



基礎呼吸治療學實驗課程 之翻轉教室學習成效初探

李昆達^{*}、陳珮蓉^{**}、曾筠婷^{***}、李晨音^{****}、江玲玲^{*****}、林彥光^{*****}

摘 要

本研究探討基礎呼吸治療學實驗課程採用翻轉教室教學模式後，聚焦於：一、接受線上學習後其學後保留程度是否較高；二、翻轉教室教學模式是否能有效提升課程前後學習進步量；三、小組表現是否與課程前後學習進步量有關；四、翻轉教室教學模式是否能有效提升總結性評量的學習成就；五、學生背景資料及課前線上學習投入程度是否與課後學習成就相關？本研究以臺北市某大學呼吸治療學系二年級學生為研究對象，採取單組前後測設計之準實驗研究法，依序接受傳統講授教學及翻轉教室教學模式。除在各時間點分析學習成就，並探究線上學習與學生學習成就之相關性。研究結果顯示：一、接受線上學習後，其簡單題型之學後保留程度較高；二、翻轉教室教學模式可顯著提升學生課程前後學習進步量；三、在翻轉教室之小組表現與課程前後學習進步量呈顯著相關；四、接受翻轉教室教學模式的學生可提升技能測驗的學習成

^{*} 李昆達：衛生福利部雙和醫院呼吸治療師

^{**} 陳珮蓉：桃園市沙崙國民小學教師

^{***} 曾筠婷：國立臺灣大學附設醫院呼吸治療師

^{****} 李晨音：私立明道大學助理教授

^{*****} 江玲玲：衛生福利部雙和醫院胸腔內科顧問

^{*****} 林彥光（通訊作者）：國立體育大學競技與教練科學研究所副教授

電子郵件：robbinlin@ntsue.edu.tw

投稿收件日期：2021.06.05；接受日期：2022.02.18

就，且更能完成困難問題；五、學生背景資料及課前線上學習投入百分比與學習成就無相關性。根據本研究推論，翻轉教室教學法應著重於課間討論及系統性設計課間活動。

關鍵詞：呼吸治療、學習成效、翻轉教室

壹、前言

呼吸治療師專業訓練的養成，過程耗時且複雜性高，需接受縝密且規範化包含學校教育及臨床照護的醫學專業訓練，以成為擁有專業核心能力之臨床人員。

基礎呼吸治療學開設於大學二年級，是呼吸治療學系學生接觸的第一門專業課程，該課程的培育目標除了訓練學生具備正確組裝及操作呼吸治療器材外，更必須熟悉呼吸照護技術的原理和實作及試圖解決臨床問題的能力，除了是未來臨床實習的基石，更是臨床呼吸治療師不可或缺的基本照護能力。有鑑於此，學系課程規劃為理論課程及實驗課程，理論課程闡述基本治療原理，本研究主要探討的實驗課程則示範各種呼吸照護器材及臨床技術操作。然而，實驗課程範圍極廣，眾多且外觀相似的器材卻有差異極大的操作步驟，即使教師個別器材演示，在學生理解程度與學習速度不一的情況下，也會因操作時間壓縮使得課程進度延宕。過去的經驗發現，因學生對器材不熟悉，授課教師需花費大部分時間帶著學生重新認識各項器材，學生學習事倍功半，也減少了實際操作及應用的機會。

為此曾試圖調整實驗課程，並發放技術手冊要求學生背誦適應症及組裝器材步驟，即便能應付筆試，學生屢屢抱怨課中練習時間不足及課程複雜度高，導致有部分成績位於前茅的學生因實驗課器材種類數量相當多，在上課時沒有充足時間練習，私下練習時也不確定自我學習是否正確，故自行拍攝操作步驟複習。此外，實驗課如何能落實分組活動減少學生過度群聚造成的教學效率下降，也必須解決。

為此，若能在學校教育中透過學生擅長的教學科技輔助學習，鼓勵同儕間的討論，並在教學過程中融入臨床情境以提升學生的學習動機，讓學生在操作過程中仔細評估及思考問題，奠定持續可拿手的技術，應能滿足學系課程核心能力之臨床照護技能能力之培養，並訓練學生在不

同臨床情境中，能擬訂個別性治療的照護策略，解決臨床問題。

翻轉教室（flipped classroom）之基礎為自我導向學習，該理論以Maslow（1954）的自我實現與Rogers（1969）的經驗學習為哲學根基，強調以自我為個人行為核心。相較於傳統講授教學中學生被動聽課，翻轉教室模式為在家自學階段要求學生課前自主預習課程內容，促使學生能在有限必修上課時間外，更能投入學習，進而增進學習成效。陳珮蓉、康以諾、英家銘與唐功培（2017）指出，在這個自我學習的經驗，學習者更能有機會認知到自我有能力掌控個人學習成敗，而透過此內在歸因，個人才有動機積極尋求解決問題的策略，並透過成功經驗，有效地提升學習興趣及學習成就。

因此，本研究主要在探討臺北某大學之基礎呼吸治療學實驗課程使用翻轉教室教學模式所進行的改變及其帶來的影響。試圖在翻轉教室的課前、課中與課後學習成就及學生回饋中做更有系統的記錄及分析，並聚焦在翻轉教室教學法是否能進一步提升呼吸治療學系學生解決臨床問題的能力，進而將此成果分享給其他醫事職類課程中是否要推動翻轉教室之教師參考。

貳、教學理念與理論基礎

一、翻轉教室教學模式

（一）翻轉教室的理論

Walvoord與Anderson（1998）使用翻轉教室讓學生能在課堂上進行初步的探索學習，以及專注在統整、分析與問題解決等學習過程上，為達此目標，要求學生在課前先完成問題撰寫，以利於課堂上得到回饋。

在學術界，Baker（2000）提出之「課堂翻轉」（classroom flip），Lage、Platt與Treglia（2000）提出「反轉教室」（inverted classroom）

的概念。Strayer (2007) 結合上述研究者的核心精神，但非以學習自主的提升或學生中心的學習為主要研究議題，而只是單純探討與傳統教學比較下，使用智能教學系統的翻轉教室模式，課堂內與課堂外任務在時間與空間上的轉換。發展至今，翻轉教室成為最受歡迎的課程模式之一，進行方式也頗多元，根據以往學者（陳嫻蓉等，2017；Berrett, 2012; Milman, 2012）的研究，授課者先將課程的主要概念講述過程錄製成影音檔，讓學生在家觀看，學生於課堂上以小組討論方式解決課程學習上的問題。

在許多教育者（Bergmann & Sams, 2012; Bishop & Verleger, 2013; Brame, 2013; Crouch & Mazur, 2001; Lage et al., 2000; Leung, Kumta, Jin, & Yung, 2014）的推動發展下，翻轉教室的操作特點逐漸成型，歸納如下：

1. 要求學生在課前學習課堂上所需之知識。
2. 以工作單確認學生是否做了課前準備。
3. 課堂時間用於小組討論等需要同儕相互指導的實作練習。

綜上所述，與傳統教學相較，翻轉教室模式更強調課前自主預習，也就是自律學習（self-regulated learning）及課間小組合作學習（cooperative learning），這兩個學習模式各有其動機理論作為核心支持。

（二）翻轉教室的實踐

Prober與Heath（2012）強調翻轉教室的意義在於學習環境的營造，促進學生主動學習。以往學者（Bishop et al., 2013; Quint, 2015; Schwankl, 2013; Strayer, 2007）以維高夫斯基（Vygotsky）建構主義與問題導向學習來解釋翻轉教室的理論基礎。而其他學者（林秀玉，2006；Johnson, Johnson, & Holubec, 1994）所發展的合作學習模式恰與Lage等人（2000）以及Bergman與Sams（2012）所訴求的學生同儕相互指導相呼應。為使翻轉教室課程順利進行，教師需進行三項準備工作：

1. 提供課前教學短片，包含錄短片前的計畫與練習，並將單元課程內容濃縮至數個15分鐘內的短片；影片必須與課堂上的教學活動設計緊密連結。

2. 教師需讓學生知道因此新教學模式，在學習上必須做哪些改變以達成學習目標。

3. 教師需執行策略以激發學生在家觀看影片的動機，為之後的課堂活動做好準備。

（三）翻轉教室的效能及影響

多數翻轉教室支持者認為，於翻轉教室模式下，學生能在課前預習課程內容；上課時，學生較不需被動接受傳統「面對面授課」的課程，取而代之的，是較活躍的、與同儕共同執行的學習任務；而課後，也能後續追蹤及整合課堂中習得的知識。翻轉教室研究以三個方面呈現成效：

1. 翻轉教室提升學習成就（陳珮蓉等，2017；Chiou, Su, Liu, & Hwang, 2015; Deslauriers, Schelew, & Wieman, 2011; Hake, 1998; Luo, Yang, Xue, & Zuo, 2019; McGivney-Burelle & Xue, 2013; Morgan et al., 2015; Schlairet, Green, & Benton, 2014; Zheng, Bhagat, Zhen, & Zhang, 2020）

