

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：1071G06
學門分類/Division：生技醫護暨農科學門
執行期間/Funding Period：1070801~1080731

使用多媒體結合數位網路學習在醫學微生物實驗之教學平台
Using multimedia in conjunction with digital network of learning mode in
medical microbiology experiment teaching platform
(配合課程名稱/微生物學及免疫學實驗)

計畫主持人(Principal Investigator)：廖恩慈助理教授

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：馬偕醫學院醫學系

繳交報告日期(Report Submission Date)：1080915

使用多媒體結合數位網路學習在醫學微生物實驗之教學平台

Using multimedia in conjunction with digital network of learning mode in medical microbiology experiment teaching platform

1. 報告內文(Content)(請繳交 3 至 10 頁成果報告，不含封面、參考文獻、相關佐證附件與連結，檔案大小以 20mb 為限。)

研究動機與目的(Research Motive and Purpose)

請描述所選擇研究議題的問題挑戰與背景、教學實務現場遇到之挑戰以及該議題的重要性與影響力。

研究的問題挑戰與發想背景:

醫學教育是給予學生基礎與臨床知識最重要的一個傳授與教導的過程，不僅是一個漫長且繁複的學習歷程與方法演進，亦是一個持續不斷的終身學習歷程。根據時代的演進，十八世紀以前往往由習醫者經由厚厚一疊的教科書閱讀，藉由師者講授課本裡的教學內容來學習，僅由口述來獲得龐大且硬梆梆的醫學知識。十八世紀開始，醫學教育開始提出開革，把教學帶到了病患床邊進行，建立床邊教學模式，以詳細記錄病史、確定病情現況、診斷及預後判斷、治療並記錄過程為主要內容。十九世紀開始推行，醫學教育分為基礎醫學與臨床醫學教育，基礎醫學慢慢分出許多學科以「解剖」、「生理」、「病理」、「微生物」，基礎醫學教育可以促進理解科學與醫學的結合，慢慢地造成醫學教育內容及方法的建立；臨床上以「看」、「觸」、「敲」、「聽」、「嗅」等感官訓練為主，強調臨床表徵與病理解剖的關聯。基礎醫學與臨床醫學的整合是我們現階段醫學教育落實的重點之一，讓醫學生進入醫院接觸病患前，能夠具備足夠的醫學知識與臨床技能。

問題意識:

在十九世紀的初期，那時的醫學教育有兩大主流，一個是「醫院型醫學教育」，以英法等國為主，是以醫院為醫師及醫學研究者的養成中心，在醫院的醫療現場遭遇的問題，反映到基礎醫學研究室，而由研究室得到的見解再回饋給醫院；另一種是「學院型醫學教育」，以德國為主，重視以生理學、病理學、微生物學為基礎的系統性理論性的醫學教育。「學院型醫學教育」的優點是較有系統的教導學生去理解各個學群的基礎醫學理論，缺點則是醫學知識雖增加但是跟臨床病例上的連結較微薄，醫療的實踐能力則較為不足，學生也較難於臨床照顧病患時，難以聯想及發揮所學的基礎醫學理論。直到了 1893 年約翰霍普金斯大學成立後，設立新的醫學教育制度，先給予學生基礎醫學教育，再施予臨床醫

學教育，並著重床邊教學。經過百年來，這種教育制度已經發展十分完整，也廣為世界各國的醫學教育所採用。而現行台灣的醫學教育大都是以此形式進行為主。馬偕醫學院醫學系之醫學教育也是以前三年進行基礎醫學教育，第四年進行臨床學科學理教育，第五、六年進行臨床技能訓練與病患床邊教學。

問題重要性

身為醫學系基礎學科(微生物免疫學群)老師，發現醫學教育上一個問題，就是醫科學生在進行基礎學科之實驗課程時，總是興趣缺缺，或是不太理解一些重要的微生物學實驗的操作技術是要如何進行，醫科學生對學理理論的理解並不算困難，但是對一些實驗操作執行細節往往抓不住訣竅，或是實驗課上教導往往時間上比較壓縮，也屬於大班教學(一班約 45 名醫科學生)，很難讓每位學生都很詳細的看到實驗操作過程與細節。導致未來於醫療及研究上，還是無法很熟練的執行操作微生物的實驗技術，無法有效的處理臨床檢體及判斷病情演變關聯。

