

貳、各年級各領域/科目課程計畫(部定課程)

114 學年度嘉義縣布袋國民中學七年級第一二學期教學計畫表 設計者：吳映芳 (表十一之一)

- 一、領域/科目：☐語文(☐國語文☐英語文☐本土語文/臺灣手語/新住民語文) ☐數學
☒自然科學(☐理化☒生物☐地球科學) ☐社會(☐歷史☐地理☐公民與社會)
☐健康與體育(☐健康教育☐體育) ☐藝術(☐音樂☐視覺藝術☐表演藝術)
☐科技(☐資訊科技☐生活科技) ☐綜合活動(☐家政☐童軍☐輔導)

二、教材版本：翰林版第一、二冊

三、本領域每週學習節數：3 節

四、本學期課程內涵：

第一學期：

教學進度	單元名稱	學習領域 核心素養	學習重點		學習目標	教學重點(學習引導 內容及實施方式)	評量方式	議題融入	跨領域統整 規劃(無則 免填)
			學習表現	學習內容					
第一週	第1章生命世界與科學方法 1-1 多姿的生命世界、1-2 探究自然的科學方法	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學	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	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。 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	【1-1】 1.探討生命現象，進而了解生物和非生物的差異。 2.說明生物生存所需的生存要素。 3.說明地球上生物分布的範圍。	【1-1】 1.進行章首頁探究提問的腦力激盪討論，讓學生發表看法。 2.將學生分組，進行討論或用口頭詢問的方式，探討生物和非生物有何不同？為什麼地球上會有生物生存？繼而了解地球的環境條件。 3.探討生物圈及其特性。 4.介紹課文中所舉的	【1-1】 1.觀察 2.口頭詢問 3.專題報告 【1-2】 1.觀察 2.口頭詢問 3.紙筆測驗 4.實作評	【環境教育】 環J1 了解生物多樣性及環境承載力的重要性。 環J2 了解人與周遭動物的互動關係，認識動物需	

		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。 自-J-A3	指導下以創新方法得到新的模型、成品或結果。 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	功能，有助於維持生態系的穩定。 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。 INc-IV-6 從個體到生物圈是組成生命世界的巨觀尺度。 Mb-IV-2 科學史上重要的發現，以及不背者貢獻。	圍及生物圈的定義。 4.探討生物具有不同的外觀、構造和習性，可適應不同的生存環境。 5.省思人類應該珍惜及保護環境的理由。 【1-2】 1.說明科學方法及其應用的範疇。 2.探討設計實驗時應注意的重點。 3.科學家日誌：介紹巴斯德生平及生源論，進	生物實例，討論生物適應環境的各種方式，除了課文所舉的例子之外，也可讓同學發表其他生物的適應方式，例如：在火山口、溫泉中有一些耐高溫的細菌存在（如嗜熱酸細菌）；冰原中的動植物則能抗低溫（如蘚苔類等）。 5.如果時間充裕，可以讓同學分組尋找人類活動破壞生物棲地的相關資料，或讓同學們找出因為人類的行為而滅絕消失的生物，並透過專題報告的形式，讓同學們了解目前人類正在大規模破壞地球的自然生態。 【1-2】 1.可先拋出幾個問題讓學生思考，除了課本中所舉的麵包會發霉、鳥會飛翔及颱風的形成原因之外，可以再舉下例幾個例子：脈搏為何會跳	量	求，並關切動物福利。 環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。 【海洋教育】 海 J14 探討海洋生物與生態環境之關聯。	
--	--	---	--	--	--	--	----------	--	--

		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。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算	題。 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。 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		而討論即便是學說，也可能被修正或推翻。	動？晝夜交替的原因為何？為何會口渴？由學生親身的經驗或日常生活所見的各種現象著手，引導學生進行符合邏輯的思考方式。 2.配合課本流程圖，說明科學方法的意義及流程，並讓學生了解：除了科學探究之外，日常生活中也常會應用科學方法解決問題。 3.應釐清變因、實驗組和對照組等觀念，強調實驗的設計應力求周延，以減少實驗的誤差。 4.科學家日誌：除了介紹巴斯的生平外，在說明自然發生論和生源論的差異之前，也可舉日常生活的例子：果皮、垃圾放久了，為何會有果蠅飛來飛去？果蠅從何而來？食物如果放在冰箱中，比較不會壞掉，為什麼？進而帶出生源論的內容，讓學生		
--	--	--	--	--	----------------------------	---	--	--

		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。 自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲	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		了解學說的建立，往往必須經過許多科學家的努力研究才會獲得世人的認同。 【議題融入與延伸學習】 環境教育： 學生進行生物適應環境的討論時，可以引導學生思考人類活動如何影響動植物的生存，進而促使他們關注人類與生物之間的關係，尤其是人類行為對動物及生物棲息地的影響。例如，學生可以了解某些動植物的棲息地因人類活動而被破壞或改變，這引發對動物福利的關注。 海洋教育： 雖然這部分的課程內容主要集中於地球的生物圈和環境條件，但海洋生物的生存和適應也可作為補充內容來進行討論。例如，可以引入海洋生物如何適應極端環境，像是深海生物如何適			
--	--	---	--	--	--	--	--	--

		雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。 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。 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	方案。 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，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。 ah-IV-2 應			應高壓和低光的條件，這有助於學生更全面地理解生物如何在各種極端環境中生存。			
--	--	---	---	--	--	--	--	--	--

		關知識與問題解決的能力。自-J-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球環境具有差異性與互動性，並能發展出文化認同與身為地球公民的價值觀。	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。an-IV-3 體察到不同性、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。						
第二週	第 1 章生命世界與科學方法 1-3 進入實驗室	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常	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	Da-IV-1 使用適當的儀器可觀察到細胞的形態及細胞膜、細胞質、細胞核、細胞	【1-3】 1.說明應遵守的實驗室安全守則。 2.認識實驗室常用	【1-3】 1.教師帶領學生至實驗室，進行實驗室環境介紹。 2.分組就座後，說明並討論應遵守的實驗室安全守則。	【1-3】 1.口頭詢問 2.實作評量	【安全教育】 安 J1 理解安全教育的意義。 安 J2 判	

		生活當中。 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。 自-J-B1 能分析歸納、製作	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，提出自己的看法或解釋。 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	壁等基本構造。 Ka-IV-9 生活中有許多實用光學儀器，如透鏡、面鏡、眼睛、眼鏡及顯微鏡等。	器材，熟悉器材的使用方法。 3.科學大事記：認識各種顯微鏡的功能，了解各種長度單位間的關係。 實驗 1-1 1.認識複式與解剖顯微鏡的構造。 2.能正確製作玻片標本。 3.能正確操作複式與解剖顯微鏡，以片觀察玻片標本與實物。	3.介紹各項實驗器材的構造及使用方法後，分組練習各項器材的使用方式。 【實驗 1-1】 1.學生至實驗室進行實驗，以 4~6 人一組為佳，人數勿過多。 2.每組 1 臺複式顯微鏡與 1 臺解剖顯微鏡，供學生進行操作與觀察。 3.本實驗以 2 節課為宜，建議先複習顯微鏡的構造及基本操作方式，待學生熟悉操作技能後，再依序進行各實驗步驟。 4.教師可在教室前方先準備已調好光線及焦距，並標示清楚的標本，供學生參考。 5.介紹複式顯微鏡與解剖顯微鏡的構造、操作方式與使用時機。 【議題融入與延伸學習】 安全教育：分析並討論日常生活中的安全	【實驗 1-1】 1.實作評量 2.作業評量	斷常見的事故傷害。 安 J3 了解日常生活容易發生的原因。 安 J9 遵守環境設施設備的安全守則。	
--	--	--	---	--	--	---	---------------------------------------	--	--

		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。 自-J-B2	錄。 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變化。			隱患，了解每個隱患可能導致的事務與傷害；討論如何正確應對事故發生後的處置步驟。		
--	--	---	--	--	--	--	--	--

