

# 生物學科 課程行事曆研發

## 壹 發展策略與應用建議



十二年國教開啓一個新的教育時代，不只在教材方面有所改變，更重要的是重視素養能力的養成，不再只是重視學科知識的深化與廣拓。如何讓學生能習得帶得走的能力，能面對未來三四十年的重大發展與變遷，這是 108 課綱更想完成的教育使命。然而在過去升學主義掛帥的年代，許多教師把教學的重心著重在學生的成績表現，指導學生記憶許多加深加廣的學科知識，以期在升學考試中爭取亮麗的成績為學校爭光。但是當學生離開學校之後，很快就遺忘了過去曾經努力記憶的學科知識，在工作場域可能是一切都必須重頭摸索，重新學習工作相關的技能與知識，這樣相對不是浪費許多寶貴的學習時間嗎？

108 課綱強調素養導向的教學，期望學生習得帶得走的能力，養成終身學習的習慣。然而，推動素養導向的教學，首要克服的重大關卡是教學現場教師們的觀念與教學模式的改變。每一位學科教師都具有學科專業知識，嫻熟教學技巧，對教學單元的教材內容更是熟悉，只是過去強調學科知識的灌輸，現在轉變為強調素養導向的教學。期待學生是習得學科素養，能夠主動探究學習，動手操作，成為終身學習者。要達成這樣的目標必先激發學生的求知欲望，教師們必須探知學生的先備知識與起點行為，更要設計能吸引學生深入探究的教學情境。教學內容不再是強調學科知識的加深加廣，

而是以教學單元中的主要概念及次要概念為核心，透過適當的提問，引導學生深化思考，深入了解概念，並且能夠連結各個概念，形成完整的學習成果，這是在教學設計上最花費心思的地方。另外教學時數的掌控也是重要的一環，目前和過去相比較，各科有教學時數相對減少的現況，如何善用每一個教學時數更顯重要。

基於以上的理念與需求，生物學科中心針對部定必修生物研發一般型、學術取向型，兩個版本之課程行事曆。一般型的課程行事曆，依據課綱要求，羅列基礎的教學概念，以及學生須具備的重要技能。另，學術取向型之課程行事曆，則在相關概念上加深，並期盼學生可達成更高認知層次的學習表現。加深加廣選修生物 I、II，則以每學期兩學分為例，發展課程行事曆以供課程安排之參考。

教師可依據學生對於生命科學的學習動機，進行教學調整。課程行事曆的發展，並不是要限制教師們的教學模式，而是作為一個教學上的參考範例。同時，建議教師可運用課程行事曆，根據各學校實際的情況，針對每單元的教學時數及單元概念的數量進行調整，以符合教師們的教學需求。

## 貳 學科課程行事曆範例

### 部定必修 以一般型高中為例

#### ► 設計者：

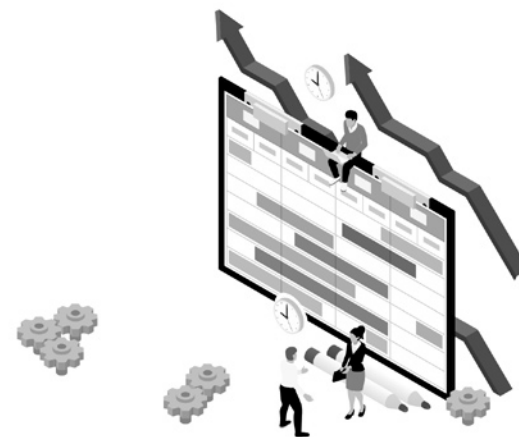
林主旭(嘉義縣私立協同高級中學)、林峻緯(國立臺灣師範大學附屬高級中學)、  
陳慕璇(國立新竹高中)、黃俊慈(國立新竹高中)

#### ► 指導教授：

張永達(國立臺灣師範大學生命科學專業學院)