2. 翻轉教室能增加學生學習的投入（黃志雄，2017；Gilboy, Heinerichs, & Pazzaglia, 2015; Strayer, 2007）

3. 翻轉教室教學提升學習的滿意度（Awidi & Paynter, 2019; Blair, Maharaj, & Primus, 2016）

綜觀目前研究，使用翻轉教室教學模式可顯著提升如考試成績等學習成就，然而，在不同的思考層次題型間，翻轉教室是否可增加思考層次？O'Flaherty與Phillips（2015）針對翻轉教室於高等教育階段運用之系統性回顧中，分析五個國家中關於翻轉教室教學模式的28篇學術論文發現，以翻轉教室教學模式促使學生進行有效地深度學習的說法相當

薄弱。

此外，呂文娟等人（2017）的研究指出，使用翻轉教室教學模式之混成學習組，護理師在病人安全、知識、管路照護、臨床思考決策、技術能力的自我認知，相較控制組皆有顯著提升。然而，翻轉教室教學模式雖可增加醫護人員操作流程之熟稔，但在各種臨床情境之判斷是否可作適切之處理，仍有待商榷。

二、線上學習與心流經驗

「心流」又稱為心流經驗（flow experience），最早出現在Csikszentmihalyi（1975）的研究中，心流經驗代表人在進行活動時全神貫注於此情境中，並同時具有自由掌控、忘我、滿足、愉悅的意識狀態。根據Seligman（2004）的研究，沉浸經驗包含以下九大心理狀態。

- （一）能力與挑戰相符（challenge-skill balance）
- （二）行為和意識的融合（merging of action and awareness）
- （三）明確的目標（clear goals）
- （四）明確的反饋（unambiguous feedback）
- （五）專注於手頭任務（concentration on the task at hand）
- （六）控制權的自我意識（sense of control）
- （七）失去自我意識（loss of self-consciousness）
- （八）時間感的改變（transformation of time）
- （九）自我體驗（autotelic experience）

Csikszentmihalyi（1975）用「挑戰性」與「能力」兩個向度分析焦慮（anxiety）、心流經驗、厭倦（boredom）、不感興趣（apathy）這四種心理狀態的關係，發現當挑戰性高而能力低時會有焦慮狀態；挑戰性與能力皆高時會產生心流經驗；而能力高挑戰性低時會感到厭倦；兩者皆低時會有不感興趣的冷漠心態。

Hirao（2014）針對上述特徵進行研究，他參考Dietrich（2004）

的額葉功能低下電流瞬間變化假說（the Transient Hypofrontality Hypothesis），說明沉浸經驗的生理反應機制，並透過近紅外線光譜儀測前額葉皮層的能量消耗，偵測心流經驗，同時使用六個向度心流經驗問卷來針對受試者的心流經驗狀況進行相關性研究。研究發現，在專心、充滿幹勁、愉悅、滿足、忘我、在一起同樂這六個向度中，滿足感與大腦額葉電流變化有顯著相關。

心流理論被運用於不同領域，許多學者（張基成、林冠佑，2016；劉旨峰、林俊閔、葉慈瑜、蔡元隆、黃國禎，2017；Admiraal, Huizenga, Akkerman, & Ten Dam, 2011; Hsieh, Lin, & Hou, 2016; Hsu & Lu, 2004; Kiili, 2005; Van Eck, 2006）採用心流經驗理論，針對遊戲式學習（game-based learning）進行研究，均發現高程度沉浸經驗導致高學習成就。

Rossin、Ro、Klein與Guo（2009）利用心流理論分析MBA線上課程的成效，結果顯示，雖然心流量表分數與客觀的學習內容測驗成就分數並無相關，然而，心流與學生對相關技能發展的主觀覺知、學生學習滿意度的主觀覺知有相關。

Cheng（2013）以心流理論探討臺灣兩家地區醫院護士對在職線上學習方式的接受程度，變項包含：互動情況（學習者—系統，教師—學習者，學習者—學習者間的互動）、心流、受試者對線上課程的覺知（是否覺得有功效的、簡易使用的）、受試者對線上課程的使用意願。研究發現，互動情況對受試者於線上課程的覺知及受試者心流有顯著影響，而受試者的心流（內在動機）及受試者對線上課程的覺知（外在動機）對於受試者使用線上課程的意願有顯著影響。

參、研究問題與研究設計

一、研究問題

本研究探討學生分別接受傳統教學模式及翻轉教室教學模式，其課程前後學習進步量之差異，並探究課前線上學習之投入程度是否與學習成就相關。此外，本研究將探討翻轉教室教學模式課間小組表現是否與學習成就相關，以及平時瀏覽多媒體影片的經驗與剛瀏覽多媒體影片經驗，與學習成效是否有關。

二、研究設計

本研究探究基礎呼吸治療學實驗課程，然研究對象僅有一班學生，為求公平且不違反學生受教權，本研究採單組前後測設計之準實驗研究（quasi experimental design）（Harris et al., 2006），全體同學依次接受對照單元「氧氣治療」及實驗單元「藥物吸入治療」。原因是該兩單元是臨床呼吸治療師最常執行之基礎呼吸治療技術，課程內容也具有「必須熟知其分類及選擇」及「操作步驟雖繁雜但可簡單化」之特性。

三、研究變項

（一）自變項，接受傳統教學模式及翻轉教室教學模式。

（二）依變項，探討學習成就包括：

1. 形成性評量：分別在理論課程後（一測）、實驗課前（二測）及實驗課後（三測）之單元知識考題。

2. 總結性評量：兩單元之技能測驗。

3. 課間表現：課堂間小組競賽團體表現。

（三）控制變項，包含性別、入學管道、多媒體影片閱讀完成率、一般網路使用時心流傾向量表分數及剛參與線上學習之心流狀態量表

分數。

四、研究假設

假設一：分別接受理論課程後，實驗單元之接受線上閱讀多媒體影片的學後保留程度，比對照單元之未接受線上閱讀多媒體影片的學後保留程度還高。

假設二：翻轉教室教學模式可顯著提升課程前後學習進步量。

假設三：線上學習活動之心流狀態量表分數與其課後學習成就有關。

假設四：多媒體影片閱讀時間與其學習成就有關。

假設五：學生參與翻轉教室教學模式之翻轉教室教學單元後，於小組表現與課程前後學習進步量有關。

假設六：翻轉教室教學模式可顯著提升技能測驗成績。

肆、課程設計與教學策略

一、課程設計

本研究以臺北市某大學呼吸治療學系二年級共51位學生為研究對象，進行資料蒐集前先向該大學聯合人體研究倫理委員會提出申請審查，取得倫理委員會同意後（同意書編號：N201802080），經學生本人同意並填妥同意書後再開始進行資料蒐集。全體學生將依次接受對照單元「氧氣治療」及實驗單元「藥物吸入治療」，實驗課進行前先將全班學生分為四組，每組約12~13人，各組依照單元設計參與教學活動，課程單元目標如表1所示，教學過程比較如表2所示。

表1

實驗單元組與對照單元組的課程單元目標

章節	學習方法	課程單元	學習目標
對照單元 氧氣治療	傳統聽講模式	1. 正確操作低流量氧氣設備	可在直接、主動監督下執行
	1. 教師重點複習理論課程	2. 正確操作高流量氧氣設備	
	2. 分組講解後實際操作	3. 正確操作於小兒病人	
	3. 課程學習單輔助教學	4. 臨床應用	
實驗單元 藥物吸入 治療	翻轉教室教學法	1. 正確操作藥物吸入操作簡介	可在間接、反應性的監督下執行
	1. 同儕互動	2. 正確操作水溶液吸入器	
	2. 自主實際操作	3. 正確操作藥粉吸入器	
	3. 情境模擬	4. 正確操作於呼吸器病人	
		5. 臨床應用	

表2

教學過程比較

章節	學生扮演角色	教師扮演角色
對照單元 氧氣治療	學生自行操作器材及主動提問	教師抽點學生回答問題
	完成指定學習單	教師講授相關理論及解決方法
實驗單元 藥物吸入 治療	課前觀看多媒體教學影片	帶領課堂氣氛外，適時矯正錯誤及
	課堂以同儕回饋及小組合作方式完成器材操作	提出歸納，並增進團隊合作與討論
	學生在搶答時間內腦力激盪及討論	

（一）對照單元—氧氣治療

根據過往教學經驗，預測學生在未做預習的前提下，可能會因進入分組後一頭霧水而延宕實驗課時間，故進入對照單元實驗課首先重點複習與實驗課程有關之理論內容。每時段各組分別進入計45分鐘的站別，在接受該站教師講解後，再實際操作呼吸治療器材（表3）。學生需依據課程學習單達到器材裝接及體驗之課程目標。學習單部分內容如下：

