

中國文化大學教師教學創新暨教材研發獎勵成果報告書

壹、計畫名稱

以生活化範例激發學生資訊科技學習興趣及自主學習意願

貳、實施課程、授課教師姓名

實施課程：專業電腦應用

授課教師姓名：許立達

參、前言

資訊科技應用是大學生求學期間對於知識學習與問題分析的必備能力，具備良好的電腦操作及應用能力可以協助解決許多繁瑣的問題。電腦在本系的應用甚廣，尤其是在數學計算與資料分析方面，「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。其他如「統計學」、「專題討論」、「植群分析」、「森林資源經營學」等，也都需要進行許多的計算與資料分析。

為了提升本系學生電腦操作及應用能力，本系自 97 學年起，即開設「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。此外，為了與當時一年級必修 2 學期 4 學分之「電腦資訊」課程等接軌，本課程於 104 學年申請「教師教學創新暨教材研發獎勵」獲得通過，建置了一套基於本系實務應用範例的演練教材(內容如表 1)及專題作業(內容如表 2)，期能引導學生運用電腦技術探索解決方案，提升解決問題之能力。

表 1. 本課程在本系專業科目應用範例

課程	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、專題討論	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

表 2. 「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	1. 甘特圖、人口結構金字塔圖製作 2. 羅盤儀測量、複視測量、隔點前進法資料處理程式 3. 三角、三邊測量計算程式 4. 永久樣區樣木座標計算、樹木分布泡泡圖圖製作 5. 樹幹解析縱剖面圖繪製及區分求積形數計算程式 6. 樹種關聯係數矩陣、樣區相似性指數計算程式 7. 問卷表單製作與資料統計分析 8. NPV、BCR、IRR 投資決策分析 9. 原木供需成本最小化、適地適木造林樹種指派決策
影像資料應用	1. 相片比例法樹木性狀測計 2. 樹木電腦 3D 模型製作 3. 3D 樹木圖庫景觀模擬
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. 網頁改良設計及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

該教材創新成果執行尚稱順利，而且與當時「電腦資訊」通識課程也能相輔相成。學生對於專業科目應用範例的演練幾乎都不成問題，雖然「專題作業」對多數學生而言堪稱艱難，但仍有不少學生能完成部分题目的挑戰。

不過，隨著學校政策改以「運算思維融入課程」調整「電腦資訊」通識課程的開設，本人所授的各門與電腦應用相關之課程自 106 學年起，也陸續加入了「運算思維融入課程」的行列(課程融入內容與方式如表 3)。在資訊中心的協助安排電腦教室下，學生改於各專業課程上課過程藉由操作電腦或手機 APP 將資訊科技運用於課程內容，因此「專業電腦應用」課程自 106 學年起暫時停開。

表 3. 運算思維融入課程單元與方式

課程	融入內容	融入方式
測量與測計學	比例尺與面積計算、角度距離計算、定位原理與羅盤儀測量、地圖展繪與誤差、樹木形數計算	依據課程內容的主題設定，以 Web APP 視覺化圖表的方式解釋運算公式原理，並藉由練習理解課程內容
測量與測計學實習	比例尺與面積計算、角度距離計算、導線測量經緯距計算與誤差修正、三角與三邊測量、伐倒木區分求積與形數計算	依學生實習測量結果以 EXCEL 試算表進行數據計算，或設計自動運算之 APP，並將結果以視覺化圖表的方式呈現
苗圃 E 化生產與管理	開發板輸出控制、感測器訊號輸入、訊號傳輸、資料庫管理與資料視覺化展示、數據分析	撰寫 Arduino C 程式驅動感測器及控制電路，並將資料傳輸至雲端平台，以 EXCEL 進行數據計算及視覺化圖表呈現
森林資源經營學(二)	森林生長(一)~(四)、森林收穫	以試算表及程式設統計、計分析、展示森林蓄積、生長與收穫
林業地理資訊應用	集水區分析(一)(二)、平均雨量計算、土地適宜性分析	以 GIS 進行空間分析及空間統計，展示地理空間資料與圖表
專題討論(一)	論文格式與排版、論文圖表製備 PPT 簡報製作、統計與資料分析應用	以 OFFICE 軟體 (WORD、EXCEL、POWER POINT)協助學生進行專題討論論文及簡報製作
無人機森林及自然保育應用	Tello 程式飛行控制(一)~(二)	以程式控制 Tello 無人機飛行

