



以翻轉教學設計提升五專護理科 解剖生理學課程之學習成效

莊禮聰*

摘 要

本研究透過發展解剖生理學課程之翻轉教學模式，藉由比較統一命題的五次考試成績，探討對學生學習成效的改變。研究對象為北部某專科學校五專二年級護理科之學生，採準實驗時間序列研究設計，實驗組共有兩個班級112人，採用課前學生觀看教師錄製的教學影片及做筆記的翻轉教學模式，並結合課堂中以即時反饋系統進行測驗及自行擬題等策略；對照組計有三個班級168人，以傳統講授方式進行教學。研究結果發現：一、實驗組與對照組的五次評量成績，隨著時間而有顯著差異；其中，實驗組第二次和最後一次總結性評量的成績，顯著優於對照組。二、調整兩組學生在一年級的起點成績後，實驗組有較高的機率是「持續高分組」的成績表現，且有較低的機率是「逐漸低分組」。三、透過質性回饋和量化回應顯示，實驗組對於翻轉教學設計感到滿意。整體而言，以翻轉教學結合做筆記、即時反饋系統及自行擬題模式，進行解剖生理學課程，對學生學習成效具有明顯之提升。

關鍵詞：解剖生理學、實驗教學、學習成效、翻轉教學

* 莊禮聰：耕莘健康管理專科學校護理科助理教授

電子郵件：august@ctcn.edu.tw

投稿收件日期：2018.06.19；接受日期：2018.09.26

壹、研究動機

解剖生理學對於醫學的理解具有重要的角色，學習正常構造和運作之功能才能建立對於人體的基本了解。該學科有許多內容需要背誦，首次學習時，專有名詞之艱澀，加上相似又複雜的結構，學生必須投入大量的時間與專注力，才能對解剖生理學建立起基礎的了解。解剖生理學提供了一個基礎知識，對於後續所學習的藥理學、病理學和內外科護理學等之學習，是很重要的基石。當學生沒有辦法建構其良好的解剖生理學概念時，之後在這些課程的學習上都會遭遇很大的障礙。然而，該課程內容具有繁瑣而抽象的特性，常讓授課教師與學生在學習上遭遇到相當大的挑戰。

先前曾有研究針對五專護理科一年級學生，透過心智圖介入進行生理學之教學改善研究，結果顯示，在生理學的教學中，以心智圖輔助的介入方式，雖可提高學生自我學習的意願，但似乎需要輔以其他教學的技巧來提升學生批判性思考的能力（洪慧娟、陳夏蓮、蔡崇煌，2016）。近年來，以「學生為中心」的教學模式透過各種數位教材與工具讓學生預習，在課堂中進行互動性教學活動，其具有促成學生主動學習、鼓勵合作學習等特性（劉怡甫，2013；McDonald & Smith, 2013）。邱淑芬、蘇秀娟、劉桂芬與黃慧芬（2015）進行國際間醫護教育之文獻探討，彙整以「學生為中心」之翻轉教室概念應用之經驗及相關議題，其結論指出，因應資訊科技如手機等通訊裝置之普及，透過翻轉教室教學模式可改變課室中「教與學」之互動，並貼近目前學生的學習風格。翻轉教室教學策略具有個別化學習、學生主動學習與合作學習等特性，在護理教育上可增強學生批判性思考能力、溝通與合作、終身學習等能力（邱淑芬等，2015）。在國際上已有學者以翻轉教室方式進行生理學教學，並能有效提升學生的學習動機和成效（Tune, Sturek, & Basile, 2013）。Tune等人（2013）針對碩士一年級研究生，於心血

管、呼吸和腎臟生理等生理學單元進行翻轉教學。學生被要求在課前需觀看預先錄製的課程，於上課時進行測驗或作業，然後是教師提問問題和學生回答。其結果顯示，翻轉教學策略能有效激發學生的學習動機和學習成效（Tune et al., 2013）。然而，目前臺灣在解剖生理學課程中尚未有類似的研究，這也正是本研究的主要動機。

貳、文獻回顧

Dale（1969）的「學習金字塔理論」（Cone of Learning）指出，學習者初次學習兩星期後，透過閱讀學習能記住內容的10%、透過聽講能記住內容的20%、經由圖片學習能記住30%的內容、藉由影像、展覽、示範和現場觀摩可記住50%、做報告、教學模擬體驗和實際操作可記住90%。由此可知，當學生透過主動參與的方式學習，其記憶將會愈加深刻。《親子天下》雜誌之「國中學習力調查」顯示，55%的國中生沒有強烈的學習動機，將近60%的學生下課後沒有意願主動學習新的知識，顯示學生學習動機低落的現況（何琦瑜、賓靜蓀、張瀨文，2012）。

學習動機是一種內在的心理歷程，是指引與維持學習並引導該學習動力趨向於教師和個人所設定之目標（Ryan & Deci, 2000）。本質上，學習動機可分為兩種類型，從外在環境因素影響而成者為「外在動機」，若是受本身內在需求而產生者，則為「內在動機」。教育學者認為，每個學生都有這兩種學習動機，只是比例不同（張春興，2012；鄭桂玲，2017；Zhu & Leung, 2011）。學習行為和表現與內、外在動機之交互作用有關。一般而言，內在動機比外在動機更具影響力，一旦暫時性之外在環境因素消失後，外在動機之驅力也就相對消失了。因此，如何激發內在動機，提升學習者自我效能感，是目前許多活化教學理念的重要核心價值。

近幾年，有許多對教育具有熱誠的教師透過各種活化教學之方

式，讓學生能藉由引導使其找到自己的方向（夏惠汶，2017）。例如，中山女高國文教師張輝誠之學思達（張輝誠，2015）、爽文國中國文教師王政忠組合心智繪圖（Mind Mapping）、提問策略（Asking Questions）、口說發表（Presentation）及同儕鷹架（Scaffolding Instruction）四個核心元素之MAPS教學法（王政忠，2015），以及臺大電機系教授葉丙成之BTS（By the Student）翻轉教室（葉丙成，2015）等翻轉教室教學法。

張輝誠（2015）的學思達教學理念在於培養學生自學、思考和表達的能力，養成自主學習的態度。其強調學生是學習的主角，教師設計良好的問題讓學生思考，再藉由不斷地提問讓學生能準確的表達並回答問題。學思達的教學流程在課程前，教師給予補充資料，教師製作以問題為主軸之講義，課室中運用問題刺激思考並引發自我對話之能力。以分組討論和分享，促進合作學習並提升學生自信。抽籤讓學生代表小組報告，小組同學可支援，創造合作與競爭之模式，建立學習動機。最後，教師扮演統整和引導者角色，進行適時的資料補充和澄清。

王政忠（2015）的MAPS教學法自創出「教學金字塔」。最頂端為「聽講」，雖然聽講不是最容易消化知識的方式，但教師的講授仍不可被忽視；再者是「閱讀」，閱讀是心靈的沉澱與自我的對話，閱讀可引導學生運用自問自答的方式提升對於文章的理解；第三層是「視聽」，以影音資料來連結學生的舊經驗；第四層是「示範」，教師示範才能讓學生清楚了解如何操作；第五層是「小組討論」，藉由教師引導學生合作學習來進行有意義的討論；第六層是「實作練習」，實際操作心智圖進而轉換與內化為學生能力的關鍵；最底層是「教別人」，教會別人前自己要對知識概念清楚，而教的過程也可釐清自己和別人的盲點，同時培養表達能力。MAPS教學法之教學流程是先用前測確認學生事前預習的狀態，課室中將學生異質分組，組內學生分別有不同角色指派，以利教師給予不同學習任務，達到差異化教學的目的。

葉丙成（2015）的BTS教學法認為教育應該是為學生而教，讓學生自主學習，樂於學習，並將知識轉換為行動能力。BTS教學法認為教學目標應在於教學生如何學習，而不是一味地灌輸知識，因此，透過學生自己學、學生自己出、學生自己評的方式進行。BTS教學法的教與學之順序顛倒，學生在課前先學，於課室中教師針對問題講評，並給予學生充分之表達。BTS教學法的教學流程可分為教學前、教學中和教學後。教學前先錄製課程內容之影音檔案，讓學生可以了解所學內容，並建立線上遊戲競賽方式，讓所出的作業成為遊戲，學生可以上線互相攻略彼此的題目，藉由同儕競爭壓力激勵學習。教學中，教師透過提問確認對於影音檔案內容之了解後，學生分組後於課室中開始做題目，並說明解題方式與思考過程。教師講評後，小組之間交換批閱與給分。

