

新北市 尖山 國民中學 **114** 學年度 七 年級第 **2** 學期部定課程計畫 設計者：蘇佩云、吳紀秀

1、課程類別：

1. 國語文 2. 英語文 3. 健康與體育 4. 數學 5. 社會 6. 藝術 7. 自然科學 8. 科技 9. 綜合活動
 10. 閩南語文 11. 客家語文 12. 原住民族語文：_____族 13. 新住民語文：_____語 14. 臺灣手語

2、課程內容修正回復：

當學年當學期課程審閱意見	對應課程內容修正回復

△上述表格自 113 學年度第 2 學期起正式列入課程計畫備查必要欄位。

☆本局審閱意見請至新北市國中小課程計畫備查資源網下載。

◎當學期課程審查後，請將上述欄位自行新增並填入審查意見及課程內容修正回復。

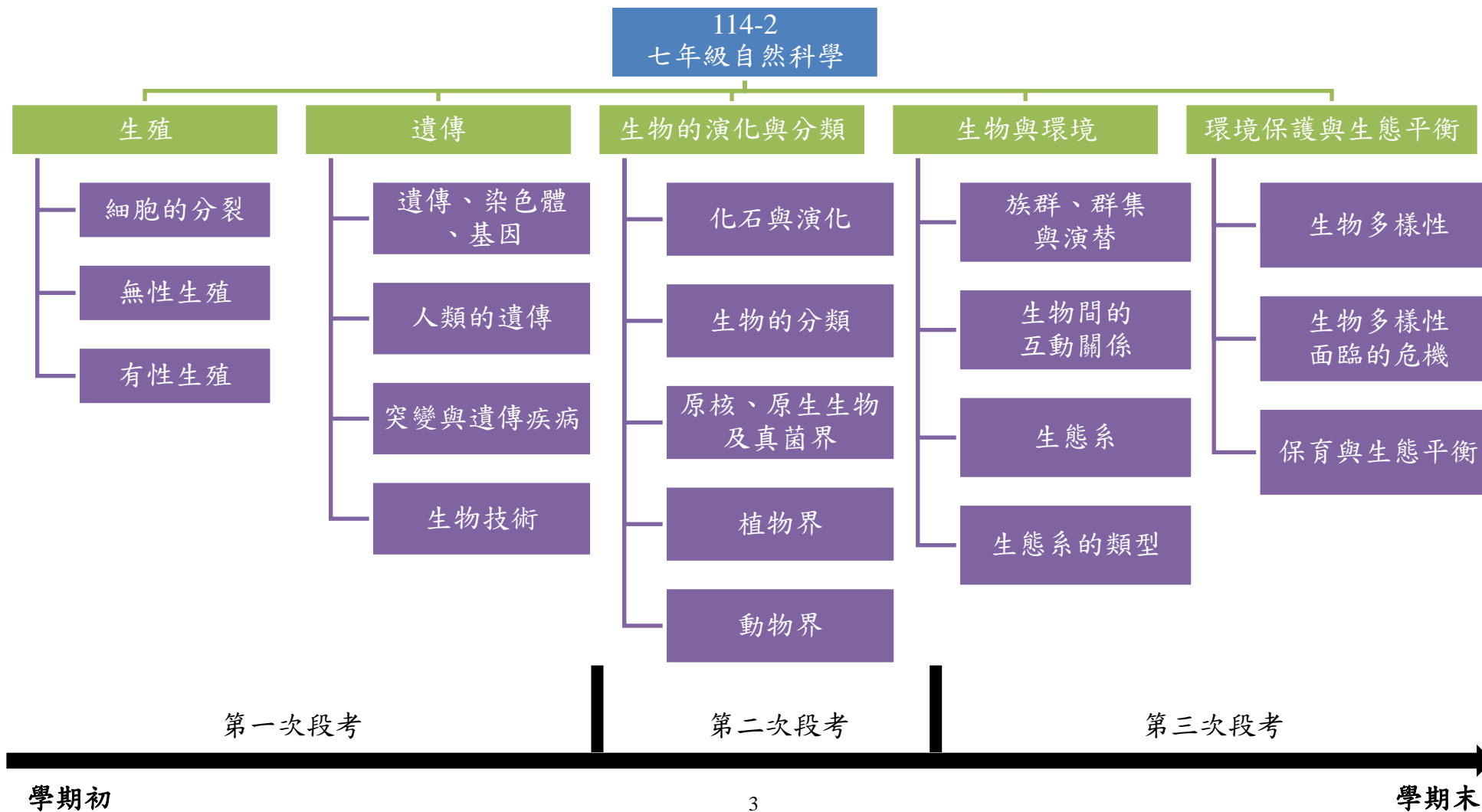
3、學習節數：每週(3)節，實施(21)週，共(63)節。

4、課程內涵：

總綱核心素養	學習領域核心素養
<ul style="list-style-type: none"> ■ A1 身心素質與自我精進 □ A2 系統思考與解決問題 □ A3 規劃執行與創新應變 ■ B1 符號運用與溝通表達 □ B2 科技資訊與媒體素養 	<p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。</p>

<ul style="list-style-type: none"> □ B3 藝術涵養與美感素養 ■ C1 道德實踐與公民意識 □ C2 人際關係與團隊合作 □ C3 多元文化與國際理解 	<p>自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。</p> <p>自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。</p> <p>自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。</p> <p>自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。</p> <p>自-J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。</p> <p>自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。</p> <p>自-J-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境具有差異性與互動性，並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。</p>
--	---

5、課程架構：(自行視需要決定是否呈現，但不可刪除。)



6、素養導向教學規劃：

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源/學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容						
第 1 週 2/11~2/13 (1/21~1/23)	Da-IV-4 細胞會進行細胞分裂，染色體在分裂過程中會發生變化。 Ga-IV-1 生物的生殖可分為有性生殖與無性生殖，有性生殖產生的子代其性狀和親代差異較大。	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研究的時空背景不同而有所變化。	<p>第1章生殖 1-1細胞的分裂、1-2無性生殖 【1-1】</p> <p>1.細胞、細胞核、遺傳物質觀念複習： 可先利用LIS的影片複習上學期學過的細胞相關概念，並特別強調「細胞是組成生物體的最小單位，而個體的發育、傷口的修復……皆是由於『細胞數目』的增加」，同時補充介紹科學史的發展。 「細胞與細胞核」 https://youtu.be/qFN3RQ9bUXA?si=Gdb0Zd0h3S1n0Jod 「細胞學說」 https://youtu.be/9mbuna6hsyk?si=GkrkFvK8AHRsXOvr</p> <p>2.染色體的概念： 教師可以拿出鬆散的毛線比喻成「染色質絲」，說明在還沒有要使用的時候鬆鬆散散的沒關係，接著把毛線整理並捲成團，比喻成「染色體」，說明要使用毛線的時候需要先整理好，就像細胞要分裂（要使用）時也需要先整理好。</p>	3	<p>【1-1】 染色體的模型、黑板磁鐵或毛線，可用以在黑板上說明染色體分裂過程中的變化。</p> <p>【1-2】 1.哺乳動物的無性生殖是近十年來最熱門的話題，教師可以利用本章後的資料補充，與同學們討論這個話題。</p>	<p>【1-1】 1.觀察： ●討論時是否發言踴躍。 ●發表意見時是否條理清晰。 ●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 2.口頭詢問： ●能區分不同的細胞分裂階段中，細胞內染色體的差異。 ●能說出減數分裂的目的。 ●能區分細胞分裂與減數分裂的差異。</p> <p>【1-2】 1.觀察： ●討論時是否發言踴躍。 ●發表意見時是否條理清晰。</p>	<p>【閱讀素養教育】 閱J3 理解學科知識內的重要詞彙意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。</p>	<p>□實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費)</p> <p>1.協同科目： _____</p> <p>2.協同節數： _____</p>

			<p>→洋蔥的根尖屬於分生組織，會不斷產生新細胞，所以可看見許多正在進行分裂的細胞中的染色體，所以課本常用洋蔥根尖細胞為例子。</p> <p>3.一對、一套染色體的定義： 利用「帽子、衣服、褲子、鞋子」的圖片作為比喻，說明何謂「一套染色體」（帽子、衣服、褲子、鞋子皆有）與「一對染色體」（要有兩個帽子、兩個衣服.....等）</p> <p>→教師也可以利用幾雙不同的襪子來說明。成雙的襪子叫做「雙套」，然後教師可以從每一雙中抽出一隻湊在一起，這一堆只有單隻的襪子集合就是「單套」。</p> <p>4.染色體數目與「種」的概念： 舉例常見生物的染色體數目（人類有46條染色體、果蠅有8條、豌豆有14條、黑猩猩有48條.....等），並在此帶入「同種」的定義，說明即使人類與黑猩猩只差2條染色體，也會使整個生物外觀、構造.....等有極大差異，是兩種完全不同的生物。並釐清「高等生物（演化程度較高的生物）的染色體數目皆較多的迷思」。</p> <p>5.細胞分裂、減數分裂： 利用染色體形狀的黑板磁鐵或是繪圖，逐步說明染色體在分</p>			<ul style="list-style-type: none"> ●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 2.口頭詢問： <ul style="list-style-type: none"> ●能說出幾種無性生殖的方式。 ●能分辨特定的生物是利用哪一種無性生殖的方式繁殖後代。 ●能區別無性生殖與有性生殖的差異。 		
--	--	--	---	--	--	---	--	--

			<p>裂過程中的變化，並特別釐清何者為「同源染色體」與「複製染色體」，以及「條、對、套」的數目變化。並請學生自行練習一對染色體、三對染色體的有絲分裂與減數分裂過程圖。</p> <p>並且可利用LIS的影片介紹科學家發現有絲分裂、減數分裂過程的科學史：</p> <p>「有絲分裂」 https://youtu.be/nAQtapQy6iA?si=075OZeK0badcmekG</p> <p>「減數分裂」 https://youtu.be/uRVTJQk0X74?si=x6vRnauX4HoIY_SA</p> <p>→細胞分裂的過程：課本中提到第一個步驟都是染色體複製，但其實在細胞分裂開始之前(S期)就已經複製完成。</p> <p>【1-2】</p> <p>1.無性生殖的定義： 不須經過精卵結合的過程。</p> <p>2.無性生殖的優缺點：</p> <p>(1)優點 因為不須經過精卵結合的過程，所以可以完整保留親代的特性。 →適合用於作物的培育、品種的保留。(媽媽、小孩一模一樣)</p> <p>(2)缺點</p>				
--	--	--	--	--	--	--	--

			<p>因為後代的遺傳特徵均相同，所以容易因環境的變動而集體滅亡。</p> <p>→適應環境的能力較差（沒有誰特別厲害，有難大家一起死）</p> <p>3.利用網路或廠商提供的影片，介紹六種常見的無性生殖方式</p> <p>(1)分裂生殖</p> <p>多數單細胞生物是直接由母細胞進行細胞分裂繁殖出新個體。例如：草履蟲、變形蟲。</p> <p>(2)斷裂生殖</p> <p>某些多細胞生物在其身體某些部位斷裂後，其斷裂碎片可進行細胞分裂形成新個體，例如：渦重、海星。</p> <p>→渦蟲的斷裂生殖是很有趣的實驗，如果可方便取得材料，可以讓學生試試看。渦蟲常見於清澈的溪水中，因為屬避光性，可在石頭下方找找看。進行實驗時，可以先把渦蟲放在冰塊上，減緩其活性，這樣比較容易進行切割。</p> <p>(3)出芽生殖</p> <p>有些生物可以從體側長出芽體，芽體長大脫離母體後，即成為獨立的新個體。例如：酵母菌與水螅。</p> <p>(4)孢子繁殖</p> <p>有些生物可以產生大量的孢子，當孢子散播到適當的地</p>				
--	--	--	--	--	--	--	--

