

# 國科會生命科學研究推動中心

## 高中生物自主學習 結案報告

### 一、基本資料

中文名稱	2025 高中生暑期生命科學探索與實作
英文名稱	N/A
中文摘要報告	<p>本計畫旨在透過探索與實作並重的課程設計，讓高中學生能直接接觸生命科學的核心議題與研究技術。課程規劃以蛋白質生物學、微生物學、分子遺傳學及精準醫學－基因檢測為四大主軸，結合理論講授與實驗操作，提供學生多元且扎實的學習體驗。在蛋白質生物學單元中，學生學習蛋白質結構與功能，並親手進行蛋白質電泳；在微生物學課程中，透過細菌染色與食品檢測，理解細菌分類及抗藥性；在分子遺傳學部分，學生操作 DNA 抽取、PCR 與酶切分析，探討台灣特有鴨種的遺傳特性；在精準醫學單元，則透過 qPCR 檢測酒精代謝相關基因，認識基因與表現型的關聯。課程共招收 20 名高中生參與，並邀請多位專業師資授課。整體而言，本計畫有效深化學生對生命科學知識的理解，激發其探索興趣，並培養實驗操作、數據分析與自主學習的能力，為未來從事大學或科學研究奠定基礎。</p>
英文摘要報告	N/A
研討(習)會目的	<p>本計畫的核心理念在於規劃一套兼具「探索」與「實作」的暑期生命科學課程，讓高中學生能跳脫傳統課堂的侷限，直接面對真實的研究議題與核心技術。課程架構涵蓋四大主題：蛋白質生物學、微生物學、分子遺傳學以及精準醫學與基因檢測，透過講授與操作並行，培養學生的科學思維與實驗能力，同時激發他們對生命科學的長遠興趣與潛能。</p> <p><b>一、蛋白質生物學</b></p> <p>蛋白質是維繫生命運作的關鍵分子，可視為細胞中的「工作團隊」。它們由 20 種胺基酸組合而成，序列與排列方式的差異決定了結構與功能。本課程帶領學生認識蛋白質的序列、三維結構與功能關聯，並討論其在疾病機制與藥物設計中的應用。在實驗部分，學生將親手進行蛋白質電泳，透過觀察條帶分離的結果，體驗科學如何揭示原本無法直接觀察的分子世界。</p> <p><b>二、微生物學</b></p> <p>課程分為兩大方向。首先，透過細菌基本形態與分類的介紹，並搭配葛蘭氏染色、簡單染色與負染法等實驗，讓學生理解細胞壁結構的差異。其次，課程聚焦於抗藥性與抑菌機制，學生將以 MPN 法檢測食品與飲品中的</p>

	<p>大腸桿菌含量，並測試日常用品的抑菌效果。所用菌株如大腸桿菌與枯草桿菌皆屬安全的 P1 等級，適合高中生操作。</p> <p><b>三、分子遺傳學</b></p> <p>呼應現代生物科技的發展，本單元除傳統遺傳學概念外，亦涵蓋基因操作的分子技術。學生將透過 DNA 抽取、PCR 擴增、限制酶切與凝膠電泳等實驗，分析台灣特有鴨種的核 DNA 與粒線體 DNA，進一步理解遺傳特性。這些操作不僅加深學生對遺傳學的掌握，也讓他們熟悉分子實驗的標準流程與工具。</p> <p><b>四、精準醫學與基因檢測</b></p> <p>課程介紹精準醫學的發展與臨床應用，特別強調基因檢測在疾病預測與個人化醫療中的角色。實作部分安排學生進行酒精代謝相關基因的 qPCR 檢測，包含 DNA 萃取、定量 PCR 操作與數據判讀，從而理解基因型與表現型的關聯。此設計不僅連結理論與實務，亦將生活經驗轉化為學習動力，提升學生參與感與學習成效。</p>
參加對象(含人數)	高一升高二生 ( 共 20 人 )
預期效益達成狀況	<p>本計畫的執行成果展現出多層次的教學效益：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>強化知識理解與應用：</b>透過多元且實作導向的課程設計，學生不僅對生命科學知識有更深刻的掌握，也能將抽象的理論轉化為具體的實驗操作與數據分析。</li> <li><b>激發探索興趣與潛能：</b>藉由接觸前沿研究主題與實驗技術，學生展現出高度的參與熱情，特別是在蛋白質生物學、分子遺傳學與精準醫學等超越課綱的領域，成功引導他們開展更廣闊的學習視野。</li> <li><b>培養自主學習與思辨能力：</b>在導師引導下，學生逐步養成自我探索與問題解決的習慣，能從實驗現象中反思背後的原理，並展現出日益成熟的批判性思維與主動學習精神。</li> <li><b>提升實驗與分析技能：</b>從微生物染色到 DNA 檢測的完整操作歷程，學生累積了紮實的實驗經驗，熟悉數據處理與結果判讀，有效強化其探究精神與科學素養。</li> </ol> <p>綜合而言，本課程不僅拓展了學生對生命科學的理解與興趣，更為其未來在大學學習與科研領域的發展奠定堅實而有力的基礎。</p>

