

貳、各年級各領域/科目課程計畫(部定課程)

113 學年度嘉義縣鹿草國民中學七年級第一二學期自然科學領域自然科

教學計畫表 設計者：黃詩雯 (表十一之一)

一、教材版本：翰林版第一、二冊 二、本領域每週學習節數：3 節

三、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 多姿多彩的世界、1-2 探究自然的科學方法	自-J-A1 能應用科學知識與態度於日常生活中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己的觀察自然現象及實驗數據，提出問題的解決方案。 自-J-A3 具備從日常生活經	ti-IV-1 能依據已知的自然科學概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用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	Bd-IV-1 生態系中的能量來源是太陽，能量會經由食物鏈在生物間流動。 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	【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及生物圈的定義。 4. 探討生物具有不同的外	【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	【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. 實作評量	【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，認識動物需求，並關切動物福利。 環 J14 了解能量流動及物質	

		<p>驗中找出問題，規劃自然科學探究活動。-J-B1 能分析、歸納、製作、表、圖、數據、方法、整理、科學數據、並利用、語、影、像、文字、圖、案、或、科學、數、式、等、模型、表達、過程、之、發現、與、價值、和、限制。-J-B3 能透過欣賞山川、地</p>	<p>方法得到新的模型、成品或結果。po-IV-1 能從學習日常活動、經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路中，進行各種的計畫、觀察、進而能辨別適合科學探究或適合科學方決的問題（或假說），並能依據觀察、資料</p>	<p>態系的穩定。Gc-IV-3 人的體表和體內有許多微生物對人體有些則有害。INc-IV-6 從個體到生物圈是生命尺度的科學史，上發現、同背群中的以性別、於其貢獻的</p>	<p>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. 科學家介紹巴斯德生平及生源地論，進而討論即便是學說，也可能被修正或推翻。</p>	<p>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各種現象著手，引導學生</p>	<p>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。 【生涯規劃教育】 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 【閱讀素養教育】 閱 J3 理解學科內的重要詞彙，並懂得運用該詞彙進行溝通。</p>	
--	--	--	--	---	--	---	--	--

		<p>雨露、河海、大洋、日月星辰，自然之美。自-J-C1 自從習動然環境公議生命。自-J-C3 透過環境題，全環差互並能自我認同為民的價觀。</p>	<p>讀、思、考、討、論、等、提、出、適、宜、之、問、題。</p> <p>pa-IV-2 能運用科學原理、思考智學能、數學方法形成解釋、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其他的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。</p>			<p>進行符合邏輯的思考方式。</p> <p>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，日常生活中也會應用科學方法解決問題。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>			
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

		<p>或數據，並利用口語、影像、文字、圖案或科學數詞、公式等模型表達過程與價值和限制。</p> <p>-J-B2 能操作適合階段設備與資源，並從學習、活動、經驗、自然環境、網路及媒體中，培養與資訊程度</p>	<p>pe-IV-2 能正確安適階段物品、儀器、設備。能客觀或測量實錄。</p> <p>ai-IV-1 動手實作或驗證自己的想法，而就感。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，發現科學的樂趣。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識，探索各種方法，解釋</p>		物。	機。		<p>能力與興趣。【閱讀素養】理解科學內涵，並懂得運用與進行溝通。</p>	
--	--	--	--	--	----	----	--	---------------------------------------	--

		進行各種的計畫，以助觀察，獲得有助於問題的資訊。自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕、共同參與、共同執行、共同發掘相關知識與解決的能力。	自然現象的發生，建立科學的信心。an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，因科學研究的背景而有所變化。						
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、態度與方法於日常生活中。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	tm-IV-1 能從實驗過程中理解較複雜的自然模型，並能評估不同的優點和限制，能應用在後續的科學生活。	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	1. 能說出細胞的發現者與其細胞的概念。 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	【2-1】 1. 引導學生自主學習一藉由科學閱讀，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。	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。	【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J2 重視群體規範與榮譽。 【生命教育】 生 J1 思考生活、學校與社	

		<p>據，學習或團體探索證據、多元觀點、問題對方法或數據的抱持懷疑的態度或檢出能自能-J-B1分析、製表、圖用數學等整科或並語、影像與繪物名詞</p>	<p>pe-IV-2 能正確安適合學習階段之儀器、器材、設備、資源。能進行客觀的測量或實記。pc-IV-1 能理解過程和結果(或簡化科學報告)且具合理的意見或並題方法、發現、情形、核</p>	<p>位。Fc-IV-2 組成生物體層細胞、類、質等組成。Mb-IV-2 科學史重要過程以及性、於其</p>	<p>的構造與生理的基本單位。4. 學會使用複式顯微鏡觀察植物細胞。5. 能從實驗中了解動物細胞的基本構造。</p>	<p>3. 認識粒線體、葉綠體與液胞等細胞器的構造與功能。</p>	<p>的公共題與養性的素【生涯規劃】J3 覺的與興趣。【閱讀素】J2 發文的分析、深究的力、讀的正性。J3 理知內的重詞、意、懂得運用與他進行【戶外教</p>	
--	--	---	---	--	--	-----------------------------------	---	--

		<p>學公式、模型等，表達過程之發現與價值和限制。</p> <p>-J-B2 自能操作適合階段設備與源，學習活動、經驗、技術、自然環境、網路及媒體中，培養與資訊進行各種的觀察，有助於問題的資訊。</p>	<p>提出可能改善的方案。</p> <p>ai-IV-3 透過所學科學知識和科學的各種方法，解釋現象，建立學習的信心。</p> <p>an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法，是否具有社會共同標準。</p>						<p>戶 J5 在活動中，養成與團隊合作的良好態度。</p>	
--	--	---	---	--	--	--	--	--	--------------------------------	--

<p>第四週</p>	<p>第 2 章 生物體的 組成 2-2 細胞 的構造</p>	<p>自-J-A2 能將所習 得的科學 知識，連 結到自己的 觀察自然 現象及實 驗數據， 學習或團 隊探索證 據、回應 多元觀點 ，並能對 問題、資 訊或數據 的可信性 抱持合理 的懷疑態 度或進行 檢核，提 出問題解 決方案。</p>	<p>tr-IV-1 能將所習 得的知識 正確地連 結到所觀 察到的自 然現象及 實驗數據 ，並推論 出其中關 聯，進而 運用知識 來解釋自 己論點正 確性。 pa-IV-1 能分析歸 納、製作 圖表、使 用資訊等 方法，整 理數據或 資訊。 ah-IV-1 對於有關 科學的報 導，甚至 權威的解 釋（如報 章雜誌的</p>	<p>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 組成生物 體的基本 單位是細 胞，而細 胞則由糖 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。</p>	<p>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 細胞的基 本構造和 功能。 4. 能比較 動物、植 物細胞的 異同。</p>	<p>【實驗 2-1】 1. 學習製 作動物、 植物細胞 的玻片。 2. 學習使 用染色劑 來對玻片 中的細胞 進行染色 。 3. 學習使 用光學複 式顯微鏡 觀察動物 、植物細 胞。 4. 學習記 錄、分析 、討論與 回答實驗 的結果與 問題。 5. 認識動 、植物細 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 。</p>	<p>1. 口頭詢 問與回 答。 2. 活動操 作與記 錄。 3. 學習成 就評量。</p>	<p>【能源教 育】J4 了 解各種能 量形式的 轉換。 【品德教 育】J1 溝 通與實際 和諧人際 關係。 【生命教 育】J1 思 考生活、 學校與社 區公共議 題，培養 與他人通 理性的素 養。 【生涯規 劃教育】 J3 覺察 自己的興 趣。 【閱讀素 養教育】 J3 理解 學科知 識內的重 要詞彙的</p>
------------	---	---	---	--	---	--	--	---

			<p>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 且可賴。</p> <p>an-IV-1 察覺到科 學的觀 察、測量 和方具有 正是社會 受到共 同建 構的標 準所 規範。</p>					<p>意涵，並 懂得如何 運用該詞 彙與他人 進行溝 通。</p>	
第五週	<p>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</p>	<p>自-J-A1 能應用科 學知識、 態度與 方法於日 常生活當 中。 自-J-A2 能將所習 得的科學 知識，連 結到自己的 觀察到的</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 然現象數 實據，並 推論其中 的關聯， 進而運用 習得的知</p>	<p>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</p>	<p>【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。</p> <p>【2-4】 1. 能比較</p>	<p>【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</p>	<p>1. 口頭詢 問與回 答。 2. 活動操 作與記 錄。 3. 學習成 就評量。</p>	<p>【品德教 育】 品 J1 溝 通合作與 和諧人際 關係。 【生命教 育】 生 J1 思 考生活、 學校與社 區的公共 議題，培</p>	

		<p>自然現象及實驗數據，自我探索證據多元觀點，並能對問題、方法或數據的可信度或進行提問，能解決問題。</p> <p>自-J-A3 具備生活經驗中找出問題，根據題源，善用週遭的器材、設備，</p>	<p>識來解釋自己論點的正確性。</p> <p>po-IV-1 能從學習日常活動、科技運用、自然環境、網路中，進行各種的觀察，進而能察覺問題。</p> <p>pc-IV-2 能利用口語、影像、文字、圖文、繪圖、或實物、科學名詞、公式、模型之過程，並需要能描述主要過程和可能</p>	<p>胞則由醣類、蛋白質及脂質所組成，這些更小的粒子所組成。</p> <p>INC-IV-5 原子與分子是組成世界物質的尺度。</p>	<p>單細胞生物與多細胞生物的異同。</p> <p>2. 能列舉數種單細胞生物。</p> <p>3. 能理解、歸納與說出動植物的組成層次，並能舉例說明。</p>	<p>用的例子。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 總結活動 針對本課程內容學習的知識加以評量，並對同學該次評量的部分予以加強。 <p>【2-4】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 引起活動 1. 請學生說出人體中那些器官？ 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。 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，並對同學該次評量的部分予以加強。 		<p>養與他人溝通的素養。【生涯規劃教育】J3 能觀察自己的興趣。</p> <p>【閱讀素養教育】J2 能發展跨文本的比對、分析、深究的能力，以判讀文本的正確性。</p> <p>閱 J3 理解學科內的重詞彙的意涵，並懂得運用該詞進行溝通。</p>	
--	--	--	--	---	--	--	--	---	--

		<p>自然科學探究活動。-J-B1 能分析、歸納、製作圖表、運用數學方法整理科學數據並利用口語、影像、文字、圖畫或科學名詞、公式等模型表達之過程與發現、價值和限制。</p>	<p>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的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學的信心。ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學方法，幫助自己做出最佳的決定。</p>						
第六週	<p>跨科主題-尺度 微觀與巨觀 尺度與單</p>	<p>自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己</p>	<p>ti-IV-1 能依據已知的科學知識概念，經</p>	<p>INc-IV-1 宇宙間的事、物的「規模」可以分為</p>	<p>了解微觀與巨觀差異</p>	<p>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</p>	<p>1. 口頭詢問與回答。 2. 活動操作的能</p>	<p>【環境教育】 環 J1 了解生物多樣性及環</p>	

	位	<p>觀察到的現象數據學習團證應多元觀點、問題、方法或數據的可靠性或進行提問的解決案。J-B2 能操作適當的設備，並從日常活動、自然環境、網路及媒體中，</p>	<p>由自我或團體討論，使用適當的方法，其結果可能產生異議；嘗試下新的方法或結果。tr-IV-1 能將正確的觀察到自然實驗數據，並推論出關聯的知識。</p>	<p>「微觀」和「巨觀」尺度。INc-IV-2 對應不同的尺度，有「單位」(以長度為單位)，尺(以長度為單位)的尺。INc-IV-3 測量時適當的尺度(單位)。INc-IV-4 不同物體的「尺度」關係可以用「比例」來呈現。INc-IV-5 原子與分子是組成世界</p>		<p>離單位。 4. 認識光年。 5. 學會使用適合的距離單位來表示兩星體間的距離。</p>	力。	<p>境承載力的重要性。 【品德教育】J1 溝通與和諧的關係。J2 重視群體榮譽。 【生命教育】J1 思考、生活、學校的公共議題，與他人溝通的素養。【生涯規劃教育】J3 覺察自己的能力與興趣。 【閱讀素養教育】J2 發文的比對、</p>	
--	---	--	--	--	--	--	----	--	--

		<p>養相關倫 與分辦 資訊之可 信程度及 進行各種 計畫的以 有觀察助 獲得有和 於探究決 問題解的 資訊。-J-B3 透過欣賞 山川大雲 地、風雲 雨、露、河 海、洋、 日月星 辰，體驗 自然之美。 -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 掘科學問 題解決的 能力。</p>	<p>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 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。 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 計畫的進 行觀察， 而能察覺 問題。 po-IV-2 能辨別適 合科學探</p>	<p>與物質世 界的微觀 尺度。 InC-IV-6 從個體到 生物圈是 組成的巨 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 算得到密 度、體積 等物理量。 Ea-IV-2 以適當的 尺度測量 或推估物 理量，例 如：奈米 到光年、 毫克到公 噸、毫公 到立方公 尺等。 Fc-IV-2</p>					<p>分析、深 究的能判 力，以知 讀文的正 識的正確 性。J3 理解科知 識內的重 要詞彙， 並懂得如 何運用該 詞與他人 進行溝 通。</p>	
--	--	--	---	--	--	--	--	--	---	--

			究或適合方以科學式尋求解決的考等思論出題。	組成的生物體層細胞類質分子成分更子所組成。					
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，連到自己的觀察自然現象及實驗數據，學習或團體探索多元觀點、問題、方法、資訊的可信性，能合理的懷疑態度或進行	tr-IV-1能將所習得的知識連結到自然現象及實驗數據，並推論出其中，進而運用知識來解釋自己的正確性。po-IV-1能從學習日常經驗	INc-IV-1宇宙間的「規模」可分為「微觀」和「巨觀」尺度。INc-IV-2對應不同的尺度，有「單位」，尺度的大小可以用科學記號來表達。INc-IV-3測量時要	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。	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力。	【環境教育】J1 了解生物多樣性及環境承載力的重要性。 【品德教育】J1 溝通與合作關係。 J2 重視群體規範與榮譽。 【生命教育】J1 思	

		<p>檢核，提出問題的方案。自能操作適合階段設備，學習活動、經驗、技自然環境、網路及媒體中，進行各種的觀察，而問題。pa-IV-1 能分析、圖表、數學、資訊或數據。pc-IV-1 能理解過程和結果（或科學報告）且具有疑或意見。並能對方法、</p>	<p>科技運自然環境、網路及媒體中，進行各種的觀察，而問題。pa-IV-1 能分析、圖表、數學、資訊或數據。pc-IV-1 能理解過程和結果（或科學報告）且具有疑或意見。並能對方法、</p>	<p>選擇適當的尺度（單位）。INc-IV-4 不同的「間度」可以用「比例」的方式來呈現。INc-IV-5 原子與分子是組成世界物質的觀度。INc-IV-6 從個體到是巨觀尺度的測量，例如：奈米、公升、噸、</p>			<p>生活、學校、公共題與他養性素【生涯教育】J3 劃涯察能趣。【素】J2 跨文的分析、深究的力，讀的正性。J3 學內的重詞彙，並懂得運用與他人溝通。</p>	
--	--	---	---	---	--	--	---	--