翻轉教室教學理念其共同點在於：課室中強調學生自己的表達與整理，教師透過創新教學成為課程引導者而非講授者，以及教學透過核心問題的設計引導學生內在思辨等。學思達和MAPS教學法是以國文課程為主，利用大量閱讀文本而進行統整思辨，因此，在設計上的自學方式較適合人文學科，如社會科學與國文。對於數學等科學類科目，需仰賴教師示範、解說與解題，而BTS教學法利用影片方式，以數位學習方式將課程內容於課前讓學生預習，對於解剖生理學而言，是較為適合之方式。

數位學習應用在各種教育領域愈來愈普及，數位學習融入課程已是目前的教學趨勢。國內研究指出，數位學習使用率之高低，對於學生學習動機、學習行為及學習成效有顯著差異（黃添丁，2015）。其中，課室之「即時反饋系統」（the Interactive Response System, IRS）為翻轉教學之重要數位學習工具。IRS可透過手機和教室電腦播放設備，將課程中學生作答結果透過視覺化圖表即時呈現。教師於課室前透過線上軟體編製題目，於課室中讓學生作答，並可即時呈現與回應作答結果。過去研究顯示，使用IRS於小學生之學習上，對原本就已是高自我效能的

學生，仍可顯著提高其學習自我效能（Sun & Chen, 2016）。在國內之研究，曾以二專美容科一年級46位學生為研究樣本，在計算機概論課程中，以單組前、後測之實驗設計，進行IRS對於學生上課專注力之實驗教學。在五週課程後，運用IRS的學生其專注力整體表現的後測結果高於前測，並在專注力容量、專注力意識及專注力持續等面向，達到統計顯著差異（林凱胤，2014）。另外，有研究針對高職工科一年級之計算機概論電腦硬體週邊設備單元課程，利用IRS輔助教學，238位學生在教學互動、自我效能、學習投入與學習滿意度等變項之間皆呈現顯著的正相關（汪慶珍，2017）。普遍而言，大部分的學生目前都有行動裝置，如手機與平板等。這些數位裝置的普及對於課室管理是一大挑戰。學生在課室中常因以手機上網瀏覽或是玩遊戲而無法專注於課程進行之內容。若能透過IRS將行動裝置結合課程使用，將可提高學生於課室中之專注力，並增加教學互動，進而強化學生之學習成效。

讓學生自己出題或稱「擬題」（problem posing）進行測驗，乃是基於建構主義、訊息處理及後設認知等理論，是一種讓學生採取主動的學習策略（于富雲，2012）。Nardone與Lee（2010）認為，「擬題」是高層次而主動的學習任務，其過程可強化對於學習內容的興趣；並可增強學習過程之自我效能、信念及態度（Akay & Boz, 2010）。透過後設分析31篇臺灣關於「擬題」教學之研究顯示，「擬題」教學在情意及學業成就的提升，都優於傳統講述式教學法，而在學業成就提升部分效果最佳（廖遠光、張澄清，2016）。「擬題」之教學策略符合翻轉教學強調以學生為課室主體之精神，可讓學生在課室中採取主動學習。然而，每一位學生透過紙本「擬題」後，再統整成試卷進行測驗，無法達到即時檢核學習成效之效果。若能結合「擬題」和IRS，應能讓「擬題」之學習策略達到即時互動之效。

此外，「做筆記」是一種常見的學習策略，多數大學生表示課堂中會寫筆記，並相信做筆記將有助於學習（樊素芳、樊琪、陳洁，2007；

Castelló & Monereo, 2005)。根據訊息處理論，做筆記可增加學生了解課程內容的可能性（Einstein, Morris, & Smith, 1985）。後設分析研究顯示，筆記具有編碼和複習效果（Kobayashi, 2005, 2006）。筆記以外部儲存方式存在，學生複習自己寫的筆記有助於回憶內容（Isaacs, 1994），做筆記可增加學生對於課程內容的注意與深層處理，也增加了後續的記憶力。Kiewra與Fletcher（1984）的相關性研究顯示，學生若以文字記錄成筆記與測驗成績呈現中度相關，若能以概念圖方式製作筆記與測驗成績則呈現高度相關。國內的研究透過準實驗設計之不等組「前測—後測—追蹤後測」設計，在大學一年級普通心理學中，要求做筆記組在認知策略的後測及追蹤後測上，均優於控制組（陳品華，2013）。由先前研究顯示，學生透過寫筆記具有強化學習記憶與複習之成效，知識的學習需要反覆地練習，才能成為可被使用之能力。

綜上所述，透過線上影片的教學，若能結合寫筆記之學習策略，學習者可在閱讀線上影片過程中經歷回憶內容、整合思考及動手書寫等過程，所教授的內容在腦中將可達到多次的咀嚼。另一方面，將課程濃縮為筆記，對於學生後續的複習和考試的準備，也可有實質上的幫助。此即為本研究發展教學模式之目的。

參、研究目的

本研究以準實驗設計區分為實驗組和對照組，透過建構符合五專二年級護理科之翻轉教學設計，在數位學習基礎上，結合擬題和寫筆記等教學策略，探討學生在解剖生理學與實驗課程學習成效的改變。透過翻轉教學設計，以外部獎勵和約束控制之動機調節（像是課堂問答之成績加減分），讓學生展現出熱切的參與，願意去冒險，想改進和達成任務目的，並追求自身表現之卓越等內在動機的特質，以達到提升學習成效之功。

在課程設計方面，研究對象於一年級下學期需上四學分「解剖生理學與實驗（1）」，二年級下學期需修四學分「解剖生理學與實驗（2）」。實驗組和對照組於一年級的解剖生理學與實驗（1）皆是以傳統方式授課。考慮學生在一年級之起點成績對於二年級成績之影響，故將一年級的解剖生理學與實驗（1）之成績設定為起點成績。因此，本研究欲探討的是，實驗組在解剖生理學與實驗（2）考試的成績是否和對照組有所差異；另外，以一年級的解剖生理學與實驗（1）成績為起點，和對照組相較，實驗組在解剖生理學與實驗（2）的成績長期趨勢是否有所差異。

本研究之目的如下：

- 一、建置解剖生理學與實驗課程之數位教材，包括教學影片與IRS。
- 二、發展翻轉教學模式，並結合做筆記和自行擬題之教學。
- 三、探討運用翻轉教學模式結合做筆記和自行擬題之教學策略，於解剖生理學與實驗課程對學生學習成效之影響。

肆、研究方法

一、研究對象

研究對象為北部某專科學校五專二年級護理科五班學生，隨機分派至實驗組與對照組。其中，實驗組計兩個班級112人，對照組計三個班級168人。

二、實驗設計

本研究採準實驗設計（quasi-experimental design）的時間序列研究（time-series research）。實驗組與對照組係運用106學年度第二學期

四學分的「解剖生理學與實驗（2）」課程，採用不同的教學方式。其中，實驗組全學期上課進行翻轉教學模式，而對照組則是採傳統講授方式。實驗組授課教師為研究者本人，而對照組授課教師包括解剖生理學與實驗之專任教師、教學超過5年之資深兼任講師，以及教學少於2年之新手兼任講師。學生學習成效評量，包括實驗組和對照組統一命題的五次大考成績、實驗組的教學評量滿意度，以及實驗組的IRS形成性評量成績。

三、實驗處理

實驗組全學期進行的翻轉教學設計說明如下：

（一）建置數位教材

數位教材之建置，包括錄製教學影片、建立Zuvio即時反饋系統之題目。在錄製教學影片部分，依課本內容製作教學投影片。播放和操作教學投影片時，以耳機式麥克風收音，同步以影音軟體oCam即時錄製所有在電腦之操作，藉以錄製教學影片。於錄製教學投影片時使用Zoomit軟體，該軟體可模擬黑板上劃重點之功能，有六種顏色可使用，在電腦操作時可劃直線、方框和箭頭等註記於投影片上，達到模擬上課時黑板上畫重點之效果。將錄製好的影片上傳至YouTube，將權限設定為不公開，並取得該影片之嵌入網址且將該網址嵌入學校數位學習網之課程中。

Zuvio為一套即時反饋系統，教師可於課前建置題目至系統中，而學生可下載APP，利用手機於課室進行即時互動。本課程建置的Zuvio分為兩大類，一為課室討論用，另一為課後複習之測驗。課室討論部分，一部影片會搭配一份Zuvio測驗卷，題目以問答題為主，而課後複習以歷年護理師國考和二技升學考試之選擇題為主。

（二）實驗組翻轉教學模式

1. 上課前

（1）將當週教學YouTube影片擷取嵌入網址，嵌入數位學習網中。學生於課前登入數位學習網，先觀看課程影片。

（2）要求學生看完影片後，需寫筆記。筆記以組為單位繳交，最多二人一組，全學期不能更換組員。每週最後一節課會隨機抽取10組筆記評分，沒交即0分，四次大考前每一組都需繳交筆記評分。

（3）以Google form讓學生自主填答是否看過影片，需於上課前完成填寫。每週的課前Google form網址會置於數位學習網，其填寫會當作平常成績的一部分。