1. 請畫出熱與溼氣交換器、單端加熱管路及雙端加熱管路的簡圖。
2. 關於高流速氧氣鼻管裝置，請選擇適合自己的鼻管，設定總流量40L/min，感受呼吸2分鐘，描述舒適感、呼吸費力程度及乾濕溫度感。

試著與氧氣空氣混合器之鼻管比較異同。

3. 高流速氧氣鼻管裝置在最大氣流下，溫度不一樣時鼻腔對於空氣濕度感覺如何？

若有疑問隨時可向教師提出問題。然未能在時間內完成者，則利用課後時間使用器材，並在下堂課開始前交出學習單。

表3

對照單元之課程時間規劃

時間	第一組	第二組	第三組	第四組
1310-1325		二測		
1325-1345		複習+實驗課簡介		
1345-1430	A站	B站	C站	D站
1430-1515	D站	A站	B站	C站
1515-1600	C站	D站	A站	B站
1600-1645	B站	C站	D站	A站
1645-1700		三測		

註：A站：居家高流量氧氣鼻管裝置；B站：氧氣空氣混合器裝接；C站：加熱潮濕管路更換；D站：氧氣治療設備簡介。

（二）實驗單元—藥物吸入治療

學生於實驗課前後接受課前閱覽多媒體影片，應於較多預習的前提下進入實驗課。課程著重在同儕互動及器材操作，並透過吸氣流量指示計直接回饋吸入氣流大小與否，加深各種吸入器的使用方法與衛教重點後。使用小組討論法學習呼吸器病人之藥物吸入，最後以臨床情境模擬時間作結。

1. 課前閱覽多媒體影片

多媒體影片之課程腳本由授課教師編撰及校稿，並由臺北市某大學資訊處教學科技組協助，拍攝及剪輯成8~15分鐘的內容，共有三個小單元，包括：

- (1) 手持吸入藥物。
- (2) 呼吸器常見吸入藥物。
- (3) 呼吸器特殊吸入藥物。

影片內容包含器材外觀、適用病人及操作步驟。編輯完成之多媒體影片上傳至數位學習系統（integrated legal monitoring system）之課程社團。進入實驗組單元前，學生需於實驗單元實驗課執行前，先閱讀預先錄製之線上多媒體影片，此為封閉式社團且可呈現個別學生瀏覽之影片長度，閱讀影片完成比率將以百分比呈現（若學生閱讀時間超過該影片播放時間，則完成比率以100%計算）。

$$\text{閱讀影片完成比率} = \frac{\text{學生閱讀時間}}{\text{影片總長度}} \times 100 (\%)$$

為避免學生誤認授課教師會將閱覽影片作為學期成績之計算標準導致的無效紀錄（譬如開啟影片後未確實瀏覽，僅播放影片），事先並未告知學生本課程會記錄每位學生的影片閱覽時間。為激發學生課前觀看影片的動機，使得課間活動順利進行，除事先告知測驗成績會列入學期成績，多媒體影片中後製嵌入部分也必須列入學習成績測驗題，並以線上填表作答。

2. 實驗課間之翻轉教室教學法（表4）

(1) 同儕間互相回饋吸入型藥物之正確性：為求學生明瞭不同型吸入藥物操作步驟，提供步驟檢核表讓學生自由練習後，互相演示及回饋，共五種吸入型藥物需讓不同學生回饋後簽名並交回。以「定量吸入器」為例之檢核表如下：

1. 是否錯誤移除蓋子→2. 是否沒有搖動藥罐→3. 是否沒有取出藥罐並均勻搓熱→4. 是否沒有下顎稍微上提→5. 是否在吸氣前沒有執行平靜吐氣→6. 是否未將咬嘴置放在牙齒且嘴唇無閉合→7. 是否

未執行慢且深吸氣→8. 是否按下噴發鍵後口手協調不盡理想→9. 是否沒有閉氣或閉氣時間不足→10. 是否沒有關閉護蓋/蓋上藥蓋

期間教師會至各組確認並指正學生操作；而學生也可主動向教師發問或自行使用智慧型手機瀏覽多媒體影片並再次熟習之。

表4

實驗單元之課程時間規劃

時間	第一組	第二組	第三組	第四組
1310-1325		二測		
1325-1425	同學相互回饋吸入型藥物及吸氣流量訓練器使用			
1425-1600		藥物吸入治療使用於呼吸器		
1600-1645		臨床情境模擬時間		
1645-1700		三測		

註：實驗單元分組，但不跑關，所有組別在同個時間進行相同教學活動。

(2) 使用適當吸氣方式吸入藥物：依照吸入型藥物的不同設計，必須透過正確的吸氣方式，如「慢且深吸氣」或「快速深吸氣」才可有效吸入藥物，過往教學經驗中都是學生易混淆的環節。為此，過程中請學生根據仿單上的指示使用In Check Dial訓練器吸入。每次學生吸入後，其上會即時顯示吸氣氣流（公升／分鐘）幫助學生了解此次吸氣是否正確，藉此加深學生使用正確吸氣流速有效吸入藥物，並藉此思考不同病人的呼吸型態，應選用何種吸入型藥物較為適切（圖1A~1C）。

(3) 吸入藥物使用在呼吸器病人——使用小組討論法：當前述兩單元幫助學生熟悉基本操作技術後，再進行更加艱難的「吸入藥物使用在呼吸器病人」的單元，實驗室陳列四臺呼吸器與數量充足之模型及呼吸管路可供學生練習，期間鼓勵學生使用課前多媒體影片輔助操作學習，並給予各組以下問題並試組裝之：

a. 如何在呼吸器病人使用小容積噴霧瓶與定量吸入器。



In Check Dial G16訓練器實體，左側紅色環狀指示器顯示吸氣流量。使用方式為受測者嘴巴含住右側咬嘴，模擬藥物吸入方式採取適當吸氣方式

圖1A



以定量吸入器為例，受測者吸入流量應小於每分鐘60公升才表示為正確吸入方式

圖1B



若受測者吸入流量大於每分鐘60公升，則表示吸入流速過大應做修正

圖1C

- b. 如何在呼吸器病人使用乾粉吸入器。
- c. 如何在人工氣道病人使用人工甦醒器給予定量吸入器。
- d. 如何在進行T型管的病人使用小容積噴霧器與定量吸入器。

(4) 臨床情境模擬時間：開始上課前即公告全體學生，臨床情境模擬時間將以小組為單位並輪流作答，將依照最後的小組表現結果加學期總成績分數，以此刺激學生在實驗課中的參與程度。臨床情境模擬時間每組在每一題派代表搶答，講臺上放置數十種的吸入型藥物器材，每一種器材都僅適合在特定臨床情境中使用。由教學助理敘述臨床情境後，各組代表必須從教室後方至前方講臺（距離約15公尺）奔跑搶答，若選擇正確的器材後可得一分。期間為增進同儕間合作，若答題錯誤可經討論後再次搶答。共設計15題情境題目，依照總答對題數區分名次。

二、研究工具

(一) 形成性評量—理論認知測量工具

為掌握學生各階段學習成就表現、學後保留（learning retention）或進步量（張春興，1996），研究者發展氧氣治療及藥物吸入治療單元知識考題。以下就考題設計參考根據及效度檢測方式進行說明。

1. 考題出處及設計

單元內容理論知識參照Kacmarek、Soller與Heuer（2016）所編製之*Egan's Fundamentals of Respiratory Care*（第十一版），並沿用考選部專門職業及技術人員高等考試——呼吸治療師相關題目。根據教學目標分類，每次均需包括「簡單—記憶」（retrieval）、「中等—分析」（analysis）、「困難—應用」（knowledge utilization）及臨床治療流程配合題一大題。

2. 效度檢測—專家效度

本研究邀請五位專家（三位呼吸治療系教師，兩位臨床呼吸治療師），針對題項內容的正確性及難度進行效度檢定，以確定測驗題項

即便題型不同，但內容、難易度相同，檢定方式依據各構面的I-CVI（Item-level Content Validity Index）評量，使用四分評量法（four-point rating scale）作為評量標準：1分為無相關，絕對要刪題；2分為些微相關，考慮刪除或整題修改；3分為相當相關，修改後可適用；4分為高度相關，可不用修改。氧氣治療共擬訂35題，量表效度指標平均為0.83；藥物吸入治療共擬訂33題，量表效度指標平均為0.86，均符合CVI值應為0.80或以上之標準（Polio & Beck, 2006）。

測驗修改標準：在專家效度審查中CVI為0的題目會刪除，未滿0.80的題目會綜合專家質性意見修改，0.80或以上的題目則完整保留。在專家審查過程中，主要審查的重點是確認考題是否容易閱讀、刪除贅字使得考題通順並直觀、並非考艱澀用字而是能活用知識並連貫邏輯，除此之外，應以大學部二年級學生的程度為難易度分級。

