

(一)「產業中的數學」之摘要

學期初，老師推薦可以看 SIAM 2011 年出版的產業中的數學做為參考方向，本書針對近年來數學是如何被應用於產業界做了一個概括性的介紹，以下分享我認為有趣的部分。

在本研究中我們亦進一步檢視了畢業生必備的技能。這些技能通常落在三項彼此重疊的領域上：數學、計算，及特定的應用領域。實用的數學能力包括數學、統計、數學建模、數值模擬等基礎課程的廣泛訓練、以及適當專長的深度訓練。電腦能力則至少要有一個或多個語言的程式設計經驗。其他特殊需求，諸如 C++，MATLAB 或像 Python 這種手稿語言 ( scripting language ) 則依公司或產業的性質有所出入。善用高效能計算 ( 如平行計算、大規模資料探勘、可視化技術 ) 的能力漸漸成為重要的優勢，對某些職位更是必要條件。畢業生的職涯目標與潛在雇主的要求會強烈影響業生想鑽研的應用領域。一般而言，學生需擁有足夠的知識，才能瞭解該領域的語言，並補足理論與應用之間的缺口。

2 數學的角色：趨勢與個案研究.....	9
2.1 商業分析.....	9
2.2 金融數學.....	11
2.3 系統生物學.....	12
2.4 石油探勘與開採.....	14
2.5 製造業.....	16
2.6 通訊與運輸.....	20
2.7 複雜系統建模.....	21
2.8 電腦系統、軟體與資訊科技.....	23

裡面主要分為兩個部分，第一個部分是個案分析。書中舉了 18 個個案粗略地介紹裡面用了數學的哪一些分支。第二個部分介紹了這些個案的共通點，有哪些能力是普遍需要有的。

第一個部分有興趣的同學可以參考本書。第二個部分，粗略地說可分為兩個部分，數學專業與領域知識。他們統計了進入業界的數學系碩博士生，發現他們的領域主要集中在統計，數值分析，微分方程與離散數學。他們也需要有足夠的「數學建模」的能力，來把領域的問題當轉換成數學問題。另外一個重點就是與程式相關的，包括程式設計，演算法，許多領域有程式設計經驗是相當重要的。就算不是進入 IT 產業，程式也是經常被使用的，用以呈現一些模擬出來的結果與將這些結果視覺化的呈現出來。建議可以儘早熟練至少一個程式語言。最後他們訪問了美國萊斯大學的計算與應用數學系的系主任 ( 該系有高比例畢業生進入業界

工作。)以下是系主任的回答。

- CAAM與本地公司有很密切的聯繫，包括英國石油、殼牌、ExxonMobil與雪佛龍 (Chevron)。即使公司的類型很可能不同，但我們的概念是可以適用到其他系所的。
- 我們的學生不只在本地企業實習，有半數的學生在休士頓之外參加實習。
- 與校友保持聯絡很重要，這樣才能在特定公司與產業「鋪路」。
- 想進入業界的學生修習的課程與其他學生一樣。但我們的必修課涵蓋許多在傳統純數學系所裡非必修的主題，像是數值方法與高效能計算等等。
- 所有學生都得在第二年末撰寫碩士論文，並且修一門論文寫作課。課程中還會學習溝通技巧，譬如說「簡報的藝術」。
- 最後我想說的是，CAAM 就是應用數學系，而不是一個學程或一個研究群。

別的系所難以複製 CAAM 理念的最後一條，我們也不建議系所模仿他們。不過，擁有應用數學學程或研究群的傳統數學系應該要多加考慮如何讓課程因應，並照顧那些想要進入業界的畢業生。

把理論與實務結合是重要的。有興趣的同學有機會也可以到相關公司實習以及早了解自己的能力的可以怎麼被運用出來，可以怎麼與實務結合，也可以遭一些了解到自己上缺乏怎麼樣的能力。在學校學的一些統計，微分方程，數值方法等是理論，能夠將其活用並用以解決實際的問題是重要的，也可增進對原本學問的理解。