2. 課堂中

（1）以即時反饋系統Zuvio進行即時問答，可分成課前、課中和課後測驗。課前測驗在於檢核學生對於上週內容之學習狀況；課中測驗在於協助學生了解、記憶與掌握本週的課程影片；課後測驗則是檢核本次課程內容。課前測驗約20~30題左右，會加入情意問答部分給予加分，只要有回答就會加分。情意問答題目像是「一開始念解剖生理課程很辛苦，就好像是肌肉訓練。……當妳／你覺得很煩躁想放棄時，要怎麼提醒自己堅持下去呢？」，引導檢核及增強學習動機。課程測驗數目搭配當週影片，如果有四部影片，就會有對應的四份測驗。題型有選擇題和問答題，測驗內容以該部影片應該了解掌握之內容而設計。方式包括有：抽點單一學生作答，但同組同學可以協助。抽點答對的可以加課室表現成績，答錯扣分，同組兩人連坐加減分；先讓學生看到題目並同步講解影片，然後讓同組成員一起討論解題；教師說明答案在課本的哪個部分，引導學生找出答案。待所有題目都討論完畢，才讓學生以Zuvio作答並送出。一部影片和測驗完成討論之後，才會開始下一部影片和測驗。

課後測驗有兩種形式，一種是教師直接出題，需在3天內完成作

答，另一種是自己的考卷自己出，乃結合了擬題之教學策略與即時反饋系統，每人出一題題目，上傳至網站。將每人的題目統整成一份考卷，並將這份考卷當作課後測驗讓全班作答，藉此可即時協助學生主動思考與理解課程之內容。另外，建立加減分規則，建立學生出題之情境脈絡。該生所出題目全班答對若低於40%和高於90%不加分、介於40~60%加4分、介於60~70%加3分、介於70~80%加2分、介於80~90%加1分。透過加分誘導學生思考怎樣內容的題目不會過於簡單或是過於困難。如果超出範圍、題目或是答案有錯誤，則扣20分。透過扣分方式讓學生聚焦於該次上課的內容與範圍。當週最後一節課，直接將全班題目匯入Zuvio，即可立即開放全班作答。

(2) 筆記部分，每週抽10組，四次大考前一週每組都要繳交。格式部分，要求必須手寫，只接受A4大小，只能寫單面。必須填寫班級、姓名、學號，缺一項扣5分。筆記給分標準分為兩個向度，包括「內容」和「格式」。「內容」分為A、B、C三等級，A包含指定內容，且有標示教師所強調重點；B包含指定內容；C指定內容缺少四分之一以上。「格式」分成1、2、3等級，1為版面符合要求，且歸納完整或有創新呈現；2為版面符合要求，且將課本內容分類或利用圖形呈現；3為版面不符合要求，或只有文字沒有分類。筆記分數以20分起跳，C3、C2、C1分別是20分、30分和40分，依此類推A1為100分。

3. 實驗組課程與教學評估

為了解實驗組翻轉教學方式對於課程之影響，故進行課程與教學評量，共包含三種方式。首先，護理科每學期於期中考進行期中教學評量，授課教師必須依據學生之回應提出回應與改進策略。其次，教務處於期末考前進行教學反饋評量，包含教師自評和學生反饋，評量配分比為教師自評占10%，學生教學反饋量表占90%。最後，教師在第16週於課室中進行課程回饋單匿名調查，請學生針對課程和教師等部分提供質性和量化回饋。

4. 實驗組學習成效評量

學習成效評量可分為形成性評量和總結性評量。形成性評量包括，學期中的測驗、課堂表現和學生對於自身學習成效回饋等。總結性評量包括，自己考卷自己出之課後測驗和四次大考成績表現。

形成性評量即於教學中進行，提供學生和教師有關學習進步之回饋。因此，翻轉教學課程中透過Zuvio進行之測驗可視為是一種形成性評量。總計全學期，平常測驗共採計約80次的Zuvio成績。總結性評量即於教學後實施，針對教學目標達成的程度及學生學習成果進行總檢討，並評定成績等第。可分為兩部分，一為自己考卷自己出之課後測驗，另一為四次大考之成績表現。自己考卷自己出之課後測驗為當週課程後，由學生針對上課內容出題，透過加分機制誘導，出題者需思考哪種類型的題目是難易適中且符合本週上課重點，可當成學習後之統整與應用。只有實驗組有Zuvio和自己考卷自己出部分。

四、「解剖生理學與實驗（2）」課程之學習成績考核方式

無論實驗組或是對照組，五個班學期課程成績計算皆相同，包含「期中考」、「期末考」與「平常成績」三個部分。期中考和期末考透過統一命題考試，共計施測四次。第一次和第二次成績平均登錄為期中考成績，第三次和第四次成績平均登錄為期末考成績。四次考試共占學期總成績60%，也就是說四次考試每次各占15%。平常成績占學期總成績40%，由授課教師自行決定。

實驗組平常成績包含三個部分，分別是課堂表現、筆記和平常測驗，分別占15%、10%和15%。課堂表現包含課前影片Google form之填寫、上課時抽點問答之互動，以及課室中是否有影響課程進行之行為等。所有成績皆登錄於Google試算表中，開放共用權限為知道網址，可以檢視不能編輯。實驗組成績登錄之Google試算表網址列於數位學習網，讓學生可以隨時查閱自己的成績狀態。

為了解實驗組與對照組學習成績是否有所差異，針對四次考試成績進行後續相關研究分析。選擇四次考試的原因是，每一次考試在所有班級中皆是用相同的試卷，相同的考試範圍與要求，故可提供客觀評估。

五、資料分析方法

所有的成績經由教務處工作支援單申請取得去識別化資料後，將一年級的解剖生理學與實驗（1）之期末考成績定義為T0，二年級解剖生理學與實驗（2）四次考試成績分別定義為T1～T4。比較實驗組和對照組在T0～T4五次的原始成績，以獨立性 t 檢定分析是否存在差異。

為建立成績長期趨勢模式，首先將所有原始考試成績轉換為 z 分數（ z -score），建立T0～T4不同次考試可比較之基準。接下來將 z 分數大於1者定義為4、介於0～1之間為3、介於-1～0之間為2、低於-1為1，即轉換分數為1～4分，分數愈高，成績表現愈佳。

以重複測量變異數分析（Repeated Measures ANOVA），分析實驗組與時間對於 z 分數是否具有交互作用，並以多重比較校正每一時間點在對照組和實驗組之差異。

為了觀察每一位學生在T0～T4五次成績的長期趨勢模式，利用多重軌跡分析模式（trajectories analysis）建立趨勢曲線。多重軌跡分析模式可將重複測量資料轉化為趨勢曲線，並將其分群之，常用於流行病學對於長期重複測量資料之追蹤分析（Costello, Swendsen, Rose, & Dierker, 2008; Nash et al., 2008）。將T0～T4的轉換分數以多重軌跡分析模式建立出每一個人的趨勢曲線，並將所有學生的趨勢曲線分群（classification）建立出成績長期趨勢模式。之後，分析每一個成績長期趨勢模式下，比較對照組和實驗組是否有所差異。

利用卡方分析檢定，檢定每一個成績長期趨勢模式中對照組和實驗組間是否有顯著差異；以邏輯斯迴歸（logistic regression）計算在各成績長期趨勢組別中，實驗組之勝算比（odds ratio, OR）與95%信賴區

間，勝算比之計算如圖1所示。勝算比常用於醫學領域，用於計算特定「暴露」（exposure）對於疾病的「風險」（risk）。在本研究中，實驗組被視為是特定「暴露」，而將特定成績長期趨勢當作是疾病。若勝算比大於1，表示實驗組有較高勝算會是特定成績長期趨勢的表現。統計工具部分，以R語言之多重軌跡分析模式建立成績長期趨勢模式，其餘資料整理與統計分析以SAS 9.4執行。

	病例	非病例	
暴露組	A	B	A+B
無暴露組	C	D	C+D
	A+C	B+D	

世代研究

病例對照研究

$$\text{相對危險} = \frac{A/(A+B)}{C/(C+D)} \quad \text{勝算比} = \frac{\frac{A/(A+C)}{C/(A+C)}}{\frac{B/(B+D)}{D/(B+D)}} = \frac{A/C}{B/D} = \frac{AD}{BC}$$

圖1 勝算比之計算公式。取自臨床流行病學精要（頁217），呂宗學，2000。臺北市：九州。

伍、研究結果與討論

一、實驗組使用數位教材情形

在數位教材使用部分，實驗組課程共使用66部教學影片。所有影片觀看時間共67,780分鐘，計有11,361次觀看。前五名影片為：心臟傳導系統、下視丘和腦下垂體、呼吸構造、消化構造與神經支配和血流阻力血壓。每週幾乎都會出現影片觀看高峰時段，有86%是透過內嵌在外部

