

新北市溪崑國民中學 **114** 學年度七年級第**二**學期部定課程計畫 設計者： 林怡暄

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
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

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
<ul style="list-style-type: none"> <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 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 type="checkbox"/> B2科技資訊與媒體素養 <input type="checkbox"/> B3藝術涵養與美感素養 <input type="checkbox"/> C1道德實踐與公民意識 <input type="checkbox"/> C2人際關係與團隊合作 <input type="checkbox"/> C3多元文化與國際理解 	<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力。</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。

四、課程架構：


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	

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
	學習表現	學習內容					
第 1 週 0211- 0214 (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。	第1章生殖 1-1細胞的分裂、1-2無性生殖 [1-1] 1. 由於染色體的概念較為抽象，教師可以捲成團的毛線可以在背後黏上磁鐵，或利用畫成染色體形狀的黑板磁鐵，都有助於教師在黑板上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)關於染色體數目的問題，因為課本只提到人類有46條染色體，而果蠅有8條染色體，不免讓同學以為高等生物的染色體數目皆較多的迷思。關於這一點，老師可以利用知識延伸中，各種生物染色體數目的表格，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。 資優加深加廣:介紹多倍體農作物在育種上的應用 (2)由於染色體平常是鬆開呈現染色質的形態，一般細胞中不容易見到染色體，洋蔥的根尖因為屬於分生組織，會不斷產生新細胞，因此可以看見許多	3	[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。 [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。 染色體模型：用彩色棉繩模擬 DNA，演示鬆散狀態的染色質與濃縮緊密的染色體，並用不同顏色展示同源染色體，用不同網綁形狀展示非同源染色體。	[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。 [1-2] 1. 觀察： ●討論時是否發言踴躍。	[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。 [資訊]細胞分裂影片：了解細胞分裂過程





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
	學習表現	學習內容					
			<p>正在進行分裂的細胞中之染色體。</p> <p>(3)傳統上介紹細胞分裂的過程，第一個步驟都是染色體複製，但其實早在細胞分裂開始之前，也就是細胞週期的S期中，染色體就已經複製完成。</p> <p>(4)經過減數分裂的細胞中，染色體成為單套。「單套」與「雙套」的概念，其實並不容易讓學生完全理解，教師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。抽完剩下的是另一個單套，兩個單套加起來成為雙套。</p> <p>資優加深加廣:討論人體每一種細胞的分裂速度差異，介紹人體中分裂快速與分裂緩慢的細胞種類。並介紹原核生物與真核生物在細胞分裂上的差異。</p> <p>[1-2] 進行課文說明與討論</p> <p>(1)細菌是以分裂方式繁殖，但由於細菌屬於原核生物，其分裂方式不同於其他細胞的有絲分裂，在分裂過程中不會出現紡錘絲，因此細菌的細胞分裂又稱為無絲分裂。</p>		<p>LIS 影片：細胞分裂過程 科學史</p>  <p>LIS影片：減數分裂的發現</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>	

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
	學習表現	學習內容					
			(2)斷裂生殖中，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。 資優加深加廣:介紹動物的孤雌生殖，例如某些竹節蟲僅有雌性個體，因此新個體皆為無性生殖而來。				
第 2 週 0215- 0221	春節週放假						
第 3 週 0222- 0228	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	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	生殖 1-2無性生殖、1-3有性生殖 [1-2] 進行課文說明與討論 (3)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。	3	[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。 [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	[1-2] 2. 口頭詢問： ●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。 [1-3] 1. 觀察：	[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。

