

教育部教學實踐研究計畫成果報告  
Project Report for MOE Teaching Practice Research Program

計畫編號：PEE1090378

學門專案分類：工程

執行期間：2020/08/01~2021/07/31

計畫名稱：導入社會關懷的程式語言 PBL 教學研究  
(配合課程名稱：程式語言)

計畫主持人：邱郁菁

執行機構及系所：大同大學化學工程與生物科技學系

成果報告公開日期：

立即公開  延後公開(統一於 2022 年 9 月 30 日公開)

繳交報告日期：

2021/08/09

# 導入社會關懷的程式語言 PBL 教學研究

## 一. 報告內文(Content)

### 1. 研究動機與目的(Research Motive and Purpose)

程式語言課程旨在提升同學邏輯思考能力，但邏輯思考不應侷限在考試作業或是某種 coding 技能甚至證照上，更應該是溝通與解決問題時具備邏輯性。本課程近年為了提高學生對課程認同度—覺得他能學得會以後也能用得上，來上課一定比去打工有意義而且有趣—因此設計專題讓同學自主學習，逐年改善做法，改善認同度與學生學習自信。本計畫之動機為，讓同學在 PBL 逐步引導學習下，找自己有興趣的社會關懷議題，討論一個真實問題，用所學的程式語言幫助解決這個問題。

### 2. 文獻探討(Literature Review)

一般課程教授在改善教學課程時，能著力於知識傳授，穿插設計實作活動提升技能，但在情意領域上卻讓老師們感到茫然，卻又深知會影響學生學習熱情及日後是否持續學習應用，因此多進行質性之文字描述評量，來蒐集大學生之情意表現的資料，自評、互評、老師評……。為尋求達成本計畫所設定課程目標之良方，進行以下文獻探討。

#### ● 讓學生做中學、創意思考

大學教育應該是一個整合性的學習設計 (integrative learning) [1]，除了給學生專業科目的學習機會 (知識技能的獲取)，也應讓學生學習「學習的技巧」(learning how to learn)，並在學習過程中感受到學習的快樂。

#### ● PBL 與程式語言教學

個人化與即時學習為近年高等教育教學主流[2, 3]，而由問題導向學習 (Problem-based learning, PBL) 進化而來的團隊導向學習法 (Team-based learning, TBL) 為形式獨特且強大的小組學習。教師在學生團隊學習時，可藉由引導學生由舊淬新、腦力激盪、想像或從遊戲學習創新思考[4]，給學生時間去了解問題，從不同的角度思考各種可行性[5]。而 PBL 案例問題適切，有助於達成課程之學習目標，加強 PBL 討論框架的說明與引導[6]，在基礎講授與實例演練的教學活動之後，可安排分組進行的小型系統設計專案，讓學生在小組中共同找尋真實世界問題的解決方案，並進行測試與修正[7]。

#### ● 社會關懷融入教學

教育的本質在追求有意義的生活，學校教育偏重知識灌輸和課業競爭，忽視教導「互助合作」和「社會關懷」，「無情」和「失意」的教育，其結果造成學生失去學習的動力[8]。透過大學生與弱勢群體之間的互惠學習和相互溝通，可實踐多元社區參與和服務學習活動[9]。本校設立的「挺生學院」，提供大一新生為期四年的跨領域學程，以「專業」、「實現力」以及「社會關懷」三大面向出發，第一門課就是「社會設計」，啟動學生「社會關懷」的思考以及培養「實作能力」[10]。

### 3. 研究問題(Research Question)

計畫主持人在多年「程式語言」課程教學現場遭遇之三個問題：

- a. 學生對程式語言課程認同度低；
- b. 學生想學習使用機率高的真實問題；
- c. 工程專業課程欠缺主動社會關懷。

預期藉由本計畫研究執行，嘗試藉由導入社會關懷，引導學生發現問題、提出目前所學的程式語言技術可解決的方案，最終增加對本課程的認同度。

#### 4. 研究設計與方法(Research Methodology)

本計畫設計本系程式語言課程及後續之學習活動，學生在課程中教師帶領下，進行 PBL 基礎能力學習，完成個人學習風格自評與專題評量；在課程之後實地訪視關懷單位，學生可由外部意見回饋反思學習及專題設計應改進之處，計畫能深化學生專業學習及提升社會關懷之程度。