「運算思維融入課程」實施以來，學生學習過程確實能進行更深入的電腦操作，電腦應用也與課程內容緊密結合，因此總體來說，相較於之前在一年級即學習各專業課程的實務應用範例演練，確實能獲得更好的成效。不過這樣的操作方式也產生了以下缺點：

1. 由於多數學生沒有先備的 EXCEL 操作基礎或程式設計背景，在運算思維融入課程過程中，立即進行各項專業應用內容演練對許多學生而言，難以進入狀況，電腦操作能力較差的同學往往只能照著範例一步一步跟著做，只知其然卻不知所以然。
2. 由於運算思維融入課程是依據課程進度實施，學生即使在當次課程中完成，也沒有時間深入熟悉操作，因此，電腦操作及應用能力難以再學習過程中熟練，更遑論進行其他延伸應用。
3. 由於電腦專業應用操作較為複雜而且困難度較高，導致部分學生學習意願低落，在自認學不來的情況下對於電腦操作產生排斥，覺得學習過程無聊甚至決定放棄，反而無法達到希望提升學生資訊應用能力的初衷。

基於上述原因，顯示影響「運算思維融入課程」實施成效的關鍵因素乃在於學生的基本電腦操作及程式設計能力不足。因此，在幾經衡量後，乃決定於 109 學年再度復開本「專業電腦應用課程」。然而，不同的是，本次復開的重點將不再擺在原本的「實務應用範例演練」及「專題作業」挑戰，而是擬將教學目標定位為「樂在學習，熟悉電腦基本操作」，希望學生能在快樂「主動學習」的氛圍下建構扎實的電腦操作能力以及程式設計能力，以備日後在「運算思維融入課程」進行過程中能順利地接軌。

肆、計畫特色及具體內容

過去開設「專業電腦應用」課程的過程中，最常聽到大一學生的抱怨是「步驟太複雜！太難了！」以及「都還沒開始學專業，很難體會到底在做什麼」。因此，本次教材研發之主要特色在於希望能以「淺顯易懂」而且「生活化」的範例，

激發學生學習動機與興趣，進而引導學生熟悉各項電腦操作及程式設計。

此外，在此資訊發達的科技時代，關於電腦操作、程式設計各種教學資源已經非常的豐富。而且，資訊科技日新月異，不斷推陳出新，因此，除了訓練學生基本功之外，更重要的是要讓學生具備自己發掘資源、自己解決問題的能力。所以，本次教材研發之另一重點是要培養學生的自主學習能力。因此，對於前述的生活化範例，上課的方式是要求學生觀看網路教學影片自行嘗試。在過程中，如果試不出來可以同學之間進行同儕討論、求助教師，或是在網路搜尋解決方案。如此一來，將來面對未知的問題，才有解決問題的信心與勇於嘗試的毅力。

本次教材研發主要包括兩個部分，一是「EXCEL 軟體操作」；二是「程式設計」。教學過程是先引導學生進行一系列的基本操作練習，接著，便由學生嘗試獨立探索，或參考網路資料完成指定之「生活化案例」來驗收其學習成果，而所習得的能力將來能與各「運算思維融入課程」的內容相互呼應或銜接。

(一) EXCEL 軟體操作

在「EXCEL 軟體操作」部分，首先是引導學生觀看 YouTube 頻道上淺顯易懂的教學影片(PAPAYA 電腦教室基礎 EXCEL 教學：<https://reurl.cc/Gmbe7p>)，完成影片中的練習範例後，提供一些生活化、趣味化的小作業，例如「小老師計算成績」、「設計學生成績查詢表」、「畫人口金字塔」、「猜數字」、「血型個性分析」等等，來驗收學生能否應用所學。之後，再置入一部分和本系有關的專業應用，例如「特有植物查詢表製作」、「植群指數分析」、「材積表與蓄積推估」等，讓學生體驗 EXCEL 如何應用在專業領域，部分相關學習成果範例如圖 1。