			<p>點，即能萌發成為新個體。例如：黑黴菌、青黴菌與黃麴菌。</p> <p>→蕨類雖然也可以利用孢子繁殖，但這是蕨類植物世代交替的階段之一。孢子並不會直接發育成蕨類，而是發育成為原葉體，待原葉體上產生的精卵結合後，才會發育為蕨類個體，因此目前課本在介紹孢子繁殖時，多不會再舉蕨類為例。</p> <p>(5)營養器官繁殖 許多植物可以利用根、莖、葉等營養器官來進行繁殖。例如：番薯的塊根、馬鈴薯的塊莖、草莓的匍匐莖，以及落地生根的葉片，都可以用來繁殖新的個體。</p> <p>(6)組織培養 植物的組織培養在農藝或是園藝學上的用途十分廣泛，主要是因為這種無性生殖的方式，可以完全保存親代的優秀特性，並且一次製造出大量有相同遺傳特性的後代。對於植物組織的培養，最重要的條件是適當的植物荷爾蒙，例如：調節植物生長激素與細胞分裂素的比例，可以控制植物長出根或是誘發其長出芽。</p>					
<p>第 2 週 2/16~2/20</p>	<p>年假</p>							

<p>第3週 2/23-2/27</p>	<p>Ga-IV-1 生物的生殖可分為有性生殖與無性生殖，有性生殖產生的子代其性狀和親代差異較大。 Db-IV-4 生殖系統（以人體為例）能產生配子進行有性生殖，並且有分泌激素的功能。 Db-IV-7 花的構造中，雄蕊的花藥可產生花粉粒，花粉粒內有精細胞；雌蕊的子房內有胚珠，胚珠內有卵細胞。</p>	<p>ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。 tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。 tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學</p>	<p>生殖 1-3 有性生殖 【1-3】 1.有性生殖定義： 利用配子結合以產生後代的方式，就是有性生殖。 精子與卵結合的過程稱為受精，有些雌雄同體的生物可以自體受精，例如：豌豆、條蟲等，但大多數雌雄同體的生物都是異體受精，例如：蚯蚓，會經由交配的過程，互換配子，即甲蚯蚓的精子給乙蚯蚓的卵受精，而乙蚯蚓的精子給甲蚯蚓的卵受精。 2.有性生殖的優點： 藉由有性生殖產生的子代，其遺傳物質是來自父親與母親雙方產生的配子重新組合，因此每個子代的遺傳物質都不會與親代完全相同，而子代的遺傳組合多樣性愈高，愈有利於物種存活於不斷變動的自然環境。 3.體內 v.s 體外受精、卵生 v.s 胎生： 從演化的角度說明不同種類生物常見的生殖方式（魚類 兩生類 爬蟲類 鳥類或哺乳類）。並且比較生殖方式不同所造成的差異。受精卵發育的形式有卵生與胎生二種。胎生動物等到胎兒成熟才排出母體</p>	<p>3</p>	<p>【1-3】 1.教師可以利用動物育幼的圖片、動物園常成為新聞話題的動物育幼新聞，讓同學們探討為什麼動物需要照顧幼兒。 2.利用花的模型或圖片，介紹花的構造與授粉的過程。另外，也可以自行準備動物採蜜為花朵授粉的圖片，讓同學理解動物與植物之間的密切關係。</p>	<p>【1-3】 1.觀察： ●討論時是否發言踴躍。 ●發表意見時是否條理清晰。 2.口頭詢問： ●能說出動物的生殖包含求偶、交配、生殖與育幼等過程。 ●能區別體內受精與體外受精的差異。 ●能區別卵生、胎生與卵胎生的差異。 ●能說出花朵各部分的構造、名稱與功能。</p>	<p>【閱讀素養教育】 閱J3 理解學科知識內的重要詞彙意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。</p>	<p>□實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費) 1.協同科目： _____ 2.協同節數： _____</p>
--------------------------	--	--	--	----------	--	---	---	--

		<p>探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p> <p>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。</p> <p>pc-IV-1 能理解同學的探究過程和結果(或經簡化過的科學報告)，提出合理而且具有根據的疑問或意見。並能對問題、探究方法、證據及發現，彼此間的符應情形，進行檢核並提</p>	<p>外，因此胎生動物對於胚胎的照料是兩者中最為完整的，生存率較卵生動物為高。哺乳動物中，只有鴨嘴獸與針鼯是卵生，其他都屬於胎生動物。不過哺乳動物中還有一群有袋類動物，如袋鼠、無尾熊等，雖然也是胎生動物，但是由於缺乏胎盤，若胚胎在發育的早期離開母體，不可能獨自存活。因此幼體必須努力爬至母體腹部特殊的囊袋中，繼續吸食乳汁成長，直到長得較為成熟，才完全脫離母體生存。</p> <p>實驗1-1蛋的觀察、實驗1-2花的觀察</p> <p>【實驗 1-1】</p> <p>→引起動機：可一組發下一顆茶葉蛋，請同學將茶葉蛋撥開，並提問：「要怎麼才能有效率的撥蛋殼？有什麼技巧嗎？茶葉蛋剝開後的外觀是圓形、橢圓形，還是其他形狀？」</p> <p>→播放雞蛋發育的縮時攝影，使學生具體了解發育的過程：https://youtube.com/shorts/Tsu_4FzWIAy?si=30MUNjIpk7aF2jF</p> <p>1.雞蛋卵黃上的小白點為真正的卵，是由卵巢所產生，所以卵若受精過，此部分就會發育成胚胎。卵黃與蛋白可提供胚胎</p>		<p>實驗器材</p>	<p>【實驗 1-1】</p> <p>1.觀察：</p> <ul style="list-style-type: none"> ●是否能夠依照老師的指示，正確的進行實驗。 <p>2.實作評量：</p> <ul style="list-style-type: none"> ●能正確操作活動器材，順利進行活動步驟。 ●在活動進行時，態度認真嚴謹，並且能與他人合作，尊重他人。 <p>3.作業評量：</p> <ul style="list-style-type: none"> ●活動紀錄或問題討論書寫內 		
--	--	--	---	--	-------------	--	--	--

		<p>出可能的改善方案。</p> <p>pc-IV-2 能利用口語、影像(如攝影、錄影)、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。</p>	<p>發育所需要的養分。殼膜、蛋殼等構造，都是在排卵時由輸卵管所分泌。母雞即使不曾交配仍會生蛋，但是蛋不會孵出小雞。</p> <p>2.生活在陸地上的卵生動物，通常在卵的外面還有一層頗為堅固的蛋殼，目的是保護卵。同時蛋殼富含碳酸鈣，也可以提供胚胎在生長時所需要的礦物質，另外蛋殼上還有許多小孔，有讓氣體交換的功能，並且具有氣室的構造。</p> <p>→可在此提問：「平常購買雞蛋時，有什麼方式可以辨識雞蛋的新鮮程度？」、「平常在保存雞蛋時，可以怎麼放置才能幫助雞蛋保持新鮮？」、「有什麼方式可以驗證蛋殼上有孔洞？」，以促進學生將所學知識應用於生活經驗中。</p> <p>【實驗 1-2】</p> <p>1.本實驗雖然主要在於觀察花朵的構造，但花是植物的生殖器官，因此，除了了解各部分的構造名稱之外，也要提醒學生想一想：花朵各部分的構造與植物有性生殖的關係。</p> <p>→也可在此特別觀察有些植物的萼片外觀非常接近花瓣，例如：百合花。</p>		<p>容正確(或合理)，版面整潔。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●作業能按時繳交。 ●作業內容是否自行完成。 <p>【實驗 1-2】</p> <p>1.觀察：</p> <ul style="list-style-type: none"> ●是否能夠依照老師的指示，正確的進行實驗。 <p>2.實作評量：</p> <ul style="list-style-type: none"> ●能正確操作活動器材，順利進行活動步驟。 ●在活動進行時，態度認真嚴謹，並且能與他人合作，尊重他人。 <p>3.作業評量：</p> <ul style="list-style-type: none"> ●活動紀錄或問題討論書寫內容正確(或合理)，版面整潔。 ●作業能按時繳交。 		
--	--	---	--	--	---	--	--

			<p>2.花的顏色及香味通常會影響到花朵的授粉方式，例如：蛾類多在夜間活動，所以利用蛾類傳粉的花朵，花瓣多半是白色或淺色，這樣夜間才容易看見；另外，蝴蝶與鳥類都容易被紅色的花朵吸引等。</p> <p>→若時間允許，可以補充各種常見的水果是由花朵的何種部位發育而成。</p>			●作業內容是否自行完成。		
第4週 3/2-3/6	Ga-IV-6 孟德爾遺傳研究的科學史。	<p>ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。</p> <p>tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。</p> <p>tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識</p>	<p>第2章遺傳</p> <p>2-1 遺傳、染色體與基因、實驗實驗 2-1 模擬孟德爾豌豆實驗</p> <p>【2-1】</p> <p>1.俗語中常有一些帶有遺傳學涵義的句子，例如：「有其父必有其子」、「虎父無犬子」、「種瓜得瓜，種豆得豆」和「龍生龍，鳳生鳳」等，或者教師可查找各種生物親代與子代的對比照片提供給學生觀察，讓學生先行思考何謂遺傳。</p> <p>2.進行章首頁活動，引起學生對於遺傳學的興趣：教師可以先提示英文中狗的混血種名稱常由原有品系犬的名稱拼湊而來，讓學生自行推論圖中混血犬的品系來源。</p> <p>→此過程可以利用 HiTeach、Padlet、Kahoot.....等軟體協助進行。</p>	3	【2-1】 課本掛圖。	<p>【2-1】</p> <p>1.觀察： ●學生能說出控制性狀表現的成對基因是位於何處。 ●可請學生到黑板上，實際操演棋盤格法。</p> <p>2.紙筆測驗： ●減數分裂的評量，可確定學生是否已具備學習遺傳的先備知識。 ●利用不同基因組合的親代為例，讓學生推論出子代各種可能基因組合的比例。</p>	<p>【閱讀素養教育】</p> <p>閱J3 理解學科知識內的重要詞彙意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。</p>	<p>□實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費)</p> <p>1.協同科目： _____</p> <p>2.協同節數： _____</p>

		<p>與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。</p> <p>tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p> <p>an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研</p>	<p>3.介紹並區別遺傳學中常用的專有名詞-性狀與表徵，除了課文中所舉的例子外，教師也可以讓學生舉例說明生物的其他性狀與表徵。</p> <p>→可用詞性釐清性狀與表徵的差異：性狀為名詞、表徵為形容詞。</p> <p>→也可用「換裝紙娃娃、學生常見的遊戲角色換裝」作為例子：可以被改變的地方為性狀（如：娃娃的衣服可以被改變）；可以改變的種類為表徵（如：娃娃的衣服有 5 種可以選，這 5 種即為表徵）。</p> <p>4.利用 LIS 的影片進行孟德爾的生平簡介，並說明孟德爾的碗豆實驗過程及意義：</p> <p>「孟德爾遺傳法則介紹 1」 https://youtu.be/6mieqSq7SNY?si=qC_ST3xbof4tGDDs</p> <p>「孟德爾遺傳法則介紹 2」 https://youtu.be/jVPOg1fX9m0?si=0VyIDuoWtzxzI5D3</p> <p>→可搭配影片，並適當的暫停影片讓學生思考一下內容：</p> <p>(1)豌豆為何適合作為遺傳實驗的材料。</p> <p>(2)從「泛生說」思考「發現問題」的重要性。</p> <p>(3)引導學生利用先前學習過的「細胞分裂」、「減數分裂」解釋影片內容。</p>					
--	--	--	---	--	--	--	--	--

