
影像資料應用	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 相片比例法樹木性狀測計</li> <li>2. 樹木電腦 3D 模型製作</li> <li>3. 3D 樹木圖庫景觀模擬</li> </ol>

科目	題目摘要內容
文案、多媒體及網路應用	1. 長文件論文格式編排製作 2. 創意文宣摺頁及簡報製作 3. 創意微電影、教學短片製作 4. 網頁改良設計 5. 華岡校園樹木導覽系統製作
軟體開發與硬體 I/O 控制 (高等挑戰題)	1. 苗圃溫室定時或遙控噴灌系統設計 2. 植物辨識 APP 設計 3. 校園植物檢索圖鑑資料庫建置 4. 野生動物聲音辨識 APP 5. 林野盜伐、獵盜物聯網監控系統設計

#### (四) 評分及管考機制

本課程評分機制如表 5。評分方式加入「適性學習」機制，讓學生對於各評分項目可以依據自己的學習風格酌予調整比重，並且增加教學意見回饋項目，以鼓勵同學踴躍對本課程之教材與教學方法提供改善意見。適性教學評分調整規劃如表 5。

表 5. 成績評分項目及比重

評分項目	評分內容	適性評量比重
期中測驗評量	上半學期學習成效驗收	20±10%
期末測驗評量	下半學期學習成效驗收	20±10%
專案作業	專案作業成果繳交與分享	30±10%
出席紀錄考核評量	出席參與課程及繳交作業	30±10%
教學改善意見回饋	自我檢核、教學問卷調查	0~10%

執行期間管考機制包括質化及量化檢核方式，質化檢核是藉由課輔系統即時回饋、期中及期末問卷調查評估是否到學習成效。量化檢核方式則是藉由期中、期末測驗評核學生學習成效。執行後管考機制則是藉由課輔系統之課程滿意度調查來了解學生自己心目中的學習成效及對於教學方式的滿意度。

## 伍、實施成效及影響（量化及質化）

### 一、 量化成效

#### （一） 學習成效考評

期中測驗原始成績如圖 1，由於包含少數偏難題目及作答時間限制，部分同學表現不佳。基於 Learning Based 之教學理念，給予學生對於未精熟題目訂正加分機會，訂正後多數同學都能達到及格標準。