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
	學習表現	學習內容					
	粒內有精細胞；雌蕊的子房內有胚珠，胚珠內有卵細胞。	<p>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>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-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>資優加深加廣:介紹組織培養的流程、台灣常見的組織培養作物、組織培養的優點與缺點。[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。有些生物的配子長得完全相同，稱為同形配子，而配子外型上有大小差異的，就叫做異形配子。</p> <p>(2)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。</p> <p>資優加深加廣:介紹試管嬰兒的技術概念，並觀看在顯微鏡下，利用玻璃針將精子注射到卵子中的影片，讓學生了解其過程。</p> <p>(3)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外，因此胎生動物對於胚胎的照料是兩者中最高為完整的，生存率較卵生動物為高。哺乳動物中，只有鴨嘴獸與針鼹是卵生，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</p>		<p>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>資優加深加廣:介紹蜜蜂危機，說明現代化與都市化的演變下，隨著綠地減少，蜂群減少而伴隨的生態威脅。介紹都市養蜂計畫。</p> <p>LIS生物科學史植物的有性生殖</p>  <p>蠨螋胚胎發育，讓學生能具象化看見由一顆細胞分裂為一個完整個體。</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>2. 口頭詢問：</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>[環境教育]</p> <p>資優加深加廣:介紹蜜蜂危機，說明現代化與都市化的演變下，隨著綠地減少，蜂群減少而伴隨的生態威脅。介紹都市養蜂計畫。</p> <p>[性別平等]</p> <p>介紹雄性育兒的例子，例如雄海馬的育兒袋，雄企鵝與雌企鵝輪流孵卵，負子蟲將蟲卵背負在身上，以確保孵化。</p>

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
	學習表現	學習內容					
			<p>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>● [性別平等]討論代理孕母的優點與風險，並介紹國際上的實際執行狀況。</p>				
第 4 週 0301- 0307	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	<p>生殖 實驗1-1蛋的觀察、實驗1-2花的觀察 [實驗 1-1] 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>資優加深加廣:觀看受精卵孵化為小雞的實驗影片，觀察小白點的變化，與血管的增生情形，並觀察小雞胚胎的發育</p>	3		<p>[實驗 1-1] 1. 觀察： ● 是否能夠依照老師的指示，正確的進行實驗。 2. 實作評量： ● 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。 3. 作業評量：</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>


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
	學習表現	學習內容					
		<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>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。</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>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>資優加深加廣:請學生用平板搜尋植物傳粉方式，並上台介紹。</p>		<p>資優加深加廣:請學生用平板搜尋植物的傳粉方式，並上台介紹。</p> <p>資優加深加廣:介紹花粉過敏，說明為何春季是花粉症的號發期。</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>●作業能按時繳交。</p> <p>●作業內容是否自行完成。</p> <p>[實驗 1-2]</p> <p>1. 觀察：</p> <p>●是否能夠依照老師的指示，正確的進行實驗。</p> <p>2. 實作評量：</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>3. 作業評量：</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>	

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
	學習表現	學習內容					
第 5 週 0308- 0314	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</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 [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，教師可適當運用，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拚湊而來，讓學生自行推論圖中混血犬的品系來源。</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>4. 孟德爾的生平簡介，並說明孟德爾的豌豆實驗過程及意義。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. 說明豌豆為何適合作為遺傳實驗的材料，並讓學生思考並</p>	3	<p>LIS 影片</p>   <p>洒吞和巴夫來的染色體學說</p>  <p>蝗蟲單丸有秘密？遺傳的真相！（洒吞 - 染色體與遺傳...</p>	<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>[生涯規劃]</p> <p>遺傳學之父 孟德爾</p> 

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
	學習表現	學習內容					
		<p>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</p>	<p>提出還有那些生物適合或是不適合做為遺傳學的研究材料。</p> <p>6. 說明自花授粉及人工授粉的過程。</p> <p>資優加深加廣: 介紹孟德爾實驗的二因子遺傳模式，並介紹實驗動物的挑選原則與現今常見的實驗動物。</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： (1) 豌豆的任一性狀表現是由一對等位基因所決定。 (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。 (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>[生命教育]</p> <p>介紹實驗動物</p> <p>3R原則</p>

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
	學習表現	學習內容					
		<p>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、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</p>					

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
	學習表現	學習內容					
		<p>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,並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。</p>					
第 6 週 0315- 0321	<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>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(詳見資料補</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:</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>


