彰化縣立草湖國民中學 114 學年度第一學期七年級自然科學領域課程

教材版本	翰林版	實施年級(班級/組別	十 分	-級 教	學節數	每週(3)節	,本學期共(60)節
課程目標	1.利用科學方法探究生命的起源及各種與生命相關的現象,培養學生尊重及關懷生命的情操。 2.能夠使用與操作適當的儀器進行科學研究,例如:使用顯微鏡觀察細胞,了解生物體都是由「細胞」所構成,細胞因功能不同,形態會有差異。透過微觀與巨觀的主題介紹與學習,瞭解尺度觀念。 3.養分是生物生存的重要條件,瞭解生物對營養的獲取以及吸收利用的過程。 4.能夠從實驗與探究中了解與學習植物與動物的運輸作用,並融入科學史教學。 5.生物體內的神經系統及內分泌系統,共同統整與協調,使個體能對周遭環境的變化,做出適當的反應。 6.生物的體溫、體內水分、血糖濃度及呼吸次數,只能在特定範圍內變動;當環境改變時,生物也會藉由呼吸、排泄與體內物質的調節,使個體達到穩定狀態。							
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。 【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。								
		ı	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	程架構 	T			
教學進度 (週次)	教學單元名稱	學習 妻 嬰 妻 現		學習目標	學習	習活動	評量方式	融入議題 內容重點
第一週	第1章生命世界 與科學方法	ti-IV-1 能依 據已知的自然	Bd-IV-1 生 態系中的能	【1-1】 1. 探討生命	【1-1】 1. 進行章	首頁探究提	【1-1】 1. 觀察	【閱讀素養教育】 閱 J3 理解學科知

1-1 多采多姿的	科學知識概	量來源是太	現象,進而了	問的腦力激盪討論,	2. 口頭詢	識內的重要詞彙
生世界、1-2探究	念,經由自我	陽,能量會經	解生物和非	讓學生發表看法。	問	的意涵,並懂得如
自然的科學方法	或團體探索與	由食物鏈在	生物的差異。	2. 將學生分組,進行	3. 專題報	何運用該詞彙與
	討論的過程,	不同生物間	2. 說明生物	討論或用口頭詢問的	告	他人進行溝通。
	想像當使用的	流轉。	生存所需的	方式,探討生物和非		
	觀察方法或實	Gc-IV-2 地	生存要素。	生物有何不同?為什	[1-2]	
	驗方法改變	球上有形形	3. 說明地球	麼地球上會有生物生	1. 觀察	
	時,其結果可	色色的生	上生物分布	存?繼而了解地球的	2. 口頭詢	
	能產生的差	物,在生態系	的範圍及生	環境條件。	問	
	異;並能嘗試	中擔任不同	物圈的定義。	3. 探討生物圈及其特		
	在指導下以創	的角色,發揮	4. 探討生物	性。	驗	
	新思考和方法	不同的功	具有不同的	4. 介紹課文中所舉的	4. 實作評	
	得到新的模	能,有助於維	外觀、構造和	生物實例,討論生物	量	
	型、成品或結	持生態系的	習性,可適應	適應環境的各種方		
	果。	穩定。	不同的生存	式,除了課文所舉的		
	po-IV-1 能從	Gc-IV-3 人	環境。	例子之外,也可讓同		
	學習活動、日	的體表和體	5. 省思人類	學發表其他生物的適		
	常經驗及科技	內有許多微	應該珍惜及	應方式,例如:在火		
	運用、自然環	生物,有些微	保護環境的	山口、温泉中有一些		
	境、書刊及網	生物對人體	理由。	耐高温的細菌存在		
	路媒體中,進	有利,有些則		(如嗜熱酸細菌);		
	行各種有計畫	有害。	【1-2】	冰原中的動植物則能		
	的觀察,進而	INc-IV-6 從	1. 說明科學	抗低溫(如蘚苔類		
	能察覺問題。	個體到生物	方法及其應	等)。		
	po-IV-2 能辨	圈是組成生	用的範疇。	5. 如果時間充裕,可		
	別適合科學探	命世界的巨	2. 探討設計	以讓同學分組尋找人		
	究或適合以科	觀尺度。	實驗時應注	類活動破壞生物棲地		
	學方式尋求解	Mb-IV-2 科	意的重點。	的相關資料,或讓同		
	決的問題 (或	學史上重要	3. 科學家日	學們找出因為人類的		
	假說)說),	發現的過	誌:介紹巴斯	行為而滅絕消失的生		
	並能依據觀	程,以及不同	德生平及生	物,並透過專題報告		
	察、蒐集資	性別、背景、	源論,進而討	的形式,讓同學們了		
	料、閱讀、思	族群者於其	論即便是學	解目前人類正在大規		
	考、討論等,	中的貢獻。	說,也有可能	模破壞地球的自然生		
	提出適宜探究	, × × ,	被修正或推	態。		
	之問題。		翻。			
	• •					1

,	pe-IV-1 能辨	[1-2]	
1	明多個自變	1. 可先抛出幾個問題	
	項、應變項並	讓學生思考,除了課	
	計劃適當次數	本中所舉的麵包會發	
	的測試、預測	霉、鳥會飛翔及颱風	
	活動的可能結	的形成原因之外,可	
	果。在教師或	以再舉下例幾個例	
	教科書的指導	子:脈搏為何會跳	
	或說明下,能	動?晝夜交替的原因	
	了解探究的計	為何?為何會口渴?	
	畫,並進而能	由學生親身的經驗或	
	根據問題特	日常生活所見的各種	
	性、資源(如	現象著手,引導學生	
	設備、時間)	進行符合邏輯的思考	
	等因素,規劃	方式。	
	具有可信度	2. 配合課本流程圖,	
	(如多次測量	說明科學方法的意義	
	等)的探究活	及流程,並讓學生了	
	動。	解:除了科學探究之	
	pa-IV-2 能運	外,日常生活中也常	
	用科學原理、	會應用科學方法解決	
	思考智能、數	問題。	
	學等方法,從	3. 應釐清變因、實驗	
	(所得的)資	組和對照組等觀念,	
	訊或數據,形	強調實驗的設計應力	
	成解釋、發現	求周延,以減少實驗	
	新知、獲知因	的誤差。	
	果關係、解決	4. 科學家日誌:除了	
	問題或是發現	介紹巴斯的生平外,	
	新的問題。並	在說明自然發生論和	
	能將自己的探	生源論的差異之前,	
	究結果和同學	也可舉日常生活的例	
	的結果或其他	子:果皮、垃圾放久	
	相關的資訊比	了,為何會有果蠅飛	
	較對照,相互	來飛去?果蠅從何而	
	檢核,確認結	來?食物如果放在冰	
	1以1人 で 単 心が口	小・R切が水水水水	

果。	箱中,比較不會壞
pc-IV-1 能理	掉,為什麼?進而帶
解同學的探究	出生源論的內容,讓
過程和結果	學生了解學說的建
(或經簡化過	立,往往必須經過許
的科學報	多科學家的努力研究
告),提出合	才會獲得世人的認
理而且具有根	同。
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。	
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					
		· 能吃好 展					
		推論的證據是					
		· 在					
		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。					
		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。					
第二週	第1章生命世界	tr-IV-1 能將	Da-IV-1 使	[1-3]	[1-3]	【1-3】	【品德教育】
	與科學方法	所習得的知識	用適當的儀	1. 說明應遵	1. 教師帶領學生至實	1. 口頭詢	品 J1 溝通合作與
	1-3 進入實驗室	正確的連結到	器可觀察到	守的實驗室	驗室,進行實驗室環	問	和諧人際關係。
		所觀察到的自	細胞的形態	安全守則。	境介紹。	2. 實作評	品 J2 重視群體規
		然現象及實驗	及細胞膜、細	2. 認識實驗	2. 分組就座後,說明	里	範與榮譽。
		數據,並推論	胞質、細胞	室常用器	並討論應遵守的實驗	V +22 -4	
		出其中的關	核、細胞壁等	材,熟悉器材	室安全守則。	【實驗	
		聯,進而運用	基本構造。	的使用方法。	3. 介紹各項實驗器材	1-1	

習解的tc據科念集學合度的告的釋 pe確今得釋正I已學,與數理,資,看。I安學的自確V-知知對分據的並訊提法 V-全型知己性1的識自類,懷對或出或 2 操贴識論。能自與己的抱疑他報自解 能作啟來點 依然概蒐科持態人 己 正適的來點	Ka-IV-9 有形如、及。 等 等 多 等 多 。 。 。	3.記顯能長的 實1.與鏡2.作3.作剖觀本料:微,度關 驗認解的能玻能複顯察與學認鏡了單係 1.識剖構正片正式微玻度大識的解位。 1.複顯造確標確與鏡片物事種功種間 式微。製本操解以標。	的後材 【1.實組2.鏡鏡與3.宜鏡方作行構,的 實學驗為每與,觀本,的式技免題組方 1一至以,1 學。驗議造待後驗度習式 】驗~勿說剖行 節習本熟依。 室6 過點顯操 課顯操悉序方項 進人多顯顯操 課顯操悉序法器 行一。微微作 為微作操進	1.實作評量 2.作業評量	
pe確合物器與行觀冊錄 ai實或法就 ai-IV-2響品、資客測並。I作驗,感 V-2 操階器技。的數實 1 決自獲 2 能作段材設能質值記 動問己得 透正適的儀備進性量 手題想成 過正適的儀備進性量		剖顯微鏡,以	方作行4.先焦標5.解操機【習閱幫域式技各教準距本介剖作。議】讀助的待後驗可已並供複微式 融 養生鍵學,步在調標學式鏡與 與 育星學熟依。室光清參微構使 延 :專,悉序 前線楚考鏡造用 伸 業並乘換。 方及的。與、時 學 領能		
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			夠正確地在學術與日 常交流中運用。學習 定期進行詞彙學習, 並通討論、寫 方式, 讓學生運用新		

	红红红红 超 旋			扫鼻准仁丰法.		
	知識和科學探			詞彙進行表達。		
	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					
	W o v sust					
	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					
防一四	變化。	Do IV 1 14:	1 4 公山4-	7 9 1 1	1 口证出	【日体业本】
第三週 第2章 生物體的	tm-IV-1 能從	Da-IV-1 使	1. 能說出細	【2-1】	1. 口頭詢	【品德教育】
組成	實驗過程、合	用適當的儀	胞的發現者	1. 引導學生自主學	問與回答。	品 J1 溝通合作與
2-1 生物的基本	作討論中理解	器可觀察到	與其所提出	習一藉由科學閱讀,	2.實驗操	和諧人際關係。
單位、2-2 細胞的	較複雜的自然	細胞的形態	細胞的概念。	以了解細胞發現的經	作的能力。	品 J2 重視群體規
構造	界模型,並能	及細胞膜、細	2. 能說出細	過及細胞學說的主要	3. 活動記	範與榮譽。
	評估不同模型	胞質、細胞	胞學說發展	內容。	錄本之記	
	的優點和限	核、細胞壁等	的經過,並闡	2. 請學生說明及分享	錄與問題	
	制,進能應用	基本構造。	述細胞學說	如何研究細胞的構	解決能力。	
	在後續的科學	Da-IV-2 細	的內容。	造。	4. 學習成	
	理解或生活。	胞是組成生	3. 了解細胞	[2-2]	就評量。	
	pe-IV-2 能正	物體的基本	是生物的構	1. 藉由實驗的記錄、		
	確安全操作適	單位。	造與生理機	分析與討論,回答實		
	合學習階段的	Fc-IV-2 組	能的基本單	驗結果與問題。		
	物品、器材儀	成生物體的	位。	2. 認識動、植細胞的		
	器、科技設備	基本層次是	4. 學會使用	基本構造。		
	與資源。能進	細胞,而細胞	複式顯微鏡	3. 認識粒線體、葉綠		
	行客觀的質性	則由醣類、蛋	觀察動、植物	體與液胞等主要胞器		
	觀測或數值量	白質及脂質	的細胞。	的構造與功能。		
	冊並詳實記	等分子所組	5. 能從實驗	了 送 晒 品 、 构 zc 从 键		
	錄。 no_IV_1 处理	成,這些分子	中了解動物	【議題融入與延伸學習】		
	pc-IV-1 能理	則由更小的	細胞與植物			
	解同學的探究	粒子所組成。	細胞的基本	品德教育:讓學生了		

