

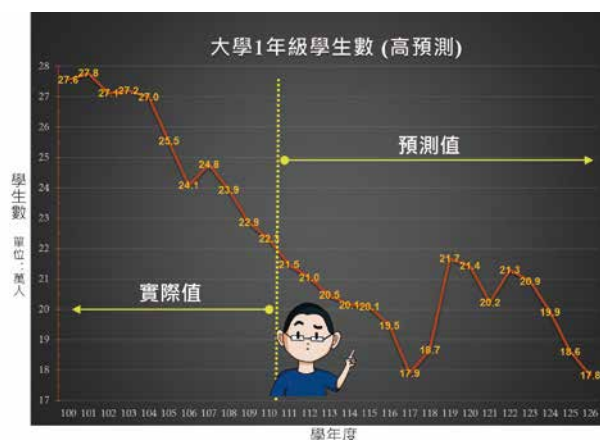
教學實踐研究計畫分享： 翻轉無動力世代的教學嘗試

文／楊榮林·南臺科技大學電子工程系副教授

很多教師應都嘗試過「翻轉教室」，但有多少教師在歷經翻轉教學後，依然繼續翻轉呢？筆者將翻轉教室成效影響的因素，簡化成「翻轉教學（Flipped Teaching）」及「翻轉學習（Flipped Learning）」，翻轉教學主要是建構於教師的「相信（Believe）」與「行動（Action）」，翻轉學習則是學生的「動機（Motivation）」與「自學（Self-study）」。想翻轉的老師一定要說服自己，相信是在做有助於學生學習的事，因為翻轉過程的付出，絕對遠大於緊抱熟悉的傳統教學法，翻轉信念不夠強烈的老師，很容易就會覺得心很累，接踵而至的就是「翻轉不適合我的學生」的挫敗感。筆者認為願意實施翻轉教學的教師，通常有足夠的信念遂行相關教學舉措，但學生參與翻轉的動機若無法因而提升，翻轉學習所需的自學意願自然薄弱，沒有動力的翻轉學習，將體現於翻轉課堂的最終結果。

計畫發想

不論是因為教師自覺或學校敦促，選擇投入翻轉改變熟悉的教學法，花額外時間為學生錄製自學影片，課堂上還得與學生探究學習並協助完成作業，把花在一門課的時間增加了兩倍不止，結果換來的卻是學生的冷淡與成效不顯，筆者在

