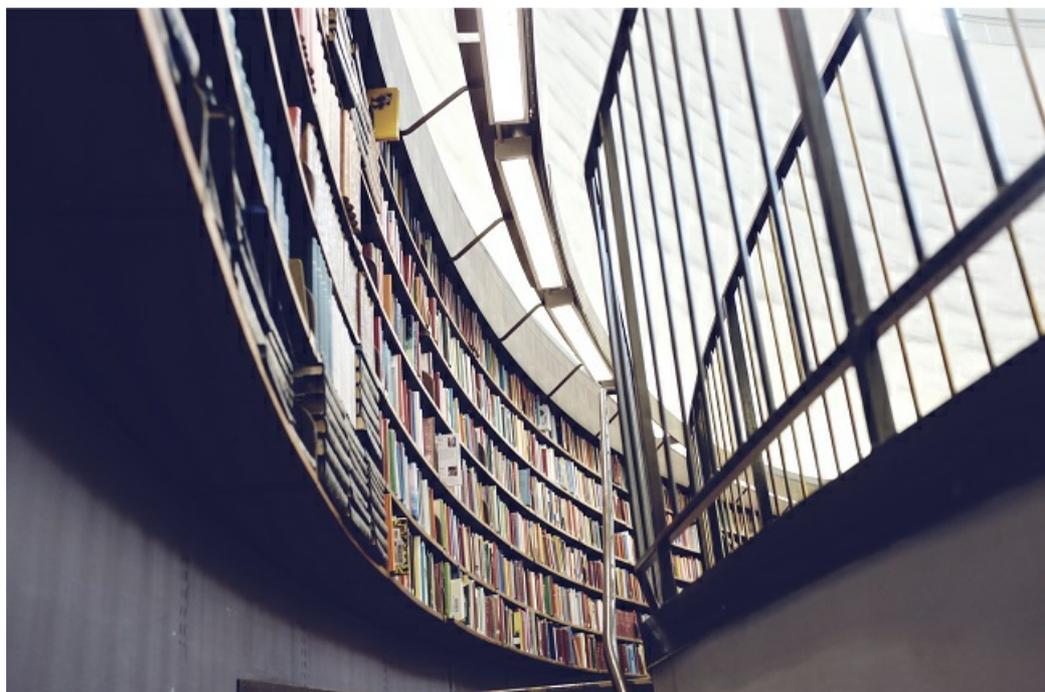


磨課師 (MOOCs) 與師博課 (SPOCs) 協同授課之翻轉教學法

黃能富*

國立清華大學資訊工程系教授



摘要

大規模開放式線上課程 (MOOCs, Massive Open Online Courses) 是新一代數位學習的機制, 強調翻轉式學習, 更多的師生互動以及同儕互動學習, 同時將學習自主權以及學習的節奏交還給學生。MOOCs 課程特色是修課人數多、學生基礎差異大、全部線上授課 (沒有實體教室)、授課時間較短 (5-8週)、線上考試、沒有學分。SPOCs (Small Private Online Courses) 則是規模較小且只強調校內學分課程的翻轉教學。特色是修課人數少、學生基礎差異小、線上授課、有實體教室 (教室授課翻轉教學)、授課時間較長 (18週)、教室考試、有學分。對大學來說, SPOCs 強調對校內學生的翻轉教學, MOOCs 強調的是對校外人士的線上教學。本文將介紹 MOOCs 課程與 SPOCs 課程的特色以及差異性。同時也分享 MOOCs 課程授課經驗與創新跨校 MOOCs+SPOCs 協同授課模式與學習成效分析。

