

**新北市中和國民中學 112 學年度 七 年級第 二 學期部定課程計畫 設計者：黃潤亭**

一、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

二、學習節數：每週（3）節，實施(20)週，共（60）節。

三、課程內涵：

總綱核心素養	學習領域核心素養
<p> <input checked="" type="checkbox"/> A1身心素質與自我精進  <input checked="" type="checkbox"/> A2系統思考與解決問題  <input checked="" type="checkbox"/> A3規劃執行與創新應變  <input checked="" type="checkbox"/> B1符號運用與溝通表達  <input checked="" type="checkbox"/> B2科技資訊與媒體素養  <input checked="" type="checkbox"/> B3藝術涵養與美感素養  <input checked="" type="checkbox"/> C1道德實踐與公民意識  <input checked="" type="checkbox"/> C2人際關係與團隊合作  <input checked="" type="checkbox"/> C3多元文化與國際理解                 </p>	<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> <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</p>

	<p>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>
--	--

#### 四、課程架構：(自行視需要決定是否呈現)

一、生殖	二、遺傳	三、生物的演化與分類
1-1 細胞的分裂	2-1 遺傳、染色體與基因	3-1 化石與演化
1-2 無性生殖	實驗 2-1 模擬孟德爾豌豆實驗	3-2 生物的分類
1-3 有性生殖	2-2 人類的遺傳	實驗 3-1 檢索表的認識與應用
實驗 1-1 蛋的觀察	實驗 2-2 人類的性別遺傳	3-3 原核、原生生物及真菌界
實驗 1-2 花的觀察	2-3 突變與遺傳疾病	探討活動 3-1 蕈類的孢子印
四、生物與環境	2-4 生物技術	3-4 植物界
4-1 族群、群集與演替	五、環境保護與生態平衡	實驗 3-2 蕨類植物的觀察
實驗 4-1 族群個體數的調查	5-1 生物多樣性	3-5 動物界
4-2 生物間的互動關係	5-2 生物多樣性面臨的危機	探討活動 3-2 海洋哺乳動物的分類挑戰
4-3 生態系	5-3 保育與生態平衡	
4-4 生態系的類型	跨科主題：地球的過去、現在與未來	

五、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
	學習內容	學習表現						
第一週 2/16~2/17	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-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。	1-1細胞的分裂、1-2無性生殖 【1-1】 1.說明染色體在分裂過程中的變化。 2.進行課文說明與討論 (1)讓同學理解染色體的數目是固定的，與生物演化的程度沒有關係。 (2)洋蔥的根尖因為屬於分生組織，因此可以看見許多正在進行分裂的細胞中之染色體。 (3)經過減數分裂的細胞中，染色體成為單套。  【1-2】 進行課文說明與討論 (1)細菌是以分裂方式繁殖。 (2)斷裂生殖中，渦蟲的斷裂生殖是很有趣的實驗。 (3)植物的組織培養在農藝或是園藝學	3	【1-1】 染色體的模型、動畫，可用以說明染色體分裂過程中的變化。  【1-2】 1.從本土常見的生物做舉例		【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>第二週 2/19~2/23</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。</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>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，進而應用在後續的科學理解或生活。</p>	<p>實驗1-1蛋的觀察、1-3有性生殖</p> <p>【實驗 1-1】</p> <p>1. 雞蛋卵黃上的小白點會發育成胚胎。卵黃與蛋白可提供胚胎發育所需要的養分。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蛋殼，目的是保護卵。另外蛋殼上還有許多小孔，有讓氣體交換的功能。</p> <p>【1-3】</p> <p>進行課文說明與討論</p> <p>(1)利用配子結合以產生後代的方式，就是有性生殖。</p> <p>(2)有些雌雄同體的生物可以自體受精，例如：豌豆。</p> <p>(3)受精卵發育的形式有卵生與胎生二種。</p>	<p>3</p>	<p>【1-3】</p> <p>1. 照顧幼兒對族群發展的優缺點。</p> <p>2. 利用花的數位模型或圖片，介紹花的構造與授粉的過程。</p>	<p>●能說出幾種無性生殖的方式。</p> <p>●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。</p> <p>●能區別無性生殖與有性生殖的差異。</p> <p>●討論時是否發言踴躍。</p> <p>●發表意見時是否條理清晰。</p> <p>●能說出動物的生殖包含求偶、交配、生殖與育幼等過程。</p> <p>●能區別體內受精與體外受精的差異。</p> <p>●能區別卵生、胎生與卵胎生的差異。</p> <p>●能說出花朵各部分的構造、名稱與功能。</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>	
--------------------------	--	--	--	----------	---	--	--	--