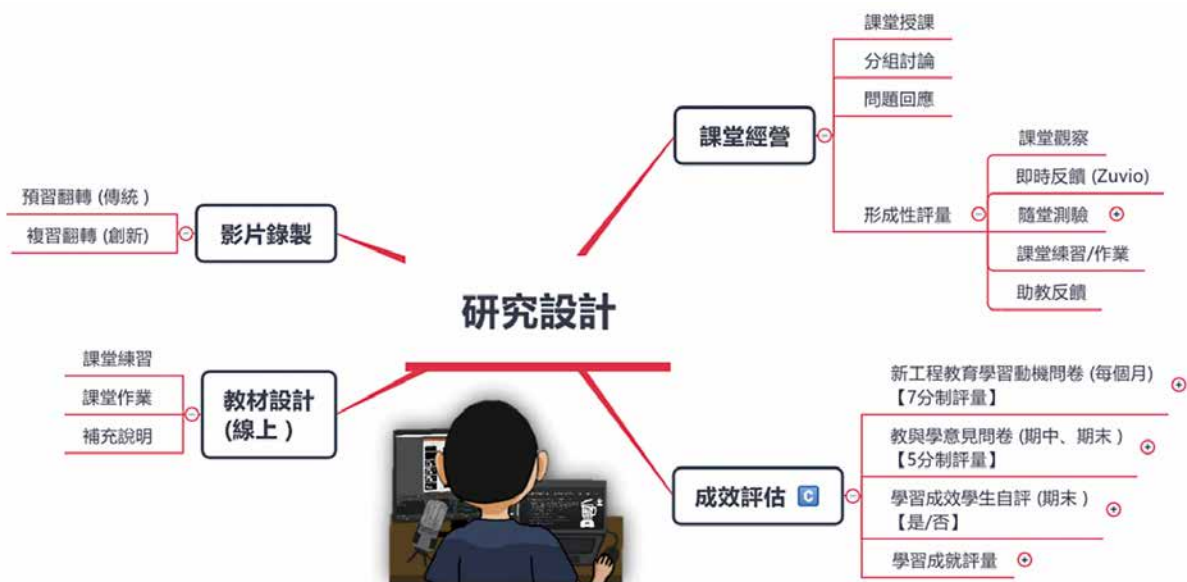


▲大學一年級新生預測。（資料來源：教育部，楊榮林整理）

兩年的翻轉期間也曾懷疑自我，直到撰寫本研究計畫當下，突然有了一個模糊的想法。參與翻轉的角色不應該只有老師，如果學生沒有同我們一起翻轉，老師「翻」得再用力也僅是做半套，成效不彰無疑是必然的結果。因此，筆者有了本教學實踐研究發想，先是調整傳統翻轉教室課堂授課方式，再輔以創新的「複習翻轉」教學法，設計以學習者為中心的翻轉教材，藉以提升學生參與「翻轉學習」的動機，形塑出更適合本校學生的「翻轉教室」學習情境。

問題意識

少子女化及公私立大學數量過剩，形成招生來



圖一 混合翻轉教學研究設計

源嚴重不足的必然惡果，加上能讓個別差異化學生，享有高等教育機會的多元升學管道，使得部分私立技職校院，入學能力辨識機制早已失靈。在這種時空背景下的大學生們，普遍缺乏學習熱情與動機，就連辦學績效穩定成長的私立科大，也不得不認真正視「無動力世代」的問題。

自106年起，本系學生入學成績落差明顯擴大，雖然學生同樣都來自強調實作的高工及高職，然而在專業背景程度上卻有相當大的差異，過去我們只需擔心學生在學理上的不足，但現階段的學生在實作能力卻也已不如從前。這中間的原因當然不能完全歸咎於學生，電資學院相關科系的實務應用專業知識更替速度快，往往學校的教學內容，跟不上產業界變化的人才需求，因而本研究計畫的教材內容，乃至於授課方式都採滾動調整，即便是不同學期的同一門課程，教學進度和方法也需要微調，這都是近年來筆者在教學現場面對的挑戰。

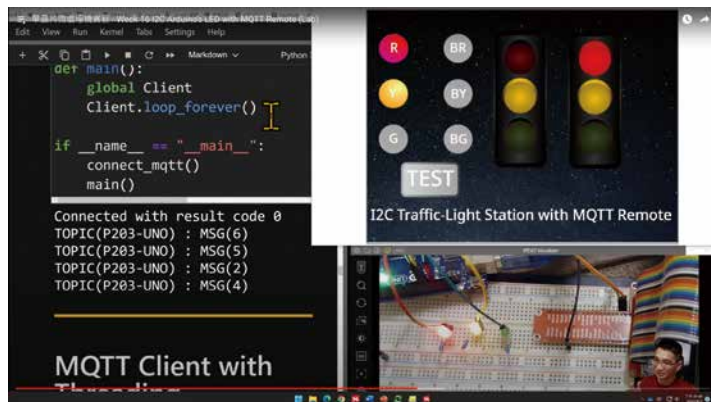
教學實踐研究設計

研究設計主要包括四個部分：線上教材設計、翻轉教學影片錄製、課堂經營及學習成效評估，如圖一。從109學年開始，筆者所有課程教材皆改以網頁式講義發布，自適應網頁適合學生使用

不同裝置閱覽，且具備「複習翻轉」所需的易於更新的彈性。除了傳統式的翻轉教學影片，本研究新增了複習翻轉教學影片的錄製，筆者在課後利用課程中形成性評量的結果，增修補救教材並錄製複習翻轉教學影片。課堂經營的部分包括有課堂授課、分組討論、問題回應及探究學生學習進展的形成性評量。教學實踐研究的成效評估，則仰賴4次的學習動機問卷、期中與期末教與學意見問卷、期末學習成效學生自評及總結學生學習成就的評量機制。

線上教材滾動調整

聯合國教科文組織（UNESCO）研究顯示，知識更新週期已從18世紀的80、90年，大幅縮短至21世紀的2至3年，近年來加上人工智慧的推波助瀾，不久的將來我們要面對的，可能是以「月」計算的知識半衰期。這意味著目前部分高等技職教育課程，授課內容可能都有不合時宜的疑慮，尤其在專業實務操作方面的課程應更為嚴重。因此，筆者大部分的實務操作課程皆不指定教科書，並非否定市售教科書的實用性，而是實難找到能完全符合目前教學需求的單一課本。實務應用型的專業課程，一般會使用到不同課本的「部



▲翻轉教學影片。（南臺科大提供）

分內容」，甚至是產品官網提供的參考資料，每當課程結束時，常會發生指定課本使用篇幅過少的困擾，於是筆者乾脆就不指定教科書，改由整理國內外相關教學網站連結，再輔以實驗設備官網的教學資源，搭配設計錄製的補充說明影片，整合成適合「滾動調整」的線上教材。

