國立中正大學 106 年度教學創新試辦計畫：
1-2 跨領域智慧化儀器與醫療裝置技術教學
實驗課程活動成果紀錄表

理學院跨領域微課程網頁：

http://science.ccu.edu.tw/micro_course.htm

微課程短片：

https://www.youtube.com/watch?v=w4IgTm9m2bo&feature=youtu.be

國立中正大學 106 年度教學創新試辦計畫活動成果紀錄表

學校名稱	國立中正大學		
分項計畫名稱	提升教學品質及強化創新教學		
子計畫名稱	1-2 跨領域智慧化儀器與醫療裝置技術教學實驗課程		
課程名稱	DNA 生醫檢測技術		
活動日期	第一梯次 106 年 8 月 30~31 日; 第二梯次 106 年 9 月 11~12 日		
活動時間	下午 13:30～16:30		
活動地點	理二館 335		
參加人數	36 人		
相關連結	相關資訊 上課 PPT		
主辦單位	理學院	授課教師	生醫系陳浩仁老師
對應計畫書之質量化績效指標	【質化績效指標】1.每一個人都可以親自動手做。 2.每一組都有助教服務幫忙。 【量化績效指標】共有36人參加，問卷回收率100% 。 課程滿意度總平均3.67(滿分4分);學生學習態度總平均3.53(滿分4分)。		

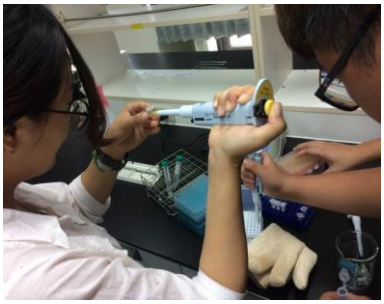
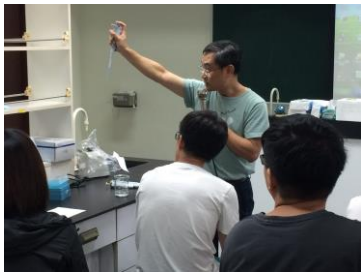
活動內容說明

學習目標是快樂歡喜地學習 DNA 檢測相關技術知識:質體抽取、DNA 電泳確認、DNA 質體之剪切、PCR。

先簡單整體說明課程總架構與實驗目標與宗旨後(0.5 小時)，開始進行實驗操作，透過每小組 3 至 5 人，讓每一位同學都確實可以實際操作而不是只在旁觀看。
實驗等待空檔中:
一、老師再予以詳細介紹實驗步驟細節和注意事項，讓同學能理解每個步驟的意義。
二、實驗進行中每組都有一個小助教隨時諮詢與幫忙處理相關事項。
三、讓不同科系同學可以互相認識互動有跨領域的第一類接觸，增加熟悉度。