壹、緒論

磨課師 (MOOCs) 在美國發起, 如 Edx (edX, 2014)、Coursera (Coursera,

2014) 、Udacity (Udacity, 2014) 等等，發展迅速，每門課程往往吸引來自全球各地的幾萬人，甚至十幾萬人修習，對於大學課程的發展以及教學方式的影響非常巨大。MOOCs造成全球一波翻轉教學的浪潮，英國、日本、法國、中國、西班牙、澳洲等等都相繼的投入資源發展 MOOCs 課程。美國紐約時報更將 2012 年定為是 MOOCs 年，宣稱這是一股衝擊大學校園的海嘯，將對百年高教生態的發展產生重大影響。美國甚至已經有大學提供修習 MOOCs 課程的碩士學位。我國教育部也已於2014年開始執行為期4年的 MOOCs (磨課師) 課程發展推動計畫 (教育部, 2014)。在第一年的計畫中，總共補助 99 門 MOOCs 課程 (分屬於 47 所大學) 的製作經費。國內較具規模的 MOOCs 課程網站則有 ShareCourse (ShareCourse, 2015) 以及 EWant (國立交通大學, 2015)。

MOOCs 課程特色是修課人數多、學生基礎差異大、全部線上授課 (無實體教室)、授課時間較短 (5-8週)、線上考試、沒有學分。SPOCs (Small Private Online Courses) 則是規模較小且只強調校內學分課程的翻轉教學。特色是修課人數少、學生基礎差異小、有實體教室 (教室授課翻轉教學)、授課時間較長 (18週)、線上授課、教室考試、有學分。SPOCs 強調對校內學生的翻轉教學，而MOOCs 強調的是對校外人士的線上教學。SPOCs教室授課以翻轉教學方式進行，指的是課程授課的部分還是以線上授課的方式執行，同學在線上觀看影片、作練習、參加課程討論。教室時間則由老師設計安排各種的互動活動，包含小考、分組討論與報告、問題答疑、期中考、期末考等等。原則就是教室時間不再將線上課程的內容講授一遍，除非有必要的重點提示。SPOCs課程的線上視頻 (video) 以及練習題部分可以導入 (使用) 合適的MOOCs 課程內容，也可以由老師自行製作，或是適度組合。表1所示為 MOOCs 課程與 SPOCs 課程的差異性。

表1

MOOCs 課程與 SPOCs 課程差異性比較

	MOOCs 課程	SPOCs 課程
修課人數	大量	小量 (<150)
實體教室	無 (全部線上學習)	有 (翻轉教室與翻轉教學)
開授時間	不固定 (任何時間)	固定 (配合學期)
課程長短	較短 (通常 4-8 週)	較長 (18 週一學期)
學生基礎 差異	很大	很小 (同班同學)
學分	無	有
完課率	低 (5%)	高 (將近 100%)
考試	線上考試	實體教室考試
平台	MOOCs 平台	SPOCs 平台

貳、MOOCs課程與 SPOCs 課程協同授課模式

許多大學領域相同系所會開授相同或是類似的基礎課程, 例如微積分、物理、工程導論、基本護理、解剖生理、計算機概論等等。各校雖然開授相同課程, 甚至使用相同教科書, 但是每一班都是獨立授課。也就是每班的同學主要是跟該班老師以及該班同學互動, 跨校班級之間是沒有互動的。這是所謂的獨立班級或獨立教室 (independent classrooms)。MOOCs/SPOCs 協同教學 (collaborative classrooms) 的意思是將許多班級的老師以及同學整合一起在線上以 MOOCs+SPOCs 方式學習。也就是有一位或是多位老師製作好 MOOCs 課程, 然後邀請所有參與班級的老師以及同學都在線上學習, 一起討論。這時每個同學互動的對象就由原來的同班同學擴充到所有線上的同學以及所有老師。這樣可以大大的提升學生互相學習的對象與動力, 同學的問題也可以由更多的老師, 助教以及同學來協助回答, 達到集思廣益, 同儕互助的目標。因為是以 MOOCs 方式上課 (開放), 線上還可能有更多的其他非正式班級的學員以 MOOCs 方式參與。這些學員有很大一部分是在職的朋友, 他們也會參與課程的討論分享, 學生學習的對象就更可以擴及到產業界人士, 達到產學交流共學的境界。當然參與的各班級在各校原本就是有學分的正式課程 (SPOCs 課程), 因此各班的考試是在各班的教室舉行的, 也就是有監考的考試。也就是所謂的「學習在線上, 考試在地上」的模式。