過程和結果	Mb-IV-2 科	構造。	解群體規範的意義及	
(或經簡化過	學史上重要		其對集體榮譽的重要	
的科學報	發現的過		性。	
告),提出合理			生命教育:讓學生學	
而且具有根據	性別、背景、		會理性思辨,尊重多	
的疑問或意	族群者於其		元觀點,並參與公共	
見。並能對問	中的貢獻。		討論。	
題、探究方			生涯規劃教育:幫助	
法、證據及發			學生探索自身興趣與	
現,彼此間的			優勢,進一步設定學	
符應情形,進			習與生涯目標。	
行			閱讀素養教育:培養	
17			阅頭系食教育·培食 學生的批判性思維,	
			学生的批判性心解 / 能分析多個文本間的	
			N	
DC-1V-2 能利 用口語、影像			内谷左共。	
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-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					
		· 从里和刀 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。					
第四週	第2章 生物體的	tr-IV-1 能將	Bc-IV-2 細	1. 從實驗	【實驗 2-1】	1. 口頭詢	【能源教育】
	組成	所習得的知識	胞利用養分	中,總結動物	1. 學習製作動、植物	問與回答。	能 J4 了解各種能
	2-2 細胞的構造	正確的連結到	進行呼吸作	細胞與植物	細胞的玻片。	2. 活動操	量形式的轉換。
		所觀察到的自	用釋放能	細胞的基本	2. 學習使用染劑來對	作與記錄。	【品德教育】
		然現象及實驗	量,供生物生	構造。	玻片中的細胞進行染	3. 學習成	品 J1 溝通合作與
		數據,並推論	存所需。	2. 能說出細	色。	就評量。	和諧人際關係。
		出其中的關	Da-IV-2 細	胞的形態及	3. 學習使用光學複式	, <u> </u>	【閱讀素養教育】
		聯,進而運用	胞是組成生	其功能。	顯微鏡觀察動、植物		閱 J3 理解學科知
		習得的知識來	物體的基本	3. 能說出細	細胞。		識內的重要詞彙
		解釋自己論點	單位。	胞的基本構	4. 學習記錄、分析、		的意涵,並懂得如
		的正確性。	Fc-IV-2 組	造和功能。	討論與回答實驗的結		何運用該詞彙與
		pa-IV-1 能分	成生物體的	4. 能比較	果與問題。		他人進行溝通。
		析歸納、製作	基本層次是	動、植物細胞	5. 認識動、植細胞的		10,000 11 1170
		圖表、使用資	細胞,而細胞	的異同。	基本構造。		
		訊與數學等方	則由醣類、蛋	n) 大门	6. 認識粒線體、葉綠		
		凯兴数字于 刀	对田昭翔、宝		U. 秘毗似然短、朱邻		

				T			
		法,整理資訊	白質及脂質		體與液胞等主要胞器		
		或數據。	等分子所組		的構造與功能。		
		ah-IV-1 對於	成,這些分子		【議題融入與延伸學		
		有關科學發現	則由更小的		習】		
		的報導,甚至	粒子所組成。		能源教育:在認識植		
		權威的解釋	12 1 // (12/0)		物細胞時,可進一步		
		(如報章雜誌			引導學生討論光合作		
		的報導或書本			用的過程,即將光能		
		上的解釋),能			轉化為化學能(葡萄		
		五的解释 // 能 抱持懷疑的態			· 特化為化字能 (前		
		度,評估其推			提問引導學生思考:		
		論的證據是否			「為什麼植物細胞中		
		充分且可信			需要葉綠體,動物細		
		賴。			胞則不需要?」		
		an-IV-1 察覺			品德教育:讓學生了		
		到科學的觀			解群體規範的意義及		
		察、測量和方			其對集體榮譽的重要		
		法是否具有正			性。		
		當性,是受到					
		社會共同建構					
		的標準所規					
		範。					
第五週	第2章 生物體的	tr-IV-1 能將	Da-IV-3 多	[2-3]	[2-3]	1. 口頭詢	【品德教育】
	組成	所習得的知識	細胞個體具	1. 能說明物	• 引起活動	問與回答。	品 J1 溝通合作與
	2-3物質進出細	正確的連結到	有細胞、組	質進出細胞	1. 觀察紅墨水在燒杯	2. 活動操	和諧人際關係。
	胞的方式、2-4生	所觀察到的自	織、器官、器	膜的方式。	中的移動的現象。	作與記錄。	【閱讀素養教育】
	物體的組成層次	然現象及實驗	官系統等組	2. 能了解擴	2. 請學生說出此現象	3. 學習成	閱 J2 發展跨文本
	100/1220001-750012	數據,並推論	成層次。	散作用與滲	背後的科學原理—擴	就評量。	的比對、分析、深
		出其中的關	Fc-IV-2 組	透作用的原	散作用。	1,011	究的能力,以判讀
		聯,進而運用	成生物體的	理。	72.117.1		文本知識的正確
		習得的知識來	基本層次是		• 教學活動		性。
		解釋自己論點	細胞,而細胞	【2-4】	1. 學習擴散作用與滲		I
		的正確性。	則由醣類、蛋	1. 能比較單	透作用的基本原理。		識內的重要詞彙
		po-IV-1 能從	白質及脂質	細胞生物的	2. 能從日常生活中找		的意涵,並懂得如
		學習活動、日	等分子所組	細胞與多細	出擴散作用與滲透作		何運用該詞彙與
		学習活動、日常經驗及科技	*				
		币烂椒及杆拉	成,這些分子	胞生物細胞	用的例子。		他人進行溝通。

運用、自然環 則由更小的 的異同。 粒子所組成。 2. 能列舉數 • 總結活動 境、書刊及網 路媒體中,進 INc-IV-5 原 種單細胞生 針對本課程內容學習 行各種有計畫 子與分子是 物與數種多 的知識加以評量,檢 的觀察,進而 組成生命世 細胞生物。 測其學習狀況,並針 能察覺問題。 界與物質世 3. 能理解、歸 對同學該次評量不足 pc-IV-2 能利 界的微觀尺 納與說出 的部分予以加強。 用口語、影像 度。 動、植物體的 [2-4](如攝影、錄 組成層次,並 • 引起活動 影)、文字與圖 能舉例說明。 案、繪圖或實 1. 請學生說出人體中 物、科學名 有那些器官? 詞、數學公 2. 這些器官之間有什 式、模型或經 麼連結與關係? 教師認可後以 • 教學活動 報告或新媒體 1. 認識單細胞與多細 胞生物。 形式表達完整 之探究過程、 2. 能理解、歸納與說 發現與成果、 出動、植物體的組成 價值、限制和 層次,並能舉例說明。 主張等。視需 • 總結活動 要,並能摘要 針對本課程內容學習 描述主要過 的知識加以評量,檢 程、發現和可 测其學習狀況, 並針 能的運用。 對同學該次評量不足 ai-IV-2 透過 的部分予以加強。 與同儕的討 論,分享科學 發現的樂趣。 這兩組課程活動(2-3 ai-IV-3 透過 和 2-4) 主要著重於 所學到的科學 自然科學的基礎知 知識和科學探 識,如擴散與滲透作 索的各種方 用、單細胞與多細胞 法,解釋自然 生物的區別,以及器 現象發生的原 官的層次結構。但它 因,建立科學 們也可以結合【品德

學習的自信	教育】、【生命教育】、	
心。	【生涯規劃教育】和	
ah-IV-2 應用	【閱讀素養教育】的	
所學到的科學	目標,以下是具體分	
知識與科學探	析和建議:	
究方法,幫助	机作处哦。	
自己做出最佳	【2-3】與教育目標的	
的決定。	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	
	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	
	《	
	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
~ 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2
品德教育:
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
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。
閱讀素養教育:
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

	T	T					
					「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。		
第六週	跨科主題-尺度	ti-IV-1 能依	INc-IV-1 宇	了解微觀與	1. 了解尺度的意義	1. 口頭詢	【閱讀素養教育】
ヤハ型	微觀與巨觀	據已知的自然	宙間事、物的	巨觀差異	2. 認識微觀尺度與巨	問與回答。	閱 J2 發展跨文本
	尺度與單位	科學知識概	「規模」可以	上帆左六	型. º · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	2. 活動操	的比對、分析、深
	八及兴丰位	念,經由自我	分為「微觀」		3. 能了解天文學上常	作的能力。	究的能力,以判讀
					用的度量星體間的距	作的肥力。	文本知識的正確
			尺度、和「巨		用的及里生 短间的此一 離單位。		性。
		討論的過程,	觀」尺度。				
		想像當使用的	INc-IV-2 對		4. 認識光年。		閱 J3 理解學科知
		觀察方法或實	應不同尺		5. 學會使用適合的距		識內的重要詞彙
		驗方法改變	度,各有適用		離單位來表示兩星體		的意涵,並懂得如
		時,其結果可	的「單位」(以		間的距離。		何運用該詞彙與
		能產生的差	長度單位為		【議題融入與延伸學		他人進行溝通。
		異;並能嘗試	例),尺度大		習】		
		在指導下以創	小可以使用		閱讀素養教育:		
		新思考和方法	科學記號來		學習光年與距離單位		
		得到新的模	表達。		的知識時,可以透過		
		型、成品或結	INc-IV-3 測		科學文獻、圖表和數		
		果。	量時要選擇		據比對與分析,訓練		
		tr-IV-1 能將	適當的尺度		學生的跨文本閱讀與		
		所習得的知識	(單位)。		判斷能力。讓學生理		
		正確的連結到	INc-IV-4 不		解專業詞彙(如:光		
		所觀察到的自	同物體間的		年、天文單位),並練		
		然現象及實驗	「尺度」關係		習用這些詞彙進行表		
		數據,並推論	可以用「比		達與交流,提升科學		
		出其中的關	例」的方式來		溝通能力。		
		聯,進而運用	呈現。				
		習得的知識來	INc-IV-5 原				
		解釋自己論點	子與分子是				
		的正確性。	組成生命世				
		的工作工。	一四八二甲巴				

	· · · · ·	
tc-IV-1 能依	界與物質世	
據已知的自然	界的微觀尺	
科學知識與概	度。	
念,對自己蒐	INc-IV-6 從	
集與分類的科	個體到生物	
學數據,抱持	圈是组成生	
	命世界的 巨	
合理的懷疑態		
度,並對他人	觀尺度。 2. 14. 1	
的資訊或報	Cb-IV-1 分	
告,提出自己	子與原子。	
的看法或解	Ea-IV-1 時	
釋。	間、長度、質	
tm-IV-1 能從	量等為基本	
實驗過程、合	物理量,經由	
作討論中理解	計算可得到	
較複雜的自然	密度、體積等	
界模型,並能	衍伸物理量。	
評估不同模型	Ea-IV-2 以	
的優點和限	適當的尺度	
制,進能應用	量測或推估	
在後續的科學	^{重风或推旧} 物理量,例	
理解或生活。	如:奈米到光	
po-IV-1 能從	年、亳克到公	
學習活動、日	頓、毫升到立	
常經驗及科技	方公尺等。	
運用、自然環	Fc-IV-2 組	
境、書刊及網	成生物體的	
路媒體中,進	基本層次是	
行各種有計畫	細胞,而細胞	
的觀察,進而	則由醣類、蛋	
能察覺問題。	白質及脂質	
po-IV-2 能辨	分子所組	
別適合科學探	成,這些分子	
究或適合以科	則由更小的	
學方式尋求解	粒子所組成。	
字》式导示解 決的問題(或	1 1 1 1 VET NX -	
 一 		

假說,除 懷 療 療 學 學 學 學 理 學 理 所 的 的 所 的 所 是 數 與 數 一 數 一 數 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一		
據無	假說),並能依	
資料。 等架。 學學。 學學。 學學。 學學。 學學。 學學。 學學。 學		
思考,究于Undesed 是		
等欠U-U-B能受力		
探CIVI 能變 項		
pe-IV-1 能辨明多應應對數數 有數數在書號 中國 的 數數 在書明 明東 數 數		
明多應效 明有對別別 明有對別別 所有 明報 所有 明報 所有 明報 明報 明報 明報 明報 明報 明報 明報 明報 明報		
項並 動物別動。科問結果 對的別數。科的所 可能師話,的所 可能師的 所 所 所 所 所 所 所 所 所 所 所 所 所 所 所 所 所 所 所		
計劃適試可能 素、可能 素、可能 表表 和可數 和主 和主 和主 和主 和主 和主 和主 和主 和主 和主		
的测数后来分配。 一种的一种的一种的一种的一种。 一种,一种,一种,一种,一种,一种,一种,一种,一种,一种,一种,一种,一种,一		
活。		
果。在書的 報報 報報 報報 與明究 與明究 與所 與所 與所 與所 與所 與 與 與 與 與 與 與 與 與 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是	的測試、預測	
教科說保護 等明保進題特 性做獨大 等具有如) 等具有如) 等具有如) 等具有如) 等具有如) 等具有如)。 中一IV-2 能作的 數一IV-2 能作的 衛門所 影、資學品、 影、資學品、 影、資學品、 影、資學品、 影、資子 物的 器。 的 類。 的 物 物 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、	活動的可能結	
教科說保護 等明保進題特 性做獨大 等具有如) 等具有如) 等具有如) 等具有如) 等具有如) 等具有如)。 中一IV-2 能作的 數一IV-2 能作的 衛門所 影、資學品、 影、資學品、 影、資學品、 影、資學品、 影、資子 物的 器。 的 類。 的 物 物 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、	果。在教師或	
或說解於 或說解於 實際 或的 可能 可能 可能 可能 可能 可能 可能 可能 可能 可能		
了畫根據的前能 性致獨大學 一個 一個 一個 一個 一個 一個 一個 一個 一個 一個 一個 一個 一個		
畫,並題稱 性、 () () () () () () () () () () () () ()		
根據問題特性,所以 () () () () () () () () () () () () ()		
性、資源(如設得 的		
設備、時間) 等因素信題 具有可多次 等的的 的的 的pe-IV-2 能正 確安全操作的 物品、科技設備 器務設置 器務設置 行客觀或對實 領數 發值量 冊數 錄		
等因素,規劃 具有可多次 等因素(實) 等因素(實) 等因素(實) 等) 等) 等) 等) 的。 即一IV-2 能正 確安全習性的 的。 物子。 等。 等。 等。 等。 等) 等) 等) 等) 等) 等) 等) 等) 等) 等) 等) 等) 等)		
具有可信度 (如多次测量 等)的探究活動。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物物、 為學習階段的物學、 對於人 人 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一		
(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、科技設備與資務的質性觀測或數值量 冊並詳實記錄。		
等)的探究活動。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物物人類, 物質學學學學學學學學學學學學學學學學學學學學學學學學學學學學學學學學學學學學		
動。 pe-IV-2 能正 確安全操作適 合學習階段的 物品、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。		
pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、科技機器、科技機器、科技機器、資源。能進行觀測或能性觀測或其實記錄。		
確安全操作適 合學習階段的 物品、器材儀 器、科技協備 與資源。能進 行客觀或質性 觀測或其值量 冊並詳實記 錄。		
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。		
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。		
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。		
與資源。能進行客觀的質性 觀測或數值量 冊並詳實記 錄。		
行客觀的質性 觀測或數值量 冊並詳實記 錄。		
觀測或數值量冊並詳實記錄。	與資源。能進	
觀測或數值量冊並詳實記錄。	行客觀的質性	
一点 並 詳實 記 録。		
錄。		
$\mid \mathcal{U} \mathcal{U} = \mid \mathcal{V} = \mid \mathcal{V} \mathcal{U} \mid \mathcal{V} $	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	
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
新的問題。並	
制的问题。业 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		
<i>\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\</i>		
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		