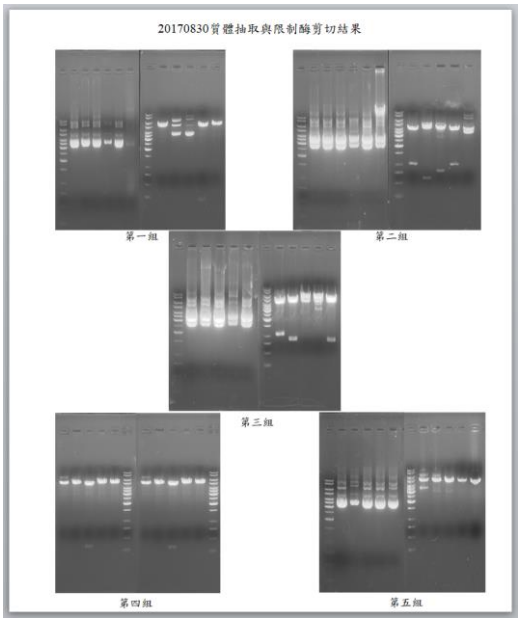
二天課程結束後，十天內繳交一份個人實驗報告成果與整組報告(跨領域創意想法)。

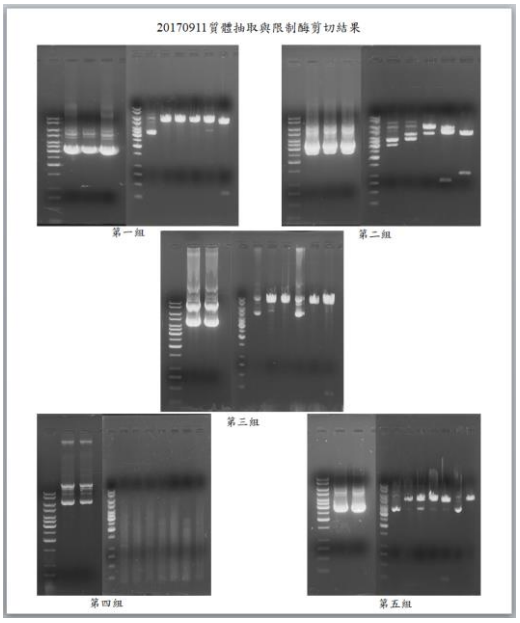
活動照片

活動具體成效

一、 DNA檢測基本知識理解，使非本科系同學能沒壓力下了解技術原理(課程講解)。
二、 各科系學生可以跨領域學習，讓每個人動手做實驗、討論與思考(實作)。
三、 學習實驗報告之格式與內涵(個人報告)。
四、 建立小團隊研究某一主題的默契(整組報告)。
五、 各組質體抽取與限制酶剪切結果整理如下:





六、 同學一些回饋節錄如下
(1).課程豐富。
(2).縱使老師已經排好了實驗和上課的流程，但時間稍嫌不夠。
(3).老師很認真。
(4).好玩，透過小組的分工增添不少樂趣。
(5).助教在實驗上的幫忙十分周到。
(6).老師辛苦啦 這樣上課真的很有意思，也使我對它背後的原理清楚不少，之後操作時不會再像個 operator 一樣無目的的執行它了，而是知道其背後的意義和原因。
(7).建議使用中文頭影片 畢竟要在那麼短時間吸收如此多的知識。
(8).很好玩!有學到東西。
(9).有一點太難了。
(10).整體上課內容對我(物理)(生物很爛的同學)來說很難(但實驗蠻有趣的),建議老師未來能準備較簡單的內容,亦建議老師講述內容時能放慢些,因為非本系的同學上大學後,碰觸這領域的年代已久遠,很多的內容早已忘記,可能沒有辦法一下子就喚醒那些沉澱已久的記憶,並接受那些新的專有名詞。

國立中正大學 106 年度教學創新試辦計畫活動成果紀錄表

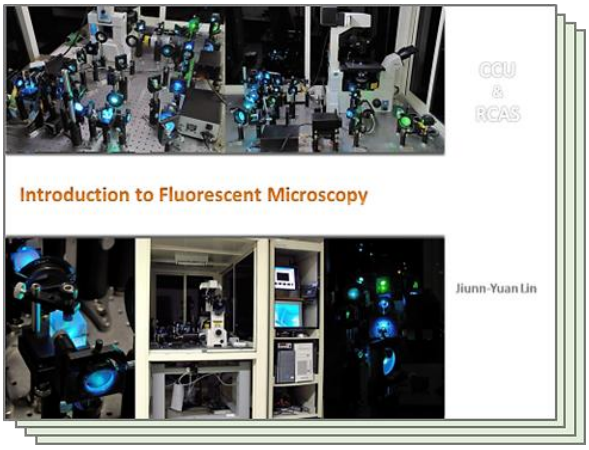
學校名稱	國立中正大學		
分項計畫名稱	分項計畫一：提升教學品質及強化創新教學		
子計畫名稱	1-2 跨領域智慧化儀器與醫療裝置技術教學實驗課程		
課程名稱	螢光顯微術		
活動日期	106 年 9 月 7 日與 106 年 9 月 8 日		
活動時間	下午 13:30～16:30		
活動地點	物理系光學實驗室(506 室)		
參加人數	37 人		
相關連結			
主辦單位	理學院	聯絡人	柯達暘助教
對應計畫書之質量化績效指標	【質化績效指標】 本課程為跨領域實驗技術微課程之一，可培養學生具備「生醫數位影像」技術之核心能力。並提供未來進行整合型實驗技術專題研究之知識與技能。 【量化績效指標】 共有跨系所 37 人參加，線上問卷回收率 95% 。 課程滿意度總平均 3.63 (滿分 4 分);學生學習態度總平均 3.59 (滿分 4 分)。		