第三週 2/26~3/1	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。	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>【實驗 1-2】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 本實驗雖然主要在於觀察花朵的構造與植物有性生殖的關係。</li> <li>2. 花的顏色及香味通常會影響到花朵的授粉方式。</li> </ol> <p>【2-1】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 提示英文中狗的混血種名稱常由原有品系犬的名稱拚湊而來，讓學生自行推論圖中混血犬的品系來源。</li> <li>2. 介紹並區別遺傳學中常用的專有名詞-性狀與表徵。</li> <li>3. 孟德爾的生平簡介，並說明孟德爾的豌豆實驗過程及意義。</li> <li>4. 說明豌豆為何適合作為遺傳實驗的材料。</li> <li>5. 說明自花授粉及人工授粉的過程。</li> </ol>	3	課本電子書、影片。 實驗器材	<p>●是否能夠依照老師的指示，正確的進行實驗。</p> <p>●能正確操作活動器材，順利進行活動步驟。</p> <p>●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>●活動紀錄或問題討論書寫內容正確(或合理)，版面整潔。</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>	
第四週 3/4~3/8	Ga-IV-6 孟德爾遺傳研究的科學史。	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。 an-IV-2 分辨科學知識的確定性	<p>【實驗 2-1】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 在實驗 2-1 完成後，歸納出遺傳法則：</li> <li>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。</li> <li>3. 說明染色體、DNA 與基因的關係。</li> <li>4. 解釋基因與等位基因的關係。</li> <li>5. 介紹遺傳學中常用的專有名詞-基因型與表現型。</li> </ol>	3	課本電子書、影片。 實驗器材	<p>●學生能說出控制性狀表現的成對基因是位於何處。</p> <p>●可請學生到黑板上，實際操演棋盤格法。</p> <p>●利用不同基因組合的親代為例，讓學生</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>	

		和持久性，會因科學研究的時空背景不同而有所變化。 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。	<b>【2-2】</b> 1. 介紹人類的 ABO 血型遺傳。ABO 的血型不可成為親子鑑定的指標。 2. 人類的性別遺傳原理。 3. 認識其他生物性別遺傳方式的不同。			推論出子代各種可能基因組合的比例。 ●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。		
第五週 3/11~3/15	Ga-IV-2 人類的性別主要由性染色體決定。 Ga-IV-3 人類的 ABO 血型是可遺傳的性狀。	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。 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。	<b>【實驗 2-2】</b> 1. 以卡片模擬 X 及 Y 染色體，讓學生了解人類性別遺傳是如何決定的。 2. 可以將此活動做說明性染色體異常的組合。 3. 生男生女的機會理論上均為 1/2，此點可以棋盤格做推算。  <b>【2-3】</b> 1. 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。 2. 介紹並區分自然突變與人為誘變。以癌症的產生為例，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。 3. 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。 4. 介紹遺傳性疾病。	3	<b>【實驗 2-2】</b> 不同顏色的卡牌或隨機抽選線上資源。	●要求學生說出自己性染色體的組合類型，以及其來源。 ●是否能夠依照老師的指示，正確地進行活動。 ●在活動進行時，態度認真嚴謹，並且能與他人合作，尊重他人。 ●作業能按時繳交。	<b>【閱讀素養教育】</b> 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。	

			5. 介紹避免遺傳性疾病出現的方式；遺傳諮詢與新生兒篩檢。					
第六週 3/18~3/22	<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>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</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-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</p>	<p>【2-4】</p> <p>1. 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>2. 舉例說明生活中會用到那些生物技術。</p>		<p>收集不同遺傳性疾病的例子。</p> <p>收集生物技術實際應用的案例。</p>	<p>●對有性生殖的概念是否清楚。</p> <p>●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？這種變異是否可以傳遞給後代呢？</p> <p>●發生在何種細胞的突變才有可遺傳性？</p> <p>●為何發現自己住在輻射屋時，要立刻體檢並遷居？</p>		