#### ► 學校類型及特色

本行事曆教學地圖是針對一般型高中所設計的範本，因應學生對於學科學習的意願的落差，因此，如何激發學生的學習意願及設計課程活動是相當重要的。每一個教學單元，是教導學生基本的科學概念，讓學生所習得的科學概念是能夠在生活情境中有應用的機會，所以教學的中心不在於教材的深度與廣度，而是引導學生探究每一單元的基本概念，運用核心問題的討論來培育學生應習得的重要能力。由於每單元的重要概念分量不一，本課程行事曆範例只各羅列其實質性、概念性及辯論性之核心問題之一二，教師可根據學生之起點行為及多元智慧之特性增刪，以符合教學需求。



週次	單元	重要內容/概念(名詞) ▶從學習內容萃取	重要能力(動詞) ▶從學習表現萃取	核心/關鍵問題	評量	學習活動
1	1-1 細胞學說的發展	<ul style="list-style-type: none"> <li>科學史</li> <li>細胞學說</li> </ul>	說出細胞學說的發展歷程	<ul style="list-style-type: none"> <li>誰是第一個看見細胞的人？</li> <li>細胞學說的內容為何？</li> <li>學完細胞學說後，假設你遇到虎克，你最想要跟他分享什麼？</li> </ul>		
2-3	1-2 細胞的構造與功能	<ul style="list-style-type: none"> <li>構造與功能</li> <li>胞器,單層膜狀胞器,雙層膜狀胞器</li> </ul>	說出細胞的構造與功能	<ul style="list-style-type: none"> <li>細胞內有哪些胞器？</li> <li>真核細胞為何需要膜狀胞器？</li> <li>多細胞生物的細胞分化程度越高，是否適應力越強？</li> </ul>		

週次	單元	重要內容/概念(名詞) ▶從學習內容萃取	重要能力(動詞) ▶從學習表現萃取	核心/關鍵問題	評量	學習活動
4-5	1-3 細胞與能量	<ul style="list-style-type: none"> <li>物質與能量</li> <li>ATP, 細胞呼吸, 發酵作用, 光合作用, 光反應, 碳反應</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>畫出細胞中能量貨幣</li> <li>說出與能量轉換有關的胞器及其功能。</li> <li>寫出光合作用、呼吸作用的反應式及過程</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>細胞代謝所需的能量由何種胞器提供？</li> <li>不具有粒線體的細胞，如何產生 ATP ？</li> <li>部分真核細胞在缺氧的情況下，糖解作用後，為什麼還需要進行發酵作用？</li> </ul>		
6	<b>期中考試週</b>					
7-8	1-4 細胞分裂探討活動	<ul style="list-style-type: none"> <li>改變與穩定</li> <li>細胞週期, 細胞分裂, 細胞分化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>畫出細胞分裂的流程</li> <li>說明減數分裂與細胞分裂過程的差異</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>細胞分裂有幾種類別？</li> <li>細胞為什麼要進行有絲分裂？細胞為什麼要進行減數分裂？</li> <li>減數分裂形成的配子染色體數目減半，為什麼還需要複製，而不直接分裂？聯會對於減數分裂有何意義？</li> </ul>		
9-10	2-1 性狀的遺傳	<ul style="list-style-type: none"> <li>改變與穩定</li> <li>孟德爾遺傳法則</li> <li>等顯性</li> <li>半顯性</li> <li>性聯遺傳</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>知道孟德爾遺傳的基本概念</li> <li>比較半顯性、等顯性與孟氏遺傳的差異</li> <li>認同每個人的差異來自於遺傳的不同</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>孟德爾遺傳法則的內容是什麼？</li> <li>所有的性狀遺傳都符合孟德爾的遺傳法則嗎？</li> <li>疾病是否都是隱性遺傳？</li> </ul>		
11	2-2 染色體與遺傳	<ul style="list-style-type: none"> <li>改變與穩定</li> <li>染色體學說</li> <li>染色體的組成與構造</li> <li>基因</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>知道染色體學說的具體內容</li> <li>比較染色體、染色質、DNA 和基因的差異</li> <li>認同科學的侷限性並了解不同時空背景下遺傳相關學說的差異</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>染色體的組成成分為何？</li> <li>過往與現今對基因一詞的定義有何不同？</li> <li>X 染色體與 Y 染色體的形狀不同，能夠算是同源染色體嗎？</li> </ul>		
12	<b>期中考試週</b>					