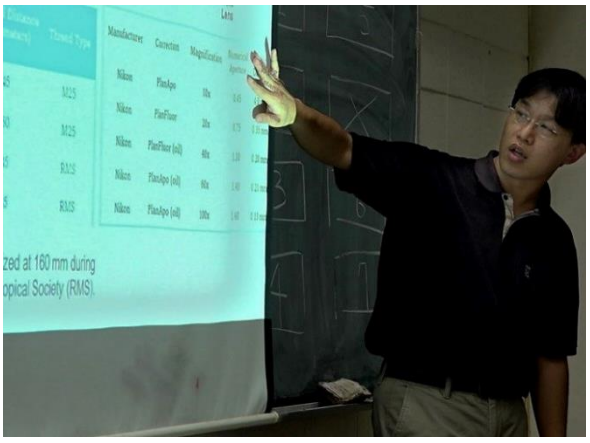
活動內容說明

授課教師：林俊元教授

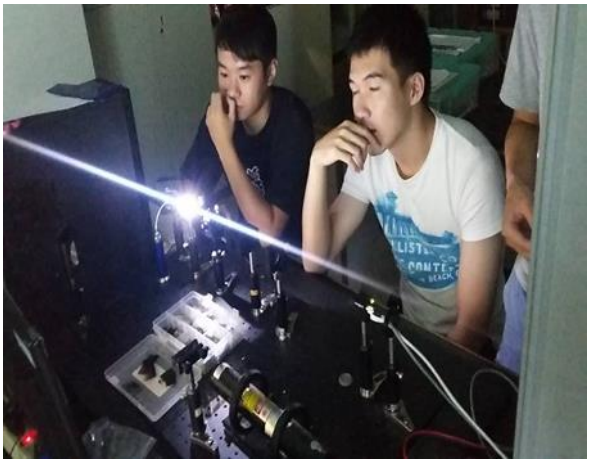
授課內容：本課程包含基礎光學實驗技術及螢光顯微術光學原理解說與分組實際動手架設與操作螢光顯微鏡兩部分。顯微鏡架設實驗從光路校準開始，再逐一架設成像透鏡、螢光卡匣與物件台等光學元件，可培養學生動手作實驗之能力，並可進一步由實際操作中驗證螢光顯微鏡之工作原理，學習光學系統設計與影像擷取與分析方法。課堂中以跨系所每三位同學組成一實驗小組，以利實驗中彼此進行知識與技能之交流，另有老師與多位助教從旁協助，以期快速建立從事螢光顯微術所需之實驗知識與方法。