網站方式，即需登入學校數位學習網。觀看裝置部分，利用電腦和手機觀看影片約分別占52%和47%左右。在Zuvio測驗部分，扣除期中、期末考週，全學期共計上課16週，授課之兩個班在全學期之題目數分別是1,600題和1,382題；作答率分別是90%和93%。

二、實驗組與對照組學生學習成效比較

實驗組和對照組的總結性評量為四次大考。全二年級的平均成績分別為51.3分、64.6分、53.8分和62.7分，實驗組的平均成績分別為52.2分、68.9分、55.8分和66.1分，而對照組的平均成績分別為50.8分、61.6分、52.6分和60.5分，可見實驗組的平均成績四次皆高於對照組。以獨立性 t 檢定分析實驗組和對照組在一年級期末考（T0）、二年級第一次考試（T1）、第二次考試（T2）、第三次考試（T3）及第四次考試（T4），T0~T4五次的原始成績是否存在差異。如表1所示，一年級的解剖生理學與實驗（1）之期末考成績在實驗組和對照組沒有差異。二

表1

實驗組和對照組從T0~T4五次考試原始成績之比較

	T0		T1		T2		T3		T4	
	對照組	實驗組	對照組	實驗組	對照組	實驗組	對照組	實驗組	對照組	實驗組
人數	168	112	168	112	168	112	168	112	168	112
平均數	59.15	59.87	50.77	52.18	61.63	68.93	52.55	55.79	60.49	66.11
標準誤	1.56	1.68	0.81	1.17	1.10	1.31	1.20	1.47	1.32	1.67
中間值	61	63	51	51	62	68	52	54	59	68
標準差	20.26	17.77	10.56	12.42	14.21	13.85	15.60	15.58	17.08	17.62
p	.763		.163		< .001		.045		.004	
多重校正 p	.763		.311		< .001		.090		.008	

註：T0：一年級的解剖生理學與實驗（1）之期末考成績；T1：二年級的解剖生理學與實驗（2）之第一次考試成績；T2：二年級第二次考試（期中考）成績；T3：二年級第三次考試成績；T4：二年級第四次考試（期末考）成績。

年級的解剖生理學與實驗（2）之第一次考試成績，實驗組雖平均成績高於對照組，但未達統計上顯著差異。然而，之後的第二次至第四次考試等三次成績，實驗組皆顯著高於對照組。

圖2為實驗組與對照組在T0～T4五次的 z 分數之剖面圖（profile plot），可見實驗組與時間因素具有交互作用。透過重複測量變異數分析五次 z 分數顯示，實驗組和對照組在T0～T4五次成績隨著時間而有所差異，並達統計顯著差異（ $p < .001$ ）。經過Bonferroni多重比較的調整，真正有差異的是二年級第二次考試及第四次考試之成績。也就是說，考慮時間因素後，在一年級成績沒有差異的狀況下，實驗組在二年級第二次和第四次考試的成績，顯著優於對照組。

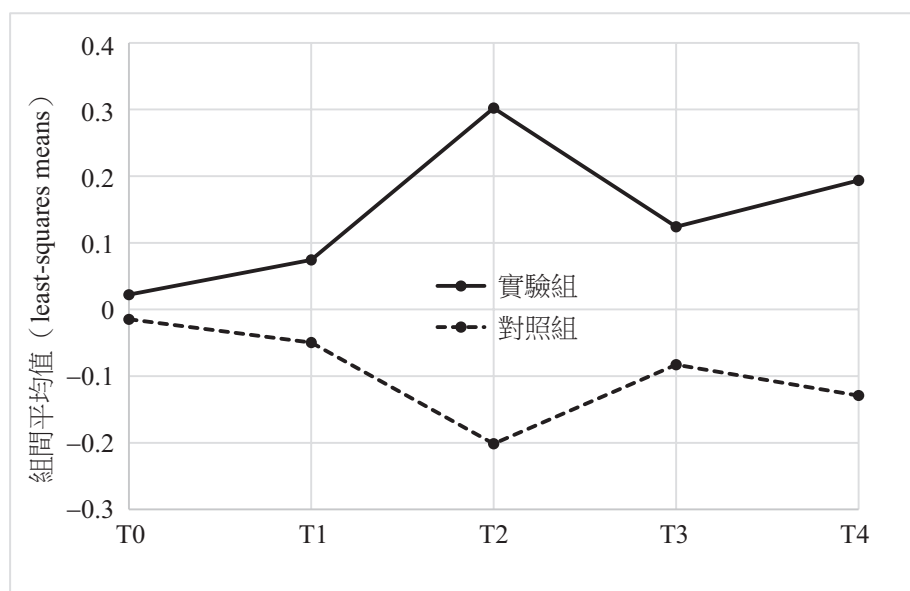


圖2 比較實驗組與對照組在T0～T4五次 z 分數之剖面圖

為了觀察從T0~T4之成績趨勢，轉換 z 分數以多重軌跡分析模式建立成績長期趨勢模式。設定在五種模式狀況下，圖3所示為所有實驗參與者多重軌跡分析模式轉換 z 分數所繪製之成績長期趨勢圖。依照圖形走勢，研究者自行將Cluster 1定義為持續中間組、Cluster 2為持續低分組、Cluster 3為逐漸低分組、Cluster 4為逐漸高分組、Cluster 5為持續高分組。將所有人分別定義為特定組別後，二年級380人之中比例最高者為持續中間組，占29.5%，其餘依次為逐漸低分組、持續高分組、持續低分組和逐漸高分組，分別是22.5%、21.4%、19.3%和7.5%。將其分成對照和實驗組來看（如圖4所示），在持續高分組中，實驗組比例高於對照組，且達統計顯著差異（27.6% vs. 17.3%, $p = .037$ ）。另外，在逐漸低分組中，實驗組比例低於對照組，且達統計顯著差異（15.2% vs. 27.4%, $p = .017$ ）。