研究方式將持續收集三類資料以進行不同目的之分析：專題成果與發表及作業考試觀察學習動態，Google 表單收集質性意見、Google 表單收集量化成果，以及 Kolb 問卷分析學習風格。經統計後，除可理解學生是否在本計畫的課程與課後活動設計下，提升課程學習興趣及社會關懷，也能進一步觀察兩者及學生學習風格的相關程度。本計畫執行過程將收集相關資料，預期可進行之對應分析及後續追蹤工作如下表：

(1)教學過程與成果		(2)教師教學反思依據	(3)學生回饋
活動分類	活動成果	Kolb 學習風格分析 成績分析與錄製觀看 統計 外部意見分析	表單質性意見 與量化數據分析
課程學習成果--各 次作業考試	作業、考試等 課程錄製檔案		
程式語言社會關懷 專題	專題 PPT 完成程式		
外部參訪	汗水廠參訪紀錄 長照活動參與紀錄		

對學生在各課程活動的意見，本計畫設計不同表單及問題，以對應到想研究的問題：

研究問題	表單或問題	
a. 學生對程式語言課程認同度低；	G1 表單調查學習專業數學情形	G5 表單回顧與反思-問題 3. 4. 5. 6. 8
b. 學生想學習使用機率高的真實問題；	G2 表單調查應用	G5 表單回顧與反思-問題 7
c. 工程專業課程欠缺主動社會關懷。	G3 (前測)表單社會關懷議題 G4 (後測)表單社會關懷議題	G5 表單回顧與反思-問題 9 長照活動質性意見

#### 5. 教學暨研究成果(Teaching and Research Outcomes)

##### (1)教學過程與成果

本計畫中，在 109 學年第一學期實施程式語言課程，除了一般的授課、上機實作、作業、考試等，實作的程序由教師在課外時間另行錄製成短影片，讓學生能課後複習，學期中也進行學生學習風格評量、社會關懷專題。另外安排課程之外的時間，帶領這 2 班一百多位同學前往迪化汗水處理廠參訪，期末則帶領有興趣的同學前往烏來原住民溫馨照顧服務勞動合作社，參與多單位的聯合關懷活動。茲將各成果摘要於後。

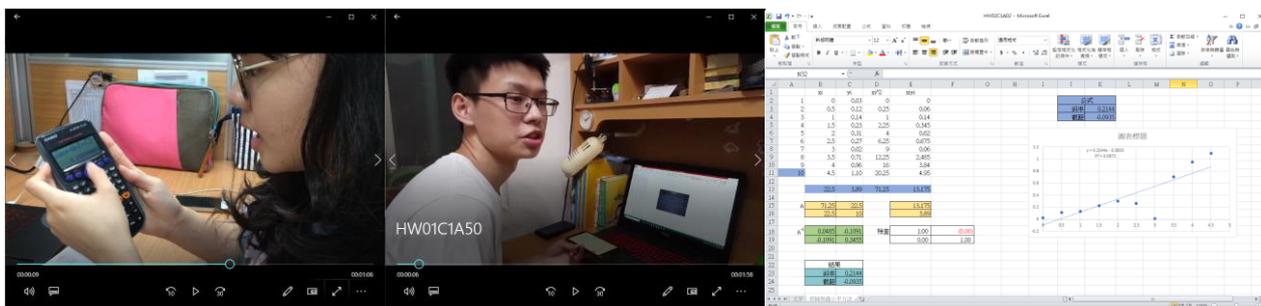
##### ● 課程學習成果

程式語言為本系大一必修 3 學分課程。109 學年度第一學期，於本系大一兩個班級，不同上課時間，一次約 50-60 人，在本校電腦教室上課，依照學期初公告課程計畫