活動照片

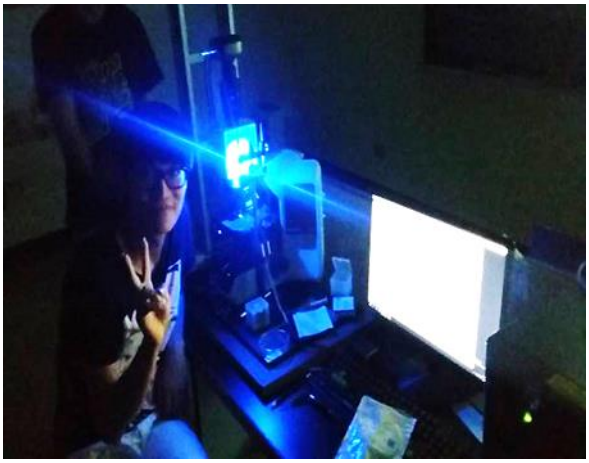




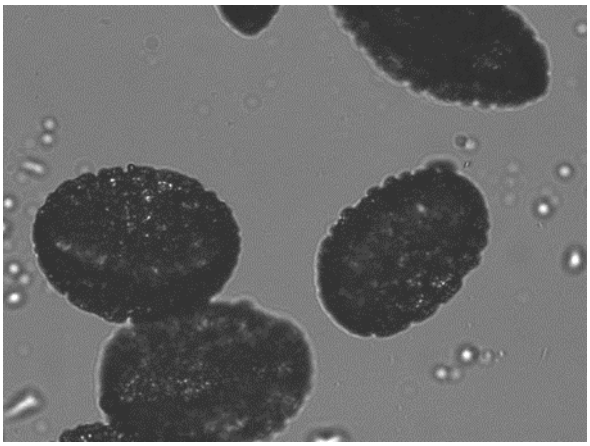
螢光顯微術工作原理解說



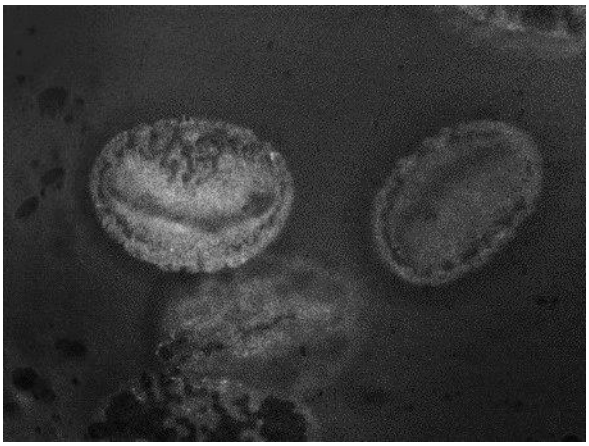
DIY 螢光微鏡實驗 I



DIY 螢光微鏡實驗 II



百合花粉白光影像



百合花粉螢光影像

活動具體成效
本課程讓學生將所學的基礎光學實驗技術，應用在複雜光學顯微影像系統上，並搭配Matlab程式控制CCD進行影像擷取與分析。修課學生除了可在動手實作中驗證螢光顯微鏡光學原理外，同時也學習到光學系統設計及架設、電腦儀器控制與影像擷取與分析。上圖為學生以自行組裝的螢光顯微鏡觀察百合花粉明視野與自發螢光的影像。學生在選修理學院針對「先進製程技術」、「奈米生醫檢測科技」與「生醫數位影像」所開設之實驗技術微課程後，將可快速適性培養所需跨域科技整合之核心能力。

國立中正大學 106 年度教學創新試辦計畫活動成果紀錄表

學校名稱	國立中正大學		
分項計畫名稱	分項計畫一：提升教學品質及強化創新教學		
子計畫名稱	1-2 跨領域智慧化儀器與醫療裝置技術教學實驗課程		
課程名稱	金工廠機械操作暨教育訓練		
活動日期	106 年 8 月 24 日至 106 年 8 月 25 日		
活動時間	上午 09:00～12:00 下午 13:30～16:30		
活動地點	機械系實習工廠		
參加人數	45 人		
相關連結			
主辦單位	理學院	聯絡人	蔡淑芬
對應計畫書之質量化績效指標	【質化績效指標】 本課程為跨領域實驗技術微課程之一，藉由實機操作教學與樣品製作，培訓學生金屬加工等技術，提升學生進入產業及進修後之競爭力。 【量化績效指標】 共有五個系所 45 位學生參加。		

活動內容說明

授課教師：柳昆成講師

授課內容：本課程涵蓋機械相關作業安全須知解說與實際機械操作。機械金工廠實習訓練概有車床、銑床、鉋床、鑽床、鋸床等設備，與鉗工、板金等加工課程，經由授課老師講解、示範與指導，再透過學生親自動手操作機械設備進行實際工件之加工，並藉由多位助教從旁協助，期以從實際操作過程之中，建立機械操作安全知識與機械加工原理及技巧，累積實作經驗，進而體會製造工件或治具之方法、程序及精密度與工廠安全之重要性。

活動照片

金工廠實習訓練 I

金工廠實習訓練 II

實習成品

活動具體成效
為結合實驗教學與產學應用，特開設跨領域進階實驗技術課程，經由此次訓練計畫之實施，每位學生均能熟練的運用車床、銑床、鑽床、鋸床等機械加工製造【啞鈴】零組套件，再輔以鉗工技術加以精緻美化、組合，終至完成【運動啞鈴】之實習作品。綜上所述，學生已能熟知各種加工機械之功能，嫻熟運用所學技藝，在未來面對儀器過程中所需之治具、夾件、固定座等輔助工具使用上有著莫大的助益，日後，對於學生畢業進入產業則比同儕更具有競爭力。

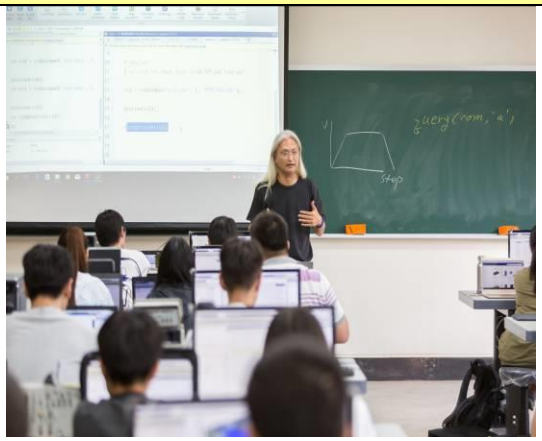
國立中正大學 106 年度教學創新試辦計畫活動成果紀錄表

學校名稱	國立中正大學		
分項計畫名稱	提升教學品質及強化創新教學		
子計畫名稱	1-2 跨領域智慧化儀器與醫療裝置技術教學實驗課程		
課程名稱	儀器自動控制		
活動日期	106 年 8 月 29 日		
活動時間	上午 8:00~12:00 ;下午 13:30～16:30		
活動地點	物理館 525 實驗室		
參加人數	23 人		
相關連結			
主辦單位	理學院	授課教師	物理系曲宏宇老師
對應計畫書之質量化績效指標	【質化績效指標】 【量化績效指標】共有23人參加。，問卷回收率96% 。 課程滿意度總平均3.68(滿分4分);學生學習態度總平均3.65(滿分4分)。		

