

# 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

程式編譯與應用融入通識課程-以自然科學發展為例

## 貳、實施課程、授課教師姓名

課程名稱：(CE41) 自然通識：自然科學發展

授課教師：(9903480) 張振璋 助理教授

## 參、前言

通識教育的源起為1933年出任哈佛大學校長的康能 (Conant) 有感於大學教育的角色與功能問題重重，進而提出通識教育就是要經過慎思熟慮後安排適當課程，以教育學生於畢業後能成為好人與優良公民之理念，其目的就是以知識充實學生面對學習之能力，與邁入社會之做人處事之基礎。本校的通識教育理念是在於通識課程的學習在提供學生建立廣博的知識基礎，以厚植學生跨域知能整合的能力，並奠定終身學習的基礎知能。

本校學系多元，修習通識課程的學生來自不同領域。授課教師在課程難易度間，需有相當程度之掌握，方能避免淪於學生修習營養學分之錯誤觀念。此外，為因應社會變遷之需求，程式設計與運算思維邏輯逐漸成為學生必備之基本能力。因此本計畫嘗試將程式設計運用融入通識課程，一方面讓同學在學習科學基礎中，有實際運用程式設計與運算思維之練習，另一方面，所學得之程式模組亦可提供學生未來專業領域之運用。

## 肆、計畫特色及具體內容

本課程原規劃須於18周中授予學生自然科學發展之知識，其中包含天文學的科學發展、時空與物質的定位、數學基礎、邏輯與微積分的發展、熱力學、化學變奏曲、電、磁現象與電磁學的發展、地理學、地質科學、生物學、生命科學、大氣科學、氣候變遷等科學主題。進入到二十世紀後，從1970年代開始的資訊化社會，啟動了第三次的工業革命，程式編譯與邏輯運算思維成為現今社會最需要之技能與技術。然而，原課程內容中大氣科學與氣候變遷是各領域的學生在學習、生活上皆

會接觸到的議題。因此規劃在兩議題授課後，讓同學藉由當下能蒐集到之開放資料(Open data)進一步透過程式編輯分析以得到分組報告之內容，一方面介紹程式設計概念與應用，一方面教導學生運用基礎之程式編譯達到初步分析之結果。該門課程分組討論主題包含同學各專業領域所受到的氣候變遷氣象因子為何?以及透過開放資料(Open data)計算得知台灣最\_\_的城市為何?

在一般教學方面，本課程注重師生對談，除基本分組專題製作外，教師會在課堂引導學生回答問題，並借助同儕協助，讓同學不會害怕回答問題，進而刺激思考與教師應對。此外，本課程所新增之實際上機操作部分，同學需先討論出影響該產業的氣象因子為何?再透過教師簡單教學，以網頁模組形式，讓同學製作網頁報告。示意圖如下：

考量事項：

- ▶ 該產業所受到的氣象因子影響為何?
- ▶ 製作報告頁面

因子A

因子B

因子C

學生一方面可認知氣象對於該產業之影響，一方面可學得網頁製作與嵌入的方法。此外，透過基礎介紹開放式資料(Open data)，讓同學知道科學的產物數據，經過程式編譯協助分析加工，可再產生出另一成果。本課程規劃由各小組決定要分析的是台灣地區什麼樣的城市，再運用氣象局的開放式資料分析相對應之氣象物理量，最後得知與證實該城市。舉例來說，如果同學想要探討台灣地區，最適合產米粉的城市為何?因此該小組就需先探討影響米粉生產的主要因素為何?若是需要強風、高日照，即可透過開放式資料搜尋，尋找台灣地區最符合該天氣狀況的城市即可。