		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。 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。							
第三週	第 2 章 生物體的 組成 2-1 生物 的基本單 位、2-2 細胞的構 造	自-J-A1 能應用科 學知識、 方法與態 度於日常 生活當 中。 自-J-A2 能將所習 得的科學 知識，連 結到自己 觀察到的	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。 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。	Da-IV-1 使 用適當的儀 器可觀察到 細胞的形態 及細胞膜、 細胞質、細 胞核、細胞 壁等基本構 造。 Da-IV-2 細 胞是組成生 物體的基本 單位。 Fc-IV-2 組 成生物體的 基本層次是 細胞，而細 胞則由醣 類、蛋白質	1.能說出 細胞的發 現者與其 所提出細 胞的概念。 2.能說出 細胞學說 發展的經 過，並闡 述細胞學 說的內容。 3.了解細 胞是生物 的構造與 生理機能 的基本單 位。	【2-1】 1.引導學生自主學習 —藉由科學閱讀，以 了解細胞發現的經過 及細胞學說的主要內 容。 2.請學生說明及分享 如何研究細胞的構 造。 【2-2】 1.藉由實驗的記錄、 分析與討論，回答實 驗結果與問題。 2.認識動、植細胞的 基本構造。 3.認識粒線體、葉綠 體與液泡等主要胞器 的構造與功能。	1.口頭詢 問與回 答。 2.實驗操 作的能 力。 3.活動記 錄本之記 錄與問題 解決能 力。 4.學習成 就評量。	【生命教 育】 生 J1 思 考生活、 學校與社 區的公共 議題，培 養與他人 理性溝通 的素養。	

		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。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使	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（如攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、	及脂質等分子所組成，這些分子則由更小的粒子所組成。 Mb-IV-2 科學史上重過要發現的，以及不同性別、族群的貢獻。	4.學會使用複式顯微鏡觀察動、植物的細胞。 5.能從實驗中了解動物細胞與植物細胞的基本構造。	【議題融入與延伸學習】 生涯規劃教育：幫助學生探索自身興趣與優勢，進一步設定學習與生涯目標。 閱讀素養教育：培養學生的批判性思維，能分析多個文本間的內容差異。			
--	--	--	---	--	--	---	--	--	--

		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。 自-J-B2 能操作適合學習	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。 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						
--	--	---	---	--	--	--	--	--	--

		段的科技設備與學習活動、經驗運用自然環境、網路媒體中，培養相關倫理資訊程度，進行各種的計畫，有助於問題的資訊。	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而有所變化。						
第四週	第 2 章 生物體的組成 2-2 細胞的構造	自-J-A2 能將所習得的科學知識，連到自己的觀察自然現象及實驗數據，學習或團體探索證據、回應	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	Bc-IV-2 細胞利用養分進行呼吸作用釋放能量，供生物生存所需。 Da-IV-2 細胞是組成生物體的基本單位。 Fc-IV-2 組	1.從實驗中，總結動物細胞與植物細胞的基本構造。 2.能說出細胞的形態及其功能。 3.能說出	【實驗 2-1】 1.學習製作動、植物細胞的玻片。 2.學習使用染劑來對玻片中的細胞進行染色。 3.學習使用光學複式顯微鏡觀察動、植物細胞。 4.學習記錄、分析、討論與回答實驗的結果	1.口頭詢問與回答。 2.活動操作與記錄。 3.學習成就評量。	【能源教育】 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 【生命教育】 生 J1 思考生活、學校與社	

		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，提出能解決的方案。	自己論點的正確性。 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。 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。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會建構的標準所規範。	成生物體的基本層次是細胞，而細胞則由醣類、蛋白質等成分組成，則這些分子的組成由更小的子所組成。	細胞的基本構造和功能。 4.能比較動、植物細胞的異同。	與問題。 5.認識動、植細胞的基本構造。 6.認識粒線體、葉綠體與液胞等主要胞器的構造與功能。 【議題融入與延伸學習】 能源教育：在認識植物細胞時，可進一步引導學生討論光合作用的過程，即將光能轉化為化學能（葡萄糖）的過程。並藉此提問引導學生思考：「為什麼植物細胞中需要葉綠體，動物細胞則不需要？」 生命教育：讓學生學會理性思辨，尊重多元觀點，並參與公共討論。	區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。	
--	--	--	--	--	--	--	-----------------------------	--

第五週	第2章 生物體的組成 2-3 物質進出細胞的方式、 2-4 生物體的組成層次	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 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	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。 pc-IV-2 能利用口語、影像（如攝影、錄影）、文字與圖案、繪	Da-IV-3 多細胞個體具有細胞、組織、器官、器官系統等組成層次。 Fc-IV-2 組成生物體的基本層次是細胞，而細胞則由醣類、蛋白質及脂質等分子所組成，這些分子則由更小的粒子所組成。 INc-IV-5 原子與分子是組成生命世界的微觀尺度。	【2-3】 1.能說明物質進出細胞膜的方式。 2.能了解擴散作用與滲透作用的原理。 【2-4】 1.能比較單細胞生物的細胞與多細胞生物細胞的異同。 2.能列舉數種單細胞生物與數種多細胞生物。 3.能理解、歸納與說出動、植物的組成層次，並能舉例說明。	【2-3】 ·引起活動 1.觀察紅墨水在燒杯中的移動的現象。 2.請學生說出此現象背後的科學原理——擴散作用。 ·教學活動 1.學習擴散作用與滲透作用的基本原理。 2.能從日常生活中找出擴散作用與滲透作用的例子。 ·總結活動 針對本課程內容學習的知識加以評量，檢測其學習狀況，並針對同學該次評量不足的部分予以加強。 【2-4】 ·引起活動 1.請學生說出人體中有那些器官？ 2.這些器官之間有什麼連結與關係？ ·教學活動 1.認識單細胞與多細胞生物。	1.口頭詢問與回答。 2.活動操作與記錄。 3.學習成就評量。	【生命教育】 生J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。	
-----	--	---	---	--	---	--	--	--	--

		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。 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	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。 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		2.能理解、歸納與說出動、植物體的組成層次，並能舉例說明。 ·總結活動 針對本課程內容學習的知識加以評量，檢測其學習狀況，並針對同學該次評量不足的部分予以加強。 這兩組課程活動（2-3和 2-4）主要著重於自然科學的基礎知識，如擴散與滲透作用、單細胞與多細胞生物的區別，以及器官的層次結構。但它們也可以結合【品德教育】、【生命教育】、【生涯規劃教育】和【閱讀素養教育】的目標，以下是具體分析和建議： 【2-3】與教育目標的連結 1. 品德教育(品 J1): 課程中的觀察與討論活動可以設計為小組合作形式，讓學生在			
--	--	--	--	--	--	--	--	--

		源，規劃自然科學探究活動。 -J-B1 能分析歸納、製作使及用數學方法，整理自然科學資訊，並利用口語、影像、文字、圖案或實物、科學名詞、公式、模型等，探究之過程、發現與成果和限制等。	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。		實驗或討論中學習如何有效溝通與協作，並建立和諧的人際關係。 例如，在觀察紅墨水擴散的活動中，讓學生分組進行觀察，並共同討論現象背後的科學原理。 2. 生命教育(生 J1): 在討論擴散與滲透作用時，可延伸至人體健康的話題，例如滲透作用在腎臟中的重要性，啟發學生關注自身健康，並討論公共健康問題(如飲食中鈉離子的過量攝取如何影響滲透平衡)。 3. 生涯規劃教育(涯 J3): 透過實驗和觀察活動，學生可能發現自己對科學研究或生物學感興趣，教師可以藉此引導學生認識與科學相關的職業選擇，幫助他們覺察自己的能力與興趣。 4. 閱讀素養教育(閱 J2、閱 J3):			
--	--	---	--	--	---	--	--	--

						透過學習擴散與滲透的基本原理，學生需要掌握專業詞彙（如「擴散作用」、「滲透作用」）。教師可以引導學生運用跨文本比對和分析的方法（如參考教科書和實驗記錄），以深入理解這些概念，並進一步進行科學溝通。 【議題融入與延伸學習】 生命教育： 在討論擴散與滲透作用時，可延伸至人體健康的話題，例如滲透作用在腎臟中的重要性，啟發學生關注自身健康，並討論公共健康問題（如飲食中鈉離子的過量攝取如何影響滲透平衡）。			
第六週	跨科主題- 尺度 微觀與巨觀 尺度與單位	自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的	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	INc-IV-1 宇宙間事、物的「規模」可以分為「微觀」尺度、和「巨觀」尺度。	了解微觀與巨觀差異	1.了解尺度的意義 2.認識微觀尺度與巨觀尺度 3.能了解天文學上常用的度量星體間的距離單位。 4.認識光年。 5.學會使用適合的距	1.口頭詢問與回答。 2.活動操作的能力。	【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J2 重視群體規	

		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。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技	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	INc-IV-2 對應不同尺度，各有適用的「單位」（以長度單位為例），尺度大小可以使用科學記號來表達。 INc-IV-3 測量時要選擇適當的尺度（單位）。 INc-IV-4 不同物體間的「尺度」關係可以用「比例」的方式來呈現。 INc-IV-5 原子與分子是組成生命世界與物質世界的微觀尺度。 INc-IV-6 從個體到生物圈是組成	離單位來表示兩星體間的距離。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 鼓勵學生在小組討論中遵守規範，共同完成任務，培養尊重他人與群體榮譽感。 生命教育： 引導學生思考人類在宇宙中的渺小與脆弱性，結合公共議題（如：太空探索、氣候變遷對星球的影響），啟發他們關注全球性問題，並學習理性表達與溝通。		範與榮譽。 【生命教育】 生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。	
--	--	--	--	---	---	--	--	--