		海大洋、日月星辰、自然之美。自-J-C2 透過合作學習與溝通、共同參與、共同執行、共同發掘、共同解決問題的能力。	據及發現，彼此應進情形，核能改善。成就感。ai-IV-3 透過科學知識和科學探究方法解釋自然現象。	到立方公尺等。Fc-IV-2 組成的基本細胞，而由醣類、蛋白質及脂質所組成，這些分子的組成。			【戶外教育】J5 在活動中，養成與他人合作、互動的良好態度。	
第八週	第 3 章 生物體的營養 3-1 食物中的養分與能量	自-J-A1 能應用科學知識、態度與方法於日常生活中。自-J-A2 能將所習得的科學知識，連到自己的觀察及實驗數據，學習自我	tr-IV-1 能將所習得的知識連到觀察到的自然現象，並推論出其中關聯的進習得來的正確性。	Fc-IV-2 組成的基本細胞，而由醣類、蛋白質及脂質所組成，這些分子的組成。Mb-IV-2 科學史上重要發現	1. 了解生物必須靠營養維持生命。2. 能區分各種食物所含的營養成分。3. 明白醣類、蛋白質、脂質、養分等被釋放能量，供細胞活動所需。	【3-1】 1. 介紹食物中的營養成分，將三餐的食物作為例子，將食物歸類。2. 分析學生收集的食標，以認識成分或原料處，並從中歸納出營養成分。3. 分析學生收集的食標，以認識成分或原料處，並從中歸納出營養成分。4. 分析學生收集的食標，以認識成分或原料處，並從中歸納出營養成分。	觀察評量 1. 學生是否聽出問題。2. 發表意見時，口齒清晰。3. 學生能提出問題。4. 能正確回答問題。	【環境教育】J14 了解能量流及物質循環與生態系統的關係。【品德教育】J1 溝通與合作、和諧人際關係。J2 重視群體規

		<p>證據、回應多點，並能對問題、方法或數據的可信性抱持懷疑的態度或進行檢核，提出能解決的方案。</p> <p>-J-B2 自能操作適合的階段設備，並從學習、活動、經驗、網路、媒體中，培養與分辨資訊之程度，進行各種觀察，以</p>	<p>tm-IV-1 能從實驗過程作理解較複雜的模型，並能評估不同的優點和限制，能應用在後續生活。</p> <p>pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當的測試、預測活動的可能結果。或在教科書或說明下，能了解計畫，並能根據特性的</p>	<p>的過程，以及不同背景者的貢獻。</p>	<p>4. 知道維生素和礦物質等不量，卻能維持正常生理機能。</p> <p>5. 透過實驗，了解食物所含的養分。</p>	<p>3. 說明日常生活中大部分含有能量，並能說明食物所含的能量可由燃燒氧化釋熱計算得知。</p> <p>4. 總結生物體必須靠現有的營養，且各種營養均攝取。</p> <p>【實驗 3-1】</p> <p>1. 澱粉可用碘液檢驗，葡萄糖則可用本氏液檢驗。</p> <p>2. 高溫可加速本氏液和糖的反應，故以隔水加熱處理時，隨葡萄糖濃度由少至多，溶液的顏色會由淡藍色、黃色、橙色、紅色。</p> <p>3. 學生運用所學的檢驗方法，檢測生活中的食材是否含有澱粉或葡萄糖。</p> <p>4. 可進行蛋白質的測定做為延伸實驗。</p> <p>(1) 可溶於水的蛋白質，其水溶液遇熱即凝固。</p> <p>(2) 蛋白質遇濃硝酸呈黃色。</p> <p>(3) 蛋白質加過量的氨</p>		<p>範與榮譽。</p> <p>【安全教育】</p> <p>J1 理解安全教育的意義。</p> <p>J2 判斷常見的事務傷害。</p> <p>J3 了解日常生活的原由。</p> <p>J9 遵守環境設施的安全守則。</p> <p>【生涯規劃教育】</p> <p>J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p>【閱讀素養教育】</p> <p>J3 理解學科知識內的重要詞彙的</p>	
--	--	---	---	------------------------	--	--	--	--	--

		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 掘科學問 題解決的 能力。	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、技 術設備 與資源。 能客觀 進行觀 測或數 值測量 並詳 實記錄。			水呈橙色。		意涵，並 懂得如何 運用該詞 彙與他人 進行溝 通。	
第九週	第3章生 物體的營 養 3-2 酵素	自-J-A1 能應用科 學知識、 態度與 方法於日 常生活當 中。 自-J-A2 能將所學 的科學知 識，連 到自己的 觀察自然 現象及實 驗數據， 學習團 體探索證	tc-IV-1 能依據已 知的自然 科學概念 與自己蒐 集的科學 數據，抱 持合理的 態度，並 對他人或 自己的報 告提出看 法或解 釋。 tm-IV-1	Bc-IV-1 生物經由 酶的催化 進行新陳 代謝，並 以實驗探 討影響酵 素速率的 因素。 Mb-IV-2 科學史上 重要的發 現，以及 性別、族 群於其	1. 瞭解酵 素與人類 生活的關 係。 2. 酵素可 促進生物 體內外物 質的合成 或分解作 用。 3. 認識酵 素的成分 及性質。 4. 瞭解影 響酵素作 用的因素 ，如溫度、 酸鹼	【3-2】 1. 從數千 年前的歷 史中發現 ，酵素與 人類生活 息息相關 。2. 說明 酵素在生 物體中的 代謝作用 ，扮演極 重要的角 色，酵素 可加快物 質的合成 或分解的 速率。 3. 大部分的 酵素屬於 蛋白質， 其與受質 之間有不 同的消化 過程。 4. 舉例說 明酵素的 活動與溫 度、酸鹼 性等因素 的影響。	觀察評量 學生是 否仔細 聆聽並 能提出 問題。 2. 發 表意見 時，口 齒清晰 。量 1. 學生 能提出 問題。 2. 能 正確回 答問題。	【品德教 育】 J1 溝 通與 和諧 人際 關係。 J2 重 視群 體規 範與 榮譽。 【生涯規 劃教育】 J3 覺 察自 己的 能力 與興 趣。 【閱讀素 養教育】	

		<p>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，提出能解決的方案。</p> <p>自-J-B2能操作適合的階段設備與資源，學習活動、經驗、自然環境、網路及媒體中，培養與分辨資訊之可信度，進行各種</p>	<p>能從實驗過程、作論理解較複雜的模型，並能評估不同的優點和限制，能應用在後續的學習生活。</p> <p>pe-IV-1能辨明多個自變項、應變項並計劃適當的測試、預測的可能結果。或在教科書或說明下，探究的計畫，並能根據性質、資源</p>	<p>的貢獻。</p> <p>性。</p>	<p>【實驗 3-2】</p> <p>1. 因唾液中酶的反應時間較長，建議本實驗至少能反應 30 分鐘，故教師可指導學生先完成所有步驟，直至試管置於溫水中，後再說明原理。</p> <p>2. 蛋白質受熱會變性，酶的溫度範圍，當 25~55℃，隨溫度的上升，酶活性會增大；而超過 55℃ 時，酶會永久失去活性。</p> <p>3. 由本實驗引導學生思考酶是否一定在生物體內才能作用？</p>		<p>閱 J3 理解學科內的重點詞彙，並能運用該詞彙進行溝通。</p>	
--	--	--	---	-----------------------	--	--	-------------------------------------	--

		觀察，以獲得有助於問題解決的資訊。自-J-C2 透過合作學習與發展溝通、共同參與、共同執行及掘相關知識與解決的能力。	備、時等因(間)素，有可(規)具度(測)次(量)等)的探(究)活(動)。						
第十週	第 3 章 生物體的營養 3-3 植物如何製造養分	自-J-A1 能應用科學知識、態度與方法於日常生活中。 自-J-B2 能操作適當的學習階段設備與資源，並從學習、活動、經驗及科技運	ti-IV-1 能依據已知的自然科學概念，經由自我或團體的探討過程，使用適當的觀察方法，其結果可能產生差異；並	Bc-IV-3 植物利用葉綠體進行光合作用，將二氧化碳轉變成醣類養分，並釋放出氧氣；養分可供植物本身生長所需。 Bc-IV-4 日光、二氧化碳和	1. 瞭解綠色植物進行光合作用，以製造養分，最後利用或儲存。 2. 認識葉片的構造，瞭解綠色植物進行光合作用的主要器官。	【3-3】 1. 由實驗 3-3 說明光合作用需要光線，植物才能利用這些養分而最後式貯存在葉片中。 2. 以介紹科學史，說明科學家的實驗，引導學生分析判斷是否科學。 3. 介紹「葉片」的構造： (1)葉片的上、下面各	觀察評量 1. 是否具備觀察、思考、聽講、思考並回答老師的問題。 2. 是否認真聽講。 3. 能思考並回答老師的問題。 專題報告 1. 分組設計關於光的合作實驗並提	【環境教育】 環 J14 了解能量流及物質循環與生態系統的關係。 【能源教育】 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 【品德教育】	

		<p>自然環境及網路媒體中相關資訊進行各種的觀察，有助於問題的解決。自-J-C2 透過學習與溝通、共同執行及掘相關問題的能力。自-J-C3 透過環境的學習，了解全球具有</p>	<p>嘗試在指新下以考得新方的方法、型或結tm-IV-1能從實過程、作討論較雜的模型，並不同模的優點和限制，應後學能辨別適合科學或式尋求解的(或假說)，能依察、資</p>	<p>水等分素會影光合的進作的這些影的經由實。Mb-IV-2科重要的過以性、景、族者於其的貢獻。Ba-IV-2光合是轉學能將化能轉成熱能。</p>	<p>3. 瞭解光的基作用與原理。4. 光是生命進行能量轉換的重要用，且供生物用。</p>	<p>有一層表皮，細胞排列緊密。 a. 表皮細胞：不含葉綠體，呈透明無色。 b. 保衛細胞：兩兩成對，散生於上、下表皮間。 c. 氣孔：大小由保衛細胞調控，是水分蒸散和氣體出入的主要通道。 (2)角質層：有防止水分蒸散的功能。 (3)葉肉：細胞皆具有葉綠體，是葉片進行光合作用的主要部位。 4. 說明葉綠體的構造。 5. 解釋「光合作用」的意義：植物的葉綠體吸收太陽光，將水及二氧化碳合成葡萄糖的過程，稱為光合作用。 6. 光合作用與呼吸作用對於生命世界及無機環境間的能轉換、碳氧循環是極重要的，能認保護森林的重要性，最終實際的行動。</p> <p>【實驗 3-3】</p>	<p>出報告。2. 討論發的相關表議能說有光有用無養氣無代謝的能</p>	<p>品通和關品視範譽。【生涯規劃教育】J3 覺自己的興趣。【閱讀素養教育】J3 理解學科內的重詞彙，並懂得如何運用該詞進行溝通。</p>	
--	--	--	---	---	---	---	--------------------------------------	---	--

		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。	讀、思 考、討論 等，提出 探究之 問題。 ai-IV-3 透過所學 到科學科 知識和科 學探索的 各種方法 ，解釋象 原自然發 生，建立 科學學習 的信心。 an-IV-2 分辨科學 知識的持 久性和會 因科學研 究的時空 背景而所 變。			1. 使用鋁箔紙的目的 是為了隔絕光線，鋁 箔紙可以用黑紙或不 透光膠布代替。 2. 選擇適當種類的植 物是實驗成功的關 鍵，以澱粉為主要的 儲存成分，葉片較 佳，如地瓜葉、天竺 葵、朱槿、左手香或 繁星花等。 3. 因為葉片為綠色， 為了容易觀察其對 液反應的顏色變化， 故先以丙酮或酒精等 有機溶劑，將葉綠素 溶解出來。 4. 葉綠素溶解於有機 溶劑時，因高溫可以 加速其溶解速率，故 隔水加熱。			
第十一週	第3章生 物體的營 養 3-4人體 如何獲得 養分	自-J-A1 能應用科 學知識、 態度與 方法於 日常生活	tr-IV-1 能將所習 得的知識 正確的結 到所觀察 到的自	Db-IV-1 動物體 (以人體 為例)經 由攝食、 消化、吸	1. 了解人 體無法製 造養分， 須藉由攝 食以獲得 養分；可	【3-4】 1. 由光合 作用需 葉綠素 等條件 說明， 人體無 法製造 養分。 2. 人體 由攝食 所獲得 的大分 子養分 須經由	觀察評量 1. 是否具 備觀察、 思考的能 力。 2. 是否認	【環境教 育】 環 J14 了 解能量流 動及物質 循環與生	

		<p>中。-J-A2 習學連自己的象數學習團證應多元觀點、問題、方法或數據的抱懷疑態度檢出能方案。</p>	<p>現象及實驗數據的推論，並推其關聯，進而運用知識來解釋自己的正確性。po-IV-1 能從學習日常活動、經驗、科技、自然環境、網路及媒體進行各種的觀察，而能問題。ah-IV-2 應到科學科方法，幫助自己做出最佳。</p>	<p>收獲得所需養分。</p>	<p>以將大分子消化成小分子的養分。1. 認識人體的消化系統及消化器官的功能。2. 了解消化現象，有助於消化管內的高纖維食物助於蠕動的。</p>	<p>消化酵素分解成小分子。3. 人類攝取的消化系統利用消化酶的圖卡介紹及學生的消化系統。4. 利用模型、簡報或圖卡說明其功能。5. 利用模型及圖卡介紹人體消化系統的重要位置。6. 學生的消化系統。</p>	<p>真聽講。3. 對於老師的提問能正確回答。口頭評量表影內有帶容。2. 能說出人體的消化順序。3. 重新排列及消化腺的正確位置。4. 能說明蠕動使胃。</p>	<p>態系統的運作關係。【能源教育】J4 了能解各種形式的轉換。【生涯規劃教育】J3 覺察自己的能力與興趣。【閱讀素養教育】J3 理解學科內的重詞彙，並懂得如何運用該詞進行溝通。</p>	
--	--	---	---	-----------------	--	---	--	---	--

