

教育部教學實踐研究計畫**成果報告**

Project Report for MOE Teaching Practice Research Program

計畫編號/Project Number：PAG1120013

學門專案分類/Division：生技農科

計畫年度：☒112學年度一年期 ☐111學年度多年期

執行期間/Funding Period：2023.08.01 – 2024.07.31

**導入線上短片創作於微生物實驗教學 / Integrating online short video creation
into microbiology experimental teaching**

微生物學實驗 (一) / Microbiology Lab.(I)

計畫主持人(Principal Investigator)：黃崇雄

協同主持人(Co-Principal Investigator)：

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：國立臺灣海洋大學/食品科學系

成果報告公開日期：☐立即公開 ☒延後公開

繳交報告日期(Report Submission Date)：2024年8月8日

本文與附件 Content & Appendix

導入線上短片創作於微生物實驗教學 (Integrating online short video creation into microbiology experimental teaching)

一、本文 (Content)

1. 研究動機與目的 (Research Motive and Purpose)

計畫主持人於109及110學年度之微生物實驗(一)課程教學過後發現以下問題：學生無法精進操作技術、不熟悉實驗課上課方式、無主動觀察及解決問題的意願、無預習的習慣，課程進行效率不彰、參與實驗操作意願低落、同組內成員學習成效差異甚大、部分學生認為評分不公。由於110學年度課程受到疫情影響，許多課程改為線上上課。實驗課同步線上上課較為困難，成效也較差。因此，由研究生助教拍攝示範影片後編輯並上字幕，於 Tronclass 平台提供給學生參考。計畫主持人發現，研究生助教在進行示範影片之製作投入程度更高，且對實驗內容之熟悉度有較好的掌握。由於各網路平台短片已成為現代人生活娛樂及學習上不可或缺的一環，計畫主持人希望藉由導入線上短片創作於微生物實驗教學提升學生主動學習之意願及評論能力並減少學生間學習成效之落差。

本計畫以拍攝短片及短片評論做為微生物實驗(一)翻轉教學之方式，將短片創作及觀看導入課堂中。短片拍攝前之準備工作可讓同組成員共同參與並熟悉該實驗內容，為增加評論分數，拍攝短片內容須達到內容表達清晰、操作過程詳細呈現、短片內容生動吸引人、實驗結果可引起反思等。儘管很多關於以影片導向為基礎的翻轉課堂有助於學習的文章被發表，利用此概念於實驗課程的教學幾乎沒有。

本計畫之目的在於導入線上短片創作於微生物實驗教學，為一創新/新興課程方案建構，希望能藉此提升全體修課學生對此課程主動學習之熱忱、實驗操作熟練度、問題解決能力實驗結果之解讀及教學評量公平性。最後評估導入新興課程方案前後教學品質、課程效率、學生學習及實作意願、學習成效及課程評量公平性之差異。

2. 研究問題 (Research Question)

－ 學生喜愛觀看線上短片、評論甚至進行短片創作，如果依教學目標將教學設計成短片創作與評論，是不是可以可提升學生參與及學習成效？

校內傳統實驗課程資源有限，造成學生無法一再練習以精進操作技術。部分大二學生不熟悉實驗課上課方式，造成學習成效不佳，例如部分學生無主動觀察及解決問題的意願，實驗結果不符合預期只希望老師或助教直接給答案。此外，部分學生無預習的習慣，造成實驗課程效率不彰，於課堂時間內無法完成實驗流程並觀察到實驗結果。部分學生參與實驗操作意願低落，造成同組內成員學習成效差異甚大。

－ 線上創作短片的觀看與評論 是否能提高同學學習的參與度及評量的公平性？

微生物實驗(一)的實驗結果常常因為每個人操作的方式不同造成各組所得結果不同，各組成員往往僅就自己的實驗結果進行討論，而不知道其他組別在實驗過程或實驗結果的差異，不利培養學生問題解決的能力。透過線上影片的觀看與評量能豐富同學對於實驗操作中可能的變異，並反思不同實驗結果可能造成的原因。此外，實驗操作部分由於學生人數較多，需要助教協助評分。但助教評分嚴謹度差異較大，造成部分學生認為評分不公。藉由同儕評論短片的評量方式，預期可避免助教們評分嚴謹度的不同，強化本課程評量的公平性。

3. 文獻探討 (Literature Review)