	源、醫藥以及環境相關的問題。	有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。						
第七週 3/25~3/29	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。	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。	議題「基因改造食品」、「複製人」。  第一段考	3	生物技術的討論或辯論議題。	●對生物技術的概念是否清楚。	【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。	
第八週 4/1~4/5	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。 Gc-IV-1 依據生物形態與構造的特徵，可以將生物分類。	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。 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。	【3-1】 1. 課前可先準備一些化石標本、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行，只要學生回答的內容有理，便可接受。  。	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。	【3-1】 ●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。 ●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。	【海洋教育】 海 J14 探討海洋生物與生態環境之關聯。	



<p>第九週 4/8-4/12</p>	<p>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。 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>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-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。 an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴</p>	<p>【3-2】 1. 說明同一種生物會有不同的俗名，俗名有時會產生誤解。 2. 說明二名法。 4. 根據學名，判斷物種間的親緣關係。 5. 說明物種的定義。 6. 說明生物分類的七大階層。 8. 生物分類的方式及結果，並非一成不變。 9. 說明五界分類系統的分類依據及各界生物的特徵。 10. 說明原核生物缺乏完整的細胞核。 11. 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。 12. 讓學生了解原核生物和真核生物差異處。 13. 例舉說明五界分類系統，但不詳述各界生物的特徵。 14. 說明病毒雖與人類有密切關係，但因構造簡單未具有細胞層次，故未列入五界的分類系統。</p> <p>【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、分類依據、並檢索甲昆蟲和乙昆蟲。 6. 完成一個二分叉檢索表。</p>	<p>3</p>	<p>【3-2】 1. 生物的圖卡、掛圖。 2. 電腦、投影機。</p> <p>【實驗 3-1】 1. 活動紀錄簿 2. 電腦、投影機。</p>	<p>●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。 ●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。</p>	<p>【環境教育】 環 J1 了解生物多樣性及環境承載力的重要性。</p>	
-------------------------	---	---	---	----------	--	---	---	--

		謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。	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。					
第十週 4/15~4/19	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確性。 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。	【3-3】 1. 說明原核生物由於細胞內的遺傳物質沒有核膜包圍。 2. 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。 3. 說明常見的三大類原生生物之構造及與人類的關係。 4. 展示真菌界的實物。 5. 介紹真菌的構造特徵和分類、及與人類的關係。 6. 微生物與人類的的生活息息相關。  【探討活動 3-1】 1. 引導學生觀察洋菇的蕈傘、蕈褶、蕈柄等構造。 2. 引導學生比較彼此間形成的孢子印差異。	3	【3-3】 1. 生物的實物或圖片或掛圖、投影機。  【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	●能否列舉生活中的真菌界生物。	【環境教育】 環 J1 了解生物多樣性及環境承載力的重要性。	
第十一週 4/22~4/26	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	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	【3-4】 1. 說明植物的構造特徵、營養方式及分類。 第 3 章生物的演化與分類 2. 展示地錢或土馬駝實體，並用圖解說明蘚苔植物的構造及特徵。 3. 說明蕨類植物的構造特徵、生	3	1. 生物的實物、圖片、掛圖或標本。 2. 電腦、投影機。 【實驗 3-2】 1. 兩種蕨類植株 2. 顯微鏡 3. 活動紀錄簿	●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。 ●是否能區分蕨類植物的	【環境教育】 環 J1 了解生物多樣性及環境承載力的重要性。 【海洋教育】 海 J14 探討海洋生物與生態環境之關係。	

	<p>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>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>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>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>(2)舉例說明裸子植物與人類生活上的關係。</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>根、莖、葉等構造。</p> <p>●能正確判斷雄毬果與雌毬果。</p> <p>●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> <p>●能製作孢子囊的玻璃片標本。</p> <p>●實驗過程中能與組員分工合作並隨時發現問題。</p>		
<p>第十二週 4/29~5/3</p>	<p>Fc-IV-1 生物圈內含有不同的態系。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>La-IV-1 隨著生物間、生物與環境間的交互作用，生態系</p>	<p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</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>pc-IV-1 能理解同學的探究過程</p>	<p>【3-5】</p> <p>1. 動物界中的無脊椎動物以「門」的階層為單位介紹，而脊椎動物以「綱」的階層作介紹。</p> <p>2. 介紹動物界生物的構造特徵及分類。</p> <p>3. 以社會事件為例，引起學習動機。</p> <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。</p> <p>4. 舉例說明刺絲胞動物、軟體動</p>	3	<p>1. 生物的圖片、模型或標本。</p> <p>2. 電腦、投影機。</p>	<p>【探討活動 3-2】</p> <p>1. 口頭評量</p> <p>2. 課堂問答</p> <p>3. 學習態度</p> <p>4. 觀察評量</p>	<p>【環境教育】</p> <p>環 J1 了解生物多樣性及環境承載的重要性。</p> <p>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>環 J4 了解永續發展的意義（環境、社會、與經</p>	