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
	學習表現	學習內容					
		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。 tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然	充)。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。 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。 資優加深加廣：介紹不同動物的性別遺傳模式，例如鳥類、爬蟲類、昆蟲。 3. 進行實驗 2-2 使學生了解人類的性別遺傳原理。 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。 [實驗 2-2] 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，讓學生了解人類性別遺傳是如何決定的。 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。		LIS 科學史 性別平等是有科學根據的！科學史上女權第一人！（史蒂文斯 - 性染色體） 	●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。 [實驗 2-2] 1. 觀察： ●是否能夠依照老師的指示，正確地進行活動。 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。 3. 作業評量： ●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。 ●作業內容是否自行完成。	

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
	學習表現	學習內容					
		<p>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</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>				

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
	學習表現	學習內容					
		<p>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，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。</p>					

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
	學習表現	學習內容					
第 7 週 0322- 0328	<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</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>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</p>	<p>第 2 章遺傳</p> <p>2-3 突變與遺傳諮詢、2-4 生物技術</p> <p>[2-3]</p> <p>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。</p> <p>2. 介紹並區分自然突變與人為誘變。教師可以癌症的產生為例，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。</p> <p>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(唐氏症)。</p> <p>4. 介紹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患者具有同理心。</p> <p>5. 介紹避免遺傳性疾病的出現的方式；遺傳諮詢與新生兒篩檢。</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>	3	<p>[2-3]</p> <p>1. 教師可自行準備各種基因突</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>資優加深加廣:讓學生事先搜尋基因改造作物的優缺點，並辯論營養午餐是否應該採用基因改造作物。</p> <p>LIS 影片 果蠅獸超進化！基因的秘密！（摩根 - 染色體的遺傳與突變）</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？這種變異是否可以傳遞給後代呢？ ●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> <p>[2-4]</p> <p>1. 觀察：</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>

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
	學習表現	學習內容					
	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。	論的證據是否充分且可信賴。 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，是受到社會共同建構的標準所規範。 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>資優加深加廣:請學生事先搜尋複製動物的技術，並搜尋複製人類可能帶來的風險與潛在優勢。</p> <p>2. 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>3. 生物技術在未來產業發展上可能會有如同電子、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。</p> <p>4. 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。</p> <p>5. 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。</p> <p>資優加深加廣:介紹生活中常見的致突變劑，請學生思考這些致突變劑有何共通之處?</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？ 	

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
	學習表現	學習內容					
第 8 週 0329- 0404	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。	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-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。	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、實驗 3-1 檢索表的認識與應用（第一次段考） [3-1] 1. 課前可先交待學生帶來一些化石標本、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。 資優加深加廣：參觀線上博物館，觀看各式化石的圖片與資料。 [3-2] 1. 讓學生於課前收集各種生物的圖片，或到校園找到兩種生物，上課報告結果。 2. 說明同一種生物會有不同的俗名，俗名有時會產生誤解。 3. 說明瑞典人林奈以拉丁文為生物命名，並創制二名法。 4. 根據學名，判斷物種間的親緣關係。	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。 [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。 LIS科學史：林奈為生物學名訂下的理念 	[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。 [3-2] 1. 觀察 ●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。 2. 口頭回答 ●能否說出種的定義。 ●能否依次序說出由低階至	[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。

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
	學習表現	學習內容					
			<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。</p> <p>8. 生物分類的方式及結果，並非一成不變。</p> <p>9. 說明五界分類系統的分類依據及各界生物的特徵。</p> <p>10. 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>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。</p> <p>12. 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、真菌界、植物界及動物界。</p> <p>13. 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>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]</p>			<p>高階的分類七大階層。</p> <p>[實驗 3-1]</p> <p>1 觀察</p> <ul style="list-style-type: none"> ●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。 <p>2 實作評量</p> <ul style="list-style-type: none"> ●實驗過程中能與組員分工合作，並隨時發現問題。 <p>3 作業評量：</p> <ul style="list-style-type: none"> ●完成活動紀錄簿，並確認答案的正確性。 	