儘管“翻轉課堂”作為一種新的教學模式引起了國內外眾多研究者的關注，但很少有研究關注翻轉課堂中的師生互動。Zhang 等人為了研究師生互動，採用兩種不同的教學模式，分別在同年級、同專業的兩個不同班級完成一項教學任務。在分析兩個班級拍攝的兩個影片的基礎上，藉助 FIAS (Flanders Interaction Analysis System) 對兩種方法的師生互動進行了比較。結果顯示，在傳統課堂中，教師話語佔 84.3%，學生話語佔 8.1%，無效語言工具佔 7.6%。在翻轉課堂中，教師談話的比例為 66.3%，學生談話的比例為 31.61%，無效語言的比例為 2%，表明翻轉課堂的學生更願意表達自己的想法。在翻轉課堂中教師提問的比例為 55.5%，學生發言的比例為 51.2%。而在傳統的課堂講授中，教師提問的比例為 5.8%，學生發言的比例為 3.2%。教師對學生的影響可分為直接影響和間接影響兩類。如果間接效應與直接效應之比大於1，說明教師在課堂上傾向於間接控制學生；否則傾向於直接控制學生。實驗中得到的結果表明，在傳統課堂中，這一比例為 13.8%，而在翻轉課堂中，這一比例為 102.7% [Zhang et al., 2015]。

Tse 等人的研究中，100名來自相同區域兩所學校4個班級的中學生，包括影片導向的翻轉數學班、傳統數學班、短片創作的翻轉通識教育班和傳統通識教育班，各25名學生。同一位老師在他們的課程中以傳統和影片導向為基礎的翻轉課堂進行教學。以學生填寫問卷評估學科滿意度和教師的教學效果感知。翻轉課堂的學生的滿意度和教學效果顯著高於傳統課堂。然而，以影片導向為基礎的翻轉課堂教學在增強學生學習動機方面的影響有限 [Tse et al., 2017]。Torío 的研究中表明結合影片導向及主題導向的學習安排可以成為促進知識發散到知識彙整轉變的有力工具。此外，學生在此課程中的獲得高滿意度和成就感。學生在課程中獲得的自我感知能力遠超過了傳統教學方法的類似課程 [Torío, 2019]。

Zhang 評估以影片會議的翻轉教學在傳染病課程中的訓練效果，並促進該教學模式在住院醫師標準化訓練的應用。訓練中採用垂直管理模式開展翻轉教學，傳染病課程按照內科住院醫師標準化培訓方案的要求進行。4月份受訓的住院醫師被納入試驗組，6月份受訓的住院醫師被納入驗證組，並對兩組評價指標進行比較分析。共有 43名住院醫師參加了以影片會議的翻轉教學法的傳染病課程，均來自三級醫院。試驗組 19人，驗證組 24人，分別以影片會議開展翻轉教學 31次和 24次。兩組教學計劃執行率均在 91%以上，出勤率在 98%以上；兩組出勤率差異無統計學意義。收集有效反饋問卷 952份，其中試驗組 395 份、驗證組 557 份。教學品質方面驗證組“教學態度嚴謹”、“上課準時”等指標低於試驗組。其他指標差異無統計學意義。總體評價中，兩組在“改進意見”指標上差異無統計學意義。驗證組的“表揚亮點”高於試驗組。此結果表明以影片會議的翻轉教學法對內科住院醫師開展傳染病課程訓練普遍有效，反饋良好，可行性高。該教學模式可在住院醫師標準化訓練中進一步推廣應用 [Zhang, 2022]。

Albo 等人在高等教育採用新的教學方式，目的是從傳統的課堂方法轉向強化學習。使用影片作為學習工具的最廣為人知的方法是翻轉課堂。許多情況下，學習設計中引入影片的結果最終會收斂到這種類型的方法中。本研究提出了一個案例研究，該案例研究結合了影片導向和主題式的學習方法。該課程是學生面對面在沒有講座授課下於實驗室創作小型教學主題。教學說明與主題的描述一起以視頻表示。本研究的目的是研究學生使用影片創作的行為和滿意度、他們做為教授者的學習效用。該研究採用混合方法進行，使用五種不同的工具收集定性和定量數據。結果表明，使用影片導向的學習可能不一定會在使用翻轉課堂方法時收斂。然而，影片導向可以在實作課程中作為支持工具，激勵學生更加自主、靈活和有意義的學習 [Albo et al., 2017]。

瓦倫西亞科技大學將翻轉學習應用於大學課程。為此，該校有一個計劃鼓勵和支持教師採用這種教學方法。該計劃在 2014-2015年的兩個學期中做預試驗，並在 2015-2016 學年中作為教學方式。因此，通過參與該計劃，教師可以在不同類型的翻轉學習

實施中進行選擇，有些使用影片作為學習工具，有些沒有。結果表明，學生喜歡將影片作為翻轉教學的主要工具，且影片導向的翻轉課程在學生獲得更好的參與及滿意度 [Turro et al., 2016]。