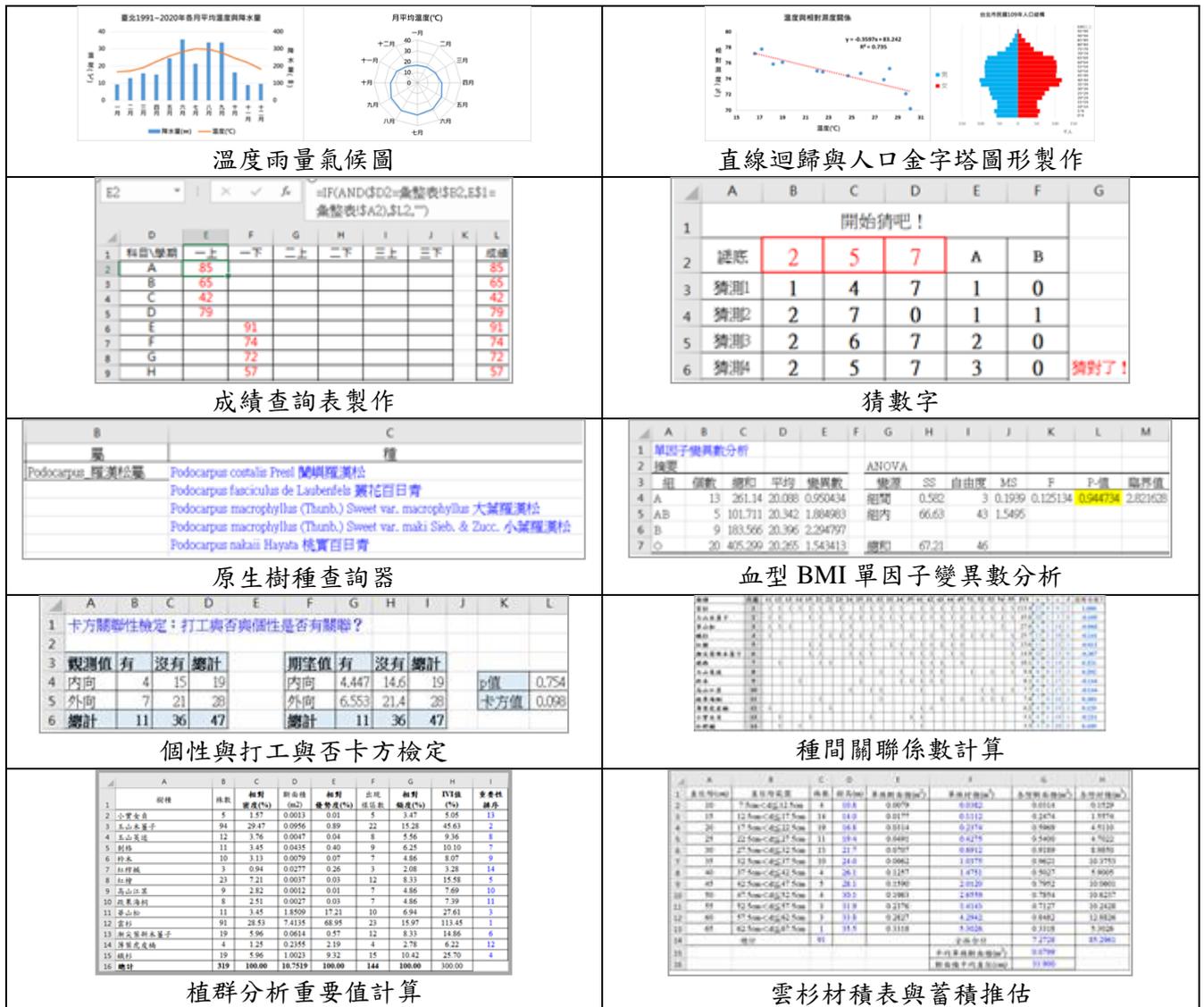


圖 1、EXCEL 軟體操作學習成果舉例

(二) 程式設計

「程式設計」教學重點不在於訓練本課程修課學生成為程式設計師，而是要學習程式設計的基本共通概念，例如變數、數學運算、函數、函式、條件判斷、迴圈、輸入/輸出等等，以培養學生具備以程式邏輯解決問題的運算思維。