	<p>中的結構會隨時間改變，形成演替現象。</p>	<p>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>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> <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。</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> <p>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。</p>				<p>濟的的均衡發展）與原則。</p> <p>【生命教育】</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>第十三週 5/6~5/10</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>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。</p> <p>Ma-IV-2 保育工作不是只有科學家能夠處</p>	<p>t 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</p>	<p>跨科主題</p> <p>地球的過去、現在與未來</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>2. 演化的原動力</p> <p>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</p>	3	<p>【生物的演化】</p> <p>1. 代表生物掛圖、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>【生物的演化】</p> <p>1 觀察：</p> <p>● 討論時是否發言踴躍、條理清晰。</p> <p>● 在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。</p> <p>2 口頭回答：</p> <p>● 能否了解生物演化與環境的關係。</p> <p>【生物大滅絕】</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</p>	

	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。	到社會共同建構的標準所規範。	<p>生演化的情形。</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>			●能說明五次大滅絕的原因及過程。	行動。	
第十四週 5/13~5/17	Nb-IV-1 全球暖化對生物的影響。	r-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>1. 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>第二次段考</p>	3	化石或化石的圖片、簡報或影片。	●能運用放射性定年法進行計算。	【環境教育】 環 J16 了解各種替代能源的基本原理與發展趨勢。	
第十五週 5/20~5/24	<p>Fc-IV-1 生物圈內含有不同的態系。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>Bd-IV-3 生態系中，生產者、消費者和分解者共同促</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>ai-IV-3 透過所學到的科學知識</p>	<p>【4-1】</p> <p>1. 簡介校園常見動、植物。</p> <p>2. 介紹臺灣代表性生態環境、動物與植物。</p> <p>3. 分享生態景點</p> <p>4. 進行課文內容說明。</p> <p>(1)族群。</p> <p>(2)族群大小。</p> <p>(3)族群密度。</p> <p>5. 負荷量。</p> <p>6. 群集。</p>	3	<p>1. 校園生態與環境照片或掛圖。</p> <p>2. 臺灣代表性生態環境、動物與植物的照片或掛圖。</p>	<p>●能說出族群與群集的概念。</p> <p>●能說族群的大小會受到出生、死亡、遷出與遷入的影響。</p> <p>●能說出族群估算方法。</p> <p>3. 教師的講解與補充：</p>	<p>【環境教育】</p> <p>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>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。</p>	

	<p>成能量的流轉和物質的循環。</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>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，是受到社會共同建構的標準所規範。</p>	<p>【實驗 4-1】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 進行活動。</li> <li>2. 進行樣區法時，將黑棋分布的狀況與樣區選取的次數，會影響估計值的準確性。</li> <li>3. 進行捉放法時，黑、白棋混合要充分，隨機取樣。</li> <li>4. 討論族群個體數目估算方法適用對象：</li> </ol> <p>(1)直接計數法。 (2)樣區法。 (3)捉放法。</p>			<p>●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>	<p>環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。</p> <p>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。</p>	
<p>第十六週 5/27~5/31</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。</p> <p>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。</p> <p>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)，</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>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</p>	<p>【4-2】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 說明生物很少以單一個體生存於環境中。</li> <li>2. 以教學掛圖、影片介紹各種生物間的互動關係。</li> <li>3. 生物防治在臺灣常見的例子</li> </ol> <p>【4-3】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 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。</li> <li>2. 能量取得與必要物質元素的供給是生物生存的兩大條件，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。</li> </ol>	3	<p>【4-2】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 教學掛圖、圖片。</li> <li>2. 生物間的互動關係影片</li> </ol> <p>【4-3】</p> <p>掛圖、影片或生態系課程相關內容之 PPT。</p>	<p>●學生是否能說出生物間的互動的概念。</p> <p>●學生是否能列舉生物間的互動的方式。</p> <p>●能說出生態系的概念及其影響的環境因子。</p> <p>●能說出能量流動的概念。</p> <p>●能說出生產者、消費者和分解者在生態系中所扮演的角色與功能。</p> <p>●能說出食物鏈、食物網、能量塔等概</p>	<p>【環境教育】</p> <p>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>環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。</p> <p>【生命教育】</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>在生物與無生物間循環使用。</p> <p>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。</p>	<p>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>念。</p> <p>●能說出物質循環的概念。</p> <p>●分辨能量和物質在環境中流動情形的差異。</p>		
<p>第十七週 6/3~6/7</p>	<p>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。</p> <p>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。</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</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>4-4 生態系的類型</p> <p>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</p> <p>2. 以教學掛圖、影片介紹各種生態系。</p> <p>3. 在臺灣各個區域常見的生態系類型</p>	3	<p>【探究任務】</p> <p>1. 實驗相關器材的準備。</p> <p>2. 生態系調查活動相關內容之 PPT。</p> <p>【4-4】</p> <p>1. 陸域主要生態系的照片、影片。</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。</p> <p>4. 海洋生態系的照片、影片。</p> <p>【5-1】</p> <p>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。</p>	<p>●能說出陸域主要的生態系。</p> <p>●能說出淡水生態系的分布與特色。</p> <p>●能說出海洋生態系的分布與特色。</p> <p>●能說出河口生態系的分布與特色。【5-1】</p> <p>●能否說明生物多樣性的層次。</p> <p>●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</p>	<p>【環境教育】</p> <p>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>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。</p> <p>環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。</p>	

