

# 教育部 105 學年度中小學科學教育專案期中報告大綱

計畫名稱： 高中生生化實驗課程之研究發展

主持人： 劉翠華 電子信箱：[manuela0103@gmail.com](mailto:manuela0103@gmail.com)

共同主持人：

執行單位： 臺北市立建國高級中學

## 一、計畫目的

### (一)研究背景

#### 1. 目前生物科技的發展：

由二十世紀初孟德爾的遺傳學被重新發掘後，歷經摩根的果蠅研究、格里夫茲的肺炎雙球菌性狀轉變實驗、艾佛瑞、賀雪與蔡斯對遺傳物質的確立，直至華生與克里克發現 DNA 的結構，生物科技就像一列加速中的火車，一路衝向人類過去無法想像的境地。

到二十世紀末期，由 DNA 科技發展出來的基因轉殖、複製動物等新技術，已逐漸進入我們的生活周遭，而相關延伸出來的議題，例如基因轉殖食品的安全性、基因轉殖作物對環境的衝擊或是複製人的相關爭議，也都不斷地浮出檯面考驗人類的智慧。

在二十一世紀的今日，生物科技已成為一項重要的工具，由分子的層次來進一步理解生物的生理運作、推演自然界的生態體系、甚至於分析生物的演化歷程，分子生物學為生物學的研究開啟了完全不同的視野，因此近年來奠基於分子生物學的生物科技，可說是二十一世紀的公民必備的常識。

#### 2. 現行高中教材內容：

由於 DNA 分子結構與其運作方式等分子生物學，與一般其他生物學相比概念較為抽象，學生須有基本的理化常識才較容易理解，因此國中教材對相關內容所提甚少，換句話說，學生直到高中才開始真正學習此方面的知識。

在基礎生物下冊第四章遺傳的內容中，便是由孟德爾的遺傳學開始、及至 DNA 的結構與基因表現等進行介紹，最後有短短的一節，介紹基因轉殖的概念與基本做法。

在應用生物學中，對於生物科技的應用著墨較多，第一章生物科學與農業第三節基因改造生物、第二章生物科學與食品第三節基改食品、第三章第三節中遺傳疾病的篩檢與治療、與第四章生物科學與環境第三節生質能源，皆提到生物科技的應用。

選修生物的第十一章遺傳中，是回到古典遺傳學內容，由摩根進行的果蠅實驗開始介紹，推進至二十世紀中，DNA 結構的發現，中心法則的樹立，直到基因表現的調控等。該章內容最後一節同樣介紹了分子生物學的應用，例如 PCR 的原理與基本操作方式、基因轉殖、分子指紋等等。

綜觀高中生物課程中，關於分子生物學的內容多侷限於內容的講述，相關實驗則因受限於高中實驗室中，實驗工具與器材的缺乏，僅能做十分粗略的 DNA 粗萃取一項實驗。因此，我們希望能夠藉由本次計畫，建構出適合的教學模組，以提升學生生物科技相關之實驗能力。

## (二) 研究目的

綜合前述研究結果，我們希望藉由此計畫，達到以下目的：

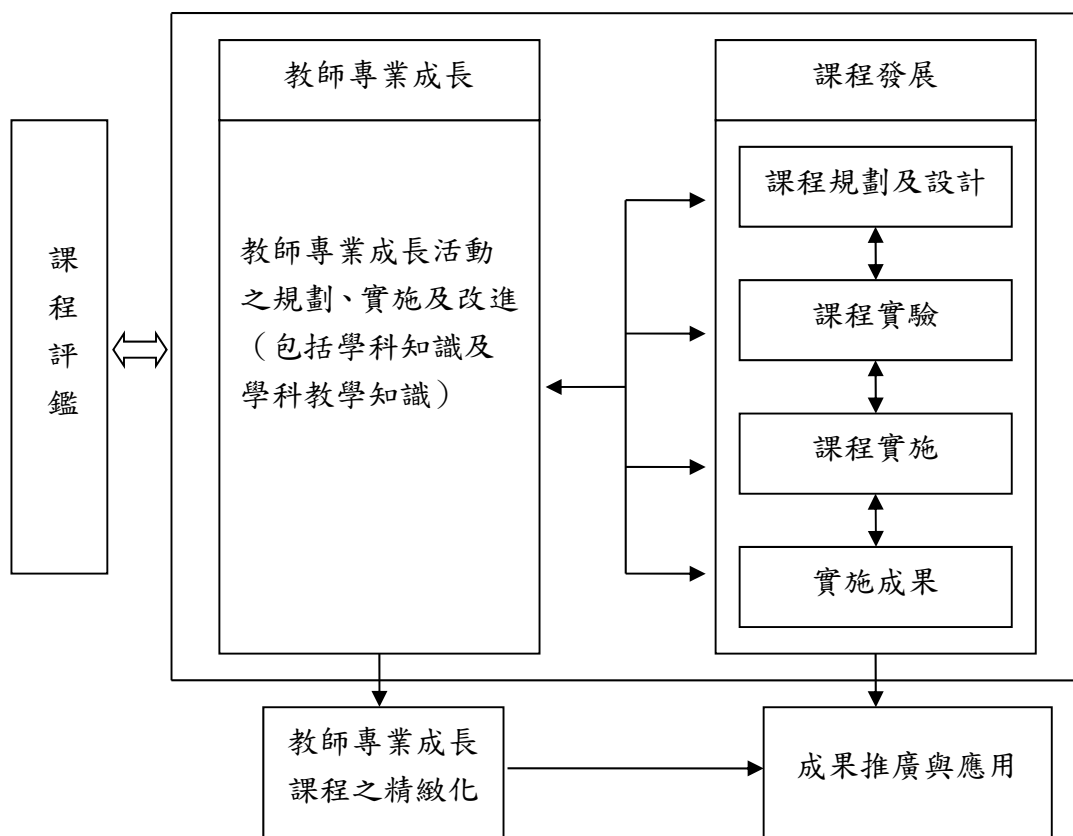
1. 發展生化實驗教學模組，讓學生有機會接觸現代新興科技，以深化其在生物學的學習。
2. 撰寫生化實驗講義，以利推廣與應用。
3. 與其他學科合作，藉由協同教學等模式，讓學生能夠對生化科技對人類社會的影響，產生更全面性的概念！