醫學教育已發展為以強調受訓者的參與。Liu 等人評估影片導向翻轉課程和手術模擬對皮膚科住院醫師教育的影響。3 個機構的 31 名一年級和二年級皮膚科住院醫師開設了基礎外科技能課程。翻轉課堂方法用在家觀看教學視頻代替了傳統的面對面授課。在這種自主學習之後，受訓者使用模擬皮膚模型進行了 3 次實做課程，並評量住院醫師在課程前後進行模擬橢圓形切除和立即修復。住院醫師完成了課前和課後調查，評估了課程的操作信心和感知價值。住院醫師的客觀結構化臨牀技能評估總分從課程前的中位數 27（四分位距 22-38.5）增加到課程後的 46（四分位距 39.5-51.5 $P < .001$ ）。住院醫師自我報告中對手術表現的信心顯著提高且高度滿意，顯示影片導向之教學和模擬對於提高皮膚科住院醫師的操作技能是有效的 [Liu et al., 2019]。

4. 教學設計與規劃 (Teaching Planning)

4.1. 教學目標與方法

每週課程學習內容同原先安排，惟期中考後之課程導入小組線上短片創作，且實驗報告繳交改為各組間線上短片評論及評分。本校 Tronclass 為短片上架及評論與評分之平台，相關內容不對非本課程相關人員開放。期中考後，每週上課前先依序進行：1. 下週課程內容說明及研究生助教上架示範短片；2. 學生預習及群組討論；3. 學生實地模擬演練。上課當天進行學生線上短片拍攝及編輯，課後三天內進行線上短片上架並於課後五天內進行它組短片之評分及開放式評論。短片評分及評論由不同組之同儕互評，分數佔原先實驗報告分數之 50%。期末考仍進行操作測驗及筆試。期末考之後由老師、助教及學生針對期中考前後教學品質、課程效率、學生學習及實作意願、學習成效及課程評量公平性差異進行問卷調查。最終計畫主持人與助教進行學習成效檢討及改善方案。

4.2. 各週課程進度與教學空間

表一. 各週課程進度

週次(堂次)	課程主題	內容【說明】	備註
1	課程簡介、分組、與操作說明	食品微生物學實驗法，2010，陳幸臣教授著。5th ed.。華香園出版社。p. 7-8	
2	器材清理和培養基製備與殺菌等操作	p. 8-9	傳統教學方式
3	1. 抹片、簡單染色及觀察 2. 革蘭氏染色	p. 21-23 p. 25-26	傳統教學方式
4	1. 細菌運動性的觀察(懸滴法和培養基法) 2. 血球計數器之觀察與計數	p. 27	傳統教學方式
5	取樣法：魚體好氣性總生菌的培養、計數與分離	p. 11-19	傳統教學方式
6	1. 抗酸性染色 2. 細菌的莢膜染色	p. 33 p. 29	傳統教學方式
7	1. 細菌內孢子的觀察 2. 鞭毛染色	p. 31 p. 35-36	傳統教學方式
8	1. 期中操作測驗 2. 問卷調查		操作測驗及問卷

9	微生物對環境中受質的水解作用：A. gelatinase; B. amylase; C, lipase	p. 37-39	短片拍攝
10	1. 醣類的發酵試驗 2. 細胞色素氧化酶與催化酶(觸酶)	p. 47-48 p. 49-50	短片拍攝
11	物質的抗菌試驗：A. 大蒜汁液; B. 洋蔥汁液; C. 抗生素(溶液或環片)	p. 51	短片拍攝
12	環境因素對細菌生長的影响試驗：A. temp.; B. pH value	p. 53-56	短片拍攝
13	1. 酵母與黴菌的計數 (I) 2. 總大腸菌群檢測 (MPN 法) (I)	p. 63-64 p. 75	短片拍攝
14	1. 酵母與黴菌的計數與形態觀察 (II) 2. 總大腸菌群檢測 (MPN)	p. 63-64 p. 75	短片拍攝
15	1. 短片評論及同儕互評 2. 問卷調查		Tronclass 系統 線上操作
16	清理微生物實驗室各班器材與廢棄物		

上課空間為本系微生物學實驗室

4.3. 學生成績考核與學習成效評量工具

期中及期末實驗操作測驗及問卷進行前後測，以評量導入短片拍攝前後之學習成效。

5. 研究設計與執行方法 (Research Methodology)

5.1. 研究架構

本研究探討大學二年級學生透過「線上短片創作」進行課前預習，課中學習與課後評量，其微生物實驗(一)的學習成效(包括課程參與及成績)是否優於傳統講述教學法。根據研究目的與文獻探討所得，規劃出本研究之研究設計與架構，如下圖所示。