及成績計算方式執行，學期成績為 60.0 / 62.0，AB 兩班成績表現差異不大，各週作業 95% 以上準時繳交。VBA 上機測驗平均分數不到 20 分，乃由於不夠熟悉程式語法及編譯環境所致，期末考時整體有進步，專題活動能學習 PBL 的程序並小組合作、應用所學完成任務。共計 114 人修課，期末 25 人不及格。

在課程錄製工作上，全學期除了自製各週進度講義，教師在課外時間錄製了 69 個影音清晰的影片，包含學期初學期末 2 個跟同學說明為何學程式語言，以及分段說明演示帶領同學完成 10 個作業的影片，考量同學吸收效果，每個作業平均錄製 6-7 段、每段平均不超過 10 分鐘的影片，逐步帶領學生在家也能完整複習課堂所學，但不強制同學完成影片觀看。執行方式為：教師於課程前上傳課程講義給同學，課堂上實體講授、同學實作練習，課結束後教師分享錄製的影音檔，同學的作業可以在課堂上完成，也可以在課後自由觀看錄製檔完成作業。

全學期學生以本校 TronClass 系統限時繳交作業或專題檔案，教師上網直接或下載後批閱評分。學生的作業都是在學習基礎後解決實際的問題，包含牛頓法/二分逼近法求解、辛普森積分、樂透開彩程式、小吃店收銀與分析等，利用未來隨時都能容易取得的 MS-EXCEL 與 VBA 完成，由於是大一學生，也利用本課程要求同學使用工程計算機進行角度換算與最小平方法，與手算、軟體算比較，並拍攝說明使用過程的影片。



圖一 109 學年度第一學期學生繳交影音、程式作業截圖

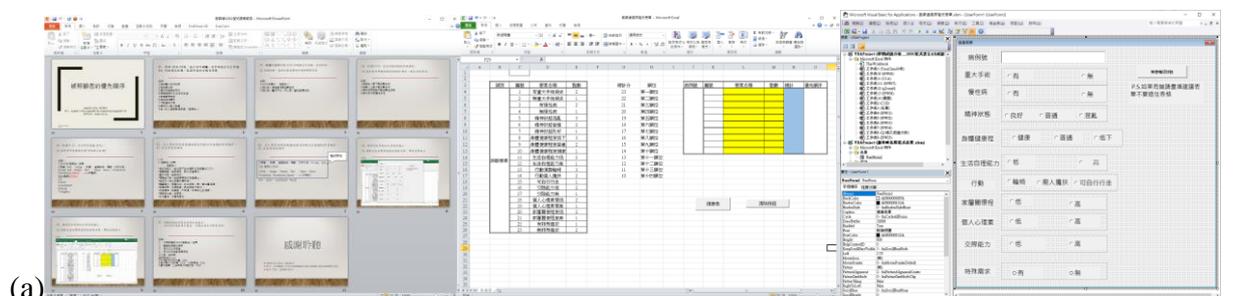
### ● 社會關懷專題

學生於期初校外參訪迪化汗水廠及課堂探討包含關懷地球、長照及動保等議題後，學習 PBL 問題導向學習的程序，分組進行一個社會關懷主題的程式製作，並以 PPT 報告他們如何經由 PBL、如何運用所學的程式語言，完成一個他們認為有可能幫忙解決問題的專題，各組專題題目如下。

A 班		B 班	
1.	109 年度流感疫苗 50 歲以上長者施打情形	1.	長照照顧機構怎麼選？
2.	有效分配長照機構資源	2.	獨居老人補助問題
3.	污水處理	3.	長照--有效分配有限資源
4.	老人的飲食照護	4.	照護員服務評量表
5.	長期照護	5.	長照中心的人力管理
6.	長期照顧 2.0 的執行狀況	6.	台灣缺乏長照人員的地區
7.	長期照顧-老年人口扶養	7.	長照 2.0 大學生知多少？