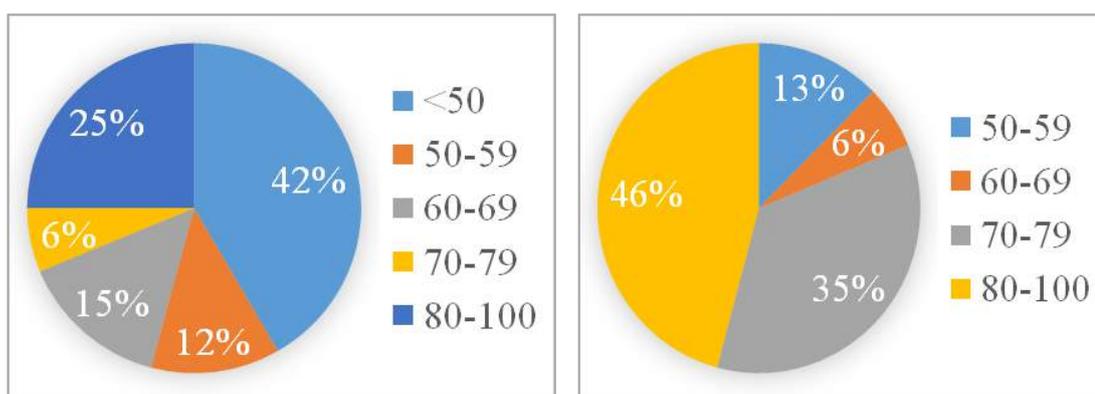


圖 1. 期中測驗訂正前後成績表現

期末測驗成績如圖 2，由於學生學習逐漸趨於熟練，同學表現有大幅進步，學期成績至少有 60%達到 70 分以上。

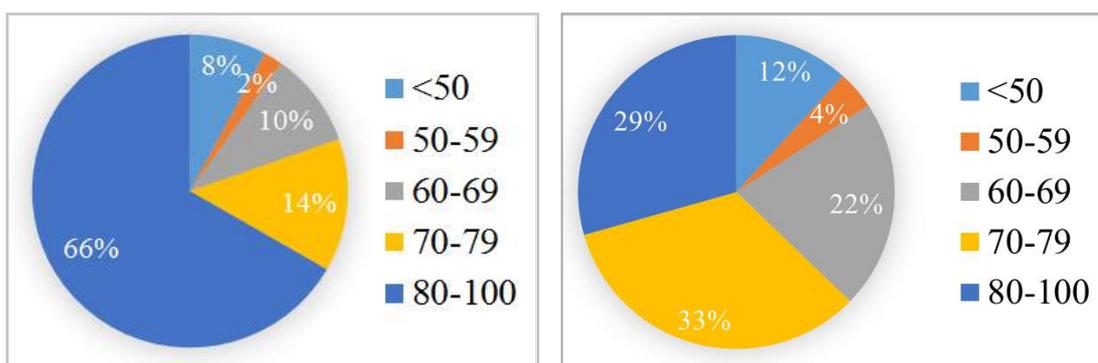


圖 2. 期末測驗及學期成績表現

## (二) 出缺席情形

學生出缺席情況統計如圖 3，雖然有些同學偶爾請假缺課，但出席情形大致良好，少數缺課>3 次的同學主要是擬轉學，但未辦理退選及棄修。

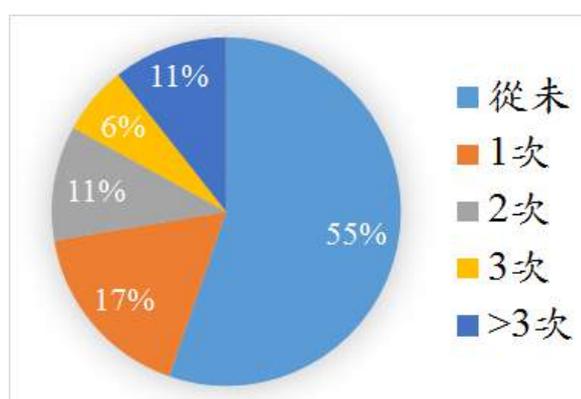


圖 3. 學生出缺席情況

## (三) 專題作業

由於有些學生是第一次接觸 EXCEL，對於操作仍屬生疏，因此「專題作業」對多數學生而言，挑戰堪稱艱鉅。不過，儘管如此，仍有 29 人參與 17 道專題作業題目之挑戰，其中更有 3 位同學分別完成了 13 題、7 題及 6 題。顯示「專題作業」雖有難度，但仍能啟發學生主動解決問題之能力。專題作業優良作品範例如[補充資料 3](#)。

## 二、質化成效

### (一) 即時回饋意見

課程教學即時回饋意見如圖 4，多數學生均感到滿意，不過有少數學生反映因為第一次接觸 EXCEL，所以操作較為生疏，或覺得進度太快或作業太難超出負荷。

回饋項目
我感到疑惑的地方 - 不了解課程內容
謝謝老師
我感到滿意的地方 - 講課認真/生動
因為有參加一些調查，那時候因為在整理的時候一直顯示方程式錯誤 後來學了樞紐分析表才知道:喔!!原來就是這個XD原來原來~~
我感到滿意的地方 - 內容豐富
我感到滿意的地方 - 講課認真/生動
我感到滿意的地方 - 講課認真/生動
我感到疑惑的地方 - 作業超出學生能力負荷
我感到滿意的地方 - 課綱清晰
老師!!內容太豐富，所以消化不良...不過因為是要我們思考，所以還是學習到很多東西
老師上課很棒!內容很豐富,但學生第一次碰到Excel會感到生疏困難~
速度太快 很多都聽不懂
太難了 下課都很沒成就感`´
我感到滿意的地方 - 內容豐富
我感到滿意的地方 - 上課有收穫
我感到滿意的地方 - 準時上下課
我感到滿意的地方 - 上課有收穫
我感到滿意的地方 - 講課認真/生動
我感到滿意的地方 - 進度正常

圖 4 課程教學及時回饋意見

## (二) 期中教學意見調查

期中教學意見調查結果如圖 5，整體上學生對於課程均抱持肯定態度，但是仍有數人留言反映速度太快、內容太難的問題。此外，專題作業所佔的成績比重較高，也讓不少對課程教學內容尚無法精熟掌握的同學感到有壓力，因此希望能調整評分比重，增加出席成績的配分比例。

因應學生意見，已於期中考後調整評分方式，加入「適性學習」機制，讓學生對於各評分項目可以依據自己的學習風格酌予調整比重，並且增加教學意見回饋項目，以鼓勵同學踴躍對本課程之教材與教學方法提供更多改善意見。