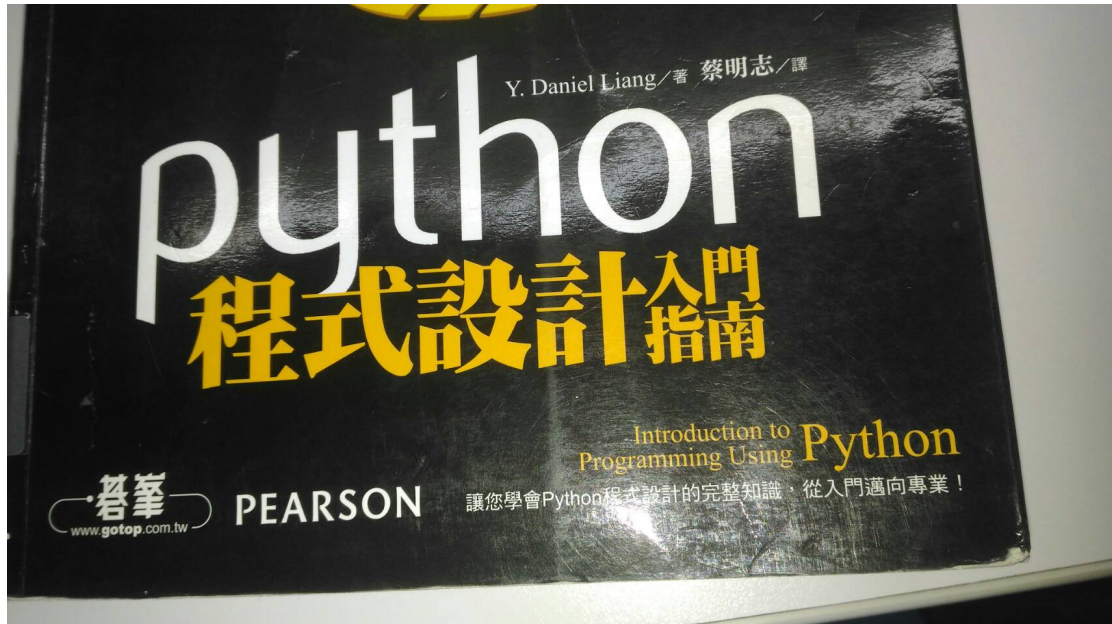
## (二)本學期探索經驗

本堂課，老師鼓勵我們自主探索。每位同學都選一個不同的領域自主探索。有的同學可能選擇影像辨識方面的，有的選擇金融相關的。在看完老師推薦的書後，我對於數學怎麼進到資工方面的領域感興趣。由於最近機器學習領域很紅，由於自己以前也有學過一段時間的圍棋，因此當看到 alphago 戰勝職業棋手時，是相當興奮的。我便想看看數學是怎麼運用在機器學習領域的。首先，我上網去查，發現網路上有很多有關機器學習的線上課程。很多人都推資工系的林軒田老師的影片。

[https://www.youtube.com/watch?v=Br8J5pZM\\_CE&index=30&list=PLXVfgk9fNX2I7tB6oIINGBmW50rrmFTqf](https://www.youtube.com/watch?v=Br8J5pZM_CE&index=30&list=PLXVfgk9fNX2I7tB6oIINGBmW50rrmFTqf)

裡面一開始先基本的介紹了機器學習的架構。後來，介紹了一些簡單的例子，比方說，一個平面上有非常多的紅點，綠點，假如我們已經知道，有一條線可以把它們分開，那要怎麼讓機器把那條線找出來。我們可以做的是取這些點的子集合來 test。裡面就介紹了最基本 PLA 演算法。接著老師用了一點基本的機率論跟線性代數去說明為何這個演算法有效。可能是因為這算是比較初階的課，裡面的數學對於數學系的學生而言還不會太難。但是至少我知道原來在估計我們讓演算

法跑出來的結果跟真實的結果有多少機會是吻合的時候，機率是這樣跑進來的。後面也介紹了一些其他的演算法，這些演算法的提出往往是出於直覺，但數學是用來證明這些演算法是某種情況有效的。由於希望真的遇到問題時能實作，也去學了一些 PYTHON。 <https://www.codecademy.com/learn/learn-python> 比方說一開始是用網路上的資源，後來則是借了幾本書來看。網路上都有一些程式語言的練習題，也讓自己做做看。



我覺得這個過程中最大的收穫倒不是我真的了解了什麼，或會了多少，因為我知道要再者個領域有一些基礎還要花上一段時間。我覺得最大的收穫是一種信心，我想學一個東西我可以自主地運用身邊的資源來學習，而且其實沒有花到太多時間就可以有一個基本的認識。

