

# 教育部教學實踐研究計畫成果報告

計畫編號：PAG1090062

學門專案分類：生技農科

執行期間：109/08/01~110/07/31

## 計畫名稱

**自醫藥產業及研究文獻到生化科學基礎學理與技術的反向教學—延續計畫**

**Flipped Learning of Basic Biochemical Principles and Techniques—Continuing project**

## 配合課程名稱

**文獻中的研究方法與技術(1)(2)**

**Research Methods and Techniques in Literatures (1)(2)**

計畫主持人：余榮熾

執行機構及系所：國立台灣大學 生命科學院 生化科學研究所

成果報告公開日期：

☒立即公開 ☐延後公開

繳交報告日期：2021 年 8 月 7 日

# 自醫藥產業及研究文獻到生化科學基礎學理與技術的反向教學—延續計畫

## Flipped Learning of Basic Biochemical Principles and Techniques—Continuing project

### 一. 報告內文

#### 1. 研究動機與目的

現今生命科學與生化科技領域的教學，多仍保持過去傳統的、著重於生物、生化基礎學理的單向傳授的教學方式，導致此領域學生所學與現今的生物醫藥產業有極大的「學用落差」。也導致原本對生命科學與生化醫藥科技有興趣的學生，學習熱忱與成效大打折扣。

本計畫的研究主題為申請人自 102 年起所開設的「文獻中的研究方法與技術」此種反向式教學課程，對學生在學習基礎生化學理的熱忱，及對其所學在未來產業與應用連結之認識的學習成效。整個課程將由生化醫藥及研究文獻上的提問和產業需求，反向回溯式的教授生化科學基礎學理與技術的教學，形成另一種形式的「問題導向教學(Problem-based Learning)」。計畫除了原課程所著重的研究文獻上的提問，並於本計畫中加入現今台灣生化醫藥產業的現況與需求。課程中以產業及文獻為出發點，導入或設計產業上所欲服務或文獻研究上所欲回答的生化醫藥問題，以回溯型態的教學方式，系統性提供這些實際問題其背後的生化醫藥知識，以及相關的生化醫藥基礎學理。

課程主要的目的，還是在精進研究所學生在生化科學學理及技術，以及相關生化醫藥的基礎知識的學習。但為突破過往全然著重於基礎學理、由老師向學生的單向傳授所造成的「學用落差」與學生不了解“學這個對將來就業有什麼用?”的質疑，而導致學生提不起學習熱忱的普遍現象，課程將翻轉改為，由產業應用上的需求或研究文獻上欲回答的問題為出發點，以反溯式的型態，設計課程內容，逐一傳授這些需求或問題背後的基礎生化醫藥與生化科學的學理及技術。

藉由本課程反向式、問題導向式的教學試驗，評估修課學生在對基礎生化科學學理與技術的學習興趣、學習效率，以及更重要的，學生對基礎學理與未來產業與應用連結的認識，的學習成效。於學期末獲知此反向式的教學課程對學生學習成效的評估，將進一步檢討所採用的方法與其成效，做為未來改進的方向。如果成效良好，將以漸進式的方式推廣給所上及校內其他老師，以及國內其他生物醫藥領域教師在教學方面的參考。

今年度計畫為 108 年計畫的延續性計畫。前一年度計畫執行期間，已利用計畫補助之資源完成 4K 攝影機購置、聘用具科學教育學位 part-time 助理、購置 iSpring 多媒體製作軟體等。今年度著重加強於課程及教材影片之製作，企盼能接續完成新教學法的建立與其成果的研究。

## 2. 文獻探討

為了提高學生的學習動機，本計畫將原本生硬的生化科學基礎學理教學，設計成以產業的現況需求及成功的文獻研究課題為問題的「問題導向學習」(Problem-based Learning, PBL) 課程[1,2]。

PBL 是將以教導者為中心的教學活動，改成以學生為中心的教學方式，是一種挑戰學生「學會學習」(learning to learn) 的教學活動，教師透過解決一個開放式的問題，來刺激學生的思考，提供學生主動參與議題討論之機會，並透過教師的回饋與協助，使學生獲得新知。

本計畫可說是另一種形式的 PBL。如前述，在 PBL 中，提出問題之時間在學習者學習所應學之基本概念之前，藉由問題引起學習者之興趣，幫助學習者以問題為焦點，搜尋所須了解之知識與資訊。本研究計畫的目標即在生硬的生化科學教學中，改變教學方式，設計成以產業的需求及成功的文獻研究課題為問題，以回溯式的教學型態，一個問題連串下一個問題，設計一連串的與需求或問題相關的基礎學理傳授課程。希望這樣反向式的知識傳授，可以讓學生認識基礎學理與產業應用及欲解決問題的關聯，了解所學為何，因而提高學生的學習興趣、提升學生的學習成果、培養並刺激學生自主學習的能力與熱忱。

