

高雄醫學大學 生物醫學實驗班

國立台南女中 118 梁同學

目錄

 <u>百字簡述</u>	3
 <u>摘要</u>	4
 <u>動機</u>	5
 <u>過程與成果</u> (遇到的瓶頸及解決方式)	6
 <u>心得與反思</u>	10
 <u>參加證明</u>	11

百字簡述

這次課程中，我動手操作顯微注射、製作細菌玻片等技術。過程其實瓶頸不斷，但正因如此，我從中得到不少新想法，訓練了我思考和解決問題的能力。有這次體驗後，我理解了生物醫學現今的趨勢，亦對此領域擁有更多熱誠。

僅供金質歷程獎活動使用
請勿抄襲

摘要

生物醫學在科技日新月異的今日，已是不可或缺的一門技術。我便藉由此次學會了整套3D列印的流程、原核生物的玻片製作與觀察、斑馬魚的基因轉殖做法，以及顯微注射之技術。這些我都有親自去動手實作，也遇到了瓶頸，但藉著向教授請教與持續的嘗試，最終皆有成功完成。

進行3D列印的製作時，我所使用的程式為適合3D設計的Tinkercad和切片軟體Cura，以進行檢視與校正及列印時的參數設定，之後便可由機器開始列印。過程中，我遇到了不少問題，例如:3D列印的線卡住導致無法列印、列印完後作品黏住無法從機器上取下來等，我起初先自己嘗試解決，真的無計可施才去請教他人，也因此，我從自己摸索找出解方的過程中，得到了不少新想法。原核生物的玻片製作，我是採用大腸桿菌和金黃色葡萄球菌，自採菌、以各種染劑染色到觀察，我體驗了整個過程，也學會了細菌玻片的製作，並找出了自己原先無法成功的盲點。

上課的教授目前正在參與斑馬魚的研究，使用此種動物進行螢光基因或其他基因的轉殖。他帶我們參觀高雄醫學大學的斑馬魚核心實驗室，裡面各式各樣的斑馬魚皆被養在設備完善的水槽中。為了要體驗整個魚卵基因轉殖的流程，我們從讓公魚促進母魚排卵、將卵整齊擺放在培養皿裡，到最後親自使用顯微注射儀器，過程繁雜，亦遇到不少大大小小的困難，但我仍是按照步驟踏實的達成最終目標。

這次使用了很多之前沒碰過的儀器，因為生疏不熟練，遇到瓶頸是不可避免的，但我發現只要肯虛心求教並且不放棄的一試再試，最後便能成功。不同以往在學校做實驗都有很多組員的分工合作，這次較強調自己動手從頭做到尾，如此才能確實學會各個步驟，不會有某個部分非常熟練，但其他部分卻都一竅不通的窘況。經過一連串的课程，我對生物醫學又更熱愛了，未來大學時，希望自己能進入醫學或生物相關科系，去進行更多、更複雜的實驗。

動機

當初在網路上無意間看到這個課程，基於原先便對生物醫學感興趣的我，仔細的去瀏覽其中的課程內容說明。恰巧，它的課程都是我之前期待能夠親自去實驗的，因此，我毫不猶豫的報名參加了實驗班。

由於基因轉殖是現在生物科技中滿熱門的項目，但以往都只有老師口頭教學，沒辦法實際去操作儀器，我當初便想藉由參與類似的課程，親自動手操作，以更清楚課本上講述的內容，順便測驗自己有沒有把書上所學吸收並融會貫通，而不是只會紙筆測驗，但要實際去做時卻摸不著頭緒。再者，也能更了解現在生物醫學的趨勢及走向，並確認自己是否真正的喜歡生物醫學。往後申請大學時，亦可嘗試此類科系，依著興趣與熱誠進行更深層的研究。

過程與成果

(遇到的瓶頸及解決方式)

