

國科會生命科學研究推動中心

研討(習)會 結案報告

一、基本資料

中文名稱	2025 高中教師發育生物學研習工作坊
英文名稱	2025 Developmental Biology Workshop of High School Teachers
中文摘要報告	<p>本工作坊內容設計，深度融合生化與分子生物學、細胞生物學、遺傳學及生物技術四大知識面向，提供教師全面的發育生物學視野。</p> <p>在生化與分子生物學層面，課程將深入探討發育過程中關鍵的基因調控網路與訊息傳遞路徑。教師將理解特定基因如何被時空精準地啟動或沉默，進而影響蛋白質的合成、修飾與功能，驅動發育進程，並學習胚胎顯微注射、原位雜交等分子技術原理。</p> <p>細胞生物學部分，則聚焦於細胞分化、形態發生與細胞通訊。透過斑馬魚及無脊椎動物胚胎的實鏡觀察與操作，學員將目睹細胞如何進行增殖、遷移、黏附、重塑及程序性死亡，共同構築出複雜的組織與器官。</p> <p>遺傳學面向，強調基因體在發育藍圖中的核心角色及表觀遺傳的調控。藉由模型動物的發育案例，闡明基因表現如何指導個體形態建成與功能特化，並探討基因突變、遺傳疾病與發育異常的關聯，以及基因編輯技術（如 CRISPR）的應用與影響。</p> <p>生物技術領域，將以幹細胞生物學、再生醫學及組織工程為核心，</p>

展示發育學原理如何催生創新醫療技術。內容涵蓋幹細胞的潛能與應用、類器官的培養，以及利用模型動物進行藥物篩選等，並討論這些前沿技術所伴隨的倫理議題與社會影響。

此四大面向的緊密整合，旨在使教師掌握發育生物學的跨領域知識，並能啟發其教學創新。

英文摘要報告

This workshop is designed to deeply integrate four major knowledge domains—biochemistry and molecular biology, cell biology, genetics, and biotechnology—to provide teachers with a comprehensive perspective on developmental biology.

In the biochemistry and molecular biology component, the course will delve into key gene regulatory networks and signaling pathways involved in development. Teachers will gain an understanding of how specific genes are precisely activated or silenced in space and time, thereby influencing protein synthesis, modification, and function to drive developmental processes. They will also learn the principles behind molecular techniques such as embryo microinjection and in situ hybridization.

The cell biology section focuses on cell differentiation, morphogenesis, and intercellular communication. Through hands-on microscopic observation and manipulation of zebrafish and invertebrate embryos,

participants will witness how cells proliferate, migrate, adhere, remodel, and undergo programmed cell death—processes that together shape complex tissues and organs.

In the area of genetics, the workshop emphasizes the central role of the genome in the developmental blueprint and the regulatory mechanisms of epigenetics. Using developmental case studies in model organisms, the course will illustrate how gene expression guides the formation and specialization of body structures. Topics will also include genetic mutations, inherited diseases, developmental disorders, and the applications and implications of gene editing technologies such as CRISPR.

The biotechnology component centers on stem cell biology, regenerative medicine, and tissue engineering, showcasing how principles of developmental biology are driving innovative medical technologies. The course will cover the potential and applications of stem cells, the cultivation of organoids, and the use of model organisms for drug screening, while also addressing the ethical issues and societal impacts surrounding these cutting-edge advancements.

	<p>By closely integrating these four domains, the workshop aims to equip teachers with interdisciplinary knowledge in developmental biology and inspire innovation in their teaching practices.</p>
<p>研討(習)會目的</p>	<p>本工作坊計畫目標，在深化高中教師對發育生物學的專業知能並強化教學實踐。內容透過「研究胚胎發育的方法與技術」講座、斑馬魚與無脊椎動物胚胎實鏡觀察及「無脊椎動物胚胎發育實作」，闡釋從受精至個體形成的細胞分化、形態發生與基因調控等生命基本原理。</p> <p>為培養科學思維與方法，將藉由「斑馬魚實驗室參訪」與「台大動物博物館參觀」，結合「科學探究與實作教案研擬」課程，訓練教師觀察提問、實驗設計及詮釋數據，並轉化為有效教學策略。此外，將以「幹細胞生物學」等前沿講座，探索發育生物學於再生醫學等未來生物科技的應用潛力與倫理，拓展教師視野，啟發教學創新與學生學習興趣。</p>
<p>參加對象(含人數)</p>	<p>報名人數 30 人，實際報到 24 人，現場報名 1 人，共 25 人</p>
<p>預期效益達成狀況</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 增進高中教師對發育生物學、細胞生物學、遺傳學的理解。 2. 增加高中教師對當前學術研究發育生物學模式動物的認識。 3. 分享教學經驗，提升高中教師探究與實作教學技巧，增進科學探究能力。 4. 落實大學端社會責任，增加中等與高等教育之連結。 5. 培養高中教師設計課程之能力，引發高中生自主學習。

二、邀請主講人姓名及學經歷

姓名	學歷	經歷	現任
1. 丁照棣	臺灣國立臺灣大學博士	國立清華大學助理教授、 副教授	國立臺灣大學教授
2. 李士傑	美國愛荷華州立大學博士	國立臺灣大學助理教授、 副教授	國立臺灣大學教授
3. 郭典翰	美國德州大學奧斯汀分校博士	國立臺灣大學助理教授	國立臺灣大學副教授
4. 蔡素宜	美國紐約西奈山醫學院博士	國立臺灣大學助理教授、 副教授	國立臺灣大學教授