		1,24, 13					
	叶 似上压 口片	變化。	IN IN 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 的动上面 1 压心力	1	
第七週	跨科主題-尺度	ti-IV-1 能依	INc-IV-1 宇	1. 比例尺的	1. 學習在圖上標註與	1. 口頭詢	【品德教育】
	比例尺	據已知的自然	宙間事、物的	學習	使用比例尺	問與回答。	品 J1 溝通合作與
	微觀世界的觀察	科學知識概	「規模」可以	2. 觀察水中	2. 使用解剖顯微鏡與	2. 活動操	和諧人際關係。
		念,經由自我	分為「微觀」	小生物	複式顯微鏡觀察水中	作的能力。	品 J2 重視群體規
		或團體探索與	尺度、和「巨		的小生物。	3. 活動記	範與榮譽。
		討論的過程,	觀」尺度。		3. 認識觀察到的水中	錄本之記	
		想像當使用的	INc-IV-2 對		小生物。	錄與問題	
		觀察方法或實	應不同尺		【議題融入與延伸學	解決能力。	
		驗方法改變	度,各有適用		習】		
		時,其結果可	的「單位」(以		品德教育:		
		能產生的差	長度單位為		設計小組活動,讓學		
		異;並能嘗試	例),尺度大		生在顯微鏡觀察時分		
		在指導下以創	小可以使用		工合作,並培養有效		
		新思考和方法	科學記號來		溝通與和諧的人際關		
		得到新的模	表達。		係。討論觀察過程中		
		型、成品或結	INc-IV-3 測		的行為規範,培養尊		
		果。	量時要選擇		重儀器、同伴和學習		
		tr-IV-1 能將	適當的尺度		規範的態度,重視群		
		所習得的知識	(單位)。		體榮譽感。		
		正確的連結到	INc-IV-4 不				
		所觀察到的自	同物體間的				
		然現象及實驗	「尺度」關係				
		數據,並推論	可以用「比				
		出其中的關	例」的方式來				
		聯,進而運用	呈現。				
		習得的知識來	INc-IV-5 原				
		解釋自己論點	子與分子是				
		的正確性。	組成生命世				
		tc-IV-1 能依	界與物質世				
		據已知的自然	界的微觀尺				
		科學知識與概	度。				
		念,對自己蒐	INc-IV-6 從				
		集與分類的科	個體到生物				
		學數據,抱持	圈是組成生				
		合理的懷疑態	命世界的巨				

 ,			
度,並對他人	觀尺度。		
的資訊或報	Cb-IV-1 分		
告,提出自己	子與原子。		
的看法或解	Ea-IV-1 時		
釋。	間、長度、質		
tm-IV-1 能從	量等為基本		
實驗過程、合	物理量,經由		
作討論中理解	計算可得到		
較複雜的自然	密度、體積等		
界模型,並能	衍伸物理量。		
評估不同模型	Ea-IV-2 以		
的優點和限	適當的尺度		
制,進能應用	量測或推估		
在後續的科學	物理量,例		
在後續的杆字 理解或生活。			
	如:奈米到光		
po-IV-1 能從	年、亳克到公		
學習活動、日	噸、亳升到立		
常經驗及科技	方公尺等。		
運用、自然環	Fc-IV-2 組		
境、書刊及網	成生物體的		
路媒體中,進	基本層次是		
行各種有計畫	細胞,而細胞		
的觀察,進而	則由醣類、蛋		
能察覺問題。	白質及脂質		
	分子所組		
po-IV-2 能辨	· ·		
別適合科學探	成,這些分子		
究或適合以科	則由更小的		
學方式尋求解	粒子所組成。		
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、		
四个一个一		

	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				
L	W / 人 1 六四	<u> </u>	1	l	

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 日本 2.4 年	
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	

權威和豪力 整							
(如根章成善、能的解表演者)的能力。 化电子		權威的解釋					
的報戶與 與專用 與 與 與 與 與 與 與 與 與 與 與 與 與							
上的解釋與的應 抱持懷疑估某否 充分。的發見 如IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII							
抱持懷疑估推 論的分。 V-2 應用 所學到科學探 完了已 數學 知意了已 數學 到科學智 第一V-2 的學 到科學智 第一V-2 的 學 到科學 劉和-IV-3 解 不 法 會 會 中 中 中 中 中 中 中 中 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是							
度,評估其准 節分且可 和h-IV-2 應用 所學與與科學 知為方學與與 完已做定 的以上。 的一IV-1 學閱 到科則 屬別 不是性,與 一型 一型 一型 一型 一型 一型 一型 一型 一型 一型							
論的形式							
充分且可信賴。 ah-IV-2 應用 所學到的科學 知識與科學觀 究方法,出 自己決定。 an-IV-1 察覺 到科學的量 聚、是否具是受到 科學與有正 當性會果是同連構 的稅標準 的稅標準 的稅標 學知持久 性中會因 學研究的同 而不 變化 。							
顧。 ah-IV-2 應用 所學到的科學 知識與科學 究方已做上,出 自己以上 8							
ah-IV-2 應用 所學到科學 究方法, 自己做出。 an-IV-1 會別科學 學 到科學 學 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一							
所學到的科學探究方法做主。 an-IV-1 察覺 到科學學的觀察、是否,是受明和有正當會性,同應與一個,是是要稱 的標準的的概 範。 an-IV-2 分辨 科學知識的 定性和持久 性性,會的時內對 是不同因科學 研究的同 一個一個一個一個一個一個一個一個一個一個一個一個一個一個一個一個一個一個一個							
知識與科學探究方法,單助自己於定。 an-IV-1 察覺 到科學的和方法是不完善者有有受到構的, 以表表表示,是可以表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表							
究方法,幫助 自己做出 部一IV-1 察覺 到科學的觀 察、選手看到 主是否具是有 對量和正 當性,是受到 社社會準所規 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 分學 研究的時 局							
自己做出最佳的決定。 an-IV-1 察覺 到科學的觀察、是一個與一個與一個與一個與一個與一個與一個與一個與一個與一個與一個與一個與一個與一							
的決定。 an-IV-1 察覺 到科學的觀察、測量有正當會共所規 範。 an-IV-2 分辨 科學知識的確定性和持久 性,會的時空背 景不同而有所 變化。							
an-IV-1 察覺 到科學的觀 察、測是看 是一個 等 是一個 對 是 對 是 是 是 是 是 的標準所規 範。 an-IV-2 分辨 科學知識的確 定性和持久 性性會因科學 研究的時空背 景不同而有所							
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。		-					
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							
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。							
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。							
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。							
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。							
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。							
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。							
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。							
定性和持久 性,會因科學 研究的時空背 景不同而有所 變化。							
性,會因科學 研究的時空背 景不同而有所 變化。							
研究的時空背 景不同而有所 變化。							
景不同而有所 變化。							
變化。							
【 第八週 中 3 早生物館的 TY-IV-I 能將 I'C-IV-Z 組 I I 胖生物 【 3-I 】	第八週 第3章生物體的	tr-IV-1 能將	Fc-IV-2 組	1. 了解生物	[3-1]	觀察評量	【品德教育】
營養 所習得的知識 成生物體的 必須靠養分 1.介紹食物中的營養 1.學生是 品J1 溝通合作與							
3-1 食物中的養 正確的連結到 基本層次是 維持生命。 成分可分六大類,以 否仔細聆 和諧人際關係。							
分與能量 所觀察到的自 細胞,而細胞 2.能區分各 學生記錄三餐的食物 聽並能提 品 J2 重視群體規							
然現象及實驗 則由醣類、蛋 種食物所含 作為例子,將食物歸 出問題。 範與榮譽。							
數據,並推論 白質及脂質 的營養成分。納分類。 2.發表意 【安全教育】							

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。 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-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 書,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

等成則粒Mb學發程性族中分,由子-IV上的以、者前所些小組2重過及背於獻組分的成科要 同、

3. 明白醣 類、蛋白質、 脂質等養分 能被氧化分 解釋放能 量,供細胞活 動所需。 4. 知道維生 素、礦物質和 水等養分雖 不提供能 量,卻是生物 維持正常生 理機能所必 須。 5. 透過實 驗,了解食物 中所含的養

分。

2.品的要熱從出質礦三量3.於蘇養分標示論脂質物明學,成或示的:質、質生以分原欄資醣含維則以為原欄資醣含維則以為原欄資醣含維則以為原欄資醣含維則以為原欄資醣含維則以為原欄資產人生不行。

3.物量說可熱生活含動的有,能出 領別 無關 無關 無關 無關 無關 無關 無關 的有,能出 有 是 的有,能出 有 是 , 是 不 是 , 是 不 是 , 是 是 , 是 是 , 是 是 , 是 是 , 是 是 , 是 是 , 是 是 。 必 生 是 是 。 必 生 着 要 现 看 更 须 命 须

【實驗 3-1】

均衡攝取。

1. 驗氏2.和水萄溶色黄3. 驗的網蓋驗可反處度顏序橙運,色學方食用則。 速,時少會為、所測含碘可反處度顏序橙運,時少會為、所測含藥用,氏以隨多淡色色的活澱粉本。 液隔葡,藍、。 檢中粉

見分清口1.參並題2.回時明晰頭學與提。能答條,。評生活出 正問理口 量能動問 確題

【閱讀素養教育】 閱 J3 理解學科知 識內的重要詞彙 的意涵,並懂得如 何運用該詞彙與 他人進行溝通。

合學習階段的 或葡萄糖。 物品、器材儀 4. 可進行蛋白質的測 器、科技設備 定做為延伸實驗。 與資源。能進 (1)可溶於水的蛋白 行客觀的質性 質,其水溶液遇熱即 觀測或數值量 凝固。 册並詳實記 (2)蛋白質遇濃硝酸 錄。 呈黃色。 pa-IV-2 能運 (3)蛋白質加過量的 用科學原理、 氨水呈橙色。 思考智能、數 【議題融入與延伸學 學 等方法,從 習] (所得的)資 品德教育: 訊或數據,形 實驗設計強調小組合 成解釋、發現 作,如分工檢驗不同 食材的營養成分,培 新知、獲知因 果關係、解決 養學生的合作與溝通 問題或是發現 能力。 安全教育: 新的問題。並 能將自己的探 在實驗操作中,需指 究結果和同學 導學生正確使用化學 的結果或其他 試劑 (如:碘液、本 相關的資訊比 氏液),避免誤觸或濫 較對照,相互 用。教導學生理解「隔 檢核,確認結 水加熱」等操作的安 果。 全意義,避免因高溫 操作引發燙傷或其他 pc-IV-2 能利 事故。 用口語、影像 生涯規劃教育: (如攝影、錄 影)、文字與圖 讓學生在實驗中接觸 案、繪圖或實 基礎的生物化學檢 物、科學名 驗,培養對營養學、 詞、數學公 食品科學或生物研究 式、模型或經 的興趣。 教師認可後以 討論相關職業(如: 報告或新媒體 營養師、食品檢驗