## 3. 研究問題

課程設計為由生化醫藥及研究文獻上的提問和產業需求，反向回溯式的教授生化科學基礎學理與技術的反向式教學課程，是否增進對學生在學習基礎生化學理的熱忱及對其所學在未來產業與應用連結之認識？

## 4. 研究設計與方法(Research Methodology)

研究方法將以學期課程前及學期課程結束後，對修習「文獻中的研究方法與技術(1)(2)」課程的學生，以問卷進行調查，檢視教學的成果(請見附件)。

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

### (1) 教學過程與成果

整個學期的課程中，可感受到許多學生的高度興趣與熱忱。成果呈現於課程前後測問卷之統計彙整(請見附件)，及學生回饋意見(請見附件)。

而由學生的意見回饋中，顯現課程及教材影片對學生的學習有極大的幫助，深受學生的歡迎(附件、page 16)。

## **(2) 教師教學反思**

由學生的回饋意見可見課程仍有許多可改善之處；將作為日後課程改善之參考。

## **(3) 學生學習回饋**

請見附件。

## **6. 建議與省思(Recommendations and Reflections)**

課程仍有許多可改善之處，將於日後課程中改進。

## **二. 參考文獻(References)**

1. Albanese MA, Mitchell S. Problem-based learning: a review of literature on its outcomes and implementation issues. Acad Med. 1993;68(1):52-81.
2. Barrows HS, Tamblyn RM. Problem-Based Learning: An Approach to Medical Education.: Springer Pub. Co., New York, NY.; 1980.

### 三. 附件(Appendix)

#### 1. 文獻中的研究方法與技術(1)(109-1)：課前問卷及問卷統計彙整

教育部教學實踐研究計畫  
文獻中的研究方法與技術(1)  
課前問卷  
(問卷目的在調整我未來上課內容)

你是： ☐大學部學生 ☐研究所碩博士生

你的系所是： ☐農化系(所) ☐生技系(所) ☐生化所 ☐其他

你的研究室或你目前參與的研究領域：

☐是植物相關領域的 ☐不是植物相關領域的

請問你的研究室，或你目前參與，的研究領域可歸屬於下列那些：(多選)

☐細胞生物 ☐細胞訊息傳導 ☐分子生物 ☐癌症細胞生物

☐微生物 ☐病毒

☐代謝生化 ☐蛋白質化學/蛋白質技術

☐生技應用研發(方向題材是\_\_\_\_\_)

☐醫藥研發相關 ☐合成生物學 ☐幹細胞相關

☐化學生物 ☐化學合成 ☐結構生化

☐分子遺傳 ☐後生遺傳(Epigenetics)

歡迎增加詳述：\_\_\_\_\_

請問你對了解哪些領域的研究，其方式、技術、及原理，有較大的興趣：(多選)

☐細胞生物 ☐細胞訊息傳導 ☐分子生物學/分子生物技術

☐癌症細胞生物

☐代謝生化 ☐蛋白質化學/蛋白質技術

☐生技應用研發、如\_\_\_\_\_

☐醫藥研發相關 ☐合成生物學 ☐幹細胞相關

☐分子遺傳 ☐後生遺傳(Epigenetics)

歡迎增加詳述：\_\_\_\_\_

### 109-1 課前問卷統計彙整

|                                      | 大學部學生 | 碩究所碩博士生 | 詳述                                                                                                   |
|--------------------------------------|-------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | 2 人   | 34 人    |                                                                                                      |
| 你的系所是:                               |       |         |                                                                                                      |
| 農化系(所)                               | 1     | 0       |                                                                                                      |
| 生技系(所)                               | 0     | 11      |                                                                                                      |
| 生化所                                  | 0     | 17      |                                                                                                      |
| 其他                                   | 1     | 6       | →碩士其中之一是植物病理與微生物學系                                                                                   |
| 你的研究室或你目前參與的研究領域:                    |       |         |                                                                                                      |
| 植物相關領域                               | 0     | 1       |                                                                                                      |
| 非植物相關領域                              | 2     | 33      |                                                                                                      |
| 請問你的研究室，或你目前參與，的研究領域可歸屬於下列那些(多選):    |       |         |                                                                                                      |
| 細胞生物                                 | 1     | 10      | *增加詳述:<br>生化所－醣生化<br>生技系所－lipid-based drug delivery                                                  |
| 分子生物                                 | 0     | 17      |                                                                                                      |
| 癌症生物                                 | 1     | 3       |                                                                                                      |
| 微生物                                  | 0     | 7       |                                                                                                      |
| 病毒                                   | 0     | 5       |                                                                                                      |
| 代謝生化                                 | 1     | 3       |                                                                                                      |
| 蛋白質化學<br>/蛋白質技術                      | 1     | 15      |                                                                                                      |
| 生技應用研發                               | 0     | 4       | →生技方向題材:<br>生化所－蜘蛛蛋白<br>生技系所－藥物傳輸系統<br>生技系所－生物感測器<br>biosensor<br>生技系所－酵母菌醱酵產程開發<br>生技系所－水凝膠敷料用於傷口癒合 |
| 醫藥研發相關                               | 0     | 5       |                                                                                                      |
| 化學生物                                 | 1     | 5       |                                                                                                      |
| 化學合成                                 | 0     | 2       |                                                                                                      |
| 結構生化                                 | 0     | 5       |                                                                                                      |
| 分子遺傳                                 | 0     | 2       |                                                                                                      |
| 後生遺傳<br>(Epigenetics)                | 0     | 1       |                                                                                                      |
| 請問你對了解哪些領域的研究，其方式、技術、及原理，有較大的興趣(多選): |       |         |                                                                                                      |
| 細胞生物                                 | 1     | 10      |                                                                                                      |
| 分子生物                                 | 0     | 20      |                                                                                                      |
| 癌症生物                                 | 2     | 10      |                                                                                                      |
| 代謝生化                                 | 1     | 9       |                                                                                                      |