		<p>究的時空背景不同而有所變化。</p> <p>an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。</p> <p>pe-IV-2 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源(如設備、時間)等因素，規劃具有可信度(如多次測量等)的探究活動。</p> <p>pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。</p> <p>pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從(所得的)資訊或數據，形成解釋、</p>	<p>(4)從各大學者不同意孟德爾觀點，複習上學期學過「結論成為學說的條件」。</p> <p>(5)引導學生利用先前學習過的「無性生殖」觀念解釋為何孟德爾的「山柳菊實驗」會失敗。</p> <p>(6)帶領學生將影片內容與課本的遺傳圖做連結，說明孟德爾只靠觀察性狀、計算數據，就可以推論出此遺傳圖，為他生平最大的貢獻。</p> <p>(7)回到現代遺傳學的角度，用圖片協助學生複習「細胞、細胞核、染色體、DNA、基因、等為基因、基因型、表現型」的概念。</p> <p>(8)從「減數分裂」的角度介紹棋盤格法，並以實例讓學生以棋盤格法推演基因與性狀的遺傳結果。</p> <p>→如果條件許可，教師可以在校園中栽種豌豆植株，讓學生能觀察到豌豆的各種性狀以及花朵的構造特徵，也可以鼓勵學生重複孟德爾的遺傳實驗。</p> <p>5.利用 LIS 影片統整染色體與遺傳之間的關係，並補充相關的科學史： 「染色體與遺傳」 https://youtu.be/88prNPKC-E?si=f-lsCVJOzQadz9N2</p>					
--	--	--	---	--	--	--	--	--

		<p>發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。</p> <p>pc-IV-1 能理解同學的探究過程和結果(或經簡化過的科學報告)，提出合理而且具有根據的疑問或意見。並能對問題、探究方法、證據及發現，彼此間的符應情形，進行檢核並提出可能的改善方案。</p> <p>pc-IV-2 能利用口語、影像(如攝影、錄影)、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能</p>	<p>【實驗 2-1】</p> <p>1.在實驗 2-1 完成後，教師應歸納出幾項遺傳法則：</p> <p>(1)豌豆的任一性狀表現是由一對等位基因所決定。</p> <p>(2)決定一性狀表現的一對等位基因，在形成配子時只會有一個等位基因進入配子，而且機會是 1/2。</p> <p>(3)受精時，每個雌配子均有相同的機會與雄配子結合。</p> <p>2.介紹棋盤格法，並以實例讓學生以棋盤格法推演基因與性狀的遺傳結果。</p> <p>3.說明染色體、DNA 與基因的關係。</p> <p>4.解釋基因與等位基因的關係。</p> <p>5.介紹遺傳學中常用的專有名詞-基因型與表現型。</p> <p>→進行此實驗時，教師可以利用紙卡的護貝，提升教材的使用率並減少耗損。</p> <p>→統計結果時，教師可以利用 HiTeach、Padlet、Excel……等軟體協助呈現結果並進行計算。</p>					
--	--	--	--	--	--	--	--	--

		摘要描述主要過程、發現和可能的運用。						
第 5 週 3/9-3/13	<p>Ga-IV-2 人類的性別主要由性染色體決定。</p> <p>Ga-IV-3 人類的 ABO 血型是可遺傳的性狀。</p>	<p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p> <p>ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。</p> <p>tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。</p> <p>tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識</p>	<p>第 2 章遺傳</p> <p>2-2 人類的遺傳、實驗 2-2 人類的性別遺傳</p> <p>【2-2】</p> <p>1.介紹人類的 ABO 血型遺傳。有不同的類型，ABO 血型只是類血型其中一種，其餘尚有 MN 型、RH 型等遺傳。其中同學較熟悉的是 ABO 血型，此類是屬於複等位基因遺傳，與前一節介紹到的性狀遺傳不同之處，教師應說明清楚。</p> <p>2.利用班上同學的實際案例，讓學生推算父母親的可能血型，能夠提高學生的學習興趣。</p> <p>→可補充說明電視劇常見的「滴血驗親」的真實性與可信度。</p> <p>3.進行實驗 2-2 使學生了解人類的性別遺傳原理。</p> <p>4.以生物 in my life 的漫畫讓學生認識其他生物性別遺傳方式的不同。</p> <p>【實驗 2-2】</p> <p>1.性染色體的遺傳，學生不易實際進行觀察，因此本活動利用角色扮演的方式進行，並以卡片模擬 X 及 Y 染色體，讓學生</p>	3	<p>【2-2】</p> <p>1.性別遺傳的補充資料。</p> <p>2.血型遺傳的補充資料。</p> <p>【實驗 2-2】</p> <p>不同顏色的卡牌。</p>	<p>【2-2】</p> <p>1.觀察： ●要求學生說出自己性染色體的組合類型，以及其來源。</p> <p>2.紙筆測驗： ●能寫出不同血型的父母產生的子代血型，其基因組合以及比例。</p> <p>【實驗 2-2】</p> <p>1.觀察： ●是否能夠依照老師的指示，正確地進行活動。</p> <p>2.實作評量： ●在活動進行時，態度認真嚴謹，並且能與他人合作，尊重他人。</p> <p>3.作業評量： ●活動紀錄或問題討論書寫內容正確(或合</p>	<p>【閱讀素養教育】</p> <p>閱J3 理解學科知識內的重要詞彙意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。</p>	<p>□實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費)</p> <p>1.協同科目： _____</p> <p>2.協同節數： _____</p>

		<p>與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。</p> <p>tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。</p> <p>pe-IV-2 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源(如設備、時間)等因素，規劃具有可信度(如多次測量等)的探究活動。</p> <p>pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方</p>	<p>了解人類性別遺傳是如何決定的。</p> <p>→進行此實驗時，教師可以利用紙卡的護貝，提升教材的使用率並減少耗損。</p> <p>→統計結果時，教師可以利用HiTeach、Padlet、Excel.....等軟體協助呈現結果並進行計算。</p> <p>2.教師可以將此活動做簡單變化，來模擬性染色體異常產生的原因，方法是讓扮演父親或母親的一方，將兩張卡片同時放於一手之中，如此便能得到性染色體異常的組合。</p> <p>3.生男生女的機會理論上均為1/2，此點可以讓學生運用棋盤格做推算。</p> <p>4.最後可利用 LIS 的影片補充科學家發現性染色體的科學史，並藉機融入性別平等教育： 「性染色體」 https://youtu.be/7fYSSoHc3UE?si=DP05nGF9wt6x2RkG</p>			<p>理)，版面整潔。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●作業能按時繳交。 ●作業內容是否自行完成。 		
--	--	---	---	--	--	---	--	--

		<p>法，整理資訊或數據。</p> <p>pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從(所得的)資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。</p> <p>pc-IV-1 能理解同學的探究過程和結果(或經簡化過的科學報告)，提出合理而且具有根據的疑問或意見。並能對問題、探究方法、證據及發現，彼此間的符應情形，進行檢核並提出可能的改善方案。</p> <p>pc-IV-2 能利用口語、影像(如攝影、錄影)、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數</p>					
--	--	--	--	--	--	--	--

		學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。						
第 6 週 3/16-3/20	<p>Ga-IV-4 遺傳物質會發生變異，其變異可能造成性狀的改變，若變異發生在生殖細胞可遺傳到後代。</p> <p>Ga-IV-5 生物技術的進步，有助於解決農業、食品、能源、醫藥，以及環境相關的問題，但也可能帶來新問題。</p> <p>Gc-IV-4 人類文明發展中有許多利用微生物的例子，例如早期的釀酒、近期的基因轉殖等。</p>	<p>tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。</p> <p>po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象</p>	<p>第 2 章遺傳 2-3 突變與遺傳諮詢、2-4 生物技術 【2-3】</p> <p>1.可先提問學生「你/妳印象中的小白兔的眼睛是什麼顏色？」並說明我們印象中常見的「紅眼白兔」其實是一種突變，而突變是一種自然會發生的現象，也並非所有突變都會產生傳統印象中恐怖的物種。</p> <p>2.利用 LIS 的影片介紹突變的相關概念並補充相關的科學史： 「染色體的遺傳與突變」 https://youtu.be/yAHp96U0sxx?si=8DFaDNUUvHQhSiCX</p> <p>3.進一步聚焦認識突變的意義，並了解突變可以發生於任何細胞中，但只有生殖細胞的突變才能遺傳至後代。</p> <p>4.介紹並區分自然突變與人為誘變。教師可以癌症的產生為</p>	3	<p>【2-3】</p> <p>1.教師可自行準備各種基因突變的照片。</p> <p>2.收集不同遺傳性疾病的例子。</p> <p>【2-4】</p> <p>1.收集生物技術實際應用的案例。</p> <p>2.設定生物技術的討論或辯論議題。</p>	<p>【2-3】</p> <p>1.觀察： ●讓學生進行遺傳性疾病的分組報告。 ●讓學生說出自己未來是否有作遺傳諮詢的必要，並要求說明原因。</p> <p>2.紙筆測驗： ●測驗學生對有性生殖的概念是否清楚。</p> <p>3.口頭詢問： ●某個孩子是白化症，但是他的父母是正常膚色，這種變異是怎樣產生的？這種變異</p>	<p>【閱讀素養教育】</p> <p>閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。</p> <p>【戶外教育】</p> <p>戶 J4 理解永續發展的意義與責任，並在參與活動的過程中落實原則。</p>	<p>□實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費)</p> <p>1.協同科目： _____</p> <p>2.協同節數： _____</p>

	<p>Ma-IV-1 生命科學的進步，有助於解決社會中發生的農業、食品、能源、醫藥以及環境相關的問題。</p> <p>Mb-IV-1 生物技術的發展是為了因應人類需求，運用跨領域技術來改造生物。發展相關技術的歷程中，也應避免對其他生物以及環境造成過度的影響。</p>	<p>發生的原因，建立科學學習的自信心。</p> <p>ah-IV-1 對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋（如報章雜誌的報導或書本上的解釋），能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否充分且可信賴。</p> <p>ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。</p> <p>an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。</p> <p>an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研究的時空背景不同而有所變化。</p>	<p>例，簡單描述一下癌症的發生原因，並且讓學生知道為何致突變因素通常也都是致癌因素。</p> <p>5.說明遺傳性疾病的常見類型；顯型、隱性的等位基因異常以及染色體數目的異常(唐氏症)。</p> <p>6.可多利用圖片、新聞影片介紹遺傳性疾病：由於遺傳性疾病的種類很多，教師可以讓學生就不同的遺傳性疾病作分組報告，並強調應對遺傳疾病患者具有同理心。</p> <p>7.介紹避免遺傳性疾病出現的方式；遺傳諮詢與新生兒篩檢。</p> <p>【2-4】</p> <p>1.教師可先帶市面上常見的基因改造食品到校給學生傳閱，說明生物技術充滿在我們的生活周遭。</p> <p>2.介紹生物技術的意義，並以育種、複製動物與基因轉殖技術為例，說明生物技術的運用。</p> <p>3.教師介紹完生物技術後，讓學生舉例說明生活中會用到那些生物技術。</p> <p>→可播放討論基改食品影片，協助學生思考自身立場、用科學角度釐清基改食品的優缺點： https://youtu.be/YfoJvScrXaQ?si=s8AqAAxvGBf9V-5U</p>			<p>是否可以傳遞給後代呢？</p> <ul style="list-style-type: none"> ●發生在何種細胞的突變才有可遺傳性？ ●為何發現自己住在輻射屋時，要立刻體檢並遷居？ <p>【2-4】</p> <p>1.觀察：</p> <ul style="list-style-type: none"> ●討論時是否發言踴躍。 ●發表意見時是否條理清晰。 ●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 <p>2.口頭詢問：</p> <ul style="list-style-type: none"> ●就你所知，利用遺傳知識的生物技術在哪些方面改善了人類的生活呢？ ●ABO的血型是否能成為親子鑑定的指標呢？為什麼？ 		
--	---	---	---	--	--	--	--	--