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
	學習表現	學習內容					
			<p>1. 將全班分組後再進行本活動。</p> <p>2. 舉例說明如何使用「二分法」。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>8. 說明歸納檢索表的功用。</p> <p>資優加深加廣:在校園中尋找6種動物或植物，觀察其形態後，製作檢索表。</p> <p>資優加深加廣:介紹當今常用的生物分類方式，例如基因比對、親緣關係樹的建立。</p>				
第 9 週 0405- 0411	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	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	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、3-4 植物界	3	[3-3] 1. 生物的實物或圖片或掛圖。 2. 電腦、投影機。	[3-3] 1 觀察： ●能正確說出五界的名稱。	[環境教育] 環 J1 了解生物多樣性及環境

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
	學習表現	學習內容					
	<p>利，有些則有害。</p> <p>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。</p> <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>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-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</p>	<p>[3-3]</p> <p>1. 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>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。</p> <p>3. 展示原生生物的實物或圖片，說明常見的三大類原生生物之構造及與人類的關係。</p> <p>4. 展示真菌界的實物或食品，以引起學生動機。</p> <p>5. 介紹真菌的構造特徵和分類、及與人類的關係。</p> <p>6. 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>資優加深加廣: 介紹生活中微生物的應用，例如發酵食品、生技醫藥、環境清潔等等</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>3. 相關食品。</p> <p>[探討活動 3-1]</p> <p>1. 洋菇數朵</p> <p>2. 濾紙</p> <p>3. 培養皿(上下蓋)</p> <p>4. 噴灑器</p> <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>●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：</p> <p>●能否說出原核生物與真核生物的差異。</p> <p>●能否比較三類原生生物的異同。</p> <p>●能否列舉生活中的真菌界生物。</p> <p>[探討活動 3-1]</p> <p>1 觀察</p> <p>2 實作評量</p> <p>3 作業評量</p> <p>[3-4]</p> <p>1 觀察：</p> <p>●是否能區分蕨類植物的根、莖、葉等構造。</p> <p>●能正確判斷雄球果與雌球果。</p> <p>●能從子葉數目、葉脈形式、維管束排列，區分雙子</p>	<p>承載力的重要性。</p>

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
	學習表現	學習內容					
		<p>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、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。</p>				<p>葉植物與單子葉植物。</p> <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。 	
第 10 週 0412- 0418	<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</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>第 3 章生物的演化與分類</p> <p>3-4 植物界、</p> <p>實驗 3-2 蕨類植物的觀察</p> <p>【3-4】</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</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。 	

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
	學習表現	學習內容					
		<p>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>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>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>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>加深加廣：</p> <p>1. 介紹蘚苔和蕨類的孢子繁殖，為有性生殖，並且說明牠們的生殖過程有孢子體和配子體，進行著世代交替。</p>			<p>●能說出種子對種子植物的重要性。</p> <p>●是否攜帶所分配的項目，並能仔細觀察。</p> <p>[實驗 3-2]</p> <p>1 觀察：</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>	

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
	學習表現	學習內容					
		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。 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。 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 0419- 0425 第	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	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。	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：	[環境教育] 環 J1 了解生物多樣性及環境承载力的重要性。 [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]

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
	學習表現	學習內容					
		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。	(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。 (1)舉例墾丁石珊瑚的白化現象。 (2)配合每年四、五月間珊瑚產卵的報導，作為教學題材。 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。 資優加深加廣：觀看珊瑚排精/卵的影片，說明為何有集體排精/卵的現象。			●說出動物界生物的特徵及分類系統。	海 J14 探討海洋生物與生態環境之關係。
12 週 0426- 0502	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	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。	第 3 章生物的演化與分類、第 4 章生物與環境 3-5 動物界、探討活動 3-2 海洋哺乳動物的分類挑戰 [3-5] 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。 [探討活動 3-2]	3	[探討活動 3-2] 1. 生物的實物、圖片、掛圖或標本。 2. 電腦、投影機。	[探討活動 3-2] 1. 口頭評量 2. 課堂問答 3. 學習態度 4. 觀察評量	