活動內容說明

授課教師：曲宏宇教授
授課內容：課程包含 MatLab 步進馬達控制及影像擷取等兩部分。教授步進馬達基本原理，以及如何利用電腦 RS232 介面控制步進馬達，達到控制平台達到旋轉，線性移動之目的。課程後半段講授如何利用電腦現有之網路攝影機擷取畫面，並結合影像物件判斷，可即時取像，分析。課程最後以要求同學完成 GUI 圖形界面程式達到即時影像擷取，物件判斷做一課程能力檢測。

活動照片



活動具體成效

課程由最後要求同學完成GUI圖形界面程式達到即時影像擷取，物件判斷做一課程能力檢測。檢測各階段學習能力之不足，立即提醒，達到快速學習之目的。大部分同學均可在時間內獨立完成，僅少部分同學需助教提醒。但總體來說最後檢驗之題目難易適中，達到檢測之要求，並使同學有信心能完成修課前不會的技術，相信課程設計能提升同學在跨領域整合的能力。

國立中正大學 106 年度教學創新試辦計畫活動成果紀錄表

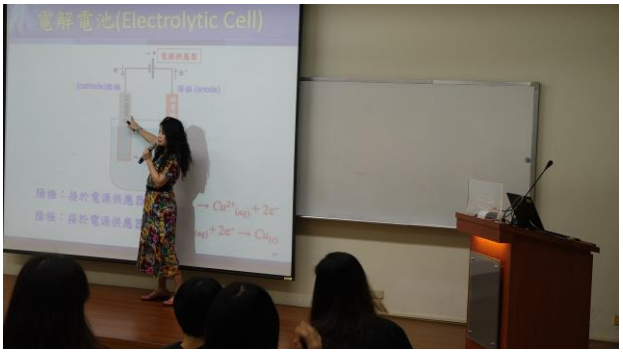
學校名稱	國立中正大學		
分項計畫名稱	提升教學品質及強化創新教學		
子計畫名稱	1-2 跨領域智慧化儀器與醫療裝置技術教學實驗課程		
課程名稱	電化學裝置		
活動日期	106 年 8 月 31 日		
活動時間	上午 8:00~12:00		
活動地點	理二館普化實驗室		
參加人數	39 人		
相關連結	1. 實驗手冊：http://www.chem.ccu.edu.tw/~genchem/manual.pdf 2. 教學影片：http://www.chem.ccu.edu.tw/~genchem/E_Battery.mp4 3. 課程講義：http://www.chem.ccu.edu.tw/~genchem/E_Battery_extra.pdf 4. 學習評量：http://www.chem.ccu.edu.tw/~genchem/E_test.pdf		
主辦單位	理學院	授課教師	化生系于淑君 教授 / 陳彥呈 助教
對應計畫書之質量化績效指標	【質化績效指標】本課程為跨領域實驗技術微課程之一，可培養學生具備「生醫數位影像」技術之核心能力。並提供未來進行整合型實驗技術專題研究之知識與技能。 【量化績效指標】共有39人參加，問卷回收率100% 。 課程滿意度總平均 3.39 (滿分4分);學生學習態度總平均 3.39 (滿分4分)。		

活動內容說明

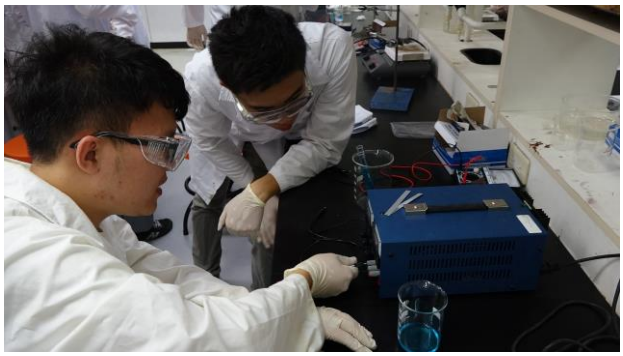
授課教師：于淑君 教授

授課內容：本課程包含《化學電池》、《電位測量》、《濃差電池》，以及《電解、電鍍》等基本電化學原理，學生透過原理解說與分組架設電化學裝置等實作體驗，除了學習化學電池及電解電鍍等操作技術之歪，並可培養學生動手作實驗之能力，並進一步由實際操作中驗證電化學工作原理。課堂中以跨系所每三位同學組成一實驗小組，以利實驗中彼此進行知識與技能之交流，另有老師與五位助教從旁協助，以期快速建立從事電化學裝置技術所需之實驗知識與方法。