			https://youtu.be/Vz8kICQzTXg?si=hs_-KGuReYf3dF_4 4.生物技術在未來產業發展上可能有如同電子、通訊業一般的地位，教師可以讓學生上網找尋那些行業可歸類為生技產業。 5.除了課本的例子外，教師可以讓學生發揮想像力，讓學生說出自己想要的基因轉殖，並讓全班同學評估其可行性。 6.教師可以設定議題，如「基因改造食品」、「複製人」等，讓學生分組討論，提出正反面的意見，也可以利用辯論的方式，分正反方探討其中的利弊。					
第 7 週 3/23-3/27	Gb-IV-1 從地層中發現的化石，可以知道球上曾經存在許多的生物，但有些生物已經消失了例如：三葉蟲、恐龍等。 Gc-IV-1 依據生物形態與構造的特徵，可以將生物分類。	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提	第 3 章生物的演化與分類 3-1 化石與演化、3-2 生物的分類 【3-1】 1.教師可攜帶一些化石標本、模型或圖片，分組討論這些化石生前可能的形貌與生活狀況等，將討論的結果畫出並進行口頭報告。之後再以這些化石為例，探討化石形成的原因與可能的過程。 2 進行課文內容說明與討論： (1)探討化石與生物演化的關係時，可利用腦力激盪的方式進	3	【3-1】 1.各種化石的圖片或簡報。 2.現代馬的演化過程圖片或簡報。 【3-2】 1.林奈及生物的圖卡、掛圖。 2.電腦、投影機。	【3-1】 1.觀察 ●討論時是否發言踴躍、條理清晰。 ●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 2.口頭回答 ●能否說明化石形成的原因。 ●能否了解化石與生物演化的關係。	【戶外教育】 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。 【海洋教育】 海 J14 探討海洋生物與生態環境之關聯。	□實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費) 1.協同科目： _____ 2.協同節數： _____

		<p>出自己的看法或解釋。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p>	<p>行，只要學生回答的內容有理，便可接受。</p> <p>→或可利用 HiTeach、Padlet 等軟體，或是利用紙本圖片，讓學生試著將所看到的化石與實際的生物圖片進行配對。</p> <p>跨科主題 地球的過去、現在與未來</p> <p>【生物大滅絕】</p> <p>1.本單元可配合課文【3-1】，在學化石的內容時觀察相關的化石或觀賞影片，若能進行實地踏查尤佳。</p> <p>2.先說明放射性物質及半衰期的相關知識，以利學生了解放射性定年法的計算方法。</p> <p>【3-2】</p> <p>1.利用生活中常見的「點飲料」情境，說明同一個東西會有各種不同的名稱，並有可能因此造成溝通上的困難： 「不要再取奇怪的餐點名稱了」 https://youtu.be/EJ5zqtNir5o?si=Hv5h29HS0TNshbEH，並進一步說明各種生物的名稱也會有此問題。</p> <p>2.利用 LIS 的影片介紹林奈創立二名法的背景與過程，並適時暫停影片聚焦解釋以下內容：</p>		<p>【生物大滅絕】</p> <p>1.化石或化石的圖片、簡報或影片。</p>	<p>【生物大滅絕】</p> <p>1.化石或化石的圖片、簡報或影片。</p> <p>【3-2】</p> <p>1.觀察</p> <ul style="list-style-type: none"> ●討論時是否踴躍發言。 ●發表意見時是否條理清晰。 ●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 <p>2.口頭回答</p>		
--	--	--	---	--	--	---	--	--

			<p>(1)說明同一種生物會有不同的俗名，俗名有時會產生誤解。 →可多舉常見例子：章魚非魚、杜鵑花與杜鵑鳥、蟑螂又稱蜚蠊、油蟲。</p> <p>(2)給學生兩張相似的魚類照片，請學生分組試著為兩條魚命名。再根據學生的討論結果，說明俗名可能會造成的困擾。</p> <p>(3)說明瑞典人林奈以拉丁文為生物命名，並創制二名法。</p> <p>(4)根據學名，判斷物種間的親緣關係。</p> <p>(5)利用各類犬的圖卡提問：圖卡中的各類犬是否同一物種？說明物種的定義。</p> <p>(6)說明生物分類的七大階層，為界、門、綱、目、科、屬、種。</p> <p>(7)舉例說明分類階層愈低，包含的生物種類愈少，但生物間的親緣關係愈接近。 →可用生活中常出現的「地址」比喻生物的分類階層關係，例如：縣、市=界；區、鎮=門.....。</p> <p>3.例舉校園生物或學生所帶的圖片，說明五界分類系統，但不詳述各界生物的特徵。</p> <p>4.說明病毒雖與人類有密切關係，但因構造簡單未具有細胞</p>		<ul style="list-style-type: none"> ●能否說出種的定義。 ●能否依次序說出由低階至高階的分類七大階層。 		
--	--	--	---	--	--	--	--

			層次，故未列入五界的分類系統。 →可用新型冠狀病毒的圖片作為說明。					
第 8 週 3/30-4/3 第一次 學習評量	Gc-IV-1 依據生物形態與構造的特徵，可以將生物分類。 Gc-IV-3 人的體表和體內有許多微生物，有些微生物對人體有利，有些則有害。	ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。 tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提	第 3 章生物的演化與分類 實驗 3-1 檢索表的認識與應用、 3-3 原核、原生物界及真菌界 【實驗 3-1】 1.將全班分組後再進行本活動。 2.舉例說明如何使用「二分法」。 3.說明小華的檢索表之使用方法，從左邊的特徵開始檢索，依序往右邊便可找到相對應的昆蟲名稱。 4.分析小華的檢索表中，將六隻昆蟲分為 B、C、D 及 A、E、F 兩群的分類依據。 5.利用小華所做的檢索表檢索甲昆蟲和乙昆蟲，所得結果填在活動紀錄簿中。 6.各組將甲~己昆蟲等六種昆蟲，完成一個二分叉檢索表，並畫在黑板上。 7.討論並發表各組所製作出來的檢索表不盡相同的可能原因。 8.說明歸納檢索表的功用。 →可出一份回家作業，內容為各種生物的圖片並附上簡短的特徵介紹，請學生試著將這些生物製作成一份二分叉檢索表。	3	【實驗 3-1】 1.活動紀錄簿 2.電腦、投影機。 【3-3】 1.生物的實物或圖片或掛圖。 2.電腦、投影機。 3.相關食品。	【實驗 3-1】 1 觀察 ●能指出昆蟲的各部分構造名稱。 ●能區分比較本活動中所列舉之昆蟲的異同。 2 實作評量 ●實驗過程中能與組員分工合作，並隨時發現問題。 3 作業評量： ●完成活動紀錄簿，並確認答案的正確性。 【3-3】 1 觀察： ●能正確說出五界的名稱。 ●教師講解時，是否能夠專心聽講，並記錄重點。 2 口頭詢問：	【環境教育】 環 J1 了解生物多樣性及環境承載力的重要性。	□實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費) 1.協同科目： _____ 2.協同節數： _____

		<p>出自己的看法或解釋。</p> <p>tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p> <p>ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。</p> <p>an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共</p>	<p>【3-3】</p> <p>1.生物分類的方式及結果，並非一成不變。 →可補充說明各種不同的分類系統。</p> <p>2.說明五界分類系統的分類依據及各界生物的特徵。</p> <p>3.說明原核生物由於細胞內的遺傳物質沒有核膜包圍，故缺乏完整的細胞核。</p> <p>4.列舉常見的原核生物，說明其構造、特徵、分布及對人類的影響。</p> <p>5.讓學生了解原核生物和真核生物差異處，真核生物可再區分為原生生物界、菌物界、植物界及動物界。 →此處可先帶入演化的觀念，說明各類別之間的演化關係。</p>		<ul style="list-style-type: none"> ●能否說出原核生物與真核生物的差異。 ●能否比較三類原生生物的異同。 ●能否列舉生活中的菌物界生物。 		
--	--	--	--	--	--	--	--

		<p>同建構的標準所規範。</p> <p>an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研究的時空背景不同而有所變化。</p> <p>po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。</p> <p>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。</p> <p>pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。</p> <p>pc-IV-1 能理解同學的探究過程和結果（或經簡化過的科學報告），提出合理而且具有根據的疑問或意見。並能對問題、探究方</p>					
--	--	--	--	--	--	--	--

		法、證據及發現，彼此間的符應情形，進行檢核並提出可能的改善方案。 pc-IV-2 能利用口語、影像（例如：攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。						
第 9 週 4/6-4/10	Gc-IV-3 人的體表和體內有許多微生物，有些微生物對人體有利，有些則有害。 Gc-IV-4 人類文明發展中有許多利用微生物的例子，如早期的釀酒、近期的基因轉殖等。	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒	第 3 章生物的演化與分類 3-3 原核、原生物界及真菌界、探討活動 3-1 蕈類的孢子印【3-3】 6.展示原生物的實物或圖片，說明常見的三大類原生物之構造及與人類的關係。 7.展示菌物界的實物或食品，以引起學生動機。 →可帶學生至實驗室以顯微鏡觀察黴菌的構造，或播放影片協助其認識：	3	【3-3】 1.生物的實物或圖片或掛圖。 2.電腦、投影機。 3.相關食品。 【探討活動 3-1】 1.洋菇數朵 2.濾紙 3.培養皿(上下蓋) 4.噴灑器	【3-3】 1 觀察： ●教師講解時，是否能夠專心聽講，並記錄重點。 2 口頭詢問： ●能否比較三類原生物的異同。	【環境教育】 環 J1 了解生物多樣性及環境承載力的重要性。	□實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費) 1.協同科目： _____ 2.協同節數： _____

	<p>Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。</p>	<p>體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p> <p>an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研究的時空背景不同而有所變化。</p> <p>an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。</p> <p>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資</p>	<p>https://youtu.be/Y0VNTGQzVwQ?si=bPnnXsMW0nDMfys9</p> <p>8.介紹真菌的構造特徵和分類、及與人類的關係。</p> <p>9.微生物與人類的的生活息息相關，不論是生活所需、健康保健或疾病，瞭解微生物生命科學的重要性。</p> <p>→可播放食物發霉的縮時攝影，說明黴菌的生長狀況，並倡導食品安全的重要性： https://youtu.be/cz9KeR55B0w?si=xOF-PEEPNg13w3ri</p> <p>【探討活動 3-1】</p> <p>1.引導學生觀察洋菇的菌傘、菌褶、菌柄等構造。</p> <p>2.讓學生多測試幾種菌傘打開程度不一的洋菇，引導學生比較彼此間形成的孢子印差異。</p> <p>→可購買市面上常見的「太空菇菇包」進行實驗。</p>			<p>●能否列舉生活中的菌物界生物。</p> <p>【探討活動 3-1】</p> <p>1 觀察 2 實作評量 3 作業評量</p>		
--	---	---	---	--	--	--	--	--