影響力及應用層面

資訊科技化的教育學習，在教學上使用多媒體教材，希望透過聲、光、影、音教材的呈現，把抽象的知識能夠具體的呈現在學生面前，透過多媒體的教材的使用，希望能加深學生的學習印象，透過多樣化資訊媒體的教材，提升學生的學習興趣，同一觀念理念也可透過不同媒體的傳達，將中心思想傳達給學生，針對不同學生的需求找出適用性教學，教師也可以將設計的教材或實際的教學過程放置於多媒體結合數位網路教學平台上，讓學生反覆練習，加深印象達到最終的學習目標。

研究目的:

在醫學院基礎醫學教育過程中，微生物實驗課程可說是不可或缺的基礎生命科學教育，微生物的實驗能力都是現代生命科學研究實驗及臨床研究工作所必須的。(A)、本教學計畫主要是要利用**多媒體結合數位網路融入於基礎醫學之微生物學實驗教學**，將影像、動態聲音表達結合資訊科技融入基礎醫學教育，利用科技傳達課本硬梆梆上的知識。(B)、讓學生可以**利用電腦、手機、平板電腦裝置**，隨時都可以把課堂實驗操作步驟透過多媒體結合數位網路學習，希望能加深學生的學習印象，不懂的學生可以反覆觀看影片，或是未來到臨床端還需要執行相關微生物學實驗操作，依然可以接由影片的觀看，很快的回想記起以前學會的微生物實驗操作技術。

2. 文獻探討(Literature Review)

請針對本教學實踐研究計畫主題進行國內外相關文獻、研究情況與發展或實作案例等之評析。

基礎醫學教育的新思維也因近年來資訊各方面的改變，也衍生出很多新的醫學教育思維[1]，(1) 現代醫療在醫療技術，醫療服務及專科細分的突飛猛進，引發醫療知識的大量累積；(2) 複雜的醫療照顧體系；(3) 代社會人際關係的錯綜複雜；(4) 網路時代，大量資訊的流通；(5) 網路世代的不同學習界面。因此，整個醫學教育出現了幾個值得深思的醫學教育形式改變。

基礎醫學與臨床醫學的整合是我們現階段醫學教育改革的重點之一。經過反覆討論，我們基礎醫學的教育目標還是給予醫學生完整的基礎醫學內容，而並非裁剪修飾只純為臨床醫學教育導向式的基礎醫學教育。隨著多元化教學及終身學習的趨勢，傳統的教學方法越來越無法滿足現今學生的學習需求。媒體和網路教學是目前發展最快的資訊科技教學應用，學生透過多媒體遠距數位學習能夠隨時、且彈性的獲得新資訊，達到學習目標[2]。培養學生「運用科技與資訊」、「主動探索與研究」的能力，這說明了科技工具的應用及電腦融入教學是未來教育的趨勢與主流（教育部，2001）

數位教材內容應適度整合學科領域的學習知能，兼顧認知、技能、情意等三個領域的均衡發展，並以生活化、具體化、活潑化的教學主題和學習活動，以提升學生的學習興趣，激勵學生主動學習的意願[3]。行動學習模式確實能有效提升學習成效，特別適合於主動學習性較高、對新的教學法特別感興趣的學習者，以手機作為教學引發其注意，達到誘發學習者主動學習之目的，進而提升學習成效。而且其中簡訊的即時回饋功能，更能增添學習的即時性，即時的補教教學能適時的增強學習者對知識的建構。場地獨立以及男性的學習者的學習成效在行動學習明顯優於傳統教室學習，且達顯著差異。研究發現場地獨立的學習者與男生都顯示較適合行動學習模式，可能是這些學習者的生活型態更容易被行動學習模式激發出來學習動機，進而提升學習成效[4]。

3. 研究方法(Research Methodology)

