

教育部教學實踐研究計畫成果報告
Project Report for MOE Teaching Practice
Research Program (Cover Page)

計畫編號/Project Number：PMN1120142

學門專案分類/Division：醫護學門

執行期間/Funding Period：2023-08-01 ~ 2024-07-31

雙重翻轉教育之數位教材應用於表面解剖學

配合課程名稱: 表面解剖學

計畫主持人(Principal Investigator)：張乃仁

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：高雄醫學大學/醫學院/運動醫學系

成果報告公開日期：立即公開

民國 113 年 8 月 13 日

中文摘要

培育運動防護人才的課程包含學科與術科的訓練。然而，學生常面臨到的主要問題是要在有限的教學時間下，同時兼顧學科與術科的學習，學生難以理解，教學過程中阻礙學生的學習動機，進而影響學習成效。翻轉教學有助於改善上述的問題。傳統的翻轉教室的應用主要用於單次翻轉，也就是所謂課前預習的部分，這在學科的應用或許可顯著增加成績。不過，對於術科方面仍需有更多研究來證實其效益。因此，如何更有效率地在有限的上課時間內，讓學生在實務操作課中，不僅在學科上有紮實的知識，在術科實作上也能有正確操作的能力，這在學習動機與學習成效顯為重要。因此，本研究目的為透過雙重翻轉教學(預習+複習翻轉教室)在表面解剖學課程對於運動防護大學生提升學習動機與學習成效。本研究以修習表面解剖學之學生為調查對象。在18周課程結束後，分析學生於學習動機、核心能力、教學成效問卷、術科與學科考試滿意度問卷之差異。本研究結果顯示：(1) 可以提升學習動機 (2) 有顯著提升學習成效 ($p < 0.001$)，並具有非常高度效益值(effect size)；(3) 有80%的同學同意(含非常同意)此教學的整體效益，有82%的同學認為此教學可以增加術科表現，且提升臨床實務及了解臨床情境的比率高達98%；(4) 期末考術科成績明顯提升15%，表示使用雙重翻轉教學的學習方式對於術科有較好的成效。

中文關鍵詞: 翻轉教室教學、運動傷害、觸診、實作課程、運動醫學

英文摘要

Cultivating athletic professionals' courses include lecture discipline and technique training. However, the main issue students often face is balancing both academic and practical learning within limited teaching time. This makes it difficult for students to understand, which hinders their learning motivation and, subsequently, affects their learning outcomes. Flipped classroom teaching (FCL) helps to improve the above-mentioned problems. The application of the traditional FCL is mainly used for a one-step flip, which is the so-called preview model. Although this approach significantly increases the grades in the application of lecture, but more research is needed to confirm its benefits in technique skill assessment. Taken together, how to enable students to not only have solid knowledge of lecture but also the hand-on ability in the practical class in the limited class time. This is a critical issue in correspond to learning motivation and effectiveness. Therefore, the purpose of this study was to improve the learning motivation and learning effectiveness of athletic training college students in the course of surface anatomy through dual FCL (ie., preview + review flipped classroom). In this study, students studying Surface Anatomy course were enrolled. The differences in learning motivation, core competencies, teaching effectiveness questionnaires, and lecture exam and practice exam satisfaction questionnaires were assessed after 18-week FCL. Our results showed that (1) learning motivation can be improved. (2) There was a significant improvement in learning effectiveness ($p < 0.001$), with a very high effect size. (2) 80% of students agreed (including strongly agreed) with the overall effectiveness of this teaching, and 82% of students believed this teaching method could improve practical performance, and the rate of increased clinical practice and understanding of clinical situations was as high as 98% (3) The practical exam scores at the end of the semester increased by 15%, indicating that the dual flipped classroom teaching method had better effectiveness in palpation techniques.

英文關鍵詞: Flipped classroom teaching, Sports injury, Palpation, Hand-on practice, Sport medicine

雙重翻轉教育之數位教材應用於表面解剖學

一. 報告內文(Content)

1. 研究動機與目的

(1) 教學實踐研究計畫動機

近年來國家政策導入，讓運動防護在各大專院校相關系所在培育運動防護人才蓬勃發展。在運動防護員授證考試中，內容需包含學科與術科。其中，運動傷害防護包含：評估、處置與復健等。這些都需建構在有良好的解剖學概念，而表面解剖學(surface anatomy)是這些重要核心課程中的入門基礎，也是防護員術科檢覈考試的核心重點之一。「表面解剖學」可說是精準的觸診技巧，在每個結構對於身體區塊的定位，也就是說辨認某些結構確切的位置與深度，是對局部評估與治療的支柱。觸診的流程，包含：清楚定義目標、準備與正確擺位、正確定位解剖構造、獲得可信的結果。此門課因需先透過徒手方式，直接接觸患者需要處置的患處，藉以瞭解患處的肌肉骨骼問題，只有在仔細分辨後，辨認出病灶位置，才能找出造成此疼痛的可能構造，才有接下來的適當處置(例如：運動貼紮或復健課表等)。

然而，根據過去教學表面解剖學經驗，學生常面臨到的主要問題是要在有限的教學時間下同時兼具學科與術科的學習，學生難以理解，過程中可能阻礙學生的學習動機，進而影響學習成效。具體來說：

1. 由每個部位的小考分數得知，部分學生預習讀指定範圍，因為在沒有老師指引下會難以理解的現象；2. 精準觸診需要有正確的觸診技術和多練習的時間。然而，在現有教學時間僅有兩堂課，首先需先教授學科基本知識(包含：各關節的骨凸點、韌帶與關節、肌肉、肌腱等)後，才緊接著開始示範與實作，造成嚴重壓縮到學生練習時間；3. 學生們當下剛聽完學科內容，都還正在理解，緊接就開始要接著實務的觸診練習，顯得混亂不知道在操作什麼；4. 因為練習時間被壓縮，老師與助教在場會沒有更多時間給予確定觸診的正確性，以及延伸的臨床實務案例的分享；5. 學生們有反應，課後想要複習老師在示範操作課時的細節，沒有影音可以再次複習。綜合上述情形，可能阻礙了學生的學習動機，進而影響學習成效。