圖一、研究架構圖

說明：

本研究自變項為線上短片創作課前導讀，課中學習與課後評量的實施與否，大二學生在課程

前9週的授課以傳統方式給予。而在課程後期（期中考後），實施5次線上短片創作與短片評論評量，該次學生為實驗組，比較試驗為同組前後測設計進行教學實驗，共變數為數個單元之前測得分，比較實驗組與控制組排除共變項影響下，其微生物實驗(一)課程之上課參與度與成效評量是否有顯著提升。

詳細說明如下：

一、自變項：自變項為教學導入線上短片創作活動與否（教學方式）

1. 實驗組每週2節，以課前給予示範影片、提供場地進行實地演練，課中進行短片拍攝，課後進行短片編輯、上架及評論評量方式進行，其它教學活動不變，共5次10節課。

2. 控制組每週2節，課前給予導讀預習文章，課後給予隨堂測驗評量，其它教學活動不變。

二、依變項：實驗單元與控制單元上完課後之問卷後測與評量後測得分。

三、共變項：以不同單元學生前測得分作為共變項，以統計方式排除共變量之影響因素。

四、控制變項：不同課程單元（控制組單元與實驗組單元）學生都一樣，教師也都一樣。

5.2. 研究範圍目標

本研究將透過線上短片創作與觀看評論作為課前預習，課中學習與課後評量教學方法，對大二必修微生物實驗(一)課程學生之學習動機與學習成效所產生之影響。課程上不論是教材，教師，教學資源等在實驗組與控制組間均相同，為避免因教學實驗對學生造成影響或有不公平之現象，實驗設計以時間作為分組依據，控制組為開學至期中考，實驗組為期中考至期末，實驗組和控制組上的課程單元將不相同，而課程主題不同，是否將影響研究課程設計，需要得到數據後做進一步的探討。

5.3. 研究對象與場域

本研究對象為大學二年級學生，研究中的實驗組及控制組並不實際分組，而是課程進行中前半課程為控制組，而後半課程（期中考後）為實驗組，使用時間先後來分組，控制組與實驗組為同一班學生。

表二. 研究樣本與人數

組別	人數
控制組(開學至期中考上課)	38
實驗組(期中考後上課)	38
合計	76

5.4. 研究方法與工具

本研究為量化研究法，以短片創作及觀看評論翻轉課程期望能改善學生學習成效，本研究使用之工具為「課堂參與問卷」、「期中考」、「期末考」以及「短片觀看評論」，另加入協同研究者(本系協助授課助教)之課堂觀察。課堂參與度問卷如下表，參考著名教育學者Pintrich R. R. [Pintrich. and DeGroot. 1990] 問卷設計，該問卷包含4大面向，分別為學生動機、認知策略、後設認知策略(學生處理習得資訊與檢視自己學習成效)以及分配管理，而可以檢視學生數種變數，包括自我效能(學生能否運用自身的能力，相信自己可以做到某些事情與目標的程度)、內在價值、測試焦慮、自我規範與應用技巧等，該問卷將做事當修改做為本研究問卷使用。

協同研究者(課程助教)觀察：本課程4位研究生助教過去於大二時接修過此課程。在擔任助教期間，將於課程開始前重新訓練對實驗課程操作及結果判讀之專業能力，並由此四位助教拍攝期中考後課程之示範影片。該四位助教同時有被授課及參與授課之經驗，將以課堂觀察方式記錄學生課堂上課情形進行成效評估，但不做期中考後課程之評量。

學生學習動機與課堂參與度問卷設計

(評分為7分制，1=非常不正確；7=非常正確)