教學方式是要求學生於國際著名程式設計推廣機構網站 <https://code.org/> 註冊帳號，完成其中「速學課程(2019)」(<https://studio.code.org/s/express-2019>)遊戲式程式設計學習的指定單元與關卡，讓學生認識序列、迴圈、條件判斷、計次迴圈、變數、函式等程式設計概念(圖 2)。

studio.code.org/s/express-2019

我的控制台 課程目錄 所有專案 關於

阿達

速學課程 (2019)

學習計算機科學以及網路安全的基礎知識，在課程結束後，動盪並分享屬於你自己的遊戲或故事。

快學試試 取得協助

熱身

階段名稱	進度
1. 網路活動	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

迴圈

階段名稱	進度
6. 用 800 條的 Ray 一起學習迴圈 (...)	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
7. 使用迴圈 (Loop) 繪製形狀藝術	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
8. 嵌套的迴圈迴圈 (Nested Loops)	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
9. 檢查迴圈是否一用迴圈	1 2 3 4 5 6
10. 用 Minecraft 一起學習迴圈	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

條件判斷 (Conditionals)

階段名稱	進度
11. 用 10 個球一起學習 if/else (如果...)	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
12. 用 10 個球一起學習 while (當) 迴圈	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
13. Minecraft 中的條件式，本上迴圈	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
14. 嵌套的 if/else (如果) 迴圈	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
15. 使用條件式 (Conditional) 的...	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

函式

階段名稱	進度
16. Minecraft 中的函式	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
17. 在收割者遊戲中學函式 (Func...)	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
18. 在藝術家遊戲中使用函式 (Fun...)	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

圖 2、Code.org 「速學課程(2019)」 (<https://studio.code.org/s/express-2019>)

待學生熟悉上述程式設計概念後，再引導學生進入 Code.org 網站的 APP Lab 程式設計介面(圖 3)，先由簡單的專案著手，再由簡而繁，逐步自行改編撰寫程式及設計使用者介面，設計網頁式 APP。