		源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。						
第 10 週 4/13-4/17	<p>Db-IV-5 動植物體適應環境的構造常成為人類發展各種精密儀器的參考。</p> <p>Gc-IV-1 依據生物形態與構造的特徵，可以將生物分類。</p> <p>Mc-IV-2 運用生物體的構造與功能，可改善人類生活。</p>	<p>ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。</p> <p>tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。</p> <p>tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。</p>	<p>第 3 章生物的演化與分類</p> <p>3-4 植物界、實驗 3-2 蕨類植物的觀察</p> <p>【3-4】</p> <p>1.說明植物的構造特徵、營養方式及分類。</p> <p>2.展示地錢或土馬駱實體，並用圖解說明蘚苔植物的構造及特徵。</p> <p>3.說明蕨類植物的構造特徵、生殖方式、與人類生活上的關係。</p> <p>4.引導學生思考種子植物的生存優勢及分類。</p> <p>5.取一個雌毬果，提問「這是為雄毬果或雌毬果？」藉以引起學生的學習動機。</p> <p>(1)說明毬果的構造，只有種子，沒有果實</p> <p>→可帶實際的毬果，展示將其泡在水裡、用吹風機吹乾後的不同狀態，解釋毬果對於裸子植物傳播種子的的重要性與機制。</p> <p>→或可播放影片說明上述毬果的機制：https://youtu.be/d-9LyWBca4?si=Hw-QNI0Y2sCMs348</p>	3	<p>【3-4】</p> <p>1.生物的實物或圖片或掛圖。</p> <p>2.電腦、投影機。</p> <p>3.相關食品。</p> <p>【實驗 3-2】</p> <p>1.兩種蕨類植株</p> <p>2.顯微鏡</p> <p>3.活動紀錄簿</p>	<p>【3-4】</p> <p>1 觀察：</p> <ul style="list-style-type: none"> ●是否能區分蕨類植物的根、莖、葉等構造。 ●能正確判斷雄毬果與雌毬果。 ●能從子葉數目、葉脈形式、維管束排列，區分雙子葉植物與單子葉植物。 <p>2 口頭詢問：</p> <ul style="list-style-type: none"> ●是否能說出藻類和植物的共同特徵。 ●能說出種子對種子植物的重要性。 ●是否攜帶所分配的項目，並能仔細觀察。 <p>【實驗 3-2】</p> <p>1 觀察：</p>	<p>【環境教育】</p> <p>環 J1 了解生物多樣性及環境承載力的重要性。</p> <p>【戶外教育】</p> <p>戶 J3 理解知識與生活環境的關係，獲得心靈的喜悅，培養積極面對挑戰的能力與態度。</p>	<p>□實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費)</p> <p>1.協同科目：</p> <p>_____</p> <p>2.協同節數：</p> <p>_____</p>

		<p>po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p> <p>an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研究的時空背景不同而有所變化。</p> <p>po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。</p>	<p>→此部分的課程中，學生常會以為裸子植物無花也無花粉，因此可藉由實驗室的實際觀察，或是影片的播放釐清此觀念：</p> <p>https://youtu.be/4tZATWUOQ7I?si=3qW5zsj8XEYkvEXk</p> <p>(2)舉例說明裸子植物與人類生活上的關係。</p> <p>6.複習花的構造和精卵受精的過程，說明形成的種子被果實包覆，故開花植物又稱為被子植物。</p> <p>7.分組進行葉片、花、種子、果實等的觀察。</p> <p>(1)觀察種子的構造，區別其子葉的數目</p> <p>(2)觀察植物葉脈的形式、花瓣的數目。</p> <p>8.歸納被子植物的特徵並分類為雙子葉植物與單子葉植物。</p> <p>【實驗 3-2】</p> <p>1.引導學生在採集蕨類時，觀察其生長在潮溼的地方。</p> <p>2.本實驗用到解剖顯微鏡、複式顯微鏡，可於實驗課前稍作複習。</p> <p>3.讓學生多觀察幾種蕨類，引導學生比較彼此間形態與構造的異同。</p>			<p>●能正確區分根、莖、葉。</p> <p>●從外型及顏色等特徵，區分成熟的葉及幼嫩的葉。</p> <p>2 實作評量：</p> <p>●能正確使用解剖顯微鏡及複式顯微鏡。</p> <p>●能製作孢子囊的玻片標本。</p> <p>●實驗過程中能與組員分工合作並隨時發現問題。</p> <p>3 作業評量：</p> <p>●完成活動紀錄簿，並確認答案是否正確。</p>		
--	--	---	--	--	--	--	--	--

		pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。						
第 11 週 4/20-4/24	Db-IV-5 動植物體適應環境的構造常成為人類發展各種精密儀器的參考。 Gc-IV-1 依據生物形態與構造的特徵，可以將生物分類。 Mc-IV-2 運用生物體的構造與功能，可改善人類生活。	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研究的時空背景不同而有所變化。	第 3 章生物的演化與分類 3-5 動物界 【3-5】 1.動物界中的無脊椎動物以「門」的階層為單位介紹，而脊椎動物的分類位階屬於脊索動物門之脊椎動物亞門，故常以「綱」的階層作介紹，或僅以「類」做區別而未特別強調所屬的分類階層。 2.介紹動物界生物的構造特徵及分類。 →可引導學生「顧名思義」將分類的名稱與物種特性進行連結，以利學生記憶。 (1)構造特徵：為多細胞，無細胞壁，也沒有葉綠體，必須經由攝食以獲得能量。 (2)分類：依據脊椎骨的有無，可分為脊椎動物及無脊椎動物兩大類。 3.以海邊的漁民或遊客被水母螫傷的社會事件為例，引起學習動機。	3	【3-5】 1.生物的實物、圖片、掛圖或標本。 2.電腦、投影機。	【3-5】 1 觀察： ●討論時是否發言踴躍。 ●發表意見時是否條理清晰。 ●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 2 口頭詢問： ●說出動物界生物的特徵及分類系統。	【環境教育】 環 J1 了解生物多樣性及環境承載力的重要性。 【戶外教育】 戶 J3 理解知識與生活環境的關係，獲得心靈的喜悅，培養積極面對挑戰的能力與態度。 【海洋教育】 海 J14 探討海洋生物與生態環境之關係。	□實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費) 1.協同科目： _____ 2.協同節數： _____

			<p>(1)舉例墾丁石珊瑚的白化現象。</p> <p>(2)配合每年四、五月間珊瑚產卵的報導，作為教學題材。 →可以播放新聞影片協助加深印象：https://youtu.be/12-Nm2i-f8?si=xijN2X8aUxO_6slm</p> <p>4.舉例說明刺絲胞動物、軟體動物、扁形動物、環節動物、節肢動物、棘皮動物等無脊椎動物的特徵。</p>					
第 12 週 4/27-5/01	Gc-IV-1 依據生物形態與構造的特徵，可以將生物分類。	<p>tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。</p> <p>po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方</p>	<p>第 3 章生物的演化與分類</p> <p>3-5 動物界、探討活動 3-2 海洋哺乳動物的分類挑戰</p> <p>【3-5】</p> <p>5.列舉常見的例子以介紹魚類、兩生類、爬蟲類、鳥類、哺乳類等脊椎動物的構造特徵。 →可特別釐清「鯨、豚」屬於哺乳類。 →可給學生魚類、兩生類、爬蟲類、鳥類、哺乳類等脊椎動物的照片或圖片，使其練習用二分叉檢索表區分這五類生物。</p> <p>【探討活動 3-2】</p> <p>1.引導學生觀察 4 種海洋哺乳動物構造上的差異。</p> <p>2.讓學生利用活動中的簡易檢索表，引導學生比對出未知物種的名稱。</p>	3	<p>【3-5】</p> <p>1.生物的實物、圖片、掛圖或標本。</p> <p>2.電腦、投影機。</p> <p>【探討活動 3-2】</p> <p>1.生物的實物、圖片、掛圖或標本。</p> <p>2.電腦、投影機。</p>	<p>【3-5】</p> <p>1 觀察： ●討論時是否發言踴躍。 ●發表意見時是否條理清晰。 ●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。</p> <p>2 口頭詢問： ●說出動物界生物的特徵及分類系統。</p> <p>【探討活動 3-2】</p> <p>1.口頭評量 2.課堂問答 3.學習態度 4.觀察評量</p>	<p>【海洋教育】</p> <p>海 J14 探討海洋生物與生態環境之關係。</p> <p>【環境教育】</p> <p>環 J1 了解生物多樣性及環境承載力的重要性。</p> <p>【戶外教育】</p> <p>戶 J3 理解知識與生活環境的關係，獲得心靈的喜悅，培養積極面對挑戰的能力與態度。</p>	<p>□實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費)</p> <p>1.協同科目： _____</p> <p>2.協同節數： _____</p>

		法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研究的時空背景不同而有所變化。	3.能回答想一想的問題，並複習哺乳類的共同特徵包括毛髮。					
第 13 週 5/04-5/08	Fc-IV-1 生物圈內含有不同的生態系。生態系的生物因子，其組成層次由低到高為個體、族群、群集。 La-IV-1 隨著生物間、生物與環境間的交互作用，生態系中的結構會隨時間改變，形成演替現象。	ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。 tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。 tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐	第 4 章生物與環境 4-1 族群、群集與演替、實驗 4-1 族群個體數的調查、4-2 生物間的互動關係 【4-1】 1.利用校園生態與環境照片、掛圖或 PPT 簡介校園常見動、植物，讓同學們認識與了解。 2.利用 PPT 介紹臺灣代表性生態環境、動物與植物，讓同學們進一步的認識與了解臺灣生態之美，並引起學生對本單元學習的興趣。 3.請學生發表、分享曾經旅遊過的生態景點，這些地點有哪些特色？給你有什麼特別經驗？哪些地點值得推薦同學去體驗？原因為何？ 4.進行課文內容說明、講解與討論。 可利用 LIS 的影片補充科學家歸納生物之間的交互作用的科學史	3	【4-1】 1.校園生態與環境照片或掛圖。 2.臺灣代表性生態環境、動物與植物的照片或掛圖。 3.課程內容相關之 PPT 教材。 【實驗 4-1】 1.實驗相關器材的準備。 2.族群個體數的調查活動相關內容之 PPT。 【4-2】 1.教學掛圖、圖片。 2.生物間的互動關係影片 DVD 或 PPT。	【4-1】 1.觀察： ●請同學課前預習本節的內容。 ●自由發表時是否發言踴躍。 ●發表意見時是否條理清晰。 ●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 ●教師講解時，是否能夠專心聽講，並記錄重點。 2.口頭詢問： ●能說出族群與群集的概念。 ●能說族群的大小會受到出生、死亡、遷	【環境教育】 環 J1 了解生物多樣性及環境承載的重要性。 環 J2 了解人與周遭動物的互動關係，認識動物需求，並關切動物福利。 環 J4 了解永續發展的意義（環境、社會、與經濟的均衡發展）與原則。 【生命教育】 生 J3 反思生老病死與人生無常的現象，探索人生的目	□實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費) 1.協同科目： _____ 2.協同節數： _____

		<p>集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。</p> <p>tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p> <p>an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共</p>	<p>「群集與生物間的互動」 https://youtu.be/NzS2J24O9sE?si=EJqqiVRd1LT_pav7，再進行以下概念的釐清：</p> <p>(1)族群：是指特定時間+相同棲地+同種生物所組成的群體。</p> <p>(2)族群大小：是指一個族群中含有多少個體數。族群大小是研究族群一個重要基本資料，但有時此數據不容易經由測量而獲得，因此就必需採用估算的方式來推斷族群大小。</p> <p>(3)族群密度：單位空間中族群內的個體數目。</p> <p>5.自然環境中的生物族群不會無限制增大，是因為環境的負荷力(負荷量)有一定上限，所以任何種類的生物都不會無限制增大。</p> <p>6.群集：是指特定時間+相同棲地+所有不同種類的生物所組成的群體。</p> <p>→此部分的內容因名詞多且相似，學生易產生混淆，故可在課堂中獲釋回家作業裡，多舉一些例子，讓學生練習判斷。</p> <p>【實驗 4-1】</p> <p>1.進行活動依序為樣區法、捉放法與直接計數法。</p> <p>2.進行樣區法時，將黑棋分布的狀況與樣區選取的次數，會影</p>			<p>出與遷入的影響。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●能說出族群估算方法。 <p>3.教師的講解與補充：</p> <ul style="list-style-type: none"> ●學生發表後，教師可節錄其重點，加以說明、補充，使學生了解族群與群集的定義，並說明族群的大小會受到出生、死亡、遷出與遷入的影響。 <p>4.預習教材：</p> <ul style="list-style-type: none"> ●教師提示下節課授課重點，告知學生必須完成那些準備工作。 <p>【實驗 4-1】</p> <p>1.觀察：</p> <ul style="list-style-type: none"> ●學生是否能互相合作、正確的操作，進行實驗。 ●於教師規定時間完成實驗活動內容。 	<p>的、價值與意義。</p> <p>【戶外教育】</p> <p>戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量紀錄的能力。</p>	
--	--	--	---	--	--	---	---	--