3. 測驗時機與題數分配

學生接受理論課程後隨即接受一測，並在進入實驗課前接受二測，實驗課後接受三測。三次測驗的題數及配分也一致如表5所示，試題範例如表6所示。依照測驗時機再分為：

- （1）理論課程學後保留程度（一測與二測的差值）。
- （2）實驗課程前後學習進步量（二測與三測的差值）。

表5
形成性評量題數及配分

	題數		配分	總分
	一測	二測		
簡單		2	20分／題	40
中等		2	10分／題	20
困難		2	10分／題	20
配合題		一題9選項	2分／選項	20
總題數		15	-	100

表6

形成性評量試題範例

難度分級	題例
簡單	<p>下列何者不屬於低流量氧氣設備？（答案為B）</p> <p>A. 氧氣鼻管（Nasal cannula）</p> <p>B. 凡吐力面罩（Venturi mask）</p> <p>C. 部分重吸入式面罩（Partial rebreathing mask）</p> <p>D. 簡單型面罩（Simple mask）</p>
中等	<p>空氣引入型面罩（air-entrainment mask）設定FiO₂為50%時，其空氣與氧氣的混合比例為多少？（答案為C）</p> <p>A. 1：1</p> <p>B. 2：1</p> <p>C. 1.7：1</p> <p>D. 1.4：1</p>
困難	<p>60歲慢性阻塞性肺病患者，痰液黏稠且呼吸短促，室氧下SpO₂=88%，下列何種氧氣裝置最適合此病患？（答案為B）</p> <p>A. 空氣引入面罩，FiO₂：35%</p> <p>B. 加熱型氣動噴射霧化器（heated pneumatic jet nebulizer），FiO₂：28%</p> <p>C. 簡單型面罩，氧氣流量=6 L/min</p> <p>D. 氧氣鼻管+泡沫潮濕器，氧氣流量=3 L/min</p>
配合題	<p>病人因張口呼吸從氧氣鼻導管換成噴霧面罩，未使用氧氣下抽取動脈血氣體分析PaO₂：50mmHg，若氧氣治療目標PaO₂：80mmHg，試問該如何調整？（答案為②③④①⑦⑧⑤⑨⑥）</p> <p>①大容積噴霧瓶連接上氧氣流量表</p> <p>②將大容積噴霧瓶蓋子移開</p> <p>③循無菌技術將無菌蒸餾水倒入大容積噴霧瓶</p> <p>④將大容積噴霧瓶蓋子蓋上</p> <p>⑤確認面罩繫帶戴妥且貼合臉部</p> <p>⑥監測病人的血氧</p> <p>⑦開啟流量表至8L/min，氧氣濃度調整至35%</p> <p>⑧連接蛇形管並且將噴霧面罩戴至病人面部</p> <p>⑨調整流量直至觀察病人吸氣末仍可見白色煙霧</p>

（二）總結性評量—技能測驗

1. 由於基礎呼吸治療學實驗課以技能操作為主，故除了以形成性評量評估學習成效外，並以包含臨床情境之技能測驗作為總結性測驗。以模擬情境教案客觀評估學生對臨床技能的學習成效，除可測驗背誦性知

識外，更可測試出選擇治療、問題排除等臨床情境必須及時處理之問題。故本研究將技能測驗作為兩主題的總結性評量。

2. 測驗時機：本研究論及之技能測驗是為了比較接受傳統講授教學及翻轉教室教學模式的學習成就，聚焦在「臨床處置」的臨床能力是否合宜，於各單元課程結束後分別實施。

3. 考題設計：由研究者編寫出分為四大步驟之結構性教案，包括：

(1) 基本題型，如確認醫囑及核對病人等。

(2) 簡單問題發現，如器材之基本操作錯誤。

(3) 中等問題發現，如計算題或涉及學理機轉之問題排除，排除後還需解釋背後學理機轉為何。

(4) 困難問題發現，如臨床緊急事件之病人升階治療處理，處理後需解釋原因並具有邏輯性。

4. 評分方式：評分方式使用檢核表，共有13題，總分100分，60分為及格，配分如圖2所示。

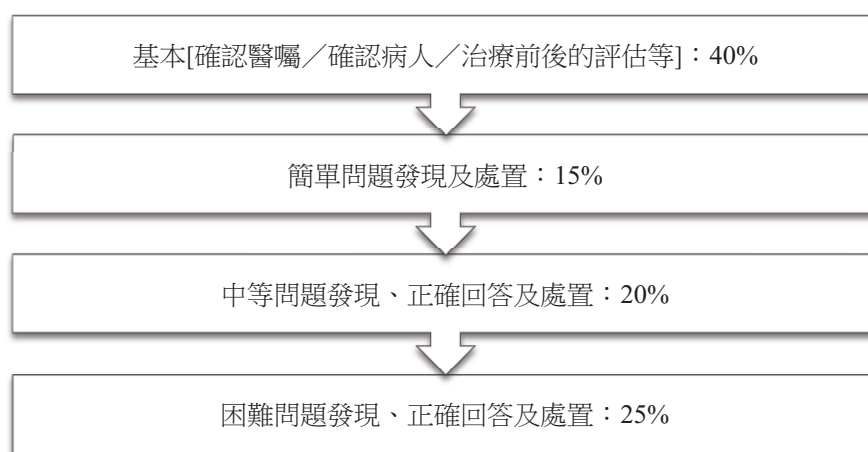


圖2 技能測驗內容及配分

5. 考官一致性：採用定錨評量（anchor evaluation），試題使用範例式答案（example answer）向考官解釋，取得共識後再請在校者試考，考官根據試考結果，再採用比較式的答案（comparative answer）完成共識（余民寧，1997）。

6. 考試方式：時間共10分鐘：讀題1分鐘，考試時間7分鐘，回饋2分鐘。考場設有擬真模型，每位學生依次進入考場，依照所預設之臨床情境個別作答，而考官依照客觀的結構式臨床檢查核對表，根據學生實際操作的結果給予評分。

（三）心流量表

為探究學生一般使用線上課程的心流傾向，以及參與本研究之線上學習活動體驗，採Jackson與Eklund（2004）所發展之量表，量表分為兩大類：

1. 心流傾向量表（Dispositional Flow Scale, DFS）：了解參與某項活動的平時經驗。

2. 心流狀態量表（Flow State Scale, FSS）：了解剛參與活動後的經驗。

量表的分數愈高，代表沉浸經驗及投入程度愈高。這兩類心流量表又可分為長版與簡版，量表發展後，Jackson、Martin與Eklund（2008）；Kawabata、Mallett與Jackson（2008）；Ullén等人（2012）持續做驗證性因素分析以確立其構面效度，並得到良好的模型配適（CFI = .98, NNFI = .98, RMSEA = .05）。本研究採用簡版心流傾向量表（Short DFS）及簡版心流狀態量表（Short FSS-2），以測量學生一般使用線上課程的心流傾向。

三、實施程序

本研究方法於實驗課執行，並將兩次操作實驗課分為對照教學單元（氧氣治療）與翻轉教室教學單元（藥物吸入治療）。全體學生一同接

受對照教學單元——氧氣治療的理論課程後，會先接受測驗一，在實驗課前接受測驗二，並在實驗課後接受測驗三，再接受總結性評量—技能測驗；其後全體學生接受翻轉教室教學單元——藥物吸入治療的理論課程後，同樣接受測驗一，並在實驗課前閱覽多媒體影片，於實驗課前接受測驗二，課後接受測驗三，再接受總結評量—技能測驗（圖3）。