<p>第十二週</p>	<p>第4章 生物體的運輸作用 4-1 植物的運輸構造</p>	<p>自-J-A2 能將所學得的知識，連接到自己的觀察自然現象及實驗數據，或自我探索證據、回應多元觀點，並能對方法、資訊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-J-A3 具備日常生活中找出問題，並能根據問題特性、資源，善</p>	<p>tr-IV-1 能將所學得的知識連接到自己的觀察自然現象及實驗數據，並推論出其中，進而運用習得的知識來解釋自己的正確性。 po-IV-1 能從學習日及活動常經驗運用、自然環境、書刊及網路中，進行各種的觀察，而能察覺問題。 ai-IV-2 透過與同儕的</p>	<p>Db-IV-6 植物體、根、莖、葉、花、果實內的維管束，具有運輸功能。</p>	<p>1. 藉由觀察植物體內的水分輸送情形，了解維管束的組成。 2. 經由對樹木的剖面觀察，推知年輪形成的原因。</p>	<p>【4-1】 1. 課前可先準備一些較薄的植物葉片，讓同學實地觀察，摸一摸突起的光滑葉脈，或是光看葉脈的線條。 2. 進行課文說明與討論 (1) 介紹維管束的組成。以及兩種不同莖上維管束排列的差異。 (2) 講解年輪時，教師可在黑板上，仿生長的情形，畫數層大細胞，再畫數層小細胞，如此交替，就可體出生遠觀就可體會一層深層小細胞會有一層深色的環狀的感覺。 (3) 透過講解樹皮所包圍的構造，讓同學討論當樹木被環狀剝皮，為何會很快就死亡。</p>	<p>觀察 1. 討論時，是否發聲。 2. 發表意見時，是否清晰。 3. 在別人發言時，能否傾聽，尊重他人。 1. 能說出維管束的組成與木質部、韌皮部、木質部、木質部、木質部。 2. 能比較玉米莖與向日葵莖的維管束排列異同。 3. 能說出年輪的成因。</p>	<p>【品德教育】 J1 溝通與合作關係。 J2 重視群體規範與榮譽。 【生涯規劃教育】 J3 覺察自己的能力與興趣。 【閱讀素養教育】 J3 理解學科內的重點詞彙，並懂得如何運用該詞進行溝通。</p>
-------------	-------------------------------------	---	--	--	--	---	---	---

		<p>生活週遭的物品、器材、儀器設備、資源、自然科學探究活動。 -J-B1 分析、歸納、製作、表、圖、數學方法、整理、數據、並利用、影像、圖案、科學名詞、模型、表達之過程、發現、價值和限制。</p>	<p>論，分享科學的樂趣。 ah-IV-2 應用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>第十三週</p>	<p>第4章 生物體的運輸作用 4-2 植物體內物質的運輸</p>	<p>自-J-A1 能應用科學知識、態度與方法於日常生活中。 自-J-A3 具備從日常生活中找出問題，並根據問題特性、資源等，善用週遭的物品、器材儀器、設備，規劃自然科學活動。</p>	<p>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，分享科學的樂趣。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識，探索各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學的自信心。 pc-IV-1 能理解同學的探究過程和結果（或經過的科學報告），提</p>	<p>Db-IV-6 植物體、根、莖、葉、花、果實內的維管束，具有運輸功能。</p>	<p>1. 了解植物吸收水分與蒸散的過程，及其作用。 2. 藉由觀察植物的情形，了解植物運輸水分的作用。</p>	<p>【4-2】 1. 進行課文說明與討論 (1) 介紹根毛的構造，及其目的在增加吸收的表面積。 (2) 複習第三章學過的氣孔的長相，或請同學把氣孔畫出來，再說明蒸散作用。 (3) 討論以下問題：植物沒有心臟，水分或養分是如何運送到身體的各部位？分別介紹水分運輸的三個主要動力，根壓、毛細管作用。而韌皮部送養分（Source）的地方送至養分需求（Sink）的地方。在一個相連的韌皮部中，物質會由壓力大的養分供應處，送至壓力小的養分需求處。 【實驗4-1】 1. 實驗的地點最好是通風或有日照的地方，這樣觀察比較容易；如果當天的天氣不好，比較</p>	<p>觀察 1. 討論時是否發聲。 2. 發表意見時是否清晰。 3. 在別人發言時，是否能傾聽他人。口頭評量 1. 能說出維管束與木質部、韌皮部、木質部、木質部、木質部。 2. 能說出養分在植物體內運輸的方式。 3. 能說出蒸散作用與水的關係。</p>	<p>【生涯規劃教育】 J3 能觀察自己的興趣。 【閱讀素養教育】 J3 能理解學科內的重點詞彙，並懂得如何運用該詞彙進行溝通。</p>
-------------	---------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--

			<p>出合理而 且具根 據的疑 或意問 能對。問 並能對究 題、探證 方、法及發 據現，彼此 間的符應 情形，進 行檢核並 提能可 的改善方 案。</p> <p>po-IV-1 能從學 習、日 常活及 動、經 驗、科 技運 用、自 然書 環、境 刊及 網、路 媒、體 中， 進、行 各、種 計、畫 的、 觀、察 而、能 察、覺 問、題。</p> <p>tm-IV-1 能從實 驗、合 作、討 論、中 復、理 解。</p>			<p>陰溼，老師可以另外 準備電風扇，加速 室中空氣的流通， 有助於實驗的觀察。 2. 在進行切片時，如 果橫切與縱切都觀察 不到紅顏色的部分， 那就可能是紅色溶 液的濃度太淡，但若 只有縱切看不到，就 只有可能是沒有切 到維管束，可以建議 重新切片。</p>		
--	--	--	--	--	--	--	--	--

			雜的自然 界模， 能評估 不型的 的優點 和進 的限制 ，能應 用在 後科 續學 理或 生活。					
第十四週	第4章生 物體的運 輸作用 4-3人體 血液循環 的組成 (第二次 段考)	自-J-A1 能應用科 學知識、 方法與態 度於日常 生活中。 自-J-C3 透過環境 相關議題 ，能了解 全球自然 環境具有 差異性， 並能發展 自我文化 認同與身 為地球公 民的價值 觀。	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 出其中關 聯，進而 運用知識 來解釋論 點的正 確性。 pe-IV-1 能辨明多 個自變 項、應變 項並計劃 適當的測	Db-IV-2 動物體 (以人體 為例)的 循環系統 能將體內 物質運輸 至各細胞 ，並進行 物質交換 ，經由心 跳、心音 與脈搏了 解循環系 統的運作 情形。	1. 了解循 環系統與 心跳和脈 搏的關係。 2. 學習人 體血液循 環的組成 與功能。	【4-3】 1. 教師在上 課前，可 以先讓學 生摸摸自 己心跳的 位置，進 而討論心 臟跳動的 目的，以 帶入血液 循環的概 念。 2. 隨後， 可以讓同 學觀察自 己的手或 腳等身體 各部位， 看是否可 以看到血 管，並藉 此討論血 管特性， 以及看到 的是什麼 血管。 3. 進行課 文說明與 討論 (1)說明心 臟與血管 的位置與 構造。 (2)藉由顯 微鏡的圖 片，介紹 人體的血 液組成， 包含血漿 、血球、 紅血球、 白血球、 血小板等。	觀察 1. 討論時 是否發言 踴躍。 2. 發表意 見時是否 條理清 晰。 3. 在別人 發言時， 是否能夠 傾聽，尊 重他人。 口頭評量 1. 能區分 閉鎖式與 開放式循 環系統的 差異。 2. 能說出 血液的組 成。 3. 能區分	【性別平 等教育】 性J4 認 識身體自 主權相關 議題，維 護自己與 他人的身 體自主權。 【人權教 育】 人J8 了 解人身自 由權，並 具有自我 保護的知 能。 【品德教 育】 品J1 溝 通合作與 和諧人際 關係。

			<p>預測活動可能結果。或在教科書或說明書或說下解計畫而能根據性、(如備、時等)素具有(測量等)的探究活動。pa-IV-1能分析、製圖、表、用數學法、資訊。ai-IV-2透過與同儕的討論，</p>			<p>【實驗 4-2】 1. 心臟位於胸腔中央偏左，聽診器置於胸前或背後該位置均可。以聽見心跳。 2. 尋找脈搏時，記得提醒同學最好用食指、中指與無名指併攏，以手腕內側，輕按大拇指處，來感受脈搏的跳動。記得不動脈跳動，以免被指內動脈跳動干擾。 3. 理論上，在一段時間內，心跳次數應為相同，但實際結果上，常會發現差異。老師可藉此機會提醒同學，實驗難免有誤差，但應該更照實記錄。 4. 一般人的心跳每分鐘大約是七十至七十七下，但以好動的二年級生而言，儘管靜坐下來，心跳可能超過一百下，均屬正常。</p>	<p>動脈、靜脈與微血管，三者之間的差異。</p>	<p>品視群與範譽。【生涯規劃教育】J3 覺自己的興趣。【閱讀素養教育】J3 理解內涵，並懂得運用與他人溝通。</p>	
--	--	--	--	--	--	--	---------------------------	---	--

			科學發現的樂趣。						
第十五週	第4章生物體的運輸作用 4-4人體的循環系統	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己的觀察自然現象及實驗數據，或自我探索證據、回應多元觀點、對問題、方法、資訊的可信性抱持懷疑態度或進行檢核，提出問題的方案。	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 能從學習日常活動、科技運用、自然環境、網路及媒體中，進行各種的觀察，進而能察覺問題。 ah-IV-1	Db-IV-2 動物（以人體為例）的循環系統能將體內物質運輸至各細胞處，並進行物質交換。並經由心跳、心音與脈搏的探測了解循環系統的運作情形。 Dc-IV-3 皮膚是人體的第一道防禦系統，能阻止外來細菌的侵入；而淋巴系統則可進一步產生免疫作用。 Mb-IV-2 科學史上	1. 透過對循環系統的討論與心跳和脈搏的測量，了解人體血液循環的途徑與功能。 2. 認識淋巴循環的組成與途徑。 3. 認識人體的防禦作用。	【4-4】 1. 進行課文說明與討論 (1)由各器官的串聯，以共同完成體內物質運輸。教師可在黑板上寫下循環途徑，利用本章摘要中的血液循環之文字描述，讓同學可以很快的了解血液流動的方向。 (2)藉由血液循環帶入淋巴循環，說明其在免疫作用中的重要性。 (3)針對國中生，人體的免疫作用可以稍微擬人化的方式，想像病菌要攻進人體的城堡，如此介紹第一、第二與第三道防線的意義。 (4)請同學回憶自己打過的疫苗種類，並討論為什麼疫苗有這麼多，以及施打疫苗的意義。	觀察 1. 討論時是否發聲。 2. 發表意見時是否條理清晰。 3. 在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 1. 能說出人體系統中，體循環的途徑。 2. 能說出人體系統有那些器官及其功能。	【生涯規劃教育】 J3 覺察自己的能力與興趣。 【閱讀素養教育】 J3 理解學科內的重詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。	

		<p>自-J-C1 從日常學 習中，主 動關心自 然環境公 共議題， 尊重生命。</p>	<p>對於有關於 科學報導， 甚至權威 的解釋（如 報章、雜誌 或書籍上的 解釋），能 抱持懷疑的 態度，評估 其證據是否 充分且可信 賴。 an-IV-1 察覺到科學 的觀測、量 測、方法和 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</p>	<p>重要發現， 過程不同， 以及性別、 族群、於其 中的貢獻。</p>						
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--

			究的時空背景而有所變化。					
第十六週	第5章生物體的協調作用 5-1 刺激與反應、 5-2 神經系統	自-J-A1 能應用科學知識、態度與方法於日常生活中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連貫到自己的觀察自然現象及實驗數據，自我探索證據、回應多元觀點、問題、方法、資訊的可信性、合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可	tr-IV-1 能將所習得的知識連貫到自己的觀察自然現象及實驗數據，並推論出其中進行的習得知識來解釋自己的正確性。 tc-IV-1 能依據已知的科學概念，對自己的科學數據，合理的懷疑態度，並對資訊的	Dc-IV-1 人體的神經系統能察覺環境的變動並產生反應。 Dc-IV-5 生物體能覺察環境變化、採取適當的反應以維持恆定，這些現象或變項的方	【5-1】 1. 說明刺激與反應在生物體的協調機制中所扮演的角色，並了解刺激與反應的關係。 2. 認識受器的基本構造與功能。 3. 認識動器及反應方式。 4. 科學家介紹巴夫洛斯基的發現，並說明有些反應可經由訓練而受到限制。 5. 探討感	【5-1】 1. 教師可預先製造一些特殊的情境，例如：教師今天特意的換一個髮型、穿一件紅色的衣服、口紅塗得特別紅等，引起學生的注意。 2. 等引起學生注意後，讓大家發表看法與感受，進而引出受器、動器與神經等概念。 3. 介紹受器與動器。另外設計不同的情境，如馬路旁、公園、餐廳裡等，讓學生討論：上述的情境中，有哪些不同的刺激？會由哪些部位接受到這些不同的刺激？有反應？有反應？ 5. 科學家介紹巴夫洛斯基的發現，並說明有些反應可經由訓練而受到限制。 5. 探討感	【5-1】 1. 觀察 2. 口頭詢問 【5-2】 1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 紙筆測驗 4. 實作評量 【實驗 5-1】 1. 觀察 2. 實作評量 3. 作業評量	【品德教育】 J1 溝通與和諧人際關係。 J2 重視群體規範與榮譽。 【安全教育】 J2 判斷常見的事故傷害。 J3 了解日常生活容易發生的原因。 【生涯規劃教育】 J3 覺察自己的能力與興趣。 【閱讀素養教育】 J3 理

		<p>能解決的方案。-J-A3 具備從日常生活中找出問題，並根據問題特性、資源等，善用週遭的物品、器材、儀器、設備、資源，規劃生活活動。-J-B1 能分析、歸納、製作、表、圖、用數學方法整理科學數據，並利用口語、影像、圖</p>	<p>報告，提出自己的看法或解釋。tm-IV-1 能從實驗過程、討論中理解較複雜的自然模型，並能評估不同的優點和限制，應用在後續生活。ai-IV-3 透過所學知識和科學方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學的信心。an-IV-1 察覺到科</p>	<p>的貢獻。</p>	<p>覺疲勞產生的原因。 【5-2】 1. 了解神經細胞內訊息傳遞的基本單位。 2. 了解並歸納神經系統的功能。 3. 分析及內導神經傳導的路徑。 4. 說明反應時間的意義。 5. 比較反作用與有意識的動作之間的差異。 6. 科學大探：探中定位細胞與功能。</p>	<p>並不會跳過訓練用的圓圈（非制約反應），但在訓練過程中，只要海豚順利跳過圓圈後，即會自動跳過去（制約反應）。 6. 讓學生思考為何在疲吃糖果再吃水；在吵雜的環境中待久，特別想安靜。待學生說出感覺疲勞產生的原因。 【5-2】 1. 介紹神經系統之前，讓學生發表看法，例如：被蚊子叮咬時，為何會有拍打動作發生？聽到打雷時，為何會有的受到驚嚇或搗耳朵的反應？人體內如何產生人連？進而帶出神經系統。 2. 說明神經傳導的路</p>		<p>解學科知重的內詞彙，並要意涵，如何懂得運用該詞人進行溝通。 【戶外教育】 J2 擴充對環境的理解，運用所學到生活當具備觀察、描述、測量的能力。</p>	
--	--	--	---	-------------	--	---	--	--	--