|                       |   |    |                                                                                                                                                                |
|-----------------------|---|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 蛋白質化學<br>/蛋白質技術       | 1 | 18 |                                                                                                                                                                |
| 生技應用研發                | 0 | 14 | →生技應用研發如：生技系<br>所－藥物傳輸<br>生化所－蜘蛛蛋白應用(材料<br>方面如敷料，防彈衣等)                                                                                                         |
| 醫藥研發相關                | 2 | 16 |                                                                                                                                                                |
| 分子遺傳                  | 0 | 5  |                                                                                                                                                                |
| 後生遺傳<br>(Epigenetics) | 0 | 6  | *增加詳述：<br>生化所－生物統計與資訊<br>生化所－蛋白質結構的分<br>析，3D 圖的意義<br>生化所－希望老師能多詳述<br>蛋白純化技術原理及判讀結<br>果，謝謝老師！<br>生化所－想透過了解蜘蛛蛋<br>白物理化學特性，從中控制蜘<br>蛛蛋白的成型方式以及應用<br>或做些成型品的調控等... |
|                       |   |    |                                                                                                                                                                |

2. 文獻中的研究方法與技術(1)(109-1)：課後問卷 / 問卷統計彙整及學生回饋

教育部教學實踐研究計畫  
文獻中的研究方法與技術(1)  
課後問卷

你的身分是：☐大學生    ☐碩一生    ☐碩二生    ☐博士生

1. 整體而言，你覺得課程內容的難易度對你：

☐很難    ☐有一點難    ☐適中    ☐有一點簡單    ☐太簡單

2. 整體而言，你覺得講述課程內容時的速度：

☐太快了    ☐有點快、稍慢一些剛好    ☐還 OK  
☐有點慢、稍快一些剛好    ☐太慢了

3. 本學期的 7 次課程中，你覺得對你最有幫助、或你喜歡、感興趣的有哪幾次課：  
(有的話 1~7 請最多選 2 個)

☐第 1 週    ☐第 2 週    ☐第 3 週    ☐第 4 週    ☐第 5 週  
☐第 6 週    ☐第 7 週    ☐都不太有

4. 你覺得這學期的課程，對你的最有幫助的部分(若有的話)是什麼？

5. 你覺得這學期的課程內容或我的上課各方面，有哪些地方，可改進、可加強/加重、或缺點？(請不要客氣，我很需要你們的意見)