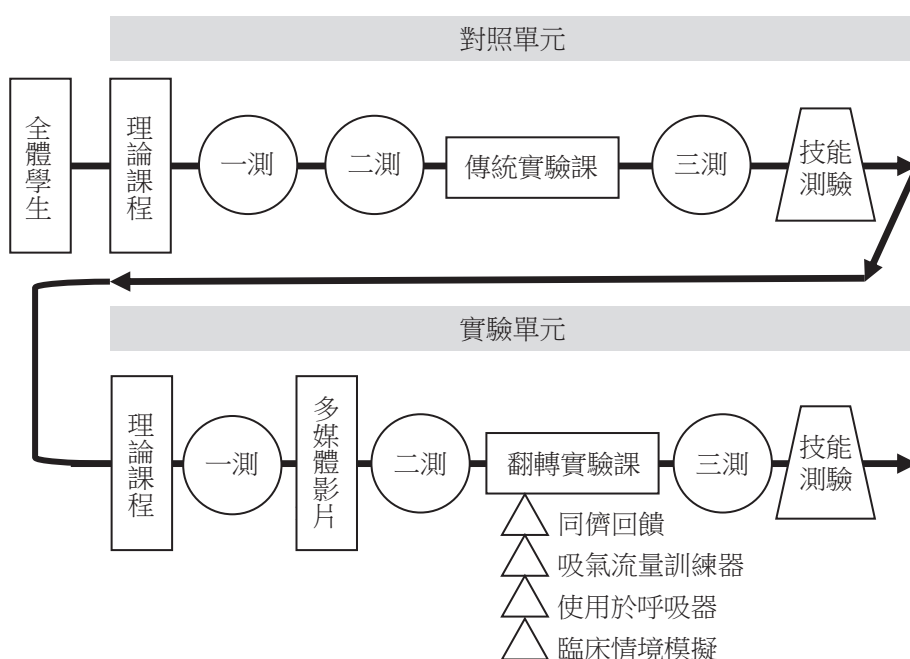


圖3 本研究實施程序

四、資料分析

描述性統計部分，連續變項以平均值及標準差描述，並以下列統計方法分析資料：

（一）以「成對樣本 T 檢定」（Paired-Samples T-Test）驗證學生於對照單元接受理論課程後未接受線上閱讀多媒體影片，以及在實驗單元

接受理論教學後接受線上閱讀多媒體影片，其學後保留程度之差異。學後保留程度，定義為一測與二測的差值（驗證假設一）。

（二）以「成對樣本 T 檢定」驗證學生分別接受傳統講授教學及翻轉教室教學模式後，其課程前後學習進步量差異。定義為二測與三測的差值（驗證假設二）。

（三）以「皮爾森相關分析」（Pearson Correlation Analysis）法，分析實驗單元學後測驗題數、多媒體影片閱讀時間百分比、心流狀態量表的相關程度（驗證假設三、四）。

（四）以「單因子變異數分析」（One-way ANOVA）法，分析實驗單元小組成就與課程前後學習進步量的相關程度（驗證假設五）。

（五）以「成對樣本 T 檢定」驗證學生分別接受傳統講授教學及翻轉教室教學模式後，其技能測驗之差異（驗證假設四六）。

（六）以「逐步多元迴歸分析」（Multiple Stepwise Regression Analysis）法，分析實驗組學生在背景資料、心流傾向量表、多媒體影片閱讀時間百分比及三測成績的相關性。

伍、結果與討論

以下逐一呈現學生呼吸治療學實驗測驗成績的各項因素之相關分析結果，於各時間點測得之形成性評量成績，詳見表7所示。

一、探討學生接受理論課程後至實驗課的學後保留程度

本研究以二測及一測之題數及成績差值，作為評估理論課程後至實驗課前的學後保留程度。研究結果如表8所示，在線上閱讀多媒體影片後，雖二測之簡單及中等答對題數仍較一測還少（數字為負值），但與對照單元相較，學生對於翻轉教室教學單元之簡單（ -0.65 ± 1.00 vs. -0.22 ± 0.88 , $t = -2.428$, $p = .019$ ）題型學後保留較佳，對於對照教學單元

表7

對照教學單元及翻轉教室教學單元於各時間點測得之形成性評量成績

測別	題型	對照教學單元		翻轉教室教學單元	
		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
一測	簡單（2題）	1.71	0.53	1.22	0.72
	中等（2題）	1.71	0.47	1.63	0.56
	困難（2題）	1.04	0.68	0.84	0.61
	配合（9選項）	3.29	3.21	1.88	3.17
	總分（100%）	65.58	15.17	54.13	18.18
二測	簡單（2題）	1.08	0.78	1.00	0.66
	中等（2題）	0.81	0.76	0.61	0.69
	困難（2題）	0.87	0.44	0.63	0.68
	配合（9選項）	0.73	1.53	0.12	0.47
	總分（100%）	38.95	19.20	31.21	18.32
三測	簡單（2題）	1.88	0.32	1.35	0.68
	中等（2題）	0.96	0.62	1.14	0.56
	困難（2題）	1.12	0.54	1.43	0.60
	配合（9選項）	0.67	1.16	8.39	3.09
	總分（100%）	58.48	12.65	68.63	21.47

之中等題型（ -0.37 ± 0.94 vs. -1.02 ± 0.79 , $t = 3.573$, $p = .001$ ）學後保留較佳。意即學生在理論課後並不完全可透過線上閱讀多媒體影片複習理論知識及預習實驗課之器材操作技巧。然而，在「應用」及「器材操作順序」等向度仍需仰賴實體器材操作的練習，線上閱讀多媒體影片仍無法取代實體操作課程。

二、探討接受傳統教學之對照教學單元教學及接受翻轉教室教學模式之翻轉教室教學單元後，學生之學習成就改變量

本研究以三測及二測之題數及成績差值，作為評估參與實驗課前後的學習成就改變量，研究結果如表8所示，對照單元之簡單答對題數

較多 (0.82 ± 0.82 vs. -0.35 ± 0.91 , $t = 3.101$, $p = .003$) ; 而實驗單元不論中等 (0.16 ± 0.97 vs. 0.53 ± 0.73 , $t = -2.430$, $p = .019$) 、困難 (0.25 ± 0.85 vs. 0.80 ± 0.92 , $t = -3.299$, $p = .002$) 、配合之答對題數較多 (-0.06 ± 1.90 vs. 8.27 ± 3.16 , $t = -18.870$, $p < .001$) , 總分較高 (19.91 ± 23.48 vs. 36.80 ± 25.24 , $t = -4.099$, $p < .001$) 。推論在對照單元之課程設計採取各組分時間至各站, 相較於翻轉教室的分組討論與活動, 聆聽教師講解, 可幫助學生器材基本認識。然而, 在翻轉教室教學法主軸強調在同儕互動與反饋, 透過教師引領課堂氣氛輔以小隊競賽, 可幫助「分析」、「應用」向度之熟稔, 而在有充足時間練習器材上, 可見「器材操作順序」之學習成就改變量有顯著性。

表8

對照教學單元及翻轉教室教學單元測驗結果改變量的比較

		對照教學單元		翻轉教室教學單元		<i>t</i>	<i>p</i>
		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>		
理論課程學 後保留程度 (二測減一 測)	簡單(2題)	-0.65*	1.00	-0.22	0.88	-2.428	.019
	中等(2題)	-0.37	0.94	-1.02	0.79	3.573	.001
	困難(2題)	-0.18	0.74	-0.22	1.03	0.202	.841
	配合(9選項)	-2.61	3.48	-1.77	3.29	-1.396	.169
	總分(100%)	-24.09	24.28	-23.37	20.57	-0.164	.870
實驗課程前 後學習進步 量(三測減 二測)	簡單(2題)	0.82**	0.82	0.35	0.91	3.101	.003
	中等(2題)	0.16	0.97	0.53*	0.73	-2.430	.019
	困難(2題)	0.25	0.85	0.80**	0.92	-3.299	.002
	配合(9選項)	-0.06	1.90	8.27*	3.16*	-18.870	<.001
	總分(100%)	19.91	23.48	36.80**	25.24	-4.099	<.001

註：*符號表示藥物吸入治療的教學成就與氧氣治療的教學成就相比達到顯著水準。

* $p < .05$ ** $p < .01$

三、探討學生接受翻轉教室教學模式之翻轉教學單元後，其學習成就、心流量表分數及多媒體影片閱讀完成百分率之相關性

在學習成就、心流狀態量表及多媒體影片閱讀完成百分率，與各形成性及總結性測驗結果均無顯著相關性，如表9所示。

表9

學習成就、心流狀態量表分數及多媒體影片閱讀完成百分率之相關性

		Pearson相關	<i>p</i>
三測分數	心流狀態量表	0.037	.799
	影片閱讀完成百分率	0.184	.280
二測至三測進步分數	心流狀態量表	-0.081	.570
	影片閱讀完成百分率	0.020	.888
客觀性結構式臨床測驗成績	心流狀態量表	0.211	.137
	影片閱讀完成百分率	0.211	.137

四、探討學生參與翻轉教室教學模式之翻轉教室教學單元後，於小組表現與課程前後學習進步量之相關性

探究於翻轉教室教學模式之小組表現與課程前後學習進步量之相關性，於配合題（ $p = .005$, $F = 8.883$ ）及總分項目（ $p = .013$, $F = 6.626$ ）均與小組表現呈顯著相關，推論於翻轉教室教學模式中，強調器材操作並重視同儕互動及小組投入，其表現較好的組別，應與其課程前後學習進步量有正相關，如表10所示。