		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。 自-J-B3 透過欣賞	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。 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，進而觀察問題。	生命世界的巨觀尺度。 Cb-IV-1 分子與原子。 Ea-IV-1 時間、長度、質量等為基本物理量，經由計算可得到密度、體積等衍伸物理量。 Ea-IV-2 以適當的尺度量測或推估物理量，例如：奈米到光年、毫克到公噸、毫升到立方公尺等。 Fc-IV-2 組成生物體的基本層次是細胞，而細胞則由醣類、蛋白質及脂質分子所組成，這些分子的則由更小的粒子所組成。					
--	--	--	--	---	--	--	--	--	--

		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。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕共同參與、共同執行及共同發掘科學相關問題解決的能力。	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。 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。 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。 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-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。 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。						
第七週	跨科主題-尺度 比例尺 微觀世界的觀察（第一次段考）	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	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	INc-IV-1 宇宙間事、物的「規模」可以分為「微觀」尺度、和「巨觀」尺度。 INc-IV-2 對應不同尺	1.比例尺的學習 2.觀察水中小生物	1.學習在圖上標註與使用比例尺 2.使用解剖顯微鏡與複式顯微鏡觀察水中的小生物。 3.認識觀察到的水中小生物。 【議題融入與延伸學習】 生命教育：	1.口頭詢問與回答。 2.活動操作的能力。 3.活動記錄本之記錄與問題解決能	【生命教育】 生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。	

		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。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資	改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新方法得到新的模型、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	度，各有適用的「單位」（以長度單位為例），尺度大小可以用科學記號來表達。 INc-IV-3 測量時要選擇適當的尺度（單位）。 INc-IV-4 不同物體間的「尺度」關係可以用「比例」的方式來呈現。 INc-IV-5 原子與分子是組成生命世界與物質世界的微觀尺度。 INc-IV-6 從個體到生物圈是組成生命世界的巨觀尺度。		透過觀察水中微生物的多樣性，引導學生思考微生物與人類生活的密切關係（如：飲用水的淨化、疾病的傳播等）。啟發學生關注水資源管理的公共議題，學習如何理性表達自己的觀點並參與討論。 戶外教育： 若課程活動延伸到戶外水域取樣，可培養學生團隊合作的能力，讓他們在分工與互動中學會合作的態度與技能。	力。	【戶外教育】J5 在戶外團隊活動中，養成相互合作的態度與良好態度與技能。	
--	--	--	---	--	--	---	----	---	--

		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。自-J-B3 透過欣賞山川大	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。 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	Cb-IV-1 分子與原子。 Ea-IV-1 時間、長度、質量等為基本物理量，經由計算可得到密度、體積等衍伸物理量。 Ea-IV-2 以適當的尺度量測或推估物理量，例如：奈米到光年、毫克到公噸、毫升到立方公尺等。 Fc-IV-2 組成生物體的基本層次是細胞，而細胞則由醣類、蛋白質及脂質分子所組成，這些分子則由更小的粒子所組成。					
--	--	---	--	---	--	--	--	--	--

		地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關問題解決的能力。	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。 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。						
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

			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。 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-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。 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。						
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

第二學期：

教學進度	單元名稱	學習領域 核心素養	學習重點		學習目標	教學重點	評量方式	議題融入	跨領域統整 規劃（無則 免填）
			學習表現	學習內容					
第一週	第1章生殖 1-1細胞的 分裂	自-J-A1 能 應用科學知 識、方法與 態度於日常	tr-IV-1 能 將所習得的 知識正確的 連結到所觀 察到的自然	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。	【1-1】 1.了解細胞 分裂的意義 與發生的過 程。 2.了解減數 分裂的目的 與發	【1-1】 1.由於染色 體的觀念較 為抽象，教 師可以捲成 團的毛線在 背後黏上磁 鐵，或利用 畫成染	【1-1】 1.觀察： ●討論時是 否發言踴躍。 ●發表意見	【閱讀素 養教育】 閱J3 理解 學科知識內 的重要詞彙	

		生活當中。 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。 自-J-A3 具備從日常生	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	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。	生的過程。 3.能區別細胞分裂與減數分裂的差異。	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。 (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	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。	涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。	
--	--	--	---	---	--	--	--	-----------------------------	--

		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。 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	時空背景不同而有所變化。			見許多正在進行分裂的細胞中之染色體。 (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。 (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。 【議題融入與延伸			
--	--	---	---------------------	--	--	---	--	--	--

		的價值觀。				學習】 閱讀素養教育： 1.理解學科知識內的重要詞彙意涵。如：透過知識延伸和表格資料，教師幫助學生正確理解「染色體數目固定」這一學科概念，糾正高等生物染色體數目較多的迷思，提升學生對染色體特性的理解。 2.懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。如：在課堂討論中，學生可運用所學的學科詞彙（如染色體、染色質、單套、雙套）描述細胞分裂的過程，並通過觀察實驗結果，交流觀點，進一步深化其學科用語的運用能力。			
第二週	第1章生殖 1-2無性生殖	自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並	ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自	Ga-IV-1 生物的生殖可分為有性生殖與無性生殖，有性生	【1-2】 1.了解生物不需利用配子，也可以進行生殖的方式。	【1-2】 進行課文說明與討論 (1)細菌是以分裂方式繁殖，但由於	【1-2】 1.觀察： ●討論時是否發言踴躍。		

		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。 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	我或團體討論的過程，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，進而運用知識來解釋自己論點	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。	2.能了解並區別幾種無性生殖的方式。	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。 (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。 (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	●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。		
--	--	---	---	---	---------------------------	--	--	--	--

		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。 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	的正確性。 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。		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。			
--	--	--	--	--	--	--	--	--

		察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 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。							
第三週	第1章生殖 1-3有性生殖	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	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，想像當使用的方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；	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	【1-3】 1.能了解動物有性生殖的方式。 2.能了解植物的生殖器官與有性生殖的方式。 3.能分辨有性生殖與無性生殖的差異。	【1-3】 進行課文說明與討論 (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。 (2)精子與卵結合的過程稱為受精，有些雌雄同體的生	【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		

		技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 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	並能嘗試在指導下以創新思考得到新的模型、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，並能評估不同的優點	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。		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。進行課文說明與討論 (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	過程。 2. 口頭詢問： ●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。		
--	--	--	--	--	--	---	--	--	--

		限制等。 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。 自-J-B3 透過欣賞山川	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。			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。			
--	--	---	--	--	--	--	--	--	--

		大地、風雲 雨露、河海 大洋、日月 星辰，體驗 自然與生命 之美。							
第四週	第1章生殖 實驗1-1蛋 的觀察、 實驗1-2花 的觀察	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	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	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 細胞；雌蕊 的子房內有 胚珠，胚珠 內有卵細胞。	【實驗1-1】 藉由觀察雞 蛋，以了解卵 細胞與其他保 護構造。 【實驗1-2】 藉由觀察以了 解植物花朵的 外型與雄蕊、 雌蕊等生殖構 造。	【實驗1-1】 1.實際上蛋的構造 較為複雜，但簡化 來說卵細胞的細胞 核(胚盤)、細胞質、 細胞膜，可對應到 小白點、卵黃(或稱 為卵黃球)、卵黃周 圍的薄膜(或稱為 卵黃膜)。因此小白 點受精後，此部分 就會發育成胚胎。 卵黃與卵白可提供 胚胎發育所需要的 養分。殼膜、蛋殼、 卵白等構造，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。 2.生活在陸地上的 卵生動物，通常在	【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：		

		察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 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。	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(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式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		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。 【實驗 1-2】 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。 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	●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。 【實驗 1-2】 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	
--	--	---	--	--	--	--	--

			主要過程、發現和可能的運用。			蝶與鳥類都容易被紅色的花朵吸引等。	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。		
第五週	第2章遺傳 2-1 遺傳、染色體與基因	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、	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	Ga-IV-6 孟德爾遺傳研究的科學史。	【2-1】 1.理解性狀與基因的意義及關係。 2.透過孟德爾遺傳實驗，了解遺傳學的基本定律。 3.學會棋盤格方法的應用。 4.了解基因、DNA 和染色體的意義及關係。	【2-1】 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。 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	【2-1】 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。 2.紙筆測驗： ●減數分裂的評量，可	【生命教育】 生J2 探討完整的人的各個面向，包括身體與心理、理性與感性、自由與命定、境遇與嚮往，理解人的主體能動性，培養適切的自	