之前可能網路上關於機器學習的科普文章也看了很多，但也講不出個實際的所以然。但這次把頭往下探了，實際的去接觸這個領域到底在講什麼。之後也會讓自己練習一些基礎的機器學習的實際例子。比方說給了一些重量不進相同的一元，五元，十元的硬幣及其重量，是某能讓機器訓練出一個辨識法，在未來給出一個重量，便能預測他是哪種硬幣。

這邊也跟大家推薦一個網站

<https://www.prospects.ac.uk/careers-advice/what-can-i-do-with-my-degree/mathematics>

裡面有數學系畢業之後可以從事的行業。每一個行業他有找一些相關的人訪談。並且詳細的介紹這個行業所需要的核心能力，平均薪水，面對的問題等等。AMS也有一些關於數學相關行業的介紹，有興趣的同學可以上網搜尋，加上現在開放式課程非常多，自主學習一定程度上是可以達成的。



### (三) 家教經驗

最後分享本學期的另外一個嘗試。以往，我都有再接再教，但主要都是熟人的孩子。這學期我試著看有沒有辦法靠家教 cover 生活上所有的花費，學費。並且能夠存一些錢。一樣，先上網查看別人的經驗如何。(這學期，覺得螢英老師給我們的一種感覺就是執行力，你對什麼有興趣，你想做什麼就直接去做。)發現很多人用 104 家教網，於是便去辦了一個帳號。這個網站是這樣運作的，你先繳基本會費，便可以上網拿到有需要的學生的資料，可能一個學生同時會有十幾個甚至二十幾個老師應徵，學生會請你試教，接著選出一位老師。這學期有機會可以接到三位學生。也與他們有好的互動。

○ 首頁 > 老師會員中心

老師會員中心 | 登出 | 評價記錄

Hil 友瑄 [1896904] 您好  
您最近一次更新履歷表的時間  
2017/09/30 20:06:37  
切換至業主會員中心

- 業主給予的評價，將記錄於此，並於上刊中的履歷頁顯示。
- 成交30天後將可透過「幫我評價」功能提醒業主，1周附提醒1次。

尚未評價 | 已獲評價

業主回報成交日	成交資訊	給老師的話	評價日期
2017/12/13 11:41	崔小姐(7172030) 數學 大專生以上	教學認真,讓學生產生對微積分的興趣,有自信回去應付微積分問題,我很推薦林老師給需要學數學各類數學的學生。	2018/01/11 ★★★★★
2017/11/08 22:17	譚小姐(7165592) 微積分 大專生以上	老師是一個熱愛數學的人,很優秀又教學認真,邏輯清晰又細心,擅長用平易近人的,在教材規劃上也都是符合學生通做需求的應用,學生受益良多~	2018/01/02 ★★★★★
2017/09/30 15:34	陳小姐(7160968) 數學 大專生以上	教學優良用心,準備的很好,非常值得推薦	2017/10/01 ★★★★★

會員資料管理  
修改基本資料  
訂閱電子報  
電話驗證

老師履歷管理  
修改履歷表  
媒合信認定管理

應徵案件管理  
面試管理 (通知)  
我的最愛案件

共計3筆 1

在不影響到學業的情況下，我讓自己一個禮拜不要教超過 10 小時(大約一個工作天，實際上，一個禮拜大概花在教學上的時間是大概是八小時。)也很開心看到學生的進步，與學習的過程中，逐漸了解的喜悅。而且其實這樣的收入每個月已經可以固定存下一筆金額。我覺得這個經驗對我的意義在於至少現在不會那麼焦慮的。畢業之後，暫時找不到工作至少還可以當專職家教老師。而且我發現網站裡面有許多老師是以家教為職業。服務也很周到。

### (四) 展望

這學期很幸運能修到李老師開的這門課。透過老師邀請在不同領域發光發熱的學長姐回來演講，也讓我們得以一窺數學在不同領域的樣貌。加上老師鼓勵我們自由探索，也讓我有信心實際去碰觸別的領域而不只是紙上談兵。接下來還會持續把 python 學好，看能不能寫出一些好玩的東西。在看完機器學習教學影片，做完練習後，也會找機會更多的來了解這個領域。之後遇到別的領域，也願意抱著 open 的心情來學習。