## 二、執行單位對計畫支持(援)情形與參與計畫人員

姓名	服務機關單位	職稱
劉翠華(計畫主持人)	台北市立建國高級中學	生物科教師
童禕珊	台北市立建國高級中學	生物科教師
李麗敏	台北市立建國高級中學	生物科教師
林聰慧	台北市立建國高級中學	生物科教師
朱芳琳	台北市立建國高級中學	生物科教師
周麗芬	台北市立建國高級中學	生物科教師

### 三、研究方法

本計畫的核心工作是發展「生化實驗教學模組」。為達成此一目的我們將透過文獻探討、研習活動、課堂觀察、教學反省以及專家諮詢會議等，蒐集質性、量化的相關資料，進行分析與探究。其研究架構如下圖：





## 五、預期成果

### (一)預期完成之工作項目與具體成果

1. 成立教師專業成長工作坊，辦理研習活動及專家諮詢會議。
2. 發展生化實驗教學模組之課程原型，並編製教材講義。
3. 進行小規模的課程實驗，經由課堂觀察、教學反省、專家諮詢以及參與課程實驗學生的回饋等，藉以調整、修改課程原型。
4. 融入生物教學課程，經由課堂觀察、教學反省、專家諮詢以及參與課程實驗學生的回饋等，進行課程實施之改進。
5. 發展出合宜的課程內涵、流程，有效教學的特質、程序，以及多元評量工具。
6. 建立評鑑目標、方式和規準，以評鑑課程實施的成效。
7. 運用發展之生化實驗教學模組培養「種子老師」、「種子學生」，並完成實驗手冊編寫，為課程實施與推廣奠定基礎。

### (二)預期效應

1. 教師專業成長：提升教師專業成長，使教師增權益能。
2. 課程發展：提交「生化實驗教學模組」之課程綱要、教學方案及實驗手冊等，將研究成果推廣應用，並配合 107 課綱規劃於多元選修課程提供學生修習。
3. 學生學習成效：提供學生科學實作(實驗)及探索體驗的課程，提升學生科學探究、解決問題等能力。同時讓學生將科學理論與實作相互印證，深化其在生物現代新興科技的學習。
4. 跨領域教學：與不同領域學科合作，藉由協同教學等模式，建立學生對於生化科技對人類社會影響的多面向思考。
5. 成果應用與推廣：發展之教學模組可融入生物課程中、作為多元選修課程或作為資優生之充實課程。同時，「生化實驗教學模組」之教學方案及實驗手冊等，可提供其他學校或單位參考。

## 六、檢討

### (一) 教師專業成長：

1. 上半學期因經費尚未到位，故尚未規畫教師研習課程；將於下半學期陸續辦理，以增強教師專業知能。

### (二) 課程的修訂：

1. 操作性課程有助於提升學習興趣與成效，但可增加些探究式實驗，以提升課程的深度與廣度。
2. 記憶性課程的精簡，需考量學生學習成效。
3. 藉由教師共備與觀摩，共同討論課程修訂方向。
4. 發展跨科的協同教學，增加多面向教學內容。

### (三) 評量工具的修訂：

1. 釐清課程目標，制定更精準的評量工具，以評估學生學習成效。