等人 海 等 3 音 4 场 鼬 的	形之發價主要描程能 式探現值張,述、的 完程果制視摘過和。 ************************************	Rc_IV_1 #	1 略级磁参	買在閱透質維鍵確在鼓語面 」,的讀過、生詞表分勵進記 等方教「質熱訓養品使頭 大學子教「質熱訓養品使頭 が職素學自、,營食出 が學行錄 一個 の育醣礦量線學標用報 の事態礦量線學標用報 の事態礦量線學標明報 の事態礦量。 の事態。 の事態。 の音。 の音。 の音。 の音。 の音。 の音。 の音。 の音	鲌 安 证 昌	【 卫 猛 数 容 】
第九週 第3章生物體的營養 3-2 酵素		Bc物的新以探素的M學發程性族中V-1經催陳實討作因I史現,別群的1學進謝活響速。2重過及背於獻生素行,動酵率 科要 石景其。	1.與的2.進外成用3.的質4.酵因度瞭人關酵生物或。認成。瞭素素、解類係素物質分一識分一解作,酸酵生。可體的解一酵及一影用如鹼素活 促內合作 素性 響的溫性。	在分析食品標籤時, 鼓勵學生使用正確術 語進行口頭報告或書	觀1.否聽出2.見分清口1.參並題2.回察學仔並問發時明晰頭學與提。能答評生細能題表條,。評生實出 正問量是聆提。意理口 量能驗問 確題。	【品和品範】 品1 J2 榮養 養剛關係 養剛關係 與國別 以 以 以 以 以 以 以 以 以 、 大 、 大 、 大 、 大 、 大 、 大 、 大 、 大 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、

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 書,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、

用? 【議題融入與延伸學 習】

思考酵素是否一定須

在生物體內才能作

品透實了與責生藉能域引職學職育組範如遵任涯由發的導業研業教小規何守心規實現興他方究。作學體,隊育動在能考尤關和生中培意:,科力未其領和生中培意:,科力未其領導學合養識。學學,來是域遵學合養識。學學,來是域

閱讀素養教育: 學生在理解和運用學 科術語的過程中,提 高了科學閱讀素養,

思考智能、數	並能在討論中準確表
學等方法,從	達科學概念,增強了
(所得的)資	與他人有效溝通的能
訊或數據,形	力。
成解釋、發現	
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-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	
大、 模型	
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	

		實或法就和科定性研景變和到背學毅求質奇和作驗,感-I學性,究不化-I不景家、邏,心想解證而。V-知和會的同。V-同、們嚴輯也、像決自獲 2 識持因時而 3 性族具謹的具求力問已得 分的久科空有 體別群有和特有知。題想成 辨確 學背所 察、科堅講 好慾					
第十週	第3章生物體的營養3-3植物如何製造養分	ti據科念或討想觀驗時能異在新得型IV知知經體的當方法其生並導考新成1的識由探過使法改結的能下和的品能自概自索程用或變果差嘗以方模或依然 我與,的實 可 試創法 結	Bc物體作化變分氣植動需Bc光和素合V用行,和醣釋成,;物物。IV二分影用3葉光解水類器子身長 4氧等響的植綠合二轉養出可及所 日代因光進	1.植行用分被存2.的解色光主3.作舆瞭物光,,利。認構葉植合要瞭用基解透合製後或 葉,是進用官光過原色進 造養儲 片以綠行的。合程理色進 養分	【3-3】 3-3】 3-3】 3-3 實用造這,可存介學用分符 3-3光,分餘澱片學何驗斷學 時,物代養的。,行引方的 的 時,物代養的。,行引方的 的 的 時, 對 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是	觀1.備考2.真3.並師問專1.計合實察是觀的是聽能回上題 題分關作驗評否察能否講思答課。 報組於用並量具、力認。考老的 告設光的提思。	【能 J4 式德 J2 就 的何他 能 J4 式

果。 行,這些因素 4. 光合作用 (1)葉片的上、下面各 出報告。 tm-IV-1 能從 的影響可經 是生命世界 有一層表皮,細胞排 2. 討論發 實驗過程、合 由探究實驗 進行能量轉 列緊密。 表相關的 作討論中理解 來證實。 换的重要作 a. 表皮細胞:不含葉 議題,並能 Mb-IV-2 科 較複雜的自然 用,且產生氧 綠體,呈透明無色。 說出沒有 氣提供生物 界模型, 並能 學史上重要 b. 保衛細胞: 兩兩成 光合作 評估不同模型 發現的過 呼吸作用。 對,散生於上、下表 用,生物無 的優點和限 皮間。 法獲得養 程,以及不同 制,進能應用 性別、背景、 c. 氣孔: 大小由保衛 分及氧 在後續的科學 族群者於其 細胞調控,是水分蒸 氣,因而無 中的貢獻。 理解或生活。 散和氣體出入的主要 法產生代 po-IV-2 能辨 Ba-IV-2 光 謝所需的 通道。 合作用是將 (2)角質層:有防止水 能量。 別適合科學探 究或適合以科 光能轉換成 分蒸散的功能。 學方式尋求解 化學能;呼吸 (3)葉肉:細胞皆具有 作用是將化 葉綠體,是葉片進行 決的問題(或 假說), 並能依 學能轉換成 光合作用的主要部 據觀察、蒐集 熱能。 位。 資料、閱讀、 4. 說明葉綠體的構 思考、討論 造。 等,提出適宜 5. 解釋「光合作用」 探究之問題。 的意義:植物的葉綠 pe-IV-1 能辨 體吸收太陽光,將水 明多個自變 分及二氧化碳合成葡 萄糖的過程,稱為光 項、應變項並 合作用。 計劃適當次數 6. 光合作用與呼吸作 的測試、預測 用對於生命世界及無 活動的可能結 果。在教師或 機環境間的能量轉 教科書的指導 換、碳氧循環是極重 或說明下,能 要的,能體認保護森 了解探究的計 林的重要性,最终有 書,並進而能 實際的行動。 根據問題特 性、資源(如 【實驗 3-3】 設備、時間) 1. 使用鋁箔紙的目的

等因素,規劃 是為了隔絕光線,鋁 箔紙可以用黑紙或不 具有可信度 (如多次測量 透光膠布代替。 2. 選擇適當種類的植 等)的探究活 物是實驗成功的關 動。 ai-IV-3 透過 鍵,以澱粉為主要的 所學到的科學 储存成分的葉片較 佳,如地瓜葉、天竺 知識和科學探 索的各種方 葵、朱槿、左手香或 繁星花等。 法,解釋自然 現象發生的原 3. 因為葉片為綠色, 因,建立科學 為了容易觀察其對碘 學習的自信 液反應的顏色變化, 故先以丙酮或酒精等 · 25. an-IV-2 分辨 有機溶劑,將葉綠素 溶解出來。 科學知識的確 定性和持久 4. 葉綠素溶解於有機 性,會因科學 溶劑時,因高溫可加 研究的時空背 速其溶解速率,故以 景不同而有所 隔水加熱處理。 變化。 an-IV-3 體察 【議題融入與延伸學 摺] 到不同性别、 背景、族群科 能源教育: 學家們具有堅 藉由實驗了解光合作 毅、嚴謹和講 用是如何將光能轉化 求邏輯的特 為植物所能利用的化 質,也具有好 學能的,這是能源轉 奇心、求知慾 换的一個具體例子。 和想像力。 品德教育: 透過小組合作和遵守 實驗規範,學生學會 了如何在集體中合作 與遵守規範,培養了 責任心和團隊意識。

第十一週 第3章生物體的營養 3-4人體如何獲得養分	所正所然數出聯習解的 DP學常運境路行的能由所知究自習確觀現據其,得釋正「習經用、媒各觀察」「學識方己得的察象,中進的自確V-活驗、書體種察覺V-到與法做的連到及並的而知己性」動及自刊中有,問2的科,出知結的實推關運識論。能、科然及,計進題應科學幫最認到自驗論 用來點 從日技環網進畫而。用學探助佳識到自驗論 用來點 從日技環網進畫而。用學探助佳	Db-IV-1 動體攝吸動體攝吸	1.無分食分分消子利2.的及消3.管象化的纖有的了法,以;子化的吸認消各化了蠕,管前維助蠕解製須獲可的成養收識化器功解動有內進的於動人造藉得以食小分。人系官能消現於物,食常。體養由養物分,體統的。化 消質高物為	閱學科高並達與力【1.綠體2.的消子3.物分消4.圖的5.圖腺6.化得 【習閱·壽生術了能科他。3-由素無人大化,人,解化利卡消利卡的學系保 養理的學討概有 合條製由子素得是取作統模說管模介置能的。 融 養育和程讀中,溝 用,養食分解被多分,執、歸其、人功解要 與 :運中素準增通 需說分所須成吸細並必行簡納功簡體能人性 延 無別,養確強的 要明。獲經小收胞進須。報人能報消。體並 伸學提,表了能 葉人 得由分。生行由 或體。或化 消懂 學	觀1.備考2.真3.師能答口1.有帶2.人管。3.列及的置4.食察是觀的是聽對的正。頭能關的能體的 重消消正。能道評否察能否講於提確 評發錄內說消順 新化化確 說的量具、力認。老問回 量表影容出化序 排管腺位 明蠕思。	閱讀素養教育 閱 对 对 对 对 对 对 的 函 的 还 的 还 还 的 还 还 的 还 还 D D D D D D D D D D
	自己做出最佳的決定。			閱讀素養教: 在介紹消化系統時, 學生會接觸到如:消	食道的蠕 動可以迫 使食物向	

					化酵素、胃腸道、營	胃運輸。	
					養吸收、消化腺等專		
					業術語。這些術語的		
					學習不僅幫助學生理		
					解科學內容,也能提		
					高學生在討論健康與		
					生物學問題時使用正		
					確術語的能力。		
炊 1 _ ^ 四	给 1 辛 L 此 鼬 4	+n IV 1 4上1分	Db-IV-6 植	1 拉上納安	工程机 品 的 肥 刀 。 【 4 -1 】	 	【口丛业女】
第十二週	第4章生物體的	tr-IV-1 能將		1. 藉由觀察		觀察	【品徳教育】
	運輸作用	所習得的知識	物體根、莖、	植物體內水	1. 課前可先準備一些	1. 討論時	品 J1 溝通合作與
	4-1 植物的運輸	正確的連結到	葉、花、果實	分輸送的情	較薄的植物葉片讓同	是否發言	和諧人際關係。
	構造	所觀察到的自	內的維管	形,了解植物	學實地觀察,摸一摸	踴躍。	品 J2 重視群體規
		然現象及實驗	束,具有運輸	維管束的組	突起的葉脈,或是透	2. 發表意	範與榮譽。
		數據,並推論	功能。	成與功能。	著光看看葉脈的線	見時是否	【閱讀素養教育】
		出其中的關		2. 經由對樹	條。	條理清晰。	閱 J3 理解學科知
		聯,進而運用		木莖剖面的	2. 進行課文說明與討	3. 在別人	識內的重要詞彙
		習得的知識來		觀察,推知年	論	發言時,是	的意涵,並懂得如
		解釋自己論點		輪形成的原	(1)介紹維管束的組	否能夠虛	何運用該詞彙與
		的正確性。		因。	成。以及兩種不同莖	心傾聽,尊	他人進行溝通。
		po-IV-1 能從			上維管束排列的差	重他人。	
		學習活動、日			異。	口頭評量	
		常經驗及科技			(2)講解年輪時,教師	1. 能說出	
		運用、自然環			可在黑板上,仿細胞	維管束包	
		境、書刊及網			生長的情形,畫數層	含韌皮部	
		路媒體中,進			大細胞,再畫數層小	與木質	
		行各種有計畫			細胞,如此交替,學	部。韌皮部	
		的觀察,進而			生遠觀就可體會出幾	運送養	
		能察覺問題。			屋小細胞會有一層深	足 公食 分;木質部	
		ai-IV-2 透過			色環狀的感覺。	運送水分。	
		與同儕的討			(3)透過講解樹皮所		
		論,分享科學			包含構造,讓同學討	玉米莖與	
		發現的樂趣。			論當樹木被環狀剝	向日葵莖	
		ah-IV-2 應用			皮,為何很快就會死	中維管束	
		所學到的科學			亡。	排葉的差	
		知識與科學探				異。	
		究方法,幫助			【議題融入與延伸學	3. 能說出	

第十三週 第4章生物體的 運輸作用 4-2 植物體內物質的運輸	自的 ai實或法就ai與論發ai所知為已決 V-解證而。V-僧分的V-到和女做定 V-解證而。V-僧分的V-到和女出。 1.決自獲 2.的享樂3的科练最 1.	Db-IV-6、N 葉內東功植莖果 植莖果 輸	1.吸水過中制 2.植輸解水與七了收分程作。藉物的植分其。解水蒸,用一由水情物的作相分散及的一觀分形運構用物與的及機 察運,輸造方物與的其	習品透察特生作有達標閱學東皮進術彙【1.論(1造吸(2的同再(3物是)) 為一種獨立徵之,效成。讀生」」了交的4-進),收)氣學說)沒養教分共和間讓地共 養觸「專們中力 課 紹其表習的氣蒸的心具育組同結的學溝同 養觸年業在使。 文 根目面第長孔散下端,互學、的 育如劑術討用 說 毛的積三相畫作問,何葉葉便動會協觀 :「、語論正 明 毛在。章,出用題水海無葉無和如作察 維「,和確 與 的增 學或來。 : 分質期的學協何以目 管樹促學詞 討 構加 過請, 植或石	何及 觀1.是踴2.見條3.發否心重口謂其 察討否躍發時理在言能傾他語年成 論發。表是清別時夠聽人評輪因 時言 意否晰人,虚,。旱輪因	【閱讀素養教育】 閱] 3 理解 理要 可 到 可 到 可 通 可 通 可 通 可 可 可 可 可 可 可 可 可 可 可 可 可
	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	功能。	2. 藉由觀察 植物情形, 輸植物情 解植物構 水分的構造	(2)複習第三章學過 的氣孔的長相,或 同學把氣孔畫出來, 再說明蒸散作用。 (3)討論以下問題:植	條3.發否心重口1.維含與部理在言能傾他頭能管韌木。清別時夠聽人評說束皮質韌晰人,虛,。量出包部 皮明人,虛 尊	他人進行溝通。