1. 我喜歡課堂內容充滿挑戰性，因為這樣我可以學習到許多新事物。
2. 和同學比較起來，我預期我可以做得更好。
3. 測驗或影片拍攝時我會非常緊張，我會忘記我所學過的東西。
4. 我認為這堂課要教的內容是非常重要的。
5. 我喜歡在這堂課裡所學到的東西。
6. 我可以了解這堂課所要告訴我的重點。
7. 我認為我可以將這堂課學到的東西用在別的課程裡。
8. 我預期我這堂課將會表現得非常好。
9. 若有預習作業，我會挑選我可以學到更多東西的文章或影片，無論它需要花更多得時間。
10. 我有自信我會將作業與功課表現得非常完美。
11. 我討厭參與測驗、短片拍攝或短片評論。
12. 我認為在這堂課我可以拿到好成績。
13. 即使我評量成績不好，我還是會從錯誤的部分去學習正確的觀念。
14. 這堂課學習的內容對我來說是非常有用的。
15. 我認為課堂上學習的東西是非常有趣的。
16. 我認為我對課程內容了解程度比大部分同學還要來得深。
17. 我知道這堂課主要是要讓我學什麼東西。
18. 我很擔心考試或短片拍攝。
19. 這門課的內容對我來說非常重要。
20. 考試、短片拍攝或評論時我認為我做得不好。
21. 我會試著對自己提問，這樣才可以確定我對所學到的知識有熟悉。
22. 挑出學習時每單元每段落的重點對我來說很難。
23. 如果課程內容太難，我不是放棄就是挑簡單的學。
24. 學習時我都會把重點用自己的話或語句記下。
25. 當我準備考試或影片拍攝而複習時，我會儘可能得去記住所有應該記下的。
26. 即使課程內容非常乏味也不有趣，我仍就會努力學完。
27. 當我準備考試或拍攝短片而複習或預習時，我會反覆練習重點。
28. 在我學習前，我會預先準備。
29. 我會使用上一堂課所學過的知識去做新指派的作業。
30. 上課時常常是老師講他的，我在想我的。
31. 當我針對一個主題學習時，我會儘可能的將所有有關的事物全都關連在一起。
32. 當我讀書時，我會先讀一個段落，然後回過頭來再讀一次嘗試去了解。
33. 複習這堂課時，我會反覆誦出重點幫助記憶。
34. 我會在每一章節畫出重點來幫助學習。
35. 即使我不喜歡這堂課，我也會努力學習。
36. 當我閱讀課程內容時，我會將我已經知道的知識與課程內容連貫起來。

5.5. 量化數據處理:

量化數據包括「課堂參與問卷」、「期中考」、「期末考」、「短片觀看評論」、「完成課程實驗之時間」及協同研究者(本系協助授課助教)之課堂觀察。以統計方式排除共變量之影響因素。

5.6 統計方法

各組數據先進行組內回歸斜率同質性檢定，若 $P > 0.05$ 則表示無顯著差異，各組同質性成立，可以進行共變數分析。

(1) 進行獨立樣本單因子共變數分析，分析實驗組和控制組在前測與課後評量、期中考、期末考的後測成績是否達顯著差異。

(2) 使用 SPSS 軟體，執行一般線性模式之單變量分析，列出因子（教學方法組別），將前測設定為共變量，即可以得到 F 值。

(3) 若 F 值之顯著性 $P < 0.05$ 時即達顯著水準，則學生的成績會因教學方法不同而有所變異。

5.7. 研究實施程序

一、準備階段

1. 拍攝課程示範影片。
2. 根據相關文獻資料，評估學習動機與課堂參與度問卷之適用性。
3. 設計短片觀看評分標準。
4. 設計線上短片創作翻轉課程與傳統講敘法的教學計畫。

二、實驗階段

研究預計取5次上課共 10 小時作為控制組數據，而取 5 次導入線上短片創作與短片觀看評論共 10 小時作為實驗組數據。

5.8. 實驗流程

1. 控制組課程實施。以傳統講授及紙本報告課後評量，期中考前之課程挑 5 次，前測後測與期中成績作為傳統講敘教學數據。
2. 示範短片拍攝及短片觀看評分標準設計。
3. 期中考後進行實驗組課程實施。其前測後測與期末成績作為導入線上短片創作與短片觀看評論數據。
4. 進行課程參與問卷調查。
5. 教學評量評鑑反思。以課程結束後學生於教學系統上反饋情況作為反思，未來可透過修正，作為下次調整方向。
6. 針對前半(控制組)與後半(實驗組)學期，若成績有顯著不同者，進行訪談。

5.9. 資料處理階段

1. 課程參與問卷進行信度分析。
2. 不同教學方法，前測後測分數經統計分析後進行結果解釋，並與教學評量評鑑（評鑑教師）之結果互相佐證。
3. 做出結論與教師反思，是否新方法與舊經驗有差異。

6. 教學暨研究成果 (Teaching and Research Outcomes)

6.1. 教學過程與成果

本學期課程共有38名同學修課，分為12組，每組3-4人。前半段課程與過往學年度相同做為控制組。由老師及助教講解後，以組為單位，同學自行操作及觀察。於隔週繳交實驗報告。測驗方式於期中考週進行實體操作，並填寫問卷。

