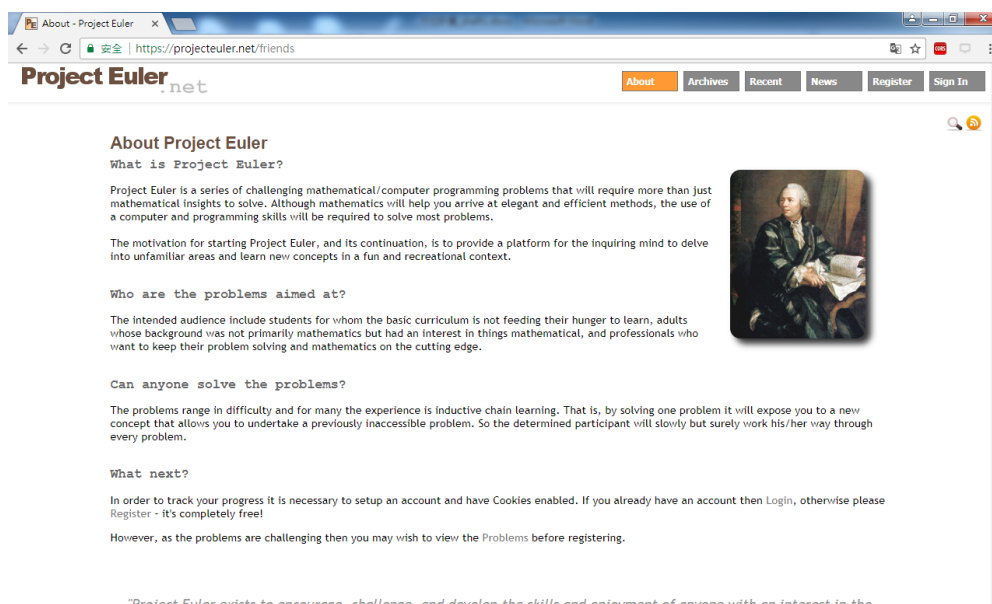


尤拉計畫-用程式解數學問題

南港高中高慧君

2018.6.24

尤拉計畫(Project Euler)是自 2001 年 10 月份推出的解題網站，直到現在總共提供了 600 多道不同難度的數學題目，讓對於數學與程式有興趣的人來挑戰。使用者可以選用自己熟悉的程式語言來解題，最後將計算結果的數字提交到網站檢查是否正確。若是提交了問題的正确答案後，便可以進入該題目的討論區，觀看不同使用者的答案討論並發表自己的意見。此外，網站也提供了好友連結，可以方便追蹤特定帳號的解題進度。



筆者在 2017 年 10 月的 VPhysics 教師研習中，聽到台大物理系石明豐教授提起這個解題網站，回家後便馬上花了二天週末假期試著用 Python 解決了 22 題。經過實際評估，筆者認為此網站非常適合作為有 Python 基礎之後的練功舞台，因此，便邀請了臺師大數學系畢業，也擅長寫程式的臺北市華江高中退休吳秉鋒老師一起研發教材，並開始一起在南港高中資訊研究社試教。經過了一次的課程，我們調整了教材研發方向，決定把傳統的老師口述教學模式改成新興的學生自學模式，而其中最關鍵的地方，則是我們嚐試著去發展一份 Python 程式碼閱讀理解與思辨的教材，這個方向也呼應了 108 課綱南港高中的校本課程。

以第 1 題求倍數和為例，我們設計了 4 個小練習題，學生要能夠閱讀 Python 程式碼，在編輯器執行程式並理解其運作情形後，再去思考如何將這些練習題的程式碼組合起來去解決尤拉題目的要求。

倍數和

在小於 10 的數字中，3 和 5 的倍數有 3,5,6,9，這些倍數的和是 23

【最後目標】 請求出小於 1000 的數字中，所有 3 和 5 的倍數和。

練習 1 用 for 迴圈印出小於 10 的正整數

```
for i in range(1, 10):  
    print(i)
```

練習 2 判斷輸入值是否為 3 的倍數

```
number = int(input('請輸入數字'))  
if number % 3 == 0:  
    print('您輸入的是 3 的倍數')  
else :  
    print('您輸入的不是 3 的倍數')
```

練習 3 計算小於 100 的正整數和

```
sum = 0  
for i in range(1, 100):  
    sum = sum + i  
print(sum)
```

練習 4 判斷是否為 2 或 3 的倍數

```
number = int(input('請輸入數字'))  
if number % 2 == 0 or number % 3 == 0:  
    print('您輸入的是 2 或 3 的倍數')  
else :  
    print('您輸入的不是 2 也不是 3 的倍數')
```

在這個過程，學生首先要展示出學習力，要能看得懂練習題的程式碼。接著，學生要展示出思考力，要能思考練習題的程式碼可以如何應用。最後，學生要展示出實作力，要能在 Python 編輯器中撰寫程式碼來計算答案。經由這個模式的訓練，學生逐漸習慣於培養運用現有知識來解決被定義好問題的能力，進而能夠解決沒有被定義好的問題，以展現出創新力。

讓學生學會拆解問題是一項重要的運算思維能力，若是以每個尤拉題目作為一個大問題，經過專家教師的拆解，大問題被分解成一個個小練習題，學生只要專注於解決個別的小練習題，再將它們組合起來就會解決一個大問題。讓學生長期沈浸於這種環境下，自然而然就能夠學會拆解問題。沒有專家教師好的示範，學生面對問題時可能會亂拆解，以致於無法有效解決問題。

這份尤拉計畫閱讀理解教材均公開放置於筆者所建置的 Python 教學網站 (<http://drweb.nksh.tp.edu.tw>)，教材設計盡量減少教師授課，而改以訴諸文字的方式表達，希望培養學生閱讀與自學能力，對於文字不足之處，吳秉鋒老師也錄製了教學影片輔助學習。雖說它仍然不適用於國中普及教育，但是卻很適合用於國中程式教師增能課程，此外，對於有興趣引入尤拉計畫於教學現場的老師們，筆者建議可採用 5e 探究教學模式引導學生學習，其教學階段包含(1)參與(Engage)：引發學生主動學習的動機。(2)探索(Explore)：經由動手操作活動來建構具體的經驗(3)解釋(Explain)：協助學生理解相關知識，並發展程序性知識或技能(4)精緻化(Elaborate)：透過師生互動、同儕討論，建構並深化知識。(5)評量(Evaluate)：對學生的理解進行評量，同時引導學生進行自我評估。

