

高教深耕計畫教學活動記錄表

1. 授課教師姓名：許惇偉 職稱：副教授 單位：生物科技系

2. 課程名稱：演化生物學 開課年級：四年級 必修 選修

3. 任教學期：113 學年度第二學期 114 學年度第一學期

4. 課程類別：問題導向的教學 探究導向的教學 開發新的教學方法及評量工具

5. 修課人數：33 人

6. 教學概述及成效

(1) 教學目標：

針對中學教學現場教師普遍反映之演化概念理解困難，特別是「同功器官與同源器官」的辨識與應用，設計課程引導學生運用課堂所學知識，結合資訊圖表概念，發展出適用於國中生的視覺化教材。

(2) 教學過程：

在進行一般課程內容教學後，明確列舉「同功器官」與「同源器官」之異同作為重點，並引導學生針對此主題進行問題導向學習與資訊圖表設計。

(3) 評量方式：

一般課程內容之期中考佔 35%、期末考佔 35%。問題導向學習成果（資訊圖表作業）由學生互評成績佔 15%、教師評量佔 15%。

(4) 學生學習成效：

學生能運用資訊圖表針對此主題設計視覺化教材，清楚釐清同功與同源器官概念，展現結合演化知識與 3C 工具的能力，並顯著提升理解力與科學表達能力，學習成效良好。

7. 教學反思和評估

本次課程以中學教學現場常見的學習困難——「同功器官與同源器官」概念混淆為出發點，作為師資培育課程中演化生物學單元的問題導向學習（PBL）核心設計內容。問題導向教學強調透過設計具挑戰性的問題與真實情境，並搭配教師的適當引導與支持，以激發學生的學習興趣與內在動機，提升其參與度，並培養思考能力、解決問題的能力與自主學習的能力。為達成上述目標，本課程設計融入資訊圖表的視覺化策略，引導學生將抽象的演化知識具體呈現於教學媒材中。

實施過程中，學生展現出高度參與與積極投入，能靈活運用各類 3C 工具（如平板、手機繪圖軟體、Canva、Google 圖表等）整合課堂所學，製作出兼具科學正確性與視覺美感的教學圖表。其最終成果明確呈現「功能相同但來源不同」（同功器官）與「來源相同但功能不同」（同源器官）兩者之差異，並能以鯨魚鰭、蝙蝠翅膀與人類手臂等具體例子圖文並茂說明之，深化學生對演化證據的理解。

根據學生作品與同儕互評結果，顯示絕大多數學生能準確理解並靈活應用所學概念於新情境中，並具備設計優質教材的能力。整體而言，此教學模式成功結合資訊素養與科學素養，學習成效良好，未來具有高度潛力推廣為常態性教學策略，並可延伸至其他生物學核心議題如「比較解剖學」、「演化證據」、「適應與選汰」等，有助於培養學生科學理解與表達能力的全面提升。

8. 教學照片



↑修課學生針對同儕的成果互評

同功器官 (ANALOGOUS ORGANS)
VS
同源器官 (HOMOLOGOUS ORGANS)

???

「長得像」還是
「來自同祖先」

項目	同功器官 (Analogous Organs)	同源器官 (Homologous Organs)
定義	功能相似、結構不同	功能可能不同、結構相似
起源	不同祖先 各自演化出相同功能	來自同一祖先 演化過程中分化
演化趨勢	趨同演化 (Convergent Evolution)	發散演化 (Divergent Evolution)
舉例	鳥翼、蝙蝠翼	鳥翼、人體手骨骨骼

↑最高分王麒銘作品 (部分)

來自過去的設計— 器官的演化對話



同功器官 v.s. 同源器官

分類	定義	功能相似	結構相似
同功器官	在不同種的生物間， 功能 上相似的器官	✓ 是	✗ 否
同源器官	在不同種的生物間， 來源 相同、基本構造相同、胚胎發生相似的器官	△ 不一定	✓ 是

動物的例子

飛魚的鳍 鼯鼠的飛膜 蜻蜓的翅



滑翔 滑翔 飛翔

功能相似(飛翔) → 同功器官

基本構造相同 → 同源器官



游泳 飛翔 飛翔 跑步 抓握

植物的例子



功能相似(攀爬) → 同功器官

基本構造相同(莖側枝特化) → 同源器官

【演化觀點解釋】

同功器官→趨同演化

不同物種在相似環境中，演化出相似功能的器官。
→ 例如飛行的需要導致鳥與昆蟲都發展出翅膀。

同源器官→發散演化

有共同祖先的物種因環境或生活型態不同，使原本相似的器官演化出不同功能。
→ 例如哺乳類共同祖先的前肢，演化為鯨魚的鳍、人類的手、蝙蝠的翅膀等。

演化證據

演化生物學期中作業_411034011王翔儒

←次高分王翔儒作品(部分)

同源器官

在不同種的生物間，來源、基本構造相同
胚胎發生相似的器官

骨骼排列相同！



功能相似 ✓
構造相似 ✓
作為分類依據 ✓

同功器官

在不同種的生物間，功能上相似的器官

都用來飛行！



↑第三高分顏婕安作品(部分)

生物結構大解密

同功器官 VS 同源器官



他們一樣嗎?不一樣嗎?



	同功器官	同源器官
定義	不同生物， 功能相同 但 結構不同 的器官	不同生物， 結構相似 功能可能不同 的器官
功能	功能相似 (如飛行、游泳)	可以相似 也可以不同
演化現象	趨同演化	發散演化
結構比較	來自不同起源 構造不一樣	有相同的祖先 基本骨架相似

趨同演化：
不同物種
面對相似的環境壓力，
演化出相似功能的器官

發散演化：
來自共同祖先的生物
因適應不同環境
使器官功能多樣化。