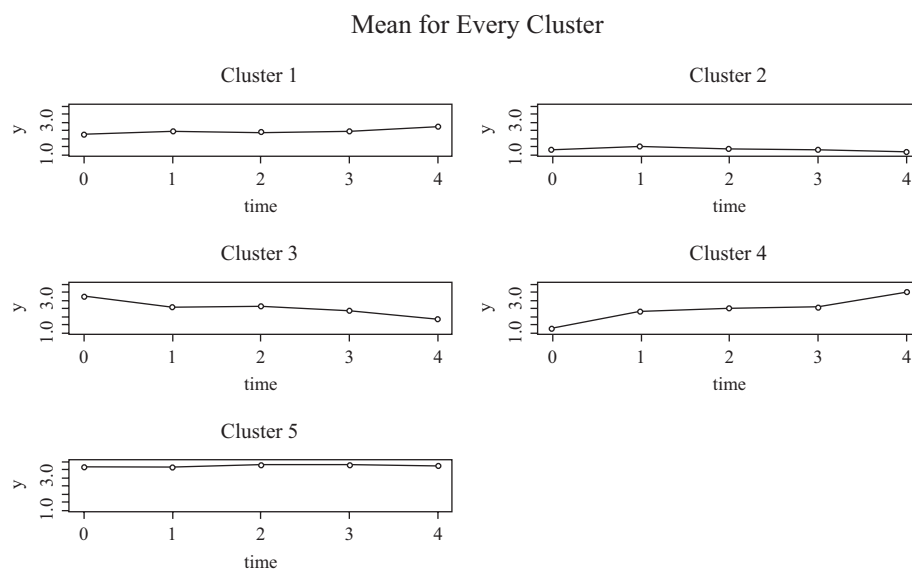


圖3 以多重軌跡分析模式建立之成績長期趨勢模式組合

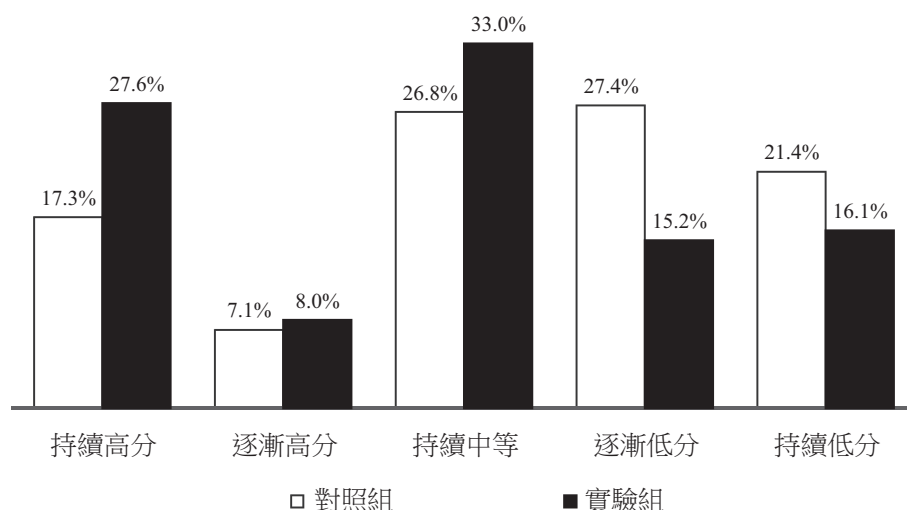


圖4 五組成績長期趨勢之實驗組和對照組比例

以邏輯斯迴歸計算實驗組在五種成績趨勢組別中之勝算比與信賴區間。一年級期末考成績對於五種成績趨勢組別之預測，皆具有顯著統計效應，因此，所有的勝算比計算皆已將一年級期末考成績納入迴歸方程式中進行校正。勝算的定義是「兩個機率相除的比值」，而將兩個勝算相除即為勝算比。將持續高分組中為實驗組的勝算除以非持續高分組之其他組別中為實驗組的勝算，即為「持續高分組相對於非持續高分組，其為實驗組的勝算比」。若勝算比為大於1，將勝算比減1再除以該勝算比即為「實驗組相較於對照組，增加在持續高分組之機率」。若勝算比為小於1，則先將1除以勝算比得到轉換勝算比，再將轉換勝算比減1除以該轉換勝算比即為「實驗組相較於對照組，減少在持續高分組之機率」。如表2所示，持續高分組中為實驗組的勝算是非持續高分組的3.20倍，並達統計顯著差異，即實驗組增加了68.8%的機率會是持續高分的表現。另外，逐漸低分組中為實驗組的勝算是非逐漸低分組的0.46倍，並達統計顯著差異，即實驗組減少了54.1%的機率會是逐漸低分的表現。

表2

實驗組與對照組班級對於五組學生成績長期趨勢之勝算比與信賴區間

組別	該組人數 (比例)	非該組人數 (比例)	勝算比* (95%信賴區間)	<i>p</i>
持續高分 (N = 60, 21.4%)				
對照組 (N = 168)	29 (17.3%)	139 (82.7%)	1.00	
實驗組 (N = 112)	31 (27.6%)	81 (72.4%)	3.20 (1.48-6.92)	.003
逐漸高分 (N = 21, 7.5%)				
對照組 (N = 168)	12 (7.1%)	156 (92.9%)	1.00	
實驗組 (N = 112)	9 (8.0%)	81 (72.4%)	1.36 (0.51-3.59)	.537
持續中等 (N = 82, 29.3%)				
對照組 (N = 168)	45 (26.8%)	123 (73.2%)	1.00	
實驗組 (N = 112)	37 (33.0%)	75 (67.0%)	1.38 (0.81-3.33)	.236
逐漸低分 (N = 63, 22.5%)				
對照組 (N = 168)	46 (27.4%)	123 (72.6%)	1.00	
實驗組 (N = 112)	17 (15.2%)	95 (84.8%)	0.46 (0.24-0.86)	.016
持續低分 (N = 54, 19.3%)				
對照組 (N = 168)	36 (21.4%)	123 (78.6%)	1.00	
實驗組 (N = 112)	18 (16.1%)	95 (83.9%)	0.73 (0.36-1.49)	.386
最後高分 (N = 81, 28.9%)				
對照組 (N = 168)	41 (24.4%)	127 (75.6%)	1.00	
實驗組 (N = 112)	40 (35.7%)	72 (64.3%)	1.84 (1.06-3.20)	.031
最後低分 (N = 117, 41.8%)				
對照組 (N = 168)	82 (48.8%)	86 (51.2%)	1.00	
實驗組 (N = 112)	35 (31.3%)	77 (68.7%)	0.47 (0.29-0.79)	.004

*該勝算比已調整過一年級期末考成績。

若將持續高分組和逐漸高分組合併為最後高分組，持續低分組和逐漸低分組合併為最後低分組，實驗組課程之學生分別有1.84和0.47倍進入到最後高分組和最後低分組中。也就是說，若將學生從一年級成績到二年級第四次考試成績表現進行分類，其中實驗組增加了45.7%的機率

會是最後高分之表現，而減少了53.1%的機率會是最後低分之表現。另外，比較在五種成績趨勢組別中，以獨立性 t 檢定分析實驗組和對照組在T0~T4等五次的 z 分數成績是否存在差異。如表3所示，在持續高分組中，在一年級期末考成績，對照組顯著高於實驗組。而在持續高分組、逐漸高分組和持續中間組中，二年級第二次考試成績則是實驗組顯著高於對照組。

綜合上述分析可知，在考慮時間與一年級成績後，實驗組在解剖生理學與實驗（2）的四次大考中之第二次和第四次考試優於對照組，達統計顯著差異。另外，實驗組有較高的機率會是持續高分的成績表現，並有較低的機率會是逐漸低分之長期趨勢。在一年級期末考成績對照組顯著高於實驗組的狀況下，實驗組在二年級成績進入持續高分組仍顯著高於對照組。

三、翻轉教學課程與教學評估

（一）量化資料

在護理科期中評量部分，選項包括非常滿意（5分）、滿意、尚可、不滿意、非常不滿意（1分）。整體而言，學生對於課程和教師感到滿意，課程評量達平均4.01分，對於教師部分評量達平均4.20分。而教務處期末評量，實驗組之評分平均為4.59分。統整教師自評分數後，得分為全校教師PR值82。

（二）質性資料

在護理科期中評量之質性回饋內容，多為軟、硬體設備在使用上的狀況，而有同學回應感受到透過影片預習的好處。於第16週透過Zuvio請學生針對課程給予回饋，並使用文字雲方式將所有回饋呈現。出現的關鍵字愈多次，於文字雲中的字體會愈大。

表3

在五組學生成績長期趨勢中，實驗組和對照組從T0~T4五次考試z分數之比較

持續高分 (<i>N</i> = 60, 21.4%)			逐漸高分 (<i>N</i> = 21, 7.5%)			持續中等 (<i>N</i> = 82, 29.3%)			逐漸低分 (<i>N</i> = 63, 22.5%)			持續低分 (<i>N</i> = 54, 19.3%)			
平均 <i>z</i> -score			平均 <i>z</i> -score			平均 <i>z</i> -score			平均 <i>z</i> -score			平均 <i>z</i> -score			
對照組	實驗組	<i>p</i>	對照組	實驗組	<i>p</i>	對照組	實驗組	<i>p</i>	對照組	實驗組	<i>p</i>	對照組	實驗組	<i>p</i>	
T0	1.038	0.756	.014	-1.562	-1.009	.346	-0.321	-0.055	.144	0.515	0.453	.653	-0.641	-0.974	.129
T1	0.947	1.197	.141	-0.250	-0.020	.587	-0.079	-0.142	.692	0.070	-0.170	.363	-0.902	-1.137	.190
T2	0.990	1.253	.017	-0.325	0.545	.039	-0.351	0.048	.015	-0.035	0.303	.128	-1.146	-0.935	.290
T3	1.245	1.219	.877	-0.139	0.081	.657	-0.038	-0.211	.241	-0.240	0.033	.232	-0.988	-0.963	.849
T4	1.142	1.183	.767	0.854	0.784	.778	-0.017	0.224	.075	-0.463	-0.480	.926	-1.194	-1.232	.783

註：T0：一年級的解剖生理學與實驗（1）期末考成績；T1：二年級的解剖生理學與實驗（2）第一次考試成績；T2：二年級第二次考試（期中考）成績；T3：二年級第三次考試成績；T4：二年級第四次考試（期末考）成績。

圖5顯示學生自評認為和其他傳統上課方式相較，這門課的上課方式對於其幫助為何。同學回應的內容包括有：覺得自己能了解更多、學到更多、上課能更認真、上課有預習、能掌握重點、能知道老師上課在說些什麼、不用翻厚厚的書（應該是指看影片和讀筆記，而不用看課本）、上課比較不會睡著等。從回饋中可見學生在學習動機（能掌握重點、能知道老師上課在說些什麼）和課程專注度（上課能更認真）的提升，且看到自己在學習的理解能力之改變（自己能了解更多、學到更多）。



圖5 與傳統上課相較的協助之回饋文字雲

圖6顯示學生若再來一次，自己希望在這門課能有哪些改變。主要提及的都是希望能更認真、課前要預習、課後要複習等。圖7顯示學生希望課程能有哪些改變。主要提及的有不要寫筆記、筆記太累、影片長度（希望短於15分鐘，學生表示當長度過長時不容易專注，且筆記要寫很久）、希望影片盡早放上去、減少影片數目、使用黑板上課等。最多人回應的是，沒有覺得要改變。圖8顯示學生希望課程能保持哪些部分。最主要提及的是，寫筆記和上課的幽默，其餘包括有小考練習、問