而該課程於本學期規劃之上課周次與大綱如下圖：

週次	內容	
1	第一章 緒論	(09/18)
2	第二章 天文學的科學發展與宇宙的起源	(09/26)
3	第三章 時空與物質的定位	(10/03)
4	雙十連假	(10/10)
5	第四章 數學基礎與人物-第五章 基礎邏輯與微積分的發展	(10/17)
6	第六章 熱力學-第七章 化學變奏曲	(10/24)
7	第八章 電、磁現象與電磁學的發展	(10/31)
8	第九章 認識地理學	(11/07)
<b>9</b>	<b>期中考</b>	<b>(11/14)</b>
10	第十章 地質科學	(11/21)
11	第十三章 生物學發展-第十四章 生命科學的演進	(11/28)
12	第十一章 大氣科學發展	(12/05)
13	第十二章 氣候變遷	(12/12)
14	不願面對的真相電影欣賞	(12/19)
15	網頁基礎介紹與基礎編譯程式學習	(12/26)
16	開放式資料(open data)介紹與基礎程式學習	(01/02)
17	小組報告與總複習	(01/09)
<b>18</b>	<b>期末考</b>	<b>(01/16)</b>

## 伍、實施成效及影響（量化及質化）

本計畫目的在提升學生於課程中的參與度，並透過專題報告拉進學術與時事相關議題，進而提升學生學習動機，讓學生上完該課程能習得帶得走的專業技能。另一方面改變一般通識課程的授課方式，讓同學實機操作、編譯程式與運用模組。提升學生學習成效與改善課程品質。

由於學生來自各專業領域，並不一定了解程式語言及運算邏輯，因此在課程進行時，預計可能會碰到跟不上學習的困難，因此，本課程將與資訊中心合作，透過資訊中心協助有關程式、網頁、資料處理的教學，再輔以教學資源中心提供之教學助理及本人在科技部計畫下的專任助理，再同學編譯程式、製作網頁時，能及時提供協助，讓同學不用畏懼程式編譯，有效率地完成課程所需之報告。

課程於第15週傳達邏輯思考的優勢與教導學生程式編輯的基本概念，並且介紹現今大數據之概念與數據實際運用範例。第16週介紹透過程式編譯分析數據與編輯網頁平台，將小組報告內容放置平台上分享。經過兩周的學習，學生皆可學習到程式語言之基礎概念與邏輯，透過實際操作練習，更能協助學生技能的習得。經課程結束後的教學問卷調查顯示，學生對本課程的滿意度在五點量表中平均達到4.09分。學生於課程滿意度上平均分數為3.73分，講師授課滿意度平均為4.33分，整體教學環境上平均分數為4.46分，運算思維資訊應用融入課程上平均分數為3.82分。總體而言，學生學習成果上無論在質化、量化上皆有一定程度之成果。相關成果數據如下表。

(一)【課程內容滿意度】 平均：3.73				
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	
3.53	3.93	3.81	3.65	
(二)【講師授課之滿意度】 平均：4.33				
講師的授課態度	講師口才表達有助於理解課程內容	講師教學方法有助於課程內容吸收	講師具有足夠的專業知識	講師對於課程進度的時間掌控
4.63	4.30	3.98	4.44	4.30
(三)【整體教學環境方面】 平均：4.46				
課程流程的安排	教學設備與器材(投影機、麥克風等)	教學環境及設施(場地、桌椅、燈光、清潔等)		
4.42	4.51	4.44		
(四)【運算思維資訊應用融入課程】 平均：3.82				
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(例如:SWAY、EXCEL)以及用途	學習會運用資訊工具、或撰寫程式來解決問題		
3.72	4.07	3.67		
總平均：4.09				

## 陸、結論

該門通識課程為本人第一次授課，且第一次將運算思維與程式設計融入一般通識課程，雖該課程修課學生來自於全校不同學系，對於該課程教授之自然科學發展認知不一，但本教師仍秉持通才教育之初衷，讓每一位同學都能夠學習到該課程之專業學識。此外，為提升同學課堂參與度，本教師會於每一堂課程中主動詢問同學有關課程內容的問題，一方面刺激學生主動發想，一方面提升學生上課的專注度。