翻轉教學與課堂經營

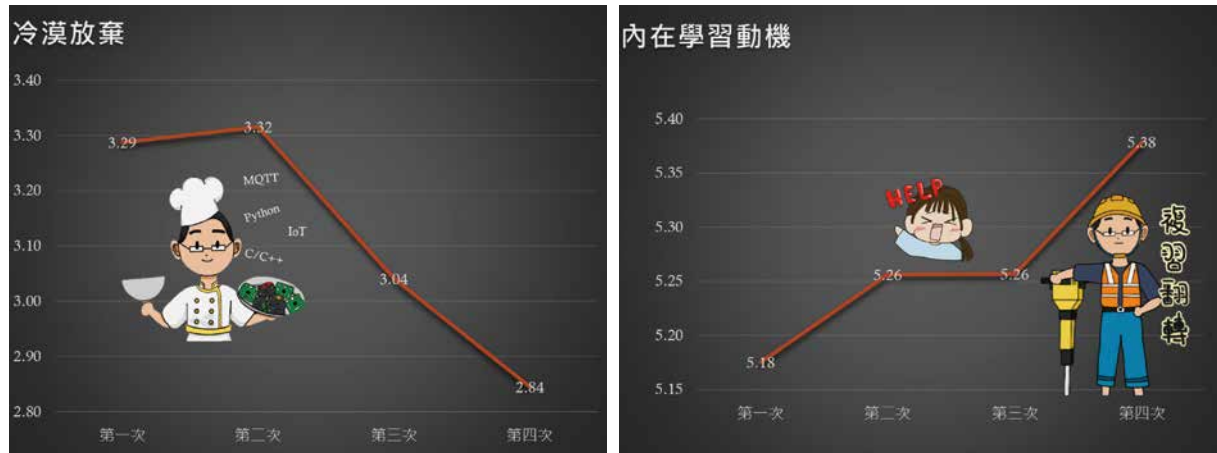
延續先前計畫的研究成果，本研究計畫依然是使用「翻轉教室」教學法，但在課堂活動乃至影音教材的內容上，都與傳統的翻轉教室有著明顯的差異。本計畫同時使用了兩種「翻轉教學」方式授課，先是依課程表訂進度預先錄製翻轉教材，並要求學生課前先看完預錄的影片，在課堂上僅做內容補充及問題討論，其餘課堂時間則讓學生討論及完成當週的實作作業，我們稱這種傳統式的翻轉為「預習翻轉」。

筆者近三年翻轉教學過程觀察，本校學生大都沒有課前自主學習的習慣，課堂上翻轉活動前，只得面授當週的單元主題並穿插預覽「預習翻轉」影片，但不會在課堂上播放完整影片，預覽是為了提醒學生，所有上課內容都有對應的自學教材，也因為無法避免課堂授課的窘境，往往不能在課堂授課時，完成傳統翻轉教室的目標。

期中考後，筆者引入創新的翻轉教學授課方式，依然需要錄製影音教材，但時間點是在每週課程結束後，教材內容並不是要讓學生預習用的基礎專業知識，而是對學生在完成課堂練習及作業時產生的疑問，做詳細剖析說明並設計簡易範例。不同於「預習翻轉」的教學影片，這些教材是為協助學生完成「作業問題」的補救教材，如果學生經課堂上的討論後，就擁有完成實作作業的能力，那看不看這些影片就不那麼重要了，我們稱這一種翻轉方式為「複習翻轉」。

「複習翻轉」與傳統翻轉最大的差異，就是拍攝影片的「素材」與「動機」，複習翻轉的影片素材，取自於課堂上形成性評量的結果，包括筆者課堂授課與學生互動的觀察，即時互動反饋工具Zuvio「快問快答」的實時偵測，通過課堂測驗了解到的學生學習進度、學生在做課堂練習和作業時提出的疑問，以及助教課後反饋中包含的學生求助信號。課後筆者會在印象還極為清晰的情況下，利用課堂形成性評量分析收集到的素材，設計複習翻轉影音教材腳本，這個課後錄製的影片目的在協助學生完成作業，概念類似於適性學習（Adaptive Learning）的輔助教學，複習翻轉影片的內容設計，全來自於學生的學習與作業解題需求，因此觀看影片的「動機」自然形成。

翻轉一定要錄製影片嗎？計畫執行後的另一項延續性研究成果，就是改以播客（Podcast）錄音取代部分教學影片，分析過去多年的教學影片錄製經驗，並非所有教材皆需以影片的方式錄製，影片的更動不方便且耗時費工，如果真的必要修改教材內容，大都會選擇重新設計錄製。筆者藉由開發新型態教材的機會，引入了SoundOn播客平台來存放教學音檔，再將音檔的連結置入到線