		<p>同建構的標準所規範。</p> <p>pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（如設備、時間）等因素，規劃具有可信度（如多次測量等）的探究活動。</p> <p>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。</p> <p>pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。</p> <p>pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從（所得的）資訊或數據，形成解</p>	<p>響估計值的準確性，這些因子是同學活動後討論的重點，教師可以提醒同學注意。</p> <p>3.進行捉放法時，黑、白棋混合要充分，隨機取樣，以免影響實驗結果的精確性。</p> <p>4.族群個體數目估算方法適用對象：</p> <p>(1)直接計數法：適用於面積範圍較小，生物移動不能過快，生物不能太過擁擠的樣區內的物種。</p> <p>(2)樣區法：適用於面積範圍較大，以平均散布型態的生物較為合適，調查的數據也較準確。</p> <p>(3)捉放法：適用於具有較高移動性的動物族群個體數目的調查。</p> <p>→進行此教學時，可以先確認學生的數學計算能力或觀念是否正確，並提供多種例題練習。</p> <p>【4-2】</p> <p>1.延續第一節所學，以影片或PPT展示獅子或獵豹在草原上獵補羚羊，請學生發表看法，從此引出「掠食」的概念，也讓學生對於生物間的互動有初步的認識，並說明生物很少以單一個體生存於環境中。</p>			<p>●遇到問題，組員們是否會進一步探討，以獲得解決之道。</p> <p>2.實作評量：</p> <ul style="list-style-type: none"> ●能正確操作活動器材，順利進行活動步驟。 ●活動進行時態度認真嚴謹。 ●在活動進行時，能與他人合作，尊重他人。 <p>3.作業評量：</p> <ul style="list-style-type: none"> ●活動紀錄本要記錄詳細、確實，問題討論的內容正確、條理分明，版面乾淨、整齊。 <p>【4-2】</p> <p>1.觀察：</p> <ul style="list-style-type: none"> ●討論時是否發言踴躍。 ●發表意見時是否條理清晰。 ●在別人發言時，是否能夠 		
--	--	---	--	--	--	--	--	--

		<p>釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。</p> <p>pc-IV-1 能理解同學的探究過程和結果（或經簡化過的科學報告），提出合理而且具有根據的疑問或意見。並能對問題、探究方法、證據及發現，彼此間的符應情形，進行檢核並提出可能的改善方案。</p> <p>pc-IV-2 能利用口語、影像（如攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能</p>	<p>2.以教學掛圖、教學 DVD 或 PPT 介紹各種生物間的互動關係。</p> <p>3.生物防治(Biological control)或稱為生物害蟲防治(Biological pest control)利用自然界中的捕食性、寄生性、病原菌等天敵，把有害生物的族群壓制在較低的密度之下，使這些有害生物不致造成危害，也就是利用「一物剋一物」的防治法。</p> <p>→可找尋相關的新聞影片作為補充： https://youtu.be/ivWMmOh2ymc?si=VjxxOaPovz4odMQv 以臺灣常見的例子</p> <p>(1)捕食性天敵—以澳洲瓢蟲來捕食蚜蟲、介殼蟲、飛蟲、木蟲、粉蟲、葉蟬和葉蟻等。其他捕食性昆蟲有螳螂、椿象、草蛉、胡蜂與捕植蟎等。</p> <p>(2)寄生性天敵—以赤眼卵寄生蜂來對付黃螟、條螟、二點螟、白螟、紫螟和玉米螟蟲。</p> <p>(3)病原菌天敵—蘇力菌、白殭菌與黑殭菌等。栽培蔬菜類時，噴施蘇力菌(生物性農藥)即可達到良好的防治效果。此外，費洛蒙為動物利用傳遞訊息與溝通的化學分子，多具有物種專一性，許多昆蟲可釋放出性費洛蒙來吸引配偶。科學家就可利用「人工合成性費洛</p>			<p>虛心傾聽，尊重他人。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●教師講解時，是否能夠專心聽講，並記錄重點。 <p>2.口頭詢問：</p> <ul style="list-style-type: none"> ●學生是否能說出生物間的互動的概念。 ●學生是否能列舉生物間的互動的方式。 <p>3.預習教材：</p> <ul style="list-style-type: none"> ●教師提示下節課授課重點，告知學生必須完成那些準備工作。 		
--	--	--	--	--	--	--	--	--

		摘要描述主要過程、發現和可能的運用。	蒙」來協助農夫來誘捕鱗翅目(蝶、蛾)的雄性成蟲，以達到降低害蟲數量的效果。 →但要特別說明生物防治也有其風險，使用前應謹慎評估，並密切觀察，以免造成生態浩劫。					
第 14 週 5/11-5/15 第二次 學習評量	Fc-IV-1 生物圈內含有不同的生態系。生態系的生物因子，其組成層次由低到高為個體、族群、群集。 Bd-IV-1 生態系中的能量來源是太陽，能量會經由食物鏈在不同生物間流轉。 Bd-IV-2 在生態系中，碳元素會出現不同的物質中，(例如：二氧化碳、葡萄糖)，在生物與無生物間循環使用。 Bd-IV-3 生態系中，生產者、消費者和分解者共同促成能量的流	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共	第 4 章生物與環境 4-3 生態系 →此部分的教學可參考本課程計畫的編輯者過去所設計的一套跨領域教案與教材【「桃」「里」精神滿天下】： https://cte-acad.ncku.edu.tw/p/404-1215-262097.php?Lang=zh-tw 【4-3】 1.教師將本節教學主題書寫於黑板上，並以是一部 2015 年美國科幻片《絕地救援》的故事做背景，老師問：「一位執行火星任務的太空人馬克，因遇到強大的暴風襲擊，任務被迫緊急終止撤離火星，而馬克卻因意外事件，被丟包在火星上，此時馬克必須想辦法在食物供應不足、沒有水、氧氣的環境下繼續存活，並設法與地球聯絡，等待救援，……」「假如你是馬克，你會做什麼？讓自己有最多活命的機會」。請學	3	【4-3】 掛圖、影片或生態系課程相關內容之 PPT。	【4-3】 1.觀察： ●討論時是否發言踴躍。 ●發表意見時是否條理清晰。 ●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 ●教師講解時，是否能夠專心聽講，並記錄重點。 2.口頭詢問： ●能說出生態系的概念及其影響的環境因子。 ●能說出能量流動的概念。 ●能說出生產者、消費者和分解者在生態	【環境教育】 環 J2 了解人與周遭動物的互動關係，認識動物需求，並關切動物福利。 環 J7 透過「碳循環」，了解化石燃料與溫室氣體、全球暖化、及氣候變遷的關係。 環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。 環 J15 認識產品的生命週期，探討其生態足跡、水足跡及碳足跡。 【生命教育】	□實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費) 1.協同科目： _____ 2.協同節數： _____

	<p>轉和物質的循環。</p> <p>Nb-IV-1 全球暖化對生物的影響。</p> <p>Lb-IV-1 生態系中的非生物因子會影響生物的分布與生存，環境調查時常需檢測非生物因子的變化。</p>	<p>同建構的標準所規範。</p>	<p>生發表意見與看法，老師從中引導出生態系的概念及其影響的環境因子、生產者、消費者和分解者的角色與功能。</p> <p>2.教師問學生：「生物生存的條件為何？」讓學生回想一下生態系的概念並發表看法，老師從中引導出「能量取得與必要物質元素的供給是生物生存的兩大條件」，回答者給予餅乾、糖果鼓勵之，引起學生的興趣與注意，導引出「吃」與「被吃」的概念，再連結至本單元的課程內容—能量流動、食物鏈、食物網、能量塔等概念。</p> <p>→也可以請學生根據課本或是老師提供的圖片、影片或是生態文學作品，例如<劉克襄：石虎剛剛離開>.....等，自行判斷生物之間的食性關係，並且試著將此食性關係化成圖，教師在根據學生成果說明食物網中「箭頭方向的意義」（代表能量的傳遞方向）。</p> <p>→可於課前或課後利用 LIS 的影片，補充科學史內容： 「物質循環」 https://youtu.be/z8P5HkiQ67s?si=ZZP_f1BOunHtoLwG 「能量金字塔」 https://youtu.be/XG8mTv4PRvM?si=1bixr8NMgw4BNY9E</p>		<p>系中所扮演的角色與功能。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●能說出食物鏈、食物網、能量塔等概念。 ●能說出物質循環的概念。 ●分辨能量和物質在環境中流動情形的差異。 <p>3.預習教材： ●教師提示下節課授課重點，告知學生必須完成那些準備工作。</p>	<p>生 J3 反思生老病死與人生無常的現象，探索人生的目的、價值與意義。</p> <p>【戶外教育】 戶 J3 理解知識與生活環境的關係，獲得心靈的喜悅，培養積極面對挑戰的能力與態度。</p>	
--	--	-------------------	--	--	---	--	--

<p>第 15 週 5/18-5/22</p>	<p>Fc-IV-1 生物圈內含有不同的生態系。生態系的生物因子，其組成層次由低到高為個體、族群、群集。 Bd-IV-1 生態系中的能量來源是太陽，能量會經由食物鏈在不同生物間流轉。 Bd-IV-2 在生態系中，碳元素會出現不同的物質中，(例如：二氧化碳、葡萄糖)，在生物與無生物間循環使用。 Bd-IV-3 生態系中，生產者、消費者和分解者共同促成能量的流轉和物質的循環。 Lb-IV-1 生態系中的非生物因子會影響生物的分布與生存，環境調查時常需檢測非生物因子的變化。</p>	<p>tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題(或假說)，並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科</p>	<p>第 4 章生物與環境 4-3 生態系 【探究任務】 1.訓練同學們的觀察、操作、記錄、分析、討論與團隊合作等能力，故調查前的準備、實際的操作與活動後的資料分析、討論，都需要全體的合作來完成。 2.利用學過的直接計數法、樣區法與捉放法來輔助同學們進行調查，藉此也可印證所學。 3.可利用數位相機或智慧型手機對調查的樣區及其鄰近的環境進行拍攝與記錄，藉此了解大環境與小樣區之間有何連結及影響。 4.生物種類繁多，若遇到不認識的生物，可針對生物的外型與特徵等，利用數位相機或智慧型手機進行拍攝與記錄，活動後再利用圖書館的圖鑑或網路資料進行分析、比對，多可得到解答。</p>	<p>3</p>	<p>【探究任務】 1.實驗相關器材的準備。 2.生態系調查活動相關內容之 PPT。</p>	<p>【探究任務】 1.觀察： ●學生是否能互相合作、正確的操作，進行實驗。 ●於教師規定時間完成實驗活動內容。 ●遇到問題，組員們是否會進一步探討，以獲得解決之道。 2.實作評量： ●能正確操作活動器材，順利進行活動步驟。 ●活動進行時態度認真嚴謹。 ●在活動進行時，能與他人合作，尊重他人。 3.作業評量： ●紀錄要記錄詳細、確實，問題討論的內容正確、條理分明，版面乾淨、整齊。</p>	<p>【環境教育】 環 J2 了解人與周遭動物的互動關係，認識動物需求，並關切動物福利。 環 J7 透過「碳循環」，了解化石燃料與溫室氣體、全球暖化、及氣候變遷的關係。 環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。 環 J15 認識產品的生命週期，探討其生態足跡、水足跡及碳足跡。 【生命教育】 生 J3 反思生老病死與人生無常的現象，探索人生的目的、價值與意義。 【戶外教育】 戶 J3 理解知識與生活環境的</p>	<p>□實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費) 1.協同科目： _____ 2.協同節數： _____</p>
-----------------------------	--	--	--	----------	--	---	---	--