		<p>繪圖或實物、科學名詞、模型、公式等，表達探究過程、發現與價值和限制等。</p> <p>自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲、雨露、海洋、日月星辰，體驗自然之美。</p> <p>自-J-C2 透過合作學習、發展溝通、共同執行及掘關問題的能力。</p>	<p>學的觀察和方具有正當性，受到社會共同標準的規範。</p> <p>pa-IV-2 能運用科學原理、思考、數學等方法，從(所得的)數據，形成解釋、發現新知、因果關係、問題、發現問題、探究的結果和其他資訊的比較。</p>		<p>實驗 5-1</p> <p>1. 能測量距離，並計算出反應時間。</p>	<p>徑，並進行實驗 5-1。</p> <p>3. 進行小活動傳導接力賽：</p> <p>(1) 教師可依班上學生的數目，將同學分為 2 組或 3 組，並可將拍打肩膀的動作改為傳遞物品(如原子筆、鉛筆盒和梳子等)。</p> <p>(2) 此活動以趣味為主，不但可讓學生活動一下，而且可了解訊息的傳導不但可在個體內進行，在個體間亦可進行傳遞。此時如有未被編組的學生，可請其擔任裁判，以免傷及學生的自尊心。</p> <p>(3) 活動結果，不僅各組進行活動所花費的時間不同，即使同一組同學，在組員相同的情形之下重複進行活動，所花費的時間亦不會完全相等。</p> <p>4. 說明反射作用之前，可先讓學生討論日常生活中的哪些舉止行為需要思考的舉止行為屬於反射作用嗎？</p>			
--	--	---	--	--	---	--	--	--	--

			核，確認結果。 pc-IV-1 能理解同學探究過程和結果(或經過簡化過的科學報告)，提出合理且有根據的疑問或意見。並能對問題、探究方法、證據及發現，彼此應符合間情形，進行檢核並提出改善的方案。			用反射與非反射神經傳遞路徑的掛圖或影片，說明反射由大腦意識控制，在體內神經路徑的差異。說明反射作用對生物生存的意義。 【實驗 5-1】 1. 計算反應時間時，應先求出尺的平均距離，再以此平均距離對照參考表，不可先將每次的尺距離對照參考表查出反應時間後，再求 5 次的平均。 2. 參考同學們所算出的反應時間後，讓大家的討論：平日反應快的(或運動細胞佳的)同學，其計算出來的反應時間，是否也比較快？如果是，代表什麼意義？如果不是，可能的原因為何？			
第十七週	第 5 章生物體的協調作用 5-3 內分泌系統	自-J-A1 能應用科學知識、態度於日常	tr-IV-1 能將所習得的知識連接到所觀	Dc-IV-2 人體的內分泌系統能調節代謝作用，	1. 說明激素對生物體的作用與影響。 2. 了解內	【5-3】 1. 除了課文一開始的例子之外，還可另外舉一些情況讓同學思考，進而帶出內分泌	1. 觀察 2. 紙筆測驗	【性別平等教育】 性 J1 接納自我與尊重他人	

		<p>生活中。-J-C1 自日常學 從習中，主 動關心中，自 然環境相 關公議 題，尊 重生命。</p>	<p>察到自及 然現象數 實據，並推 論出其 論的關聯， 進而用知 習得來解 識自己釋 論點 的正確 性。 po-IV-1 能從學 習日 常活 動、經 驗及 科技 運 用、自 然書 路、 環境 刊及 網 媒中 進 行各 種 計 畫、 觀 察、 覺 察而 問 題。 ai-IV-2 透 過 同 儕 的 討 論， 分 享 現 在 的 學 科 樂 趣。 ai-IV-3 透 過 所 學</p>	<p>維持體內 恆定的 物質。 Dc-IV-4 人體會 藉統 由各 系統 的協 調， 使體 內所 含的 物質 能維 持在 一定 範圍 內。</p>	<p>分泌系統 的組成與 功能。 3. 歸納、 統整內 分泌系 統對生 物體調 節方 式。內 分泌系 統與神 經系 統的異 同。</p>	<p>系統的相 關探討， 例如：青 春期為 什麼喜 歡會 易長痘 疹？看 到心跳 會加 快？ 2. 說明 激 素時， 應讓 學生有 適量 的概 念，建 立先備 知 觀 念。 3. 介紹 內分 泌腺 的構 造功 能，重 點可 放在 生理 機能 的調 節。</p>		<p>的性傾 向、性 別與 性 質特 別認 同。 【生 涯規 劃教 育】 J3 覺 察自 己的 興 趣。 【閱 讀素 養教 育】 J3 理 解學 科知 識內 容的 要 意 涵， 並 如 何 運 用 與 他 人 進 行 溝 通。</p>	
--	--	--	---	---	--	--	--	---	--

			到知識和科學的科學知識、科學的各種方法、解釋自然現象的發生原因、建立科學的信心。						
第十八週	第5章生物體的協調作用5-4行為與感應	自-J-A1能應用科學知識、態度與方法於日常生活中。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、回應多元觀點，並能對方法、	tr-IV-1能將所習得的知識連結到自然現象的實驗數據，並推論出其中進行的觀察所得的正確性。ai-IV-3透過所學到的科學各種	Dc-IV-5生物體能覺察環境變化、採取適當的反應以維持環境穩定，這些現象或變項的探討。	1. 介紹動物的各種本能行為。 2. 說明動物的學習行為，並探討學習能力與神經系統的關係。 3. 探討植物產生向性及各種性的表現。 4. 了解觸發運動、捕蟲運動及睡眠運動的成因及實例。	【5-4】 1. 可介紹一些有趣的動物行為以引起學生的興趣，增進學習效果。 2. 說明動物行為的種類及例子。 3. 說明神經系統與行為的表現有密切的關係，一般而言，神經系統愈發達的動物，其學習能力愈強，可為。 4. 透過練習可以使行為的表現逐漸進步，所以勉勵學生不要怕挫折且把握黃金的學習階段。 5. 植物激素對動物而言較不易理解，故教學時不宜強調植物雖能	1. 觀察 2. 口頭評量	【環境教育】 環 J2 了解人與週遭動物的互動關係，認識動物需求，並關切動物福利。 環 J3 經由環境美學與自然環境倫理價值。 【生涯規劃教育】 涯 J3 覺察自己的能力與興	

		<p>訊或數據的可靠性或合理的懷疑態度或檢出問題的方案。</p>	<p>法，解釋現象原發生原因，建立科學的信心。 po-IV-1 能從學習日活動、常經驗、科技運用、自然環境、書刊及網路中，進行各種的觀察，而問題。 po-IV-2 能辨別適合科學探究或科學式解決的問題（或假說），並能觀察、蒐集資料、思</p>			<p>對環境的刺激產生反應，不要過度強調植物的種類及功能。 6. 以實體、圖片或影片說明植物的快速運動，並讓學生實際觀察，教師引導學生發現問題，教師再針對學生的問題作說明。</p>		<p>趣。 【閱讀素養教育】 解學科知識內的重詞彙，並懂得運用該詞進行溝通。</p>	
--	--	----------------------------------	---	--	--	---	--	--	--

			考、討論等，提出適宜探究之問題。					
第十九週	第 6 章生物體的恆定 6-1 呼吸與氣體的恆定	自-J-A1 能應用科學知識、態度與方法於日常生活中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連貫到自己的觀察自然現象及實驗數據，或團體探索、回應多元觀點，並能對問題、資料或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核問題。	tr-IV-1 能將所習得的知識連貫到觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中關聯，進而運用習得的知識來解釋自己的正確性。 pe-IV-1 能辨明多個自變項，並計劃適當的測試、預測可能的結果。或在教科書或說明	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。 Db-IV-3 動物體（以人體為例）藉由呼吸系統與外界交換氣體。 Dc-IV-4 人體會藉由各系統的協調，使體內所含的物質能以狀態維持在一個範圍內。	1. 了解恆定性的意義。 2. 認識恆定性的對生物的重要性。	【6-1】 1. 說明恆定性的意義。 2. 恆定性的對象包含甚多，例如課本中介紹的氣體、水分、血糖、體溫等需要維持恆定。 3. 介紹「呼吸」的概念。 4. 呼吸與呼吸作用常會混淆，對學生來說目的不同。呼吸是為了達成氣體交換的目的，氧氣及二氧化碳並無增加，只是換了地方而已；而呼吸作用則為產生能量以供細胞利用，化學反應後，氧氣會減少，二氧化碳則會增多。 5. 讓學生由不同生物的呼吸器官中，歸納出呼吸器官應具備的特點： (1) 面積大 (2) 微血管多 (3) 表面溼潤。	觀察 1. 討論時是否發聲。 2. 發表意見時是否清晰。 3. 在別人發言時，是否能夠傾聽，尊重他人。評量及二者的代後人類哪將排出？	【能源教育】 J4 了解各種形式的能量轉換。 【品德教育】 J1 溝通與和諧人際關係。 J2 重視團體規範與榮譽。 【生涯規劃教育】 J3 覺察自己的能力與興趣。 【閱讀素養教育】 J3 理解學科內的重點詞彙，並懂得如何

		<p>能解決的方案。-J-A3 具備從日常生活中找出問題，並根據問題特性、資源等，善用週遭的物品、器材、儀器、設備、資源，自行探究活動。</p> <p>-J-B1 能分析、歸納、製作、表、圖、用數學方法整理科學數據，並利用口語、影像、圖</p>	<p>下，能了解探究計畫，並根據問題特性、資源（如設備、時間等）等因素，具有可測量的探究活動。</p> <p>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材、儀器、設備、資源。能進行客觀的測量或實錄。</p> <p>ai-IV-1 動手解決問題或驗證自己的想法，</p>			<p>6. 呼吸運動是一種動態的過程，如能利用簡易製作的呼吸模型，讓學生親自動手的操作，能夠增加學生的學習興趣及效果。</p> <p>7. 呼吸速率的調節是由腦幹所負責。</p> <p>【實驗 6-1】</p> <p>一、植物的呼吸作用</p> <p>1. 為使實驗結果比較明顯，放入的綠豆量須充足，時間也須夠長，如果 3~10 分鐘後仍無法讓澄清石灰水變混濁，建議前一天可先放置。</p> <p>2. 橡皮塞鑽孔不易，而且不小心會弄破玻璃，建議這部份可由教師先行在軟木塞上鑽兩個大小適當的孔，一孔插入漏斗柄，另一孔插入玻璃管，再交由學生使用。</p> <p>二、人體呼出的氣體</p> <p>1. 氣化亞鈷試紙可檢驗水。乾燥的氣化亞鈷試紙呈藍色，遇水後會變成粉紅色。</p>		<p>運用該詞彙與他人進行溝通。</p>	
--	--	--	---	--	--	--	--	----------------------	--

		繪圖或實物、科學名詞、公式等模型表達過程之發現、價值和限制等。	而獲得成就感。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學的樂趣。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索各種方法，解釋自然現象的發生原因，建立科學的自信心。			2. 學生對塑膠袋吹氣及打氣時，請將塑膠袋充氣後，將袋中的氣體擠入石灰水中，以免袋中的氣體跑掉。 3. 呼吸道與消化道的共同開口，以嘴巴與鼻子的氣體成分相同。			
第二十週	第 6 章生物體的恆定 6-2 排泄與水分的恆定	自-J-A1 能應用科學知識、態度與方法於日常生活中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到觀察到的	tr-IV-1 能將所習得的知識連結到觀察到的自然現象數據，並推論出其中關聯，進而運用習得的	Dc-IV-4 人體會藉由各系統的協調，使體內所含的物質以及狀態能維持在一定範圍內。 Dc-IV-5 生物體能覺察外界	1. 了解人體泌尿系統的位置及各器官的功能。 2. 認識水對生物的重要性。 3. 了解人體水分調節的機制。 4. 認識其	【6-2】 1. 說明排泄作用會產生含氮廢物以不同的形式排出體外。 2. 人體為尿素，仍是有毒性的物質，其排除方式是通過腎臟進行，水分越多，尿素的濃度會越低，學生應了解為何多喝水有益健康。	觀察 1. 討論時是否發言踴躍。 2. 發表意見時是否條理清晰。 3. 在別人發言時，能否傾聽，尊重	【環境教育】 環 J2 了解人與週遭動物的互動關係，認識動物需求，並關切動物福利。 環 J3 經由環境美	

		<p>自然現象及實驗數據，或自我探元觀對問題、方法或可信的抱懷疑或檢出能方自-J-C1</p> <p>象數學習團證應多點、資據性態進行提可決案。日常學主自相關公議生命。</p>	<p>識來解釋自己論點的正確性。</p> <p>po-IV-1 能從學習日及活動、經驗、科技、環境、網路、媒體中，進行各種的計畫、觀察、問題。</p> <p>ai-IV-3 透過所學知識和科學的各種方法，解釋自然現象的發生原因，建立科學的信心。</p> <p>ah-IV-2 應用所學的科學</p>	<p>環境變化的適當反應以內持恆定這些能或變式來討。</p> <p>取反體維，象察自方</p>	<p>他生物的及水分調節及相關構造。</p>	<p>康？</p> <p>3. 汗液及尿液的組成類似，也都能排除身體過多的水分及含氮廢物。</p> <p>4. 介紹人體的泌尿系統。</p> <p>5. 說明人體的水分調節與恆定。</p> <p>6. 介紹其他生物的水分調節。</p>	<p>他人。</p> <p>口頭評量了解多喝了幾杯有益健康。</p> <p>1. 能了解多喝了幾杯有益健康。</p> <p>2. 能比較及冬的數次排較頻。</p>	<p>學與自然環境價值。</p> <p>【生涯規劃教育】</p> <p>J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p>【閱讀素養教育】</p> <p>J3 理解學科內的重點詞彙，並懂得運用該詞進行溝通。</p>	
--	--	--	---	---	------------------------	---	---	--	--

			知識與科 學探究方 法，幫助 自己做出 最佳的決 定。					
第二十一 週	第 6 章生 物體的恆 定 6-3 體溫 的恆定與 血糖的恆 定 (第三次 段考)	自-J-A1 能應用科 學知識、 態度與 方法於日 常生活當 中。 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、 圖表、實 物、科學 名詞、數 學公式、 模型等， 表達探究 之過程、	tr-IV-1 能將所習 得的知識 正確地結 束到所觀 察到的自 然現象數 據，並推 出其中關 聯，進而 運用知識 來解釋論 點的正 確性。 pa-IV-1 能分析歸 納、製作 圖表、使 用資訊及 數學運算 等方法， 整理數據 或資訊。 ah-IV-2 應用所學	Dc-IV-4 人體會藉 由各系統 的協調， 使體內物 質以及各 種狀態能 維持在一 定範圍內。 Dc-IV-5 生物體能 覺察外界 環境變化 ，採取適 當的反應 以維持恆 定，能觀察 或改變自 方探討。	1. 區別內 溫與外溫 動物的體 溫調節方 式。 2. 了解人 體的體溫 調節的機 制。 3. 理解人 體血糖的 來源及用 途。 4. 了解人 體的血糖 調節。	【6-3】 1. 可讓學生 先行進行 測量體溫 的小活動 ，並把一日 所測的體 溫繪製成 圖表，教 師利用學 生的表格 引導出體 溫的變化 ，但都還 是在一個 範圍之內 ，判斷人 體溫還是 外溫動物 。 2. 應說明 內溫動物 與外溫動 物的區別 ，不而在 體溫的高 低，而能 量雖其 是依據其 體熱的能 量來分 類。雖其 主要來源 來自環 境中，但 有時仍 無法將 其絕對分 開。 3. 介紹血 糖的濃度 與的 調節，可 透過銀 行的 概念進行 說明。 4. 血糖是 血液中的 葡萄糖， 但是肝 糖卻不 能以此類 推為肝 臟中 的葡萄糖 ，教師必 須	觀察 1. 討論時 是否發言 踴躍。 2. 發表意 見時是否 清晰。 3. 在別人 發言時， 能否傾 聽，尊重 他人。 1. 能知道 內溫是 動物還 是外溫 動物。 2. 能說出 人類沙 漠生存， 構造哪 些身體 會改變？	【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 J3 經 由環境美 學與自然 科學了解 環境的倫 理價值。 【生涯規 劃教育】 涯 J3 覺 察自己的 興趣。 【閱讀素 養教育】 閱 J3 理 解學科知