## 二、邀請主講人姓名及學經歷

姓名	學歷	經歷	現任
----	----	----	----

曾大千 Ta-Chien Tseng	國立清華大學生命科學系/博士	國立成功大學精準生醫研究中心／主任 國立成功大學生物科學與科技學院生物資訊與生物訊號傳遞研究所／教授	國立清華大學生命科學暨醫學院生物科技研究所／所長；國立清華大學生命科學暨醫學院生技產業博士學位學程／副主任；國立清華大學生命科學暨醫學院精準醫療博士學位學程／教授；慧智基因股份有限公司／科學顧問
藍忠昱 Lan, Chung-Yu	美國加州大學戴維斯分校微生物學系 博士	國立清華大學生命科學暨醫學院生命科學系／系主任 國立清華大學教務處教學發展中心教師發展與助教培訓組／組長 國立清華大學大一不分系(現:清華學院學士班)／主任	國立清華大學生命科學暨醫學院生命科學系/教授
黃貞祥 Chen Siang Ng	美國加州大學戴維斯分校遺傳學研究所 博士	國立清華大學生命科學暨醫學院生命科學系／助理教授 國立清華大學生命科學暨醫學院分子與細胞生物研究所／助理教授 中央研究院生物多樣性研究中心／博士後研究 中央研究院動物學研究所／研究助理	國立清華大學生命科學暨醫學院分子與細胞生物研究所 /副教授
鄭惠春 Hui-Chun Cheng	美國德克薩斯大學西南醫學中心生物化學研究所／博士	國立清華大學生命科學暨醫學院生命科學系／助理教授；國立清華大學生命科學暨醫學院生物資訊與結構生物研究所／助理教授；加州大學舊金山分校細胞與分子藥學系／博士後研究	國立清華大學生命科學暨醫學院生物資訊與結構生物研究所／副教授；國立清華大學生命科學暨醫學院生命科學系／副教授

### 三、議程

日期	議程時間	議程講員	議題主題
2025/7/8	09:00-12:00	曾大千教授	精準醫學與基因檢測
2025/7/8	13:30-16:30	藍忠昱教授	微生物學實驗

2025/7/9	09:00-12:00	黃貞祥副教授	分子遺傳學實驗(一)
2025/7/9	13:30-16:30	黃貞祥副教授	分子遺傳學實驗(二)
2025/7/10	09:00-12:00	鄭惠春副教授	蛋白質電泳分析(一)
2025/7/10	13:30-16:30	鄭惠春副教授	蛋白質電泳分析(二)

四、活動照片和影片 照片(至少 10 張，請填寫照片說明)