翻轉教學係指提供一個主動學習的環境，可以讓學生按照自己的節奏學習，並利用課堂時間來學習複雜的概念。目前大多數的國內外文獻對於翻轉教學方式呈現正向效益，不過大部分還是應用在學科評量(也就是看學期末筆試成績的考核)。此外，翻轉教學方式相對地應用於運動防護員課程很少(國內尚未有透過翻轉教室授課於培育運動防護員)，且也尚未用於表面解剖學觸診技巧之應用。先前國外文獻應用於運動防護學生的課程，結果發現翻轉教學對學生有幫助。不過，可能有(1) 研究樣本數太少，或僅有質性分析；(2) 在操作細膩度很難獨立再學習，這或許是僅用於單次翻轉教室(也就是預習學習)，而非有操作示範時影片再讓學生於課後複習所致；(3) 多為討論參與度，沒有進一步探討學習動機與學習後成效。

因此，綜觀上述，傳統翻轉教室主要用於單次翻轉，也就是用於課前預習的部分，這在學科的應用或許可顯著增加成績。不過，對於術科方面仍需有更多研究來證實其效益。為此，若能在操作課程時，也同時錄影，並上傳學習平台讓學生可以隨時複習，或許可達到術科能力的提升，也就是複習翻轉教室的概念。基於上述，本研究假設雙重翻轉教學(預習+複習翻轉教室)在表面解剖學課程可對於運動防護大學生提升學習動機，進而培養出學生們自主學習的能力；重要地，不僅局限於學科的能力增加，在術科的技術能力亦能提升學生的學習成效。

(2) 教學實踐研究計畫主題及研究目的

藉由翻轉教學模式(預習+複習)，讓學生們瞭解與學習身體各部位解剖構造，並可以正確執行觸診骨頭、肌肉、肌腱、韌帶與關節。

2. 文獻探討

運動防護專業人員需要學習的內容，隨著教育水平的轉變及知識的日新月異，需主動持續不斷的自我深度學習，然而要學的內容變多，但是教學時間仍沒有增加。因此，如何更有效率地在有限的上課時間內，讓學生在臨床實務操作課，不僅在學理上有紮實的知識，在術科實作上也能有正確操作的能力，這在學習成效顯為重要。翻轉教學(flipped classroom teaching)或許是個可行的教學方法。翻轉課堂是一

種教學方法，包括課堂的 3 個組成部分：課前、課中和課後 (Bergmann, 2012)。在這學習的模式中，是提供一個主動學習的環境。這個教學方式主要是融合兩種學習環境，也就是讓學生們先在非教室內，以非同步的影音方式，讓學生們在家先主動學習老師所設的核心課程(或稱為正課)，學生無法再像過去只在臺下當個沈默的旁聽者，老師也不再進行單向式的課程講授(孫遜，2022; 楊榮森，2022)。之後再加上同步課程，此時學生們會回到教室做同儕討論、實做(Hermanns, 2015)。翻轉學習模式主要是落實以學生為中心之教學理念，增加學生主動學習的動機與過程的反思，目前已被不同教育層級及領域廣泛使用，包含：醫學(Moraros, 2015; Liebert, 2016)、護理 (Presti, 2016; Hanson, 2016; Simpson, 2015)、藥學 (Koo, 2016)、體育(Østerlie, 2022)、獸醫(Mortensen, 2015)、牙醫(Park, 2015)、物理治療(Boucher, 2013; 李素，2021; 陳輝宇，2016)、運動防護(Bates, 2018; Heinerichs, 2016; Thompson, 2015) 等。大多數的文獻對於翻轉教學方式呈現正向效益 (Geist, 2015; Singla, 2016)。不同於傳統之面對面授課方式，翻轉課程為學生進入教室學習前，由老師事先提供教材影片讓學生在有空的時間聆聽學習 (Presti, 2016)。教師可自行錄製影音教材，或利用網路現有的數位教材，作為實施翻轉教室的重要教學資料庫 (McDonald, 2013)。課堂時間則由教師引導學生進行實務操作、案例討論等活動，提升學生的主動學習 (Herreid, 2013; McLean, 2016)。

翻轉教室可以讓學生按照自己的節奏學習，並利用課堂時間來學習複雜的概念 (Vogel, 2012)。此外，這樣的授課方式可以有最大限度地利用了教學時間，使學生能夠有豐富學習體驗，而不是沒有效率的被動的聽課(Boucher, 2013)。在醫學系的應用方面：在骨科學評估透過翻轉教室授課，結果發現可顯著改善詢問病史(history taking)的測驗成績 (Bhai, 2021)。應用在人體解剖學(human anatomy)課程，透過網路教學方式(web-based learning)不僅可以提升成績，亦可增加學生參與課程的意願(Yang, 2020)。在護理系的應用方面：透過事先拍攝護理技術教學影片，引導護理系學生於實習前先線上自學及自我練習與團體課室技術演練後，有助於促進護理學生實習前自我學習及建構專業技術能力(劉莉妮，2019)。近期一篇統合分析近 10 年來護理生接受翻轉教育的方式，結果顯示可改善學生的表現(Barranquero-Herbosa, 2022)。此外，學生和老師都滿意這樣的教學方式。用於體育課(physical education)的應用：一篇 2022 年回顧性研究分析 16 篇研究，發現翻轉教育對於學生有正向的效益(quality of learning)，主要是因為增加了內在與外在動機(intrinsic / extrinsic motivation)(Østerlie, 2022)。在運動防護生的應用：Bates 學者透過質性分析 15 位修習運動防護課程，發現翻轉教學對學生有幫助。不過，這篇研究樣本數太少，且僅有質性分析 (Bates, 18)。Thompson 學者用翻轉教室於大二骨科學評估課程，結果發現可提升課程參與度。不過，作者也提到這些技術在運動防護操作課的學生中，經常會遇到一些阻力，尤其是在操作細膩度很難獨立學習(Thompson, 2015)。這可能僅用於單次翻轉教室(也就是預習學習)，而非有操作示範時影片再讓學生於課後複習所致。此外，此研究沒有進一步探討學習動機與學習後的成效。Heinerichs 學者建議透過混和教學(Heinerichs, 2016)也就是透過線上與面對面授課，可以提高學習的成效。因為單純透過翻轉課堂不能確保學生於課前是否都能符合規範的參與，且學生可能沒有動力持續參與和完成老師所指定的學習任務。