		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。 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	在指導下以創新方法考和得到新模型、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，對自己蒐集的科學數據，抱持合理的懷疑態度，		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。 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。 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。 5.說明豌豆為何適合作為遺傳實驗的材料，並讓學生思考並提出還有那些生物適合或是不適合做為遺傳學的研	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。 【議題融入與延伸學習】 生命教育-在第六對相遇學習單	我觀。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。 生J4 分析快樂、幸福與生命意義之間的關係。 生J7 面對並超越人生的各種挫折與苦難，探討促進全人健康與幸福的方法。	
--	--	--	--	--	---	---	--	--

		等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 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	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-1 動手實作解決問題或驗證自己的想法，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		究材料。 6.說明自花授粉及人工授粉的過程。 【議題融入與延伸學習】 生命教育融入-在第六對相遇 1、了解骨髓捐贈的互通密碼，是人類白血球抗原(HLA)，在身體的第六對染色體中。 2、理解骨髓捐贈基因的配對為何親兄弟姊妹中，約有25%的機率可完全符合，而父母和孩子之間通常不會符合的原因。 3、覺察到儘管目前醫療發達，有些疾病不是有藥就可以治療的，更要懂得珍惜生命。 4、了解生命無常，培養探索生命根本課題的知能。			
--	--	--	--	--	---	--	--	--

		和問題解決的資訊。 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。	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 具堅毅、嚴 謹和講求 邏輯的特 質，也具有 好奇心和 求知慾和 想像力。						
--	--	---	--	--	--	--	--	--	--

			pc-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。 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。 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 式媒體形 式表達完 整探究過 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。						
第六週	第 2 章遺傳 2-2 人類的遺傳、實驗 2-1 人類的 ABO 血型遺傳	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 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	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。 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	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。	【2-2】 1. 了解人類的性別是如何決定的。 2. 知道人類 ABO 血型的遺傳原理。 【實驗 2-1】 1. 了解人類 ABO 血型遺傳的原理。 2. $I^A i$ 與 $I^B i$ 的組合，生出 AB、A、B、O 型小孩的機率均接近於 1/4。	【2-2】 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。 3. 進行實驗 2-1 使學生了解人類的 ABO 血型遺傳原理。 4. 以生物 in my life	【2-2】 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。 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。 【實驗 2-1】 1. 觀察： ● 是否能夠依照老師的指示，正確地進行	【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。	

		活動。 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。 自-J-B2 能操作適合學	生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和得到新的模型、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，對自己蒐集的科學數據，抱		的漫畫讓學生認識其他生物性別遺傳方式的不同。 【實驗 2-1】 1. ABO 血型的遺傳，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，並以卡片模擬血型等位基因，讓學生了解人類血型遺傳是如何決定的。 2. 教師可以將此活動做簡單變化，來模擬不同血型產生的原因，方法是讓扮演父親或母親的一方，交換為對方卡片的組合。 3. 理論上性別並不影響血型遺傳，此點可以讓學生運用棋盤格做推算。 【議題融入與延伸學習】 閱讀素養教育：課堂重點介紹「ABO 血型」、「複等位基因遺傳」、	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。		
--	--	--	---	--	---	---	--	--

		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。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、	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界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進而在後續的科學理解或生活。 pe-IV-2 能辨明多個變項、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		「性染色體組合」、「棋盤格法」等專有名詞，幫助學生理解血型遺傳與性狀遺傳的區別，並掌握相關概念。透過漫畫補充「性別遺傳方式」，學生可進一步了解多樣性遺傳學中的特定術語，如「XY 型」、「ZW 型」、「性別決定基因」。				
--	--	--	--	--	---	--	--	--	--

		共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。	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。 pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊等方法，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(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式媒體形式表達完整過程、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。						
第七週	第2章遺傳 2-3 突變與遺傳諮	自-J-A1 能應用科學知識、方法與	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結	Ga-IV-4 遺傳物質會發生變異，其變異可能造	【2-3】 1.了解突變的意義、特性及重要性。	【2-3】 1.認識突變的意義，並了解突變可以發生於任何細胞	【2-3】 1.觀察： ●讓學生進行遺傳性	【閱讀素養教育】 閱 J3 理解學科知識	

	詢、2-4 生物技術（第一次段考）	態度於日常生活當中。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。	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	成性狀的改變，若變異發生在生殖細胞可遺傳到後代。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。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。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	2.知道多數的突變對生物是有害的。 3.認識造成突變的物理因素和化學因素。 4.了解突變如何對生物演化產生影響。 5.認識常見的遺傳性疾病，以及對生活的影響。 6.了解遺傳諮詢的意義及目的。 【2-4】 1 了解生物技術的意義。 2 認識生物技術的應用。 3 思考生物技術所衍生的問題。	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。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。 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)。 4.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。 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。 【2-4】 1.介紹生物技術的	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。 2.紙筆測驗： ●測驗學生對有性生殖的概念是否清楚。 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？這種變異是否傳遞給後代呢？ ●發生在何種細胞的	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。	
--	--------------------------	---	--	---	--	---	--	------------------------------------	--

			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，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。 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	及環境相關的問題。 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。		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。 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。 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。 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。 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。	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？ 【2-4】 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。 2.口頭詢問： ●就你所知，利用遺傳知識的生物技術在哪些方	
--	--	--	---	--	--	--	--	--

			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，受到社會建構的標準所規範。 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。			【議題融入與延伸學習】 閱讀素養教育：理解學科知識內的重要詞彙意涵，如：讓學生了解突變的基本概念，並分辨自然突變與人為誘變。學生需要理解這些術語如何影響基因並與疾病的發生相關。又如：遺傳性疾病：如唐氏症、囊性纖維化等，介紹不同遺傳性疾病的基因或染色體異常，學生應能掌握這些名詞及其背後的生物學原理。	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？		
第八週	第3章生物的演化與分類 3-1 化石與演化、3-2 生物的命名與分類、實驗3-1 檢索表的認識與應用	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	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	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	【3-1】 1.能了解化石形成的原因，並推知化石與生物演化之間的關係。 2.能由馬的化石系列，了解馬在演化過程中，體型、腳趾和牙齒的改變	【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	【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。	【海洋教育】 海J14 探討海洋生物與生態環境之關聯。	

		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。 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	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	據生物形態與構造的特徵，可以將生物分類。	情形。	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。 【議題融入與延伸學習】 海洋教育： 在進行課文內容說明與討論時，教師可介紹海洋生物的化石以及它們與生態環境之間的關聯。透過研究化石，引導學生理解海洋生物如何隨著環境變遷而演化。 戶外教育： 在化石的討論過程中，教師可以安排學生到戶外參觀化石遺址或自然博物館，進行現場學習。學生可以直接觀察化石樣本，進行測量和描述，並紀錄	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。		
--	--	---	---	-----------------------------	------------	--	---	--	--

		的價值觀。	象發生的原因，建立科學學習的自信心。			其特徵，這有助於擴展他們對化石形成與演化過程的理解。			
第九週	第3章生物的演化與分類 3-1 化石與演化、3-2 生物的命名與分類、實驗3-1 檢索表的認識與應用	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。	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	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。	【3-2】 1.了解學名的命名方式，學名可以顯示物種的親緣關係。 2.了解種的定義。 3.知道生物分類的七大階層。 4.知道現行的生物分類系統。 5.認識病毒的構造。 6.了解微生物的特徵與種類。 【實驗3-1】 1.了解檢索表的製作原則，並應用檢索表鑑定生物。 2.能製作簡易	【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。 5.利用各種不同膚色、國籍的人的圖卡提問：圖卡中的不同膚色、國籍的人是否同一物種？說明物種的定義。 6.說明生物分類的七大階層，為界、門、綱、目、科、屬、種。 7.舉例說明分類階	【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高階的分類七大階層。 【實驗3-1】 1 觀察 ●能指出昆	【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。	

		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。	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。		的檢索表。	層愈低，包含的生物種類愈少，但生物間的親緣關係愈接近。 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。 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，真核生物可再區分為原生生物界、真菌界、植物界及動物界。 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。 14.說明病毒雖與	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。		
--	--	--	--	--	--------------	---	---	--	--

					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。 【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。 【議題融入與延伸學習】 戶外教育： 理解如何根據生物的特徵來進行科學分類，並將其應用於現實世界的觀察中。 海洋教育： 教師可引導學生思考海洋生物如何根據其獨特的生態環境與物種特徵進行分類。			
第十週	第3章生物的演化與分類 3-3 原核、原生生物界及真菌界、探討活動 3-1 菌類的孢子印	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲	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	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	【3-3】 1.知道原核生物界的構造特徵，以及對人類的影響。 2.了解原核生物的構造與分類，及與人類的關係。 3.了解原生生物的構造及分	【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，故缺乏完整的細胞核。 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.展示原生生物的	【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		

		雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。	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-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	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。	類，及與人類的關係。 4.知道真菌界生物的構造和分類，及與人類的關係。 【探討活動 3-1】 1.了解蕈類的外部形態。 2.能將蕈柄移除使蕈傘底部露出。 3.能完成孢子印。	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。 4.展示真菌界的實物或食品，以引起學生動機。 5.介紹真菌的構造特徵和分類、及與人類的關係。 6.微生物與人類的息息相關，不論是生活所需、健康保健或疾病，了解微生物生命科學的重要性。 【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.讓學生多測試幾種蕈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。	問： ●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。 ●能否列舉生活中的真菌界生物。 【探討活動 3-1】 1 觀察 2 實作評量 3 作業評量		
--	--	--------------------------------	---	---	---	---	---	--	--

			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、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。 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。能進行客觀的觀察或數值量測並詳實記錄。						
第十一週	第3章生物的演化與分類 3-4 植物界、實驗 3-2 蕨類植物的觀察	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 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。	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得到新的模型、成品	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。	【3-4】 1.知道植物體的構造。 2.了解植物界可分為蘚苔植物、蕨類植物、裸子植物和被子植物。 3.能區分雙子葉植物及單子葉植物。 4.了解植物與人類生活上的關係。 【實驗 3-2】 1.了解蕨類植物的外部形態。 2.能分辨孢子囊堆、孢子囊、	【3-4】 1.說明植物的構造特徵、營養方式及分類。 2.展示地錢或土馬騾實體，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、生殖方式、與人類生活上的關係。 4.引導學生思考種子植物的生存優勢及分類。 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。 (1)說明毬果的構	【3-4】 1 觀察： ●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。 2 口頭詢問： ●是否能說	【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。	

			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，提出自己的看法或解釋。		孢子的關係。 3.根據蕨類構造不同進行分類。	造，只有種子，沒有果實 (2)舉例說明裸子植物與人類生活上的關係。 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。 7.分組進行葉片、花、種子、果實等的觀察。 (1)觀察種子的構造，區別其子葉的數目 (2)觀察植物葉脈的形式、花瓣的數目。 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。 【實驗 3-2】 1.引導學生在採集蕨類時，觀察其生長在潮溼的地方。 2.本實驗用到解剖顯微鏡、複式顯微	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。 【實驗 3-2】 1 觀察： ●能正確區分根、莖、葉。 ●從外型及顏色等特徵，區分成熟的葉及幼嫩的葉。 2 實作評量： ●能正確使用解剖顯微鏡及複式顯微鏡。 ●能製作孢子囊的玻璃	
--	--	--	---	--	--------------------------------------	--	---	--

			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		鏡，可於實驗課前稍作複習。 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。 【議題融入與延伸學習】 戶外教育： 學生進行蕨類植物的採集活動，觀察其生長在潮濕環境中的特性，能直接將課堂所學知識與自然環境聯繫起來。在實地採集中，學生需克服野外觀察的挑戰（如尋找植物、記錄環境條件），透過活動培養他們積極面對挑戰的態度。	片標本。 ●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，並確認答案是否正確。		
--	--	--	---	--	---	---	--	--

			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。						
第十二週	第3章生物的演化與分類 3-5 動物界	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 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	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，	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。	【3-5】 1.了解動物界的構造特徵。 2.知道動物界中的分類與常見的各門。 3.區分各類動物的構造與生殖方式等差異。 4.了解無脊椎動物的特徵，列舉生活上常見的例子。	【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，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。 (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	【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。	【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。	

		活動。 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。	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。			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。 【議題融入與延伸學習】 戶外教育： 利用海邊水母螫傷事件和珊瑚產卵的自然現象引發學生興趣，並將其與刺絲胞動物的構造和行為連結起來，幫助學生理解科學知識在日常生活中的意義。 海洋教育： 說明珊瑚（刺絲胞動物）在海洋生態中的作用，如提供			
--	--	--	---	--	--	---	--	--	--

						棲息地和食物鏈基礎，讓學生理解海洋生物如何與環境相互作用，並進一步探討珊瑚白化對整個生態系的威脅。			
第十三週	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	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 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、	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得到新的模型、成品或結果。 tr-IV-1 能將所習得	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。	【3-5】 5.了解脊椎動物的特徵，人類生活上的應用。 【探討活動3-2】 1.了解海獅、海豹、海狗、海象等海洋哺乳動物的外部形態。 2.能利用活動所提供的檢索表比對出物種的名稱。	【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】 1.引導學生觀察4種海洋哺乳動物構造上的差異。 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。 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。 【議題融入與延伸學習】 生命教育： 海洋哺乳動物的死	【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	【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。	

		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。 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。 自-J-B1 能	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		亡與保護啟示；探討因塑膠廢棄物或環境污染死亡的海洋哺乳動物個案，引導學生反思動物死亡背後的环境問題，以及人類行為的影響，進而思考如何賦予生命更深遠的價值與意義。 戶外教育： 運用檢索表進行物種辨識；讓學生使用簡易檢索表辨別未知物種，學會觀察、描述動物構造，並進行比對與記錄，增強知識在環境理解上的應用。			
--	--	---	--	--	--	--	--	--

		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。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、	論中理解的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-1 動手實作解問題或驗證自己的想法，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						
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

		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。	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，受到社會構的標準所規範。 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。 pc-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測量並詳實記錄。 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（如攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師或認可後以新式報告或新式媒體表達完整過程、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。						
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

第十四週	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（第二次段考）	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 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	tr-IV-1 能將所習得的知識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，	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	【4-1】 1.學習族群與群集的概念。 2.認識消長(演替)的原理與過程。 3.了解族群的大小會受到出生、死亡、遷出與遷入的影響。 4.學習族群估算的方法，並藉由實驗活動熟悉與使用這些方法。 5.能了解與尊重地球各種生物的生存權，愛護環境，保育生物。 【實驗 4-1】 1.了解族群個體數目調查的目的與重要性。 2.藉由實驗活動學會直接計數法、樣區法與捉放法。	【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。 (1)族群：是指特定時間+相同棲地+同種生物所組成的群體。 (2)族群大小：是指一個族群中含有多少個體數。族群大	【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、遷出與遷入的	【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	
------	--	---	--	---	---	---	---	--	--

		題可能的解決方案。 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。	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，是受到社會共同的標準所規範。	量的流轉和物質的循環。 Nb-IV-1 全球暖化對生物的影響。 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。	3.藉由實驗活動了解這些方法適用對象與優、缺點。	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。 (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。 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。 (1)負荷力：是指一個生態系(或棲息地、區域)於最適	影響。 ●能說出族群估算方法。 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。 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。	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關係，獲得心靈的喜悅，培養積極面對挑戰的能力與態度。	
--	--	---	---	---	---------------------------------	--	---	--	--

						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。 (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。 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。 7.老師提問：「環境中常見的螞蟥，是歸屬於族群？還是群集？原因為	【實驗 4-1】 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，	
--	--	--	--	--	--	--	--	--

						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。 【實驗 4-1】 1.進行活動依序為樣區法、捉放法與直接計數法。 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。 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	尊重他人。 3. 作業評量： ●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。	
--	--	--	--	--	--	--	--	--

					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。 【議題融入與延伸學習】 環境教育：針對環境阻力進行深入討論。 生命教育：導入負荷力與環境阻力的概念，說明生物族群如何受到環境條件的限制而不會無限增長，啟發學生反思自然界的平衡與限制，探索環境對生命的價值與意義。 戶外教育：反思人類行為對環境的影響，例如討論人類			
--	--	--	--	--	--	--	--	--

						活動如何改變環境的負荷力與阻力（如棲地破壞、資源過度開發），啟發學生反思如何在日常生活中採取行動來保護生態系統的平衡。			
第十五週	第 4 章生物與環境 4-2 生物間的互動關係、4-3 生態系	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 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、	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	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	【4-2】 1.認識生活於同一環境中的生物，彼此間的互動關係，如掠食、寄生、片利共生、互利共生與競爭等。 2.學習利用生物間的互動關係，進行生物防治，可減少農藥的使用。 【4-3】 1.認識生態系與影響生態系的環境因子。 2.認識影響生態系的生物因子，生產者、消費者和分解	【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個體生存於環境中。 2.以教學掛圖、教學 DVD 或 PPT 介紹各種生物間的互動關係。 3.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	【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，是否能夠專心聽講，並記錄重點。 2.口頭詢問： ●學生是否能說出生物間的互	【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	