8.	長期照顧資源	8.	高齡的需求與社會福利
9.	長照家庭與居家照顧	9.	長照人員應該具備什麼能力
10.	長照補助政策	10.	被照顧者的優先順序
11.	長照險制度	11.	污水處理廠
12.	長照關懷	12.	照護金三角
13.	節水對策		
14.	獨居老人的生活問題		
15.	醫療科技如何解決長照問題		

多數同學關注長照相關的問題，也有部分同學參觀過汙水處理廠之後，想深入了解。圖二是其中 2 個完成的專題的 PPT 及程式截圖，PPT 顯示小組成員依照 PBL 的步驟逐步討論解決問題的過程，程式則能顯示小組同學合力完成一個 VBA 程式結果可顯示在 EXCEL 中專題程式。



圖二 專題的 PPT 及程式截圖，(a)長照議題專題成果，(b)汙水處理議題專題成果，(c)同學於電腦教室分組進行討論

### ● 外部參訪

本課程課外時間，另外安排 2 次校外活動：全體參加的汙水處理廠及自由參加的烏來原住民溫馨照顧服務勞動合作社聯合關懷活動。上網登錄註冊參訪迪化汙水廠後，前往參訪時，由講解員解說各種汙水管特性、廠區配置，並帶領參訪汙水處理作業空間，學生能思考該如何改善汙水處理廠的運作。而 2020 年底的烏來社區聯合關懷活動，由有興趣的同學事前組成計畫活動內容，並於活動當日前往參與，實地體驗

關懷活動。活動紀錄如圖五。



圖三 (a)參觀汗水處理廠，(b)社區聯合關懷活動帶阿公阿嬤利用玩具練習運動口腔肌肉

## (2)教師教學反思

### ● Kolb 學習風格分析

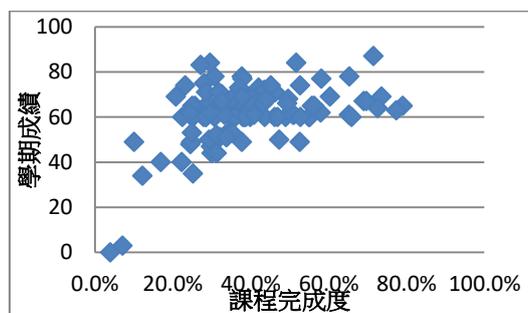
本計畫針對本課程授課的一百多位同學進行 Kolb 學習風格分析，初步希望認識這些同學在學習時的風格是屬於感情、觀察、思考還是行動面向的。下面圖四(a)為這次計畫的結果，有 13 個區塊代表總共 13 個問題，各題都問同學這 4 個面向最像你、第二像你、第三像你、最不像你，分別為藍、紅、橘、綠 4 個柱狀。圖四(a)顯示，無論哪個問題哪個面向，認為最像自己的(藍色)數量都不多，本人在另一個教學實踐研究計畫(PEE1080072)，對另一批大一學生進行相同 Kolb 分析，摘取其中一題結果如圖四(b)，有很顯然的趨向顯示學生較為認同自己的學習風格。本次計畫所面對的學生明顯與前一年學生對學習風格的認同或表達情況不同，以統計數值來看，109 學年第一學期，本研究 97 份大一學生有效問卷，各題的 4 個選項，[1-最像你]的偏差值為 2.06-9.66，而 108 學年第一學期 111 份大一學生問卷，各題的 4 個選項[1-最像你]的偏差值為 5.74-17.29。大體而言，本研究所面對的學生，多數時候較傾向行動實作，這與前一年學生情況類似。但由於並非明確的任位該學習風格最像自己，因此此部分分析結果僅供參考，教師在課程及計畫執行中，特別留意引導同學找出自己的意願並適切表達，以利教學輔導。