		<p>學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p> <p>ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。</p> <p>an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。</p> <p>pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（例如：設備、時間）等因素，規劃具有可信度（例如：多次測量等）的探究活動。</p> <p>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階</p>					<p>關係，獲得心靈的喜悅，培養積極面對挑戰的能力與態度。</p>	
--	--	--	--	--	--	--	-----------------------------------	--

		<p>段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。</p> <p>pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。</p> <p>pc-IV-1 能理解同學的探究過程和結果（或經簡化過的科學報告），提出合理而且具有根據的疑問或意見。並能對問題、探究方法、證據及發現，彼此間的符應情形，進行檢核並提出可能的改善方案。</p> <p>pc-IV-2 能利用口語、影像（例如：攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張</p>					
--	--	---	--	--	--	--	--

		等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。						
第 16 週 5/25-5/29	<p>Fc-IV-1 生物圈內含有不同的生態系。生態系的生物因子，其組成層次由低到高為個體、族群、群集。</p> <p>Lb-IV-1 生態系中的非生物因子會影響生物的分布與生存，環境調查時常需檢測非生物因子的變化。</p>	<p>tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。</p> <p>po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p>	<p>第 4 章生物與環境 4-4 生態系的類型 【4-4】</p> <p>1.利用單槍投影機介紹地球陸域主要生態系，針葉林、落葉闊葉林、常綠闊葉林、草原與沙漠等生態系，讓學生有初步認識與概念。</p> <p>2.再利用單槍投影機介紹水域的各種生態環境，如潮間帶、河流、湖泊、水庫、河口等生態系照片，讓同學們認識與了解，並引起學生學習的興趣。</p> <p>3.請學生發表對於這些生態環境有什麼印象？有哪些特色？曾經到訪過嗎？哪些地方值得推薦？理由為何？</p> <p>4.教師說明陸域各地受緯度、年雨量、年蒸發量與地形等條件，形成廣大面積的生態系，依序介紹森林、草原與沙漠生態系，而森林生態系又可依據氣候上的差異，再細分為常綠闊葉林、落葉闊葉林及針葉林等生態系。</p> <p>→教師平時也可多蒐集自身出去旅遊拍攝到的各種風景照片，分享並說明此景點的生態</p>	3	<p>【4-4】</p> <p>1.陸域主要生態系的照片、影片或 PPT。</p> <p>2.河流、湖泊與水庫等淡水生態系的照片、影片或 PPT。</p> <p>3.河口生態系的照片、影片或 PPT。</p> <p>4.海洋生態系的照片、影片或 PPT。</p> <p>5.以上的資料可分組請學生收集，並做成 PPT，於課中展示、說明與分享。</p>	<p>【4-4】</p> <p>1.觀察： ●討論時是否發言踴躍。 ●發表意見時是否條理清晰。 ●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 ●教師講解時，是否能夠專心聽講，並記錄重點。</p> <p>2.口頭詢問： ●能說出陸域主要的生態系。 ●能說出淡水生態系的分布與特色。 ●能說出海洋生態系的分布與特色。 ●能說出河口生態系的分布與特色。</p>	<p>【環境教育】 環J8 了解臺灣生態環境及社會發展面對氣候變遷的脆弱性與韌性。</p> <p>【生命教育】 生J3 反思生老病死與人生無常的現象，探索人生的目的、價值與意義。</p> <p>【戶外教育】 戶J1 善用教室外、戶及校外教學，認識臺灣環境並參訪自然及文化資產，如國家公園、國家風景區及森林公園等。</p> <p>【海洋教育】 海J14 探討海洋生物與生態環境之關聯。</p>	<p>□實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費)</p> <p>1.協同科目： _____</p> <p>2.協同節數： _____</p>

			系種類與特徵，也可趁機宣導家鄉特色。 →也可邀請同學上台分享自己曾去過的各種景點，並說明景點的生態系種類與判斷依據。					
第 17 週 6/01-6/05	Gc-IV-2 地球上形形色色的生物，在生態系中擔任不同的角色，發揮不同的功能，有助於維持生態系的穩定。 Na-IV-1 利用生物資源會影響生物間相互依存的關係。 Lb-IV-2 人類活動會改變環境，也可能影響其他生物的生存。 Lb-IV-3 人類可採取行動來維持生物的生存環境，使生物能在自然環境中生長、繁殖、交互作用，以維持生態平衡。 Ma-IV-2 保育工作不是只有科學家能夠處理，所	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 ah-IV-1 對於有關科學發現的報導，	第 5 章環境保護與生態平衡 5-1 生物多樣性、5-2 生物多樣性面臨的危機 【5-1】 1.藉由觀賞介紹不同生態系中各種生物的圖片或影片，比較在不同的環境中生物的種類、數目和習性等有何差異，進而引出生物多樣性的觀念。 2.很多人會覺得生物多樣性與否和人類的生活之間似乎沒有直接的關係，因此可在生物多樣性對人類生活的重要性上多加探討，建立學生正確的概念。 3.進行課文內之說明與討論。 →可於課後播放LIS的影片，再次強調生物多樣性的重要，並補充相關的科學史： 「生物多樣性」 https://youtu.be/JlmlqEFURbA?si=XdCt5jzNcLaRs3JZ →若時間與環境允許，可帶領學生至校園中探索並記錄生活周遭的生物種類，最後試著畫出「校園的環境生態圖、食物網」等美術創作。 【5-2】	3	【5-1】 不同生態系中所居住的生物圖片、簡報或影片，例如：沙漠生態系、雨林生態系、珊瑚礁生態系等。 【5-2】 與 HIPPO 效應相關之圖片、簡報或影片。	【5-1】 1觀察： ●能否專心觀賞圖片或影片。 ●討論時是否發言踴躍。 ●發表意見時是否條理清晰。 ●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 2口頭回答： ●能否說明生物多樣性的層次。 ●能否體認生物多樣性對生態平衡與人類生活的重要性，進而培養尊重自然界各種生命的態度。 【5-2】 1觀察：	【環境教育】 環 J1 了解生物多樣性及環境承載力的重要性。 環 J6 了解世界人口數量增加、糧食供給與營養的永續議題。 環 J7 透過「碳循環」，了解化石燃料與溫室氣體、全球暖化、及氣候變遷的關係。 環 J16 了解各種替代能源的基本原理與發展趨勢。 【原住民族教育】 原 J13 學習或實作原住民族傳統採集、漁獵、農耕知識。	□實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費) 1.協同科目： _____ 2.協同節數： _____

	<p>有的公民都有權利及義務，共同研究、監控維及維護生物多樣性。</p> <p>Ma-IV-4 各種發電方式與新興的能源科技對社會、經濟、環境及生態的影響。</p> <p>Ma-IV-5 各種本土科學知能(含原住民族與世界觀)對社會、經濟環境及生態保護之啟示。</p> <p>Me-IV-1 環境汙染物對生物生長的影响及應用。</p> <p>Me-IV-4 溫室氣體與全球暖化。</p> <p>Me-IV-6 環境汙染物與生放大的關係。</p> <p>Na-IV-1 利用生物資源會影響生物間相互依存的關係。</p> <p>Na-IV-3 環境品質繫於資源的永續利用與維持生態平衡。</p>	<p>甚至權威的解釋(例如：報章雜誌的報導或書本上的解釋)，能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否充分且可信賴。</p> <p>ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。</p> <p>an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研究的時空背景不同而有所變化。</p>	<p>1.在上課之初，可以由學生的觀點和角度來探討人口問題，例如：調查班上同學家裡的人口數和組成份子，看看家庭的人口結構中，老人和幼兒的比例如何？探討目前臺灣的人口會不會太多？有沒有親戚或朋友移民到外國居住？移民的原因為何？藉此引起學生對人口問題的關注。</p> <p>2.進行課文內容說明與討論，包括棲地破壞、外來種、人口、汙染及資源過度使用等所引起的問題。可用分組討論的方式，由各組針對不同的主題進行資料蒐集及報告。</p> <p>3.播放 LIS 的影片，說明生物放大作用的定義與危害，並補充相關的科學史： 「生物放大作用」 https://youtu.be/6nq8YnOBjs8?si=IAx-HxiBNaLnle2w →若時間允許，可導讀<瑞秋·卡森：寂靜的春天></p>			<ul style="list-style-type: none"> ●討論時是否發言踴躍。 ●發表意見時是否條理清晰。 ●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 <p>2分組討論：</p> <ul style="list-style-type: none"> ●進行分組討論時能踴躍發言，參與度高。 ●能對小組工作有所貢獻，與組員一起完成小組任務。 		
--	---	--	---	--	--	--	--	--

	<p>Na-IV-4 資源使用的 5R：減量、拒絕、重複使用、回收及再生。</p> <p>Na-IV-5 各種廢棄物對環境的影響，環境的承載能力與處理方法。</p> <p>Na-IV-6 人類社會的發展必須建立在保護地球自然環境的基礎上。</p> <p>Na-IV-7 為使地球永續發展，可以從減量、回收、再利用、綠能等做起。</p> <p>Nc-IV-1 生質能源的發展現況。</p> <p>Nc-IV-4 新興能源的開發，例如：風能、太陽能、核融合發電、汽電共生、生質能、燃料電池等。</p>							
<p>第 18 週 6/08-6/12</p>	<p>Lb-IV-3 人類可採取行動來維持生物的生存環</p>	<p>tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然</p>	<p>第 5 章環境保護與生態平衡、跨科主題</p>	<p>3</p>	<p>【5-3】與保育及環保政策相關之</p>	<p>【5-3】觀察：</p>	<p>【環境教育】環 J16 了解各種替代能源的</p>	<p>□實施跨領域或跨科目協同</p>