參、MOOCs+SPOCs 協同授課案例分析

本人在 2014/9/15-2014/11/16 於清華大學 MOOCs 平臺 (清華大學, 2015) 上開

授之線上課程「計算機網路概論」總計 24 小時視頻 (video)，內容包含八單元 (八週課程，每週3小時視頻)：

(<http://mooc.nthu.edu.tw/sharecourse/course/view/courseInfo/41>)

第 1週：網路架構與七層參考模式簡介 (OSI 7-layer Model)

第 2週：IEEE 802.3 乙太網路 (Ethernet)

第 3週：IEEE 802.11 無線區域網路 (Wireless LAN)

第 4週：IEEE 802.1D 交換機的擴張樹演算法 (Spanning Tree Algorithm)

第 5週：IEEE 802.1Q 虛擬區域網路 (Virtual LAN)

第 6週：區域網路的可靠傳輸技術 -- 滑動視窗技術

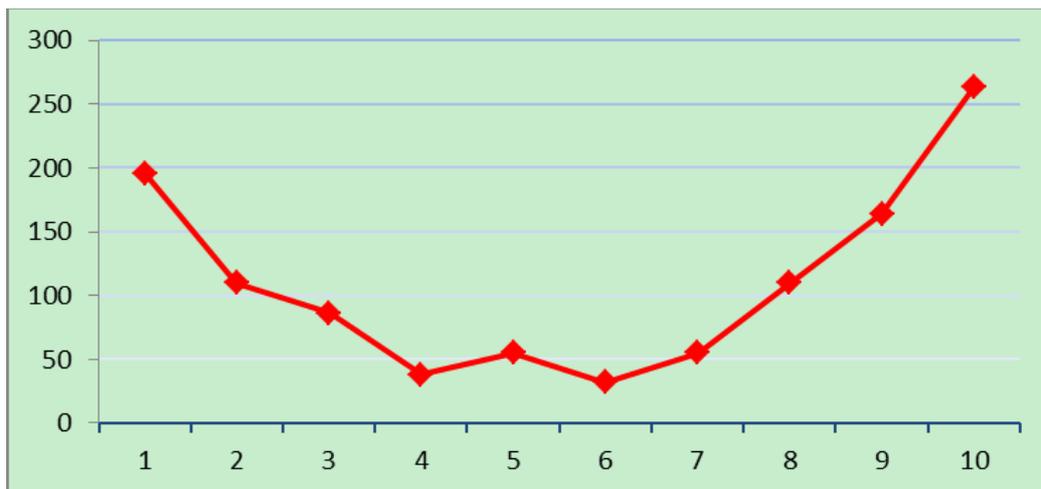
(Reliable Transmission Technology -- Sliding Windows)

第 7週：路由器運作原理以及網路互連技術 (Routers, IP protocol)

第 8週：TCP 與網路阻塞偵測與控制技術 (TCP Congestion Control, AIMD, Slow Start)