圖四 (a)本計畫 Kolb 分析結果，(b)108 學年 Kolb 分析範例

### ● 成績分析與錄製觀看統計

期末由本校的網路大學 TronClass 系統，統計全學期 114 位同學，觀看影音次數 9218 次，下載檔案 1536 次，平均每一位同學觀看 81 次、下載 13.5 次，另外得到個別學生的課程完成度，全部同學平均 39.1%，分析課程完成度和學期成績如下圖五，發現 TronClass 課程完成度和學期成績兩者大致相關，教師仍應鼓勵學生除了上課認真，下課也要善用教師精心準備的資源。另外由本校課程錄製學習滿意度問卷調查，同學對於錄製品質任優良或非常優良的有 80.6%，同意或非常同意課程錄製能提升學習效果的有 78.5%，支持繼續推動課程錄製的超過 90%，顯示同學認同課程錄製。



圖五 課程完成度和學期成績關聯圖

### ● 外部意見分析

汗水處理廠的講解員原先只認為是一場例行的參訪活動，在我們抵達時，先由本人說明計畫目的是想讓同學認識本校鄰近場域的環境，理解其中的問題，並進而發想一個專題，達到實際關懷環境的目的，講解員理解之後，對同學的說明就包含比較多關於環境情感，同學身處偶有異味且悶熱的汗水廠中，還是很願意耐心理解，這也讓講解員回饋給本系同學讚許與鼓勵。

烏來社區聯合關懷活動中，一開始在設想前往關懷並帶領遊戲推廣多做口部肌肉運動，以改善年長者吞嚥能力的時候，還當擔心阿公阿嬤會不配合，但開始遊戲的時候完全是兩回事，有些阿公阿嬤比我們想得更健康、更有活力，玩起遊戲一點也不馬虎，比我們自己當初是玩的時候還要玩得厲害，在和阿公阿嬤互動的過程，有的需要我們的幫助，我們也盡心盡力地為他們講解規則並示範給阿公阿嬤看，我們盡自己所能回饋給社會，在活動過程中學習到很多。活動最後，鑒於年長者填寫或是輸入電子表單不易，改以口頭詢問，而所有參與的阿公阿嬤全面肯定我們帶給他們的健康教育與關懷。

### (3) 學生學習回饋

本計畫主要在研究課程現場的實際問題，執行本課程與計畫中，逐步收集同學的反應，各表單結果與與對應問題的分析如下：

#### a. 學生對程式語言課程認同度低：

開學第一次上課進行 G1 表單調查學習專業數學情形，表單結果，量化數據部分：請問你自認數學好或不好(5 最高，1 最低)2.8；請問你覺得今天教的你學會了嗎?(都會--5，只會不到二成--1)3.3；你對程式語言學習有興趣嗎?(5 最高，1 最低)3.3。質性回饋當日學習覺得很難的有：函數、固定位址、寫公式、拍自己按計算機，但也都表達有學到這些內容，能想像將來可應用於科學與工程統計與運算。

學期最後一週 G5 表單回顧與反思，其中的問題 3.4.5.6.8，103 位同學能寫出印象最

深刻的工作表函數與 VBA 指令，表達課程中最喜歡的部分(多選)是 EXCEL 的應用(69)、VBA 程式(21)及關懷專題(29)，另一詢問是否想在學習其他程式語言問題中，有 42 位同學表示自己不想進一步學習其他程式。經進一步私下面談，同學們表示課程中的一些學習是有趣的，但自己數學邏輯不好，而且化工或生技未來工作中，一定要用到程式的機會不多，因此覺得沒必要再多學一些程式語言，想再學習程式語言的同學則表達想學習如 Java 等，但仍擔心自己腦袋打結。

本問題關連到化工生技系對程式語言課程的定義，本系的目的為培養研究開發化學生物產品及其生產製程的人才，在這個領域中，編寫程式並非核心工作，但是運用程式軟體進行從分子到製程的模擬、因應特殊需求溝通編修程式，還有日常的數據分析紀錄，是每一位化工生技人必備的技能。在這門大一必修課中，多次舉例演示，讓同學藉由對程式的學習理解領域的需求，調整學習態度，對於同學擔心自己腦袋打結，則多給予正面鼓勵。