期中考後，導入線上短片創作，進行實驗組課程實施。於影片拍攝一週前，由助教拍攝示範影片並放置於本校 Tronclass 系統，供同學觀看預習。

各組主題創作分配如下：

11/21 醱類的發酵試驗：第1、4、7、10組

11/21 細胞色素氧化酶與催化酶(觸酶)：第1、4、7、10組

11/28 物質的抗菌試驗：A. 大蒜汁液；B. 洋蔥汁液；C. 抗生素(溶液或環片)：第2、5、8、11組

12/05 環境因素對細菌生長的影響試驗：A. 溫度；B. 酸鹼度：第2、5、8、11組

12/12 酵母與黴菌的計數：第3、6、9、12組

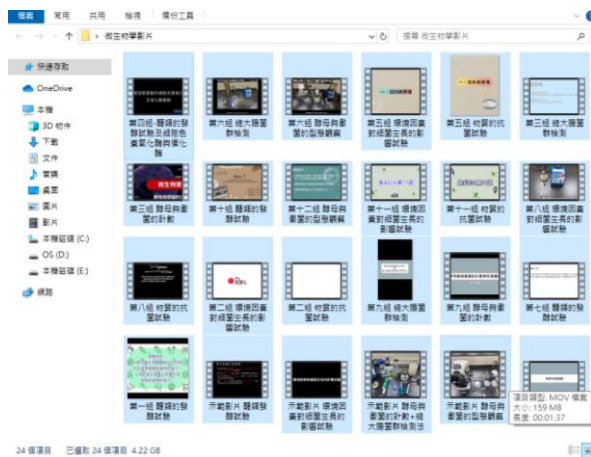
12/19 總大腸菌群檢測(MPN 法)：第3、6、9、12組

當週未進行拍攝之組別，仍須到現場操作完實驗後才可離開。

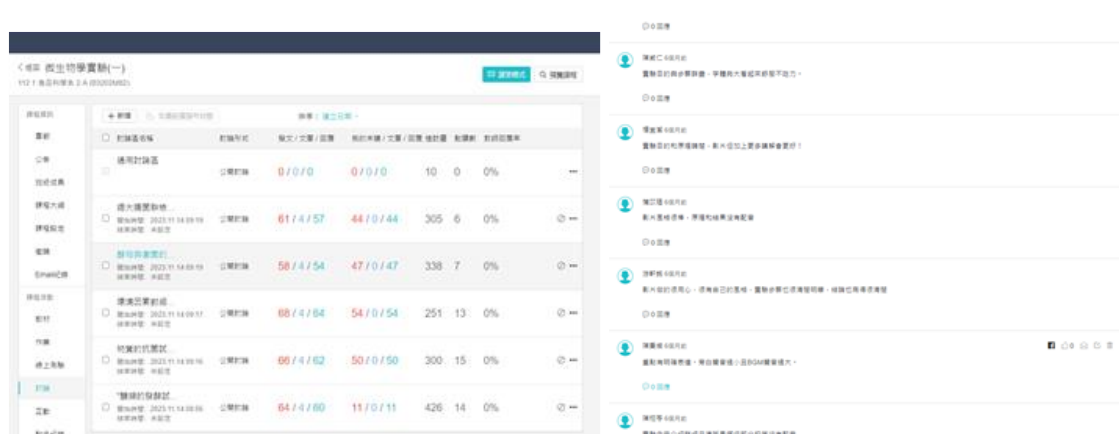
短片創作規定如下：

- 1.請同學將影片分成**目的與原理**、**實驗材料**、**實驗流程**、**結果與討論**四個部分。
- 2.影片需**錄製旁白**進行說明，現場錄製或後製皆可。
- 3.影片要在當週上完課後一週內，每組一人代表上傳至 Tronclass 的討論區。
- 4.每一位同學皆須於各組影片上傳一週內，針對各組影片留言進行評論及評分。