表10

實驗課程前後學習進步量（三測減二測）

		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>p</i> for trend	<i>F</i>
簡單（2題）	表現第一名	0.42	0.900	.347	0.904
	表現第二名	0.23	0.599		
	表現第三名	0.92	0.862		
	表現第四名	-0.15	0.987		
	總和	0.35	0.913		
中等（2題）	表現第一名	0.75	0.622	.273	1.230
	表現第二名	0.38	0.768		
	表現第三名	0.69	0.630		
	表現第四名	0.31	0.855		
	總和	0.53	0.731		
困難（2題）	表現第一名	0.92	0.793	.529	0.402
	表現第二名	0.77	0.832		
	表現第三名	0.92	1.038		
	表現第四名	0.62	1.044		
	總和	0.80	0.917		
配合（9選項）	表現第一名	9.75	0.866	.005	8.883
	表現第二名	8.46	3.045		
	表現第三名	9.08	1.754		
	表現第四名	5.92	4.425		
	總和	8.27	3.156		
總分（100%）	表現第一名	46.42	20.394	.013	6.626
	表現第二名	32.50	18.930		
	表現第三名	52.69	22.348		
	表現第四名	16.35	24.014		
	總和	36.80	25.243		

五、探討接受傳統教學之對照教學單元教學及接受翻轉教室教學模式之翻轉教室教學單元後，學生之技能測驗比較

本研究以技能測驗作為對照單元及翻轉教室教學單元的總結性評量。研究發現，翻轉教室教學的基本題型（ 24.07 ± 10.14 vs. 33.41 ± 6.54 , $t = -5.879$, $p < .001$ ）、困難題型（ 6.08 ± 8.68 vs. 15.98 ± 7.42 , $t = -6.993$, $p < .001$ ）及總分（ 42.11 ± 23.00 vs. 62.55 ± 16.22 , $t = -6.412$, $p < .001$ ）與對照教學單元相較均有顯著差異（如表11所示）。基本包括與該單元核心目的無關的核對醫囑等基本治療師準則，即便在翻轉教室教學單元有顯著差異，推測也與學生考過對照教學單元之技能測驗後，自行多次背誦練習而增加考試熟悉度有關。而困難問題關注在考驗學生於模擬臨床情境下的反應能力，在病人發生非預期反應及接獲臨時醫囑時選擇適當器材並正確執行。根據本研究結果可見翻轉教室教學模式有助於學生在發現困難問題的專業能力訓練。

表11

對照教學單元及翻轉教室教學單元技能測驗比較

	對照教學單元		翻轉教室教學單元		<i>t</i>	<i>p</i>
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>		
基本（40%）	24.07	10.14	33.41*	6.54	-5.879	<.001
基本問題發現（15%）	5.39	7.04	5.22	4.98	0.163	.871
中等（20%）	6.57	7.31	7.75	5.77	-1.146	.257
困難（25%）	6.08	8.68	15.98*	7.42	-6.993	<.001
總分（100%）	42.11	23.00	62.55*	16.22	-6.412	<.001

註：*符號表示藥物吸入治療的教學成就與氧氣治療的教學成就相比達到顯著水準。

* $p < .05$

六、探討學習成就與背景因素及線上投入程度之多元迴歸分析

第二階段量化分析的主要目的是為了解學生性別、入學方式、傾向量表分數、閱讀線上影片完成率、線上學習心流體驗，與呼吸治療學系學生基礎呼吸治療學實驗學習成就之關聯。本量化分析以形成性評量三測為依變項，探討與第三次測驗相關變項結果，如表12所示， F 值未達顯著性，故形成性三測結果與學生背景及投入線上學習程度無相關。

表12

以實驗課後學習成就（三測）為依變項，探究與性別、入學方式、課前準備之迴歸模型比較（ $N = 51$ ）

	beta值	SE	標準化beta	t
常數	46.156	21.691		2.128
是否為男性	-16.005	6.632	-0.356	-2.413
是否個人申請入學	3.675	6.072	0.085	0.605
傾向分數	1.465	0.713	0.366	2.054
閱讀影片長度（%）	6.410	7.615	0.119	0.842
藥物心流量表	-0.649	0.713	-0.158	-0.910
$F(df)$	2.210(5)			
$F\text{-sig}$	0.070			
$R/R^2/\text{Adj. } R^2$.444/.197/.108			

陸、教學省思

一、學生學習成效方面之省思

（一）多媒體影片之立即性、可及性可供學生重複閱覽，即使在初次接觸網路輔助自學工具，仍有其重要性。然而，其後相關性檢定推論

學生學習成就與課前瀏覽多媒體影片等沉浸因素無關，除多媒體影片閱覽時間計算仍可能因學生重複閱讀而累加時間，也有可能打開影片後未在電腦前閱讀，因而導致閱覽時間計算不確實；其二，教學成就與心流狀態量表不相關，如Procci、Singer、Levy與Bowers（2012）使用此組量表測量並驗證線上遊戲者的心流體驗，然在卡方適合度檢定中未見其未能切合適當模型設計；張基成與林冠佑（2016）的研究指出，應聚焦探討媒體的豐富性或教學投入之單一特性。雖本研究使用線上多媒體影片閱讀百分比作為線上投入程度，未與學習成就呈相關，然仍有以下省思：

1. 多媒體影片使得學生學習彈性化及建立先備知識

很清楚，可以重複觀看。（S1）

可以有空就複習不用一定要找到老師才能確認自己練習的正不正確，超讚。（S7）

影片可以很有效的讓我們預習以及實驗課後複習。（S8）

自己在精神好的時間看比較能專注。（S14）

我覺得影片真的有幫助到我們，在實驗課時也會更了解實驗所做的事情。（S31）

因為可以提早知道上課要上什麼，上課可以比較容易理解，而且可以更掌握自己的學習狀況。（S33）

有不清楚的時候就看，有清楚正確的影片幫助很大。（S34）

可以事先了解實驗課要做什麼。（S36）

很清楚，時間控制幾分鐘內可以讓我們比較有動機。（S46）

比較仔細，也比較有記憶，不會在實驗課時很陌生。（S46）

2. 相較於文字講義，多媒體影片的特性

實作的演練需要重複練習，以確定正確的操作步驟，所以臨床實務的影片很有幫助。（S2）

希望到以後都還可以看。（S7）

我很喜歡用影片學習，希望以後學弟妹們也能有影片的資源。（S8）

可以重複複習。（S24）

不會的地方可以多看不幾次。（S41）

我覺得影片有幫助我學習，因為忘記怎麼操作還可以從影片找答案。（S43）

（二）在翻轉教室教學法的介入中，課堂上鼓勵學生兩兩討論，並透過預先設計的反思報告引導學生思考，透過實際動手操作以達提升學生思考層次、增進教學效率及如同過往研究、本研究之實驗單元課程前後改變量均有顯著差異；在總結性評量之技能測驗考試成績發現，學生更能在時間內發現、解決困難型問題，如同過往研究Danker（2015）；Rodríguez、Díez、Pérez、Baños與Carrió（2019）表示翻轉教室教學法可提高思考層次，進而達到深度學習，證實事前影片並非解方，課中討論及學習更為重要，且教師不應強調在事前影片的錄製，除了小組討論如楊菁菁（2016）指出在翻轉教室教學，學生認為收獲高、較需集中注意力、認同小組討論的助力，更要有系統性設計課間活動：

覺得小劇場很有幫助，訓練臨機應變的能力。（S3）

覺得情境模擬很有趣、刺激，讓我們能真正體會到臨床的緊張感和互助的能力，並運用所學融會貫通。（S31）

情境模擬超級有助於學習的，而且大家一起，才發現不懂的部分可以互相討論解決。（S43）

情境模擬有讓我們對臨床實作比較了解，技能測驗就比較不會害怕。（S46）

二、教師角色之省思

（一）過往因缺乏器材操作之相關授課，故於2012年開設基礎呼吸治療學實驗（一學分，隔週四小時課程）。然因器材種類眾多且易混淆，即使採取分組教學，仍需花費相當多時間進行個別器材演示，且分組教學衍生需另行聘任醫院臨床教師來校教學也是一潛在問題。本研究透過翻轉教室法介入基礎呼吸治療學實驗，透過線上教學的事前預習，大大降低課程中教師講授的時間，透過課程設計提升同儕互動，課堂中更可即時瀏覽線上影片觀看操作步驟；不需外聘臨床教師，透過授課教師穿梭各組即可理解學習進度，確實增加了教學效率。

（二）本研究透過線上學習提供學生預習及課程中的使用，然而教師設計影片除由講師群共同擬訂綱要及腳本外，由於探究技能及器材操作訓練等實物拍攝可能因影片剪輯，包括字幕及字卡未能切合學生學習習慣，恐抑制學習成效。日後研究製作影片時，可採取其他質性或量性方式測量學習動機及內在效應。此外，根據學生省思，期待影片延續性使用，應可持續追蹤對於見習及實習時期之實務操作熟稔度影響。

（三）翻轉教室教學法之課室教學應著重於小組討論與同儕回饋，本次使用吸入器檢核表提供器材基本操作及回饋，然缺乏臨床問題的討論及反思，而情境模擬雖以遊戲化方式引導學生快速做決定及組裝器