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。 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

法、證據及發

現,彼此間的

符應情形,進

題、探究方

【實驗 4-1】

1. 實驗的地點最好是 通風或是有日照的地 方,這樣實驗結果比 較容易觀察; 如果當 天的天氣不好,比較 陰溼,老師可以另外 準備電風扇,加速實 驗室中空氣的流通, 有助於實驗的觀察。 2. 在進行切片時,如 果横切與縱切都觀察 不到紅顏色的部分, 那就可能是紅色溶液 的濃度太淡,但若是 只有縱切看不到,就 有可能是沒有切到維 管束,可以建議同學 重新切片。

【議題融入與延伸學 習】

這段教學活動透過介 紹植物的結構和功 能,使學生能夠接觸 到一系列的科學專業 詞彙,並學會如何在 分運2.養分體的3.蒸與升;送能分在內方能散水的木水說及植運式說作分關質分出水物輸。出用上係部。

行檢核並提出	學術環境中運用這些
可能的改善方	詞彙進行有效的交
案。	流。同時,學生經過
pc-IV-2 能利	實驗學習和分組討
用口語、影像	論,可能會發現自己
(如攝影、錄	對植物學或生物學的
影)、文字與圖	興趣,並加深對未來
案、繪圖或實	生涯規劃的覺察。
物、科學名	工作的是一个工作的
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。	
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	

或說明下,能 了解探究的計	
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。		
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。		
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。					
	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。					
	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。					
第1四四 第1音上山畔山	tr-IV-1 能將	Db-IV-2 動	1. 了解循環	[4-3]	觀察	7口编业古】
第十四週 第4章生物體的						【品德教育】 P. H. 港区人作物
運輸作用	所習得的知識	物體(以人體	系統與心跳	1. 教師在上課前,可		品 J1 溝通合作與
4-3 人體血液循	正確的連結到	為例)的循環	和脈搏的關	以先讓學生摸摸自己	是否發言	和諧人際關係。
環的組成	所觀察到的自	系統能將體	係。	心跳的位置,進而討	踴躍。	品 J2 重視群體規

然現象及實驗 內的物質運 2. 學習人體 論心臟跳動的目的, 2. 發表意 範與榮譽。 見時是否 【閱讀素養教育】 數據, 並推論 輸至各細胞 血液循環的 以带入血液循環的概 出其中的關 處,並進行物 組成與功能。 條理清晰。 閱 J3 理解學科知 質交換。並經 2. 隨後,可以讓同學 3. 在別人 聯,進而運用 識內的重要詞彙 習得的知識來 由心跳,心音 仔細觀察自己的手或 發言時,是 的意涵, 並懂得如 解釋自己論點 與脈搏的探 腳等身體各部位,看 否能夠虛 何運用該詞彙與 的正確性。 測了解循環 可不可以看到血管, 心傾聽,尊 他人進行溝通。 pe-IV-1 能辨 系統的運作 並藉此討論血管特 重他人。 明多個自變 情形。 性,以及看到的是什 口頭評量 **廢血管。** 項、應變項並 1. 能區分 3. 進行課文說明與討 計劃適當次數 閉鎖式與 開放式循 的測試、預測 活動的可能結 (1)說明心臟與血管 環系統的 差異。 果。在教師或 的位置與構造。 2. 能說出 教科書的指導 (2)藉由顯微鏡的圖 或說明下,能 片,介紹人體的血液 血液的組 了解探究的計 組成,包含血漿、血 成。 書,並進而能 球、紅血球、白血球、 3. 能區分 根據問題特 血小板等。 動脈、靜脈 性、資源(如 與微血 設備、時間) 【實驗 4-2】 管,並說出 等因素,規劃 三者之間 1. 心臟位於胸腔中央 具有可信度 偏左,聽診器置於前 的差異。 (如多次測量 胸或背後該位置均可 以聽見心跳。 等)的探究活 2. 尋找脈搏時,記得 動。 提醒同學最好用食 pa-IV-1 能分 指、中指與無名指三 析歸納、製作 圖表、使用資 指併攏,以指尖在手 訊與數學等方 腕內側,輕按沿著大 法,整理資訊 拇指下來的橈動脈 或數據。 處,應即可感受到脈 ai-IV-2 透過 搏的跳動。記得盡量 與同儕的計 不要用大拇指的指 論,分享科學 尖,以免被拇指内的 發現的樂趣。 動脈跳動干擾。

				3. 理論上,在同一段		
				時間內,心跳及脈搏		
				次數應為相同,但在		
				實際結果上,常會出		
				現差異。老師可以藉		
				此機會提醒同學,實		
				驗難免有誤差,但不		
				應該更改實驗數據,		
				仍應照實記錄。		
				4. 一般人的心跳每分		
				鐘大約是七十至七十		
				二下,但以好動的七		
				年級生而言,儘管經		
				過靜坐,通常仍難靜		
				下來,心跳可能常超		
				過一百下,均屬正常。		
				【議題融入與延伸學		
				꿜]		
				品德教育:學生透過		
				分組進行實驗和討		
				論,促使學生在合作		
				中發揮各自的能力並		
				學會如何尊重他人。		
				生涯規劃教育:學習		
				血液循環和心臟運作		
				的過程中,激發對健		
				康和生物學的興趣。		
				閱讀素養教育:引導		
				學生進行專業術語的		
				理解與運用。		
第十五週 第4章生物體的	tr-IV-1 能將	Db-IV-2 動	1. 透過對循	[4-4]	觀察	【生涯規劃教育】
運輸作用	所習得的知識	物(以人體為	環系統的討	1. 進行課文說明與討		涯 J3 覺察自己的
4-4 人體的循環	正確的連結到	例)的循環系	論與心跳和	論	是否發言	能力與興趣。
系統	所觀察到的自	統能將體內	脈搏的測	(1)由各器官的串		【閱讀素養教育】
水 刻	所		量,了解人體			
		的物質運輸	里, 一件八窟	聯,以共同完成體內	2. 發表意	风 JO

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。 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 抱持懷疑的熊 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

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 外來物,如細 菌的侵入;而 淋巴系統則 可進一步產 生免疫作用。 Mb-IV-2 科 學史上重要 發現的過 程,以及不同 性別、背景、 族群者於其 中的貢獻。

- (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。
- (4)請同學回憶自己 打過的疫苗種類,並 討論為什麼疫苗的種 類有這麼多,以及施 打疫苗的意義。

【議題融入與延伸學習】

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。 口頭評量 1. 能說出 人體循環 系統中,體 循環與肺 循環的途 徑。 2. 能說出 人體淋巴 系統有哪

些重要的

器官及其

功能。

識內的重要詞彙 的意涵,並懂得如 何運用該詞彙與 他人進行溝通。

	出見不日ナ エ					
	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。					
	an-IV-3 體察					
	到不同性別、					
	背景、族群科					
	學家們具有堅					
	教、嚴謹和講					
	求邏輯的特					
	質,也具有好					
	奇心、求知慾					
放1、四 	和想像力。	Dc-IV-1 人	[5-1]	[5-1]	7 5 1 3	【日体业本】
第十六週 第5章生物體的	tr-IV-1 能將				【5-1】	【品德教育】 P. II、港区入佐内
協調作用	所習得的知識	體的神經系	1. 說明刺激	1. 教師可預先製造一	1. 觀察	品JI 溝通合作與
5-1 刺激與反	正確的連結到	統能察覺環	與反應在生	些特殊的效果情境,	2. 口頭詢	和諧人際關係。
應、5-2 神經系統	所觀察到的自	境的變動並	物體的協調	例如:教師今天特意	問	品 J2 重視群體規
	然現象及實驗	產生反應。	機制中所扮	換一個髮型、穿一件	7	範與榮譽。
	數據,並推論	Dc-IV-5 生 知識化與家	演的角色,並	別緻的服裝、口紅塗	【5-2】 1 蛔 宓	【閱讀素養教育】
	出其中的關聯,維五運用	物體能覺察 外界環境變	了解刺激與	的特別紅等,引起學	1. 觀察 2. 口頭詢	閱 J3 理解學科知
	聯,進而運用		反應之間的	生的注意。		識內的重要詞彙
	習得的知識來	化、採取適當	對應關係。	2. 等引起學生注意	問 3. 紙筆測	的意涵,並懂得如何運用並試養的
	解釋自己論點	的反應以使	2. 認識受器	後,讓大家發表看法	5. 紙	何運用該詞彙與
	的正確性。 tc-IV-1 能依	體內環境維持的家庭	的基本構造	與感受,進而引出受器、動器和神經等概		他人進行溝通。
	據已知的自然	持恆定,這些	與功能。 3. 認識動器	喬、動	4. 實作評 量	
	孫 ^[]	現象能以觀 察或改變自	3. 祕藏動品 的種類及反	②。 3. 介紹受器與動器。	里	
	· · · ·				【安ト	
	念,對自己蒐	變項的方式	應方式。	4. 可另外設計不同的	【實驗	

	1. 1	4	11		
集與分類的		4. 科學家日	情境,如馬路旁、公	5-1	
學數據,指		誌:介紹巴夫			
合理的懷氣		洛夫的生	合,讓學生討論:在	2. 實作評	
度,並對他	2人 發現的過	平,並說明有	上述的情境中,可能	量	
的資訊或幸	程,以及不同	些反應可經	有哪些不同的刺激和	3. 作業評	
告,提出自	己性別、背景、	由訓練而被	反應?會由哪些受器	量	
的看法或角	族群者於其	制約(p168)。	接受到這些不同的刺		
┃	中的貢獻。	5. 探討感覺	激?有哪些部位可能		
tm-IV-1 쉵	從	疲勞產生的	發生反應?		
實驗過程、		原因。	5. 科學家小傳:在介		
作討論中理		•	紹科學家小傳之後,		
		[5-2]	可讓學生自行仿照巴		
界模型,主		1. 了解神經	夫洛夫設計一個制約		
評估不同档		細胞是體內	反應的實驗,例如:		
的優點和阿		訊息傳遞的	未經訓練之前,海豚		
制,進能無		基本單位。	並不會跳過訓練用的		
在後續的和		2. 了解並歸	圓圈(非制約反應),		
理解或生活		納神經系統	但在訓練過程中,只		
ai-IV-3 ž		的組成與功	要海豚順利跳過圓圈		
所學到的和		能。	便有魚吃,經過多次		
知識和科學	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	3. 分析及探	練習之後,即使沒有		
索的各種プ		討體內神經	食物的獎賞,海豚看		
法,解釋自		傳導的路徑。	到圓圈還是會自動跳		
現象發生的		4. 說明反應	過去(制約反應)。		
因,建立和		時間的意義。	6. 讓學生思考為何在		
學習的自信		5. 比較反射	某些情形會有感覺疲		
心。		作用與有意	勞的現象?例如:吃		
an-IV-1 著	と譽	識的動作之	完糖果再吃水果會覺		
到科學的灌		間的差異。	得水果不甜;在吵雜		
察、測量和	- I	1-4-44 72 71	的環境中待久了,吵		
法是否具有		實驗 5-1	開聲停止為覺得特別		
當性,是受		1. 能測量同	安静。待學生說出想		
社會共同與		學接尺的距	法後,再探討感覺疲		
的標準所規		離,並計算出	一		
範。	•	同學接尺的	刀圧工的小口		
an-IV-2 分	辛辛	反應時間。	[5-2]		
an 1 2),	//	人心可 可			

1. 介紹神經系統之 科學知識的確 前,讓學生發表看 定性和持久 性,會因科學 法,例如:被蚊子叮 時,為何會有拍打動 研究的時空背 景不同而有所 作發生?聽到打雷 變化。 時,為何會有受到驚 an-IV-3 體察 嚇或摀耳朵的情形? 到不同性别、 刺激和反應之間,在 背景、族群科 人體內如何產生關 連?進而帶出人體的 學家們具有堅 毅、嚴謹和講 神經系統。 2. 說明神經傳導的路 求邏輯的特 質,也具有好 徑,並進行實驗5-1。 奇心、求知慾 3. 進行小活動傳導接 和想像力。 力審: po-IV-1 能從 (1)教師可依班上學 學習活動、日 生的數目,將同學分 常經驗及科技 為2組或3組,並 運用、自然環 可將拍打肩膀的動作 境、書刊及網 改為傳遞物品(如原 路媒體中,進 子筆、鉛筆盒和梳子 行各種有計畫 箬)。 (2)此活動以趣味為 的觀察,進而 能察覺問題。 主,不但可讓學生活 pe-IV-1 能辨 動一下,而且可了解 明多個自變 訊息的傳導不但可在 項、應變項並 個體內進行,在個體 間亦可進行傳遞。此 計劃適當次數 的測試、預測 時如有未被編組的學 活動的可能結 生,可請其擔任裁 果。在教師或 判,以免傷及學生的 自尊心。 教科書的指導 (3)活動結果,不僅各 或說明下,能 了解探究的計 組進行活動所花費的 書,並進而能 時間不同,即使同一 根據問題特 組同學,在組員相同