可包含實驗場域、研究對象、研究架構、資料蒐集方法與工具與分析方法等項目，但不限於列舉內容。

整體課程安排：

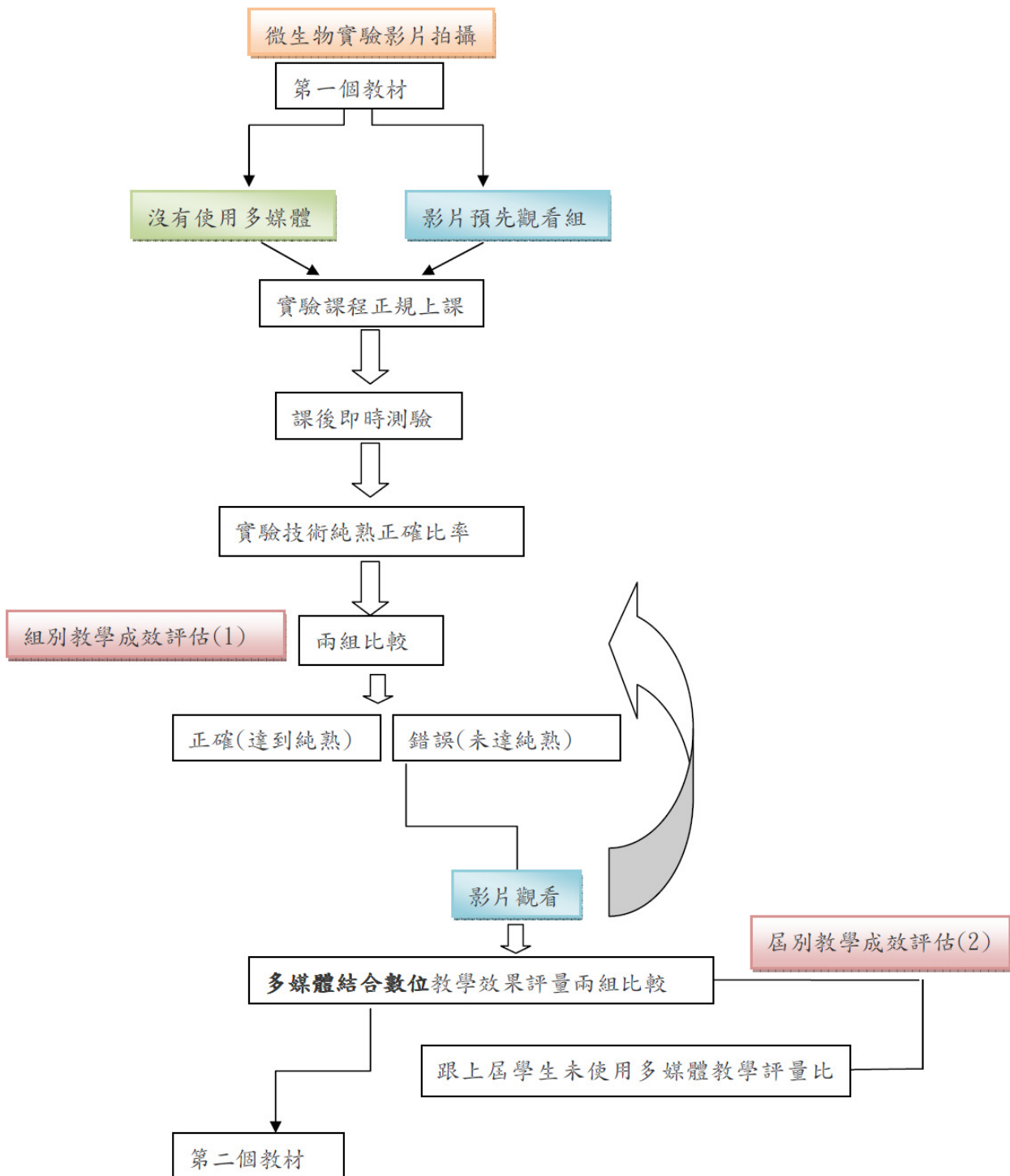
醫學系基礎學科中微生物學實驗課程是屬於三年級必修課程，而有關微生物基本操作能力的訓練均集中在為期兩學期的「微生物學實驗課程」中。目前均安排上完醫用微生物學正課原文課本講授後，接著安排進行實驗操作課程。在進行實驗課程時會先進行有關實驗原理部分進行講解，上課都是直接使用線上教材，透過多媒體系統教學，微生物實驗中有許多基本的實驗操作技術，都是細微而精緻的動作，適合以細部之連續影像記錄，然後讓學生反覆觀看學習，對錯誤動作之修正有極大的幫助。

在本計畫中，我們初步選定 16 項基本微生物實驗操作技術，攝製多媒體教學材料，供同學自我學習，再配合實驗室中的實際操作訓練，務必使所有修課同學，均能確實掌握各項微生物基本操作的精髓。

