

生活中的數學 — 一場啟發多元思考的旅程

楊力衡/國立清華大學/資訊工程學系

113 年全國夏季學院所修課程：生活中的數學

一、前言

如果細心觀察，生活中充滿著許多和數學有關的事物及應用，對理組的學生來說最常見的就是學習物理時使用到的各種微積分工具，對文組的學生來說就是計算邊緣成本的算法，對科究人員的科學計算，還有生活中的各種加減法等，都是根據基礎的數學理論發展演化而成，課程就是帶著我們探討各種事物背後的數學原理，以及在這過程中介紹一些數學的歷史背景，最後再讓我們依據課堂上培養的觀察力及思考能力，做出屬於自己的數學遊戲。老師的教導方式善於引導，每當我們觀察到一個物理，他總會問我們其中蘊含的數學原理，看到落葉飄落，他會問這軌跡是否可以用函數表示；看到蜂巢結構，他會問為什麼蜂巢都是六邊形的，這些問題激發了我們的思考，讓平凡的事物變成值得探索的對象。本文將先分享課堂中的活動，再說明期末報告的準備過程。

二、植物探索 — 數列之旅

課程一開始先介紹一些高雄大學校園中的各種植物及特徵，然後再介紹了大概六種數學中常見的數列，活動目標就是找到隱藏在植物當中的數列，我們走進校園發現許多課堂上介紹的植物，開始仔細觀察枝幹上的葉子數量、葉片的紋路，還真的發現不少有符合某些數列，例如：小葉欖仁和亞里垂榕的葉子呈現數列規律，鳳凰木的葉序 resembles 等比數列，而文殊蘭和七里香的花瓣展現完美的對稱性，這些發現讓我們意識到數學在自然界中無所不在。

三、Fibonacci 數列 上課分享

老師上課時曾經提過費氏數列，而我剛好是資工系的所以就去找老師討論了一下這個數列的應用，老師就趁這個因緣際會請我向大家介紹費氏數列在程式上的應用。這對我來說是第一次遇到的挑戰，因為在原校不太有機會會上台向大家報告程式，而我思考同學們並非大家都接觸過程式語言，所以我先介紹了程式語法的 branch 跟 loop，然後再介紹 Recursion 給大家認識，最後我利用填空的方式，讓大家完成如何用程式求解費氏數列，以上為基礎的部分，之後我跟同學們分析了一下遞迴解的時間複雜度，再分享一些更進階的解法，像是 Dynamic Programming，還有最高效的解法竟然是利用矩陣運算來求得，透過這件事可以發現，在生活中的許多問題，分解到最後都是在解數學問題，所以培養如何定義問題及分解問題也是我在課堂上鍛鍊到的能力之一。

四、期末報告準備歷程

(一) 報告發想

因為要設計一個和數學有關的遊戲，而數學的範圍太廣了，所以我先將主題訂在機率這個主題，有許多現成的遊戲都和機率有關，但我想設計的並非像是賭博遊戲這種純靠機率的遊戲，而是在遊戲進行中玩家可有技巧的讓樣本空間逐漸減少的遊戲，最後我決定以骰子為基礎去製作一個猜顏色的遊戲，製作過程中老師不厭其煩的幫我解決疑問，老師常說：「慢慢來，比較快」。完成後我才明白只有“耐心思考，細心琢磨”，才能做出完美的作品。

(二) 落地化 (Landing)

據報告顯示，台灣新鮮人似乎有個問題就是不懂得落地化，無法將學校上的東西應用在未來工作，背後的原因有許多，像是學習過程太留於表面，基礎沒有打好，現在科技發展速度太快了，無法跟上所有的東西，但這些進展都是根基在基礎科學上；所以我開始思考這個

遊戲的實作方法，將顏色卡製作出來再加幾個骰子就可以實作該遊戲，接下來就是開始思考如何優化整個遊戲體驗，我分析一下我所擁有的工具，我想到也許可以將該遊戲用程式語言寫出來，至於要使用什麼語言呢？我想到我修過的軟體設計實驗，課堂上我們曾經製作網頁遊戲，所以我想也許可以將該遊戲寫成網頁，UI 也較好取得，寫完後既然做成網頁了，如果還需要將程式碼寄給同學，請同學自己在筆電上 build 這樣太麻煩了，所以我將網頁部署上 firebase，同學們只要輕點網址，就可以開始享受我的期末遊戲。

(三) 成果

介紹完且讓大家體驗之後，同學們對遊戲蠻滿意的，果然以網頁遊戲的方式呈現可以讓同學們有更好的遊戲體驗，雖然我之後有介紹更快的解法，但短時間要同學們理解似乎沒那麼容易，所以讓他們比賽時沒有使用到聰明的解法有點小可惜，這個遊戲看似簡單，但事實上藏在許多的觀念，在研究上就是需要有小題大作的精神，才能看見背後的枝微末節。

五、結語

這是我第一次上暑假的課程，沒想到那麼快就結束了，課程中一直在培養我們的發想能力及觀察能力，觀察能力是非常重要的，甚至對生活也有很大的幫助，就像是生活中的許多美好，如果不用心去觀察，這輩子可能都體會不到。從一開始的水火箭到找圓，以及之後的植物探索再到製作數學遊戲，每一項都在激發我們的思考，不論是思考背後的原理還是去和其他事物做聯想，這些都是課本上較難學習到的能力，以及老師一直鼓勵我們上台報告或是分享自己的想法，這些經驗都非常的珍貴，所以我認為這堂通識課以授課目標及方向來說都很好，我認為通識課就是想讓我們培養多元思考的能力，透過對不同領域的了解，可以發現和自己研究領域的相異之處，進而產生更多的想法，甚至是碰撞出不同的火花，像是期末製作的遊戲就是火花當中的結果，有這樣的經驗讓我更願意去探索不同的領域，激發更多不同的想法，成為一個有多元思考能力的學生。