2025 高中生暑期生命科學探索與實作

日期/時間	7/8(二)	7/9(三)	7/10(四)
9:00-12:00	精準醫學與基因檢測	分子遺傳學實驗(一)	蛋白質電泳分析(一)
	清大生醫學院 精準醫療博士學位學程	清大生醫學院 分子與細胞生物研究所	清大生醫學院 分子與細胞生物研究所
	曾大千教授	黃貞祥副教授	鄭惠春副教授
12:00-13:30	午 休		
13:30-16:30	微生物學實驗	分子遺傳學實驗(二)	蛋白質電泳分析(二)
	清大生醫學院 生命科學系	清大生醫學院 分子與細胞生物研究所	清大生醫學院 分子與細胞生物研究所
	藍忠昱教授	黃貞祥副教授	鄭惠春副教授

114/7/8~7/10 課程表



精準醫學與基因檢測\_曾大千教授授課



精準醫學與基因檢測\_曾大千教授授課



精準醫學與基因檢測\_學生實作



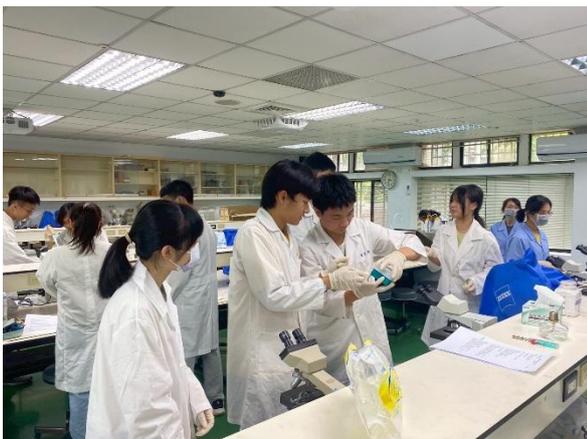
精準醫學與基因檢測\_學生實作



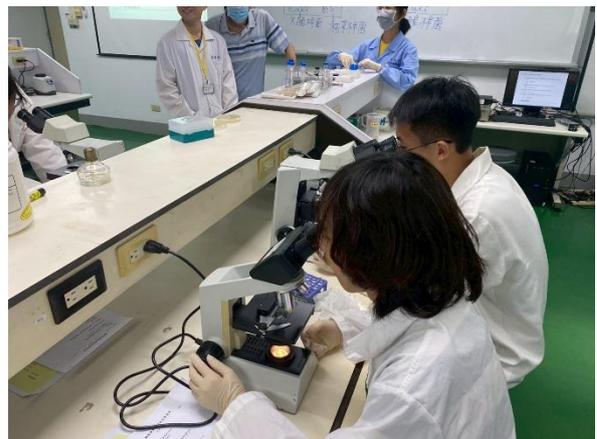
微生物學實驗\_藍忠昱教授授課



微生物學實驗\_藍忠昱教授授課



微生物學實驗\_學生實作



微生物學實驗\_學生實作



分子遺傳學實驗(一)\_黃貞祥副教授授課



分子遺傳學實驗(一)\_黃貞祥副教授授課



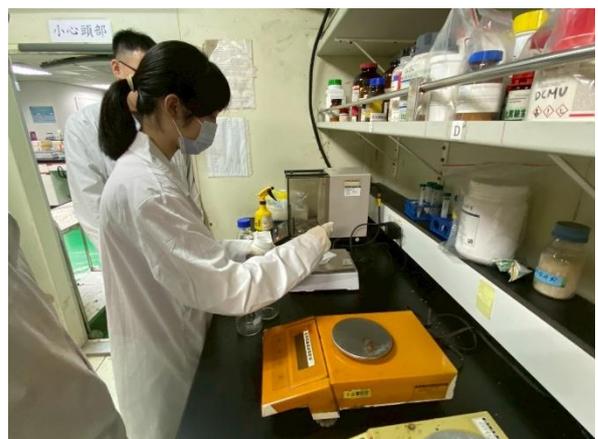
分子遺傳學實驗(二)\_黃貞祥副教授授課



分子遺傳學實驗(二)\_黃貞祥副教授授課



分子遺傳學實驗(二)\_學生實作



分子遺傳學實驗(二)\_學生實作



分子遺傳學實驗(二)\_學生實作



分子遺傳學實驗(二)\_學生實作

- 影片(1-2 分鐘精華短片，請上傳至結案報告專區，並提供檔案名稱

無