此外，儘管翻轉課堂已被證明是一種有益的教學方法，但也存一些分歧的結果。翻轉教室應用在不同的醫學專業課程，學者指出特別不能僅用筆試成績來評量翻轉教育後的學習成效。在急診醫學實習生，對於筆試成績沒有顯著改善(Heitz, 2015)，可能是這是操作課無法單純用筆試考試得知學生的能力。在物

理治療學生的應用：在一年級的肌肉骨骼課程中，與前一學年度(傳統教學法)相比，透過翻轉教學學生們喜歡這個學習方式，但是學期筆試成績卻沒有統計上的差異。在藥理學系之應用：在2018年一項統合性分析(meta-analysis)比較了藥學院環境中的傳統與翻轉課堂教育，發現期末考試成績之間沒有顯著差異(Gillette, 2018)。

綜觀上述，多數翻轉教育研究應用在醫學系或護理科系、藥理學科、物理治療學系。相對地應用於運動防護員課程很少，且尚未用於表面解剖學觸診技巧之應用。而且，不能僅靠學科成績來評論學期成效。此外，根據文獻回顧，傳統翻轉教室主要是僅將授課內容預先錄製提供學習學科方面，然而，在示範操作上的細節與注意事項，學生則較無法再次得到複習，這因此可能影響學生持續參與學習的動機，進而影響學習成效。換句話說，當今翻轉教室的應用主要用於單次翻轉，也就是用於課前預習的部分，這在學科的應用或許可顯著增加成績。不過，對於術科方面仍需有更多研究來證實其效益。因此，若能在操作課程時，也同時錄影，並上傳學習平台讓學生可以隨時複習，或許可達到術科能力的提升，也就是複習翻轉教室的概念。因此，本研究擬探討雙重翻轉教學在表面解剖學課程對於運動防護大學生之學習動機和學習成效之效益。

3.研究問題

藉由翻轉教學模式(預習+複習)，讓學生們瞭解與學習身體各部位解剖構造，並可以正確執行觸診骨頭、肌肉、肌腱、韌帶與關節。

4.研究設計與方法

(1) 研究設計說明

教學目標：藉由翻轉教學模式(預習+複習)，讓學生們瞭解與學習身體各部位解剖構造，並可以正確執行觸診骨頭、肌肉、肌腱、韌帶與關節。

教學方法：藉由翻轉教學方式(預習+複習)，由老師於上課前一周事先提供自行錄製影音教材影片，讓學生們先在非同步平台自我學習，作為實施翻轉教室的教學資料庫。課堂時間會先小考，以瞭解學生每個人體部位主動學習的狀況。測驗後，由教師與教學助教群開始實務操作與分享臨床實例(同步有示範操作錄影)，接著由學生分組操作練習，教師與助教從旁確認操作之正確性，最後將示範錄影的影片上傳至學生學習平台提供複習。

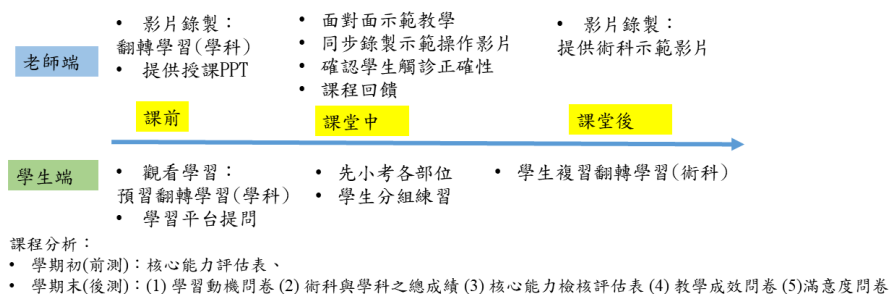
考核方式：

自我效能評估：評量核心能力的提升；**學習成效評估**：課堂小考、期中考、期末考

(2) 研究步驟說明

A.研究架構

本研究已通過高雄醫學大學人體試驗審查委員會(IRB編號：KMUHIRB-SV(I)-20230059)



項目	老師端的任務與責任	學生端的任務與責任
第一階段：線上學習 (預習翻轉)	事先錄製教學影片，並提早一周準時上傳於高雄大學數位學習平台。準備每個部位的小考題目，藉以確保得知學生事先學習的成效。	觀看學習影片，並於上課時進行小考測驗。
第二階段：課程提問	學生於數位平台上或通訊軟體程式(如：臉書、Line 群組)提問。經統整提問並回答學生的問題，藉以確保學習與理解的正確性。	主動提出問題，於老師解答後筆記下來
第三階段：實務操作 (同步錄影)	老師面對面示範並同步錄影，及分享臨床案例。在學生練習過程中，老師與助教群隨時關心操作情形	學生們分組主動練習與發問
第四階段：課程回饋	學生操作練習後，老師再給予回饋。回饋過程中，可點出學生常見的問題；同時不斷地鼓勵學生，肯定學生在練習上的付出。	學生們互相觸診，互相指導學習，確保每位同學都有練習與被練習觸診
第五階段：線上學習 術科(複習翻轉)	老師面對面示範同步錄影的影片上傳於高雄大學數位學習平台	學生們將上課示範內容做複習

B.研究問題

藉由翻轉教學模式(預習+複習)，讓學生們瞭解與學習身體各部位解剖構造，並可以正確執行觸診骨頭、肌肉、肌腱、韌帶與關節。

C.研究範圍

本課程主要由主負責老師授課(亦及申請人)，完成每週一次，每次兩堂課，每堂課50分鐘，共計18週的課

程。每週同學需配合上課進度的預錄影片進行預習，課堂講解會著重於較常使用的觸診位置及常見問題進行說明，並實際觸診作為示範(配合錄影)，最後讓同學分組進行練習。

D.研究對象與場域

教案拍攝場域為高雄醫學大學國際學術研究大樓運動醫學系系教室。研究對象為高雄醫學大學學士班112-2學期表面解剖學修課學士班學生。本課程為必修課，研究對象為運動醫學系一年級學生，礙於高醫運醫一年級只有一班，因此較難以再分組(實驗組與控制組)做比較，因此本研究將採單一組前後測方式做研究(one-group pretest-posttest design)。