性、資源(如 的情形之下重複進行 活動,所花費的時間 設備、時間) 等因素,規劃 亦不會完全相等。 4. 說明反射作用之 具有可信度 (如多次測量 前,可先讓學生討論 等)的探究活 日常生活中有哪些不 動。 需要思考的舉止行 為?這些舉止行為都 pe-IV-2 能正 確安全操作適 屬於反射作用嗎?利 合學習階段的 用反射與非反射神經 物品、器材儀 傳遞路徑的掛圖或投 器、科技設備 影片,說明反射與經 與資源。能進 由大腦意識控制的反 行客觀的質性 應,在體內神經傳導 觀測或數值量 路徑的差異。說明反 册並詳實記 射作用時, 重點應在 讓學生了解反射作用 錄。 pa-IV-2 能運 對生物生存的意義。 用科學原理、 思考智能、數 【實驗 5-1】 學等方法,從 1. 計算反應時間時, (所得的)資 應先求出接尺的平均 訊或數據,形 距離,再以此平均距 成解釋、發現 離對照參考表,不可 先将每次的接尺距離 新知、獲知因 對照參考表查出反應 果關係、解決 時間後,再求5次的 問題或是發現 平均。 新的問題。並 能將自己的探 2. 參考同學們所算出 究結果和同學 的反應時間後,讓大 的結果或其他 家討論:平日反應快 相關的資訊比 (或運動細胞佳)的 同學,其計算出來的 較對照,相互 檢核,確認結 反應時間,是否也比 果。 較快?如果是,代表 pc-IV-1 能理 什麼意義?如果不

第十七週 第5章生物體的協調作用 5-3 內分泌系統	解過(的告而的見題法現符行可案 tr所正所然數出聯習解的 D.學常運境路行的作同程或科)且疑。、、,應檢能。「習確觀現據其,得釋正「習經用、媒各觀察學和經學提具問並探證彼情核的 V-得的察象,中進的自確V-活驗、書體種察與的結簡報出有或能究據此形並改 1 的連到及並的而知己性 1 動及自刊中有,明探果化 合根意對方及間,提善能知結的實推關運識論。能、科然及,計進監探果化 四據 問 發的進出方 將識到自驗論 用來點 從日技環網進畫而	Dc體系代持的Dc體系調含及能定-I的統謝體恆-I會統,的各維範V-內能作內定V-藉的體質狀在內2分調用物。4由協體質狀在內人泌節,質 人各 所以態一。	1.對作2.泌成3.內對調4.沕經同說生用了系與歸分生節比系系。明物與解統功納泌物方較統統親體影內的能、系體式內與的素的響分組。整統的。分神異	是何	1. 觀紙察測	【性尊向別【閱識的何他 性J1 他性同讀 的涵用 平納的特 養解要並詞溝 移我傾與 育科彙得與。
	的觀察,進而 能察覺問題。 ai-IV-2 透過			【議題融入與延伸學 習】 性別平等教育:		

與高於 (1) (1) (2) (2) (3) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4	察 的各種本能 1. 可介紹一些有趣的 1. 可介紹 2. 前期物 的 與 2. 前期物 的 與 2. 前期 4	1. 觀察 2. 口頭評 閱 J3 理解學詞 閱 m 或 m 或 m 的 函 的 所 的 通 用 的 可 他 人
---------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------

第十九週	第6章生物體的	學心 po	Bc-IV-2 & A	1. 了解恒定	習5.而教然對應物能6.影及讓身學其學說 【習閱介「行激詞釋【日野物較時乏境不素 實說種生驗發問的。 題 素動能」應,些對理調系激度種 圖物運觀師題師作 與 育行」性)合的以對理調系激度類 片的動察可並再適 延 :為「」的實含國解植統產強類 片的動察可並再適 延 :為「」的實含的,並引動新生,物亦生調及 或向,並引鼓針度 伸 (學「核例義、中,物亦生調及 或向,並引鼓針度 伸 (學「核例義、中,物亦生調及 或向,並引鼓針度 伸 (學「核例義、中,物亦生調及 或向,並引鼓針度 伸 如習刺心解。	觀察	【能源教育】
A1 1 /U-3	恒定 6-1 呼吸與氣體 的恆定	所正所然數出, 得的轉到及並的實驗,中進到及並的實施,中進	胞科呼吸能 用呼放能 量,供需。 Db-IV-3 物體(以人體	性 性 完	1. 說明恆定性的 義。 2. 恆定性的對象包含 基多的氣體、水分 紹到的氣體等需要 經濟 動體 一次 一次 一次 一次 一次 一次 一次 一次 一次 一次 一次 一次 一次	1.討論時 是否發言 踴躍。	能 J4 了解各種能量形式的轉換。 【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。

習得的知識來	為例)藉由呼	2 公 初「nun 4 lun	發言時,是	【閱讀素養教育】
解釋自己論點	為例) 精田 叶 吸系統與外	3. 介紹「呼吸」的概	發言时, 否能夠虛	【阅读系 食 教月】 閱 J3 理解學科知
的正確性。	界交換氣體。	4. 呼吸與呼吸作用的	心傾聽,尊	識內的重要詞彙
pe-IV-1 能辨	Dc-IV-4 人	區分,對學生常會形	重他人。	的意涵,並懂得如
明多個自變	體會藉由各	成困擾,可以從兩者	口頭評量	何運用該詞彙與
項、應變項並	系統的協	的目的不同上作解	1. 能說出	他人進行溝通。
計劃適當次數	調,使體內所	釋,呼吸是為達成氣	水分及二	
的測試、預測	含的物質以	體交換的目的,氧氣	氧化碳是	
活動的可能結	及各種狀態	及二氧化碳並無增	否算是代	
果。在教師或	能維持在一	減,只是換了地方而	謝後的廢	
教科書的指導	定範圍內。	已;而呼吸作用則是	物?人類	
或說明下,能		為產生能量以供細胞	可以用哪	
了解探究的計		利用的化學反應,作	些方式將	
畫,並進而能		用後,氧氣會減少,	它們排出	
根據問題特		二氧化碳則會增多。	體外?	
性、資源(如		5. 讓學生由不同生物	,, <u></u>	
設備、時間)		的呼吸器官中,歸納		
等因素,規劃		出呼吸器官應具備的		
具有可信度		特點:		
(如多次測量		(1)表面積大		
等)的探究活		(2)微血管多		
一		(3)表面溼潤。		
7.7				
pe-IV-2 能正		6. 呼吸運動是一種動		
確安全操作適		態的過程,如能利用		
合學習階段的		簡易製作的呼吸模		
物品、器材儀		型,讓學生能親自動		
器、科技設備		手操作,能夠增強學		
與資源。能進		生的學習興趣及效		
行客觀的質性		果。		
觀測或數值量		7. 呼吸速率的調節是		
冊並詳實記		由腦幹所負責。		
錄。				
ai-IV-1 動手		【實驗 6-1】		
實作解決問題		一、植物的呼吸作用		
或驗證自己想		1. 為使實驗結果比較		
法,而獲得成		明顯,放入的綠豆量		
(A) 可复的风		1 17 17 17 17 11 11 11 11 11 11 11 11 11		

就感。	須充足,時間也須夠
ai-IV-2 透過	長,如果 3~10 分鐘
與同儕的討	後仍無法讓澄清石灰
論,分享科學	水變混濁,建議活動
發現的樂趣。	前一天可先放置。
ai-IV-3 透過	2. 橡皮塞鑽孔不易,
所學到的科學	而且不小心的話,會
知識和科學探	弄破玻璃使學生受
索的各種方	傷,建議這部份可由
法,解釋自然	教師先行在軟木塞上
現象發生的原	鑽兩個大小適當的
因,建立科學	孔,一孔插入漏斗
學習的自信	杨,另一孔插入玻璃
一	管,再交由學生使用。
	二、人體呼出的氣體
	1. 氯化亞鈷試紙可檢
	歌水。乾燥的氯化亞
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	後會變成粉紅色。
	2. 學生對塑膠袋吹氣
	及打氣時,請學生盡
	量將塑膠袋充滿氣,
	五十五十五十五十五十五十五十五十五十五十五十五十五十五十五十五十五十五十五十
	部擠入石灰水中,以
	免袋中的氣體跑掉。
	3. 呼吸道與消化道在
	四處有共同開口,所
	以嘴巴與鼻子所呼出
	的氣體成分相同。
	时制短放为相内。
	『洋頭画》 御紅仙輿
	【議題融入與延伸學 習】
	能源教育:
	引導學生思考為何人
	體需要氧氣來提高能
	量代謝效率?比較有

產生差異,進一步探	
討如何將能量轉換的	
概念應用於再生能源	
技術(如燃料電池)。	
品德教育:	
鼓勵學生對實驗數據	
的誠實報告,將科學	
精神與品德教育結	
紫譽的重要性。	
生涯規劃教育:	
透過反思實驗中個人	
的興趣與表現,幫助	
學生覺察自己的科學	
探索能力與對生物或	
【閱讀素養教育:課	
堂中,讓學生嘗試使	
用正確的學科用語描	
述呼吸與呼吸作用的	
與溝通能力。	
第二十週 第6章生物體的 tr-IV-1 能將 Dc-IV-4 人 1.了解人體 【6-2】 6-2	【閱讀素養教育】
第二十週 第 0 章 至 初	閱 J3 理解學科知
	識內的重要詞彙
	的意涵,並懂得如
6-3 體溫的恆定 然現象及實驗 含的物質以 2. 認識水對 式排出體外。 踴躍。	何運用該詞彙與
與血糖的恆定 數據,並推論 及各種狀態 生物的重要 2.人體為尿素,仍是 2.發表意	他人進行溝通。
出其中的關 能維持在一 性。 具有毒性的物質,其 見時是否	
聯,進而運用 定範圍內。 3.了解人體 排除方式是以溶液的 條理清晰。	
習得的知識來 Dc-IV-5 生 水分調節的 形態進行,也就是 3.在別人	
解釋自己論點 物體能覺察 機制。 説,水分越多尿素的 發言時,是	
的正確性。	
po-IV-1 能從 化、採取適當 生物的水分 節後,學生應能了解 心傾聽,尊	

			1		
學習活動、日	的反應以使	調節及相關	為何多喝水有益健	重他人。	
常經驗及科技	體內環境維	構造。	康?	口頭評量	
運用、自然環	持恆定,這些		3. 汗液及尿液的組成	1. 能了解	
境、書刊及網	現象能以觀		類似,也都能排除身	為何多喝	
路媒體中,進	察或改變自		體過多的水分及含氮	水有益健	
行各種有計畫	變項的方式		廢物。	康。	
的觀察,進而	來探討。		4. 介紹人體的泌尿系	2. 能比較	
能察覺問題。	NC4VC B1		統。	夏天及冬	
ai-IV-3 透過			5. 說明人體的水分調	天何者的	
所學到的科學			5. 號仍入腹的不分嗣 節與恆定。	排尿次數	
			., , , .		
知識和科學探			6. 介紹其他生物的水	較頻繁。	
索的各種方			分調節。	0.0	
法,解釋自然			[6-3]	6-3	
現象發生的原			1. 可讓學生先行進行	觀察	
因,建立科學			測量體溫的小活動,	1. 討論時	
學習的自信			並把一日所測的體溫	是否發言	
<i>\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\</i>			變化繪製成圖表,教	踴躍。	
ah-IV-2 應用			師利用學生的表格可	2. 發表意	
所學到的科學			以導引出人體的體溫	見時是否	
知識與科學探			是會變動,但都還是	條理清晰。	
究方法,幫助			在一個範圍之內的概	3. 在別人	
自己做出最佳			念,並讓學生判斷人	發言時,是	
的決定。			是內溫動物還是外溫	否能夠虛	
			動物。	心傾聽,尊	
			2. 應說明內溫動物與	重他人。	
			外溫動物的區別,不	口頭評量	
			是在體溫的高低,而	1. 能知道	
			是依據其體熱的能量	人是內溫	
			主要來源來分類。雖	動物還是	
			然如此,來自環境中	外溫動物。	
			與代謝熱的區分方	2. 能說出	
			式,有時仍無法將其	如果人類	
			絕對分開。	想要在沙	
			3. 介紹血糖的濃度與	漠生存,身	
			調節,可透過銀行的	體構造會	
			概念進行說明。	有哪些改	

|--|

彰化縣立草湖國民中學 114 學年度第二學期七年級自然科學領域課程

教材版本	翰林版	實施年級 (班級/組別)	七年級	教學節數	每週(3)節,本學期	共(60)節
課程目標		孟德爾科學史, 化之間的關係。 及生物型態與構 間的關係與及環 主題介紹與學習	學習遺傳學基本定律 造的特徵,培養分析 境保育之重要性,培	、人類遺傳與生 歸納、製作圖表 養主動關心自然	生物技術。 長等能力。 < *環境相關公共議題,享	草重生命。 .象發生,使學生認識與
領域核心素養	自-J-A1 能應用科學 自-J-A2 能將所 自-J-A3 能將所 自-J-A3 具備 其 , 自-J-B1 自-J-B2 自-J-B3 自-J-B3 自-J-B3 自-J-B3 自-J-C2	知識學或經濟人,科學習別一中習大學數數學習問之地主發與之地主發大學習問之地主發與連可出數,與其一人,與與其一人,與其一人,與其一人,與其一人,與其一人,與其一人,與其一	告到自然 用公設及露然溝自自持 用公設及露然溝的的懷問 第式備進、環門的懷問 第八與行河境、聚理根據 學等,有洋公學繁理根 學等,有洋公學系理根 學等,並計、共與制的懷題 等達學的月題共	態度 大探習 觀尾, 自教 医 整性 , 大深活 不 不 不 不 不 不 不 不 不 不 不 不 不 不 不 不 不 不 不	《科學資訊或數據,並利 發現與成果、價值和限制 驗及科技運用、自然環境 自助於探究和問題解決的 然與生命之美。 發掘科學相關知識與問是	快方案。 1品、器材儀器、科技設 用口語、影像、文字與 川等。 竟、書刊及網路媒體中, 的資訊。
重大議題融入	【戶外教育】 戶 J1 善用教室外、	理解,運用所學的 活環境的關係,獲	为知識到生活當中, 護得心靈的喜悅,培	具備觀察、描述 養積極面對挑戰	·產,如國家公園、國家 · 测量紀錄的能力。 i的能力與態度。	[風景區及森林公園等。