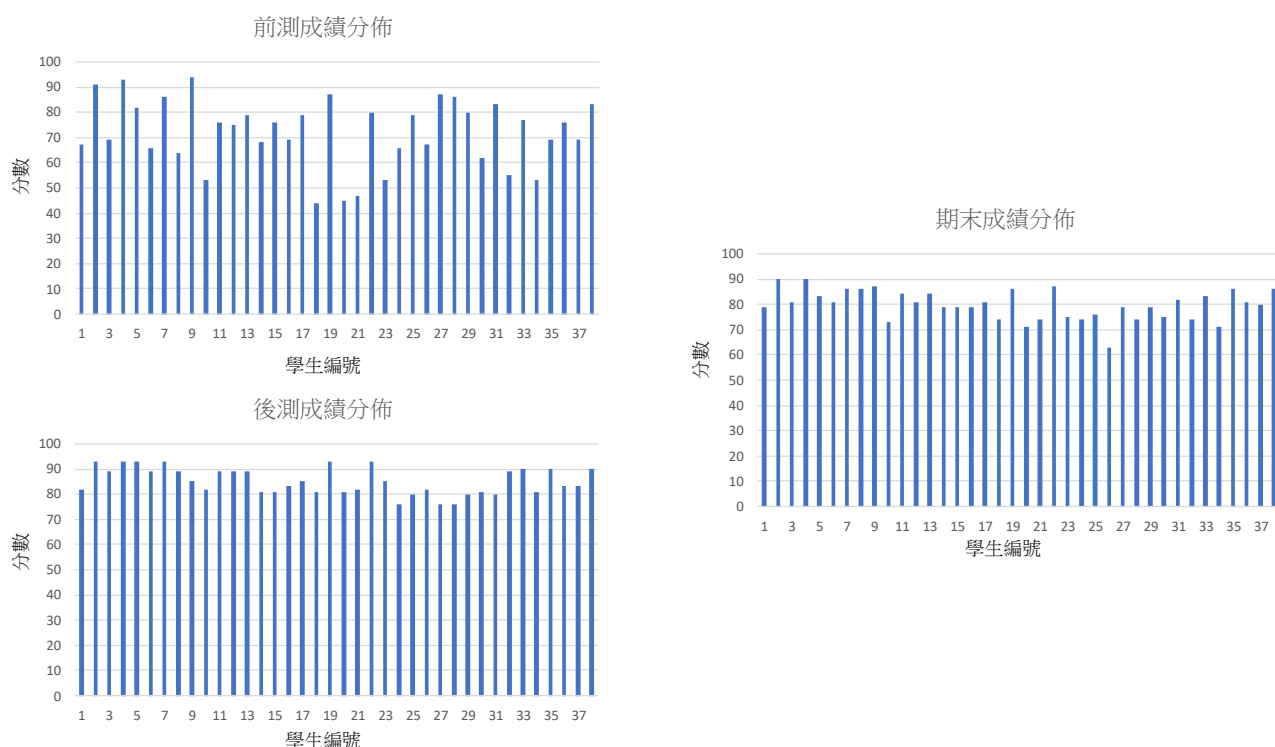
修課同學於這五週內一共創作了24部短片，並放置於 Tronclass 系統討論區供他組同學評論及評分(圖二及圖三)。部分同學願及公開評分及評論，因此統一將評分及評論設計為不公開，由老師改為匿名後再提供給影片創作同學參考。由前測及後測成績分佈可知，傳統授課方式下學生學習成效差異甚大，甚至有許多同學成績為不及格(低於60分)。導入線上短片創作後，同學學習成效差異顯著縮小，多數同學成績皆為及格(圖四)。由問卷結果可知，共有七項題目在前後測比較下具顯著差異(表三)。由具差異題目可推論導入線上影片創作學生在自信心、預期表現和面對挑戰時的態度上有顯著改善。



圖二. 本計畫學生完成24部短片之截圖。



圖三. 同學將5個主題的短片放置於 Tronclass 系統討論區供他組同學評論及評分。



圖四. 修課同學前測、後測及期末成績分佈。

表三. 前測後測具統計差異之問卷題目如下：

問卷題目	期中問卷評分		期末問卷評分	
	平均值	標準差	平均值	標準差
和同學比較起來，我預期我可以做得更好	4.556	0.241	5.111	0.186
我預期我這堂課將會表現得非常好	4.528	0.176	5.167	0.189
即使我評量成績不好，我還是會從錯誤的部分去學習正確的觀念	5.778	0.16	6.194	0.143
我認為我對課程內容了解程度比大部分同學還要來得深	4.222	0.196	4.75	0.184
當我準備考試或影片拍攝而複習時，我會儘可能得去記住所有應該記下的	5.75	0.166	6.167	0.141
我很擔心考試或短片拍攝	5.444	0.26	4.861	0.256
考試、短片拍攝或評論時我認為我做得不好	5	0.246	4	0.285

註. 期中及期末各收集38份問卷，各有一份無效問卷。

6.2. 教師教學反思

導入線上短片創作後，計畫主持人認為教學現場有以下改善。

- 學生每堂課完成實驗的時間平均縮短了10-15分鐘，有效提升上課學習效率，避免耽誤到下一個班級的上課時間。此結果可歸因於同學於課前預習觀看示範影片，以了解該週上課須完成之實驗內容。
- 問卷調查結果顯示，學生在自信度、預期表現和面對挑戰時的態度上有顯著改善。
- 課程的教學評鑑分數顯著提升，同儕評論短片的評量方式，避免助教們評分嚴謹度的不同，強化本課程評量的公平性。
- 各組同學分工參與創作短片，減小了同組學生學習成效之間的差距。
- 對學生而言，可以事先了解更詳細的實驗操作步驟，思考每個步驟的作法及原因，課堂實際操作時能更清楚及更深刻記住。