		發現與成果、價值和限制。	到的科學知識與學法，幫助自己做出最佳決定。			將肝糖是一種多醣的概念解釋清楚。		識內的重詞彙，並意涵，如何懂得運用該詞彙與他人進行溝通。	
--	--	--------------	-----------------------	--	--	------------------	--	------------------------------	--

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(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 殖 1-1 細胞 的分裂、 1-2 無性 生殖	自-J-A1 能應用科 學知識、態 度與方法於 日常生活當 中。 自-J-A2 能將所習 得的科學知 識，連接到 自己的觀察 自然現象及 實驗數據， 學習自我探 索證據、回 應多元觀點 ，並能對問 題、資料或 數據的可信 性抱持合理 的懷疑態	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，並推出 其中關聯， 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	Da-IV-4 細胞會進 行細胞分 裂，染色體 在分裂中會 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 生殖產生子 代，其性狀 和親代差異 較大。	【1-1】 1. 了解細胞 分裂的意義 與發生的過 程。 2. 了解減 數分裂的發 生的過程。 3. 能區別 細胞分裂與 減數分裂的 差異。 【1-2】 1. 了解生物 不需利用配 子，也可以 進行生殖的 方式。	【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， 或在背後黏 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 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	【1-1】 1. 觀察： ●討論時 是否發言 踴躍。 ●發見時 是否見 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 分裂的 減數目的。	【閱 讀素養 教育】 閱J3 理解學 科內的重 要詞彙， 並懂得 如何運 用該詞 彙與他 人進行 溝通。	

		<p>度或進行檢核，提出問題，能解決問題的方案。-J-A3 從日常生活中找出問題，並根據問題特性、資源等，善用週遭的物品、器材、儀器、設備，規劃自然科學探究活動。-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，並能發展自我</p>	<p>學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學的信心。an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研究的背景而有所變化。</p>			<p>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。</p> <p>【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</p>	<p>●能區分裂細胞與減數分裂的差異。 【1-2】 1. 觀察：●討論時是否發言踴躍。●發表示意是否見時是否條理清晰。●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。</p>		
--	--	--	--	--	--	---	---	--	--

		認同與身為地球的價值觀。				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。			
第二週	生殖 1-2 無性生殖、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，善用週遭的物品、器材儀器設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1	ti-IV-1 能依據已知的自然科學概念，經由自我或團體討論的過程，使用適當的觀察方法或實驗方法，其結果可能產生差異；並能以下	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，並有分泌	【1-2】 2. 能了解並區別幾種無性生殖的方式。 【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生殖的方式。 3. 能分辨有性生殖	【1-2】 進行課文的說明與討論 (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特性的後代。對於植物的組織的培養，最重條件是適當的溫度、光照、水分、營養、pH值、生長素與細胞分裂素的長或短，或是誘發其長出芽。 【1-3】	【1-2】 2. 口頭詢問： ●能說出幾種無性生殖的方式。 ●能分辨特定生物是哪一種無性生殖的後代。 ●能區別無性生殖的差異。	【閱讀素養教育】 閱J3 理解學科內的重要詞彙，並懂得如何運用該詞彙進行溝通。	

	<p>能分析歸納、製表、圖用、數方、學理、整科、或並語、像與繪物、名詞、學模、表之發、現和限、等。</p> <p>-J-B2 能操作適合的階段設備、學習活動、經驗、技</p>	<p>新思考和方得新模或型、成、果。</p> <p>tr-IV-1 能將所習得的知識正確地連結到觀察到的自然現象數據，並推論出其中關聯，進而運用知識來解釋自己的正確性。</p> <p>tm-IV-1 能從實驗過程、作討論理解較複雜的自然模型，並能評估不同的優點和限制，能在</p>	<p>激素的功。Db-IV-7 花的構造中，雄蕊可產生花粉粒，花粉粒內有精細胞；雌蕊的子房內有胚珠，胚珠內有卵。</p>	<p>與無性生殖的差異。</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>(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較為完整的，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</p>	<p>【1-3】</p> <p>1. 觀察：●討論時是否發踴躍。●發表意見時是否條理清晰。</p> <p>2. 口頭詢問：●能說出動物包含求偶、交配、生殖與育幼等過程。●能區別體內受精與體外受精的差異。●能區別卵生、胎生的差異。●能說出花朵各部分的構造、名稱與功能。</p>			
--	---	--	--	------------------	---	---	--	--	--

		<p>自然環境及網路媒體中，相關資訊進行計畫的觀察，有助於問題的資訊。</p> <p>自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲、河海、日月星辰，自然之美。</p>	<p>後續的科學理解或生活。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學的樂趣。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識，探索各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學的信心。</p>		<p>盤，若胚胎在發育的早期，離開母體，不可能獨立存活。因此，幼體必須在母體的囊袋中，繼續吸食乳汁，直到長得較為成熟，才完全脫離母體生存。</p>			
第三週	<p>生殖實驗 1-1 蛋的觀察、實驗 1-2 花的觀察</p>	<p>自-J-B2 能操作適合學習的設備，並從學習活動及經驗</p>	<p>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習的器材、儀器、設備。</p>	<p>Db-IV-7 花的構造中，雄蕊可產生花粉粒，花粉粒內有精細胞；雌蕊的子房</p>	<p>【實驗 1-1】藉由觀察雞蛋，了解細胞與其他構造。</p>	<p>【實驗 1-1】1. 雞蛋黃上的小白點是真正的卵黃，所以這部分就叫做卵黃。卵黃是供胚胎發育所需的養分。殼膜、蛋殼，都是在排</p>	<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。</p>	<p>【閱讀素養教育】閱 J3 理解學科內的重要詞彙，並懂得如何</p>

			<p>與圖繪圖、 案、實物、 或科學名數、 科詞、式、模 公或經教後 型師認可告 以報或形究 新媒體達完 式表之探發 整之程、發 過現與、成 程果、價限 和值、制 等、主張 要、視需 摘、要並 主、描能 程、述 和、發 運、現 用、的。</p>				<p>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，並能與人合作，尊重他人。 3. 作業評量： ●活動紀錄或問題討論內容正確、整潔。 ●作業能按時繳交。 ●作業內容是否自行完成。</p>		
第四週	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	ti-IV-1 能依據已知的科學概念，經	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。	【2-1】 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」、	【2-1】 1. 觀察： ●學生能說出控制性狀表現	【閱讀素養教育】 閱J3 理解學科	

<p>實驗2-1 德實 豆孟碗 擬模 因實</p>	<p>的象數學習團證應能、資 察到現或索回觀並能、資 自然實，我探、元觀、問、 觀自及據自體據多點對方 據自及據自體據多點對方訊 據自及據自體據多點對方訊</p>	<p>或我探的想方驗變結產 自體討論，使用觀察或實 由團與過程當像的法方時 自體討論，使用觀察或實 由團與過程當像的法方時</p>	<p>孟德過透，遺傳了學定 2. 德爾實驗遺傳的基。會 3. 學格應的方。法。基 4. 因和的關。DNA體及 【實驗2-1】 1. 了基何子代。析因現目。 2. 代基表數</p>	<p>「種瓜得瓜，種豆得豆」 豆和龍生龍，適可而止 「種瓜得瓜，種豆得豆」 豆和龍生龍，適可而止</p>	<p>基於對是位。請學板實盤 成是位。請學板實盤 基於對是位。請學板實盤</p>	<p>知重要內詞的彙並如何詞人 知重要內詞的彙並如何詞人 知重要內詞的彙並如何詞人</p>
---------------------------------------	---	---	---	--	--	---

		<p>繪圖或科學數、式等，探究過程與價值和限制。</p>	<p>看法或解釋。 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，分享科學的樂趣。 pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用數學等方法，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</p>			<p>料。 6. 說明自花授粉及人工授粉的過程。</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>			
--	--	------------------------------	--	--	--	--	--	--	--

			據的疑問 或意見。問 並能對問 題、探究 方法、證 據及發 現，彼此 間的情 形，應 進行檢 核，並 能提出 改善方 案。					
第五週	第 2 章遺傳 2-2 人類的遺傳、實驗 2-2 人類的性別遺傳	自-J-A1 能應用科學知識、態度與方法於日常生活中。 自-J-A3 具備從日常生活中找出問題，並能根據問題特性、資源等，善用週遭的物品、器材儀器、科技	ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學的信心。 ti-IV-1 能依據已知的自然科學概念，經由自我或團體	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 2-2】 1. 了解人類性別遺傳的原理。 2. 分析出生男生女的機率均接近於	【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 2-2 使學生了解人類的性別遺傳原理。 4. 以生物 in my life	【2-2】 1. 觀察：●要求學生說出自體性染色體的組合及其來源。 2. 紙筆測驗：●能寫出不同血型的父母所產的子女的血型，其基因組合以及比例。 【閱讀素養教育】 閱 J3 理解學科內的重要詞彙意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。	

		<p>設備及資源，自然科學探究活動。</p> <p>-J-B1 分析歸納、製作及資訊運用等數學方法整理科學數據或利用影像、文字、圖表或科學模型表達過程與限制等。</p> <p>-J-B2 能操作適合階段的科技</p>	<p>與討論的過程，使用觀察或實驗的方法，其結果可能產生差異；並在以下新方法的嘗試或結果。</p> <p>tr-IV-1 能將所知的正確連結到自然實驗數據，並推論出關聯，進而習得自己論點的正確性。</p>		<p>1/2。</p>	<p>的漫畫讓學生認識其他生物性別遺傳方式的不同。</p> <p>【實驗 2-2】</p> <p>1. 性染色體的遺傳，學生不易實際進行觀察，因此本活動利用角色扮演的方式進行，並以卡片模擬 X 及 Y 染色體，讓學生了解人類性別遺傳是如何決定的。</p> <p>2. 教師可以將此活動做簡單變化，來模擬性染色體異常產生的原因，方法是一方將兩張卡片同時放於一手之中，如常的組合。</p> <p>3. 男生女生的機會理論上均為 1/2，此點可以讓學生運用棋盤格做推算。</p>	<p>【實驗 2-2】</p> <p>1. 觀察： ● 是否能夠依照老師的指示，正確地進行活動。</p> <p>2. 實作評量： ● 在活動進行時，態度認真，且能與人合作，尊重他人。</p> <p>3. 作業評量： ● 活動紀錄或問題討論內容正確（或合理），版面整潔。 ● 作業能按時繳交。 ● 作業內容是否自完成。</p>		
--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--

		<p>設備與資 源並從 學習活 動、日常 經驗及科 技運用、 自然環境 及網路、 媒體、培 養相關倫 理資訊之 信譽程度 進行各種 計畫的以 獲得有助 於問題解 決的資訊。 自-J-C2 透過合作 學習與同 儕、共同 溝通、共 同執行、 共同發掘 科學知識 與問題解 決的能力。</p>	<p>tc-IV-1 能依據自然 科學概念， 對自己的科 學數據、持 合理的懷疑 態度，並對 他人或自己 的報告提出 自己的看法 或解釋。</p> <p>tm-IV-1 能從實驗合 作、討論中 理解較複雜 的自然模型， 並能評估不 同模型的優 點和限制， 進而能在科 學或生活。 pa-IV-1 能分析歸</p>							
--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--

			<p>納、製、作、表、圖、用、資、訊、數、學、方、法、整、理、資、訊、或、數、據。</p> <p>pc-IV-1 能理解同 學的探究 過程和結 果(或經 簡化過的 科學報 告),提 出合理而 且具有根 據的疑問 或意見。 並能對問 題、探究 方法、證 據及發 現,彼此 間的情形 進行檢核 並提出可 能的改善 方案。</p>						
第六週	第2章遺傳 2-3 突變	自-J-A1 能應用科 學知識、	tr-IV-1 能將所習 得的知識	Ga-IV-4 遺傳物質 會發生變	【2-3】 1. 了解突 變的意	【2-3】 1. 認識突 變的意義, 並了解突 變可以發 生於任	【2-3】 1. 觀察: ●讓學生	【閱 讀素養教 育】	

<p>與遺傳諮詢、2-4 生物技術</p>	<p>方法與態度於日常生活中。-J-C1 學生自日常學習中，主動關心環境公共問題，尊重生命。</p>	<p>正確的連接到所觀察到的自然現象數據，並推論出其關聯，進而運用知識來解釋自己的正確性。 po-IV-1 能從學習日常活動、科技運用、環境、書刊及網路中，進行各種的觀察，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。</p>	<p>異，其變異，可能成性狀改變，發生在生殖細胞後代。Ga-IV-5 生物技術的進步，有助於農業、能源、醫藥、環境的問題，但帶來新問題。 Gc-IV-4 人類文明發展中，有許多微生物的例子，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，</p>	<p>義、重要性。2. 知道數對有害的突變物理和化學因素。4. 了解突變如何對生物產生影響。5. 認識常見的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</p>	<p>何細胞的突變後代。2. 介紹並區分自然突變與人為誘變。產生癌症的突變因素。3. 說明遺傳性疾病的常見類型；顯性、隱性等位基因異常(唐氏症)。4. 介紹遺傳性疾病的種類，教師可以不同的遺傳性病患者介紹，避免遺傳性疾病的出現；遺傳諮詢與新生兒篩檢。 【2-4】 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。 2. 教師介紹完生物技術後，讓學生舉例說明生</p>	<p>進行遺傳性疾病的分組報告。●讓學生說出來，是否遺傳的必要原因。2. 紙筆測驗：●測驗學生對有性生殖的觀念是否清楚。3. 口頭詢問：●某孩子是白化症，但是他的父母是正常膚色，這種變異是怎麼產生的？這種變異可以傳遞給後代呢？</p>	<p>閱J3 理解學科內的重要詞彙，並懂得如何運用與他人溝通。 【戶教育】 戶J4 理解永續發展意義與責任，並在活動中落實。</p>	
-----------------------	--	---	---	---	--	---	--	--

		<p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學的信心。</p> <p>ah-IV-1 對於科學的報導，甚至權威的解釋（如報章雜誌或書本上的解釋），能抱持懷疑的態度，評估其證據是否充分且可靠。</p> <p>ah-IV-2 應用所學到的</p>	<p>有助於解決社會的農業、食品、能源、醫藥及環境問題。</p> <p>Mb-IV-1 生物技術的發展是為了人類需求，運用跨領域技術來改造生物發展相關的歷程中，避免對其環境造成過度影響。</p>	<p>應用。</p> <p>3 思考生物技術衍生的問題。</p>	<p>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電網、通訊業一般的地位，教師可以讓學生找尋那些行業為生技產業。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，提出正反的論述，其中</p>	<p>●發生在何種突變的有可遺性？</p> <p>●為何自己現在時，要立刻遷居？</p> <p>【2-4】</p> <p>1. 觀察：●討論時是否發聲踴躍。●發聲時是否見條理清晰。●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。</p> <p>2. 口頭詢問：●就你所知，利用遺傳知識的生物技術在</p>			
--	--	---	---	----------------------------------	--	--	--	--	--