#### b. 學生想學習使用機率高的真實問題：

G2 表單調查應用，表單實施時間是在 11 月初，問同學摘要說明今天課程教的問題、覺得今日課程最難的部分、摘要寫出你學到的、以及想一下今天學的可以應用在哪裡，學生回應都能理解應學習的內容，也能想像可以應用為數據交叉分析、排序，或是將來創業時簡易營運管理。

G5 表單回顧與反思-問題 7，學期最後一週的問卷中，本題問的是學生對於 PBL 問題或專題導向學習的想法，學生多數回應認為 PBL 的程序對初接觸的來說有點複雜，但是有固定的流程所以很好抓重點，有助於團隊學習解決新問題時，能很快進入重點，有效解決問題，同學也認為藉由 PBL 完成社會關懷專題程式的過程很有趣。

本課程中教授學生程式之後，主動帶領學生去思考能應用的領域，程式之中的判斷、迴圈，透過思考問題本質、solution 的邏輯，原來是這麼有用又有趣的工具，將面臨的真實問題是不可能從學校全部準備起來的，要加入自己的思考，知識才會是解決問題的力量。

#### c. 工程專業課程欠缺主動社會關懷：

G3 (前測)表單社會關懷議題，同學一般都很關心環境、社會弱勢、流浪動物、老人越來越多的議題，84 位同學中，有 58 未曾參加過淨灘、養老院照顧老人、飢餓 30、照顧流浪貓狗等活動，在問到你有多關心社會議題，5 最高-1 周至少一次，1 最低-1 年大概一次，同學自評平均為 2.29，頻度不高。

G4 (後測)表單社會關懷議題，同學們關心的議題與專題製作的主題一致，85%是偏向老年照護，涵蓋老人營養、生活問題、照顧人力、補助經費等，約 7% 關注汗水處理廠、動保和兒童保護各約 3.5%。自評小組是否達成目標(5 最高，1 最低)平均 3.95，74%的同學想親自去觀察關懷對象，79.5%的同學想請關懷對象看看自己做的程式，而持否定意見的同學，有的是不感興趣、有的則是覺得有溝通問題、會打擾人家。

G5 表單回顧與反思-問題 9 長照活動質性意見：烏來社區聯合關懷活動中，要考慮老人會遇到的各種問題，例如：氣不夠、身體無法自由移動，受輪椅限制等等，為了讓老人簡單迅速的參與遊戲，在設計遊戲時，我們需不斷改良，在嘗試，並假設自己是在身體老化的情況下進行遊戲，會不會對身體造成過大的負擔，在了解老人的身體情況下，為他們量身打造遊戲，使他們可以參與並活動身體，是非常有意義的活動。

學生之前欠缺主動關懷社會，是因為如果沒有到現場，就不知道自己還能做甚麼努

力，經由本課程活動，學生知道在學習專業知識技能之後，自己可以主動去思考，這些知識技能還能如何運用，社會關懷可以從學習時紮根練功，而不只是坐著划手機看看新聞、按讚、轉貼、捐款。

## 6. 建議與省思(Recommendations and Reflections)

本計畫將於大一「程式語言」必修課程，通過講授、實作、PBL 學習、及關懷社會之專題發想活動並實踐、反思，依預期已完成：傳統教學及評量成績所需之作業、考試，學生導入社會關懷、透過 PBL 學習而製作之專題檔案與報告，以及教師教授範例之錄影影片。藉由執行本計畫，讓課程活潑多元走出電腦教室、跳脫螢幕框架，促使同學與同儕更多溝通、發想、將所學應用出來的學習，的確讓課堂氣氛更為活絡，讓教師更勇於嘗試開發教學上更多可能。