整體而言，透過質性回饋和量化回應顯示，實驗組對於翻轉教學設計感到滿意。一開始雖對於新的教學方式感到陌生，且有些抗拒。一學期下來，學生發現了自己在學習態度、專注度和能力上的改變，學期後甚至會催促教師趕快放上影片讓他們寫筆記，顯示對於困難的解剖生理學內容，學生於內在學習動機已有所轉變。





圖8 希望課程保持部分之回饋文字雲

(三) 實驗組學習評量

形成性評量部分，只包含實驗組之資料。總計全學期實驗組之平常測驗共採計約80次的Zuvio成績。題目數為考卷內之小題獨立計算的所有題目數量；作答率為有作答紀錄的題目中，被作答過的題目比例；答對率為有作答紀錄且有正解的題目中，回答正確的人次比例。實驗組的兩個班中，根據Zuvio系統統計，答對率皆為73%。以週為單位，16週中答對率最高和最低的兩個班，分別是91%和59%與81%和47%。80次的Zuvio成績中，112人之平均為89.76分，標準差為8.59。

總結性評量在自己考卷自己出部分，只包含實驗組兩個班級。如表4所示，由全班一人一題所形成之考卷，每份測驗卷難度平均約在0.8左右。難度低於0.5的題目數在A班約占10%左右，而B班介於6~10%左右。而能區別出高低分組表現之項目鑑別度，大於0.4的題目數在兩個班

都呈現逐漸增加的趨勢，A班從第一次的22%到第四次的36%，B班從第一次的20%到第四次的69%。A班的第5次出題由於接近下課前完成，在沒有足夠時間擬題的狀況下，呈現出測驗卷難度平均約在0.942，而鑑別度大於0.4的題目數只占13%，為歷次出題比例最低的一次。

表4

實驗組擬題考卷之難度與項目鑑別度

		第一次	第二次	第三次	第四次	第五次
A班	題目數量	50	48	56	50	54
	所有題目難度之中位數	0.858	0.857	0.882	0.795	0.942
	難度指數<0.5之題數	5	5	5	6	2
	難度指數<0.5之比例	0.100	0.100	0.100	0.120	0.040
	項目鑑別度>0.4之題數	11	15	13	18	7
	項目鑑別度>0.4之比例	0.220	0.313	0.232	0.360	0.130
B班	題目數量	50	50	50	54	
	所有題目難度之中位數	0.885	0.856	0.745	0.778	
	難度指數<0.5之題數	3	2	4	5	
	難度指數<0.5之比例	0.060	0.040	0.080	0.100	
	項目鑑別度>0.4之題數	10	20	21	37	
	項目鑑別度>0.4之比例	0.200	0.400	0.420	0.685	

註：題目難度：該題目所有人答對之比例；難度指數： $(\text{高分組答對比例} + \text{低分組答對比例}) / 2$ ；項目鑑別度： $\text{高分組答對比例} - \text{低分組答對比例}$ 。高分組指該次考試得分前27%之學生；低分組指該次考試得分後27%之學生。

四、討論

針對五專護理學生學習取向與成效之研究顯示，教師應採取能協助學生確實理解教材內涵之深度學習策略，而非背誦內容應付考試（鄭博真、黃靜君，2017）。解剖生理學的抽象特質，讓教師在教學上面臨很大的挑戰。本研究針對五專二年級學生進行解剖生理學課程之翻轉教學，結果顯示，實驗組成績顯著高於對照組，且具有長期趨勢。本研究

結果也與先前國外研究有相似之結果。

邱淑芬等人（2015）進行國際間醫護教育之文獻探討，提出翻轉教室運用在醫護教育可能面臨之議題，作為臺灣護理教育未來推動翻轉教室教學策略之參考。其提及在教師可能面臨的問題與挑戰部分，包括課前教學影片錄製問題、學生課前不預習、學生在課室中不參與討論、教學活動設計的質與量、翻轉教室使用時機等。在本次的翻轉教學設計中，所有的教學影片皆是由教師自行錄製，學生可透過課程之數位學習網觀看。透過錄製教學影片並嵌入數位學習網中，所授課之112位學生中，所有的影片每人平均約有100次及605分鐘的觀看紀錄。同時，透過質性回饋，學生也提及對於影片的修正，希望每一部影片能控制在10～15分鐘是較為適合之長度。

針對學生課前不預習部分，邱淑芬等人（2015）建議可採取的方式包括：課前介紹強調觀看影片之重要性，並於課室中設計計分之活動，而該計分活動與影片內容相關，只要學生有看影片，便可輕鬆回答取得分數。而在本研究中採取的方式為寫筆記和以Google form讓學生自主回應是否看過影片，透過上述學者與本研究之方式確認學生之預習狀況，皆可達到培養學生自主學習習慣之功效。當研究者走進教室時，見到有些學生的課本上已有影片中所標注的重點和內容了。由此可見，透過科技輔具融入教材，達到課前自學和預習的策略是有其功效的。而學生端的回饋亦提及，教學影片的確可以有預習和複習的效果。

針對學生在課室中不參與討論部分，在本研究中是透過即時反饋系統Zuvio來促進討論。透過Zuvio的即時測驗，在限時作答的壓力下，創造出類似競賽遊戲之氛圍。原本以為教師可輕鬆上課，但實際上卻是比傳統授課更加耗費心力，這部分呼應了邱淑芬等人（2015）提及教學活動設計的質與量。在傳統教師養成中，並沒有教導教師們如何設計翻轉教室的教學活動，教師需靠自己摸索相關技巧。而在本次的質性回饋中，多數學生都提及教師上課的幽默是最希望保留的部分，顯示教師對

於課室氣氛掌握的重要性。

邱淑芬等人（2015）提及翻轉教學在學生方面，則是可能出現學習的問題，例如，是否有足夠科技資源或工具、花費較多學習時間，無法感受到學習成就和對翻轉教室產生逃避或倦怠感等。針對數位資源方面，本翻轉教學模式中由於數位學習網和即時反饋系統Zuvio皆可透過多種載具進行，如手機、平版電腦和筆記型電腦等。學生端會使用到的網路平臺皆貼近原本學生之網路使用習慣，因此，在實際過程中很少有學生反應科技資源或工具有不足之情形。有關花費較多學習時間卻無法感受到學習成就部分，相關學者建議可設計多元化的教學活動，如不定期小考、小團體報告、個案報告、批判文章和額外激勵分數等（Schlairet, Green, & Benton, 2014; Schwartz, 2014）。本翻轉教學模式在教學活動中，透過各種課前和課後測驗進行多元化課室教學。課前測驗題型有選擇題和問答題，測驗內容以該部影片應該了解掌握之內容而設計。方式包括有：抽點單一學生作答，但同組同學可協助。抽點答對的可以加課室表現成績，答錯扣分，同組兩人連坐加減分；先講解影片，然後讓同組成員一起討論解題；教師說明答案在課本的哪個部分，引導學生找出答案。待所有題目都討論完畢，才開放該份測驗卷讓所有學生作答。另外，自己的考卷自己出乃是結合了擬題之教學策略與IRS，其中建立加減分規則，即具有額外激勵分數之作用。

針對學生對翻轉教室產生逃避或倦怠感部分，邱淑芬等人（2015）指出應設計合宜且循序漸進的教學活動，讓學生有時間適應與消化翻轉教室的教學活動。本翻轉教學模式在教學活動中，藉由情意問題協助同學適應與理解教學活動的意義，像是「一開始念解剖生理課程很辛苦，就好像是肌肉訓練。過程中，會覺得很酸痛，也會覺得很煩躁想放棄，但這都是要堅持下去的。妳／你同意這樣的說法嗎？當妳／你覺得很煩躁想放棄時，要怎麼提醒自己堅持下去呢？」。並以更多方式去引導學生課前學習，像是寫筆記、抽點收筆記當作平時成績、Google表單填寫

讓學生回應影片閱覽記錄等方式。同時，加入更多的即時反饋測驗，藉此能更細緻地去引導與檢核學生對於每一個教學單元之掌握度。

在本次翻轉教學的設計中，結合了筆記的學習策略。考慮到手寫和課程內容沉重，為了降低學生的負擔，以1~2人一組，一組交一份。有學生回應：「寫筆記，課前可以預習，課後複習很方便。不用每天帶那麼重的書」、「真的靠看影片抄筆記印象很深」。然而，每週的筆記依舊是很沉重的負擔，有學生回應：「除了筆記以外所有都好好保持，因為有時候是真的太累的」、「筆記真的有好有壞，希望老師在這部分還能跟學生討論一下。老師上課的方式除了筆記外都希望能繼續保持下去」。陳品華（2013）設計一個融入式課堂筆記策略教學方案，以準實驗設計之不等組「前測—後測—追蹤後測」設計，在大學一年級普通心理學中評估方案的成效。該方案會教導學生如何撰寫有效率之筆記。研究結果顯示，策略教學組在學習表現的後測上，優於要求做筆記組與控制組，且在追蹤後測上優於控制組。雖然透過筆記之撰寫可提升學習成效，學生仍需要透過合宜的方式學會如何寫出有效率之筆記，以達到最佳之效果。未來對於筆記的執行方式，需再思索如何能有最合宜的效應。