在課程內容方面，為加入自然科學最新的課程內容，並考量讓學生能確實參與與操作相關課程主題，因此將程式設計與運算思維融入該門課程中。讓學生除了專業學識外，亦能學習到該門課之專業知識。學生實際上機學習是於課程地15、16周，但由於上機實際操作前，仍須有小組討論結果。因此本教師於每一堂課皆會詢問各組討論進度，適時給予協助與建議，讓同學在上機操作前，皆有完整之報告方向與規劃。經過15、16周上機學習與報告製作後，第17周讓各組同學上台報告、闡述該專題成果。配合期末測驗評量學生之學習成效。

由於該課程為通識課程，修課學生來自各個領域，教師為實行通才教育，又要精確掌握授課之難易度，故該計畫相較於其他專業課程之教學創新實為艱難。但為讓同學有實際操作運用之參與感，並學習得確實可以帶得走的程式技術，故設計此程式編譯與應用融入通識課程之創新教學。本教師於期末測驗中安排了一題教師

回饋題目。學生普遍反應課程深淺適中，尤其在最後三周之程式設計課程有相當具體之收穫，唯所教授之時間太短，同學期盼能夠有更多的時間做實際的上機操作。因此本教師會考量大部分學生的建議，在未來的課程中，做適當的時間調適分配，讓同學在實際操作上有充分的時間練習。同學的意見回饋如下圖：

<p>各位同學經過了一學期的課程，期盼各位在學識上都有所收穫，為讓學弟妹有更優質的學習，可否提供您寶貴的建議給老師，讓這門課能夠更加完善與進步。謝謝。(1分)</p> <p>謝謝老師這一學期的指導，雖然我是文組的，剛開始修這門課還挺緊張的，但幸好老師沒有我想象的那樣教的很困難，反而是一步一步的帶著大家走，還蠻喜歡上老師你的課的！謝謝老師！</p>	<p>各位同學經過了一學期的課程，期盼各位在學識上都有所收穫，為讓學弟妹有更優質的學習，可否提供您寶貴的建議給老師，讓這門課能夠更加完善與進步。謝謝。(1分)</p> <p>可以多一些實際操作的部分，實際觀察實驗，親自體驗會比看文字來的更了解。</p>
<p>各位同學經過了一學期的課程，期盼各位在學識上都有所收穫，為讓學弟妹有更優質的學習，可否提供您寶貴的建議給老師，讓這門課能夠更加完善與進步。謝謝。(1分)</p> <p>*我覺得這門課的報告難度太高了！ 對電腦很不行的人真的覺得很辛苦， 光自己理解加上實際去做的花費很多時間， 希望老師不要對報告要求太嚴格，拜託了。 *除了報告之外其他都很棒，但不講不報，這這次的報告真的學到很多</p>	<p>各位同學經過了一學期的課程，期盼各位在學識上都有所收穫，為讓學弟妹有更優質的學習，可否提供您寶貴的建議給老師，讓這門課能夠更加完善與進步。謝謝。(1分)</p> <p>謝謝老師這一學期的指導，雖然我是文組的，剛開始修這門課還挺緊張的，但幸好老師沒有我想象的那樣教的很困難，反而是一步一步的帶著大家走，還蠻喜歡上老師你的課的！謝謝老師！</p>

## 柒、執行計畫活動照片

 <p>程式課程上課實況</p>	 <p>程式課程上課實況</p>
	

## 程式課程上課實況



### 實作練習

- 資料下載
- 資料轉檔
- 篩選資料



## Open data 數據下載練習

## Open data 數據介紹

資料轉檔

➢ 轉檔完成

## Open data 數據下載

工具介紹

Google Developers

➢ Google Charts (<https://developers.google.com/chart/>)

- Interactive charts for browsers and mobile devices.

➢ 「Google 圖表 API」會傳回 PNG 格式的圖片來回應 URL。可產生的圖片類型包括線形圖、長條圖與圓餅圖。您可以針對每種圖片指定屬性，例如大小、色彩與標籤。

➢ 特色

- 豐富的圖表
- 使用HTML5 / SVG
- 圖表客製化
- 動態數據呈現
- 免費!!!