		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。 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	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、測量和方法是具有正當性，是受到社會標準所規範。	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。 Nb-IV-1 全球暖化對生物的影響。 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。	者。 3.能依據定義依序排列出個體、族群、群集、生態系、生物圈的組成層次。 4.了解生態系中的能量來源是太陽，能量會經由食物鏈、食物網在不同生物間流轉。 5.認識食物鏈、食物網、能量塔與生態穩定間的關係。 6.認識能量流動與物質循環的概念。 7.圖解說明物質循環之碳循環。	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 (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、葉蟬和葉蟎等。其他捕食性昆蟲有螳螂、椿象、草蛉、胡蜂與捕植蟎等。 (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。 (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	動的概念。 ●學生是否能列舉生物間的互動的方式。 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。 【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	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關係，獲得心靈的喜悅，培養積極面對挑戰的	
--	--	--	---	--	--	---	---	---	--

		等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。			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。 【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	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。	能力與態度。	
--	--	-------------------------	--	--	---	---	--------	--

						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。 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。	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。		
--	--	--	--	--	--	---	---	--	--

						【議題融入與延伸學習】 環境教育： 引導學生從影片中理解掠食行為的意義，透過獅子或獵豹捕獵羚羊的影片，介紹「掠食」的概念，幫助學生認識掠食對於維持生態系平衡的重要性，進一步說明生物很少以單一個體生存，而是透過互動形成穩定的生態系統。 生命教育： 從《絕地救援》啟發生存意義，討論主人公如何面對生死抉擇，並延伸到人類如何在逆境中發揮創造力與韌性。啟發學生思考「在困境中，生命的價值與目的為何？」以及「如何在生活中找到力量與希望？」 戶外教育： 探索自然中的生命			
--	--	--	--	--	--	---	--	--	--

						意義，鼓勵學生透過戶外觀察，從自然中尋找生命的啟發與感動，理解知識與環境的關係，從而獲得心靈的平靜與喜悅。			
第十六週	第 4 章生物與環境 4-3 生態系 【探究任務】 、4-4 生態系的類型	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 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、	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	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	【探究任務】 1.透過生活環境實際的生態調查，了解環境中生物的種類、數量及其在生態系中所扮演的角色與功能。 2.比較不同地點的調查結果是否不同，以及討論造成調查結果差異的可能原因。 【4-4】 1.認識陸域主要的生態系。 2.認識海洋生態系的分布與特色。	【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	【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	【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	

		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。 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	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	物間循環使用。 Bd-IV-3 生態系中，生產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。	3.能以各種方法觀察自然生態系並記錄。 4.能欣賞生態之美，並了解環境保育的重要性。	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。 【4-4】 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。 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	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。 【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	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關係，獲得心靈的喜悅，培養積極面對挑戰的能力與態	
--	--	--	---	--	--	---	---	---	--

		等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。	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，是受到社會建構的標準所規範。 pc-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計		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。 【議題融入與延伸學習】 討論引導：自然界的循環是否能帶給我們在人生低潮時的啟發？如何找到生命的價值與意義？	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。	度。	
--	--	-------------------------	--	--	--	---	----	--

			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。 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。						
第十七週	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	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然	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，	【5-1】 1.能了解生物多樣性的層次與重要性。 2.能體認生物多樣性對生態	【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	【5-1】 1觀察： ●能否專心觀賞圖片或影片。 ●討論時是	【環境教育】 環 J1 了解生物多樣性及環境承載力的	

	性面臨的危機	生活當中。 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。 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。 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	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	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。 Ma-IV-2 保育工作不是只有科學家能夠處理，所有的公民	平衡與人類生活的重要，進而培養尊重自然界的各種生命的態度。 【5-2】 1. 能了解 HIPPO 效應是造成生物多樣性危機的原因。 2. 能了解棲地對生物生存的重要性。 3. 能說明外來種對生態保育的影響。 4. 能體認人口問題是造成許多環境問題的根本原因，並思考解決人口問題的方法。 5. 能了解各種汙染的成因及危害。 6. 能明白生物放大作用的過程與對生物生存的影響。	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. 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	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的各種生命的態度。 【5-2】 1 觀察： ●討論時是否發言踴	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	
--	--------	---	---	--	---	---	--	---	--

		性，並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。	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，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。 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	都有權利及義務，共同研究、監控維及維護生物多樣性。 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。 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。 Me-IV-1 環境汙染物對生物生長的影響及應用。 Me-IV-4 溫室氣體與全球暖化。 Me-IV-6 環境汙染物與生放大的關	7.能了解資源的重要，進而建立使用資源的正確態度。	學生對人口問題的關注。 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。 【議題融入與延伸學習】 原住民族教育：可融入原住民族傳統知識，介紹原住民在生物多樣性保護中的智慧與實踐，例如：傳統農耕或漁獵方法如何與自然共存，減少對環境的干擾。 環境教育：自然界的循環是否能帶給我們在人生低潮時的啟發？如何找到生命的價值與意義？環境教育	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 分組討論： ●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。	知識。	
--	--	---------------------------	---	---	---------------------------	--	---	-----	--

			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。	係。 Na-IV-1 利用生物資源會影響生物間相互依存的关系。 Na-IV-3 環境品質繫於資源的永續利用與維持生態平衡。 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、太陽能、核融合發電、汽電共生、生質能、燃料電池等。					
第十八週	第 5 章環境保護與生態平衡 5-2 生物多樣性面臨的危機、 5-3 保育的落實	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月	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	Gc-IV-2 地球上有形形色色的生物，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	【5-2】 6.能明白生物放大作用的過程與對生物生存的影響。 7.能了解資源的重要，進而建立使用資源的正確態度。 【5-3】 1.能了解保育的重要性及重要的國際保育	【5-2】 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。 【5-3】 1.進行課文內容說	【5-2】 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。 2 分組討	【環境教育】 環 J16 了解各種替代能源的基本原理與發展趨勢。 【海洋教育】 海 J14 探討海洋生物與生態環境之關	

		星辰，體驗自然與生命之美。 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。 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。	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	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。 Ma-IV-4 各種發電方式與新興的能	規約。 2.探討目前臺灣地區生態保育工作的概況。 3.能了解重要的環保政策，並能落實於個人日常生活中。	明與討論，可以播放影片配合寫學習單的方式進行。 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。 【議題融入與延伸學習】 環境教育： 1.認識替代能源的原理與應用，並理解其在減緩氣候變遷中的重要性。 2.提升對海洋資源有限性的認識，並思考如何保護海洋環境。 海洋教育： 探討海洋生物與生態的關聯，理解人類活動對海洋的影響，例如：過度捕撈與塑膠垃圾對海	論： ●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。 【5-3】 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。 2 分組討論： ●進行分組討論時能踴躍發	聯。 海 J18 探討人類活動對海洋生態的影響。 海 J19 了解海洋資源之有限性，保護海洋環境。 【能源教育】 能 J1 認識國內外能源議題。 能 J7 實際參與並鼓勵他人一同實踐節能減碳的行動。	
--	--	---	--	--	--	---	--	--	--

			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。 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。	源科技對社會、經濟、環境及生態的影響。 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。 Me-IV-1 環境汙染物對生物生長的影響及應用。 Me-IV-4 溫室氣體與全球暖化。 Me-IV-6 環境汙染物與生放大的關係。 Na-IV-1 利用生物資源會影響生物間相互依存的关系。 Na-IV-3 環境品質繫於	洋生態的危害。 能源教育： 認識國內外能源議題，並實際參與節能減碳的行動，例如：提倡使用替代能源，降低對化石燃料的依賴。	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。		
--	--	--	---	--	---	--	--	--

				資源的永續利用與維持生態平衡。 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、太陽能、核融合發電、汽電共生、生質能、燃料電池等。					
第十九週	跨科主題 環境的永續發展	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	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	Lb-IV-2 人類活動會改變環境，也可能影響其他生物的生存。 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。	【永續發展目標SDGs】 1. 能了解SDGs永續發展目標17項的內容。 2. 聚焦跨科主題中的目標6、13、14、15。 【潔淨水與衛生】 1. 能了解目標6的內容。 2. 理解水是生命存在的基本條件，了解水質和水量的重要性，以及水體污染和水資源短缺的原因、影響和後	【永續發展目標SDGs】 認識SDGs沿革及目標6、13、14、15內涵： 1. 西元2015年，聯合國宣布了一項重要的政策：2030永續發展目標（Sustainable Development Goals，簡稱SDGs），包含17項核心目標，包含169項細項目標，希望以這些具體的目標引導各國政府及人民共同努力，邁向永續經營發展，確保全人類的福祉。永續發展的三相，包含了經濟、	【永續發展目標SDGs】 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分組討論： ●進行分組討論時能踴躍發言，參與度高。	【環境教育】 環J16 了解各種替代能源的基本原理與發展趨勢。 【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。	