	生物因子的變化。					種生命的態度。		
第十八週 6/10~6/14	<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-3 環境品質繫於資源的永續利用與維持生態平衡。</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。</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>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>【5-2】</p> <p>1. 在上課之初，可以由學生學過的社會科觀點和角度來探討人口問題。</p> <p>2. 進行課文內容說明與討論。</p> <p>【5-3】</p> <p>1. 進行課文內容說明與討論。</p>	3	<p>【5-2】</p> <p>與 HIPPO 效應相關之圖片、簡報或影片。【5-2】</p> <p>與 HIPPO 效應相關之圖片、簡報或影片。</p> <p>【5-3】</p> <p>與保育及環保政策相關之圖片、簡報或影片，例如：介紹國家公園的影片、綠色消費及建築的標章等。</p>	<p>●討論時是否發言踴躍。</p> <p>●發表意見時是否條理清晰。</p> <p>●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。</p> <p>●進行分組討論時能踴躍發言，參與度高。</p> <p>●能對小組工作有所貢獻，與組員一起完成小組任務。</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>環 J6 了解世界人口數量增加、糧食供給與營養的永續議題。</p> <p>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。</p> <p>環 J16 了解各種替代能源的基本原理與發展趨勢。</p> <p>【原住民族教育】</p> <p>原 J13 學習或實作原住民族傳統採集、漁獵、農耕知識。</p>	



<p>第十九週 6/17~6/21</p>	<p>Mc-IV-1 生物生長條件與機制在處理環境汙染物質的應用。 Na-IV-4 資源使用的 5R：減量、拒絕、重複使用、回收及再生。 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。 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。 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。 Nc-IV-1 生質能源的發展現況。 Nc-IV-4 新興能源的開發，例如：風能、太陽</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。 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-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>跨科主題 地球的過去、現在與未來 【積極的行動】 1. 進行課文內容說明與討論，包括棲地破壞、外來種、人口、汙染及資源過度等社會事件，並探討公民應有何具體作為。 【人類對環境與生物的影響】 1. 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。 3. 假設一些情況供學生討論，例如：如果環境中沒有捕食蛾的鳥，對蛾的生存會有何影響？ 【第六次大滅絕】 1. 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。對不同的主題討論該如何在資源有限的情形下達到永續發展的目標。 【改變的起點】 1. 除了出水量之外，也可提醒學生觀察流出的水之顏色</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。 【積極的行動】 1 多個遺傳、物種、生態系多樣性的圖片、簡報或影片。</p>	<p>●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影響本活動的出水量及水質變化。 3. 書面報告 ●能說出人類的活動可能對環境造成什麼影響。</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。</p>	
---------------------------	---	--	--	----------	---	---	---	--

	能、核融合發電、汽電共生、生質能、燃料電池等。		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。 。					
第二十週 6/24~6/28	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。	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。	【模擬溫室效應】 1. 儘量選擇較小盆的盆栽。 2. 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  第三段考	3	【模擬溫室效應】 1. 課程相關內容之圖片、簡報或影片。	●能說出有哪些流行病可能跟人畜接觸有關	【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。	

#### 六、本課程是否有校外人士協助教學

☒ 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與活動之申請表一致