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
	學習表現	學習內容					
	變，形成演替現象。	<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>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>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>				

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
	學習表現	學習內容					
		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-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。 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。 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					

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
	學習表現	學習內容					
		質性觀測或數值量冊並詳實記錄。 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。 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。					

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
	學習表現	學習內容					
		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。					
第 13 週 0503- 0509	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)，	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。	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 [4-1] 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？	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。	[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	[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

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
	學習表現	學習內容					
	<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>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>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>4. 進行課文內容說明、講解與討論。</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。若以分布之總空間為基礎，所計算出之族群密度稱為粗密度；若僅考慮其可能占據的棲地或生存空間，計算的值可稱為實際密度或生態密度。</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。這個問題可以導引出負荷力與環境阻力的概念。</p> <p>(1) 負荷力：是指一個生態系(或棲息地、區域)於最適時期所能負荷的最大生物族群量，稱為負荷量，也稱為容納量或負載能力。</p> <p>(2) 環境阻力：限制族群增大的各項的環境因素，稱為環境阻力，例如：溫度、食物、生存空間、代謝毒物累積或配偶等</p>		<p>2. 生物間的互動關係影片 DVD 或 PPT。</p> <p>LIS 影片 群集兩生物間的互動</p> 	<p>專心聽講，並記錄重點。</p> <p>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、遷出與遷入的影響。 ●能說出族群估算方法。</p> <p>3. 教師的講解與補充： ●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>4. 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>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>[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 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>[生涯規劃教育] 涯 J5 探索性別與生涯規劃的關係。 涯 J8 工作/教育環境的類型與現況。</p>

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
	學習表現	學習內容					
			<p>資源。當族群量過高時，個體間會相互競爭有限的資源，易被天敵捕食，棲地的品質也會下降，這將造成族群的生殖率降低，或死亡率的升高，而使族群成長受到抑制，這便是環境阻力作用的結果。</p> <p>資優加深加廣:探討日本北海道棕熊頻繁進入人類生活區域之現象，與環境負載量的關聯。</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>7. 老師提問：「環境中常見的螞蟻，是歸屬於族群？還是群集？原因為何？」請同學回答，螞蟻的種類很多，例如臺灣常見者有黑頭慌蟻、中華單家蟻、小黃家蟻與狂蟻(小黑蟻)等，故螞蟻一詞應屬於群集。</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>[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。 ●遇到問題，組員們是否會進一步探討，以獲得解決之道。 <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 	

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
	學習表現	學習內容					
			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。 4. 族群個體數目估算方法適用對象： (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。 (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。 (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。 資優加深加廣：在校園中以樣區法計算操場草皮中的植物族群大小			明，版面乾淨、整齊。	
第 14 週 0510- 0516	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。	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	第 4 章生物與環境 4-2 生物間的互動關係、4-3 生態系 [4-2] 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物種生存於環境中。 2. 以教學掛圖、教學 DVD 或 PPT 介紹各種生物間的互動關係。	3	[4-2] 1. 教學掛圖、圖片。 2. 生物間的互動關係影片 DVD 或 PPT。 [4-3] 掛圖、影片或生態系課程相關內容之 PPT。 資優加深加廣：請學生搜尋生物間交互作用的例子，並上台分享。	[4-2] 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	[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。

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
	學習表現	學習內容					
	<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>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>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>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。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、飛蝨、木蝨、粉蝨、葉蟬和葉蟎等。其他捕食性昆蟲有螳螂、椿象、草蛉、胡蜂與捕植蝸等。</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。</p> <p>[4-3]</p>		<p>資優加深加廣:引導學生反思,近期的雞蛋芥普尼超標事件對食品安全的影響,並思考可能用何種生物防治來取代驅蟲藥物。</p>	<p>專心聽講，並記錄重點。</p> <p>2. 口頭詢問：</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>3. 預習教材：</p> <p>●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>[4-3]</p> <p>1. 觀察：</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>●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：</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>[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>[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>