圖二 學習動機評量指標，「冷漠放棄」與「內在學習動機」

上講義中，線上講義是以Notion所設計的筆記匯出HTML格式後，再由所開發的目錄及教學音檔連結轉換程式後製，因為整個流程皆已設計對應的自動化程式，因而依學生需求課後錄製的播客補充說明音檔，可輕易置入原有的教材作為「複習翻轉」使用。

學習動機評量分析

本研究所使用的一份學習動機評量，是本系執行「新工程教育方法實驗與建構計畫」所使用的評量工具，每學期4次的學習動機評量經統計分析後，計畫助理會提供授課教師4個參考指標：冷漠放棄、內在學習動機、外在學習動機及認同學習動機，用作教學成效評估及授課策略檢討調整。該量表有16道問題、採7分制，分數越高代表題目的描述，與實際情形吻合度越高，冷漠放棄及內在學習動機（圖二）與本計畫的研究成果分析較直接相關，以下就以這兩指標來剖析說明，教學方法滾動調整對應課堂上學習動能的轉變。

學期初因為同學對課程內容不甚了解，且課堂上的活動及作業大多屬於先備知識複習，大部分學生皆能輕鬆應付課堂練習及作業，因而學生參與課堂活動的情況顯得較為平淡。到了第4週複習階段結束後，開始加入軟硬體協同設計的實驗

設備，有了軟硬體互動的課堂練習及作業加持，解決作業問題所需的專業知識與技能也變得更為有趣，主動參與課堂學習活動的同學明顯增加，這逐漸活絡的課堂情境完全符合「冷漠放棄」指標呈現的結果。

「內在學習動機」在學期初呈現緩緩上升趨勢，也就是學生進到課堂上學習的感覺是愉悅有趣，這部分應是歸功於所使用的「翻轉教室」影音教材。本校同時提供課堂授課及教學影片的課程並不多，一來感覺新奇同時又可依本身的學習步調自學，加上此先備知識複習階段的作業難度低，參與課堂活動的過程學生容易累積學習成就，也推升了學生樂於進入課堂上課的內在學習動機。

當課程主題的專業知識加深加廣後，課堂練習及作業問題的困難度也逐漸提升，我們發覺已有部分學生無法獨立完成作業問題，直接放棄作業繳交的學生也開始增加，雖然學生還是會參與課堂活動並完成課堂練習，但這過程似乎不再像之前那麼輕鬆愉快，從內在學習動機可觀察到，大概在第4週開始推升該指標的動能不見了，因無法如期輕鬆完成作業問題，學生的學習意願與動能陷入掙扎。

期中考後，進入第二階段的教學實踐研究授課方式調整，同儕相互學習、教學進度放緩及「複



▲微型專題成果，20台RAPIRO小機器人的換腦改造。（南臺科大提供）

習翻轉」影音教材的多管齊發，學生又開始從完成更複雜的課堂練習及作業找回學習樂趣，不論是內、外在學習動機或是認同學習動機，都開始恢復往上推升的動能，而且我們觀察到這第二波的推升幅度，明顯高於一開始接觸翻轉教室的新鮮感，這也呼應了務實的「複習翻轉」補救教學，確實能有效提升學生的學習意願。「預習翻轉」及「複習翻轉」都是翻轉教室用的影音教材，但對於參與此次教學實踐研究的本系學生而言，針對作業求解困境提供解題協助說明的「複習翻轉」，比較像是適性學習的課後補救教學工具，對於學生學習成就的促成大有幫助，因此它所帶來的學習動能提升也相對顯著。

學習成效學生自評

除了學習動機量表外，筆者教授的每一門課程，皆有使用一份學習成效自評表，該表可視為個別學生對自己整個學期的學習滿意度調查。學生在學期成績上的綜合表現，確實可用作學習成效的評估依據，但這與個別學生的基礎背景關聯性較大，如若將學生各方能力是否提升列入考量，應更能確切評估教學方法及策略，是否符合預期影響學生學習成效。本研究以Google表單設計了學習成效自評表，讓全班學生在課程結束後

填寫，回應的選擇只有「是」跟「否」，當對該項能力指標「明確」認為有提升就回答「是」；如果直覺感受是沒有影響，或是不確定就回答「否」。這份簡易自評表設計的用意，是希望收集的結果是出自於學生對自身學習表現的「強烈」自我肯定。綜合全班學生的自評結果，剖析特定能力指標群提升的絕對多數，相當於從參與課程學生的角度，評論教學方法對學習成效提升的影響程度，亦可用作日後課程調整和優化的參考。