三、議程

日期	議程時間	議程講員	議題主題
2025.9.13(六)	9:00-9:10		報到
	9:10-9:20	鄭貽生主任	致詞
	9:20-10:40	丁照棣教授	研究胚胎發育的方法與技術
	10:40-10:50		休息時間
	10:50-12:10	李士傑教授	斑馬魚的胚胎發育 (一) 斑馬魚實驗室參訪
	12:10-13:30		午餐
	13:30-16:30	郭典翰副教授	水生無脊椎動物的生殖、發育與 行為：探究與實作課程之應用

	16:30-17:00	郭典翰副教授	台大動物博物館參觀
2025.9.14(日)	9:00-9:10		報到
	9:10-10:30	丁照棣教授	科學探究與實作教案研擬
	10:30-10:50		休息時間
	10:50-12:10	李士傑教授	斑馬魚的胚胎發育 (二)
	12:10-13:30		午餐
	13:30-16:00	蔡素宜教授	從發育到再生：幹細胞的奧秘與應用
	16:00-16:20	鄭貽生主任 丁照棣教授 蔡素宜教授	QA 時間
	16:20-16:30		大合照、歸賦

四、活動照片和影片

- 照片(至少 10 張，請填寫照片說明)

鄭貽生副院長致詞



第一日大合照



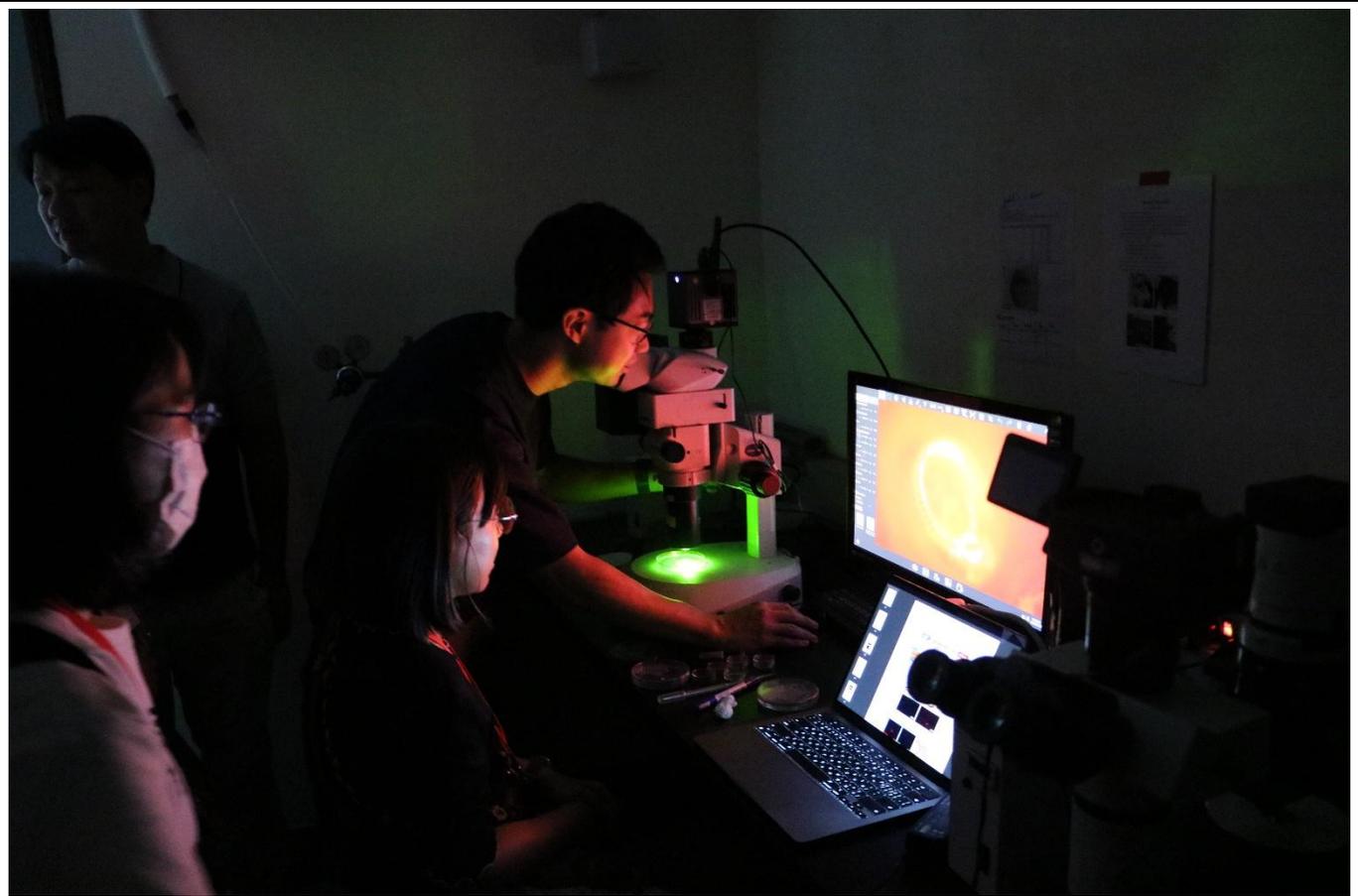
丁照棣老師講授「研究胚胎發育的方法與技術」



李士傑老師講授「斑馬魚的胚胎發育 (一)」



學員參觀斑馬魚實驗室



郭典翰老師講授「水生無脊椎動物的生殖、發育與行為：探究與實作課程之應用」



郭典翰老師帶領學員實際觀察模式動物



郭典翰老師帶領學員參觀台大動物博物館



丁照棟老師帶領學員討論實際教案操作



學員分享自身在教學現場的經驗



李士傑老師講授「斑馬魚的胚胎發育 (二)」



蔡素宜老師講授「從發育到再生：幹細胞的奧秘與應用」



QA 時間



頒發證書、大合照



- 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

<https://youtu.be/At6A0nwHcmQ>