6. 本課程目前是上下學期各 1 學分；若改成上學期 2 學分的課程，你認為：

☐較好    ☐沒差、都好    ☐較差    ☐不知道

### 109-1 課後問卷統計彙整及學生回饋

|                                                                                                                                                            | 大學生 | 碩一生 | 碩二生 | 博士生 | 總計 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|----|
|                                                                                                                                                            | 2   | 31  | 7   | 5   | 45 |
| 1. 整體而言，你覺得課程內容的難易度對你：                                                                                                                                     |     |     |     |     |    |
| 很難                                                                                                                                                         |     |     |     |     |    |
| 有一點難                                                                                                                                                       | 2   | 9   | 1   | 2   | 14 |
| 適中                                                                                                                                                         |     | 21  | 6   | 3   | 30 |
| 有一點簡單                                                                                                                                                      |     | 1   |     |     | 1  |
| 太簡單                                                                                                                                                        |     |     |     |     |    |
| 2. 整體而言，你覺得講述課程內容時的速度：                                                                                                                                     |     |     |     |     |    |
| 太快了                                                                                                                                                        |     |     |     |     |    |
| 有點快、稍慢一些剛好                                                                                                                                                 | 1   | 4   | 1   |     | 6  |
| 還 OK                                                                                                                                                       | 1   | 23  | 5   | 5   | 34 |
| 有點慢、稍快一些剛好                                                                                                                                                 |     | 4   | 1   |     | 5  |
| 太慢了                                                                                                                                                        |     |     |     |     |    |
| 3. 你覺得對你最有幫助、或你喜歡、感興趣的有哪幾次課: (多選)                                                                                                                          |     |     |     |     |    |
| 第 1 週                                                                                                                                                      | 1   | 6   | 1   | 3   | 11 |
| 第 2 週                                                                                                                                                      |     | 7   |     | 1   | 8  |
| 第 3 週                                                                                                                                                      | 1   | 13  | 2   | 3   | 19 |
| 第 4 週                                                                                                                                                      |     | 10  | 2   |     | 12 |
| 第 5 週                                                                                                                                                      |     | 6   | 1   |     | 7  |
| 第 6 週                                                                                                                                                      | 1   | 12  | 1   | 3   | 17 |
| 第 7 週                                                                                                                                                      | 1   | 20  | 3   | 3   | 27 |
| 都不太有                                                                                                                                                       |     |     |     |     |    |
| 6. 本課程目前是上下學期各 1 學分；若改成上學期 2 學分的課程，你認為:                                                                                                                    |     |     |     |     |    |
| 較好                                                                                                                                                         |     | 3   | 1   |     | 4  |
| 沒差、都好                                                                                                                                                      | 1   | 15  | 2   | 3   | 21 |
| 較差                                                                                                                                                         | 1   | 11  | 4   | 2   | 18 |
| 不知道                                                                                                                                                        |     | 2   |     |     | 2  |
| 4. 你覺得這學期的課程，對你的最有幫助的部分(若有的話)是什麼?                                                                                                                          |     |     |     |     |    |
| 大學生                                                                                                                                                        |     |     |     |     |    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>我覺得最有幫助的部分應該是 CO-ZP,IP,Western blot 之類的蛋白質分析技術</li> <li>我覺得都很有幫助，至少讓我看 paper 時比較不會那麼怕，也願意去知道其背後原理，非常謝謝老師</li> </ul> |     |     |     |     |    |
| 碩一生                                                                                                                                                        |     |     |     |     |    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>實驗原理</li> <li>都很有幫助！</li> </ul>                                                                                     |     |     |     |     |    |

- 技術了解更深
- 每個實驗原理
- protein ID by MS
- 實驗設計. Control 部分
- 對實驗的設計很有幫助
- 簡易讓人理解實驗原理
- 對於研究中實驗設計的方法
- 實驗 control 組的設計和重要性
- 學到許多技術後的原理及應用!
- 以前不太清楚的原理有些弄懂了
- 對於 Paper 識讀的大躍進，不再毋颯颯
- 學習到很多不同實驗的方法及如何設計好的實驗
- 快速掌握不同技術的重點，以及解讀論文 data 呈現的邏輯
- 對實驗上量化以及控制比較時需考慮的因素有更全面的了解!
- 更能知道文獻中圖表的意義，並能自己分析出作者想表達的意思
- 了解實驗設計 control 與量化的方法和其重要性。認識並了解更多實驗原理
- 老師很有耐心幫助每一位同學在技術上的理解，也很細心地去提醒該注意的細節
- 老師會讓我們思考實驗的思考邏輯並讓我們知道研究不同主題的實驗方法有哪些
- 作為非生化本科的學生，老師深入淺出的教學方式令我對實驗技術有了不少認識
- 對一些常見的實驗技術有了初步認識，會想去了解作者設計實驗的目的與精妙之處
- 因為我之前幾乎沒接觸過生化分生領域，特別選這門課想補些知識，所以對我而言都很有幫助
- 以往學習實驗方法，只能學到原理，但這堂課讓我學到大家真的在做實驗時，是怎麼利用這些方法去設計實驗，並且分析需要的結果
- 我覺得老師教的都是一般 paper 常會用的技術，對於作者實驗的設計更加清楚，真的覺得受益無窮。之前在念 paper 的時候，就很希望有老師這樣帶我念、講解，很謝謝老師
- 都是在 paper 中常看到的方法，但像 Chip, KO 其實以前都沒有完全懂過，經過這堂課，除了讓我把以前不懂的地方弄懂，也讓我更了解 Paper 中作者是如何設計每個實驗，還有細節，讓我獲益良多
- 很多實驗技術都只有聽過，沒有更進一步的認識，就像老師說的一樣，來上老師的課很像在偷懶，但實際上對我來說，是可以很快速的進入實作實驗，不至於什麼都不知道，只照著 protocol 加加加，謝謝老師!
- 之前大學時期對於實驗的邏輯和設計方法都是自己從 paper 摸索，或是由學長姊教導，這次能在碩班修到這門課覺得超有幫助! 老師直接帶著我們看各篇經典的 paper，告訴我們為何要這樣設計實驗，也點出了很多之前在看 paper 時不曾注意的細節 ㄟ 非常謝謝老師~