E.研究方法與工具

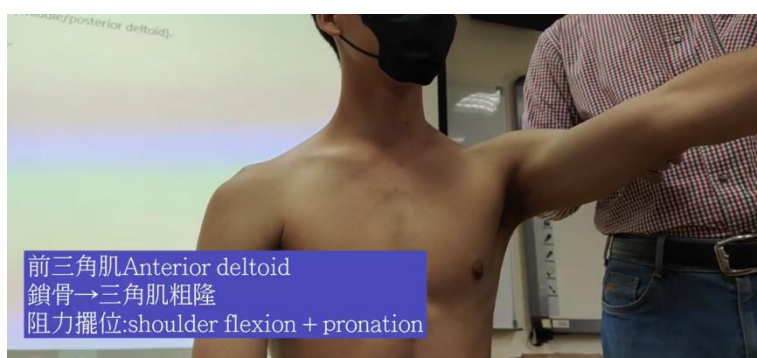
評量工具包含：(1) 核心能力檢核(學期初與學期末)：自我效能評估評估表，表1；(2) 教學成效問卷(期末)(表2，問卷題目修改自劉莉妮，2019)；使用的問卷為李克特式量表（Likert-type scale），1代表非常不同意、5分代表非常同意；(3)筆試考試滿意度問卷調查，表3；(4)術科考試滿意度問卷調查，表4；(5)學習動機量表，表5

擷取影片畫面：

影片1: 教案內容 (肩部骨頭)



影片2: 教案內容(肩部肌肉)



影片3: 教案內容 (肘部骨頭)



影片2: 教案內容(肘部肌肉)



表1自我效能評估評估表 (核心能力檢核)

核心能力檢核 (題目)	非常不同意	不同意	無意見	同意	非常同意
1. 我能正確執行肩膀骨頭的觸診	①	②	③	④	⑤
2. 我能正確執行肩膀肌肉的觸診	①	②	③	④	⑤
3. 我能正確執行肩膀肌腱的觸診	①	②	③	④	⑤
4. 我能正確執行肩膀韌帶與關節的觸診	①	②	③	④	⑤
5. 我能正確執行手肘骨頭的觸診	①	②	③	④	⑤
6. 我能正確執行手肘肌肉的觸診	①	②	③	④	⑤
7. 我能正確執行手肘肌腱的觸診	①	②	③	④	⑤
8. 我能正確執行手肘韌帶與關節的觸診	①	②	③	④	⑤
9. 我能正確執行前臂骨頭的觸診	①	②	③	④	⑤
10. 我能正確執行前臂肌肉的處診	①	②	③	④	⑤
11. 我能正確執行前臂肌腱的觸診	①	②	③	④	⑤
12. 我能正確執行手部(含手腕)骨頭的觸診	①	②	③	④	⑤
13. 我能正確執行手部(含手腕)肌肉的觸診	①	②	③	④	⑤
14. 我能正確執行手部(含手腕)肌腱的觸診	①	②	③	④	⑤
15. 我能正確執行手部(含手腕)韌帶與關節的觸診	①	②	③	④	⑤
16. 我能正確執行頭顏骨頭的觸診	①	②	③	④	⑤
17. 我能正確執行頭顏肌肉的觸診	①	②	③	④	⑤
18. 我能正確執行軀幹骨頭的觸診	①	②	③	④	⑤
19. 我能正確執行軀幹肌肉的觸診	①	②	③	④	⑤
20. 我能正確執行髖部骨頭的觸診	①	②	③	④	⑤
21. 我能正確執行髖部肌肉的觸診	①	②	③	④	⑤
22. 我能正確執行大腿骨頭的觸診	①	②	③	④	⑤
23. 我能正確執行大腿肌肉的觸診	①	②	③	④	⑤
24. 我能正確執行大腿肌腱的觸診	①	②	③	④	⑤
25. 我能正確執行膝蓋骨頭的觸診	①	②	③	④	⑤
26. 我能正確執行膝蓋肌腱的觸診	①	②	③	④	⑤
27. 我能正確執行韌帶與關節的觸診	①	②	③	④	⑤
28. 我能正確執行小腿骨頭的觸診	①	②	③	④	⑤
29. 我能正確執行小腿肌肉的觸診	①	②	③	④	⑤
30. 我能正確執行小腿肌腱的觸診	①	②	③	④	⑤
31. 我能正確執行足踝骨頭的觸診	①	②	③	④	⑤
32. 我能正確執行足踝肌肉的觸診	①	②	③	④	⑤
33. 我能正確執行足踝肌腱的觸診	①	②	③	④	⑤
34. 我能正確執行足踝韌帶與關節的觸診	①	②	③	④	⑤

表2教學成效問卷

題目	非常不同意	不同意	無意見	同意	非常同意
1. 透過雙重翻轉教學有助於提升我執行觸診的技巧	①	②	③	④	⑤
2. 透過雙重翻轉教學對我的專業學習有實質幫助	①	②	③	④	⑤
3. 透過雙重翻轉教學有助於促進我的主動學習	①	②	③	④	⑤
4. 透過雙重翻轉教學有助於提升我的學習動機	①	②	③	④	⑤
5. 透過雙重翻轉教學讓我學習連結學理與實務操作	①	②	③	④	⑤
6. 透過雙重翻轉教學提升我執行實務操作之自信	①	②	③	④	⑤
7. 整體效益	①	②	③	④	⑤

表3筆試考試滿意度問卷

題目(以下題目是針對學科)	非常不同意	不同意	無意見	同意	非常同意
1. 我認為我今天的筆試表現可以及格通過	①	②	③	④	⑤
2. 這次筆試考題難度適中，符合上課所學	①	②	③	④	⑤
3. 我覺得這樣的考試可提升臨床學科的知識	①	②	③	④	⑤
4. 我認為筆試的考試能幫我瞭解臨床情境下的反應	①	②	③	④	⑤
5. 翻轉教室授課對於我考筆試有幫助	①	②	③	④	⑤
6. 我會推薦別人利用翻轉教室學習來提升學科的能力	①	②	③	④	⑤