材，但因時間壓縮及小組作答方式，仍有部分學生表示回饋時間不足。因此，應依據不同單元教學目標，設計不同的翻轉教室教學實驗課程內容。

（四）本研究所見翻轉教室教學法確能增進包括形成性及總結性評量之教學成效，然技能測驗考試對於尚未接觸臨床情境的學生仍屬困難，多數學生進入考場表現極為緊張及驚慌失措，可能失去測驗本意。宜針對即將進入醫院實習前之學生再進行技能測驗，應可進一步看出翻轉教室教學法的差別。

柒、結論與建議

總歸整體表現，過往醫學教育研究主要以醫學生之基礎學科作為研究重點，並分析其紙筆測驗結果。本研究專注於實驗課之手操技巧及臨床情境模擬，分析學生課間的學習表現、實驗課中的教學介入與總結性評量之評量結果後，可看出翻轉教室教學法可有效提升學生的學習成就，並能完成困難的題目。

一、結論

（一）翻轉教室教學法之事前瀏覽多媒體影片，針對「簡單型」具有學後保留特性。

（二）相對於接受對照單元，翻轉教室單元時學生的課程前後學習進步量具有顯著差異。深究其影響因子，與背景因素及課前線上投入程度無關。

（三）相對於接受對照單元，翻轉教室單元時學生的技能測驗分數具有顯著差異，且更能於時間內回答困難型問題。

（四）翻轉教室教學可適用於實驗課之器材操作，惟應著重在課間討論及系統性設計課間活動，建議其他學系實驗課可採取此創新教學法

介入。

二、建議

（一）本研究教學介入使用不同的教學主題作為測量工具，因本質難度仍有所不同，在研究上仍有限制。建議在下一屆學生執行時可更改成控制單元——藥物吸入治療；實驗單元——氧氣治療，如此兩年資料可互為控制組及實驗組，探究其差別；或可與他校同系所合作，作為跨中心之探究。

（二）除性別及入學方式外，關於實驗課課間活動之參與及配合度仍會影響教學成效，未來研究應列入考量。

（三）形成性評量之總題數過少可能會造成數據放大效應，建議增加題數。

參考文獻

- 余民寧（1997）。**教育測驗與評量：成就測驗與教學評量**。臺北市：心理。
- [Yu, M.-N. (1997). *Educational testing and assessment*. Taipei, Taiwan: Psychological.]
- 呂文娟、徐曼瑩、蔡衣帆、楊文理、高木榮、李俊秀（2017）。護理新人的管路照護模組課程之混成式學習成效。北市醫學雜誌，**14**（3），315-323。
doi:10.6200/TCMJ.2017.14.3.06
- [Lu, W.-C., Hsu, M.-Y., Tsai, Y.-F., Yang, W., Kao, M.-J., & Lee, J. J.-S. (2017). The effectiveness of blended learning on tube care among new nurses. *Taipei City Medical Journal*, 14(3), 315-323. doi:10.6200/TCMJ.2017.14.3.06]
- 林秀玉（2006）。小組合作學習達到真正成功必備的要點。科學教育月刊，**295**，23-32。doi:10.6216/SEM.200612_(295).0002
- [Lin, S.-Y. (2006). The main points for successful small group cooperative learning. *Science Education Monthly*, 295, 23-32. doi:10.6216/SEM.200612_(295).0002]
- 張春興（1996）。**教育心理學：三化取向的理論與實踐**。臺北市：東華。
- [Chang, C.-H. (1996). *Educational psychology*. Taipei, Taiwan: Tung Hua Book.]
- 張基成、林冠佑（2016）。從傳統數位學習到遊戲式數位學習—學習成效、心流體驗與認知負荷。科學教育學刊，**24**（3），221-248。doi:10.6173/CJSE.2016.2403.01
- [Chang, C.-C., & Lin, K.-Y. (2016). From traditional e-learning to digital game-based learning: Learning performance, flow experience and cognitive load. *Chinese Journal of Science Education*, 24(3), 221-248. doi:10.6173/CJSE.2016.2403.01]
- 陳珮蓉、康以諾、英家銘、唐功培（2017）。翻轉教室學習模式下自我效能、內在價值及測試焦慮與學習成就之交互影響：以微積分課程為例。嘉大教育研究學刊，**38**，71-103。
- [Chen, P.-J., Kang, Y.-N., Ying, J.-M., & Tang, K.-P. (2017). The correlation between self-efficacy, intrinsic value, test anxiety and learning achievement in flipped calculus. *National Chiayi University Journal of Educational Research*, 38, 71-103.]
- 黃志雄（2017）。翻轉教室模式在大學課程中的實踐與反思。師資培育與教師專業發展期刊，**10**（1），1-30。doi:10.3966/207136492017041001001
- [Huang, C.-H. (2017). The practice of the flipped-classroom model in a university

course. *Journal of Teacher Education and Professional Development*, 10(1), 1-30. doi:10.3966/207136492017041001001]

楊菁菁（2016）。翻轉教室應用於複利數學教學。《高等教育研究紀要》，5，19-34。

[Yang, C.-C. (2016). Applying flipped classroom in compound interest class. *Memoirs of Higher Education Studies*, 5, 19-34.]

劉旨峰、林俊閔、葉慈瑜、蔡元隆、黃國禎（2017）。數位遊戲式學習對於學生的運動技能與心流經驗之影響。《市北教育學刊》，56，67-89。

[Liu, Z.-F., Lin, C.-H., Yeh, T.-Y., Tsai, Y.-L., & Hwang, G.-J. (2017). Effects of digital game-based learning on students' motor skills and flow experience. *Journal of Education of Taipei Municipal University of Education*, 56, 67-89.]

Admiraal, W., Huizenga, J., Akkerman, S., & Ten Dam, G. (2011). The concept of flow in collaborative game-based learning. *Computers in Human Behavior*, 27(3), 1185-1194.

Awidi, I. T., & Paynter, M. (2019). The impact of a flipped classroom approach on student learning experience. *Computers & Education*, 128, 269-283. doi:10.1016/j.compedu.2018.09.013

Baker, J. W. (2000). The "classroom flip": Using web course management tools to become the guide by the side. In J. A. Chambers (Ed.), *11th International Conference on College Teaching and Learning* (pp. 9-17). Jacksonville, FL: Florida Community College.

Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. Washington, DC: International Society for Technology in Education.

Berrett, D. (2012, February 19). *How 'Flipping' the classroom can improve the traditional lecture*. Retrieved from <https://www.chronicle.com/article/how-flipping-the-classroom-can-improve-the-traditional-lecture/>

Bishop, J. L., & Verleger, M. A. (2013, June). *The flipped classroom: A survey of the research*. Paper presented at the 120th ASEE Annual Conference & Exposition, Atlanta, GA.

- Blair, E., Maharaj, C., & Primus, S. (2016). Performance and perception in the flipped classroom. *Education and Information Technologies*, 21(6), 1465-1482.
- Brame, C. J. (2013). *Flipping the classroom*. Retrieved from <https://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/flipping-the-classroom/>
- Cheng, Y.-M. (2013). Exploring the roles of interaction and flow in explaining nurses' e-learning acceptance. *Nurse Education Today*, 33(1), 73-80. doi:10.1016/j.nedt.2012.02.005
- 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 Research*, 62(3), 5-10. doi:10.6224/JN.62.3.5
- Crouch, C. H., & Mazur, E. (2001). Peer instruction: Ten years of experience and results. *American Journal of Physics*, 69(9), 970-977. doi:10.1119/1.1374249
- Csikszentmihalyi, M. (1975). *Beyond boredom and anxiety*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Danker, B. (2015). Using flipped classroom approach to explore deep learning in large classrooms. *IAFOR Journal of Education*, 3(1), 171-186.
- Deslauriers, L., Schelew, E., & Wieman, C. (2011). Improved learning in a large-enrollment physics class. *Science*, 332(6031), 862-864. doi:10.1126/science.1201783
- Dietrich, A. (2004). Neurocognitive mechanisms underlying the experience of flow. *Consciousness and Cognition*, 13(4), 746-761. doi:10.1016/j.concog.2004.07.002
- Gilboy, M. B., Heinerichs, S., & Pazzaglia, G. (2015). Enhancing student engagement using the flipped classroom. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 47(1), 109-114. doi:10.1016/j.jneb.2014.08.008
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64-74. doi:10.1119/1.18809
- Harris, A. D., McGregor, J. C., Perencevich, E. N., Furuno, J. P., Zhu, J., Peterson, D. E., & Finkelstein, J. (2006). The use and interpretation of quasi-experimental