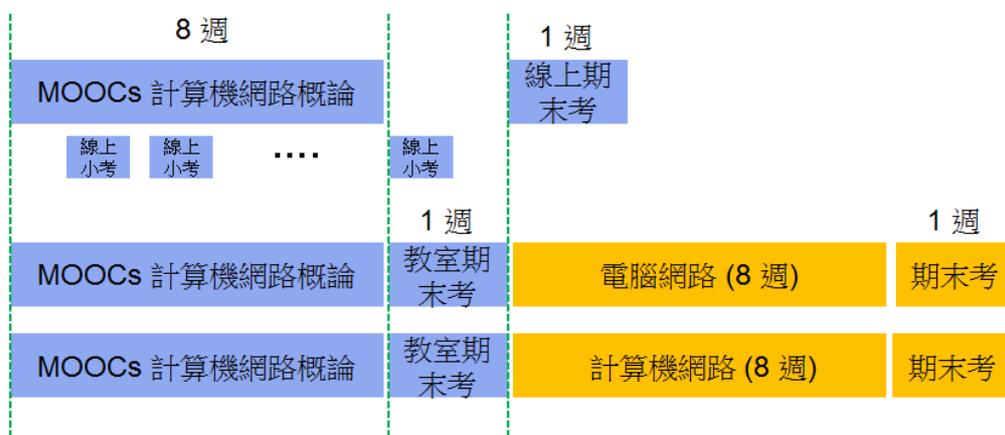
課程內容除每週長達3小時視頻課程外，還有線上練習題（總共約 200 題）以及8次線上考試（七次小考、一次期末考）。所有講義、練習題、小考題目、以及期末考題目都是英文版，課程負擔相當繁重，屬於挑戰性頗高的理工科高強度課程。本次課程共超過 4,600 人選修，最後成績及格（60 分及格）獲「修課證明」人數為 590位，及格率約為 12.7%。至少觀看過一次課程視頻的人數為 2,400位 (也就是有將近 2,200 位同學選修課程後沒有看過任何課程影片)。有成績的同學（至少參加過一次考試且有成績）人數為 1,100 位。針對這 1,100 位同學，成績分布如圖1所示。我們發現成績分布出現了很有趣的「微笑曲線」，就是高成績的數量（曲線右邊）與低成績的數量（曲線左邊）較中間成績的數量（曲線中間）還多。這也符合一般對於免費MOOCs 課程的參與度預期：學習動機強的同學（600位）願意積極參與，肯花時間堅持努力完成課程，並取得較好成績。學習動機很弱的同學（約 400 位）參與較被動，參加過一兩次小考後就放棄了（成績 10－30分 之間）。學習動機中等的同學（約 100 位）參與態度一開始還算積極，但隨者課程強度增加，在每週小考的要求下，逐漸無法跟上課程節奏，最後成績落在 30－60分 之間。

圖1 MOOCs 課程成績分佈 (1,100位同學)



此課程共邀請5所大學的老師與班級以 SPOCs 方式參與協同授課：臺北市立大學（大學部）、臺中教育大學（研究所）、高雄義守大學（大學部）、宜蘭大學（碩士在職專班）、以及臺東大學（大學部）。參與 SPOCs課程學生共202 位。在成績的評量上，7次的小考是採用線上考試，小考成績占56% (每次佔成績 8%)。期末考成績占 44%，採用教室考試。每班期末考題相同，統一由MOOCs授課老師出題。每班同學都在各班的教室由老師及助教監考。MOOCs+SPOCs 合作課程實施方式如圖2所示。前8週參與 SPOCs 課程的五校 202 位學生跟其他 4,600 多位的 MOOCs 學生一樣在線上學習、觀看影片、練習題、參與線上討論區的互動討論以及參與7次線上小考。MOOCs 課程期末考則在各校的教室舉行考試（老師或助教監考）。教室考完後一週才針對 MOOCs課程同學進行線上期末考，以避免 SPOCs 同學在教室考試之前先經由線上考試看到考試題目。各校 SPOCs 課程的後八週則由各校老師自行安排授課內容，並在原教室完成授課。也就是 MOOCs 課程的期末成績可以當成各校 SPOCs 課程的期中考成績，至於要占分多少，可由各校老師自行決定。