學年期	1042	授課教師	8600252許立達			
開課資料	UFFNC森保系 1	科目中文	C94200專業電腦應用			
選課人數	59	填答人數	29			
大項	小項		是(人數)	否(人數)	是(%)	否(%)
1 教學態度	1教師準時上下課		29	0	100.00	0.00
	2教師注重出席率		29	0	100.00	0.00
	3教師維持課堂秩序		29	0	100.00	0.00
	4教師於課外或課後會提供輔導時間		29	0	100.00	0.00
	5教師樂於回答學生問題		29	0	100.00	0.00
	6教師具教學熱忱		29	0	100.00	0.00
2 教學方法	7師生互動良好		29	0	100.00	0.00
	8教師表達方式易懂好		26	3	89.66	10.34
	9教師的教學方法能引發學習興趣		27	2	93.10	6.90
	10教師鼓勵學生表達		29	0	100.00	0.00
	11教師依據學生程度或學生反應調整教學方式		28	1	96.55	3.45
	12教師運用課輔平台促進(數位)學習		29	0	100.00	0.00
3 教材內容	13教師選用之教材內容符合授課計畫		29	0	100.00	0.00
	14教師之教材內容有組織或具連貫性		28	1	96.55	3.45
	15教師上課會提供講義或使用ppt或數位教材		29	0	100.00	0.00
	16教師之教材內容生動活潑具創意		28	1	96.55	3.45
4 評量方式	17教師採用之評量方式公平合理意		29	0	100.00	0.00
	18教師採用之評量方式能反映學習成效		28	1	96.55	3.45
	19教師採用清楚之評量標準		29	0	100.00	0.00
	20教師採用多元的評量方式，例如同時採計作業或討論等成績		29	0	100.00	0.00
5 我對本科目之課程內容產生興趣	我對本科目之課程內容產生興趣		24	5	82.76	17.24
6 我對本科目之課程內容感到滿意	我對本科目之課程內容感到滿意		28	1	96.55	3.45

序號	學生留言
1	內容有點過於困難,希望進度能放慢一點!
2	好難喔
3	有點困難，但是內容實用
4	希望出席率分數佔高一點
5	希望老師上課講解速度再放慢一些,每個人的吸收能力不盡相同,謝謝老師!
6	教太快,好困難

圖 4. 課程期中教學意見

### (三) 期末學習成效問卷調查

學校期末教學意見調查結果尚在統計中，因此，於課堂期末自行進行教學意見回饋問卷調查，調查項目包括教材設計、教學方法、評量方式及學習成效等，以期瞭解新的教學設計是否有助於提升學生學習成效。

在教材設計方面，學生對於本教材與教學結合方式(不提供逐步截圖解說，僅提供操作提示及操作影音檔參考)接受度高於逐步截圖詳細解說(圖 5)。但學生對於僅提示方向方法引導同學探索及嘗試自行解決問題，則接受度並不高。

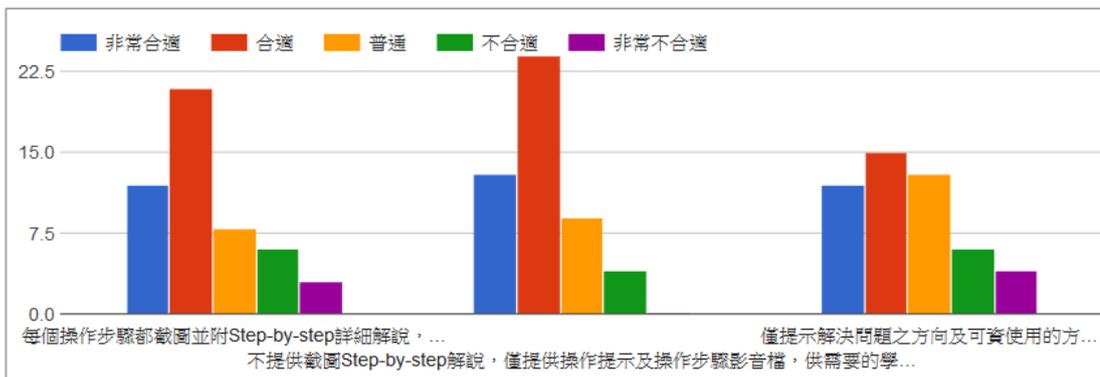


圖 5. 教材與教學結合方式偏好問卷結果

在課程教學方法方面，學生對於目前講解示範完畢之後由學生嘗試自行完成或由老師協助的方式接受度高於依樣畫葫蘆一步一步照著做(圖 6)。不過，若是將內容及主題講解示範影音檔案上網讓同學自主學習，則接受度稍低，主要是學生認為操作偏難，沒有到教室與老師、同學討論，自己在家自學有其困難，反而沒有效率。