<https://chart.googleapis.com/chart?cht=t40,40&chl=Hello%7CWorld&chs=250x100&chcp=3>

## Google charts 程式編輯介紹

牛刀小試2

➢ 將牛刀小試1中的圖加上標籤

- X軸：Jan, Feb, Mar, Apr, May, Jun, Jul, Aug, Sep, Oct, Nov, Dec

➢ ANS:

```
http://chart.apis.google.com/chart?
cht=lc&
chs=450x200&
chd=t:70,72,67,68,65,59,64,70,73,75,78,80&
chxt=x,y&
chxl=0:(Jan|Feb|Mar|Apr|May|Jun|Jul|Aug|Sep|Oct|Nov|Dec)
```

## Google charts 程式編輯應用

平台介紹

➢ Google Sites ( Google 協作平台 )

➢ Google 協作平台讓您輕鬆建立和更新自己的網站。您可以透過 Google 協作平台將各種資訊(包括影片、投影播放、日曆、簡報、附件和文字)彙整在一處並與他人共用，方便您和小型團隊、整個組織或全世界的人一同檢視或編輯。您可全權決定誰可以存取您的協作平台。

➢ 功能：

- 自訂協作平台。
- 建立子網頁，讓您的內容井然有序。
- 選擇頁面類型：網頁、公告、檔案櫃。
- 將您的網頁內容和組織檔案彙整於同一處。
- 視需求將協作平台設為公開或私人網站。
- 利用 Google 搜尋技術搜尋您的 Google 協作平台內容。

## 網頁平台介紹

平台使用流程

➢ 圖片匯入完之後，將其餘之標題設定完成，按「發佈」即可供人瀏覽

## 網頁平台教學

中國文化大學 CHINESE CULTURE UNIVERSITY

自然通識:自然科學發展報告

\*系級單位:

\*姓名:

\*性別:  1  2  3  4  5  6

\*報告題目1:

\*報告題目2:

\*請輸入報告網址:

您的Email(必填):  (系統會將您的填寫結果彙整並送到這個信箱)

若有疑問, mail to zsr6@dlive.pccu.edu.tw

## 學生繳交報告介面

學號	姓名	系級	性別	報告題目	報告網址
1040229	陳承恩	電機系	男	2. 竹塹的竹塹竹塹竹塹	http://www.pccu.edu.tw/~1040229/
1040230	林建宏	電機系	男	1. 竹塹的竹塹竹塹竹塹	http://www.pccu.edu.tw/~1040230/
1040231	林建宏	電機系	男	1. 竹塹的竹塹竹塹竹塹	http://www.pccu.edu.tw/~1040231/
1040232	林建宏	電機系	男	1. 竹塹的竹塹竹塹竹塹	http://www.pccu.edu.tw/~1040232/
1040233	林建宏	電機系	男	1. 竹塹的竹塹竹塹竹塹	http://www.pccu.edu.tw/~1040233/
1040234	林建宏	電機系	男	1. 竹塹的竹塹竹塹竹塹	http://www.pccu.edu.tw/~1040234/
1040235	林建宏	電機系	男	1. 竹塹的竹塹竹塹竹塹	http://www.pccu.edu.tw/~1040235/
1040236	林建宏	電機系	男	1. 竹塹的竹塹竹塹竹塹	http://www.pccu.edu.tw/~1040236/
1040237	林建宏	電機系	男	1. 竹塹的竹塹竹塹竹塹	http://www.pccu.edu.tw/~1040237/
1040238	林建宏	電機系	男	1. 竹塹的竹塹竹塹竹塹	http://www.pccu.edu.tw/~1040238/
1040239	林建宏	電機系	男	1. 竹塹的竹塹竹塹竹塹	http://www.pccu.edu.tw/~1040239/
1040240	林建宏	電機系	男	1. 竹塹的竹塹竹塹竹塹	http://www.pccu.edu.tw/~1040240/
1040241	林建宏	電機系	男	1. 竹塹的竹塹竹塹竹塹	http://www.pccu.edu.tw/~1040241/
1040242	林建宏	電機系	男	1. 竹塹的竹塹竹塹竹塹	http://www.pccu.edu.tw/~1040242/
1040243	林建宏	電機系	男	1. 竹塹的竹塹竹塹竹塹	http://www.pccu.edu.tw/~1040243/
1040244	林建宏	電機系	男	1. 竹塹的竹塹竹塹竹塹	http://www.pccu.edu.tw/~1040244/
1040245	林建宏	電機系	男	1. 竹塹的竹塹竹塹竹塹	http://www.pccu.edu.tw/~1040245/
1040246	林建宏	電機系	男	1. 竹塹的竹塹竹塹竹塹	http://www.pccu.edu.tw/~1040246/
1040247	林建宏	電機系	男	1. 竹塹的竹塹竹塹竹塹	http://www.pccu.edu.tw/~1040247/
1040248	林建宏	電機系	男	1. 竹塹的竹塹竹塹竹塹	http://www.pccu.edu.tw/~1040248/
1040249	林建宏	電機系	男	1. 竹塹的竹塹竹塹竹塹	http://www.pccu.edu.tw/~1040249/
1040250	林建宏	電機系	男	1. 竹塹的竹塹竹塹竹塹	http://www.pccu.edu.tw/~1040250/