單元主題：

- (一)、基本無菌操作技術、手部消毒、接菌環消毒、培養基及試管握法等。
- (二)、細菌的接種、培養基及試管接種方式、細菌的培養。
- (三)、細菌生長速率測定、細菌分裂繁殖算法、分光光度計使用方法。
- (四)、培養基型態與功能、液體、固體及半固體培養基的配置。
- (五)、無菌操作台、無菌罩原理與範圍、藥品過濾滅菌法。
- (六)、桌上型滅菌鍋操作、落地型滅菌釜操作及注意事項。
- (七)、革蘭氏染色、革蘭氏陽性菌成革蘭氏陰性菌原理與顏色分辨。
- (八)、倒平板培養基、四區畫線法，單胞分離技術。
- (九)、常見細菌鑑別染色法、環境及人體細菌採檢法。
- (十)、影響細菌生長的因素、物理性的與化學性的滅菌法。
- (十一)、溫度對不同醫用菌種差異培養觀察、化學消毒劑、醫院消毒除菌方式。
- (十二)、Selective 培養基與 Differential 培養基細菌外觀判斷。
- (十三)、細菌抹片方法、簡單染色、酸染法、孢子染色、負染色。
- (十四)、水質大腸桿菌總菌數測定、檢體金黃葡萄球菌數測定。
- (十五)、抗生素種類及藥效測試、抑菌環試驗
- (十六)、微生物遺傳特性介紹、質體抽取、菌落 PCR(基因選質)。

研究架構



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

(1) 教學過程與成果

教學過程: 多媒體結合數位網路教學

隨著多元化教學及終身學習的趨勢，傳統的教學方法越來越無法滿足現今學生的學習需求。尤其是醫學系學生他們未來常常會遇到老師沒有在課堂上講授的內容，如新興疾病(伊波拉病毒、禽流感病毒及 SARS 病毒)與突破治療技術，所以醫學系學生必須在求學階段，學會養成自我學習與終身學習的方法與習慣。隨著時代進步，人類不但在醫學、科技等取得進步，就連教育也採用先進的教學方式，告別 80、90 年代「粉筆談話」枯燥沉悶的教學方式。多媒體教學，就是摒棄傳統教學方式，將影像、動態聲音表達結合資訊科技融入教育，利用科技傳達課本硬梆梆上的知識。多媒體教學的好處，可以簡述幾個重要的好處：**(一)、豐富教學內容，引起學生的學習興趣。**就是能將抽象的人、事、物具體化呈現在學生面前，提升他學習興趣，拉長學生上課的專注力。教師將教具與課程結合，使學生能更廣泛、多元、及充分地學習，多媒體教具所放映的清晰圖文、生動活潑的影音效果使教學內容趣味化，吸引學生的學習興趣。另外，多媒體教學可使原來枯燥抽象的學習內容通過圖形、動畫等表現形式而變得直觀易懂。**(二)、大大增加課堂信息量，提高教學效率，成為解決教學時無法一對一的傳授。**多媒體教學不僅能把知識更多、更快地傳授給學生，還節約了時間，增加了容量，有效地提高課堂教學效率。許多教師感到講義多、教材中練習多，課時少。利用了多媒體，可以簡化教學程序，加快教學節奏，擴大教學規模，從而提高課堂教學效率。運用媒體將類似的題目以例題的形式進行講解，然後和習題中的相關內容相聯繫，這樣可以充分利用課堂的時間，提高課堂的效率，學生也能夠運用知識觸類旁通，從而培養學生的自學能力。**(三)、改善教學個體程度差異，教師上課時可更多地注意課堂教學內容的組織和講授。**利用了多媒體，可以解決學生個體間學習程度的差異，例如：在上練習評講課、習題課時，由於學生的差異比較大，好的學生感覺是重複，差的學生感覺不能達到滿足，因此可以採用多媒體結合數位化變通的形式，不懂的學生可以反覆觀看影片，教學就不至於過於重複。