表4術科考試滿意度問卷

題目(以下題目是針對術科)	非常不同意	不同意	無意見	同意	非常同意
1. 我認為我今天的術科表現可以及格通過	①	②	③	④	⑤
2. 這次術科考題難度適中，符合上課所學	①	②	③	④	⑤
3. 我覺得這樣的考試可提升臨床實務的能力	①	②	③	④	⑤
4. 我認為術科的考試能幫我瞭解臨床情境下的反應	①	②	③	④	⑤
5. 翻轉教室授課對於我考術科有幫助	①	②	③	④	⑤
6. 我會推薦別人利用翻轉教室學習來提升術科的能力	①	②	③	④	⑤

表5學習動機量表

分量表	題目	分數(1=與我完全不符；7=與我完全相符)
自我效能	我確定我可以瞭解這門課學科最困難的部分	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
	我有信心可以學會這門課所教的基本觀念	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
	我有信心可以瞭解老師這門課裡所教複雜內容	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
	我有信心這門課的考試表現優異	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
	我確定我能精通這門課所教的技能	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
	在這門課中，我相信我會得到優異成績	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
	我預期在這門課中表現良好	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
	考慮到這門課的困難程度和我個人的技巧，我想會表現良好	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
內在價值	1. 我對這門課的內容很有興趣	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
	2. 我喜歡這門課的內容	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
	3. 學會這門課的內容對我是重要的	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
	4. 瞭解這門課的內容對我是重要的	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
	5. 我認為我可以把在這門課所學到的，應用到別的課程中	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
	6. 我認為學習這門課的內容對我是有用處的	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
考試焦慮 *反向題	*1. 在「術科」考試當時，我會想到：和其他同學相比我是多麼差勁	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
	*2. 在「術科」考試當時，我會一邊作答一邊想到我不會的題目	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
	*3. 在「術科」考試當時，我會想到考不好的後果	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
	*4. 在「術科」考試當時，我會感覺不自在，渾身不舒服	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
	*5. 在「術科」考試當時，我覺得心跳很快	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

F. 資料處理與分析

本研究以SPSS 20.0 Windows依資料的性質做描述性統計分析。類別資料以次數(n)和百分比(%)呈現，常態分布的連續資料以平均數和標準差呈現。然後，以配對樣本 t 檢定來比較學生於課程前後在問卷表得分上的差異，當 $P < 0.05$ 則代表有統計差異。此外，計算前後測之效果量(effect size)使用cohen's d值表示，當 $d=0.2$ 代表效果小； $d=0.5$ 代表效果中等； $d=0.8$ 代表效果大。

G. 實施程序

本研究採用五階段模式試圖來克服需要操作課的學習方式，包含：線上學習(預習翻轉)、課程提問、實務操作(且錄影)、課程回饋、線上學習術科(複習翻轉)。老師會於上課前一周事先提供自行錄製影音教材影片，讓同學先在非同步平台自我學習。課堂時間會先小考，了解同學每個部位的主動學習狀況。測驗後，由教師與教學助教開始實務操作與分享臨床實例，此外，將會有同步示範錄影，之後，同學開始分組操作練習，老師與助教從旁確認操作之正確性，最後將示範錄影的影片上傳至學生學習平台提供同學複習。

(3) 研究範圍及對象

研究對象為高雄醫學大學學士班112-2學期表面解剖學修課學士班學生。運動傷害防護不管是評估、處置或復健等，都需建構在有好的解剖學概念，而表面解剖學(surface anatomy)是這些重要核心課程中的入門基礎，也是防護員術科檢覈考試的核心重點之一，因此將雙重翻轉教學應用在入門課程。未來將可應用於相關科系所(例如:物理治療學系、職能治療學系、運動保健系...等培育醫事人員或運動防護員)

(4) 具體成效(量化分析)

以成對樣本T檢定分析學期前後的自我效能效益，結果顯示後測相較於前測的平均分數均顯著增加1~2分 ($p < 0.001$)，並具有非常高度效益值(effect size)，如表6，表示雙重翻轉教學顯著正面提升學生的自我效能(核心能力)，但在肌肉觸診似乎比骨頭觸診難度高。有高達80%的同學同意(含非常同意)此教學的整體效益，如表7。有82%以上的同學認為雙重翻轉教學可以增加術科表現，且提升臨床實務及了解臨床情境的比率高達98%，如表9。在筆試表現方面只有62%的人認為筆試表現及格，但在提升臨床實務及了解臨床情境的比率分別為89%及91%，如表8。利用學期成績作為應變數，學習動機的分量表分數作為自變數，在自我核心量表($p = 0.002$)與考試焦慮量表($p = 0.024$)皆有顯著差異，表示學習動機與學習成效有關。期末考的總成績相比期中考提升9%，跑台成績提升15%，筆試成績較少提升，如表11。綜上所述，使用雙重翻轉教學的學習方式對於術科有較好的成效。整學期一共有21段影片，包含學科影片11段，影片時長為7小時；術科影片10段，影片時長為3小時，整學期同學觀看總時數為1248小時，平均每人看了27小時；觀看總次數為7402次，平均160次，表示同學觀看影片意願很高，可以接受課前預習課後複習的學習方式，如表12。