週次	單元	重要內容/概念(名詞) ▶從學習內容萃取	重要能力(動詞) ▶從學習表現萃取	核心/關鍵問題	評量	學習活動
13-15	2-3 遺傳物質 DNA	<ul style="list-style-type: none"> <li>改變與穩定</li> <li>DNA 的分子結構</li> <li>DNA 複製</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>知道 DNA 的分子結構</li> <li>說明 DNA 複製的過程</li> <li>欣賞 DNA 結構的美</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DNA 由哪些核苷酸構成？</li> <li>姊妹染色分體是否一條為原本的 DNA，一條為複製的 DNA？</li> <li>DNA 越長，上面所乘載的基因是否越多？</li> </ul>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>改變與穩定</li> <li>轉錄與轉譯</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>描述基因表現的過程</li> <li>區分轉錄與轉譯的不同</li> <li>認同環境會對基因表現造成影響</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>轉錄與轉譯的過程為何？</li> <li>細胞如何將 DNA 上的基因轉變為能夠執行生理功能的蛋白質？</li> <li>基因與環境何者對遺傳表徵的影響較為顯著？</li> </ul>		
16	2-4 基因轉殖性狀與應	<ul style="list-style-type: none"> <li>科學與生活</li> <li>遺傳工程</li> <li>重組 DNA</li> <li>基因轉殖</li> <li>基因改造生物</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>指出遺傳工程中的重要技術並說明步驟</li> <li>了解遺傳工程應用的範圍</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>遺傳工程所需的核心技術為何？</li> <li>為什麼可以將來自不同物種的基因植入宿主細胞中表現？</li> <li>遺傳工程是否會影響宿主細胞中其他基因的表現？</li> <li>基改生物的定義為何？</li> <li>基改生物可應用於哪些領域？</li> <li>基改生物可能對人類生活產生哪些影響？</li> </ul>		
17	3-1 演化理論的發展	<ul style="list-style-type: none"> <li>科學史</li> <li>用進廢退說</li> <li>天擇說</li> <li>改變與穩定</li> <li>共同祖先</li> <li>遺傳變異</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>分辨不同演化學說所運用之原理。</li> <li>說明生物共同祖先與生物種之相關性。</li> <li>說明遺傳變異與演化的關聯性</li> <li>說明天擇說的主要內容</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>現在的生物是怎麼來的？</li> <li>由科學史的角度，歷代學者對於生物的來源提出那些觀點？</li> <li>生物的演化過程中遺傳變異是必要的過程嗎？</li> </ul>		

週次	單元	重要內容/概念(名詞) ▶從學習內容萃取	重要能力(動詞) ▶從學習表現萃取	核心/關鍵問題	評量	學習活動
18-19	3-2 分類與演化	<ul style="list-style-type: none"> <li>系統與尺度</li> <li>演化的證據</li> <li>化石</li> <li>同源構造</li> <li>分子生物證據</li> <li>生物分類原理</li> <li>生物多樣性</li> <li>親緣關係</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>應用演化證據說明生物演化的過程。</li> <li>區分三域六界說中各界生物的主要特徵</li> <li>比對解剖構造說明生物親緣關係</li> <li>運用分子生物證據說明生物親緣關係的親疏</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>證明生物演化歷程最重要的證據是什麼？</li> <li>化石證據和解剖證據為何可以說明演化之歷程？</li> <li>化石證據與分子生物證據何者對演化歷程之確認較為重要。</li> </ul>		
20	期末考試週					