活動照片



化學電池及電化學原理解說



電化學裝置及化學電池實驗實作課程

活動具體成效
本學程以系列的微課程結合理論教學與實驗實作訓練，強化學生跨領域學習成效，透過互動式學習過程，訓練學生發展知識應用、分析、研究、詮釋、論述、創新等專業能力。課程含括《化學電池》、《電位測量》、《濃差電池》，以及《電解、電鍍》等基本電化學原理，學生在選修理學院針對「先進製程技術」、「奈米生醫檢測科技」與「生醫數位影像」所開設之實驗技術微課程後，將可快速適性培養所需跨域科技整合之核心能力。

國立中正大學 106 年度教學創新試辦計畫活動成果紀錄表

學校名稱	國立中正大學		
分項計畫名稱	提升教學品質及強化創新教學		
子計畫名稱	1-2 跨領域智慧化儀器與醫療裝置技術教學實驗課程		
課程名稱	蛋白質生醫檢測技術		
活動日期	106 年 9 月 5 日		
活動時間	上午 8:00~12:00 ;下午 13:30～16:30		
活動地點	理二館 335 教室		
參加人數	22 人		
相關連結			
主辦單位	理學院	授課教師	生醫系李政怡老師
對應計畫書之質量化績效指標	【質化績效指標】 【量化績效指標】共有22人參加，問卷回收率100% 。 課程滿意度總平均3.36(滿分4分);學生學習態度總平均3.37(滿分4分)。		

活動內容說明

授課教師：李政怡副教授

授課內容：本課程包含實驗原理講解與分組進行樣品製備及蛋白質電泳操作。課程由講解實驗開始，可讓學生了解實驗設計所需的知識及方法，實驗操作時，以每三位同學為一組進行實際操作，透過超音波破菌和離心取得蛋白質樣品並以蛋白質電泳分析，另外藉由助教游昆樺的示範和指導，在實際操作中培養實驗的技巧和經驗。

活動照片

活動具體成效

本課程讓學生瞭解蛋白質的特性，除電泳分析外也可應用於其他蛋白質檢測方法。修課學生可在動手實作中瞭解破菌和電泳原理外，同時也可學習如何根據不同的樣品選擇不同的樣品處理方法和檢測方法。未來可讓學生在面對不同領域的課題時，能快速整合所需技術之核心能力。

國立中正大學106年度教學創新試辦計畫活動成果紀錄表

學校名稱	國立中正大學		
分項計畫名稱	提升教學品質及強化創新教學		
子計畫名稱	1-2 跨領域智慧化儀器與醫療裝置技術教學實驗課程		
課程名稱	細胞培養與毒性測定		
活動日期	106 年 9 月 4 日		
活動時間	上午 8:00~12:00 ;下午 13:30～16:30		
活動地點	理二館 335 教室		
參加人數	19 人		
相關連結			
主辦單位	理學院	授課教師	生醫系陳永恩老師
對應計畫書之質量化績效指標	【質化績效指標】 【量化績效指標】共有19人參加。，問卷回收率100% 。 課程滿意度總平均3.65(滿分4分);學生學習態度總平均3.64(滿分4分)。		

活動內容說明

授課教師：陳永恩教授
授課內容：本課程分兩部份，第一部份先講解細胞之基本構造及原理，癌細胞之特性，常用之抗癌藥物，及細胞培養及毒性測定之基本原理。第二部份則為實驗操作部份，學生實際利用無菌操作台進行癌細胞之培養，及加入抗癌藥物進行細胞之毒性測定。實驗過程中，每位同學都可以親自操作學習，而博士班研究生鄭學澤同學為教學助理全程協助同學之實驗操作及課前預備。

活動照片

活動具體成效

本課程讓非生醫系之同學了解癌細胞之特性及培養方式，及細胞毒性測定之原理及操作。修課同學利用顯微鏡觀察癌細胞之形態，及體驗如何使用無菌操作台進行細胞之培養。本次修課同學中，亦有同學使用自己實驗所備製之奈米粒子進行測試，最後計算出IC-50. 本課程可幫助同學未來從事相關生技製藥工作時，了解如何進行新藥之效果測定，快速掌握技術。