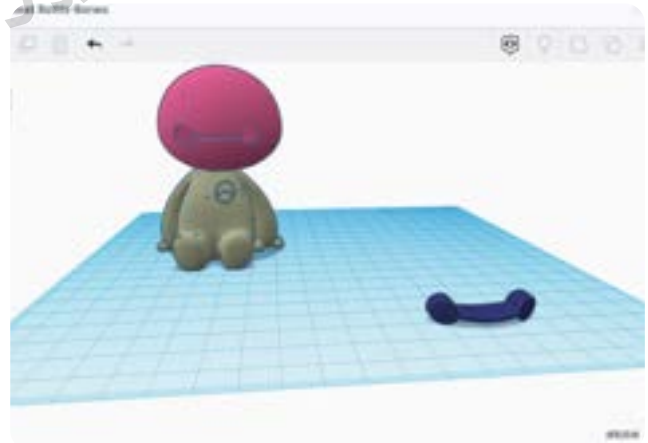
1. 3D列印製作及在生技醫藥上的應用

我在Tinkercad進行3D的繪圖，原本我想要使用程式內建簡單的角柱素材築構心中的圖形，因為繪圖的工具是滑鼠，無法既準確又細膩的畫出，我使用滑鼠嘗試數次後，發現徒手畫於我而言頗有難度。



▲▼使用Tinkercad繪製3D列印設計

於是我決定到網路上找素材匯入Tinkercad，並把各個素材修成滿意的形狀，放大微調其中的角度和弧度，再將全部接起，如此一來，既能練習3D繪圖的技能，又有不錯的成果。



▼添加支架的模型與列印參數設定



我藉由Cura軟體來進行最終檢視。3D列印機器在製作產品時，有些地方會加上支架避免模型塌掉，此軟體便將需要做支架之處標示出來讓我審核。參數的調整非常多樣化，有填充密度、列印溫度等，使我可以依自身需求打造使自己滿意的成品。

機器製作時速度並不快，光這個長寬高皆小於五公分的作品，便要花上近二小時的時間。機器把線加溫至約攝氏200度以利熔化，由最底層依設計圖製作，一層層疊上去。

當要把作品取下時，我先前不小心把底板塗太多黏膠，導致作品黏的很緊，使用銼刀也無法取下。後來我去詢問教授，他指導我以正確的方式使用銼刀，靠著經驗的累積和力道的控制，我才將成品從底板取下。

▼使用銼刀將成品取下



▲模型製作過程



▲含支架的作品



▲將支架拆除後的成品

3D列印在生技醫藥上的運用:

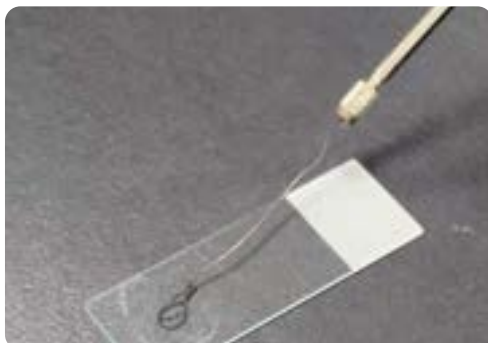
3D列印不僅可以製作文創產品，它亦可使用於醫學方面。3D列印簡單且快速的製造關節、骨骼等，讓醫療效率增加不少，而且它也可替病患量身訂製，提高精準度。從前，若有患者器官衰竭或有重大傷害，經常需要拿他人的器官來移植，如果3D列印可以列印內臟並移植到病患的體內的話，這會是一個極大的科技進步，可惜現在仍未發展起來，不過，這是一個極具潛力的技術。

2. 原核生物的玻片製作與觀察

▼採集細菌



我將大腸桿菌和金黃色葡萄球菌當作觀察對象，使用接種環採集細菌，另外，為了使接種環上沒有其他細菌，我在採集前後皆會把它放在火中殺菌。我這次是用革蘭氏染色法進行染色，前後共使用了三種染劑，分別是結晶紫、革蘭氏碘液和番紅。