陸、教學省思

解剖生理學課程需要大量的圖片解說，因此，過去的課程常以投影片教學為主。在播放投影片的課室中，燈光略為昏暗，再加上課程有些許的難度，感覺就像是被強迫看了一部很棒的文藝電影，電影本身很有價值，但需要觀眾專注地持續思考，一旦有部分內容沒能跟上，就不太容易理解之後所表達的內容，多數學生應有此經驗，雖然知道這是一部很有價值的電影，但最後總是會沉沉地睡去。一週四小時解剖生理學課程中，學生常呈現一種昏昏沉沉的感覺。有些學生甚至反映：「老師我

真的很喜歡你的上課方式，你講得很清楚，當下我都懂了，但是回去之後就又看不懂這些內容，解剖生理學真的好困難」。但是這是一門必修課，為了讓自己可以過關，學生在課後最常問的問題是：「老師這個會考嗎？有沒有題庫可以讓我們練習？」。在這些問題中，呈現的是學生的渴望，他們希望透過對於考試題目的掌握，來讓自己努力不被當掉。因此，學生在學習解剖生理學的課程裡，並不是在學知識內容，而是在學考試重點，如何讓自己能夠通過期中、期末考，如何讓自己能夠通過未來的護理師國家考試。

翻轉教室的四大關鍵要素，包括彈性的學習環境、以學生為中心的學習文化、有目的的教學內容及專業的教學者（Hamdan, McKnight, McKnight, & Arfstrom, 2013）。針對邱淑芬等人（2015）提出翻轉教室運用在醫護教育可能面臨之議題，本研究透過多種教學策略，建構完善解剖生理學之翻轉教學模式。

翻轉教室的核心，在於教師在課室中的引導，課室中的引導教學是透過即時反饋系統Zuvio來執行。透過Zuvio的即時測驗，在限時作答的壓力下，創造出類似競賽遊戲之氛圍。每一次的課程授課教師都需要更高的專注力去拿捏課程進行的節奏，以及與大班互動的課室管理。然而，課室中的氛圍卻是令人感動，學生主動找答案，不斷翻閱課本和筆記，甚至看到即時呈現的成績會開心大叫。解剖生理學的課室中，不再是沉悶地聆聽，而是充滿活力。

題目設計之初，是以該單元國考題為主之引導，之後則是增加了問答題的比例。以選擇題方式雖可增加對於單元內容的理解與應用，然而，也容易讓部分學生會以網路搜尋答案的方式快速作答。問答題則是讓學生回到較為基本的單元核心內容之背誦，同時也能避免直接上網找選項之情形。反之，透過問答題更能引導學生對於該單元核心概念之掌握。當設計該單元問答題時，研究者同時在思考著，要問什麼才能反映此單元的核心概念，其實也就在建構此單元之「評量指標Rubrics」。

未來之教學改進研究，將會針對解剖生理學之評量指標，實施進一步的探討與研究。

研究者曾於105學年度採行過課程翻轉教學，同樣的翻轉教室，於先前實施過程中學生的抗拒和本次實驗組課程中學生的活力，主要的差別在於持續溝通與翻轉教學技巧的純熟。在105學年度課程中的學生，對於新的教學方式感到困惑，要付出更多心力去預先學習，讓學生感到陌生。雖然能有不錯的學習成效，但在沒有持續的鼓勵與增強之下，很容易心生抗拒。而在本次實驗組課程中，從一開始就將所有上課方式說明清楚，且花了更多的時間闡述教學理念與需要改變的原因。隨著學期進展，對於引導學生問答的翻轉教室技巧也就愈加熟悉。

柒、結論與建議

一、研究結論

（一）實驗組和對照組的五次總結性評量成績隨著時間而有顯著差異，其中實驗組第二次和最後一次成績顯著優於對照組。

（二）在調整起點成績後，實驗組在五次成績中，有較高的機率會是持續高分組的成績表現，並有較低的機率會是逐漸低分組。

（三）總結學生的質性回饋和量化回應顯示，實驗組對於翻轉教學設計感到滿意。

整體而言，以翻轉教學結合做筆記、IRS及自行擬題模式，進行解剖生理學課程，對學生學習成效具有明顯之提升。

二、未來研究建議

經由與對照組相較，顯示出實驗組在學習成績上之顯著提升，具有長期趨勢之差異。本研究所建構的翻轉教學模式，雖包含了IRS、學生

自行擬題和筆記等多種教學和學習策略，並觀察到學習成效上的提升，然而，各種教學和學習策略對於學習成效的各自影響卻較難評估，只能看到整體翻轉教學模式的顯著成果。未來可針對每一項教學和學習策略，再進行相關的教學實踐研究。此外，實驗組與對照組的授課教師不同，因此，兩組學生的學習成績差異，也有可能是授課教師之因素，未來實驗可進一步控制教師差異的因素。

整體而言，本次實驗組課程的確達到預期之成效。秉持教師自身想要進行教學改變的初衷，並能持續和學生溝通，同時聆聽學生的需求，相信未來在堅持推動數位教材和翻轉教室的過程中，能帶給學生更適合的學習方式和最佳的學習成效。

參考文獻

- 于富雲（2012）。學生出題的學習歷程及其與工作價值感之相關。教育科學研究期刊，**61**（3），1-42。
- [Yu, F.-Y. (2012). Student question-generation: The learning processes involved and their relationships with students' perceived value. *Journal of Research in Education Sciences*, 61(3), 1-42.]
- 王政忠（2015）。MAPS教學法。中等教育，**66**（2），44-68。
- [Wang, Z.-Z. (2015). MAPS teaching method. *Secondary Education*, 66(2), 44-68.]
- 何琦瑜、賓靜蓀、張靜文（2012）。國中生學習力大調查。親子天下，**33**，136-142。
- [Ho, C.-Y., Bin, J.-C., & Chang, C.-W. (2012). Learning ability survey for junior high school student. *Education, Parenting Family Lifestyle*, 33, 136-142.]
- 呂宗學（2000）。臨床流行病學精要。臺北市：九州。
- [Lu, T.-H. (2000). *Clinical epidemiology: The essentials*. Taipei, Taiwan: Jeou Chou Book.]
- 汪慶珍（2017）。即時回饋系統教學對教學互動、學習投入、自我效能與學習滿意度之相關研究（未出版之碩士論文）。國立臺北教育大學，臺北市。
- [Wang, C.-C. (2017). *Correlations of teaching through interactive response system with teaching interaction, engagement, self-efficacy and degree of learning satisfaction* (Unpublished master's thesis). National Taipei University of Education, Taipei, Taiwan.]
- 林凱胤（2014）。即時回饋機制對學生學習專注力影響之研究。科學教育學刊，**22**（1），87-107。doi:10.6173/CJSE.2014.2201.04
- [Lin, K.-Y. (2014). Using timely feedback to enhance the concentration in college students. *Chinese Journal of Science Education*, 22(1), 87-107. doi:10.6173/CJSE.2014.2201.04]
- 邱淑芬、蘇秀娟、劉桂芬、黃慧芬（2015）。翻轉教室—資訊科技融入護理教育的新教學策略。護理雜誌，**62**（3），5-10。doi:10.6224/JN.62.3.5
- [Chiou, S.-F., Su, H.-C., Liu, K.-F., & Hwang, H.-F. (2015). Flipped classroom: A new teaching strategy for integrating information technology into nursing education. *The Journal of Nursing*, 62(3), 5-10. doi:10.6224/JN.62.3.5]

