翻轉化學教室之路徑與永續發展

李賢哲

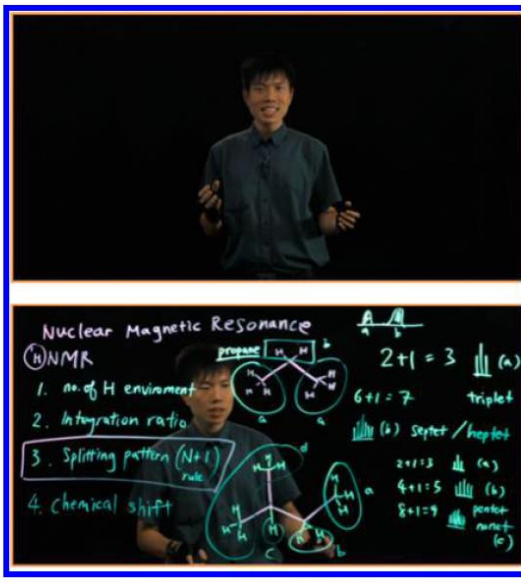
國立屏東大學應用化學系

sjlee@mail.nptu.edu.tw

很高興能與大家一起分享這一期的科學教育新知，本短文敘述內容包含三篇當代關於化學教學與研究的文章，前兩篇是從 2017 年化學教育期刊節錄下來，第一篇是為發展化學翻轉教室，以光板取代白板作為課堂授課內容主要演示的媒介；第二篇利用 YouTube 頻道，以特定網路媒體的方式，提供普通化學網路教學之所需；第三篇介紹人類永續經營的研究部分，尤其是以二氧化碳轉化為燃料甲醇或其他醇類之相關研究，簡要內容分別敘述如下:

第一篇文章：Adopting lightboard for a chemistry flipped classroom to improve technology-enhanced videos for better learner engagement

目前存在的翻轉教室，主要有兩種方式進行:1 使用白板；2 在投影屏幕上以 Power Point(PPt) 進行講述，但此兩種方法都有缺點。前者之講述者往往會以身體擋住屏幕的內容，同時這兩種講述方法都缺乏了觀眾(學生)及講述者之間的互動交流，且其 PPt 製作過程或需要較長時間之投入等，這些原因逐漸成為教育工作者運用翻轉教室的阻礙。在這篇文章當中，作者分享使用了電子光板的動機及經驗，主要運用一個透明的玻璃板進行課程演示與拍攝，如圖一，同時解決了上述的問題，而這如何增加授課教師與同學互動之想法，首由美國西北大學 Michael Peshkin 教授提出，運用這透明光板實地或錄製課程，可提供藉由與講員更完整的視覺聯繫，幫助教育學者達到教學目標，並期能引發化學學習者進行更有效之學習。