表 6 自我效能評估評估表 (核心能力檢核)之結果分析

自我核心能力 (n=43)					
	期初	期末	t 值	p 值	Effect size
1. 我能正確執行肩膀骨頭的觸診	1.51 ± 0.67	4.35 ± 0.57	-20.721	<0.001	0.92
2. 我能正確執行肩膀肌肉的觸診	1.53 ± 0.70	4.14 ± 0.56	-18.906	<0.001	0.90
3. 我能正確執行肩膀肌腱的觸診	1.33 ± 0.61	3.95 ± 0.72	-17.648	<0.001	0.89
4. 我能正確執行肩膀韌帶與關節的觸診	1.37 ± 0.54	4.12 ± 0.63	-19.946	<0.001	0.92
5. 我能正確執行手肘骨頭的觸診	1.58 ± 0.82	4.33 ± 0.61	-17.544	<0.001	0.89
6. 我能正確執行手肘肌肉的觸診	1.47 ± 0.67	4.05 ± 0.72	-17.688	<0.001	0.88
7. 我能正確執行手肘肌腱的觸診	1.44 ± 0.63	4.00 ± 0.69	-17.969	<0.001	0.88
8. 我能正確執行手肘韌帶與關節的觸診	1.42 ± 0.63	4.07 ± 0.67	-19.389	<0.001	0.90
9. 我能正確執行前臂骨頭的觸診	1.63 ± 0.90	4.35 ± 0.81	-14.164	<0.001	0.85
10. 我能正確執行前臂肌肉的觸診	1.58 ± 0.91	4.09 ± 0.75	-14.426	<0.001	0.83
11. 我能正確執行前臂肌腱的觸診	1.44 ± 0.67	4.09 ± 0.72	-17.433	<0.001	0.89
12. 我能正確執行手部(含手腕)骨頭的觸診	1.53 ± 0.85	4.28 ± 0.88	-15.558	<0.001	0.85
13. 我能正確執行手部(含手腕)肌肉的觸診	1.44 ± 0.73	4.05 ± 0.84	-16.634	<0.001	0.86
14. 我能正確執行手部(含手腕)肌腱的觸診	1.40 ± 0.54	4.05 ± 0.82	-19.389	<0.001	0.89
15. 我能正確執行手部(含手腕)韌帶與關節的觸診	1.42 ± 0.73	4.02 ± 0.83	-16.271	<0.001	0.86
16. 我能正確執行頭顏骨頭的觸診	1.35 ± 0.61	3.95 ± 0.84	-17.023	<0.001	0.87
17. 我能正確執行頭顏肌肉的觸診	1.35 ± 0.53	3.58 ± 0.98	-14.039	<0.001	0.82
18. 我能正確執行軀幹骨頭的觸診	1.40 ± 0.66	4.19 ± 0.63	-20.609	<0.001	0.91
19. 我能正確執行軀幹肌肉的觸診	1.42 ± 0.66	4.19 ± 0.55	-24.171	<0.001	0.92
20. 我能正確執行髖部骨頭的觸診	1.40 ± 0.66	4.21 ± 0.71	-19.270	<0.001	0.90
21. 我能正確執行髖部肌肉的觸診	1.37 ± 0.62	4.16 ± 0.61	-20.013	<0.001	0.92
22. 我能正確執行大腿骨頭的觸診	1.33 ± 0.52	4.37 ± 0.58	-24.508	<0.001	0.94
23. 我能正確執行大腿肌肉的觸診	1.44 ± 0.77	4.16 ± 0.75	-17.305	<0.001	0.87
24. 我能正確執行大腿肌腱的觸診	1.42 ± 0.82	4.19 ± 0.73	-17.033	<0.001	0.87
25. 我能正確執行膝蓋骨頭的觸診	1.49 ± 0.88	4.40 ± 0.69	-15.487	<0.001	0.88
26. 我能正確執行膝蓋肌腱的觸診	1.42 ± 0.66	4.21 ± 0.74	-18.061	<0.001	0.89
27. 我能正確執行膝蓋韌帶與關節的觸診	1.42 ± 0.76	4.21 ± 0.71	-17.278	<0.001	0.88
28. 我能正確執行小腿骨頭的觸診	1.49 ± 0.83	4.44 ± 0.59	-16.787	<0.001	0.90
29. 我能正確執行小腿肌肉的觸診	1.60 ± 0.88	4.16 ± 0.65	-15.282	<0.001	0.86
30. 我能正確執行小腿肌腱的觸診	1.37 ± 0.49	4.21 ± 0.71	-20.135	<0.001	0.92
31. 我能正確執行足踝骨頭的觸診	1.49 ± 0.70	4.47 ± 0.59	-19.297	<0.001	0.92
32. 我能正確執行足踝肌肉的觸診	1.37 ± 0.49	4.21 ± 0.71	-20.721	<0.001	0.92
33. 我能正確執行足踝肌腱的觸診	1.42 ± 0.63	4.14 ± 0.68	-19.100	<0.001	0.90
34. 我能正確執行足踝韌帶與關節的觸診	1.49 ± 0.83	4.21 ± 0.67	-17.305	<0.001	0.87

註：使用成對樣本T檢定分析；Effect size使用cohen's d值

表 7 教學成效回饋之結果分析

教學成效 (n=44)							
	1.透過雙重翻轉教學有助於提升我執行觸診的技巧	2.透過雙重翻轉教學對我的專業學習有實質幫助	3.透過雙重翻轉教學有助於促進我的主動學習	4.透過雙重翻轉教學有助於提升我的學習動機	5.透過雙重翻轉教學讓我學習連結學理與實務操作	6.透過雙重翻轉教學提升我執行實務操作之自信	7.整體效益
非常不同意	0	0	0	0	0	0	0
不同意	0	0	1	2	1	0	1
無意見	2	4	5	7	4	4	1
同意	24	18	20	17	20	22	19
非常同意	18	22	18	18	19	18	23

表 8 筆試考試滿意度回饋之結果分析

筆試考試滿意度 (n=45)						
	1. 我認為我今天的筆試表現可以及格通過	2. 這次筆試考題難度適中，符合上課所學	3. 我覺得這樣的考試可提升臨床學科的知識	4. 我認為筆試的考試能幫我瞭解臨床情境下的反應	5. 翻轉教室授課對於我考筆試有幫助	6. 我會推薦別人利用翻轉教室學習來提升學科的能力
非常不同意	0	0	0	0	0	0
不同意	4	5	0	1	1	2
無意見	13	8	5	3	6	5
同意	20	25	28	29	23	23
非常同意	8	7	12	12	15	15

表 9 術科考試滿意度回饋之結果分析

術科考試滿意度 (n=45)						
	7.我認為我今天的術科表現可以及格通過	8.這次術科考題難度適中，符合上課所學	9.我覺得這樣的考試可提升臨床實務的能力	10. 我認為術科的考試能幫我瞭解臨床情境下的反應	11. 翻轉教室授課對於我考術科有幫助	12.我會推薦別人利用翻轉教室學習來提升術科的能力
非常不同意	1	0	0	0	0	0
不同意	2	0	0	0	0	0
無意見	5	2	1	1	3	2
同意	20	26	18	21	22	21
非常同意	17	17	26	23	20	22

表10學期成績變化

	變化量%	t 值	p 值	Effect size
跑台成績	115 ± 0.33	-3.545	0.001	0.30
筆試成績	100 ± 0.25	-0.088	0.93	0.00
平均	109 ± 0.20	-3.139	0.003	0.22