		究之過程、發現與成果、價值和限制等。 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。	體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 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。 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	果。 3.理解全球水資源的運用與相互關係，包含認識我國的水資源特性與現狀，與世界可用淡水資源有限等。 【陸域生態】 1.能了解目標15的內容。 2.了解土壤恢復緩慢，不良的農林耕作等多種威脅，使土壤遭受破壞和流失的速度遠超出其自行恢復速度。 3.認識到實際的保護策略除了能夠保護大自然之外，還能完善立法、恢復惡化的動植物生存環境和土壤，將野生動物廊道與永續的農林業	社會與環境，建議教學時可強調整合整體及不可分割的概念。 2.目標6:確保全民水和衛生的可利用性和永續性管理水、環境與個人衛生是人類生活的基本權利。人類活動產生的汙水，80%以上未經任何處理就排放到河流或海洋中，造成汙染。 3.目標13:保護、恢復和促進陸域生態系統的永續利用。對抗沙漠化、土地退化與生物多樣性喪失。陸地物種有80%以上的家園位在森林，其擁有生物多樣性與生態系統，能成為減緩氣候變遷和災害風險的基礎。 4.目標14:保護和永續利用海洋資源，以促進永續發展。透過設立海洋保護區，提高人民	●能對小組工作有所貢獻，與組員一起完成小組任務。 【潔淨水與衛生】 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分組討論： ●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		
--	--	---	---	--	---	--	--	--

			可能的改善方案。 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。能進行客觀的測量或數值量冊並詳實記錄。 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。		聯繫起來，導正人類與野生動物的關係。 【模擬植物的水土保持能力】 1.能正確使用及操作相關的實驗器材，完成活動步驟。 2.能了解植物對水土保持的重要性。 3.能意識濫砍植物可能造成的後果，進而建立正確的水土保持觀念。	的收入和改善健康，為消除貧窮做出貢獻。 5.目標15：採取緊急行動應對氣候變遷及其影響。氣候變遷對全球造成生態、社會、文化和經濟的重大影響。 【潔淨水與衛生】 1.思考個人用水習慣，將珍惜水資源的覺知連結到節約用水的行動實踐上。 2.能夠針對水質污染、用水和節水措施進行互動交流、宣傳成功案例，並能依據成功案例制定在地用水和供水的永續概念。如：滯洪池、水再生利用。 3.從學習過程中，理解看到良好衛生設施和衛生標準的價值，如：優質公廁推動計畫。明白與認同改善當地供	員一起完成小組任務。 【陸域生命】 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 分組討論： ●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。	
--	--	--	--	--	--	---	---	--

					水和衛生設施工程，如：自來水管線汰換、污水下水道設施，逕流分擔與出流管制措施、回收水再利用等。 4.能夠減少自己的水足跡，在日常生活中節約用水，規劃、實施、評估和推廣促進改善水質及加強用水安全的活動，如：與水和衛生設施有關的活動和計畫（包括收水、海水淡化、用水效率、廢水的處理、回收和再利用技術，以及水資源綜合管理），能夠評估並參與和影響與在地、國內和跨國企業的水污染管理策略有關的決策，與地方政府合作，促進地方水資源管理。 【陸域生命】 1.認識在地和全球生態系統，識別在地動植物並了解生	【模擬植物的水土保持能力】 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		
--	--	--	--	--	---	--	--	--

						物多樣性措施與面臨的危機，包含生存環境喪失、過度開發和入侵種，理解在地生物多樣性與威脅物種的關聯。 2.強調土壤為一切糧食生產的基礎，以及阻止土壤侵蝕或進行整治的重要性。 3.透過走訪校園，觀察及認識校園生態。(如：草皮、灌木、喬木、昆蟲、鳥類等動植物)。 【模擬植物的水土保持能力】 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。 【議題融入與延伸學習】 1.強調跨領域學習，將環境教育、戶外教育與能源教育結合，培養學生的綜合素養。 2.鼓勵學生參與實			
--	--	--	--	--	---	--	--	--

						際行動（如淨灘或植樹），將永續發展理念內化為日常行為。 3.延伸學習：學生可參與社區或校內環境改善計畫，推廣節能減碳與資源管理的實踐。			
第二十週	跨科主題 環境的永續發展	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 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	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	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。	【水下生命】 1.能了解目標14的內容。 2.能知道人類活動會改變環境，也可能影響其他生物的生存。 3.能知道廢棄物對環境的影響，環境的承載能力與處理方法。 4.讓學生了解海洋垃圾對於地球的危害。 5.了解當前清理海洋垃圾的方法以及臺灣海洋廢棄物治理行動方案。 6.讓學生透過	【水下生命】 1.引導學生關注全球性議題，從海洋已累積的各種廢棄物對其所造成的影響，體悟環境的承載能力並積極討論出可實踐於生活中的處理方法。 2.與學生討論現在海洋面臨的污染以及問題，並且討論是否有到海邊撿垃圾的經驗以及心得。 3.播放影片，了解荷蘭青年斯拉特清理海洋的構想及執行過程。 參考影片：海洋吸塵器首次從太平洋垃圾帶回收垃圾	【水下生命】 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分組討論： ●進行分組討論時能踴躍發言，參與度高。	【海洋教育】 海 J14 探討海洋生物與生態環境之關聯。 海 J18 探討人類活動對海洋生態的影響。 海 J19 了解海洋資源之有限性，保護海洋環境。 【戶外教育】 戶 J1 善用教室外、	

		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。 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。	據。 pc-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	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。	創意想想還有哪些方法可以解決海洋垃圾問題。 7.理解基本海洋生態、生態系統，瞭解海洋系統所面臨的威脅，如：污染和過度捕撈，認知海洋生態系統的相對脆弱性，包括珊瑚礁和水域缺氧死亡區，及海洋對減緩氣候變遷作用。 8.能夠認識海洋生態，氣候變遷與海洋之間的關係與影響，具備海洋自然科學的基礎知識及瞭解海洋科技發展。 9.了解海洋暖化及酸化的簡易機制。	20191014 公視早安新聞 https://www.youtube.com/watch?v=tPvJowjvc8s 4.討論影片中的內容，並了解目前臺灣海洋廢棄物治理行動方案的內容。參考資源：海洋廢棄物治理平台 https://www.oca.gov.tw/ch/home.jsp?id=129&parentpath=0,4,127 5.分組上網查找資料並想一想還有什麼方法可以解決海洋問題。 6.探討海洋污染物的影響，如：塑膠、微型塑膠、污水、海洋酸化、海岸污染、棲地破壞、全球暖化、石油污染、富營養物質和化學品。 7.關心《全球塑膠公約》(Global Plastics Treaty)的議程及內容，理解	●能對小組工作有所貢獻，與組員一起完成小組任務。 【永續海洋食堂】 1.觀察 2.口頭回答 ●能說出餐點中出現的海鮮的名字。 ●能說出這些海鮮的特性、在海鮮指南中的燈號及其面臨的問題等。 3.書面報告 【氣候行動】 1.觀察 2.口頭回答 ●能說出人	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。	
--	--	--	---	---	--	--	--	--	--

		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。 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。 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	核並提出可能的改善方案。 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。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技		【永續海洋食堂】 1.能了解臺灣常見的海鮮以及選購原則。 2.了解每一次消費，都是對生活是否能永續的選擇。 【氣候行動】 1.能了解目標13的內容。 2.能了解生物多樣性的層次與重要性。 3.能體認生物多樣性對生態平衡與人類生活的重要，進而培養尊重自然界的各種生命的態度。 【模擬溫室效應】 1.能正確使用及操作相關的實驗器材，完成活動步驟。 2.能了解植物對溫室效應的	對臺灣的衝擊。 參考資源：《全球塑膠公約》是什麼？2024年底出爐，對臺灣衝擊多大？ https://esg.gvm.com.tw/article/51721 8.了解巴拉告的結構及原理，並可學習相關辭彙。 參考資源：生態永續！馬太鞍代代相傳巴拉告環保捕魚法 https://www.ipcf.org.tw/%3B/News/Detail?newsId=23041020441105872 9.了解全球暖化可能導致海洋暖化及海洋酸化的現象，以及進一步可能對海洋生物如魚、貝、蝦、蟹類及珊瑚帶來的影響。 參考資源：海洋酸化是什麼？跟全球暖化有什麼關係？3大重點一次搞懂 https://www.greenp	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 ●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		
--	--	--	---	--	---	--	--	--	--