1. 了解實驗設計時，哪些 control 組需要做以及要做的原因。
2. 學習如何像老師一樣，有邏輯並清晰地介紹台下聽眾可能不太熟悉領域的 paper。

碩二生

- 皆有幫助
- LC-MS/MS
- 了解 Chip assay ·
- 各種實驗技術&原理
- 如何用 control 說服別人
- 學很多沒聽過的實驗步驟
- 這堂課幫助我學習到許多在 paper 上常見的實驗方法，同時也瞭解如何進行實驗 design

#### 博士生

- 有基初的了解細胞相關實驗
- 對實驗結果的解讀變得更小心，也對 control 的實驗更加重視，對沒有做過的實驗瞭解變多，在閱讀文獻時帶來很大的幫助
- 可以幫助我在閱讀 paper 時，能更加理解作者想表達什麼，以及別人對於你的研究可能會有什麼 judgement，也可以幫助我在設計實驗上要如何更完整
- 老師對 control 很要求，也提供很多例子！對我很有幫助。介紹的實驗方法都很經典，有解答到我長期存在的一些疑問，例如 KO 老鼠需經那麼多代篩選，且 specific KO 某 tissue 中的 gene 過程原來是如此

1. Western blot 以前沒有接觸過，但 paper 又常常看到，上完課後知道是怎麼操作及顯影的方式。

2. protein ID

5. 你覺得這學期的課程內容或我的上課各方面，有哪些地方可改進、可加強/加重、或缺點？

#### 大學生

- 內容很紮實，但在講到基因的地方還是聽得有點吃力

#### 碩一生

- 還行
- 老師很棒！
- 暫時想不到
- 沒有，收穫滿滿
- 有些部分可以加快！·
- 上課很有趣，這樣就好
- 老師不要緊張會延下課！
- 非常棒的一堂課！謝謝老師
- 老師可維持這樣的教學模式
- 老師你很棒，說明很詳細 👍
- 沒有，上老師的課很有趣收穫也很多！
- 有時候有點慢，不過相對聽得較清楚明白
- 若有更多關於 protein purification 的部分會更好
- 把這門課改為兩學分吧，我認為這門課真的很棒
- 老師上課講得很清楚，只要專心聽，上課就可以完全弄懂了
- 我希望上課錄影的速度可以調整快慢，當我課後重新複習的速度可以更快
- 希望多了解各個技術的「侷限性」，大部分的時候比較缺乏這部分的資訊
- 老師辛苦了♡（很支持你不太在意分數這點，這樣才真的能夠快樂並主動學

習♡)

- 無，可是下學期有機會能夠了解一些和 virus vaccine production 有關的 paper 嗎？接下來會用到想多多了解一下
- 這堂課是我這學期修的最能理解且吸收最多的一堂課了！謝謝老師很願意聆聽我們的心聲，下學期一定會修老師的課
- 老實說我覺得這堂課很棒，可以感受的到老師的用心。Paper 的選擇編排也很循序漸進，期待下學期能再修到老師的課

#### 碩二生

- 老師不用管遲到的學生~是他們自己先遲到的

#### 博士生

- 希望可上一些酵素動力學的部分
  - 有些地方露聽，想在聽一次可是影片只能線上看，好像不能下載？
  - 訊息量偏大，需回家重複聽影片才能吸收一些無法在課堂上馬上理解的細節。我本身是沒有做過 cell 相關的背景，但大致的內容可以在上課時聽懂
  - 在 CLICK chemistry 那邊我覺得稍微快了一點。老師解釋實驗方法非常淺顯易懂，可以連實驗過程都完全理解(不只原理)，很具象的講解對我很有幫助！
- 給老師的話：某次上課老師提過別的老師覺得這堂課沒有意義，但我從中學到很紮實的生物技術和老師累積多年研究經驗才能傳達的研究要點，很感謝老師仍繼續開課，也很謝謝老師週都精神滿滿的教課！謝謝老師！辛苦了！

3. 文獻中的研究方法與技術(2)(109-2)：課前問卷及問卷統計彙整

教育部教學實踐研究計畫  
「文獻中的研究方法與技術(2)」課前問卷

問卷目的在調整我未來上課內容

你的身分是：☐大學生 ☐碩一生 ☐碩二生 ☐博士生

你的研究室或你目前參與的研究領域：

☐是植物相關領域的 ☐不是植物相關領域的

請問你的研究室，或你目前參與的研究領域，可歸屬於下列那些：（多選）

☐細胞生物 ☐細胞訊息傳導 ☐分子生物 ☐癌症細胞生物

☐微生物 ☐病毒

☐代謝生化 ☐蛋白質化學/蛋白質技術

☐生技應用研發(方向題材是\_\_\_\_\_)