國立中正大學 106 年度教學創新試辦計畫活動成果紀錄表

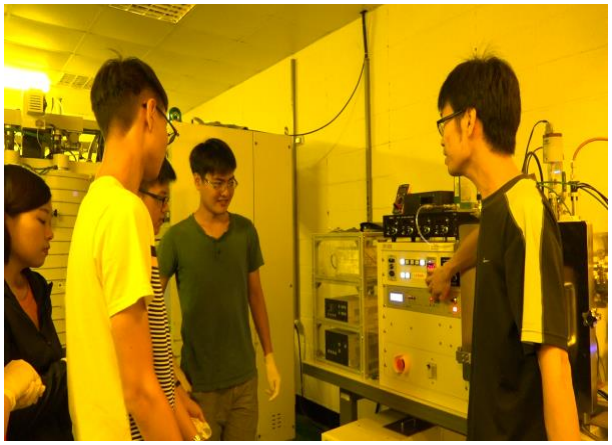
學校名稱	國立中正大學		
分項計畫名稱	提升教學品質及強化創新教學		
子計畫名稱	1-2 跨領域智慧化儀器與醫療裝置技術教學實驗課程		
課程名稱	真空曝光鍍膜實驗		
活動日期	106 年 9 月 1 日		
活動時間	下午 13:30～16:30		
活動地點	物理館製程實驗室(R112)		
參加人數	17 人		
相關連結			
主辦單位	理學院	授課教師	物理系姚松偉老師
對應計畫書之質量化績效指標	【質化績效指標】本課程為跨領域實驗技術微課程之一，透過整合真空,曝光顯影及薄膜沉積等技術，培養學生具備先進微製程技術之核心能力。並提供未來進行整合型實驗技術專題研究之知識與技能。 【量化績效指標】共有17人參加，問卷回收率100% 。 課程滿意度總平均3.69(滿分4分);學生學習態度總平均3.63(滿分4分)。		

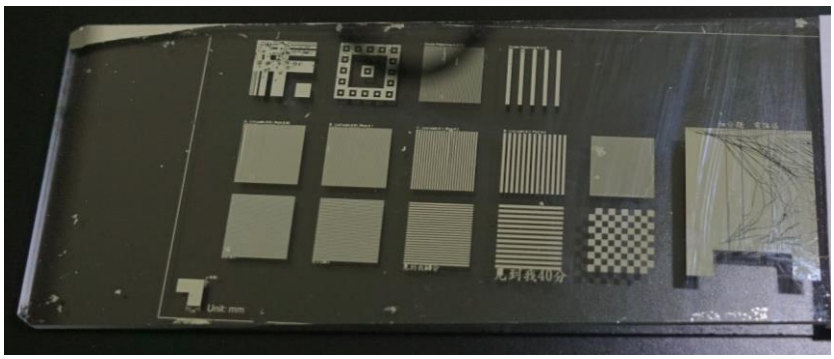
活動內容說明

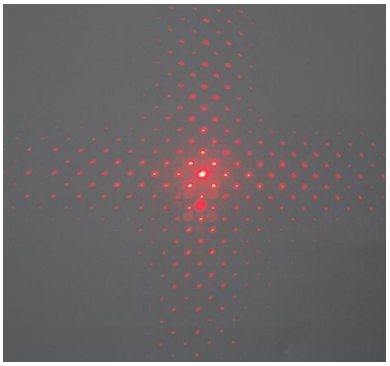
授課教師：姚松偉助理教授

授課內容：本課程包含三個主要單元：真空技術,曝光顯影及薄膜沉積等。課程前半部份為各單元實驗原理介紹，後半部份為學生動手實作。實驗以製作微米及光柵為目標。實驗內容將從樣品前置清洗開始，經由光阻塗佈，光罩對準，紫外光曝光及顯影等步驟製作出微米級圖案。接著把樣品置入真空腔體中，直至壓力低於 10^{-5}torr，以確保樣品潔淨度後，再利用濺鍍方式進行銅薄膜沉積。最後再把樣品中殘留光阻去除，自製微米級光柵將完成。

活動照片







活動具體成效
本課程提透過整合真空,曝光顯影及薄膜沉積等技術，讓學生實際應用在簡易光柵製作上。具有實體樣品之產出，好壞立見，學生皆熱情參與。上圖為學生製作之樣品及其光學干涉條紋。除了實驗原理之瞭解及實作之外，同時亦能讓學生體驗先進半導體製程核心技術之操作經驗。以上各單元之技術皆能獨立應用或整合至其他領域。將有助於學生修習”跨領域實驗技術”。