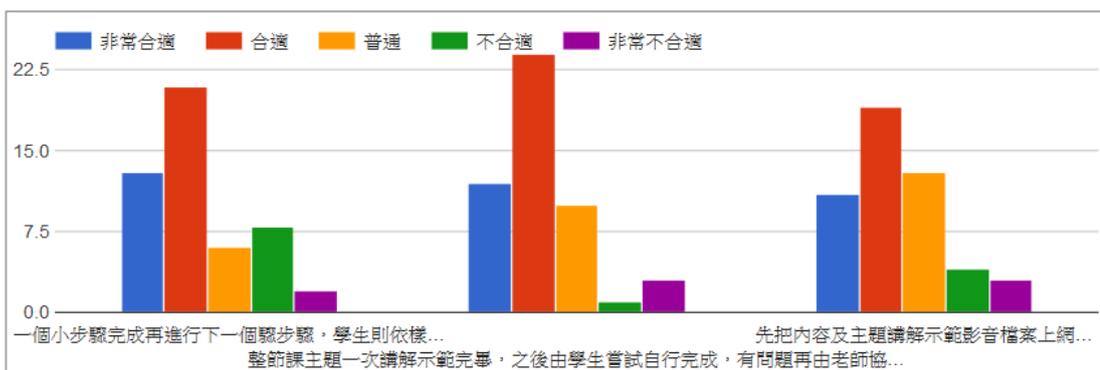


圖 6. 課程教學方法偏好

在成績評量方面，問卷結果顯示學生對於期中考提供訂正加分機會最為滿意(圖 7)，認為可以針對自己不足之處加強練習，以求熟練。此外，學生也很重視課堂出席及同儕討論，認為操作電腦彼此討論有助於增進學習校妥。在實作評量方面，贊成和反對增加計分比重的相差不大，顯示學生之間的學習風格不盡相同。至於專題作業及自主學習方面，同學大多認為應該多配置一些不同難易度的題目，也有不少同學並不喜歡自主學習。