☐醫藥研發相關 ☐合成生物學 ☐幹細胞相關

☐化學生物 ☐化學合成 ☐結構生化

☐分子遺傳 ☐後生遺傳(Epigenetics)

歡迎增加詳述：\_\_\_\_\_

請問你對了解哪些領域的研究，其方式、技術、及原理，有較大的興趣：（多選）

☐細胞生物 ☐細胞訊息傳導 ☐分子生物學/分子生物技術

☐癌症細胞生物

☐代謝生化 ☐蛋白質化學/蛋白質技術

☐生技應用研發(如\_\_\_\_\_)

☐醫藥研發相關 ☐合成生物學 ☐幹細胞相關

☐分子遺傳 ☐後生遺傳(Epigenetics)

歡迎增加詳述：\_\_\_\_\_

## 109-2 課前問卷統計彙整

|                                   |      |                   |
|-----------------------------------|------|-------------------|
| 你的研究室或你目前參與的研究領域:                 |      |                   |
| 是植物相關領域的                          | 5 人  |                   |
| 不是植物相關領域的                         | 44 人 |                   |
| 漏答                                | 1 人  |                   |
| 請問你的研究室，或你目前參與的研究領域，可歸屬於下列那些(多選): |      |                   |
| 細胞生物                              | 13   |                   |
| 細胞訊息傳導                            | 7    |                   |
| 分子生物                              | 21   |                   |
| 癌症細胞生物                            | 7    |                   |
| 微生物                               | 11   |                   |
| 病毒                                | 6    |                   |
| 代謝生化                              | 7    |                   |
| 蛋白質化學/蛋白質技術                       | 25   |                   |
| 生技應用研發                            | 5    | →生技方向題材: 抗體開發*2   |
| 醫藥研發相關                            | 4    | 醱酵學               |
| 合成生物學                             | 4    | 傷口敷料              |
| 幹細胞相關                             | 0    |                   |
| 化學生物                              | 10   |                   |
| 化學合成                              | 4    |                   |
| 結構生化                              | 9    | *增加詳述:            |
| 分子遺傳                              | 2    | 老化                |
| 後生遺傳(Epigenetics)                 | 1    | 免疫                |
|                                   |      | 研究真菌代謝途徑          |
| 請問你對了解哪些領域的研究，其方式、技術、及原理，有較大的興趣:  |      |                   |
| 細胞生物                              | 18   |                   |
| 細胞訊息傳導                            | 16   |                   |
| 分子生物學 / 分子生物技術                    | 29   |                   |
| 癌症細胞生物                            | 20   |                   |
| 代謝生化                              | 7    |                   |
| 蛋白質化學/蛋白質技術                       | 22   |                   |
| 生技應用研發                            | 9    | →生技應用研發如: 中草藥、天然物 |
| 醫藥研發相關                            | 27   | 疫苗生產              |
| 合成生物學                             | 12   |                   |
| 幹細胞相關                             | 12   |                   |
| 分子遺傳                              | 5    | *增加詳述: 代謝途徑研究     |
| 後生遺傳(Epigenetics)                 | 5    | 醣類相關              |

4. 文獻中的研究方法與技術(2)(109-2)：課後問卷/問卷統計彙整及學生回饋

教育部教學實踐研究計畫  
「文獻中的研究方法與技術 2」課後問卷

你的身分是：☐大學生 ☐碩一生 ☐碩二生 ☐博士生

1. 整體而言，你覺得本學期課程內容的難易度對你：

☐太簡單 ☐有一點簡單 ☐適中 ☐有一點難 ☐很難

2. 整體而言，你覺得講述課程內容時的速度：

☐太快了 ☐有點快、稍慢一些剛好 ☐還 OK  
☐有點慢、稍快一些剛好 ☐太慢了

3. 本學期的 7 次課程中，你覺得對你最有幫助、或你喜歡、感興趣的有哪幾次課：  
(有的話 1~7 請最多選 3 個)

☐第 1 週 ☐第 2 週 ☐第 3 週 ☐第 4 週 ☐第 5 週  
☐第 6 週 ☐第 7 週 ☐都不太有

4. 你是否修過「文獻中的研究方法與技術 1」？ ☐有 ☐沒有

相較於「1」著重於小技術說明及較基礎的論文，論文也相對較簡單。本學期「2」的內容著重於大尺度的技術及原理說明，也刻意加入幾篇較有未來醫藥應用性的論文，論文也難很多。你認為這樣的安排：