圖2 MOOCs+SPOCs 協同授課實施方式範例



五校SPOCs 同學參與 MOOCs課程的成績分布如圖3所示。其中有兩個較小的班級通過率 100%，其餘三校成績通過率為 92%、78.5% 以及 36%。

圖3 五校SPOCs 同學成績分布圖

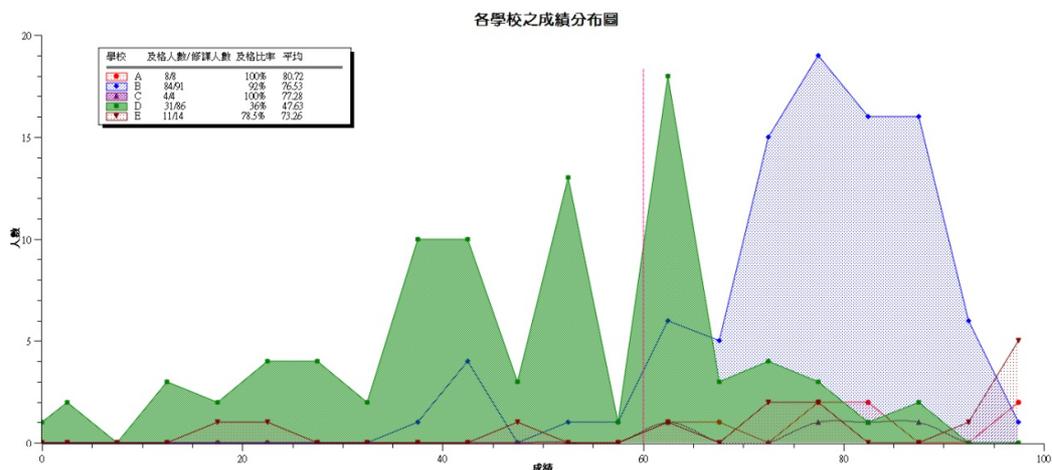


圖4為通過率 92% 班級的成績與課程參與程度（觀看影片次數）關係圖。左邊縱軸為成績, 右邊縱軸為觀看影片總次數。綠色曲線是每位同學的總成績（成績依照高低排序）。本課程影片總數約 96 個, 藍色條柱表示每一位學生觀看課程影片的總次數。圖中間一條紅色實線為成績 60 分標示線, 在此線上方的綠色點代表該同學成績及格。圖中下方一條紅色虛線為課程影片數的總量, 藍色條柱高度低於此虛線代表該同學觀看影片總次數未達課程影片總數（課程未看完）。我們可以發現成績及格的同學大部分都有看完課程影片, 有些同學甚至看過 3-4 遍的課程影片。也有一些同學成績表現不錯, 但是並沒有全部看完課程影片, 甚至只看了少數的課程影片。這部分就需要進一步了解箇中原因, 因為課程也提供完整的講義, 同學可能經由仔細研讀講義, 加上與同學討論互動而融會貫通的。當然也可能是因為其他原因。