【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。

【品德教育】

品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。

【原住民族教育】

原 J13 學習或實作原住民族傳統採集、漁獵、農耕知識。

【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。

【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。

【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。

【環境教育】

- 環 J1 了解生物多樣性及環境承載的重要性。
- 環 J2 了解人與周遭動物的互動關係,認識動物需求,並關切動物福利。
- 環 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 J10 了解天然災害對人類生活、生命、社會發展與經濟產業的衝擊。
- 環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。
- 環 J15 認識產品的生命週期,探討其生態足跡、水足跡及碳足跡。
- 環 J16 了解各種替代能源的基本原理與發展趨勢。

課程架構

教學進度 以 出 昭 - 4 4 4		## nn ler	# # # · · ·		融入議題		
(週次)	教學單元名稱	學習表現	學習表現 學習內容	學習目標	學習活動	評量方式	內容重點
第一週	第1章生殖 1-1細胞的分裂	tr-IV-1 能 將 所習得的知識 正確的連結到	會進行細胞分	1. 了解細胞分	, —	【1-1】 1. 觀察: ●討論時是	【閱讀素養教育】 閱J3 理解學科知識 內的重要詞彙意

所觀察到的自	分裂過程中會	生的過程。	捲成團的毛線可以在	否發言踴	涵,並懂得如何運用
然現象及實驗	· 一般生變化。	2. 了解減數分		避。	該詞彙與他人進行
然	Ga-IV-1 生物	裂的目的與發	II	雌。 ●發表意見	該的果然他八進行 溝通。
数 據产业推論的 其中的關聯,進	的生殖可分為	表的日的 與 發 生的過程。	用重成示巴脂形成的黑板磁鐵,都有助於	時是否條理	冲 型 。
一	有性生殖與無	3. 能區別細胞		时 足 古 保 生 清 晰 。	
知識來解釋自	有性生殖 <u>與</u> 無 性生殖,有性	分裂與減數分	· 教師在 · 、	●在別人發	
型	性生殖,有性生殖。	分表與減數分 裂的差異。	色版任分表迥在下的 變化。		
性。		农时左共 °	2. 進行課文說明與討	言時,是否	
	代其性狀和親			能夠虛心傾	
ai-IV-2 透過	代差異較大。		論 (1) 明 孙 为 每 酬 和 口	聽,尊重他	
與同儕的討			(1)關於染色體數目	人。	
論,分享科學發			的問題,因為課本只	2. 口頭詢	
現的樂趣。			提到人類有46條染色	問:	
ai-IV-3 透過			體,而果蠅有8條染色	●能區分不	
所學到的科學			體,不免讓同學以為	同的細胞分	
知識和科學探			高等生物的染色體數	裂階段中,	
索的各種方			目皆較多的迷思。關	細胞內染色	
法,解釋自然現			於這一點,老師可以	體的差異。	
象 發 生 的 原			利用知識延伸中,各	●能說出減	
因,建立科學學			種生物染色體數目的	數分裂的目	
習的自信心。			表格,讓同學理解染	的。	
an-IV-2 分辨			色體的數目是固定	●能區分細	
科學知識的確			的,與生物演化的程	胞分裂與減	
定性和持久			度沒有關係。	數分裂的差	
性,會因科學研			(2)由於染色體平常	異。	
究的時空背景			是鬆開呈現染色質的		
不同而有所變			形態,一般細胞中不		
化。			容易見到染色體,洋		
			蔥的根尖因為屬於分		
			生組織,會不斷產生		
			新細胞,因此可以看		
			見許多正在進行分裂		
			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		
			7.27		

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
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
凑在一起,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。
【議題融入與延伸學
習
□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
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
 The late of the second section of the

				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。		
第一 第	ti-IV-1 能依	Co IV 1 de de	7 1 0 3	【1-2】	7 1 0 3	「明城主美弘女」
第二週		Ga-IV-1 生物	1 7 47 1 14 7		【1-2】 1 神神 療	【閱讀素養教育】
	據已知的自然	的生殖可分為	1. 了解生物不	進行課文說明與討論	1. 觀察:	閱J3 理解學科知識
	科學知識概	有性生殖與無	需利用配子,	(1)細菌是以分裂方	●討論時是	內的重要詞彙意
	念,經由自我或	性生殖,有性	也可以進行生	式繁殖,但由於細菌	否發言踴	涵,並懂得如何運用
	團體探索與討	生殖產生的子	殖的方式。	屬於原核生物,其分	躍。	該詞彙與他人進行
	論的過程,想像	代其性狀和親	2. 能了解並區	裂方式不同於其他細	●發表意見	溝通。
	當使用的觀察	代差異較大。	別幾種無性生	胞的有絲分裂,在分	時是否條理	
	方法或實驗方	Db-IV-4 生殖	殖的方式。	裂過程中不會出現紡	清晰。	
	法改變時,其結	系統(以人體		錘絲,因此細菌的細	●在別人發	
	果可能產生的	為例)能產生		胞分裂又稱為無絲分	言時,是否	
	差異;並能嘗試	配子進行有性		裂。	能夠虛心傾	
	在指導下以創	生殖, 並且有		(2)斷裂生殖中,渦蟲	聽,尊重他	
第1章生殖	新思考和方法	分泌激素的功		的斷裂生殖是很有趣	人。	
1-2無性生殖	得到新的模	能。 Db-IV-7		的實驗,如果可方便	2. 口頭詢	
, ,,-	型、成品或結	花的構造中,		取得材料,可以讓學	問:	
	果。	雄蕊的花藥可		生試試看。渦蟲常見	●能說出幾	
	tr-IV-1 能將	產生花粉粒,		於清澈的溪水中,因	種無性生殖	
	所習得的知識	花粉粒內有精		為屬避光性,可在石	的方式。	
	正確的連結到	細胞;雌蕊的		頭下方找找看。進行	●能分辨特	
	所觀察到的自	子房內有胚		實驗時,可以先把渦	定的生物是	
	然現象及實驗	珠,胚珠內有		蟲放在冰塊上,減緩	利用哪一種	
	數據,並推論出	卵細胞。		其活性,這樣比較容	無性生殖的	
	其中的關聯,進	AL WHING		易進行切割。	方式繁殖後	
	而運用習得的			(3)植物的組織培養	力 式 系 俎 後 代。	
	知識來解釋自			在農藝或是園藝學上	●能區別無	
	己論點的正確			的用途十分廣泛,主	性生殖與有	

	1.1			五日田出山化石田口	11 1 -1-11 9	
	性。			要是因為這種無性生	性生殖的差	
	tm-IV-1 能從			殖的方式,可以完全	異。	
	實驗過程、合作			保存親代的優秀特		
	討論中理解較			性,並且一次製造出		
	複雜的自然界			大量有相同遺傳特性		
	模型,並能評估			的後代。對於植物組		
	不同模型的優			織的培養, 最重要的		
	點和限制,進能			條件是適當的植物荷		
	應用在後續的			爾蒙,例如:調節植		
	科學理解或生			物生長激素與細胞分		
	活。			裂素的比例,可以控		
	ai-IV-2 透過			制植物長出根或是誘		
	與同儕的討			發其長出芽。		
	論,分享科學發			N N C II N		
	現的樂趣。			【議題融入與延伸學		
	ai-IV-3 透過			習】		
	所學到的科學			目』 閱讀素養教育:		
	知識和科學探			1. 理解學科知識內的		
	索的各種方			1. 垤胖字杆知鹹內的		
				重安的果思酒。如:		
	法,解釋自然現					
	象發生的原			的區別、植物組織培養的原料		
	因,建立科學學			養與無性生殖的關聯		
	習的自信心。			性。		
				2. 懂得如何運用該詞		
				彙與他人進行溝通。		
				如:實驗結果的觀察		
	<u> </u>			與交流。		
第三週	ti-IV-1 能依	Ga-IV-1 生物	[1-3]	[1-3]	[1-3]	【閱讀素養教育】
	據已知的自然	的生殖可分為	1. 能了解動物	進行課文說明與討論	1. 觀察:	閱J3 理解學科知識
	科學知識概	有性生殖與無	有性生殖的方	(1)利用配子結合以	●討論時是	內的重要詞彙意
第1章生殖	念,經由自我或	性生殖,有性	式。	產生後代的方式,就	否發言踴	涵,並懂得如何運用
1-3有性生殖	團體探索與討	生殖產生的子	2. 能了解植物	是有性生殖。有些生	躍。	該詞彙與他人進行
1 0 / 1 注 / 2 / 1 / 1 / 1 / 1 / 1 / 1 / 1 / 1 / 1	論的過程,想像	代其性狀和親	的生殖器官與	物的配子長得完全相	●發表意見	溝通。
	當使用的觀察	代差異較大。	有性生殖的方	同,稱為同形配子,	時是否條理	【性別平等教育】
	方法或實驗方	Db-IV-4 生殖	式。	而配子外型上有大小	清晰。	性 J1 接納自我與
	法改變時,其結		3. 能分辨有性	差異的,就叫做異形	2. 口頭詢	尊重他人的性傾
	72 , 7, -					• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •

果可能產生的	為例)能產生	生殖與無性生	配子。	問:	向、性別特質與性
差異;並能嘗試	配子進行有性	殖的差異。	(2)精子與卵結合的	●能說出動	別認同。
在指導下以創	生殖, 並且有		過程稱為受精,有些	物的生殖包	
新思考和方法	分泌激素的功		雌雄同體的生物可以	含求偶、交	
得到新的模	能。 Db-IV-7		自體受精,例如:豌	配、生殖與	
型、成品或結	花的構造中,		豆、絛蟲等,但大多	育幼等過	
果。	雄蕊的花藥可		數雌雄同體的生物都	程。	
tr-IV-1 能 將	產生花粉粒,		是異體受精,例如:		
所習得的知識	花粉粒內有精		蚯蚓,會經由交配的		
正確的連結到	細胞;雌蕊的		過程,互換配子,即		
所觀察到的自	子房內有胚		甲蚯蚓的精子給乙蚯		
然現象及實驗	珠,胚珠內有		蚓的卵受精,而乙蚯		
數據,並推論出	卵細胞。		蚓的精子給甲蚯蚓的		
其中的關聯,進			卵受精。	●能區別卵	
而運用習得的			進行課文說明與討論		
知識來解釋自			(3)受精卵發育的形	· ·	
己論點的正確			式有卵生與胎生二		
性。			種。胎生動物等到胎		
tm-IV-1 能從			兒成熟才排出母體		
實驗過程、合作			外,因此胎生動物對		
討論中理解較			於胚胎的照料是兩者	與功能。	
複雜的自然界			中最為完整的,生存		
模型,並能評估			率較卵生動物為高。		
不同模型的優			哺乳動物中,只有鴨		
點和限制,進能			嘴獸與針鼴是卵生,		
應用在後續的			其他都屬於胎生動		
科學理解或生			物。不過哺乳動物中		
活。			還有一群有袋類動		
ai-IV-2 透過			物,如袋鼠、無尾熊		
與同儕的討			等,雖然也是胎生動		
論,分享科學發			物,但是由於缺乏胎		
現的樂趣。			盤,若胚胎在發育的		
ai-IV-3 透過			早期離開母體,不可		
所學到的科學			能獨自存活。因此幼		
知識和科學探			體必須努力爬至母體		
索的各種方			腹部特殊的囊袋中,		