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
	學習表現	學習內容					
			<p>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，……」</p> <p>「假如你是馬克，你會做什麼？讓自己有最多活命的機會」。請學生發表意見與看法，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>LIS 影片</p>  <p>誰吃掉了我的大便？ 生產者與物質循環 10:22</p> <p>人生就是無止盡的吃與被吃！ (物質循環)【LIS科學史】</p>  <p>能量會傳遞的證明！ 能量金字塔 13:27</p> <p>不用學靈修，用科學了解能量流動的法則！？【LIS科學...</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●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系中所扮演的角色與功能。 ●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>	

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
	學習表現	學習內容					
第 15 週 0517- 0523	<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)，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。</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>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。</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>第 4 章生物與環境</p> <p>4-3 生態系[探究任務]</p> <p>、4-4 生態系的類型(第二次段考)</p> <p>[探究任務]</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，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。</p> <p>2. 利用學過的直接計數法、樣區法與捕捉法來輔助同學們進行調查，藉此也可印證所學。</p> <p>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。</p> <p>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>[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>	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>資優加深加廣:觀看櫻花鉤吻鮭的保育紀錄片，並觀察研究人員如何評估櫻花鉤吻鮭的族群大小。</p>	<p>[探究任務]</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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]</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> <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>[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>[戶外教育]</p> <p>戶 J3 理解知識與生活環境的</p>

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
	學習表現	學習內容					
		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，是受到社會共同建構的標準所規範。 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。	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。 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？ 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。 資優加深加廣：請學生事先搜尋一種台灣有的生態系，並針對此生態系進行介紹，包含地理特徵與生物特徵，並反思這種生態系與人類活動的關係。			[4-4] 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。	關係，獲得心靈的喜悅，培養積極面對挑戰的能力與態度。 [環境教育] 介紹台灣野生動物的路殺事件、並介紹路殺社與公民科學家的活動。

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
	學習表現	學習內容					
		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。 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。 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。 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					

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
	學習表現	學習內容					
		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 16 週 0524- 0530	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关系。 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。	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。 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	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。 【5-2】 1. 可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	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。 LIS 影片  LIS 影片 [性別平等][生涯規劃]	[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	[環境教育] 環 J1 了解生物多樣性及環境承载力的重要性。 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

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
	學習表現	學習內容					
	<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>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</p>	<p>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(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>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。</p>		<p>爬得越高死得越快？高等生物們小心了！（生物放大作用）</p> 	<p>種生命的態度。</p> <p>[5-2]</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>傳統採集、漁獵、農耕知識。</p>

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
	學習表現	學習內容					
	<p>續利用與維持生態平衡。</p> <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>						
第	Gc-IV-2 地球上形形色色的生	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連	第 5 章環境保護與生態平衡 5-2 生物多樣性面臨的危機、	3	[5-2]	[5-2] 1 觀察：	[環境教育]

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
	學習表現	學習內容					
17週 0531- 0606	<p>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。</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>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>Ma-IV-4 各種發電方式與新興的能源科技對社</p>	<p>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（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>5-3 保育與生態平衡</p> <p>【5-2】</p> <p>2. 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>【5-3】</p> <p>1. 進行課文內容說明與討論。 2. 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>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>資優加深加廣:介紹熱帶雨林的生物多樣性，與保育生物多樣性對人類的重要性。</p> <p>資優加深加廣:介紹入侵台灣的外來種，例如綠鬚蜥、紅耳龜、大萍，並反思人類是否應該自外國引進動物或植物作為寵物?</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>2分組討論：</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>[5-3]</p> <p>1觀察：</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>2分組討論：</p> <p>●進行分組討論時能踴躍發</p>	<p>環 J16 了解各種替代能源的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>