導入社會關懷是火種，PBL 是學習方式，程式語言是學習的科目，本計畫以三者串連，讓同學學習熱情綻放為學習成果，冀望同學持續學習熱情勇於嘗試溝通，也繼續關懷社會。

## 二. 參考文獻(References)

- [1] 史美瑤，教大學生「如何學」及培養「德智」與「情智」。評鑑雙月刊第 44 期，38-40。
- [2] 孫旻暉，劍橋取經分享——談主動式學習與團隊導向學習法。評鑑雙月刊第 71 期，  
<https://bit.ly/2zFBDQK>
- [3] 史美瑤，以學生學習為中心的教學：團隊導向學習法。評鑑雙月刊，38，29-32。
- [4] 史美瑤，教會學生創新思考。評鑑雙月刊第 47 期，34-34。
- [5] 史美瑤，如何提升學生的創造力？評鑑雙月刊第 62 期，22-24。
- [6] 張德銳 林縵君，PBL 在教學實習上的應用成效與困境之研究。師資培育與教師專業發展期刊 2016 年，9 卷 2 期，1-26 頁。
- [7] 陳怡芬，應用 Problem Based Learning 策略於高中生的程式設計學習。北一女中資訊學科。
- [8] 吳秀笑，教育實踐與社會關懷：評析楊渡「教育為什麼百年不變？」。臺灣教育評論月刊，2017，6 (1)，頁 158-164。
- [9] 張義雄 沈湘縈 陳儒晰，大學生服務學習態度對關懷弱勢群體的影響關係：網路社會關懷連結的調節效果。國立臺灣師範大學教育心理與輔導學系教育心理學報，2018，50 卷，1 期，147-164 頁。
- [10] 大同大學設挺生學院 打造跨領域人才，大同大學網頁，  
<http://www.ttu.edu.tw/files/16-1000-48673.php?Lang=zh-tw>

### 三. 附件(Appendix)

本研究計畫自行設計之表單問題。

<b>G1 表單調查學習專業數學情形</b>	<b>G4(後測)表單社會關懷議題</b>
1.電子郵件地址	1.電子郵件地址
2.請問你的班級座號姓名	2.請問你的班級座號姓名
3.請問你自認數學好或不好(5 最高，1 最低)	3.請問你最關心的社會關懷議題是甚麼?
4.請問你覺得今日課程最難的部分是甚麼?	4.請描述你的小組想解決的問題
5.請問你覺得今天教的你學會了嗎?(都會--5，只會不到二成--1)	5.請自評小組是否達成目標(5 最高，1 最低)
6.請摘要寫出你學到的	6.請描述你在這個專題的貢獻(你實際做了甚麼)
7.請想一下今天學的可以應用在哪裡?	7.你想親自看看關懷對象嗎?(Y/N)
8.你對程式語言學習有興趣嗎?(5 最高，1 最低)	8.你想問問關懷對象對你們的成果的看法嗎?(Y/N)
	9.請評價你所在的這個小組，說說你對組員的看法或建議
<b>G2 表單調查應用</b>	<b>G5 表單回顧與反思 (回應)</b>
1.電子郵件地址	1.電子郵件地址
2.請問你的班級座號姓名	2.請問你的班級座號姓名
3.請摘要說明今天課程教的問題	3.請選出這學期你最喜歡的是課程的哪些部分(多選)
4.請問你覺得今日課程最難的部分是甚麼?	4.請寫出這學期你覺得自己學得最好的是哪些部分(多選)
5.請問你覺得今天教的你學會了嗎?(都會--5，只會不到二成--1)	4.1 寫一個你印象最深刻的工作表函數
6.請摘要寫出你學到的	4.2 寫一個你印象最深刻的 VBA 指令
7.請想一下今天學的可以應用在哪裡?	5.請說說你對 PBL(問題或專題導向學習)學習的想法
	6.你對進一步學習其他程式語言有興趣嗎?(Y/N)
<b>G3(前測)表單社會關懷議題</b>	7.請說說你對社會關懷專題製作的想法
1.電子郵件地址	
2.請問你的班級座號姓名	
3.請問你最關心的社會關懷議題是甚麼?	
4.你曾經為你關注的做過哪些事情	
5.請描述你想為關注的對象解決的問題	
6.你有多關心社會議題?(5 最高-1 周至少一次，1 最低-1 年大概一次)	