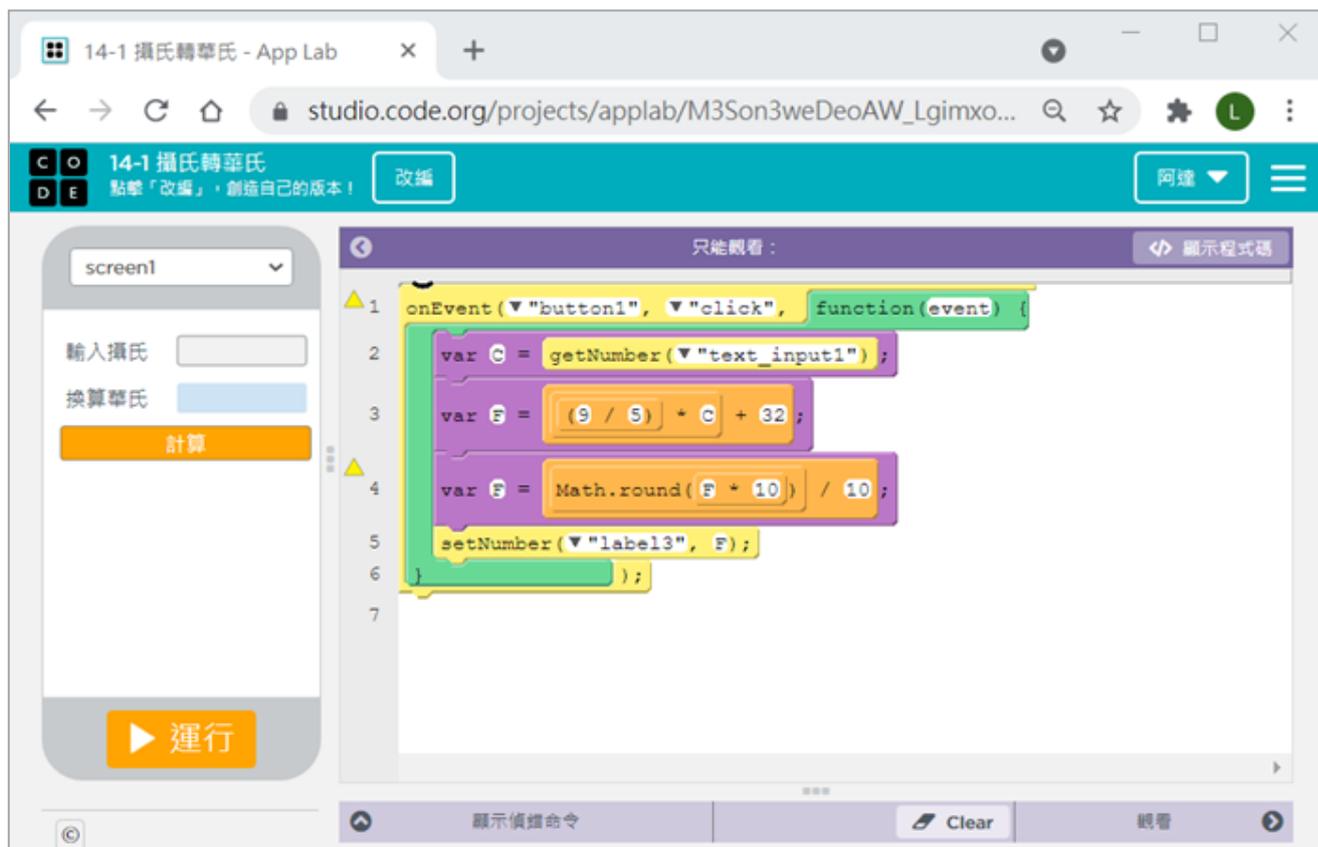


圖 3、Code.org 「APP Lab」網頁程式設計介面

本學期從最簡單的改編「攝氏轉華氏」為「華氏轉攝氏」開始，陸續引導學生製作了「BMI 計算」、「BMI 分析」、「BMI 分析進階版」、「海龍三角形面積計算」、「樹木材積計算」、「猜數字加計次」、「午餐吃什麼」、「午餐吃什麼_for 迴圈版」、「午餐吃什麼_while 迴圈版」、「午餐吃什麼_timeloop 按停版」、「九九乘法表_橫列版」、「九九乘法表_綜列版」、「挑色呼吸燈」、「猜拳」、「幾 A 幾 B 猜數字」、「單字選擇題測驗」等計算器或小遊戲共 17 個，其中一部分的 Web APP 成果呈現如圖 4。



圖 4、Code.org「APP Lab」網頁程式設計成果(部分)

伍、實施成效及影響（量化及質化，說明是否達到申請時所期之學習目標與預期成效）

本計畫利用問卷調查學生對於「自主學習」教學方式的自我準備度、學習歷程順利程度以及對於未來進行自主學習的信心與意願。並請學生就課程內容、教師教學、學習收穫等進行滿意度調查，問卷題目如表 3，各項目的總分依比例調整為滿分 100 分，以利分析比較。

表 3、教學成效分析問卷項目與題目

項目	題目	項目	題目
自主學習準備度	在探究解決問題時我感到快樂 我認為學習是自己的責任 我喜歡嘗試新事物即使不確定能成功 我對自己學習的能力有自信 我會設定自己的學習目標 我能掌握自己的學習進度 我能專注於學習	未來自主學習意願	我喜歡這門課的自主學習教學方式 上完這門課，我覺得我的自主學習能力有提升 上完這門課，我覺得我對自主學習更有信心 上完這門課，我未來會願意嘗試其他自主學習
	當碰到自己實在無法解決的難題時我會尋求協助 我會充分應用教學資源增進自己的學習 我會邀要好同學一起學習 我會主動找老師討論課業問題 我會注意課程公布欄各項學習活動訊息 之前曾有自行閱讀書籍完成自主學習之經驗 之前曾有其他觀看影片完成自主學習之經驗	課程內容滿意度	課程內容之吸引人程度 課程內容之實用性 課程時數安排 課程內容符合期待
		教師教學滿意度	講師的授課態度 講師口才表達有助於理解課程內容 講師具有足夠的專業知識 講師教學方法有助於課程內容吸收 講師對於課程進度的時間掌控
自主學習歷程	我通常都能依教學影片順利完成練習作業 完成練習作業後，我能獨力完成課後成果驗收 完成課堂練習及成果驗收後，我能完成挑戰題	課程學習收穫	對自身的邏輯思考、問題解析能力的提升 認識不同的資訊工具以及用途 學習會運用資訊工具、或撰寫程式來解決問題

就 38 位學生填答問卷分析，在自主學習方面各項目之平均分數及分布情形如圖 5，學生對於自主學習的準備度並不高，不過學習準備度愈高的學生，其自主學習歷程較順利($r=0.73$)，且未來主動進行自主學習的信心與意願也較強烈($r=0.87$)。