☐還是覺得「2」應像「1」那樣，著重於小技術說明，或較基礎的論文較好  
☐「2」和「1」這樣不同著重，與不同難度的安排較好  
☐沒差、都可

「文獻中的研究方法與技術 1、2」目前是上下學期各 1 學分；若總合成上學期 2 學分的課程，你認為：☐較好 ☐沒差、都好 ☐較差 ☐不知道

5. 你覺得這學期的課程內容、或我的上課方式各方面，有哪些地方，可改進、可加強/加重、或缺點？(請不要客氣，我很需要你們的意見)

6. 你覺得課程錄影對你有幫助嗎？

☐不太有，因沒看或很少看 ☐不太有，有想看但影音規格等效果不佳  
☐有一些幫助 ☐蠻有幫助的

# 109-2 課後問卷統計彙整及學生回饋

|                                              | 大學生 | 碩一生 | 碩二生 | 博士生 | 總計 | 補充                                              |
|----------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|----|-------------------------------------------------|
|                                              | 5   | 33  | 16  | 6   | 60 |                                                 |
| 1. 整體而言，你覺得本學期課程內容的難易度對你：                    |     |     |     |     |    |                                                 |
| 很難                                           | 1   | 1   |     |     | 2  |                                                 |
| 有一點難                                         | 1   | 9   | 2   | 3   | 15 |                                                 |
| 適中                                           | 3   | 22  | 13  | 3   | 41 |                                                 |
| 有一點簡單                                        |     | 1   | 1   |     | 2  |                                                 |
| 太簡單                                          |     |     |     |     |    |                                                 |
| 2. 整體而言，你覺得講述課程內容時的速度：                       |     |     |     |     |    |                                                 |
| 太快了                                          |     |     |     |     |    |                                                 |
| 有點快、稍慢一些剛好                                   | 2   | 6   |     | 2   | 10 |                                                 |
| 還 OK                                         | 2   | 25  | 16  | 4   | 47 |                                                 |
| 有點慢、稍快一些剛好                                   | 1   | 2   |     |     | 3  |                                                 |
| 太慢了                                          |     |     |     |     |    |                                                 |
| 3. 本學期的 7 次課程中，你覺得對你最有幫助、或你喜歡、感興趣的有哪幾次課：(多選) |     |     |     |     |    |                                                 |
| 第 1 週                                        | 3   | 13  | 9   | 2   | 27 | TMT                                             |
| 第 2 週                                        | 1   | 6   | 5   | 1   | 13 |                                                 |
| 第 3 週                                        | 2   | 16  | 7   | 2   | 27 | Crispr                                          |
| 第 4 週                                        | 2   | 14  | 6   | 4   | 26 | · nanobody 很酷!<br>· Synthetic biology           |
| 第 5 週                                        | 2   | 8   | 4   | 2   | 16 | SILAC                                           |
| 第 6 週                                        |     | 7   | 2   | 1   | 10 |                                                 |
| 第 7 週                                        |     | 21  | 8   | 4   | 33 |                                                 |
| 都不太有                                         |     |     |     |     |    |                                                 |
| 6. 你覺得課程錄影對你有幫助嗎？                            |     |     |     |     |    |                                                 |
| 不太有，因沒看或很少看                                  | 1   | 4   | 2   | 1   | 8  |                                                 |
| 不太有，有想看但影音規格等效果不佳                            |     | 1   |     |     | 1  |                                                 |
| 有一些幫助                                        | 1   | 6   | 7   |     | 14 | p.s.有時收音會不好                                     |
| 蠻有幫助的                                        | 3   | 22  | 7   | 5   | 37 | · 超有幫助<br>· 如果在課堂中有聽不太懂的地方，用錄影帶回放十分方便<br>👉謝謝老師與 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |    |    |     |    |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----|----|-----|----|---------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |    |    |     |    | 助教，辛苦了！ |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |    |    |     |    |         |
| 4.你是否修過「文獻中的研究方法與技術 1」？                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | 有  | 沒有 | 沒勾選 | 總計 |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | 43 | 15 | 2   | 60 |         |
| 相較於「1」著重於小技術說明及較基礎的論文，論文也相對較簡單。本學期「2」的內容著重於大尺度的技術及原理說明，也刻意加入幾篇較有未來醫藥應用性的論文，論文也難很多。你認為這樣的安排：                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |    |    |     |    |         |
| 「2」應像「1」那樣，著重於小技術說明，或較基礎的論文較好                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | 1  |    | 1   | 2  |         |
| 「2」和「1」這樣不同著重，與不同難度的安排較好                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | 38 | 4  | 1   | 43 |         |
| 沒差、都可                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | 4  | 3  |     | 7  |         |
| 沒勾選                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |    | 8  |     | 8  |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |    |    |     |    |         |
| 「文獻中的研究方法與技術 1、2」若總合成上學期 2 學分的課程，你認為：                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |    |    |     |    |         |
| 較好                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | 13 | 4  |     | 17 |         |
| 沒差、都好                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | 16 | 5  | 1   | 22 |         |
| 較差                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | 14 | 3  | 1   | 18 |         |
| 不知道                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |    | 1  |     | 1  |         |
| 沒勾選                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |    | 2  |     | 2  |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |    |    |     |    |         |
| 5. 你覺得這學期的課程內容、或我的上課方式各方面，有哪些地方，可改進、可加強/加重、或缺點？                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |    |    |     |    |         |
| 大學生                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |    |    |     |    |         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>· 化學的地方希望多講一些細節，那些 MS 真的好難</li> <li>· pointer 在錄影中看不太到</li> <li>· 希望在最後統整的地方也可以再強調一次作者在實驗設計上的源由、邏輯及其謹慎之處等等</li> <li>· 因為沒修過 1，所以蠻多技術不太理解，所以常常聽不懂或吃力，如果可以，也許就不太需要區分 1 和 2 的內容，根據老師想介紹的 paper，也許前兩堂課介紹 paper 會用到的技術，後兩堂介紹 paper，當然這可能使一學期能介紹的 paper 數便少，但這方面我認為可以從上課堂數以及學分數去做更改，或是可能準備一些補充資料給沒修過 1 或有需求的人去彌補背景知識的不足，不然上課每次聽到「這個技術講過了」就很頭痛，不過這些 paper 確實很有趣。</li> </ul> |  |    |    |     |    |         |
| 碩一生                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |    |    |     |    |         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>· 很好！</li> <li>· 很有趣！</li> <li>· Great! It's helpful!</li> <li>· 謝謝老師的用心！</li> <li>· 老師辛苦了！內容也都很充實、清楚！</li> <li>· 希望能多一些生醫以外主題的 paper</li> <li>· 很喜歡老師的上課方式及安排，辛苦了！· 老師照目前的安排即可，每週都很期待來上課</li> </ul>                                                                                                                                                                 |  |    |    |     |    |         |