- 另外與組員們拍攝、製作、剪輯影片也能學習團隊合作及溝通的技巧。

導入線上短片創作後，實驗助教認為教學現場有以下改善。

- 修課學生較多，老師及助教很難一一的矯正實驗操作，配合示範影片可清楚觀看學生操作流程，並給予建議。
- 研究生助教節省大量時間修改實驗報告及討論評分標準。
- 提高學生預習實驗內容，在拍影片之前，學生須先自己預習本週實驗內容，配合實際操作，可更深刻了解實驗。
- 訓練彙整及講述能力：在影創作片當中，學生需簡述並講解內容，並不是把大量文字寫在紙本上，字數太多且可能偏離主題，影片拍攝能讓學生練習如何整理和口述重點。
- 增加團隊合作：拍攝影片學生會在組內分工，相互配合和激勵，完成一部影片。
- 導入示範影片能讓實驗課運作更加順利，投螢幕播放實驗影片可以減少同學因實驗室狹窄而未能清楚看到助教操作的可能性，並事先發現問題點提出討論，若因實驗步驟繁雜還可以重新觀看。
- 導入示範影片可以具體呈現上課內容，有效傳遞知識，同時減少課堂上講解時間，學生有更多時間進行實際操作。

6.3. 學生學習回饋

由本校教學評鑑系統結果可知，期末評鑑回收率及分數顯著高於期中評鑑(表四)，顯示修課同學在導入線上短片創作後，對於課程的參與及認同度有所上升。學生回饋實質意見中，顯示此教學方式仍有需要改進之部分(表五)。改進方式於建議與省思部分提出。

表四. 本校期中與期末教學評鑑

學年期	授課教師	課號	課程名稱	選別	班別	修課人數	回收率%	總平均	標準差
1121 期中	黃崇雄	B320 2M82	微生物學 實驗(一)	必	A	38	31.58	3.933	0.773
1121 期末	黃崇雄	B320 2M82	微生物學 實驗(一)	必	A	38	65.79	4.206	0.677

表五. 學生意見

1	gooooooooood
2	無
3	無
4	那種一直遲到或沒來的直接當掉
5	謝謝老師
6	希望上課時可以多一點實驗的解釋，課程的補充

7. 建議與省思 (Recommendations and Reflections)

- 拍攝教學示範影片對於教師及助教會花較多時間做課前準備，但此教學示範影片非一次性，往後學年度仍可繼續使用。
- 本課程仍有一位修課同學參與度較低，常出現遲到早退。未來應訂定明確分工內容，或請同學上繳分工內容，以作為個別評分之依據，並做後續輔導（該生為外籍生，學期結束後即不在台灣）。

- 示範影片中的口頭講解或字幕說明，**外籍生**可能無法完全理解。往後可**搭配英文字幕或甚至英文版本**。
- 批改書面報告較容易對學生提出的問題做出反饋，未來可**鼓勵同學在 Tronclass 系統討論區進行提問及討論**。
- 外籍生創作之影片多以英文創作，與本籍生中文創作風格及內容顯著不同，是否造成同儕評分差異，仍有待評估。

二、參考文獻 (References)

Q. Zhang, F. Wu. 2015. Study on Teacher–Student Interaction in Flipped Classroom Based on Video Annotation Learning Platform. State-of-the-Art and Future Directions of Smart Learning. 257–261.

W.S. Tse, L.Y.A. Choi, W.S. Tang. 2017. Effects of video-based flipped class instruction on subject reading motivation. British Journal of Educational Technology. 5(1). 385-398.

H. Torío. 2019. Teaching as coaching: Experiences with a video-baed flipped classroom combined with project-based approach in technology and physics higher education. Journal of Technology and Science Education. 9(3). 404-419.

X.Y. Zhang. 2022. Promotion and Validation of Flipped Teaching Based on VideoConference in Standardized Training for Internal Medicine Residents. Preprints. doi: <https://doi.org/10.1101/2022.07.20.22277876>

P.L. Albó,, L.D., Hernández,; V.J. Barceló, S. Luis. 2017. Video-based learning in higher education: the flipped or the hands-on classroom? European Distance and E-Learning Network. Conference Object.

C. Turro, R. Mengod, J.C. Morales, J. Busquets. 2016. Video is key for flipped learning: An experience at Universitat Politècnica de Valencia. 2016. Proceedings of the Workshop on Smart Environments and Analytics in Video-Based Learning (SE@VBL). Edinburgh, Scotland.

Liu et al. 2019. A video-based, flipped classroom, simulation curriculum for dermatologic surgery: a prospective, multi-institution study. Journal of the American Academy of Dermatology. 81(6). 1271-1276.

Pintrich, P. R., & De Groot, E. V. 1990. Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. Journal of Educational Psychology, 82(1), 33–40.

附件. 學生創作影片之截圖