<p>境，使生物能在自然環境中生長、繁殖、交互作用，以維持生態平衡。</p> <p>Ma-IV-1 生命科學的進步，有助於解決社會中發生的農業、食品、能源、醫藥以及環境相關的問題。</p> <p>Ma-IV-2 保育工作不是只有科學家能夠處理，所有的公民都有權利及義務，共同研究、監控維及維護生物多樣性。</p> <p>Na-IV-2 生活中節約能源的方法。</p> <p>Na-IV-3 環境品質繫於資源的永續利用與維持生態平衡。</p> <p>Na-IV-4 資源使用的5R：減量、抗拒誘惑、重複使用、回收及再生。</p>	<p>現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。</p> <p>po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。</p>	<p>5-3 保育與生態平衡、地球的過去、現在與未來</p> <p>【5-3】</p> <p>1.課前可先將學生分組，利用課餘時間進行「小活動：臺灣的保育類生物」，讓學生製作簡單的書面資料或進行口頭報告，如此上課時學生對相關問題會更有概念。</p> <p>2.進行課文內容說明與討論，可以播放影片配合寫學習單的方式進行。</p> <p>3.探討如何落實個人環保作為時，可以進行分組活動，由各組規劃社區打掃、協助淨灘、淨山等環保小活動。將環保小活動進行的方式及成果整理成書面報告，並上台報告分享。</p> <p>→或可結合學校活動，讓學生實際到校園、社區中進行環境維護的服務學習。</p> <p>【生物的演化】</p> <p>1.介紹生物演化的大概過程時，可強調生命形成初期以海洋中的生物為主，中間經過兩生類與爬蟲類(包括恐龍)時代，最後是哺乳類的時代等，配合代表生物掛圖或影片，引導學生去思考生物會隨時間的流逝而發生演化的情形。</p>		<p>如：介紹國家公園的影片、綠色消費及建築的標章等。</p> <p>【生物的演化】</p> <p>1.代表生物掛圖、簡報或影片。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●討論時是否發言踴躍。 ●發表意見時是否條理清晰。 ●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 <p>2分組討論：</p> <ul style="list-style-type: none"> ●進行分組討論時能踴躍發言，參與度高。 ●能對小組工作有所貢獻，與組員一起完成小組任務。 <p>【生物的演化】</p> <p>1觀察：</p> <ul style="list-style-type: none"> ●討論時是否發言踴躍、條理清晰。 ●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 <p>2口頭回答：</p> <ul style="list-style-type: none"> ●能否了解生物演化與環境的關係。 	<p>基本原理與發展趨勢。</p> <p>【海洋教育】</p> <p>海 J14 探討海洋生物與生態環境之關聯。</p> <p>海 J18 探討人類活動對海洋生態的影響。</p> <p>海 J19 了解海洋資源之有限性，保護海洋環境。</p> <p>【能源教育】</p> <p>能 J1 認識國內外能源議題。</p> <p>能 J7 實際參與並鼓勵他人一同實踐節能減碳的行動。</p>	<p>教學(需另申請授課鐘點費)</p> <p>1.協同科目：_____</p> <p>2.協同節數：_____</p>
---	---	---	--	--	--	---	--

	<p>Na-IV-5 各種廢棄物對環境的影響，環境的承載能力與處理方法。</p> <p>Na-IV-6 人類社會的發展必須建立在保護地球自然環境的基礎上。</p> <p>Na-IV-7 為使地球永續發展，可以從減量、回收、再利用、綠能等做起。</p>		<p>→在此可以複習過去所學的生物分類，將演化與生物分類的概念進行統整。</p> <p>2.演化的原動力 一般認為造成生物演化的原動力有四種，即突變、基因流動、基因變遷與自然選擇(天擇)。這些因子會影響到族群的基因庫，導致生物產生演化的情形。</p>					
<p>第 19 週 6/15-6/19</p>	<p>Gb-IV-1 從地層中發現的化石，可以知道地球上曾經存在許多的生物，但有些生物已經消失了，例如：三葉蟲、恐龍等。</p> <p>Lb-IV-2 人類活動會改變環境，也可能影響其他生物的生存。</p> <p>INg-IV-5 生物活動會改變環境，環境改變之後也會影響生物活動。</p>	<p>tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。</p> <p>po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。</p> <p>pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使</p>	<p>跨科主題 地球的過去、現在與未來 【環境改變與演化】 1.進行活動說明之時，可以告訴學生這是由發生在英國的真實例子，簡化為簡單的模型，藉此說明環境和生物演化的關係。 2.學生繪製折線圖時，可先用鉛筆繪製，再以不同顏色的筆表示淺色蛾和深色蛾數量百分比的變化情形。 →此部分的練習可多印製幾分格線圖協助學生繪製折線圖。 3.除了課文中問題與討論所提到問題之外，可以假設一些情況供學生討論，例如：</p>	3	<p>【環境改變與演化】 1.課程相關內容之圖片、簡報或影片。</p> <p>【現今地球第六次大滅絕】 各種滅絕物種的圖片、簡報或影片。</p>	<p>【生物大滅絕】 1.觀察 2.口頭回答 ●能說明五次大滅絕的原因及過程。 ●能運用放射性定年法進行計算。</p>	<p>【環境教育】 環J2 了解人與周遭動物的互動關係，認識動物需求，並關切動物福利。</p> <p>【戶外教育】 戶J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量紀錄的能力。</p>	<p>□實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費)</p> <p>1.協同科目： _____</p> <p>2.協同節數： _____</p>

		<p>用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。</p> <p>pc-IV-1 能理解同學的探究過程和結果(或經簡化過的科學報告)，提出合理而且具有根據的疑問或意見。並能對問題、探究方法、證據及發現，彼此間的符應情形，進行檢核並提出可能的改善方案。</p> <p>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p>	<p>(1)如果環境中沒有捕食蛾的鳥，對蛾的生存會有何影響？</p> <p>(2)如果有一種致死的病毒侵入，淺色蛾和深色蛾對此病毒的抵抗能力不同，如此一來，對蛾的數量可能會有何影響？</p> <p>【現今地球第六次大滅絕】</p> <p>1.本單元可配合課文5-2，在學HIPPO的內容時觀察相關的物種滅絕案例或觀賞影片。</p> <p>2.進行課文內容說明與討論，包括棲地破壞、外來種、人口、汙染及資源過度使用等所引起的問題。可用分組討論的方式，由各組針對不同的主題進行資料蒐集及報告。</p> <p>3.進行課文內容說明與討論，可以播放影片配合寫學習單的方式進行。</p> <p>大滅絕的省思</p> <p>人口在上一世紀大量成長，一味追求物質文明，大量消耗資源並製造許多汙染，對野生動物、植物濫加捕殺或砍伐，使地球上的生物多樣性正面臨嚴重的考驗。物種正快速滅絕中，地球環境也不斷發出警訊，再這樣下去，是否會提早促成再一次大滅絕的到來呢？</p>		<p>【環境改變與演化】</p> <p>1.觀察：</p> <p>2.作業評量</p> <p>【現今地球第六次大滅絕】</p> <p>1.觀察</p> <p>2.口頭回答</p> <ul style="list-style-type: none"> ●能說出瀕危物種與滅絕物種形成原因。 ●能說出人類的活動可能對環境造成什麼影響。 ●能說出有哪些物種的滅絕可能跟人類有關。 <p>3.書面報告</p>		
--	--	--	---	--	---	--	--

<p>第 20 週 6/22-6/26 第三次 學習評量</p>	<p>Lb-IV-1 生態系中的非生物因子會影響生物的分布與生存，環境調查時常需檢測非生物因子的變化。 Db-IV-8 植物體的分布會影響水在地表的流動，也會影響氣溫和空氣品質。 Lb-IV-2 人類活動會改變環境，也可能影響其他生物的生存。 Mc-IV-1 生物生長條件與機制在處理環境汙染物質的應用。 Md-IV-1 生物保育知識與技能在防治天然災害的應用。 INg-IV-5 生物活動會改變環境，環境改變之後也會影響生物活動。</p>	<p>tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。 pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。 pc-IV-1 能理解同學的探究過程和結果(或經簡化過的科學報告)，提出合理而且具有根據的疑問或意見。並能對問題、探究方法、證據及發現，彼此間的符應情形，進行檢核並提出可能的改善方案。</p>	<p>跨科主題 地球的過去、現在與未來 【改變的起點】 1.若是原先就有的盆栽，設立無植物的對照組時，應注意土壤需儘量和實驗組的盆栽相同，以免造成誤差太大。 2.儘量選擇較小盆的盆栽，以免操作不易。因應盆栽大小不同，接水的小燒杯大小也需調整，以小燒杯杯口能完全承接盆栽出水，或盆栽下半部能放入燒杯中為宜。 3.除了使用草本植物盆栽之外，也可使用木本植物盆栽，比較草本植物和木本植物蓄水之效果。 4.除了測量出水量之外，也可提醒學生觀察流出的水之顏色及混濁度，通常有種植物的盆栽流出的水質較清澈，沒有植物的對照組流出的水質較混濁，含有較多泥沙。 【地球的未來】 1本單元可配合課文5-3，在學臺灣的保護區的內容時觀察相關的照片或觀賞影片，若能進行實地踏查尤佳。 2進行課文內容說明與討論，包括棲地破壞、外來種、人口、汙染及資源過度使用等所引起的問題。可用分組討論的方</p>	<p>3</p>	<p>【改變的起點】 1.課程相關內容之圖片、簡報或影片。 【地球的未來】 1多個遺傳、物種、生態系多樣性的圖片、簡報或影片。 【模擬溫室效應】 1.課程相關內容之圖片、簡報或影片。</p>	<p>【改變的起點】 1.觀察 2.口頭回答 ●能說出有無植物可能對水土保持造成什麼影響 ●能說出有哪些變因可能會影響本活動的出水量及水質變化。 3.書面報告 【地球的未來】 1.觀察 2.口頭回答 ●能說出人類的活動可能對環境造成什麼影響。 ●能說出有哪些流行病可能跟人畜接觸有關。 【模擬溫室效應】 1.觀察 2.口頭回答</p>	<p>【戶外教育】 戶 J1 善用教室外、戶外及校外教學，認識臺灣環境並參訪自然及文化資產，如國家公園、國家風景區及森林公園等。 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量紀錄的能力。 【品德教育】 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 【環境教育】 環 J10 了解天然災害對人類生活、生命、社會發展與經濟產業的衝擊。</p>	<p>□實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費) 1.協同科目： _____ 2.協同節數： _____</p>
--	--	---	--	----------	--	--	--	--

		<p>pc-IV-2 能利用口語、影像(如攝影、錄影)、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。</p> <p>po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生</p>	<p>式，由各組針對不同的主題進行資料蒐集及報告。</p> <p>3課前可先將學生分組，利用課餘時間進行「想一想：日常中能做到哪些保護生物多樣性的作為呢？」讓學生製作簡單的書面資料或進行口頭報告，如此上課時學生對相關問題會更有概念。</p> <p>4進行課文內容說明與討論，可以播放影片配合寫學習單的方式進行。</p> <p>5探討如何落實個人環保作為時，可以進行分組活動，由各組規劃社區打掃、協助淨灘、淨山等環保小活動。將環保小活動進行的方式及成果整理成書面報告，並上台報告分享。</p> <p>【模擬溫室效應】</p> <p>1.儘量選擇較小盆的盆栽，以免操作不易。配合盆栽大小準備放的下盆栽的玻璃瓶(亦可用壓克力箱)為宜。</p> <p>2.除了使用草本植物盆栽之外，也可使用木本植物盆栽，比較草本植物和木本植物降溫之效果。</p> <p>3.若時間允許，三組玻璃瓶能先放在陽光下3天以上，較能減少植物組二氧化碳量的變動(讓呼吸作用與光合作用能達到平衡)。</p>			<ul style="list-style-type: none"> ●能說出有無植物可能對溫室效應造成什麼影響。 ●能說出有哪些變因可能會影響本活動的溫度變化。 <p>3.書面報告</p>		
--	--	---	--	--	--	---	--	--

		<p>的原因，建立科學學習的自信心。</p> <p>ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。</p> <p>tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。</p>	<p>4.由於植物能行光合作用減少二氧化碳，也會行呼吸作用排放二氧化碳，因此此模擬實驗有可能會觀察到植物組的溫度較低也可能較高，因此需讓學生多嘗試不同的操作變因，並提出合理的解釋。</p>					
<p>第 21 週 (休業式)</p>	<p>6/29 第三次學習評量第二天 6/30 休業式</p>						<p>—</p>	<p>□實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費)</p> <p>1.協同科目： _____</p> <p>2.協同節數： _____</p>

7、本課程是否有校外人士協助教學：(本表格請勿刪除。)

否，全學年都沒有(以下免填)。

有，部分班級，實施的班級為：_____。

有，全學年實施。

教學期程	校外人士協助之課程大綱	教材形式	教材內容簡介	預期成效	原授課教師角色
		<input type="checkbox"/> 簡報 <input type="checkbox"/> 印刷品 <input type="checkbox"/> 影音光碟 <input type="checkbox"/> 其他於課程或活動中使用之教學資料，請說明：			

☆上述欄位皆與校外人士協助教學及活動之申請表一致。