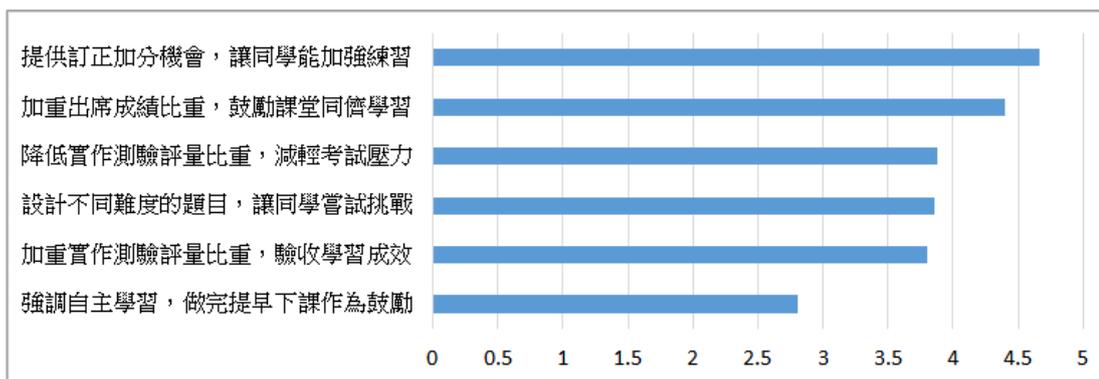


圖 7. 成績評量偏好問卷結果

在學習成效及教師教學滿意度方面，多數同學認同在修完本課程後對提升電腦分析專業技能、了解本科系專業領域實務具有幫助，也對於授課教師之授課感到滿意(圖 8)。

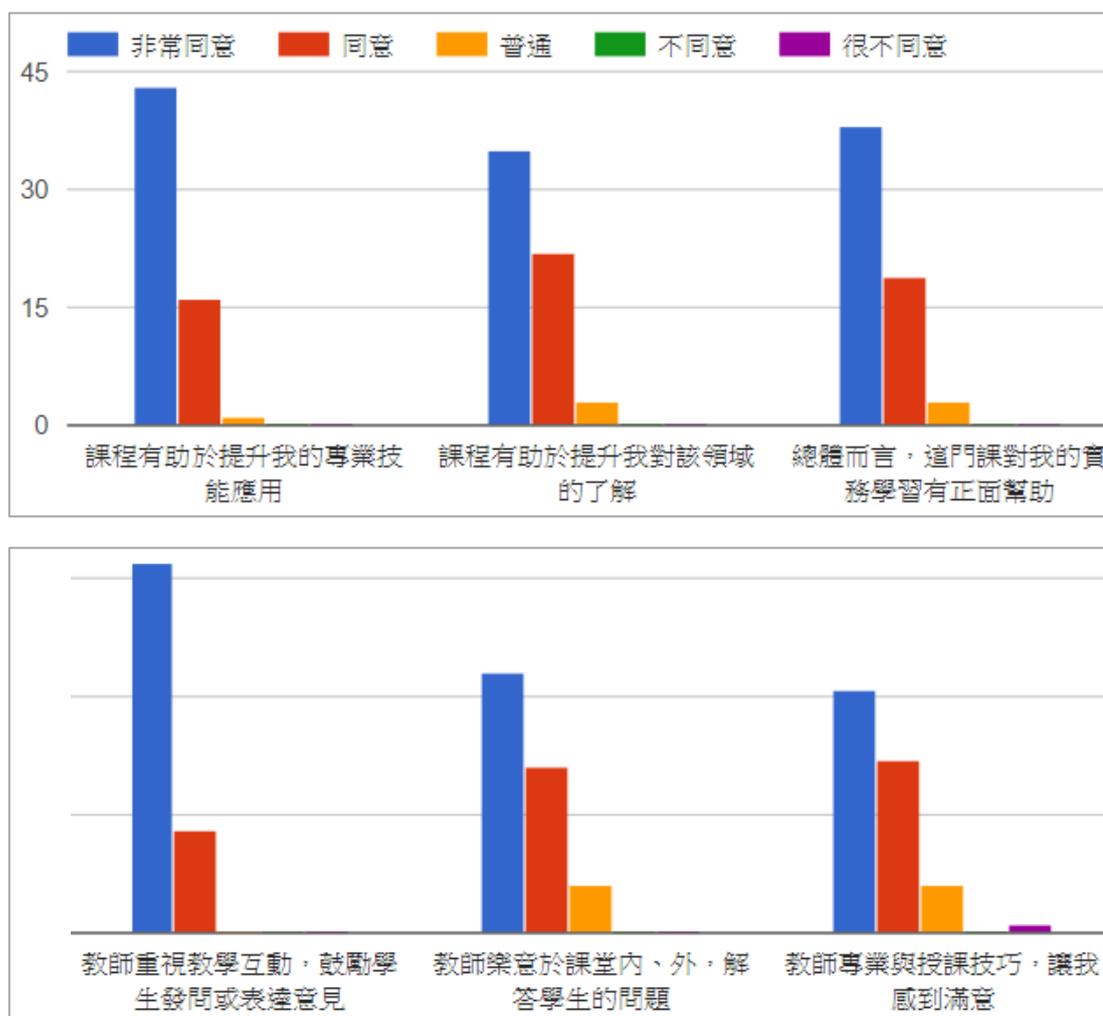


圖 8. 課程學習成效及教師教學滿意度問卷結果

## 陸、結論

本「專業電腦應用」課程原本開設在大二，本次首次嘗試改於大一下學期開設，期望學生在上「電腦資訊」同時，能立即與本系應用範疇做結合，使技術與實務能在學習的過程中彼此呼應。期末問卷結果顯示多數同學認為本課程與「電腦資訊」同時修習可以互有幫助(圖 9)，大致符合本課程之期望。

