

**臺北市立第一女子高級中學**  
**109 學年度第二學期「生物學學理解碼—教材疑難雜症討論」**  
**教師研習實施計畫**

**一、依據：**

本計畫依教育部國民及學前教育署 109 年 7 月 9 日臺教國署高字第 1090080655 號函與臺北市政府教育局 109 年 8 月 27 日北市教中字第 10930692542 號函核定之「109 學年度十二年國民基本教育課程綱要普通型高級中等學校前導學校計畫」辦理。

**二、理念說明：**

在新課綱(十二年國教課綱)上路的時刻，許多生物學的新穎觀念或過去未清楚介紹的觀念進入教科書中，而過去所教授的生物學內容因授課時數縮水而精簡，在授課時因“點到即止”而使學生更易產生迷失概念。在強調素養導向的教學氛圍下，教師對於生物學的學理基礎與重要概念的發展脈絡，更需清楚掌握。

雖然教師的教學方法逐漸多元化，也激盪出許多新興教學理念、教學活動與教學對話(包含課堂內與課堂外、校內與跨校)，這些改變多是教師自發性的改革，展現了教師們的專業與教育熱忱。但相對於教學法的多元化，「教材內容」的精進與討論似乎相對較少，正所謂：沒有一無是處的教法，但有學理錯誤的教材！在高中階段的生物教育，啟發學生思考、辯證固然重要，而建立基本而正確的生物學觀念亦是生物教師的重要任務，本研習擬拋出數個在教師備課時或生物課堂上常出現的疑難雜症，除說明其學理基礎外，亦希望透過對話，討論生物學相關的疑難雜症，幫助教師教學時有堅強的學理基礎為後盾，讓教師發揮不同教學法時更有“材料”。

**三、研習日期：**110 年 5 月 25 日（星期二）

**四、研習時間：**下午 13 時 10 分至下午 16 時 10 分。

**五、研習地點：**本校中正樓 101 教室。

**六、研習對象：**高中自然科教師。

**七、研習人數：**40 名。

**八、講師：**本校生物科蔡任圃老師

**九、研習內容：**

因時間有限，本研習精選數個生物學備課與教學上時常見的疑難雜症，進行學理說明與概念澄清，也歡迎與會者提供備課或教學時所遭遇的學理疑問，讓教師們討論、思考。本次研習主題與說明如下(當天視時間安排，議題可能會修改或增減)：

**(一)、中心粒為何叫做中心粒？中心粒會複製嗎？何時複製？**

中心粒是一種非膜狀胞器，中心粒為何叫做中心粒？細胞內的中心粒數量一定是 2 個嗎？具有多纖毛的細胞含有多少個中心粒呢？在細胞分裂之前中心粒會複製嗎？是在細胞週期中那一階段進行複製的？

## (二)、受精卵如何獲得中心粒？中心粒在受精卵中扮演什麼角色？

受精卵的中心粒來自於精子，中心粒是如何透過父系遺傳的方式遺傳給子代？為何中心粒會屬於父系遺傳？卵中原有之中心粒的命運為何？父系的中心粒對受精卵具有什麼生理角色？

## (三)、受精時，精子中只有精核進入卵嗎？如何產生粒線體的母系遺傳現象？

教科書上描述精子在受精時只有精核進入卵，這是正確的嗎？精子的其他構造也會進入卵中嗎？粒線體具有母系遺傳的現象，那精子的粒線體若進入卵中會發生什麼事？對人體可能會產生什麼效應？

## (四)、「脂」與「酯」有什麼不同？

舊課綱的生物教科書中，中性脂常寫作「三酸甘油脂」，但新課綱的生物教科書則是改成「三酸甘油酯」？這樣的變動是基於什麼理由？「脂」與「酯」所代表的意義有何不同？使用此兩字時需注意什麼？