教學實踐研究成果

適性化的學習評量是本研究計畫的重要成果之一，近年來學生的先備知識及學習能力落差逐漸擴大，使得傳統評定學習效果的齊頭式期中/期末測驗，對先備條件偏兩極化學生，失去辨識學習意願是否被激發提升的功能。雖然筆者會利用「複習翻轉」為學習落後學生補強，但也不可能短時間把這個差異拉近至所有學生皆能適應同一份教材及教學進度的理想狀態。本研究計畫所採用的解決方法，是在期中考為學習弱勢學生提供補救設計，希望藉由多一道的補救評量機制，把低學習成就學生框回課堂上參與學習活動，雖不能在短期間內提升學生學習成就，但可以有效減少冷漠放棄學習的學生。

為鼓勵主動積極且專業知識扎實的學生強化自學能力，不要因為課堂的教學進度而限縮任何成長的可能，特別在期末考增加了「微型專題」選項，引導學生藉由實務專題的探究與實作深化所學。筆者引用風靡全球的孩童創意行動（Design For Change, DFC）的4個步驟：感受（Feel）、想像（Imagine）、實踐（Do）及分享（Share），讓學生活用所學專業知識解決生活周遭的問題，體驗助人的成就並培養自信心與學習樂趣。最具代表性的專題成果，就是完成了20台RAPIRO小機器人的換腦改造，這些機器人是我們在寒暑假期間前往附近中小學，提供義務性短期資訊課程最受歡迎的小幫手。此外同學們還協助創作了許多有趣的資訊科技應用推廣教具，目前筆者正在規劃使用這些專題成果，撰寫大學社會責任實踐（USR）計畫，希望有機會帶領具服務熱誠的學生，為108新課程綱要之「科技資訊與媒體素養」略盡綿力。

多年翻轉的省思札記

在21世紀資訊爆炸的時代，教學內容不再是課程成功與否的最重要元素，因為無論教學內容多麼豐富多樣，也難以預期學生畢業後這些內容依然受用。因此更重要的教學目標，應是教會學生如何「學習」與「探究」所需的知識，至於授課內容及教學方法的調整與改變將是常態，身為教師的我們如果無法適應這變動世代，那如何教出

從容應對多變未來的學生呢？

連續三年的教學實踐研究，筆者領悟最深的就是教學策略及實踐方法，沒有「最好」只有「適合」與否，葉丙成教授在國立臺灣大學（簡稱臺大）推動的「BTS翻轉教學法」，當然是一個相當成功的教學法，但若直接將該方法用在本校學生，翻轉的教師可能又要覺得「心很累」，因為臺大學生的學習屬性與動機，絕對與本校學生有所差異，屆時翻轉教室就會變成「翻桌教室」，採用翻轉教學的老師，抱怨學生沒有自學習慣；水土不服的學生，則投訴老師課堂不講課卻要求學生自學。參考其他老師成功的教學法，當然是最好的翻轉開始，但絕對要依授課學生屬性調整改造，翻轉教室從來就沒有硬性規定要如何做，就廣義而言，只要有別於傳統課堂講課方式，應該都可算是翻轉的一種。

教學實踐研究成果很難立竿見影，以時間成本考量應該算是CP值極低的高教工作，因為一整學年勞心勞力的教學服務，就教師績效評鑑而言，可能還不如一篇普通的研討會論文，想要專注教學的教師，一定要有強烈的「信仰」與「熱忱」，相信自己是在做「對」的事，秉著「阿甘精神」執著前行，不被周遭消極認知與想法影響，多方嘗試遂行能幫到學生的各種教學策略，學生不見得會因為教師的付出立馬有成，但是可以想見的是，當老師對教學工作完全失去熱忱時，對所訓練出來的學生還能有什麼期待呢？🤖

◎參考資料

教育部（2022）。大學1年級學生數實際統計及預測值【原始數據】。取自https://stats.moe.gov.tw/files/analysis/111_st_report.pdf

池俊吉、郭玟杏、俞子翔（2021）。教育部資訊及科技教育司司長郭伯臣：建置個人化終身學習系統，培育師生數位教學與學習能力。《評鑑雙月刊》，94，1-5。

葉丙成（2015）。如何確保翻轉教學的成功？BTS翻轉教學法。《中等教育》，66（2），30-43。doi:10.6249/SE.2015.66.2.03

葉田甜（2017年6月9日）。一名高中生的觀點：翻轉教室，還是「翻桌教室」？《關鍵評論》。取自<https://www.thenewslens.com/article/70365>