- 洪慧娟、陳夏蓮、蔡崇煌（2016）。利用心智圖介入生理學教學對五專護理學生的學習影響。《中科學報》，3（1），251-264。
- [Hung, H.-C., Chen, S.-L., & Tsai, C.-H. (2016). The teaching effects in physiology by concept mapping strategy in junior college nursing students. *Journal of National Taichung University of Science and Technology*, 3(1), 251-264.]
- 夏惠汶（2017）。PTS教學法：微型社會中的主題式教與學。臺北市：學富文化。
- [Hsia, H.-W. (2017). *Phasitized learning, thematic teaching, socialized interaction environment in micro-society*. Taipei, Taiwan: Pro-Ed.]
- 張春興（2012）。教育心理學：三化取向的理論與實踐。臺北市：臺灣東華。
- [Chang, C.-X. (2012). *Educational psychology: Theory and practice of the three-oriented orientation*. Taipei, Taiwan: Tung Hua Book.]
- 張輝誠（2015）。學思達：張輝誠的翻轉實踐。臺北市：親子天下。
- [Chang, H.-C. (2015). *Sharestart: Chang Hui-Cheng's practice of flipping*. Taipei, Taiwan: Education, Parenting Family Lifestyle.]
- 陳品華（2013）。大學生課堂筆記策略教學方案之成效。《教育研究集刊》，59（1），73-112。
- [Chen, P.-H. (2013). The effectiveness of an integrated lecture note-taking intervention program. *Bulletin of Educational Research*, 59(1), 73-112.]
- 黃添丁（2015）。數位學習融入課程之學習動機及學習行為對學習成效的影響。《慈濟科技大學學報》，1，35-52。
- [Huang, T.-T. (2015). The impact of learning motivation and learning behavior on learning effectiveness about integrating e-learning into course. *Journal of Tzu Chi University of Science and Technology*, 1, 35-52.]
- 葉丙成（2015）。為未來而教：葉丙成的BTS教育新思維。臺北市：親子天下。
- [Yeh, P.-C. (2015). *Teaching for the future: By the student for new thinking in education*. Taipei, Taiwan: Education, Parenting Family Lifestyle.]
- 廖遠光、張澄清（2016）。學生擬題教學對情意學習成效及學業成就影響之後設分析。《教育科學研究期刊》，61（3），1-42。doi:10.6209/JORIES.2016.61(3).01
- [Liao, Y.-K., & Chang, C.-C. (2016). Effects of the problem posing strategies of students on affective learning outcomes and academic achievement: A meta-analysis. *Journal of Research in Education Sciences*, 61(3), 1-42. doi:10.6209/JORIES.2016.61(3).01]

劉怡甫（2013）。翻轉課堂—落實學生為中心與提升就業力的教改良方。評鑑雙月刊，41，31-34。

[Liu, Y.-F. (2013). Flipping the classroom: Implementing the education reform for student-centered and employing. *Evaluation Bimonthly*, 41, 31-34.]

樊素芳、樊琪、陳洁（2007）。大學生課堂筆記策略現狀研究。心理與行為研究，5，70-74。

[Fan, S.-F., Fan, Q., & Chen, J. (2007). Research on college student's note-taking strategy. *Studies of Psychology and Behavior*, 5, 70-74.]

鄭桂玲（2017）。青少年內、外在動機關聯性與自我感知之調節中介效果（未出版之碩士論文）。國立中山大學，高雄市。

[Tang, K.-L. (2017). *The moderating mediated effect of sense of self on intrinsic & extrinsic learning motivations among adolescents* (Unpublished master's thesis). National Sun Yat-sen University, Kaohsiung, Taiwan.]

鄭博真、黃靜君（2017）。五專護理學生學習取向與學習成效之相關研究。國立虎尾科技大學學報，33（4），125-135。

[Jeng, B.-J., & Huang, J.-J. (2017). The relationship between learning approaches and learning outcomes among nursing students in a 5-year junior college. *Journal of National Huwei University of Science & Technology*, 33(4), 125-135.]

Akay, H., & Boz, N. (2010). The effect of problem posing oriented analyses-II course on the attitudes toward mathematics and mathematics self-efficacy of elementary prospective mathematics teachers. *Australian Journal of Teacher Education*, 35(1), 59-75. doi:1014221/ajte.2010v35n1.6

Castelló, M., & Monereo, C. (2005). Students' note-taking as a knowledge-construction tool. *L1-Educational Studies in Language and Literature*, 5(3), 265-285. doi:10.1007/s10674-005-8557-4

Costello, D. M., Swendsen, J., Rose, J. S., & Dierker, L. C. (2008). Risk and protective factors associated with trajectories of depressed mood from adolescence to early adulthood. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 76(2), 173-183. doi:10.1037/0022-006X.76.2.173

Dale, E. (1969). *Audiovisual methods in teaching* (3rd ed.). New York, NY: Holt, Rinehart & Winston.

- Einstein, G. O., Morris, J., & Smith, S. (1985). Note-taking, individual differences, and memory for lecture information. *Journal of Educational Psychology*, 77(5), 522-532. doi:10.1037/0022-0663.77.5.522
- Hamdan, N., McKnight, P., McKnight, K., & Arfstrom, K. M. (2013). *The flipped learning model: A white paper based on the literature review titled "A review of flipped learning."* Arlington, VA: Flipped Learning Network.
- Isaacs, G. (1994). Lecturing practices and note-taking purposes. *Studies in Higher Education*, 19(2), 203-216. doi:10.1080/03075079412331382047
- Kiewra, K. A., & Fletcher, H. J. (1984). The relationship between levels of note-taking and achievement. *Human Learning*, 3(4), 273-280.
- Kobayashi, K. (2005). What limits the encoding effect of note-taking? A meta-analytic examination. *Contemporary Educational Psychology*, 30(2), 242-262. doi:10.1016/j.cedpsych.2004.10.001
- Kobayashi, K. (2006). Combined effects of note-taking/-reviewing on learning and the enhancement through interventions: A meta-analytic review. *Educational Psychology*, 26(3), 459-477. doi:10.1080/01443410500342070
- McDonald, K., & Smith, C. M. (2013). The flipped classroom for professional development: Part I. Benefits and strategies. *The Journal of Continuing Education in Nursing*, 44(10), 437-438. doi:10.3928/00220124-20130925-19
- Nardone, C. F., & Lee, R. G. (2010). Critical inquiry across the disciplines: Strategies for student-generated problem posing. *College Teaching*, 59(1), 13-22. doi:10.1080/87567555.2010.489077
- Nash, D., Katyal, M., Brinkhof, M., Keiser, O., May, M., Hughes, R., ... Egger, M. (2008). Long-term immunologic response to antiretroviral therapy in low-income countries: Collaborative analysis of prospective studies. *AIDS*, 22(17), 2291-2302. doi:10.1097/QAD.0b013e3283121ca9
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 54-67. doi:10.1006/ceps.1999.1020
- Schlairet, M. C., Green, R., & Benton, M. J. (2014). The flipped classroom:

- Strategies for an undergraduate nursing course. *Nurse Educator*, 39(6), 321-325. doi:10.1097/NNE.0000000000000096
- Schwartz, T. A. (2014). Flipping the statistics classroom in nursing education. *Journal of Nursing Education*, 53(4), 199-206. doi:10.3928/01484834-20140325-02
- Sun, J. C.-Y., & Chen, A. Y.-Z. (2016). Effects of integrating dynamic concept maps with interactive response system on elementary school students' motivation and learning outcome: The case of anti-phishing education. *Computers & Education*, 102, 117-127. doi:10.1016/j.compedu.2016.08.002
- Tune, J. D., Sturek, M., & Basile, D. P. (2013). Flipped classroom model improves graduate student performance in cardiovascular, respiratory, and renal physiology. *Advances in Physiology Education*, 37(4), 316-320. doi:10.1152/advan.00091.2013
- Zhu, Y., & Leung, F. K. S. (2011). Motivation and achievement: Is there an east asian model? *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9(5), 1189-1212. doi:10.1007/s10763-010-9255.y

Using Flipped Teaching to Improve the Learning Outcome for Anatomy and Physiology Courses of Nursing Students at Junior College

Li-Chung Chuang*

Abstract

In this study, a flipped-classroom model was developed for an anatomical physiology course, wherein five test scores of a unified proposition were compared to investigate differences among the learning outcomes of students. The research participants were second-year nursing students enrolled in a 5-year program at a junior college in northern Taiwan. The experimental group consisted of 112 students from 2 classes, wherein which teaching strategies such as flipped-teaching were combined with pre-recorded lectures, note taking, an instant-feedback system, and self-prepared questions. A total of 168 students from three classes were assigned to the control group, which was subjected to a conventional lecture approach. The study results were as follows: (1) The five assessment scores of the students in the experimental and control groups varied according to time, with the experimental group yielding overall results (i.e., the results of two sessions) superior to those of the control group. (2) After adjusting the starting results of the two groups in their first year, more students in the experimental group were in the “continually high-scoring group” in terms of academic performance, and fewer were in the “gradually declining score group.” (3) Quality feedback and quantitative responses indicated that the students in the

* Li-Chung Chuang: Assistant Professor, Department of Nursing, Cardinal Tien Junior College of Healthcare and Management

E-mail: august@ctcn.edu.tw

Manuscript received: 2018.06.19; Accept: 2018.09.26

experimental group were satisfied with the flipped-teaching design. Overall, an anatomical physiology course that involved the integration of a flipped classroom with note taking, an instant-feedback system, and self-prepared questions resulted in significant improvements in the effectiveness of student learning.

Keywords: anatomical physiology, experimental teaching, learning outcome, flipped teaching