- studies in medical informatics. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 13(1), 16-23. doi:10.1197/jamia.M1749
- Hirao, K. (2014). Prefrontal hemodynamic responses and the degree of flow experience among occupational therapy students during their performance of a cognitive task. *Journal of Educational Evaluation for Health Professions*, 11, 24. doi:10.3352/jeehp.2014.11.24
- Hsieh, Y.-H., Lin, Y.-C., & Hou, H.-T. (2016). Exploring the role of flow experience, learning performance and potential behavior clusters in elementary students' game-based learning. *Interactive Learning Environments*, 24(1), 178-193. doi:10.1080/10494820.2013.834827
- Hsu, C.-L., & Lu, H.-P. (2004). Why do people play on-line games? An extended TAM with social influences and flow experience. *Information & Management*, 41(7), 853-868. doi:10.1016/j.im.2003.08.014
- Jackson, S. A., & Eklund, R. C. (2004). *The flow scales manual*. Morgantown, WV: Fitness Information Technology.
- Jackson, S. A., Martin, A. J., & Eklund, R. C. (2008). Long and short measures of flow: The construct validity of the FSS-2, DFS-2, and new brief counterparts. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 30(5), 561-587. doi:10.1123/jsep.30.5.561
- Johnson, D., Johnson, R., & Holubec, E. (1994). *Cooperative learning in the classroom*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Kacmarek, R. M., Soller, J. K., & Heuer, A. K. (2016). *Egan's fundamentals of respiratory care*. St. Louis, MO: Mosby.
- Kawabata, M., Mallett, C. J., & Jackson, S. A. (2008). The flow state scale-2 and dispositional flow scale-2: Examination of factorial validity and reliability for Japanese adults. *Psychology of Sport and Exercise*, 9(4), 465-485. doi:10.1016/j.psychsport.2007.05.005
- Kiili, K. (2005). Digital game-based learning: Towards an experiential gaming model. *The Internet and Higher Education*, 8(1), 13-24. doi:10.1016/

j.iheduc.2004.12.001

Lage, M. J., Platt, G. J., & Treglia, M. (2000). Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment. *The Journal of Economic Education* 31(1), 30-43.

Leung, J. Y. C., Kumta, S. M., Jin, Y., & Yung, A. L. K. (2014). Short review of the flipped classroom approach. *Med Educ*, 48(11), 1127. doi:10.1111/medu.12576

Luo, H., Yang, T., Xue, J., & Zuo, M. (2019). Impact of student agency on learning performance and learning experience in a flipped classroom. *British Journal of Educational Technology*, 50(2), 819-831. doi:10.1111/bjet.12604

Maslow, A. H. (1954). *Motivation and personality* Harper and Row. New York, NY: Harper & Brothers.

McGivney-Burelle, J., & Xue, F. (2013). Flipping calculus. *Primus*, 23(5), 477-486. doi:10.1080/10511970.2012.757571

Milman, N. B. (2012). The flipped classroom strategy: What is it and how can it best be used. *Distance Learning*, 9(3), 85-87.

Morgan, H., McLean, K., Chapman, C., Fitzgerald, J., Yousuf, A., & Hammoud, M. (2015). The flipped classroom for medical students. *Clin Teach*, 12(3), 155-160. doi:10.1111/tct.12328

O'Flaherty, J., & Phillips, C. (2015). The use of flipped classrooms in higher education: A scoping review. *The Internet and Higher Education*, 25, 85-95. doi:10.1016/j.iheduc.2015.02.002

Polit, D. F., & Beck, C. T. (2006). The content validity index: Are you sure you know what's being reported? Critique and recommendations. *Research in Nursing & Health*, 29(5), 489-497.

Procci, K., Singer, A. R., Levy, K. R., & Bowers, C. (2012). Measuring the flow experience of gamers: An evaluation of the DFS-2. *Computers in Human Behavior*, 28(6), 2306-2312. doi:10.1016/j.chb.2012.06.039

Prober, C. G., & Heath, C. (2012). Lecture halls without lectures—A proposal for medical education. *New England Journal of Medicine*, 366(18), 1657-1659.

Quint, C. L. (2015). *A study of the efficacy of the flipped classroom model in a*

- university mathematics class* (Doctoral dissertation). Available from ProQuest Dissertations and theses database (ProQuest document ID: 1695832181).
- Rodríguez, G., Díez, J., Pérez, N., Baños, J. E., & Carrió, M. (2019). Flipped classroom: Fostering creative skills in undergraduate students of health sciences. *Thinking Skills and Creativity*, 33, 100575. doi:10.1016/j.tsc.2019.100575
- Rogers, C. R. (1969). *Freedom to learn*. Columbus, OH: Charles E. Merrill.
- Rossin, D., Ro, Y. K., Klein, B. D., & Guo, Y. M. (2009). The effects of flow on learning outcomes in an online information management course. *Journal of Information Systems Education*, 20(1), 87-98.
- 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
- Schwankl, E. R. (2013). *Flipped classroom: Effects on achievement and student perception* (Doctoral dissertation). Retrieved from <https://www.proquest.com/docview/1441947201>
- Seligman, M. E. P. (2004). *Authentic happiness: Using the new positive psychology to realize your potential for lasting fulfillment*. New York, NY: Free Press.
- Strayer, J. (2007). *The effects of the classroom flip on the learning environment: A comparison of learning activity in a traditional classroom and a flip classroom that used an intelligent tutoring system* (Doctoral dissertation, The Ohio State University). Retrieved from https://etd.ohiolink.edu/apexprod/rws_olink/r/1501/10?clear=10&p10_accession_num=osu1189523914
- Ullén, F., de Manzano, Ö., Almeida, R., Magnusson, P. K., Pedersen, N. L., Nakamura, J., ... Madison, G. (2012). Proneness for psychological flow in everyday life: Associations with personality and intelligence. *Personality and Individual Differences*, 52(2), 167-172. doi:10.1016/j.paid.2011.10.003
- Van Eck, R. (2006). Digital game-based learning: It's not just the digital natives who are restless. *EDUCAUSE Review*, 41(2), 16.
- Walvoord, B. E., & Anderson, V. J. (1998). *Effective grading: A tool for learning and assessment*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.

Zheng, L., Bhagat, K. K., Zhen, Y., & Zhang, X. (2020). The effectiveness of the flipped classroom on students' learning achievement and learning motivation. *Journal of Educational Technology & Society*, 23(1), 1-15.

Effect of Flipped Classroom Model on Students' Performance in Basic Respiratory Therapy Course

Kun-Ta Lee^{*}, Pei-Jung Chen^{**}, Yun-Ting Tseng^{***}, Chen-Yin Lee^{****},
Ling-Ling Chiang^{*****}, Yen-Kuang Lin^{*****}

Abstract

This study investigated the effects of employing the flipped classroom model on students' learning of clinical practices in basic respiratory therapy. The objectives were to determine: (1) the model's effect on online learning retention, (2) whether a flipped classroom would improve students' learning, (3) whether a correlation would be evident between group performance and students' learning achievement, (4) whether a flipped classroom would strengthen students' skills, and (5) whether personal background and individual factors would be significantly related to students' performance. The sample consisted of 51 sophomore students majoring in respiratory therapy in a university in Taipei. Traditional teaching methods were applied in the control group class. The students watched online videos before class in the experimental (flipped classroom) group. The students' learning

^{*} Kun-Ta Lee: Respiratory Therapist, Respiratory Room, Taipei Medical University Shuang-Ho Hospital

^{**} Pei-Jung Chen: Homeroom Teacher, Shalun Elementary School, Taoyuan City

^{***} Yun-Ting Tseng: Respiratory Therapist, Departments of Integrated Diagnostics & Therapeutics, National Taiwan University Hospital

^{****} Chen-Yin Lee: Assistant Professor, Department of Applied Foreign Languages

^{*****} Ling-Ling Chiang: Consultant, Division of Chest Medicine, Taipei Medical University Shuang-Ho Hospital

^{*****} Yen-Kuang Lin (Corresponding Author): Associate Professor, Graduate Institute of Athletics and Coaching Science, National Taiwan Sport University

E-mail: robbinlin@ntsu.edu.tw

Manuscript received: 2021.06.05; Accept: 2022.02.18

achievements at various time points and their correlation with the online videos were explored. The factor analysis of the flipped classroom model was based on background factors, experience with online learning, group cooperation, and learning achievements. Analysis was performed using a paired sample *t*-test, Pearson's correlation, and stepwise multiple regression. The results revealed that: (1) online learning increased learning retention, (2) the flipped classroom model improved the students' learning, as indicated by the difference in pretest and posttest scores, (3) a partial relationship exists between group performance and the students' learning achievements, (4) the flipped classroom model strengthened the students' skills and enabled them to complete difficult tasks, and (5) the students' backgrounds and individual factors did not affect their performance. When implementing a flipped classroom, the instructor should focus on in-class discussion and activities.

Keywords: respiratory therapy, learning performance, flipped classroom