			<p>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 觀察到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是否受到社會共同標準的規範。</p>				<p>方面改善了人類的生活呢？</p> <p>● ABO 血型是否能夠成為親子鑑定的指標呢？</p> <p>指為什麼？</p>	
第七週	<p>第 3 章生物的演化與分類</p> <p>3-1 化石與演化、3-2 生物的分類、實驗 3-1 的檢索與應用（第一次段考）</p>	<p>自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己的觀察自然現象及實驗數據，學習或團體探索多元觀點，並能對方法、資</p>	<p>tr-IV-1 能將所習得的知識連結到自然現象及實驗數據，並推論出其中進行的解釋自己正確的</p>	<p>Gb-IV-1 從地層中發現的化石，可以知道地球上曾經存在許多的生物，但有些已經消失了，例如：三葉蟲、恐龍等。</p> <p>Gc-IV-1 依據生物形態與構</p>	<p>【3-1】</p> <p>1. 能了解化石形成的原因，並推知化石與生物演化的關係。</p> <p>2. 能由馬的化石系列，了解馬在演化過程中，體型、腳趾和牙齒的改變情</p>	<p>【3-1】</p> <p>1. 課前可先交待學生帶一些化石標本、模型或圖片，分組討論這些化石生前可能的生活狀況等，將討論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。</p> <p>2 進行課文內容說明與討論：</p> <p>(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</p>	<p>【3-1】</p> <p>1. 觀察時是否發言踴躍、條理清晰。</p> <p>● 在別人發言時，能夠虛心傾聽，尊重他人。</p> <p>2. 口頭回答</p> <p>● 能否說明化石形</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中，具備觀察、測量的能力。</p> <p>【海 洋教育】</p> <p>海 J14</p>

		<p>訊或數據的可靠性，抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題，能方自-J-C3 透過環境相關的學習，能了解全球環境具有差異性，並能發展自我認同為地球的價值觀。</p>	<p>性。 tc-IV-1 能依據已知科學概念，對自己的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的報告，提出自己的看法。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學的樂趣。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識，探索各種方法，解釋自然現象的原因，建立</p>	<p>造的特徵，可以將生物分類。</p>	<p>形。 【3-2】 1. 了解命名的方式，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</p>	<p>理，便可接受。 【3-2】 1. 讓學生於課前收集各種生物的照片，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。 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</p>	<p>成的原因。 ●能否了解化石與生物演化的關係。 【3-2】 1. 觀察時，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。 ●能否依序說出由高階至低階的分類七大階層。</p>	<p>探討海洋生物與生態環境之關聯。</p>	
--	--	--	--	----------------------	--	--	---	------------------------	--

			<p>科學學習 的自信心。</p>		<p>索表鑑定 生物。 2.能製作 簡易的檢 索表。</p>	<p>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>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。</p>	<p>【實驗 3-1】</p> <p>1 觀察 ●能指出昆蟲的各部分構造名稱。 ●能區分比較本活動中所列舉之昆蟲的異同。</p> <p>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。</p> <p>3 作業評量： ●完成活動紀錄簿，並確認答案的正確性。</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>			
第八週	<p>第3章生物的演化與分類</p> <p>3-3 原生核、原生生物界及真菌界、探討活動</p> <p>3-1 蕈類的孢子印、3-4 植物界</p>	<p>自-J-A1 能應用科學知識、態度於日常生活中。</p> <p>自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲、河、海、日月星辰，體驗自然之美。</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，進而運用知識來解釋自己論點的正确性。</p> <p>po-IV-1 能從學習、日常經驗及</p>	<p>Gc-IV-3 人的體表和體內有許多微生物，有些對人體有利，有些則有害。</p> <p>Gc-IV-4 人類文明發展中利用的微生物的例子，如早期的釀酒、近期的基因轉殖等。</p> <p>Mb-IV-2 科學史上</p>	<p>【3-3】</p> <p>1. 知道原核生物的構造特徵，以及對人類的影響。</p> <p>2. 了解原核生物的構造與分類，及與人類的關係。</p> <p>3. 了解原核生物的構造及分類，及與人類的關係。</p> <p>4. 知道真</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. 微生物與人類的生活息息相關，不論是生活</p>	<p>【3-3】</p> <p>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。</p> <p>2 口頭詢問： ●能否說出原核生物與真核生物的差異。 ●能否比較三類原核生物的</p>	<p>【環境教育】</p> <p>環J1 了解生物多樣性及環境承載力的重要性。</p>	

		<p>科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種的計畫，觀察而能察覺問題。</p> <p>ai-IV-1 動手實作或解決問題，自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學的樂趣。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學</p>	<p>重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者的貢獻。</p>	<p>的構造和分類，及與人類的關係。</p> <p>【探討活動 3-1】</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。 <p>【3-4】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 知道植物體的構造。 	<p>所需、健康保健或疾病，瞭解微生物生命科學的重要性。</p> <p>【探討活動 3-1】</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。 <p>【3-4】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 說明植物的構造特徵、營養方式及分類。 	<p>異同。</p> <p>●能否列舉生活中真菌界生物。</p> <p>【探討活動 3-1】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 觀察 2 實作評量 3 作業評量 <p>【3-4】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 觀察： ●是否能區分蕨類植物的根、莖、葉等構造。 ●能正確判斷雄球果與雌球果。 ●能從子葉數目、葉脈形、維管束排列，區分雙子葉植物與單子葉植物。 			
--	--	---	----------------------------------	---	---	--	--	--	--

			<p>的自信心。</p> <p>an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。</p> <p>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、設備及技資源。能進行客觀的質性觀察或數值測量並詳實記錄。</p>				<p>物。</p> <p>2 口頭詢問： ● 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。 ● 是否攜帶所分配項目，並能仔細觀察。</p>		
第九週	第3章生物的演化與分類 3-4 植物	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態	ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識	Db-IV-5 動植物體適應環境的構造常	【3-4】 2. 了解植物界可分為蘚苔植	【3-4】 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。	【3-4】 1 觀察： ● 是否能區分蕨類	【環境教育】 環J1 了解生物	

<p>界、實驗 3-2 蕨類植物的觀察</p>	<p>度於日常 生活中。 -J-B3 透過欣賞 山川大風雲 河、露、洋、 海、日月星 辰，體驗生 命之美。</p>	<p>概念，經 由我或探 索的團體 討論過程 ，想使用 當像的方 法或實驗 方法，其 可能產生 的差異； 並在指 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 然現象數 據，並推 論出其中 的關聯， 進而運用 所得的知 識來解釋</p>	<p>成為人類 發展各種 精密儀器 的參考。 Gc-IV-1 依據生物 形態的特 徵，可以 將生物分 類。 Mc-IV-2 運用生物 的構造， 可改善人 類生活。</p>	<p>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、 孢子囊、 孢子的關 係。 3. 根據蕨 類植物進 行分類。</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。 4. 引導學生思考種子的生存優勢及分類。 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、複式顯微鏡，可於</p>	<p>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： ●是否能說出藻類和植物的共同特徵。 ●能說出種子對種子植物的重要性。 ●是否攜帶所分配的項目，並能仔細觀察。</p>	<p>多環境承載 力及重要性。 【戶 外教育】 戶 J3 理解知識 與生活環 境的關係 ，獲得喜 悅、積極 的挑戰能 力與態度。</p>	
-----------------------------	---	---	---	--	---	---	--	--

			<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，蒐集與分類科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人或報告，提出自己的看法或解釋。</p> <p>DO-IV-1 能從學習日及活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種的計畫，進行觀察，進而能察覺問題。</p>			<p>實驗課前稍作複習。</p> <p>3. 讓學生多觀察幾種蕨類，引導學生比較彼此形態與構造的異同。</p>	<p>【實驗 3-2】</p> <p>1 觀察：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 能正確區分根、莖、葉。 ● 從外型及顏色等特徵，區分成成熟的葉及幼嫩的葉。 <p>2 實作評量：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 能正確使用解剖及顯微鏡。 ● 能製作孢子囊的玻片標本。 ● 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 	
--	--	--	---	--	--	---	--	--

			<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， 分享現 科的學發 現的樂趣。</p> <p>ai-IV-3 透過所學 到的科學 知識和科 學的探 索各種方 法，解釋 自然現象 的發生， 建立科 學的自 信。</p>				認答案是 否正確。		
第十週	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、 態度與 方法於 日常生活中。	tr-IV-1 能將所習 得的知識 正確地結 束到所觀 察到的自 然現象	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	【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	【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 物以「綱」 的階層為 單位介紹， 而脊椎動 物屬於脊 索動物亞 門，故常 以「綱」	【3-5】 1 觀察： ●討論時 是否發言 踴躍。 ●發意見 時是否	【環 境教育】 環J1 了解生物 多樣性及 環境承載 力的重要	

		<p>自-J-A3 具備從日常生活中找出問題，並能根據題特性、資源等善用生活週遭的物品、器材儀器設備及資源，規劃自然科學探究活動。</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問題解決的能力。</p>	<p>實驗數據，並推論出其中關聯，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，進行各種的觀察，進而能察覺問題。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>an-IV-2 分辨科學知識的确定性和持</p>	<p>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>見的各門。</p> <p>3. 區分各類動物的構造與生殖方式等差異。</p> <p>4. 了解無脊椎動物的特徵，列舉生活的例子。</p>	<p>紹，或僅以「類」做區別而未特別強調所屬的分類階層。</p> <p>2. 介紹動物界生物的構造特徵及分類。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>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。</p> <p>(1) 舉例墾丁石珊瑚的白化現象。</p> <p>(2) 配合每年四、五月間珊瑚產卵的報導，作為教學題材。</p> <p>4. 舉例說明刺絲胞動物、軟體動物、扁形動物、環節動物、節肢動物、棘皮動物等無脊椎動物的特徵。</p>	<p>條理清晰。</p> <p>● 在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。</p> <p>2 口頭詢問：</p> <p>● 說出動物界生物的特徵及分類系統。</p>	<p>性。</p> <p>【戶外教育】</p> <p>戶J3 理解知識與生活環境的關係，獲得心悅，培養積極面對挑戰的能力與態度。</p> <p>【海洋教育】</p> <p>海J14 探討海洋生物與生態環境之關係。</p>	
--	--	---	---	--	---	--	--	--	--

			久性，會 因科的學 研究的研 背景時空 而有所不 同變化。					
第十一週	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、態度與方法於日常生活中。 自-J-A2 能將所學習的科學知識，連到自己的觀察自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索多元觀點、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	ti-IV-1 能依據自然科學概念，經由自我或團體探討的過程，想像當使用觀察或實驗方法時，其結果可能產生差異；並嘗試在創新方法、新的模型、產品或結果。 tr-IV-1 能將所學習的正確	Fc-IV-1 生物圈內含有不同的生態系，生物因子，其組成由低到高的個體、族群、群集。 La-IV-1 隨著生物間、環境間的交互作用，生態系統會隨時改變，替換現象。	【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. 能利用活動所提出的名稱。	【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。	【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	【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，認識動物需求，並關切動物福利。 環J4 了解永續發展（環境、社會、經濟的均衡發展）與原則。 【生命教育】

		<p>核，提 出題可 能解決 方案。 -J-A3 自備從 常生活 驗中經 問題找 能根出 題特並 資源問 素等、 生善用 的週遭 物品、 器技 設備、 源規 自計 探學 動活</p> <p>-J-B1 自能分 能析 納製 圖、 表使 用資 數訊 學運 方算 法， 整理 科自 或學 並數 語、影</p>	<p>結到所 察到象 然現數 實驗， 據並 論出其 的關聯 進而運 習得用 識來知 自己釋 的正論 確點 性。</p> <p>tm-IV-1 能從實 過驗 程、合 作討中 理較複 解自 雜然 界模 並能 不評 的估 優模 點型 和 限進 能應 後用在 續科 學理 生或 活。</p> <p>ai-IV-1 動手實 解作 或驗問 己證題 想自 法己 而獲</p>						<p>生J3 反思老 病死與 生無常 現象探 索人的 目的生 值與價 義。意</p> <p>【戶 教育】 戶J2 擴充對 境理環 解，運 所學知 當識到 備中 備觀 描測 量述、 紀錄 的 能</p>	
--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--

		<p>像、文字、圖案或科學數、式等，探究、發現與價值和限制。</p> <p>-J-C2 透過合作、發儕、共同、執行及相關問題的能力。</p>	<p>就感。</p> <p>ai-IV-2 透過討論、科學的發現。</p> <p>ai-IV-3 透過科學知識的探索各種方法，解釋自然現象、發生的原因、科學的信心。</p> <p>an-IV-1 觀察、測量、觀察、方法是否具有適當性，受到社會共同標準所規範。</p> <p>pe-IV-2 能正確安適全操作。</p>							
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

			合學習階段的物器材品儀器設備技設資進。能觀觀的質性觀值冊並詳。pa-IV-1能分析歸納、製表、圖資、訊等數學法，或訊。						
第十二週	第 4 章 生物與環境 4-1 族群、群集與演替、實驗 4-1 族群個體的調查	自-J-A1 能應用科學知識、態度與方法於日常生活中。 自-J-A2 能將所學知識，連結到觀察到的	tr-IV-1 能將所習得的知識連結到觀察到的自然現象數據，並推論出其中的關聯，進而習得的	Fc-IV-1 生物圈內含有不同的生態系。生物因子，其組成由低到高的個體、族群、群集。 Bd-IV-1	【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	【4-1】 1. 利用校園生態與環境照片、掛圖或 PPT 介紹臺灣代與進步環境、動物與植物，讓同學們進一步認識臺灣生態環境、動物與植物，讓同學們對生態環境產生興趣。 2. 利用 PPT 介紹臺灣生態環境、動物與植物，讓同學們對生態環境產生興趣。 3. 請學生發表對生態環境的認識與興趣，並引發學生對生態環境的興趣。 3. 請學生發表對生態環境的認識與興趣，並引發學生對生態環境的興趣。	【4-1】 1. 觀察：請同學預習內容。 ● 自由發言踴躍。 ● 發表意見時是否清楚	【環 境教育】 環J2 了解人與動物週遭的互動關係，認識動物需求，並關切動物福利。 環J7 透過「破	