教學暨研究成果

A. 教學過程與成果

圖 1. 多媒體微生物學實驗教學內容



(2) 教師教學反思

本計畫課程突破：

(A)、馬偕醫學院創校教育目標

馬偕紀念醫院創立於 1880 年，是北台灣最古老的西式醫院，140 多年來造福無數病患。醫院董事會體會若無堅實之基礎研究及教學的支持，臨床服務將有其侷限，是以馬偕醫療財團法人遂於 1995 年開始籌設醫學院，歷經十餘年的努力，於 2009 年 3 月 30 日獲教育部准予立案，故馬偕醫學院實屬於台灣最晚成立之醫學系，至今已收到第八屆之醫學系學生，本系定位於教學與研究相輔相成之教育發展目標，以培育具有醫療專業知識且具仁心、關懷弱勢之優秀醫事人才。

(B)、醫學系建校建系成長發展階段

本校設校 10 年，諸多辦學要件尚未臻備，尤其相較於其他國立大學之醫學院，除年度私校獎補助款外，無法申請教育部許多競爭型計畫。本系之微生物免疫學群教師僅有兩位，除了醫學系本系之教學工作之外，尚需支援護理系之微生物及免疫教學工作，實務上微生物免疫學群教師之教學負擔依然偏重。

(C)、微生物基礎學科實驗課程教學困境

基礎學科之微免學群教師需教授醫用病毒學、醫用細菌學、醫用真菌學、醫用人體免疫學及微生物免疫實驗課程，授課科目還需配合醫學系與護理系，授課深淺程度與職場面臨問題層面不同，教材之準備與教學工作相對需要多點負擔。再者是微生物實驗課程缺乏適當之教學助理協助，更壓縮教師教學創新與改善之能量。由其是優良教材之設計、多媒體數位教材之拍攝等，均需有大量之資訊收集、腳本與內容撰寫，以及專業之多媒體製作等，因專業人力之支援不足，實難以苛求教師有更精進之教學教材以提昇教學品質。

(D)、總結：

可藉由此教育部實踐計畫補助計畫，將可補強本院系較為薄淺之教學型補助計畫及長期微生物實驗課程無法提供之專任教學助理。

(3) 學生學習回饋

多媒體結合數位網路學習在醫學微生物實驗之教學平台使用後，可以透過多媒體系統教學，微生物實驗中有許多基本的實驗操作技術，都是細微而精緻的動作，適合以細部之連續影像記錄，然後讓學生反覆觀看學習，對錯誤動作之修正有極大的幫助。初步選定 16 項基本微生物實驗操作技術，攝製多媒體教學材料，供同學自我學習，再配合實驗室中的實際操作訓練，務必使所有修課同學，均能確實掌握各項微生物基本操作的精髓。經由此多媒體結合數位網路學習後，可望達到**(一)、豐富教學內容，引起學生的學習興趣。(二)、大大增加課堂信息量，提高教學效率，成為解決教學時無法一對一的傳授。(三)、改善教學個體程度差異，教師上課時可更多地注意課堂教學內容的組織和講授。**

一. 參考文獻(References)

- (1). 基礎醫學教育的新思維 林俊彥 長庚醫訊 106年 36(3):78-81.
- (2). 數位學習於護理技術課程之運用與評值 李惠玲, 高清華, 呂莉婷 康寧學報 (2009) 11:1-20
- (3). 運用數位學習於兒科護理教育促進病人給藥安全李慈音 2017
- (4). 行動學習模式在化學教育之應用研究 翁榮源 台灣化學教育 2014 1:
- (5). 數位學習現在與未來發展 吳美美 圖書館學與資訊科學 2004 30 (2)

二. 附件(Appendix)

與本研究計畫相關之研究成果資料，可補充於附件，如學生評量工具、訪談問題等等。

教學使用之相關資源：多媒體拍攝設備及助教從旁協助拍攝

- 評量方式：
- (1). 學生實驗技術純熟正確比率 (教師端評估)
 - (2). 組別教學成效評估(影片預先觀看組 & 對照組)(學生端評估)
 - (3). 屆別教學成效評估(學生端評估)。
 - (4). 課後使用多媒體教學評估成效(學生端評估)

教學評估實施程序

- (1). 將回收到的學習成效資料蒐集進行組別間評估分析比較。
- (2). 探討個人相關變因對行動學習之學習成效的影響。
- (3). 依性別比較實驗控制組的學習成效分析。
- (4). 探討多媒體結合數位網路於醫學教育的成效評估。
- (5). 探討多媒體結合數位網路於教育的學習興趣提昇評估。
- (6). 探討多媒體結合數位網路於其他基礎醫學教育的可行性評估。