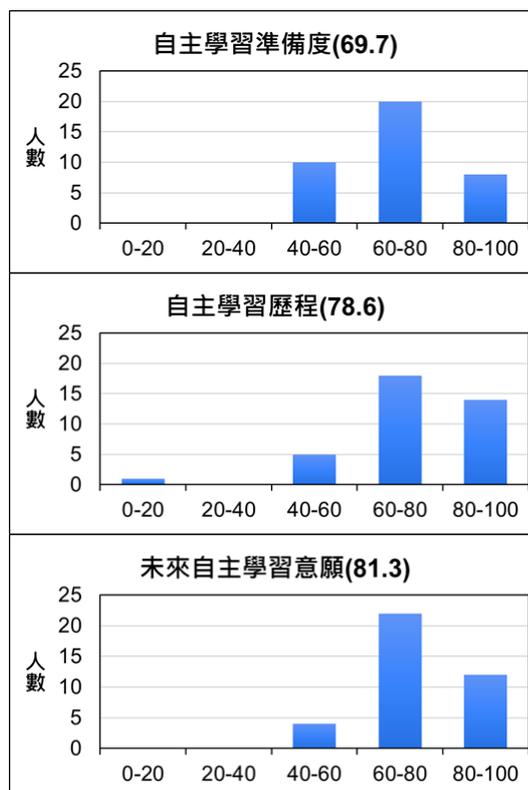


圖 5、學生自主學習準備度、學習歷程及未來自主學習意願

在課程滿意度方面，各項目之平均分數及分布情形如圖 6，課程滿意度由高至低依

序是教師教學、課程內容及學習收穫，分數均高於 85 分(滿分 100 分)。

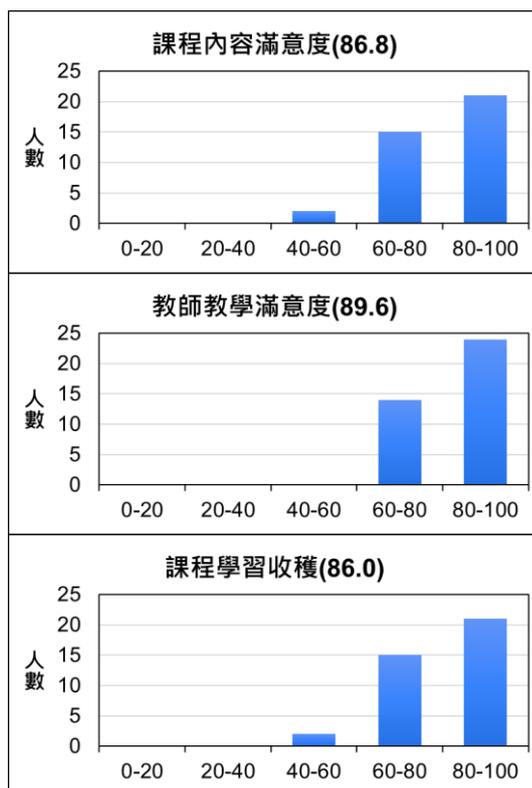


圖 5、學生對課程內容、教師教學之滿意度以及學習收穫

陸、結論

教學實驗進行過程及結果顯示多數學生之自主學習準備度並不很高，在剛開始上課時，確實有部分學生難以自行觀看影片，並動手完成範例練習。然而，隨著課程進展，多數同學多能漸漸適應這樣的自主學習方式。對教師而言，僅須在課堂隨時針對部分有問題的同学進行指引或協助。對於學生而言，每個人可以依照自己的節奏與進度自行完成，不用擔心錯過了老師授課內容而跟不上。此外，自主學習方式也讓同學有更充裕的時間與機會相互切磋討論。因此，只要妥善規劃好學習內容，儘管授課教師上課僅扮演協助輔導角色，學生對於教師授課、教學內容及學習收穫的滿意度仍然不低。

柒、執行計畫活動照片

活動說明	活動照片
1. EXCEL 圖表製作	
2. EXCEL 樞紐分析計算植群指數	
3. EXCEL 應用於問卷資料卡方檢定	
4. Code.org 程式設計快學課程練習	