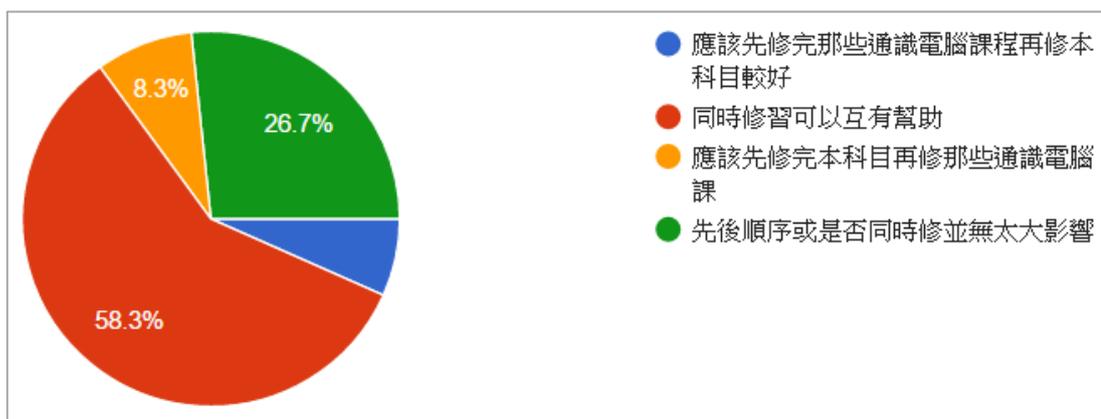


圖 9. 對於本課程與「電腦資訊」同時修習的看法

儘管本課程實施成果符合設計期望，但是仍有一些值得繼續檢討改進之處。學生對於本課程感覺最吃力的地方是「太難」。分析其原因，發現修課學生中有近四分之一的同學未曾修過任何其他電腦課程(圖 10)，以至於在缺乏電腦操作經驗下，上課往往較難以跟上進度，因此而有挫折感。

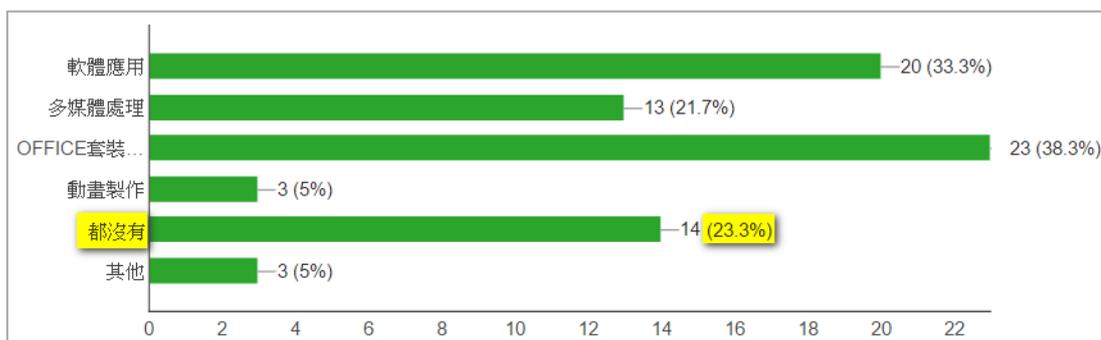


圖 10. 學生「電腦資訊」課程修習狀況

此外，也有部分同學反應「專題作業」對他們而言難度太高，即使上課單元學會了，仍然難以舉一反三，應用實務問題解決。

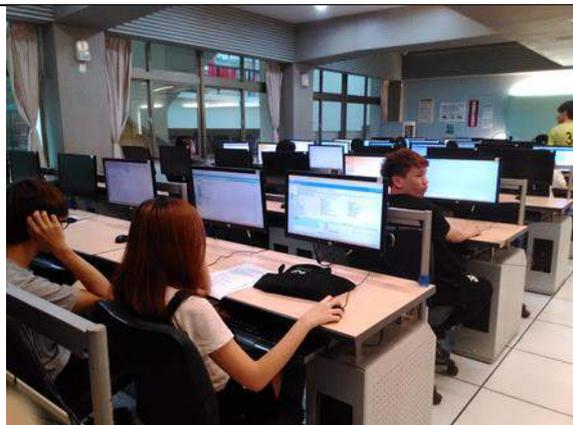
前述「教材及作業太難」的問題以及「部分學生電腦操作缺乏基礎」兩項問題顯示本課程教材設計仍有改進調整之必要。未來擬在前幾周的教材及作業中，增加基礎操作及淺顯應用題目的比重，讓較缺乏電腦操作基礎的同學能順利接軌，提升學習意願。

本次「專題作業」雖然有 29 人參與其中 17 道專題作業題目之挑戰，但參與比率仍屬偏低。究其原因，除了因為題目偏難之外，問卷調查結果顯示有些學生仍然比較習慣被動式的學習，對於自主學習、探索解決的學習方式難以適應。因此，如何適性教學引導每位學生獲得最佳學習效果是未來教材及教學方法設計的最大挑戰。

### 柒、執行計畫活動照片



上課教學情形



學生實際操作



同儕討論情形



同儕討論情形

## 捌、附件

補充資料 1：完成之教材。

補充資料 2：專題作業題目。

補充資料 3：專題作業優良作品