## (五)、三酸甘油酯與雙醣是如何形成的？課本上的描述有何不妥？光合作用所產生的蔗糖在哪裡合成？

新課綱的教科書中介紹三酸甘油酯與雙醣的形成過程時，常是描述先經由消耗 ATP 而使甘油或單醣磷酸化，再透過去磷酸化而釋放能量的過程，經脫水反應形成三酸甘油酯或雙醣。這樣描述其實不正確，究竟三酸甘油酯與雙醣是如何形成的？此外，光合作用所形成的葡萄糖可轉換成蔗糖後，由蔗糖的形式進行運輸，葡萄糖代謝成蔗糖的生化反應是在葉綠體中進行的嗎？

## (六)、有「不具細胞本體」的神經節嗎？

許多生物教科書在描述交感神經鏈時，其附圖中的交感神經節，常常有多個交感神經節內沒有畫出細胞本體，這些神經節「不具細胞本體」嗎？如果這些交感神經節內含有細胞本體，又是那些神經細胞的細胞本體呢？為何教科書的附圖中會畫出「不具細胞本體」的交感神經節呢？

## (七)、青蛙有肺泡嗎？爬蟲類有肺泡嗎？肺泡的演化有什麼趨勢？受那些因子影響呢？

肺泡是哺乳類重要的呼吸構造，過去的教科書常描述肺泡的演化是從爬蟲類開始出現的，這個說法正確嗎？肺泡的定義是什麼？兩生類與爬蟲類具有肺泡嗎？肺泡在演化的過程中有那些演化歷程？又受哪些因素所影響呢？

## (八)、為何教科書的附圖中，胸腔壓力與胸腔容積的變化曲線沒有同步改變？

依據波以爾定律：氣體壓力與體積成反比。故胸腔壓力與胸腔容積應呈反比關係，但為何教科書所呈現的「胸腔壓力與胸腔容積的變化曲線」附圖中，常可發現胸腔壓力與胸腔容積有時沒有同步改變？

### (九)、張力與滲透壓有何不同？

等滲透溶液與等張溶液有何不同？滲透壓與張力的定義各為何？等滲透溶液有可能成為低張溶液嗎？

### (十)、ATP 合酶與 ATP 合成酶有何不同？

新課綱的教科書中，出現了 ATP 合酶(ATP synthase)與 ATP 合成酶(ATP synthetase)兩個專有名詞，這兩個酵素有何不同？在使用這兩個名詞時須注意什麼？

### (十一)、光合作用的光水解反應是由反應中心執行的嗎？CO<sub>2</sub> 可以調節光反應嗎？

光合作用中的光反應包含了光水解作用，光水解作用是由光系統II的反應中心(P680)所執行的嗎？此外，CO<sub>2</sub> 是碳反應的原料，主導了碳反應的進行與效率，CO<sub>2</sub> 會影響光反應嗎？CO<sub>2</sub> 對希爾反應(Hill reaction)有何調節作用呢？

### (十二)、為什麼斑馬的毛皮上有明顯的斑紋？是為了擾亂掠食者的視線嗎？還有其他的假說嗎？

部分教科書或教師教授演化的章節時，常以斑馬明顯的條紋為例，說明若斑馬體表有黑白相間的條紋，在一群斑馬同時奔跑的情形下，可擾亂掠食者的視線，使掠食者無法鎖定特定的追捕個體，而失去掠食的先機；在此天擇與演化的運作下，演化出有明顯斑紋的斑馬。此假說聽似合理，所以常是生物課堂上所舉之例，但這個解釋方式其實只是眾多假說之一，還有許多其他的假說是來解釋為何斑馬具有明顯的黑白條紋，這些假說是如何解釋的？

最近科學家透過實驗，已發現「擾亂掠食者視線」假說其實不成立，但也證明另一個假說可能是斑馬演化出斑紋的主因，這個假說是什麼？是如何證明的？

### (十三)、什麼是基因剪輯技術(CRISPR)？與後天性免疫有何關係？相關研究的進展對高中生物教學有何啟發？

2020 年諾貝爾化學獎頒給法國籍的夏彭提耶(Emmanuelle Charpentier, 1968-)與美國籍的道納(Jennifer Doudna, 1964-)，以表彰他們發展「基因剪輯技術 CRISPR」的貢獻。雖為化學獎，但此研究主題亦是屬於生物學範疇，數前年就已有獲諾貝爾獎的呼聲，甚至於 107 與 108 學年度連續兩年出現在生物科指考考題中，可見其重要性，也與高中生物學教育中多個重要概念有所關聯與影響。到底什麼是基因剪輯技術？它是師法自什麼自然界的現象？這些科學的發展與應用對高中生物教學的內容有何連結與啟發？