圖4 通過率 92% 班級的成績與課程參與度關係圖

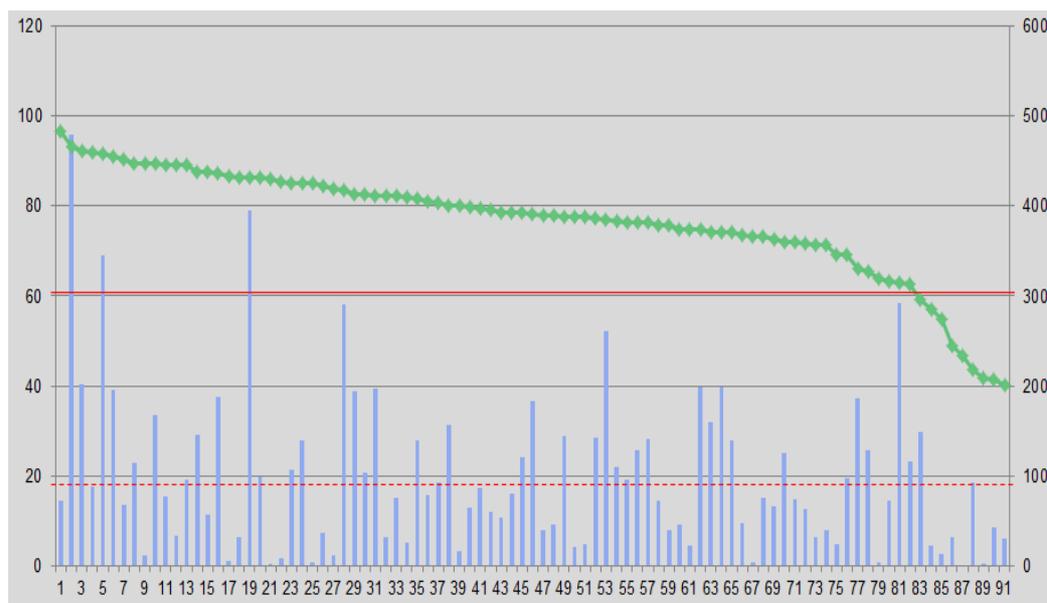
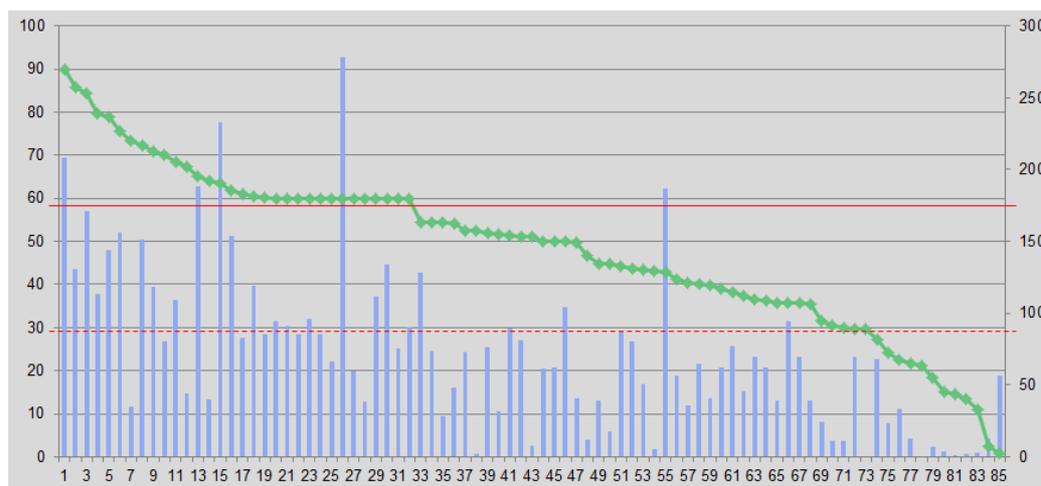


圖5為通過率 36% 班級的成績與課程參與程度（觀看影片次數）關係圖。左邊縱軸、右邊縱軸、綠色曲線、藍色條柱、紅色實線、與紅色虛線跟圖4相同。我們可以發現成績及格的同學也大部分都有看完課程影片，有些同學甚至看過 2-3 遍的課程影片。成績 75 分以上的同學全部都至少看完課程影片一次。只有少數同學成績介於 60-75 分之間，但是並沒有全部看完課程影片。而成績不及格的同學則大部分都沒有看完課程影片。經進一步了解箇中原因，班上同學的程度與學習動機原本就非常平均。就是程度好學習動機又強的同學數量與程度弱學習動機也弱的同學數量是呈現線性關係平均分布的。因此前段的同學自主性強，自我要求高，願意花時間學習並獲得較佳成績。較後段同學則因為學習動機較弱，自我要求不高，課程影片及練習題也幾乎沒有看完。極少數同學看過 1-2 遍的課程影片，但是成績還是沒有及格，可能就需要深入了解問題，協助解決其學習困難之處。SPOCs 課程讓同學在學習的節奏上有較多的自由度，也增加同學學習互動的機會，但是如何提升班上同學的學習風氣與動機是極為重要的課題。

圖5 通過率 36% 班級的成績與課程參與度關係圖



肆、課程滿意度調查

此課程結束前也進行了線上滿意度調查與意見回饋。總共有 469 位同學在線上填寫問卷。問卷內容包含基本資料、課程學習、平臺內容與使用、教學意見、其他建議。其中針對教學意見有九個問題，結果整理如下（括弧中數字為非常同意+同意的比例）：