表12 數位教材觀看統計

	教材名稱	教材時長(分)	閱讀次數(次)	閱讀時數(小時)
學 科 影 片	預習_肘腕肌肉	56	366	84
	預習_肘腕骨頭	45	236	63
	預習_肩膀肌肉	45	355	80
	預習_肩膀骨頭	36	442	102
	預習_軀幹骨頭肌肉	47	423	80
	預習_頭顏肌肉	24	314	47
	預習_頭顏骨	23	287	28
	預習_髕膝肌肉學科	44	287	28
	預習_髕膝骨頭學科	30	242	54
	預習_小腿踝肌肉學科	37	297	53
	預習_小腿踝骨頭學科	52	247	35
	總計	439	3496	655
術 科 影 片	複習_小腿肌肉觸診	5	380	103
	複習_肘腕肌肉觸診	19	488	102
	複習_肘腕骨頭觸診	12	294	59
	複習_肩膀肌肉觸診	26	509	79
	複習_肩膀骨頭觸診	14	498	54
	複習_足踝骨頭觸診	11	388	41
	複習_軀幹觸診	15	434	47
	複習_髕膝觸診	14	517	69
	預習_小腿踝補充影片	23	193	20
	預習_髕膝補充影片	25	205	18
	總計	164	3906	593

5.教學暨研究成果

(1)教學過程與成果



老師指導執行情況



助教協助指導執行情況



配合影片進行觸診

(2)教師教學反思

教師端：

有別於其他翻轉教育的方式與教材，本研究都由申請者主授課，採用預習翻轉學習**一旦還有面對面示範教學—複習翻轉學習模式**。老師事先錄製教學影片，並提早一周準時上傳於高雄大學數位學習平台，讓學生觀看學習影片(預習翻轉)與提問，並於上課時進行小考測驗。接著，老師面對面實地示範並同步錄影，並適時分享臨床案例。在學生練習過程中，學生們分組主動練習與發問，確保每位同學都有練習與被練習觸診，老師與助教群隨時關心操作情形與確認觸診正確性，並於課程結束給予回饋(例如：點出同學們常犯錯或可以精進的以及可不斷地鼓勵學生，肯定學生在練習上的付出。最後，面實地示範同步錄影的影片上傳於高雄大學數位學習平台，讓學生們得以再次複習上課操作內容的細節。然而，此教學方式老師端的負荷會需要較大，需要提前建構與錄製影片，並且將錄影後的影片後製編輯與加上圖片註解，並於讓大家足以預習和複習的時間內上傳學習內容。若未來有需要此雙重翻轉教育的教師，這部分可能需要納入考量。

助教端：

在協助教學的過程中，發現同學其實上手的很快，因為示範完馬上就可以練習，所以記憶很深刻，觸診的位置也正確。同學們普遍遇到的問題是不確定自己觸診的位置是否正確，及如何利用教材來讀表面解剖學。可能的原因是同學常常會跟相同的人練習，這樣會發生換一個人就不會觸診的問題，即使授課當下可以吸收，但課程結束後再複習時就會發現「好像跟上課摸的不一樣」。解決這個問題的方法就是在錯誤中學習以及多觸診不同的人。也透過自身的經驗告訴同學們讀解剖學的方法—把骨頭與肌肉當成地圖，希望透過好玩的方式，來減少讀書的壓力，另外，也有建立學習群組，提供同學多方學習的管道，增加讀解剖的動機。

(3)學生學習回饋(質性結果)

課程結束後，學生以匿名方式針對本學期藉由雙重翻轉教學對表面解剖學成效給予的心得回饋。整體而言，對於此課程設計給予高度評價，透過課前的課程大綱描述、上課時的重點提醒及實作示範、實作練習以及課後的示範影片複習，這樣的模式可以增加課程的理解及上課動機。

同學A：有影片可以提前預習跟課後複習非常幸福！透過影片預習再來聽老師上課對我的理解能力有幫助！課後複習課業加深我的記憶力！考前還可以全部再看一次，雙重翻轉的教學非常棒。

同學B：雙重教育可以讓學生在課程就先預習，在上課的時候較不會沒有方向，也會比

較知道老師在上什麼。此外，雙重翻轉教學讓老師有更多的時間教實作的課程，學生也會有更多的時間練習操作！

同學C：可以在任何時刻複習教授的影片，而且在沒人詢問時也可以藉由教授的影片來解決自己課業上的疑問，在課堂上可以更有效利用時間來詢問或操作練習，非常謝謝教授在課外為我們準備這些教材

同學D：我認為翻轉教育可以提昇觸診的熟悉程度及幫助定位，但對於講義的理解個人認為幫助不多，希望影片可以有更多理論上和務實上的連結。

同學E：上課未聽清楚或是老師說太快沒有記到的筆記，再反轉教學都能再次反覆複習，整體來說對學習是重要的，能誘發我們更主動的安排時間進行預習及複習的動作並加深印象。

同學F：透過預習能讓我們對課程先擁有基本的概念和想法，然後課堂上能專注於實作。我覺得對觸診很有幫助，課堂專注觸診能讓我們更熟悉如何去摸到，有問題還能請老師和助教解惑，課程影片還能一看再看，考試時複習起來很方便。

同學G：提高教學效率，教授可利用課堂時間進行更深入的指導和互動,提高整體的教學效果。但需具備一定的自學能力和主動性,否則可能無法跟上課程進度。

同學H：可以隨時看上課影片，我習慣睡覺前練習觸診，那有不懂的可能不方便問別人，直接開影片就很方便，有時候上課聽不懂的、或是錯過的重點，有影片可以一直看。

同學I：透過翻轉教育的方式，我們可以在課後重複觀看影片複習，在考前的準備也更加容易，也可以幫助我提升解剖技能，透過這樣到教學模式也能引發我去思考問題的動力。

參考文獻(References)