## 學生繳交報告清單

台灣空氣汙染最嚴重的縣市

**空氣污染**  
 一些城市人類活動及自然環境的污染對大氣造成嚴重的污染。  
 這些污染可能包括：  
 1. 來自工廠及公共運輸的污染。  
 2. 來自汽車及公共運輸的污染。  
 3. 來自建築工地的污染。  
 4. 來自自然環境的污染。  
 5. 來自農業活動的污染。

**空氣指標**  
 中國環境保護部公佈的「Pollutant Standards Index (PM2.5)」是衡量空氣污染的一個標準。  
 此指數由六種主要污染物的濃度計算而成，包括：  
 1. 懸浮微粒 (PM2.5)。  
 2. 懸浮微粒 (PM10)。  
 3. 二氧化氮 (NO2)。  
 4. 二氧化硫 (SO2)。  
 5. 一氧化碳 (CO)。  
 6. 臭氧 (O3)。  
 此指數的數值越高，表示空氣污染越嚴重。數值在 0-50 之間表示良好，50-100 表示中等，100-150 表示差，150-200 表示非常差，200 以上表示嚴重。

電機系同學繳交報告

台灣最潮濕的地區

1. 台灣最潮濕的地區是高雄。  
 2. 100-150 度是高雄。

高雄是台灣最潮濕的地區，因為它位於台灣南部，靠近海洋，所以它的濕度很高。高雄的濕度在 100-150 度之間，這使它成為台灣最潮濕的地區。

新聞系同學繳交報告

台灣空氣汙染最嚴重的縣市

**空氣污染**  
 一些城市人類活動及自然環境的污染對大氣造成嚴重的污染。  
 這些污染可能包括：  
 1. 來自工廠及公共運輸的污染。  
 2. 來自汽車及公共運輸的污染。  
 3. 來自建築工地的污染。  
 4. 來自自然環境的污染。  
 5. 來自農業活動的污染。

**空氣指標**  
 中國環境保護部公佈的「Pollutant Standards Index (PM2.5)」是衡量空氣污染的一個標準。  
 此指數由六種主要污染物的濃度計算而成，包括：  
 1. 懸浮微粒 (PM2.5)。  
 2. 懸浮微粒 (PM10)。  
 3. 二氧化氮 (NO2)。  
 4. 二氧化硫 (SO2)。  
 5. 一氧化碳 (CO)。  
 6. 臭氧 (O3)。  
 此指數的數值越高，表示空氣污染越嚴重。數值在 0-50 之間表示良好，50-100 表示中等，100-150 表示差，150-200 表示非常差，200 以上表示嚴重。

電機系同學繳交報告

台灣最潮濕的地區

1. 台灣最潮濕的地區是高雄。  
 2. 100-150 度是高雄。

高雄是台灣最潮濕的地區，因為它位於台灣南部，靠近海洋，所以它的濕度很高。高雄的濕度在 100-150 度之間，這使它成為台灣最潮濕的地區。

新聞系同學繳交報告