▲將細菌塗抹於載玻片



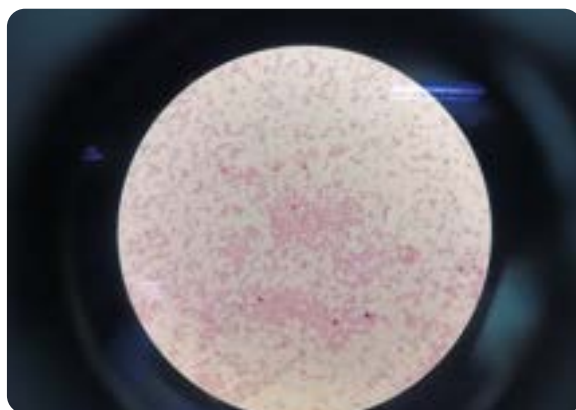
▲以火烘烤接種環殺菌



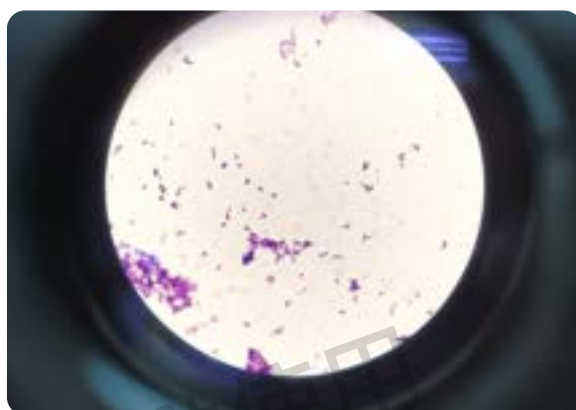
▲以革蘭氏染色法染色

利用顯微鏡進行觀察時，我認為我的大腸桿菌滿密集的。但是當我觀察金黃色葡萄球菌時，第一次完全找不到細菌，我移動玻片許久，仍未見其蹤影，百思不得其解，便去求助教授，才發現似乎是自己染色用水沖刷染劑時，不小心把細菌也一起沖掉了。

堅持要觀察親自做出的玻片，於是我又重頭做起。這次我牢記前次的教訓，沖水時特別小心，謹慎地完成每一步驟。最後我終於觀察到了，雖然沒有比大腸桿菌做的漂亮，細菌也不太密集，但我已有進步，這便是件令我愉悅之事。當然，我所做的玻片都不夠完美，儘管如此，相信只要多練習，成果必定會讓人愈來愈滿意。



▲顯微鏡下的大腸桿菌(E. coli)



▲顯微鏡下的金黃色葡萄球菌(SA)

僅供金質歷程獎活動
請勿抄襲

3. 螢光魚在生技醫藥上的應用

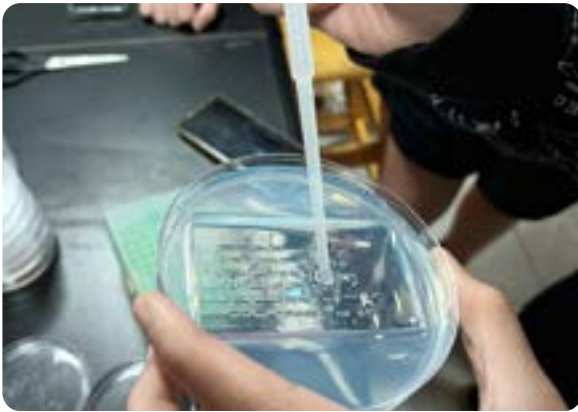
- 斑馬魚核心實驗室參觀



▲斑馬魚核心實驗室

斑馬魚基因有70%和人類相似，且斑馬魚有繁殖快、較易照顧等優點，為熱門的實驗動物。核心實驗室裡整齊擺放著若干個水缸，裡面飼養著不同基因轉殖的斑馬魚。看見研究人員時不時便四處巡邏，細心照料個個水缸，我極為佩服他們的耐心與對實驗動物品質維護的堅持。