- 防護員長期進駐校園 體育署擴大補助 158 校—民視新聞 (2019. 9.20)
- 李素；黃紫琇。新冠肺炎疫情下線上教學翻轉教室經驗分享：以高醫物理治療實習生為例。物理治療；46 卷 4 期 (2021 / 12 / 01)，P312 - 313
- 孫遜。翻轉教學、有效結構教學及問題導向能提升大學生統計學課程學習成效嗎？跨域自學力學報 2 期 (2022/06)，117-136
- 陳輝宇；劉天慧；周鳳瑛；胡慶文；葉建男。翻轉教室於物理治療實習生之臨床教學經驗。物理治療；41 卷 2 期 (2016 / 06 / 01)，P148 – 149
- 黃惠滿；鄭夙芬。翻轉教室教學策略於護理教育課程之應用。護理雜誌；65 卷 6 期 (2018 / 12 / 01)，P5 - 12
- 劉莉妮。運用客觀結構式臨床技能測驗結合翻轉教學於護理課程之教學成效探討。台灣擬真醫學教育期刊；6 卷 2 期 (2019 / 12 / 01)，P4 - 14
- 楊榮森。教學實踐研究計畫分享：翻轉無動力世代的教學嘗試。評鑑雙月刊第 100 期目錄，2022-11-01。
- 鄭麗娟；陳佳蓉；辜美安。林詩淳專科護理師參加虛擬病人教育訓練之學習動機。澄清醫護管理雜誌；18 卷 1 期 (2022 / 01 / 01)，P49 - 59)
- Barranquero-Herbosa, M., Abajas-Bustillo, R., Ortego-Maté, C. Effectiveness of flipped classroom in nursing education: A systematic review of systematic and integrative reviews. *Int J Nurs Stud*. 2022 Nov;135:104327.
- Bates, D.K., Flipped Classroom in an Orthopaedic Assessment Course: Students' Perspective. *Athletic Training Education Journal*, 2018. 13(4): p. 324-331.
- Bergmann, J., Sans A. Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Everyday. Washington, DC: ISTE; and Alexandria, VA: ACSD;2012.
- Bhai, S.A., Brian Poustinchian, P. The flipped classroom: a novel approach to physical examination skills for osteopathic medical students. *J Osteopath Med*, 2021. 121(5): p. 475-481.
- Boucher, B., Robertson, E.K., Wainner, R.S., & Sanders, B. (2013). “Flipping” Texas State University’s Physical Therapist Musculoskeletal Curriculum: Implementation of a Hybrid Learning Model. *Journal of Physical Therapy Education*, 27, 72–77.
- Geist, M. J., Larimore, D., Rawiszer, H., & Al Sager, A. W. (2015). Flipped versus traditional instruction and achievement in a baccalaureate nursing pharmacology course. *Nursing Education Perspectives*, 36(2), 114–115.
- Gillette, C., Rudolph, M., Kimble, C., Rockich-Winston, N., Smith, L., Broedel-Zaugg, K. A meta-analysis of outcomes comparing flipped classroom and lecture. *Am J Pharmaceut Educ* 2018;82:6898.
- Hanson, J. Surveying the experiences and perceptions of undergraduate nursing students of a flipped classroom approach to increase understanding of drug science and its application to clinical practice. *Nurse Educ Pract*. 2016;16(1):79–85.
- Heinerichs, S., Pazzaglia, G., Gilboy, M.B. Using flipped classroom components in blended courses to maximize student learning. *Athl Train Educ J*. 2016;11(1):54–57
- Heitz, C., Prusakowski, M., Willis, G., Christopher Franck, C. Does the concept of the “flipped classroom” extend to the emergency medicine clinical clerkship? *West J Emerg Med*. 2015 Nov;16(6):851-5.
- Hermanns, M., Post, J. L., & Deal, B. (2015). Faculty experience of flipping the classroom: Lessons learned. *Journal of Nursing Education and Practice*, 5(10), 79–85.
- Herreid, C. F., & Schiller, N. A. (2013). Case studies and the flipped classroom. *Journal of College Science Teaching*, 42(5), 62–66.
- Koo, C. L., Demps, E. L., Farris, C., Bowman, J.D., Panahi, L., Boyle, P. Impact of flipped classroom design on student performance and perception in a pharmacotherapy course. *Am J Pharm Educ*. 2016;80(2):1–9.
- Liebert, C. A., Lin, D. T., Mazer, L. M., Bereksnyi, S., Lau, J. N. Effectiveness of the surgery core clerkship flipped classroom: a prospective cohort trial. *Am J Surg*. 2016;211(2):451–457.

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.

McLean, S. F. (2016). Case-based learning and its application in medical and health-care fields: A review of worldwide literature. *Journal of Medical Education and Curricular Development*, 3, 39–49.

Moraros, J., Islam, A., Yu, S., Banow, R., Schindelka, B. Flipping for success: evaluating the effectiveness of a novel teaching approach in a graduate level setting. *BMC Med Educ*. 2015;14(27):1–10.

Mortensen, C. J., Nicholson, A. M. The flipped classroom stimulates greater learning and is a modern 21st century approach to teaching today's undergraduates. *J Anim Sci*. 2015;93(7):3722–3731.

Østerlie, O., Sargent, J., Killian, C., Garcia-Jaen, M., García-Martínez, S., & Ferriz-Valero, A. (2022). Flipped learning in physical education: A scoping review. *European Physical Education Review*, 0(0). <https://doi.org/10.1177/1356336X221120939>

Park, S. E., Howell, T. H. Implementation of a flipped classroom educational model in a predoctoral dental course. *J Dent Educ*. 2015;79(5):563–570.

Presti, C. R. (2016). The flipped learning approach in nursing education: A literature review. *Journal of Nursing Education*, 55(5), 252–257.

Simpson, V., Richards, E. Flipping the classroom to reach population health: increasing the relevance. *Nurse Educ Pract*. 2015;15(3):162–167.

Singla, N., Saini, P., & Kaur, J. (2016). Evaluating the flipped vs traditional teaching method on student nurse's performance. *International Journal of Community Health and Medical Research*, 2(4), 30–37.

Soemantri, D., Geoff Mccoll, G., Dodds, A.. Measuring medical students' reflection on their learning: modification and validation of the motivated strategies for learning questionnaire (MSLQ). *BMC Med Educ* . 2018 Nov 22;18(1):274.

Thompson, G. A., Ayers, S. F. Measuring student engagement in a flipped athletic training classroom. *Athl Train Educ J*. 2015;10(4):315–322.

Vogel, L. Educators propose “flipping” medical training. *CMAJ (Can Med Assoc J)* 2012;184:E625–6.

Yang, C., Yang, X., Yang, H., Fan, Y. Flipped classroom combined with human anatomy web-based learning system shows promising effects in anatomy education. *Medicine (Baltimore)*. 2020 Nov 13;99(46):e23096.