- 內容及上課方式都非常好，但本學期教室太小
- 講解清楚，速度可以更快些，可以學到更多東西
- 學到很多實驗觀念，有一個字我看不懂不懂得實驗技巧
- 可以多知道一些實驗技術，看 paper 都用得到，很有幫助。老師講得很清楚，很用心備課。
- 技術方面的講解都頗清楚，但有時難以快速吸收導致後緒無法接上（maybe 是因為排版有點複雜）
- 接問題 4，我覺得目前課程安排很好，不用改，先再 1 學基礎的實驗原理然後再加進一些較進階的實驗及分析
- 希望老師能講解更多和 protein purification 有關的方法和技術。此外，老師的文獻課真的讓我受益良多，謝謝您！
- 我覺得在講 LC-MS/MS 的時後太快、太簡單，在分析結果時我聽的當下覺得有理，但仔細想想後會發現很多細節不是很懂
- 錄影的收音不太好，ex) 第一週課程的第一堂課收音良好，但第二堂課開始聲音就變得非常小，把音量調至最大仍無法聽清。

#### 碩二生

- 聲音有時候有點小
- 老師很棒，辛苦了！學到了！謝謝！
- 有時候聲音有點小，聽不太清楚（偶爾）
- 老師辛苦了，學到很多，有老師的指導希望自己能成為獨當一面的 scientist
- 雖然知道生物資訊並不是老師的強項，但有時還是希望能有相關資料處理的教學。
- 老師上課生動有趣，而且會讓學生的注意力都 focus 在課程上真的不簡單；透過這個課程還學習到很多其他的實驗原理！
- 我覺得有錄影幫助比較大，有些內容不可能馬上能反應，所以希望未來的課程都能錄影可以幫助理解文獻中最新的技術
- 老師上課真的很用心（也講得很清楚！），無論是 1~2，聽到的技術都很有趣、有創意，讓人很興奮~非常謝謝老師。

我有個小小的想法，如果老師下次在學期末上課時，可以拋一個問題讓大家思考用什麼技術來研究，之後再告訴大家老師的想法會是什麼（只是做為參考），或許可以讓同學更能應用這些知識~

- 上學期的文獻 1 不知道是否和上上上學期的文獻 1 課程內容相同，因為我是修上上上學期的，常會覺得老師說的上學期有教好像沒上過，但也可能是我忘記了，因此希望老師可以在文獻 2 的第一堂課，條列出文獻 1 上過的內容（例如給我們文獻 1 講義的第 1 頁(老師都有重點條例)），讓我們去複習！ P.S. 很喜歡老師的這門課!謝謝老師，辛苦您了：)

#### 博士生

- 著重在單一實驗技術原理介紹即可
- 覺得每次上課都學到很多之前沒有注意或理解的實驗方法、細節，也都很豐富很好，不過可能我吸收力不是很快跟好，也許一次課程少一些（分 2 次？）講慢一些，詳細深入一點可能會比較能完整理解。