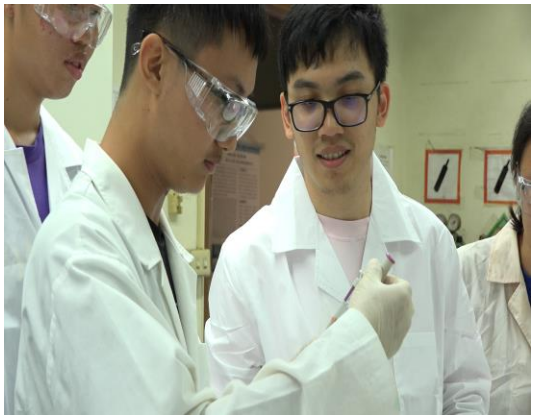
國立中正大學106年度教學創新試辦計畫活動成果紀錄表

學校名稱	國立中正大學		
分項計畫名稱	提升教學品質及強化創新教學		
子計畫名稱	1-2 跨領域智慧化儀器與醫療裝置技術教學實驗課程		
課程名稱	金奈米粒子合成與生醫檢測		
活動日期	106年9月6日~9月7日		
活動時間	9月6日上午8:00~12:00 ;下午13:30～16:30 9月7日上午8:00~12:00		
活動地點	理二館分析實驗室		
參加人數	18人		
相關連結			
主辦單位	理學院	授課教師	化生系周禮君老師
對應計畫書之質量化績效指標	【質化績效指標】 【量化績效指標】共有18人參加，問卷回收率100% 。 課程滿意度總平均3.57(滿分4分);學生學習態度總平均3.52(滿分4分)。		

活動內容說明

課程內容:本課程涵蓋金奈米粒子合成與修飾機制及儀器原理上的解說與分組實際操作。實作方面包含金奈米粒子合成與玻璃片修飾到儀器上的測定。儀器的使用上主要為紫外光/可見光光譜儀及雷射奈米粒徑界面電位儀對於金奈米粒子的測定，及折射率儀對於糖水折射率的測量，增加學生對於儀器的認識及實際操作經驗。並藉由三人分組合作，同時由助教在旁協助及安全的維護，實驗過程中同學的提問及助教的解說，使同學能深入淺出的瞭解本實驗對於金奈米粒子在生醫檢測上的應用。

活動照片



活動具體成效

本課程讓同學在金奈米粒子的合成到生醫檢測的應用上有基礎的概念，並且在合成上，從配藥、煮沸迴流到王水洗瓶等操作，讓許多不同系所的同學能更了解不同領域實驗的操作及更多化學知識的了解，並且與自己科系所學知識做一個結合，由不同的觀點提出問題，達到教學相長的目的。並了解生醫檢測上和奈米材料的特性應用等相關知識，對日後同學畢業後對於其他領域能有更多認識，更能了解自己未來志向。

國立中正大學 106 年度教學創新試辦計畫活動成果紀錄表

學校名稱	國立中正大學		
分項計畫名稱	提升教學品質及強化創新教學		
子計畫名稱	1-2 跨領域智慧化儀器與醫療裝置技術教學實驗課程		
課程名稱	Matlab 程式設計		
活動日期	106 年 8 月 28 日		
活動時間	上午 8:00~12:00 ;下午 13:30～16:30		
活動地點	物理館 525 實驗室		
參加人數	26 人		
相關連結			
主辦單位	理學院	授課教師	物理系曲宏宇老師
對應計畫書之質量化績效指標	【質化績效指標】 【量化績效指標】共有26人參加，問卷回收率100% 。 課程滿意度總平均3.57(滿分4分);學生學習態度總平均3.53(滿分4分)。		

活動內容說明

授課教師：曲宏宇教授
授課內容：課程包含 MatLab 程式撰寫及影像處理等兩部分。由基礎程式撰寫，調整至圖形化介面程式，使同學逐步習慣撰寫程式之習慣。資料曲線擬合更可讓同學往後加速所取得訊號分析。課程後半段為影像處理，包含鼠標互動取得影像位置位置，結合內插曲線及曲線擬合，可習得如何擬合出影像圖形之方程式。影像物件判斷及邊界描繪亦可幫助不同領域同學快速處理影像資料。

活動照片

活動具體成效

課程由圖形化介面導入依使用目的來撰寫開發程式，同學往後可依照各實驗目的及操作順序開發所需功能。結合目前顯微鏡於化學生醫領域檢測所得影像，可利用鼠標及影像物件辨識等功能幫助計算，簡短開發時程。提升同學在跨領域整合的能力。