### (十四)、C 型肝炎病毒是如何發現的？要如何證明疾病與病原體的關係？相關研究的進展對高中生物教學有何啟發？

2020 年諾貝爾生理或醫學獎頒給美國籍的阿特爾(Harvey J. Alter, 1935-)、英國籍的賀頓(Michael Houghton, 1949-)與美國籍的萊斯(Charles M. Rice, 1952-)，以表彰他們「發現 C 型肝炎病毒」。發現 C 型肝炎病毒的研究成就在高中生物學教育中相對較不受注意，但事實上此研究成果對人類的生活具有重大的影響，也與高中生物學教育中多個重要概念有所關聯與影響。C 型肝炎病毒的發現過程有哪些科學突破？科學家在證明病原體所依據的準則有哪些？這些科學的發展與應用對高中生物教學的內容有何連結與啟發？

### **(十五)、味蕾中味細胞的味覺地圖**

過去的味覺地圖(tongue map)已被證明是錯誤的，舌頭上所分布的味蕾與其中的味細胞，其味覺的感應有什麼特性與空間分布的性質？有關味細胞對味覺的感應有哪些理論？味覺地圖的說法是如何被驗證與推翻的？

### **(十六)、為何昆布需要高濃度的碘離子**

昆布透過主動運輸在細胞內累積高濃度的碘離子，是介紹主動運輸時常舉的例子。海帶為何需要在體內累積高濃度的碘？有何生理功能？

### **(十七)、動作電位是否包含緩慢去極化的電位變化階段？**

在教科書中常呈現的動作電位圖形，常有一段緩慢的去極化階段，一旦到達閾值後即轉變成快速的去極化電位變化。這個緩慢的去極化階段是屬於動作電位的一部份嗎？它是動作電位的共同特徵嗎？同一個軸突上所產生的動作電位，其圖形皆是相似的嗎？

### **(十八)、CO<sub>2</sub>如何引發氣孔關閉？**

生物課程中描述植物葉片的氣孔，在照射光線時會開啟，在葉片內 CO<sub>2</sub> 濃度增加時會關閉？若是 CO<sub>2</sub> 增加，應會增加保衛細胞的光合作用產物，進而增加細胞質滲透壓而引發氣孔開啟，為何卻是引發氣孔關閉，CO<sub>2</sub> 是如何引發氣孔關閉的？光線(紅光、藍光與紫外光)對氣孔的開閉又有何影響？

**十、報名方式：**於 110 年 05 月 22 日(星期六)前至全國教師在職進修資訊網

(<https://www1.inservice.edu.tw/>)搜尋課程名稱報名。

**十一、**本次研習全程免費，全程參加本研習人員，核給研習時數 3 小時。

### **十二、注意事項：**

- (一)、本校無法提供停車位，請參與研習教師搭乘大眾運輸工具蒞校。
- (二)、為響應環保，請自備水杯。
- (三)、具疾病管制署規定須居家檢疫、居家隔離和自主健康管理身分者，切勿參加活動。
- (四)、參加活動所有人員到校 或校外活動場地前請先量測體溫，並須備好口罩。
- (五)、有發燒(體溫超過 37.5 度)及咳嗽、流鼻水等呼吸道症狀者，請勿參加活動。

**十三、活動聯絡人：**生物科蔡任圃老師，辦公室電話(02)2382-0484 轉 143。

**十四、協辦單位：**北一女中前導助理王香嵐小姐，連絡電話(02)2382-0484#315

北一女中實驗研究組盧昱臻組長，連絡電話(02)2382-0484#313