<p>自然現象及實驗數據，或根據自體探多元觀點對方法或可信的抱懷疑度檢出能方案。自能分析圖表資訊等整理或並語像與繪</p>	<p>來解釋自己論點的正確性。ai-IV-3 透過所學知識和科學的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立自信心。ah-IV-2 應用的科學知識與方法，幫助自己做出最佳的決定。an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量是否具有適當性，受到</p>	<p>生態系中能量來源是太陽，經由食物鏈在生物間流轉。Bd-IV-2 在生態系中，碳元素會以不同的形式存在，(例如：二氧化碳、葡萄糖)，在生物與生物間循環使用。Bd-IV-3 生態系中，生產者和消費者共同促成能量的流動和物質的循環。Nb-IV-1 全球暖化對生物的</p>	<p>與遷入的影響。4. 族群估方法藉由活動與使用這些方法。5. 能了解與尊重各種生物的生存環境，保育生物。 【實驗 4-1】 1. 了解族群個體數目的調查目的與重要性。2. 藉由實驗活動直接數法、區放法。3. 藉由實驗活動對</p>	<p>這些地點有什麼特別之處？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。族群大小是研究族群一個重要基本資料，但有時此數據不容易由測量而獲得，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；若僅考慮其可能佔據的棲地或生存空間，計算的密度可稱為實際密度。 5. 自然環境中的生物族群不會無限增大，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，都不會無限增大。這個問題可以引導出環境阻力的概念。</p>	<p>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、遷出與遷入的影響。●能說出族群估算方法。3. 教師的講解與補充：●學生發發表後，教</p>	<p>循環」，了解燃料與溫室氣體、全球暖化、變遷的關係。環J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。環J15 認識產品的生命週期，探討其生態足跡及碳足跡。 【生命教育】 生J3 反思生老病死與常現現象，探索人的價值與意義。</p>
---	--	--	---	--	--	--

		<p>物、科學數、名詞、公式等，模型表達過程與限制和限制。</p>	<p>共同建構的標準所規範。</p>	<p>影響。Lb-IV-1 生態系中生物的非生物因子與環境常因子的影響。</p>	<p>象與優、缺點。</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。 (2) 環境阻力：限制族群增大的各項環境因素，稱為環境阻力，例如：溫度、食物、生存空間、代謝毒物、累積或當量過高時，個體間競爭有限，捕食、天敵也會下降，這將造成族群的生殖率降低，死亡率升高，而受到環境阻力的作用。結果，環境阻力作用於族群，使其成長受到抑制，這便是環境阻力的結果。 6. 群集：是指特定時間十相同的棲地十所有不同種類的生物所組成的群體。 7. 老師提問：「環境中常見的螞蟻，是歸屬於何族群？還是群集？原因為何？」請同學回答，螞蟻的種類很多，例如臺灣的常見者有黑頭黃家蟻、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>師可節錄其重點，加以說明、補充，使學生了解族群的定義，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：●教師提課下授課重點，告知學生必須完成那些準備工作。 【實驗 4-1】 1. 觀察：●學生是能否互相合作、正確的進行</p>	<p>【戶J3】理解知識與生活環境的關係，獲得喜悅、積極挑戰的態度。</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>3. 進行捉放法時，黑、白棋混合要充分，隨機取樣，以免影響實驗結果的精確性。</p> <p>4. 族群個體數目估算方法適用對象：</p> <p>(1) 直接計數法：適用於面積範圍較小，生物移動不能過快，生物不能太過擁擠的樣區內的物種。</p> <p>(2) 樣區法：適用於面積範圍較大，以平均散布型態的生物較為合適，調查的數據也較準確。</p> <p>(3) 捉放法：適用於具有較高移動性的動物族群個體數目的調查。</p>	<p>實驗。</p> <p>●於教師規定時間完成實驗活動內容。</p> <p>●遇到問題，組員們是否會進一步探討，以獲得解決之道。</p> <p>2. 實作評量：</p> <p>●能正確操作活動器材，順利進行活動步驟。</p> <p>●活動進行時態度認真嚴謹。</p> <p>●在活動進行時，能與他人合作，尊重他人。</p> <p>3. 作業評量：</p> <p>●活動紀錄本要記錄詳細、</p>	
--	--	--	--	--	--	---	--	--

							確實，問的 題討論的 內容正確、 條理分明、 版面乾淨、 整齊。		
第十三週	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中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連到自己的觀察到自然現象及實驗數據，學習自我體探、回應多元觀點、並能對問題、方法、資訊或數據的可靠性抱持合理的懷疑	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中進行的運用的知識來解釋自己的正確性。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立	Fc-IV-1 生物圈內含有不同的生態系，生物因子，其組成由低到高的個體、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生物間同流轉。 Bd-IV-2 在生態系中，碳元素會以不同的物質	【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、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. 認識生態系與環境的	【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	【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動的概	【環 境教育】 環J2 了解人與動物間的互動關係，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	

	<p>度或進行檢核，提出能解決問題的方案。J-B1 分析歸納、表圖、圖表、數據、並利用影像、文字、實物、公式等，探究過程與限制。</p>	<p>科學學習的自信心。ah-IV-2 應用的科學知識與方法，幫助自己做出最佳的決定。an-IV-1 觀察、測量、方法具有社會共同標準。</p>	<p>(例如：二氧化碳、葡萄糖)，在生物與生物間使用。Bd-IV-3 生態系中，生產者和消費者共同促成能量和物質的循環。Nb-IV-1 全球暖化的影響。Lb-IV-1 生態系中生物因子與環境常因子的變化。</p>	<p>子。2. 認識生態系的生產者和消費者。3. 能依據順序、族群、生態系、生物層次的關係，了解生態系中能量來源，能由食物網、食物鏈、生物轉。5. 認識食物網、食物鏈、生態穩定性的關係。6. 認識能</p>	<p>(1)捕食性天敵—以澳洲瓢蟲來捕食蚜蟲、介殼蟲、飛蛾、木蠹、粉蛾、葉蟬和葉蟎等。其他捕食性昆蟲有螳螂、椿象、草蛉、胡蜂與植蝻等。 (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(生物的性農藥)即可達到良好的防治效果。此外，費洛蒙為動物利用傳遞的化學分子，許多昆蟲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>念。●學生是能否列舉生物間的互動方式。3. 預習教材：●教師提課下節重點，告知學生必須完成那些準備工作。 【4-3】 1. 觀察：●討論：是否發踴躍。●發見時是否見條理清晰。●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。●教師講解時，是</p>	<p>係。環J15 認識產品週期的生態足跡及碳足跡。 【生J3 命教育】 反思生老人的病死無常的現象，探尋生命的價值與意義。 【戶J3 外教育】 理解生活環境的關係，獲得喜悅、積極面對的態度。</p>			
--	--	--	--	---	---	--	--	--	--	--

							的差異。 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。		
第十四週	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（第二次段考）	自-J-A1 能應用科學知識、態度與方法於日常生活中。 自-J-A2 能將所學知識，連到自己的觀察及實驗數據，或團體多元觀點，並能對方法、	tr-IV-1 能將所習得的知識，連結到觀察到的自然現象數據，並推論出關聯的知識，進而解釋自己的正確性。 po-IV-1 能從學習、活動、科技、自然	Fc-IV-1 生物圈內含有不同的生態系，其組成由低到高的個體、族群、群集。 Bd-IV-1 生態系中能量的來源是太陽，經由食物鏈在生物間流轉。 Bd-IV-2 在生態系	【探究任務】 1. 透過生活實際的調查，了解環境中生物的種類、數量及生態扮演的角色與功能。 2. 比較不同的調查結果，討論造成差異的原因。	【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，實際的調查、分析、討論、合作來完成。 2. 利用學過的直接計數法、樣區法等進行調查，藉此也可印證所學的。 3. 可利數位相機或智慧型手機對環境進行拍攝，藉此了解其鄰近環境與生物種類繁多，若遇到對生物等，利用數位相機進行	【探究任務】 1. 觀察：學生是否互相合作、正確的進行實驗。 ●於規定時間內完成實驗內容。 ●遇到問題，組員是否會進一步探討，以獲得解決之道。 2. 實作評量：	【環境教育】 環J2 了解人與動物間的互動關係，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、氣候變遷的關係。 環J14 了解能量	

			<p>的討論，分享科學的樂趣。 ai-IV-3 透過所學知識和科學的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立學習的信心。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是正是否當受到社會共同標準所規範。 pe-IV-2 能正確安適全操作適合學習階段的物品、器材</p>				<p>條理清晰。 ●在別人發言時，能否傾聽，尊重他人。 ●教師講解時，能否專心聽講，並記錄重點。 2. 口頭詢問： ●能說出陸域生態系。 ●能說出淡水生態系的特色。 ●能說出海洋生態系的特色。 ●能說出河口的生態系特色。</p>	<p>挑戰的能力與態度。</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--	------------------	--

			<p>儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性或數值的觀察或測量並詳實記錄。</p> <p>pc-IV-1 能理解科學過程和結果（或經過簡化過程的科學報告），提出合理且有根據的意見。並能對問題、方法、證據及發現，彼此間的情形進行核對，並提出可能的改善方案。</p>						
第十五週	第 5 章 環境保護與生態平衡	自-J-A1 能應用科學知識、	tr-IV-1 能將所習得的知識	Gc-IV-2 地球上形形色色	【5-1】 1. 能了解生物多樣	【5-1】 1. 藉由觀賞介紹不同生態系中各種生物的圖片	【5-1】 1 觀察： ● 能否專	【環 境教育】 環J1	

<p>5-1 生物多樣性、5-2 生物多樣性面臨的危機</p>	<p>方法與態度於日常生活中。自-J-B3 透過欣賞山川大風雲、海日月星辰，體驗自然之美。自-J-C1 從日常學習中，主動關心環境公共議題，尊重生命。自-J-C3 透過環境的學習，了解全球環境具有異動性，並能發展與</p>	<p>正確的連結到所觀察到的自然現象數據，並推論出關聯的進而運用知識來解釋自己的正確性。po-IV-1 能從學習日常活動、科技運用、環境、網路及媒體進行各種的計畫，觀察而問題。ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享發現的樂趣。</p>	<p>的生物，在生態系中擔任不同的角色，不能於維持生態系的穩定。Na-IV-1 利用生物資源相互依存的關係。Lb-IV-2 人類活動環境，也能影響其他生物的生存。Lb-IV-3 人類可採取行動維持生存環境，使生物能在自然環境中生長、交互作用，</p>	<p>性的層次與重要性。2. 能認識生物多樣性對生態平衡與生活重要，而培養尊重各種生命的態度。 【5-2】 1. 能了解HIPPO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. 能說明外來生態的影響。4. 能認識人口問題是造成環境問題的</p>	<p>或影片中，生物在環境中的習性而引出觀念。2. 很多人會覺得生物多樣性與人類生活之間似乎沒有直接的關係，因此可多加探討，建立正確的概念。3. 進行課文內之說明與討論。 【5-2】 1. 在上課之初，學生的觀點和角度來探討班上同學的組成和人口結構中，目前和幼兒的比例？有移民到外國？引起關注。2. 進行課文內容說明與討論，包括棲地破壞、人口過度使用等問題。可</p>	<p>心觀賞圖片或影片。●討論時是否發聲。●發表意見時是否清晰。●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人類生活的重要性，進而培養尊重各種生命的態度。</p>	<p>了解生物多樣性及環境承載力的重要性。環J6 了解世界人口數量增加、糧食供給與永續發展議題。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 學習原住民</p>
---------------------------------	---	---	---	--	--	---	---

		<p>為地球公民的價值觀。</p>	<p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學的信心。 ah-IV-1 對於科學的報導，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，評估其推論是否充分且可信賴。 ah-IV-2 應用所學到的</p>	<p>維持生態平衡。 Ma-IV-2 保育工作不是只有科學家能夠處理，所有公民都有義務，共同研究、監控及維護生物多樣性。 Ma-IV-4 各種新興的科技對社會、經濟、環境及生態的影響。 Ma-IV-5 各種本土科學（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>原因，並思考解決人口問題的方法。5. 能了解各種污染及危害。6. 能明白生物放大作用的過程與生物生存的影響。7. 能了解資源的重建，進而使用正確態度。</p>	<p>的方式，由各組針對不同的主題進行資料蒐集及報告。</p>	<p>【5-2】 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 分組討論： ● 進行分組討論時踴躍發言，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>	<p>族傳統採集、漁獵、農耕知識。</p>	
--	--	-------------------	---	---	--	---------------------------------	--	-----------------------	--

			<p>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，會因科學研究的背景而有所變化。</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 環境汙染物與生物放大的關係。</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</p>				
--	--	--	---	---	--	--	--	--

				<p>收及再生。</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>				
第十六週	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 保育與生	自-J-A1 能應用科學知識、態度於日常生活中。 自-J-B3	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	Gc-IV-2 地球上有色色的生物，在生態系中擔任不同的角色，發揮	【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	【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方式，由各組針對不同的主題進行資料蒐集	【5-2】 1 觀察： ● 討論時是否發言踴躍。 ● 發表意見時是否條理清	【環 境教育】 環J16 了解各種替代能源的基本原理與發展趨勢。

	<p>態平衡</p>	<p>透過欣賞山川大風雲、海日月星辰，體驗自然之美。自-J-C1 從日常生活中，主動關心自然環境問題，尊重生命。自-J-C3 透過環境議題的學習，了解全球環境具有差異性，並能發展自我認同為地球的價值觀。</p>	<p>據，並推論出其中關聯，進而運用知識來解釋自己的正確性。po-IV-1 能從學習活動、日常經驗、科技運用、環境、網路及媒體中，進行各種的觀察，進而能察覺問題。ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學的樂趣。ai-IV-3 透過所學到的科學知識探索</p>	<p>不同的功助生穩不能，有於維的態系的定。Na-IV-1 利用生物資源會影響生物間相互依存的關係。Lb-IV-2 人類活動會改變環境，也影響其他生物的生存。Lb-IV-3 人類可採取行動來維持生存環境，使生物能在自然環境中繁生長、交互作用，以維持生態平衡。Ma-IV-2 保育工作不是只有</p>	<p>資源的重而進，資要，建資確資源的穩。【5-3】1. 能了解保育的重要性及國際保育規約。2. 探討目前臺灣生態保育工作的概況。3. 能了解重要的政策，並能落實於日常生活中。</p>	<p>及報告。【5-3】1. 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。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>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。【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</p>	<p>【海育】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 實際參與他人實踐節能減碳的行動。</p>	
--	------------	---	--	---	--	---	--	--	--

			<p>各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學的信心。</p> <p>ah-IV-1 對於科學的報導，甚至解釋（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</p>	<p>科學家能夠處理所有的公民利及義務，共同維護生物多樣性。</p> <p>Ma-IV-4 各種方式的興科技對社會、經濟、環境及生態的影響。</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 環境汙染物與生物的關係。</p>			<p>聽，尊重他人。</p> <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，一起完成小組任務。 		
--	--	--	---	---	--	--	--	--	--

			<p>定。 an-IV-2 分辨科學 知識的持 定性和會 久性，會 因科學研 究的時空 背景不同 而有所變 化。</p>	<p>Na-IV-1 利用生物 資源會影 響生物間 相互依存 的關係。 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</p>					
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

				<p>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、再利用等做起。</p>					
第十七週	跨科主題 地球的過去、現在與未來	<p>自-J-A1 能應用科學知識、態度於日常生活中。 自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲、河、海、日月星辰，體驗自然之美。 自-J-C1 從日常學習中，主動</p>	<p>tr-IV-1 能將所習得的知識正確地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的正確性。 po-IV-1 能從學習、日常經驗及</p>	<p>Lb-IV-3 人類可採取行動來維持生存環境，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-1 生命科學的進步，有助於社會中農、業、能</p>	<p>【生物的演化】 1. 能了解植物、動物的演化情形。 【生物大滅絕】 1. 能了解地球過去曾發生五次生物大滅絕。 2. 能了解放射性定年法的原理，並能運用此法算出化石的年齡。</p>	<p>【生物的演化】 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)時代之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。 2. 演化的原動力一般認為造成生物演化的原動力有四種，即突變、基因流動、基因變遷與自然選擇(天擇)。這些因子會影響到族群的基因庫，導致生物演化的情形。 【生物大滅絕】</p>	<p>【生物的演化】 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： ● 能否了解生物演化與環境的關係。 【生物大</p>	<p>【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聯。 海J18 探討人類活動對海洋生態的影響。 海J19</p>	