- 1、我認為學習效果比一般實體上課更好 (77%)
- 2、授課課程當中師生互動良好, 並營造引導學習 (71%)
- 3、教師對學生的發問或作業有適當的回應, 且具建設性 (84%)
- 4、教師教學態度熱忱認真 (91%)
- 5、教師表達清晰, 清楚解說及示範 (89%)
- 6、本課程提升我在此領域的能力 (88%)
- 7、我願意繼續修習其他清華磨課師網路課程 (86%)
- 8、我願意推薦他人修習清華磨課師網路課程 (87%)
- 9、整體而言, 我對於此次修課經驗感到滿意 (86%)

伍、結語

本文介紹了 MOOCs 課程與 SPOCs 課程的特色以及主要差異點。同時也分享 MOOCs 課程授課經驗與創新跨校 MOOCs+SPOCs 協同授課模式與學習成效分析。經

由MOOCs/SPOCs 協同教學模式邀請國內5所大學班級的老師以及同學一起在線上學習。也就是由本人開授 MOOCs 課程，然後邀請5所班級的老師以及同學以 SPOCs 課程的方式在線上一起學習（包含線上討論）。MOOCs課程修課人數為 4,600位包含202位來自五個 SPOCs 課程的同學。也就是線上有 4,400 位非正式 SPOCs 班級的學員以 MOOCs 方式參與。SPOCs 課程則是以「學習在線上，考試在地上」的模式進行，各班的期末考試在教室舉行（由老師及助教監考）。

五校SPOCs 同學參與 MOOCs課程的成績表現不一，通過率分別為 100%、100%、92%、78.5% 以及 36%。其中班級人數較多的兩班通過率分別為92% 及 36%。進一步分析發現通過率達92%的班級，成績及格的同學大部分都有看完課程影片，有些同學甚至看過 3-4 遍的課程影片。部分同學成績表現不錯，但並沒有全部看完課程影片，甚至只看了少數的課程影片。這需要進一步了解箇中原因。而通過率 36%的班級，成績及格的同學也大部分都有看完課程影片，有些同學甚至看過 2—3 遍的課程影片。而成績不及格的同學則大部分都沒有看完課程影片。經進一步了解箇中原因，班上程度好學習動機又強的同學數量與程度弱學習動機也弱的同學數量是呈現線性關係平均分布的。因此前段的同學自主性強，願意花時間學習並獲得較佳成績。較後段同學則因為學習動機較弱，課程影片及練習題也幾乎沒有看完。

整體而言，MOOCs 課程除了製作較為精緻的課程內容外，最關鍵的還是課程的經營。尤其是討論區的互動經營，要讓同學願意在這裡發問，除了有問必答之外，也盡可能快速回覆，讓同學可以解除心中的疑惑或是學習上的盲點。這是 MOOCs 課程中，「解惑」的最佳場所。MOOCs + SPOCs 協同授課則更可以進一步的讓 SPOCs 課程的同學在學習的節奏上有較多的自由度，也增加同學彼此之間更多互動的機會。同學對此教學模式滿意度高（86%），超過 3/4 的同學都認為線上共學的學習效果比傳統教室教學更佳，並願意繼續選修 MOOCs線上課程。為讓 MOOCs/SPOCs 課程造福更多學生，如何進一步提升 SPOCs班上同學的學習風氣與動機則是值得研究的課題。

參考文獻

國立交通大學（2015）。EWant育網開放教育平臺。取自：<http://www.ewant.org/>

教育部（2014）。磨課師分項計畫辦公室。取自：<http://taiwanmooc.org/>

清華大學（2015）。清華Moocs。取自：<http://mooc.nthu.edu.tw/>

Advance Your Career Through Project-Based Online Classes - Udacity(2014). Retrieved from <https://www.udacity.com/>

Coursera (2014). Retrieved from <https://www.coursera.org/>

edX Free online courses from the world's best universities (2014). Retrieved from <https://www.edx.org/>

ShareCourse (2015). Retrieved from <http://www.sharecourse.net/sharecourse/>

* 黃能富，國立清華大學資訊工程系教授

電子郵件：nfhuang@cs.nthu.edu.tw