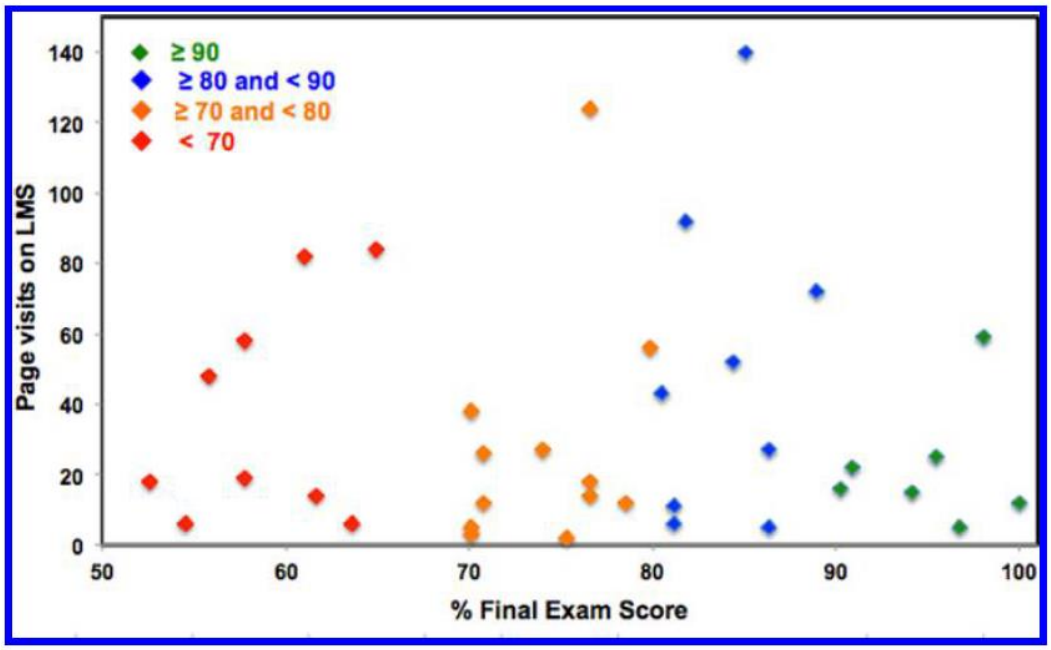


圖一:作者使用透明光板教學之錄影圖像(取自參考文獻一)

第二篇文章:Customized videos on a YouTube channel: A beyond the classroom teaching and learning platform for general chemistry courses

線上教學課程最重要的元素之一應非教學影片莫屬；在這篇研究報告中，作者因教授普通化學所需，特別量身訂做 YouTube 頻道網域，錄製相當數量的影音資料並上載內容，作為教學材料提供修課同學進行線上閱讀與自行修習探索，藉此替代傳統化學課程面對面的討論。這些教學影音資料，學生可利用 iPad 於專門針對該課程的 YouTube 頻道無線上網瀏覽觀看，對修課學生而言預算不會太高而且互動性良好，學生也可依自己行程規劃暫停於某章節內容或重複閱覽特定章節內容影片；如此一來，作者運用線上影音資料教學，提供學生全天候的教學/學習和自學的機會；並透過 YouTube 和學習管理系統，能對線上的學習紀錄進行資料分析。例如圖二即彙整了學生上網學習之次數與學期期末成績表現之關係呈現正相關，而更進一步分析得到以下之結論：

1. 學生之學習活動於整學期間持續進行。
2. 在期末考試前有日夜不斷的學習活動。
3. YouTube 學習與傳統面對面討論之學習方式，兩者學生在期末考平均成績相當。
4. 在準備相關競爭性考試和/或修習進階課程時，學生仍會持續閱覽複習相關影音資料內容。



圖二:教學管理系統呈現學生(N=38)期末成績與閱讀次數(取自參考文獻二)

第三篇文章: Sustainable ethanol from carbon dioxide? A possible path

人類使用乙醇作為燃料日漸增長，若以美國為例，目前部分車輛使用之汽油添加了 10%之乙醇，而乙醇卻多運用玉米或者是其他可食用植物發酵而來，許多永續經營考量著眼於食物與燃料之爭，尤其是燃料所產生之溫室氣體二氧化碳。這篇於史丹佛大學之研究試著降低使用食物發酵成為再生燃料之重要考量，利用化學方法，主要成分以水、二氧化碳和單晶銅作為催化劑，再加上適當的電壓與電流，於液態的環境之下，轉換二氧化碳成為乙醇或丙醇。研究電催化過程中，使用不同的銅晶體表面結構，例如(1 0 0)、(1 1 1)和(7 5 1)三種不同的銅晶體晶面，作為催化二氧化碳成為醇類的主要觸媒或催化劑。由於不同的晶面，表面所構成之原子數目與排列各有不同，以(7 5 1)晶面而言，其表面排列的銅原子相距的距離較其他兩個晶面銅原子之間為遠，因此可能有較大空間達成催化二氧化碳之效能。研究者也試著再嘗試其他金屬可

能之催化效果，例如鎳，也試著利用太陽能光電提供電催化之所需，就此為人類之永續提供一個可能發展之方向。

參考文獻:

1. Fung, F. M. (2017). Adopting Lightboard for a Chemistry Flipped Classroom To Improve Technology-Enhanced Videos for Better Learner Engagement. *Journal of Chemistry of Education.*, *94* (7), 956–959. 20170704 retrieved from http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.jchemed.7b00004
2. Jayashree S. Ranga (2017). Customized Videos on a YouTube Channel: A Beyond the Classroom Teaching and Learning Platform for General Chemistry Courses. *Journal of Chemistry of Education.*, *94* (7), 867–872. 20170704 retrieved from http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.jchemed.6b00774
3. Sustainable ethanol from carbon dioxide? A possible path. 20170704 retrieved from ScienceDaily website https://www.sciencedaily.com/releases/2017/06/170619165409.htm