		<p>然環境相 關公共尊 重生命。 自-J-C3 透環境 過環題 相議， 關學全 的能了環 球自差 境具與 異性互 動性並 能發展 自文 認化 為身 地公 球球 的價 民值 觀。</p>	<p>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 而察覺問 題。 ai-IV-2 透過與同 儕的討論 ，分享現 在的科學 樂。ah-IV-2 應的科學 知識與科 學探究方 法，幫助 自己做出 最佳決定。</p>	<p>源、醫藥 以環境問 題。 Ma-IV-2 保工作有 不只有能 科學家能 夠處理， 所有公權 民利及義 務，共同 研究、監 控維多維 樣性。 Na-IV-2 生活中節 約能源的 方法。 Na-IV-3 環境品質 資源利持 的永續維 用與生態 平衡。 Na-IV-4 資源使用 的5R：減 量、抗拒 誘惑、重 複使用、</p>		<p>1. 本單元可配合課文的內或實【3-1】，在學化石的內或實容時觀察相關的化石或實地踏查尤佳。 2. 先說明的放射性物質及半衰期的相關知識，以年利學生的計算方法。</p>	<p>【滅絕】 1. 觀察 2. 口頭回 答 ●能說明 五次大滅 絕的原因 及過程。 ●能運用 放射性定 年法進行 計算。</p>	<p>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。</p>	
--	--	---	--	--	--	---	---	--	--

				<p>重複使用、回收及再生。</p> <p>Na-IV-5 各種廢棄物的對環境的影響，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>					
第十八週	跨科主題 地球的過去、現在與未來	自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自	Gb-IV-1 從地層中發現的化石，可以知道地球上曾經存	【人類對環境與生物的影響】 1. 能正確計算出淺	【人類對環境與生物的影響】 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	【人類對環境與生物的影響】 1. 觀察： 2. 作業評	【環境教育】 環J2 了解人與周遭動物的互動關	

		<p>方法，自然資訊，口語、文字、實數、公式等，探究過程與價值和限制。-J-C1 學主自相議生命。</p>	<p>現象及推中，用知釋點正確性。po-IV-1 能從學習日常經驗及科技運自然書路及網中，進行各種的進覺察問題。pa-IV-1 能分析製作與方整理數據，並推中，用知釋點正確性。</p>	<p>在許多的生物，但有些已經消失了，如三葉龍等。Lb-IV-2 人類活動環境，可影響其他生物的生存。Ing-IV-5 生物活動環境，也會影響生物。</p>	<p>色蛾及深存。2. 能繪製淺色蛾和深色的折線圖。3. 能了解環境對生物演化的影響。</p> <p>【第六次大滅絕】 1. 能了解人類生態系的一部分。人類活動可能造成的後果，進而建立正確的觀念。</p>	<p>此說明環境和生物演化的關係。 2. 學生繪製折線圖時，可先用鉛筆繪製，再以不同顏色的筆表示淺色蛾和深色的蛾數量百分比的變化情形。 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： (1) 如果環境中沒有捕食蛾的鳥，對蛾的生存會有何影響？ (2) 如果有一種致死的病毒侵入，淺色蛾和深色的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】 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。 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>量</p> <p>【第六次大滅絕】 1. 觀察回答 2. 口頭回答 ●能說出瀕危物種與滅絕物種形成原因。 ●能說出人類活動可能對環境造成什麼影響。 ●能說出哪些物絕可能跟人類有關。 3. 書面報告</p>	<p>係，認識動物，並關切動物福利。 【戶外教育】 戶 J2 擴充對環境的運用所學知識到當備觀察、測量的能力。</p>	
--	--	---	--	--	--	--	---	---	--

			<p>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的作品、儀器、器材設備與技術資源。能進行客觀的質性或數值的測量並詳實記錄。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學的自信心。</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 人口在上世紀大量成長，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>			
第十九週	跨科主題 地球的過去、現在與未來	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連	Lb-IV-1 生態系中的非生物因子會影	【改變的起點】 1. 能正確使用及操	【改變的起點】 1. 若是原先就有的盆栽，設立無植物的對照組時，應注意土壤需儘	【改變的起點】 1. 觀察 2. 口頭回	【戶外教育】 戶J1 善用教室	

	<p>於日常生活當-J-A2將所學連自己的觀察自然現象或據自體探多元觀點對方法或數據的抱持懷疑的程度或進行檢核出的方案。自-J-A3從日常生活中找出問題，並能</p>	<p>結到所觀的察到現象數據，並推論出其中關聯，進而運用知識來解釋自己的正確性。pa-IV-1能分析、製作、圖表、資訊等數據。pe-IV-2能正確安適階段、器材、儀器、設備、資源。能客觀或測</p>	<p>響生物的分布與環境常非生物的變化。Db-IV-8植物體分布會在地表流動，影響空氣和質。Lb-IV-2人類活動環境，也能影響其他生物的生存。Mc-IV-1生物生長條件與處理環境汙染物質的應用。Md-IV-1生物保育知識能在防治</p>	<p>作相關的實驗器材，完成活動。2.能了解植物對水的重要性。3.能意識植物砍伐的後果，進而建立水土保持觀念。 【積極的行動】1.能了解生物多樣性的層次與重要性。2.能認識生物多樣性對生態平衡與人類生活的重要，進而培養尊重自然各種</p>	<p>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。應盆栽大小不同，接水的小燒杯大小也需調整，以承接盆栽下半部為宜。3.除了使用草本植物和木本植物外，也可使用木本植物蓄水之果。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，通常有種植物的栽流出水質較清澈，沒有植物的對照組流出的水質較混濁，含有較多泥沙。 【積極的行動】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</p>	<p>答●能說出植物對水造成什麼影響。●能說出變會本活動的及水質變化。3.書面報告 【積極的行動】1.觀察2.口頭回答●能說出人類可能對環境造成什麼影響。●能說出有那些可能跟人畜接觸有</p>	<p>外、校外、學臺並自然資國家園、風景區等。戶J2擴充對環境的運用所學到當備觀察、描量紀錄的能力。【品德教育】品J3關懷生活自然發展。【環境教育】環J10了解天然</p>	
--	---	---	---	---	--	--	--	--

		<p>題特性、因用遭、善週、活物、器材、設備、源、自探、動。</p> <p>-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲、雨露、海洋、日月星辰、自然之美。</p> <p>-J-C1 自從日常學動、關、然、環、公、議、關、題、生、命。</p> <p>-J-C2 自透過學習與</p>	<p>量冊並詳實記錄。pc-IV-1 能理解過程和結果(或經過的科學報告),提出合理的疑問或意見。並能對方法、證據及發現,彼此應進行核對,提出可能的改善方案。</p> <p>po-IV-1 能從學習、活動、常、科、技、運、用、自、然、環、境、書、刊、及、網、路、中,</p>	<p>天然災害的應用。ING-IV-5 生物活動會改變環境,也會影響生物活動。</p>	<p>的態度。</p>	<p>資源過度使用等所引起的方式,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:日常中能做到的哪些保護生物多樣性的作為呢?」讓學生製成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有概念。</p> <p>4 進行課文內容說明與討論,可以播放影片配合寫學習單的方式進行。</p> <p>5 探討如何落實個人環保作為時,可以進行分組活動,由各組規劃社區打掃、協助淨灘、淨山等環保小活動。將環保小活動進行的方式及成果整理成書面報告,並上台報告分享。</p>		<p>災害對人類生活、社會經濟的衝擊。</p>	
--	--	---	---	---	-------------	--	--	-------------------------	--

		<p>溝通、共同參與、共同執行、共同發掘、共同解決問題的能力。</p>	<p>進行各種的計畫，觀察、觀察、觀察。ai-IV-1 動手實作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，分享科學的樂趣。ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學的信心。</p>						
第二十週	跨科主題 地球的過去、現在	自-J-A1 能應用科學知識、	tr-IV-1 能將所習得的知識	Lb-IV-1 生態系中的非生物	【模擬溫室效應】 1. 能正確	【模擬溫室效應】 1. 儘量選擇較小盆的盆栽，以免操作不易。配	【模擬溫室效應】 1. 觀察	【戶外教育】 戶J1	

<p>與未來 (第三次 段考)</p>	<p>方法與態 度於日常 生活中。 -J-A2 自能將所 能得科學 知結到自 結到自 觀察自然 現象及實 據自體探 據多元觀 點對方法 或訊的可 信性抱持 懷疑或進 行檢核出 能解決方 案。-J-A3 自備生活 經驗中找 出問題，並</p>	<p>正確的連 結到所觀 察到現象 數據，並 實驗數據 推論出關 聯，進而 運用知 識來解釋 自己論點 的正確性。 pa-IV-1 能分析歸 納、製作 圖表、使 用資訊等 方法，整 理或數據 資訊。 pe-IV-2 能正確安 全操作階 段的物 品、器 材、儀 器、備 用。能客 觀的性質</p>	<p>因子會影 響生物的生 存與環境 常時非因 子。Db-IV-8 植物體在 地表的流 動，也會 影響空氣 品質。Lb-IV-2 人類活動 環境，也 可影響其 他生物的 生存。Mc-IV-1 生物生長 條件與機 理在處理 環境汙染 物質的應 用。Md-IV-1 生物保育 知識與技</p>	<p>使用及操 作相關器 材，完成 活動步 驟。2. 能 了解溫 室效應的 重要性。 3. 能意 識植物 的後果， 進而建 立保護 山林的 觀念。</p>	<p>合盆栽大 小準備放 的下列 2. 除 了使 用草 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 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 ， 也 會 減 少 二 氧 化 碳 的 排 放 ， 因 此 此 模 擬 實 驗 中 ， 可 能 會 觀 察 到 植 物 組 的 溫 度 較 低 也 可 能 較 高 ， 因 此 需 讓 學 生 多 嘗 試 不 同 的 操 作 變 因 ， 並 提 出 合 理 的 解 釋。</p>	<p>2. 口頭回 答 ●能說出 植物對溫 室效應造 成什麼影 響。 ●能說出 哪些變會 影響本活 動溫度。 3. 書面報 告</p>	<p>善教用 外戶 及校外 學認 臺參 並訪 然環 資參 產及 國文 園、化 風公 景家 森區 林及 園 等。戶 J2 擴充對 環境理 解，運 用所學 的知 識到 當生 備具 描觀 述察 量測 的能 力。 【品 德教 育】 品J3 關懷生 活與自 然生態 發展。 【環 境教 育】 環J10</p>
-----------------------------	--	---	--	---	---	---	---

		<p>根據問題特性等資源，善用週遭物品儀器設備，自然科學探究活動。</p> <p>-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲、河、海、日月星辰，自然之美。</p> <p>-J-C1 從日常生活中，主動關心自然環境公共議題，尊重生命。</p> <p>-J-C2 透過合作學習，發</p>	<p>或數值詳實記錄。</p> <p>po-IV-1 能從學習日及活動、經驗、科技運用、環境、網路及媒體中，進行各種的觀察、觀察問題。</p> <p>ai-IV-1 動手實作問題，或驗證自己的想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學的樂趣。</p> <p>ai-IV-3 透過所學的科學知識</p>	<p>能防治天然災害。</p> <p>Ing-IV-5 生物活動環境之影響。</p> <p>能防治天然災害。</p> <p>Ing-IV-5 生物活動環境之影響。</p>					<p>了解天然對人類、社會、經濟的衝擊。</p>	
--	--	--	--	---	--	--	--	--	--------------------------	--

		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。	學探索的 各種方 法，解釋 自然現象 的發生原 因，建立 科學學習 的信心。 tc-IV-1 能依據已 知自然知 識與概念 對集與分 類的科學 數據，抱 持合理的 態度，並 對他人或 報告提出 自己的解 釋。					
第二十一 週	跨科主題 地球的過 去、現在 與未來 (第三次 段考)	自-J-A1 能應用科 學知識、 方法與態 度於日常 生活中。 自-J-A2	tr-IV-1 能將所習 得的知識 正確地結 察到自然 現象及實 驗數	Lb-IV-1 生態系中 的非生物 因子會影 響生物的 分布與環 境，時常 調查	【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	【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 置的壓力 箱(亦可用 玻璃瓶)為 宜。 2. 除了使 用草本植 物盆栽之 外，也可 使用木本	【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	【戶 外教育】 戶J1 善用教室 外、戶外 及校外教 學，認識 臺灣環境

		<p>能將所學知識連結到自己的觀察自然現象及據自體探多元觀點對方法或可信的抱持懷疑或檢出的方案。自-J-A3 具備生活週</p>	<p>據，並推論的進習得來自己論點正確性。pa-IV-1 能分析、製圖、用數學方法、資訊。pe-IV-2 能正確安全操作、器材、儀器、設備。能進行客觀的測量或記錄。po-IV-1 能從</p>	<p>需檢測非生物的變化。Db-IV-8 植物體在影地分布會在水的流動，也會影響空氣品質。Lb-IV-2 人類活動環境，也會影響其他生物的生存。Mc-IV-1 生物生長條件與處理環境物質的應用。Md-IV-1 生物保育知識與防治天然災害的應用。INg-IV-5 生物活動</p>	<p>驟。2. 能了解植物室效應對溫度的重要性。3. 能意識植物砍伐後對環境造成的影響，進而建立保護山林觀念。</p>	<p>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排放，因此此模擬實驗的溫度較低也需讓學生嘗試合理的解釋。</p>	<p>室效應造成什麼影響。●能說出哪些可能影響本國環境的變化。3. 書面報告</p>	<p>並參訪自然及國家公園、風景區、森林等。戶J2 擴充對環境的運用所學知識當中，當備描述、測量的能力。【品德教育】品J3 關懷生活與自然發展。【環境教育】環J10 了解天然災害對人類生活、社會發展</p>	
--	--	--	--	---	---	--	--	---	--

		<p>的物品、器材、儀器設備、資源、自然科學、技術、計劃、科學、探究活動。</p> <p>-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲、雨、海、日月星辰、自然之美。</p> <p>-J-C1 從日常生活中，主動關心環境問題，尊重生命。</p> <p>-J-C2 透過合作學習，發展與溝通、共同執行及</p>	<p>活動、日常經驗、科技、環境、網路、媒體、進行各種的計畫、觀察、問題。</p> <p>ai-IV-1 動手實作，或自己想法，而成就感。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學的樂趣。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的知識，探索各種方法，解釋自然現象的</p>	<p>會改變環境、也會影響生物活動。</p>				<p>經濟產業的衝擊。</p>	
--	--	--	---	------------------------	--	--	--	-----------------	--

		<p>掘科學相關知識與問題解決的能力。</p>	<p>因，建立學習的信心。</p> <p>tc-IV-1 能依據自然科學概念，蒐集與分類數據，抱持合理的態度，並對他人或自己的報告或解</p>						
--	--	-------------------------	---	--	--	--	--	--	--