臺北市立第一女子高級中學 111 學年度第二學期
「生物學學理解碼-重要概念的教材教法與生物學中的數學」
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依教育部臺教授國部字 111 年 6 月 23 日第 1110075240A 號函核定之「111 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：

「生物學學理解碼─教材疑難雜症討論」教師研習自 103 學年度開辦，至今已進入第 9 屆。過去的【學理解碼】研習，多針對教材中常見之疑難雜症，對其學理背景進行探討，容易淪為學理機制的說明，卻對教材教法的討論付之闕如，尤其是無法引發教師間的分享、討論，僅為單向的資訊傳遞，實為可惜。今年學理解碼研習希望能在內容與形式上做轉型改革，以更有主軸的議題導向與更貼近第一線教師的需求出發。從今年開始，【學理解碼】研習將分為兩部分：其一為重要概念的教材教法，其二以特定議題為主軸。兩部分皆希望能透過先拋出相關議題，透過教師們的討論交流，達到一同成長的「共好」目的。今年擬定的年度議題為「生物學中的數學」，將教授生物學概念或解析大考考題時，需要借用數學原理的幾個議題提出討論，幫助生物教師可利用數學這個強大的工具，協助學生釐清生物學中的理論模型。

三、研習日期：112 年 6 月 13 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：本校學珠樓六樓國際會議中心。

六、研習對象：全國教師。

七、研習人數：100 人。

八、講師：北一女中 生物科 蔡任圃老師。

九、研習內容：

今年的【學理解碼】研習內容分為兩部分:

(一)、重要生物學概念的教材教法

1.恆定性

生理學的核心概念為「恆定性(homeostasis)」，在教授相關概念時，其概念架構應如何建立？須注意哪些限制或迷思概念？

2.酸鹼恆定

教材中的「酸鹼恆定(Acid–base homeostasis)」常是放在呼吸與排泄等章節論述，其相關調節機制的概念架構應如何建立？如何做整合性的連結？

3.其他

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；議題可透過 mail(captain.okw@gmail.com)或 line 方式(ID：captain0321)提供給蔡任圃老師。

(二)、生物學中的數學

1.為何異型合子比率愈高代表遺傳多樣性越高？

族群遺傳學中的哈溫定律(Hardy–Weinberg principle)，其數學的學理基礎為何？等位基因頻率與二項式分布(binomial distribution)有何關係？生態學中在比較不同族群的遺傳多樣性(genetic diversity)時，常用異型合子(heterozygote)個體所占的比例作為指標，異型合子個體比例越高則代表遺傳多樣性越高。這個關係是真的嗎？它的原理為何？要如何衡量一族群的遺傳多樣性高低？在教授相關概念時，有哪些教材或教法？

2.物種豐富度與物種均勻度為何可作為物種多樣性的指標？

物種多樣性(species diversity)的高低可依物種豐富度(species richness)與物種均勻度(species evenness)作為判斷，許多老師與教材會教給學生以下的判斷方式：先比較物種豐富度，若兩群集的物種豐富度一樣，再比較物種均勻度。這個方式是正確的嗎？物種多樣性應該要如何衡量呢？為何物種豐富度與物種均勻度會影響物種多樣性的高低呢？在教授相關概念時，有哪些教材或教法？

3.存活曲線的縱座標為何取對數值？

存活曲線(survival curve)又稱為生存曲線，可用來判斷不同物種的生殖策略。存活曲線的橫軸為生物的年齡百分比，縱軸為存活率，其中縱軸的存活率數值是以對數(等比)級數呈現，而非等差級數，為何存活曲線的縱軸須以對數(等比)級數呈現？在比較存活曲線中各階段的存活率時，常透過比較切線斜率的方式，該曲線的切線斜率又有何意義？可否透過微分的方式獲得關鍵指標？在教授相關概念時，有哪些教材或教法？

4.捕食者與獵物的周期性數量變化如何以圖形呈現

97 年生物科指考第 9 題(如下圖)是一個圖形轉換的測驗，是有趣也有創意的考題，但其答案也極具爭議性，可惜相關討論較少。若以雙軸單一曲線繪製捕食者與獵物的周期性數量變化時，該曲線有何性質？如何透過「相位差」的概念，繪製並比較該圖形的類型？

9. 某捕食者與其獵物族群大小隨時間變化的關係如圖2。如果以捕食者數量爲X軸、獵物數量爲Y軸作圖，則圖形應該爲下列何者？

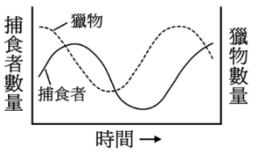
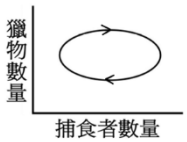
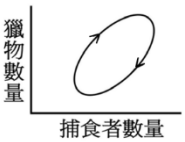


圖 2

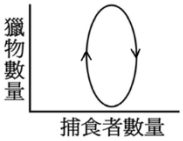
(A)



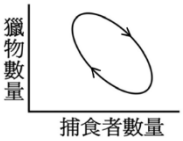
(B)



(C)



(D)



十、報名方式：自即日起至 6 月 10 日(星期六)前至全國教師在職進修網(https://www1.inservice.edu.tw/)，搜尋課程代碼：3840243，報名參與報名。

十一、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。

十二、聯絡單位：北一女中教務處前導助理王香嵐(信箱：hlwang3@gapps.fg.tp.edu.tw)、實驗研究組組長林彥豪(信箱：experiment@gapps.fg.tp.edu.tw)

十三、活動聯絡人：生物科蔡任圃老師(信箱：captain.okw@gmail.com)，辦公室電話(02)2382-0484 轉 143。

十四、協辦單位：北一女中教務處實研組。

十五、本計畫所需經費由本校前導計畫輔助方案項下支應。

十六、本計畫陳校長核准後實施，修正時亦同。