● 斑馬魚的基因轉殖



▲排列魚卵

把魚卵排列至培養皿的溝槽時，由於卵體積小，周遭亦充滿水，因此我經常不小心讓水把排好的魚卵沖離溝槽。後來我找到另一較好的解方，便是把培養皿稍微傾斜，讓水流至低處，並適時用滴管將水吸掉，這樣便可解決我的困擾。



▲顯微注射操作

進行顯微注射時，因為只是練習，所以我們拿酚紅來注射。我在操作儀器時，好幾次針明明已移至卵的位置，但卻沒有插到，後來我發現要讓針有一個角度，如此便可順利把酚紅打到卵中。

● 觀察斑馬魚螢光基因

我使用顯微鏡，在黑暗中利用光照射已被氯胺酮(俗稱K他命)麻醉的斑馬魚，發現牠的身體會發出綠色螢光，這就是基因轉殖的結果。觀察到後來，麻醉藥逐漸退去，魚也逐漸甦醒，不停的顫動，增加了觀察的難度，但我仍是有順利完成。



心得與反思

以往在學校上生物課程時，通常都是老師照課本上課，做的實驗也是課本上較不複雜的實驗，就算自己想要做一些進階的實驗，高中的設備往往沒有那麼高級，形成了一道道無形的阻礙。但高雄醫學大學開設的實驗班，讓我們這些高中生能夠去接觸大學端的課程內容，以及使用先進的儀器去實際操作，解開我從前只能閱讀課本但卻無法真正了解的疑惑。

由於教授都是讓我們使用大學的器材，有些在高中從未接觸過，第一次的嘗試必定是生疏的，許多實驗也比之前複雜許多，在過程中產生了許多問題。但我認為就是這種挑戰，才能驅使我離開舒適圈，勇敢突破自己，接踵而至的挫折襲來，讓我練習成為一位具有抗壓性的人，不恐懼失敗，堅持不懈怠，超越巔峰，變得更有智慧，具備邏輯思考能力，就算是從未見過的問題亦能迎刃而解，這便是我正在努力的方向。

這次課程中跳脫往常學校上課內容，更近一步的去做實驗。像是學校之前教原核生物時，老師通常就只是介紹細菌的習性，但這次就能親自接觸並觀察，不一樣的體驗造就不一樣的想法。我在觀察後便冒出一個問題，為什麼細菌在顯微鏡下不會動？詢問後才得知，細菌大多數都沒有運動構造，是不會移動的，這跟動畫中的細菌完全不同，我往昔所學也從未提及這點。課本上都是靜止的圖片，我不會有這個想法，這些都是要親自實作，才會產生的疑惑，之後進而去找尋解答，解開困惑，以養成思考與解決問題的能力。

國中時期受到朋友平時偶爾會討論生物和醫學的影響，以及老師上課的引導，開始對生物及醫學有了興趣。因此到了高中，便決定要多多接觸與生物及醫學有關的課程，在增進自己之餘，也能享有另一番愉悅的滋味。參加完這次課程，我更確定了我對生物與醫學的喜愛，也希望大學時能擁有更多生物及醫學的研究機會，讓我能在興趣中找到自己的方向，定位在屬於自己的座標上發光發熱。

參加證明

高雄醫學大學推廣教育證明書

(111) 推教字第 022042 號

梁鈺綺係民國 95 年 11 月 25 日生

參加本校推廣教育非學分班

名稱：生物醫學實驗班-3D 列印與生技醫藥

日期：112 年 01 月 30 日至 112 年 01 月 31 日

時數：14 小時

特此證明



高雄醫學大學

校長楊俊毓

中華民國 112 年 01 月 31 日