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
	學習表現	學習內容					
	<p>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響及應用。</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关系。</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、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</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>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>	

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
	學習表現	學習內容					
	<p>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</p> <p>0607-0613</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-1 生命科學的進步，有助於解決社會中發生的農業、食</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</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>	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： ● 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：</p>	<p>[環境教育]</p> <p>環 J16 了解各種替代能源的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>

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
	學習表現	學習內容					
	<p>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、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>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>[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>資優加深加廣:介紹地球史上的五次生物大滅絕，並探討第六次大滅絕是否正在發生？並請學生反思，我們是否依該盡力保育瀕危物種，還是應該讓這些物種自然滅絕？</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>1. 觀察</p> <p>2. 口頭回答</p> <p>●能說明五次大滅絕的原因及過程。</p> <p>●能運用放射性定年法進行計算。</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>

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
	學習表現	學習內容					
	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。						
第 19 週 0614- 0620	<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>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>pc-IV-1 能理解同學的探究</p>	<p>跨科主題</p> <p>地球的過去、現在與未來</p> <p>[人類對環境與生物的影響]</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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> <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>[第六次大滅絕]</p>	3	<p>[人類對環境與生物的影響]</p> <p>1. 課程相關內容之圖片、簡報或影片。</p> <p>[第六次大滅絕]</p> <p>各種滅絕物種的圖片、簡報或影片。</p>	<p>[人類對環境與生物的影響]</p> <p>1. 觀察：</p> <p>2. 作業評量</p> <p>[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>[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>[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>

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
	學習表現	學習內容					
		<p>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. 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. 課前可先將學生分組,利用課餘時間進行「想一想:臺灣的紅皮書名錄」,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。(在行政院農委會特有生物研究保育中心網站https://www.tesri.gov.tw/A6_2上可找到相關的資料。)</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>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>				

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
	學習表現	學習內容					
第 20 週 0621- 0627	<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>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。</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>Mc-IV-1 生物生長條件與機制在處理環境汙染物質的應用。</p> <p>Md-IV-1 生物保育知識與技能在防治天然災害的應用。</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确性。</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>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</p>	<p>資優加深加廣:介紹台灣過度環境伴隨來的環境問題與水土保持問題。包含開發山坡地作為住宅或森林遊樂區、超抽地下水造成地層下陷、建造水庫造成下游沖積平原縮減等等。</p>	3	[<p>[改變的起點]</p> <p>1. 觀察</p> <p>2. 口頭回答</p> <p>●能說出有無植物可能對水土保持造成什麼影響</p> <p>●能說出有哪些變因可能會影響本活動的出水流量及水質變化。</p> <p>3. 書面報告</p> <p>[積極的行動]</p> <p>1. 觀察</p> <p>2. 口頭回答</p> <p>●能說出人類的活動可能對環境造成什麼影響。</p> <p>●能說出有哪些流行病可能跟人畜接觸有關。</p>	<p>[戶外教育]</p> <p>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。</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>[品德教育]</p> <p>品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。</p> <p>[環境教育]</p> <p>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>

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
	學習表現	學習內容					
		<p>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</p>					

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
	學習表現	學習內容					
		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。 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。 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					

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
	學習表現	學習內容					
		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。					
第 21 週 0628- 0630	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	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	跨科主題 地球的過去、現在與未來（第三次段考） [模擬溫室效應] 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。 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。 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)。 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。	3	[模擬溫室效應] 1. 課程相關內容之圖片、簡報或影片。 資優加深加廣:自製生態瓶，並觀察生態瓶中的物質循環。	[模擬溫室效應] 1. 觀察 2. 口頭回答 ●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。 3. 書面報告	[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

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
	學習表現	學習內容					
	境，環境改變之後也會影響生物活動。	<p>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</p>					濟產業的衝擊。

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
	學習表現	學習內容					
		<p>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</p>					

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
	學習表現	學習內容					
		究方法，幫助自己做出最佳的決定。 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。					

六、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。