		與問題解決的能力。	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。 ah-IV-2 應		重要性。 3.能意識濫砍植物可能造成的後果，進而建立正確的保護山林觀念。	eace.org/taiwan/update/35204/%E6%B5%B7%E6%B4%8B%E9%85%B8%E5%8C%96%E6%98%AF%E4%BB%80%E9%BA%BC%EF%BC%9F%E8%B7%9F%E5%85%A8%E7%90%83%E6%9A%96%E5%8C%96%E6%9C%89%E4%BB%80%E9%BA%BC%E9%97%9C%E4%BF%82%EF%BC%9F3%E5%A4%A7%E9%87%8D%E9%BB%9E/ 參考影片：2 07 07 海水酸化實驗 https://www.youtube.com/watch?v=5QdCUGKPt4k 【永續海洋食堂】 1.本單元可配合課文5-2，了解資源若過度使用會產生什麼結果。 2.能夠辨識、評估			
--	--	-----------	---	--	---	--	--	--	--

			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。		和購買永續捕撈的海洋生物，例如：獲得生態標籤認證的產品，支持永續的魚類和海鮮水產。思考自身飲食習慣，從自己落實行動。 3.思考人類活動對海洋產生的影響（生物量減少、酸化、污染等）以及潔淨健康海洋的價值。反思自身的膳食需求，並考量飲食習慣是否以不永續的方式使用了有限的海產食物資源，並能具體說明支持永續漁業相關作法。 【氣候行動】 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。可用分組討論的方式，由各組針對不同的主題進行資料蒐集及報告。 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。 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。 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。 【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。 【議題融入與延伸學習】 品德教育： 探討如何從日常生活中養成良好的環保習慣，例如減少塑膠使用、節水節電、愛護動植物等。 戶外教育： 安排校外教學，如國家公園或海洋保護區的參訪，並結合導覽及學習單活動。訓練學生運用觀察、描述、測量與紀錄技術，將所學應用於實地研究。 海洋教育： 探討「永續漁業」的概念及其在日常選擇中的應用，如購買有MSC或			
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

						ASC標籤的產品。			
第二十一週	跨科主題 環境的永續發展 (第三次段考)	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 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	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。 pc-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	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	【水下生命】 1.能了解目標14的內容。 2.能知道人類活動會改變環境，也可能影響其他生物的生存。 3.能知道廢棄物對環境的影響，環境的承載能力與處理方法。 4.讓學生了解海洋垃圾對於地球的危害。 5.了解當前清理海洋垃圾的方法以及臺灣海洋廢棄物治理行動方案。 6.讓學生透過創意想想還有哪些方法可以解決海洋垃圾問題。 7.理解基本海洋生態、生態系統，瞭解海洋系統所面臨	【水下生命】 1.引導學生關注全球性議題，從海洋已累積的各種廢棄物對其所造成的影響，體悟環境的承載能力並積極討論出可實踐於生活中的處理方法。 2.與學生討論現在海洋面臨的污染以及問題，並且討論是否有到海邊撿垃圾的經驗以及心得。 3.播放影片，了解荷蘭青年斯拉特清理海洋的構想及執行過程。 參考影片：海洋吸塵器首次從太平洋垃圾帶回收垃圾 20191014 公視早安新聞 https://www.youtube.com/watch?v=tPvJowjvc8s 4.討論影片中的內容，並了解目前臺灣海洋廢棄物治理	【水下生命】 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分組討論： ●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。 【永續海	【海洋教育】 海 J14 探討海洋生物與生態環境之關聯。 海 J18 探討人類活動對海洋生態的影響。 海 J19 了解海洋資源之有限性，保護海洋環境。 【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、	

		核，提出問題可能的解決方案。 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。 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	資源。能進行客觀的測量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。 pc-IV-2 能利用口語、影像(如攝影、錄影)、文字與圖	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。	的威脅，如：污染和過度捕撈，認知海洋生態系統的相對脆弱性，包括珊瑚礁和水域缺氧死亡區，及海洋對減緩氣候變遷作用。 8.能夠認識海洋生態，氣候變遷與海洋之間的關係與影響，具備海洋自然科學的基礎知識及瞭解海洋科技發展。 9.了解海洋暖化及酸化的簡易機制。 【永續海洋食堂】 1.能了解臺灣常見的海鮮以及選購原則。 2.了解每一次消費，都是對生活是否能永	行動方案的內容。 參考資源：海洋廢棄物治理平台 https://www.oca.gov.tw/ch/home.jsp?id=129&parentpath=0,4,127 5.分組上網查找資料並想一想還有什麼方法可以解決海洋問題。 6.探討海洋污染物的影響，如：塑膠、微型塑膠、污水、海洋酸化、海岸污染、棲地破壞、全球暖化、石油污染、富營養物質和化學品。 7.關心《全球塑膠公約》(Global Plastics Treaty)的議程及內容，理解對臺灣的衝擊。 參考資源：《全球塑膠公約》是什麼？2024年底出爐，對臺灣衝擊多大？ https://esg.gvm.com.tw/article/51721	洋食堂】 1.觀察 2.口頭回答 ●能說出餐點中出現的海鮮的名字。 ●能說出這些海鮮的特性、在海鮮指南中的燈號及其面臨的問題等。 3.書面報告 【氣候行動】 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	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。	
--	--	---	--	---	--	---	---	---	--

		自然與生命之美。 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。 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。	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。 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。	續的選擇。 【氣候行動】 1.能了解目標13的內容。 2.能了解生物多樣性的層次與重要性。 3.能體認生物多樣性對生態平衡與人類生活的重要，進而培養尊重自然界各種生命的態度。 【模擬溫室效應】 1.能正確使用及操作相關的實驗器材，完成活動步驟。 2.能了解植物對溫室效應的重要性。 3.能意識濫砍植物可能造成的後果，進而建立正確的保護山林觀念。	8.了解巴拉告的結構及原理，並可學習相關辭彙。 參考資源：生態永續！馬太鞍代代相傳巴拉告環保捕魚法 https://www.ipcf.org.tw/%3B/News/Detail?newsId=23041020441105872 9.了解全球暖化可能導致海洋暖化及海洋酸化的現象，以及進一步可能對海洋生物如魚、貝、蝦、蟹類及珊瑚帶來的影響。 參考資源：海洋酸化是什麼？跟全球暖化有什麼關係？3大重點一次搞懂 https://www.greenpeace.org/taiwan/update/35204/%E6%B5%B7%E6%B4%8B%E9%85%B8%E5%8C%96%E6%98%AF%E4%BB%80%E9%BA%BC%EF%BC%9F%	有關。 【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		
--	--	--	--	---	--	--	--	--

			ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己的想法，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		E8%B7%9F%E5%85%A8%E7%90%83%E6%9A%96%E5%8C%96%E6%9C%89%E4%BB%80%E9%BA%BC%E9%97%9C%E4%BF%82%EF%BC%9F3%E5%A4%A7%E9%87%8D%E9%BB%9E/ 參考影片：2 07 07 海水酸化實驗 https://www.youtube.com/watch?v=5QdCUGKP4k 【永續海洋食堂】 1.本單元可配合課文5-2，了解資源若過度使用會產生什麼結果。 2.能夠辨識、評估和購買永續捕撈的海洋生物，例如：獲得生態標籤認證的產品，支持永續的魚類和海鮮水產。思考自身飲食習慣，從自己落實行動。			
--	--	--	---	--	--	--	--	--

			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。			3.思考人類活動對海洋產生的影響（生物量減少、酸化、污染等）以及潔淨健康海洋的價值。反思自身的膳食需求，並考量飲食習慣是否以不永續的方式使用了有限的海產食物資源，並能具體說明支持永續漁業相關作法。 【氣候行動】 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。可用分組討論的方式，由各組針對不同的主題進行資料蒐集及報告。			
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

						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。 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。 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。 【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。 【議題融入與延伸學習】 品德教育：			
--	--	--	--	--	---	--	--	--

						探討如何從日常生活中養成良好的環保習慣，例如減少塑膠使用、節水節電、愛護動植物等。 戶外教育： 安排校外教學，如國家公園或海洋保護區的參訪，並結合導覽及學習單活動。訓練學生運用觀察、描述、測量與紀錄技術，將所學應用於實地研究。 海洋教育： 探討「永續漁業」的概念及其在日常選擇中的應用，如購買有MSC或ASC標籤的產品。			
--	--	--	--	--	--	---	--	--	--

註 1：請分別列出七、八、九年級第一學期及第二學期八個學習領域（語文、數學、自然科學、綜合、藝術、健體、社會及科技等領域）之教學計畫表。

註 2：議題融入部份，請填入法定議題及課綱議題。