法,解釋自然現	繼續吸食乳汁成長,	
象發生的原	直到長得較為成熟,	
因,建立科學學	才完全脫離母體生	
習的自信心。	存。	
441	【議題融入與延伸學	
	習】	
	閱讀素養教育:	
	1. 理解學科知識內的	
	重要詞彙意涵。如:	
	受精與生殖模式:	
	學生學習到「自體受」	
	精」和「異體受精」	
	的差異,並以實例(如	
	豌豆和蚯蚓)進一步	
	掌握專有名詞的定義	
	及其應用背景,深化	
	對「受精」過程的理	
	解。	
	2. 懂得如何運用該詞	
	彙與他人進行溝通。	
	如:實例說明和比較	
	豌豆、蚯蚓、袋鼠、	
	無尾熊等生物的具體	
	例子,學生能夠使用	
	學科語言進行清楚的	
	比較與說明,並運用	
	相關詞彙交流對生物	
	生殖特性的觀察與理	
	<u> </u>	
	性別平等教育:	
	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	
	透過討論內分泌系統	
	(如激素的影響)與	
	青春期發展,強調每	
	個人的生理變化都是	
	正常的,並引導學生	
	接納自我,尊重每個	

┃	第五週 第2章遺傳 2-1 遺傳、染色體 據已知的		常粉多利朵或容蝶色【習閱學殼生殼鈣能交這動中間,沒易與的議】讀習上物的的,換些物的影式夜蛾花色看鳥花題 素蛋的學保礦以功專生科到例活傳多這;都吸入 教、孔能作質氣,名與意常如動傳半樣另容引與 育蛋等,用質孔從詞胚義中學系:,粉是夜外易等延 :白構例、供的而在胎。 一句蛾所的白間,被。伸 與造如碳應氣掌描發 些	或書確理潔●時●是成問寫()。作繳作否。日期內或版業交業自計容或面能。內行人以上,以上,以上,以上,以上,以上,以上,以上,以上,以上,以上,以上,以上,以	【閱讀素養教育】 閱J3 理解學科知識
---	------------------------------	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------	------------------------

與基因	科學知識概	科學史。	基因的意義及		●學生能說	內的重要詞彙意
	念,經由自我或		關係。	子,例如:「有其父必	出控制性狀	涵,並懂得如何運用
	團體探索與討		2. 透過孟德爾	有其子」、「虎父無犬	表現的成對	該詞彙與他人進行
	論的過程,想像		遺傳實驗,了	子」、「種瓜得瓜,種	基因是位於	溝通。
	當使用的觀察		解遺傳學的基	豆得豆」和「龍生龍,	何處。	
	方法或實驗方		本定律。	鳳生鳳」等,教師可	●可請學生	
	法改變時,其結		3. 學會棋盤格	適當運用,讓學生先	到黑板上,	
	果可能產生的		方法的應用。	行思考何謂遺傳。	實際操演棋	
	差異;並能嘗試		 4. 了解基因、 	2. 進行章首頁活動,	盤格法。	
	在指導下以創		DNA 和染色體	引起學生對於遺傳學	2. 紙筆測	
	新思考和方法		的意義及關	的興趣:教師可以先	驗:	
	得到新的模		係。	提示英文中狗的混血	●減數分裂	
	型、成品或結			種名稱常由原有品系	的評量,可	
	果。			犬的名稱拚湊而來,	確定學生是	
	tr-IV-1 能 將			讓學生自行推論圖中	否已具備學	
	所習得的知識			混血犬的品系來源。	習遺傳的先	
	正確的連結到			3. 介紹並區別遺傳學	備知識。	
	所觀察到的自			中常用的專有名詞-	●利用不同	
	然現象及實驗			性狀與表徵,除了課	基因組合的	
	數據,並推論出			文中所舉的例子外,	親代為例,	
	其中的關聯,進			教師也可以讓學生舉	讓學生推論	
	而運用習得的			例說明生物的其他性	出子代各種	
	知識來解釋自			狀與表徵。	可能基因組	
	己論點的正確			4. 孟德爾的生平簡	合的比例。	
	性。			介,並說明孟德爾的		
	tc-IV-1 能依			碗豆實驗過程及意		
	據已知的自然			義。如果條件許可,		
	科學知識與概			教師可以在校園中栽		
	念,對自己蒐集			種豌豆植株,讓學生		
	與分類的科學			能觀察到豌豆的各種		
	數據,抱持合理			性狀以及花朵的構造		
	的懷疑態度,並			特徵,也可以鼓勵學		
	對他人的資訊			生重複孟德爾的遺傳		
	或報告,提出自			實驗。		
	己的看法或解			5. 說明豌豆為何適合		
	釋。			作為遺傳實驗的材		

tm-IV-1 能 從	料,並讓學生思考並
實驗過程、合作	提出還有那些生物適
討論中理解較	合或是不適合做為遺
複雜的自然界	傳學的研究材料。
模型,並能評估	6. 說明自花授粉及人
不同模型的優	工授粉的過程。
點和限制,進能	
應用在後續的	【議題融入與延伸學
科學理解或生	習]
活。	教師介紹「性狀」與
ai-IV-1 動 手	「表徴」的遺傳學意
實作解決問題	涵,並通過課文與舉
或驗證自己想	例(如豌豆的高度或
法,而獲得成就	種子形狀)幫助學生
感。	明確這些詞彙的區
ai-IV-2 透過	別。學生需理解這些
與同儕的討	關鍵詞彙的定義與運
論,分享科學發	用場景,例如性狀為
現的樂趣。	可遺傳的特徵(如花)
ai-IV-3 透過	的顏色),表徵則是性
所學到的科學	狀的具體表現形式
知識和科學探	(如紫花或白花)。
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	
-1 1 1 1 M	

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 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		
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		
75 上 从 习		

		要,並能摘要描					
		述主要過程、發					
		現和可能的運					
		用。					
第六週		ai-IV-3 透過	Ga-IV-2 人類	[2-2]	[2-2]	[2-2]	【閱讀素養教育】
ヤハ 週			的性別主要由	L 2-2] 1. 了解人類的	1. 介紹人類的 ABO 血	【2-2】 1. 觀察:	閱J3 理解學科知識
		所學到的科學		· ·			
		知識和科學探	性染色體決	性別是如何決	型遺傳。有不同的類型。ADO 在到口目的	●要求學生	內的重要詞彙意
		索的各種方	定。	定的。	型,ABO 血型只是類	說出自己性	涵,並懂得如何運用
		法,解釋自然現	Ga-IV-3 人類	2. 知道人類	血型其中一種,其餘	染色體的組	該詞彙與他人進行
		象發生的原	的 ABO 血型是	ABO 血型的遗		合類型,以	溝通。
		因,建立科學學	可遺傳的性	傳原理。	遺傳(詳見資料補	及其來源。	
		習的自信心。	狀。		充)。其中同學較熟悉	2. 紙筆測	
		ti-IV-1 能依		【實驗 2-1】	的是 ABO 血型,此類	驗:	
		據已知的自然		1. 了解人類		●能寫出不	
		科學知識概		ABO 血型遺傳	傳,與前一節介紹到	同血型的父	
		念,經由自我或		的原理。	的性狀遺傳不同之	母產生的子	
		團體探索與討		2. I ^A i 與 I ^B i 的		代血型,其	
		論的過程,想像		組合,生出	2. 利用班上同學的實	基因組合以	
	第2章遺傳	當使用的觀察		AB · A · B · O		及比例。	
	2-2 人類的遺傳、	方法或實驗方		型小孩的機率	父母親的可能血型,		
	實驗 2-1 人類的	法改變時,其結		均接近於	能夠提高學生的學習	【實驗 2-1】	
	ABO 血型遺傳	果可能產生的		1/4 •	興趣。	1. 觀察:	
		差異;並能嘗試			3. 進行實驗 2-1 使學	●是否能夠	
		在指導下以創			生了解人類的 ABO 血	依照老師的	
		新思考和方法			型遺傳原理。	指示,正確	
		得到新的模			4. 以生物 in my life	地進行活	
		型、成品或結			的漫畫讓學生認識其	動。	
		果。			他生物性別遺傳方式	2. 實作評	
		tr-IV-1 能將			的不同。	量:	
		所習得的知識				●在活動進	
		正確的連結到			【實驗 2-1】	行時,態度	
		所觀察到的自			1. ABO 血型的遺傳,	認真嚴謹,	
		然現象及實驗			學生不易實際進行觀	並且能與他	
		數據,並推論出			察,因此本活動利用	人合作,尊	
		其中的關聯,進			角色扮演的方式進	重他人。	
		而運用習得的			行,並以卡片模擬血	3. 作業評	
		一世代月日行門			17 业外下月份效业	0. 17 木 引	

型等位基因,讓學生 知識來解釋自 量: 了解人類血型遺傳是 ●活動紀錄 己論點的正確 如何決定的。 性。 或問題討論 2. 教師可以將此活動 書寫內容正 tc-IV-1 能依 據已知的自然 做簡單變化,來模擬 確(或合 科學知識與概 不同血型產生的原 理),版面整 念,對自己蒐集 因,方法是讓扮演父 潔。 親或母親的一方,交 與分類的科學 ●作業能按 换為對方卡片的組 數據,抱持合理 時繳交。 合。 的懷疑態度,並 ●作業內容 3. 理論上性別並不影 對他人的資訊 是否自行完 響血型遺傳,此點可 或報告,提出自 成。 己的看法或解 以讓學生運用棋盤格 做推算。 釋。 【議題融入與延伸學 tm-IV-1 能從 習] 實驗過程、合作 討論中理解較 閱讀素養教育: 課堂重點介紹「ABO 複雜的自然界 血型」、「複等位基因 模型,並能評估 遺傳八「性染色體組 不同模型的優 合」、「棋盤格法」等 點和限制,進能 應用在後續的 專有名詞,幫助學生 科學理解或生 理解血型遺傳與性狀 遺傳的區別,並掌握 活。 pe-IV-2 能辨 相關概念。 明多個自變 透過漫畫補充「性別 遺傳方式」,學生可進 項、應變項並計 劃適當次數的 一步了解多樣性遺傳 學中的特定術語,如 測試、預測活動 「XY型」、「ZW型」、 的可能結果。在 教師或教科書 「性別決定基因」。 的指導或說明 下,能了解探究 的計書, 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		

		此形提善pp用(影案物數或後媒完程果和間,出方-IV-包語攝文繪學式數報形之發價張的行能。 、影字圖名、師告式探現、應核的 能影、與或詞模認或表究與限視應核的 能影、與或詞模認或表究與限視					
th		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 詢、2-4 生物技術	tr-IV-1得的察象,的用來點 的連到及推聯習解的 能知結的實論,得釋正 能知結的實論,得釋正 能日技	Ga物異能改發胞代Ga技有業源及-IV-會其成,在遺 V-的於食醫境遺生異狀變殖到 生步決、,關傳變可的異細後 物,農能以的	【2-3】乳藥和經審認的化了對生認等等認的化了對生認與特。多生。造理因突物響常識物學解生影識變性,數物,成因素變演。見的及的段的是一突素。如化的	【2-3】 1.並於有能2.變可例症讓變惡的可中的代分變的進星素 變變胞胞後區誘的運生素素 的可中的代分變的進因為也 的可中的代分變的述因為也 。產一,何都 。 。 。 。 。 。 。 。 。 。 。 。 。 。 。 。 。 。 。	【2-3】: ●行病告●出是傳要說 2. 驗: 生性組 生未作的要因筆 生未作的要因筆	【閱讀素養教育】 閱J3 理重等科學詞內的懂與 動力的懂與 。 數方 數方 數 數 數 數 數 數 數 數 數 數 數 數 數 數 數 數

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 法,解釋自然現 象發生的原 因,建立科學學 信賴。

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

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

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

問題,但也可 能带來新問 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。

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。

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

●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 變異是否可 以傳遞給後 代呢?
- ●發生在何 種細胞的突 變才有可遺 傳性?
- ●為何發現 自己住在輻 射屋時,要 立刻體檢並 遷居?

[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

轉殖,並讓全班同學 言時,是否 到科學的觀 察、測量和方法 評估其可行性。 能夠虛心傾 5. 教師可以設定議 是否具有正當 聽,尊重他 題,如「基因改造食 人。 性,是受到社會 共同建構的標 品」、「複製人」等, 2. 口頭詢 準所規範。 讓學生分組討論,提 問: an-IV-2 分辨 出正反面的意見,也 ●就你所 科學知識的確 可以利用辯論的方 知,利用遺 定性和持久 式,分正反方探討其 傳知識的生 中的利弊。 性,會因科學研 物技術在哪 究的時空背景 此方面改善 【議題融入與延伸學 不同而有所變 了人類的生 꿜] 活呢? 化。 閱讀素養教育: ●ABO 的血 理解學科知識內的重 型是否能成 要詞彙意涵,如:讓 為親子鑑定 學生了解突變的基本 的指標呢? 概念, 並分辨自然突 為什麼? 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。 戶外教育: 透過實驗 2-1,學生 可以在戶外環境中進 行類似的活動,透過 實際模擬和觀察來理 解血型的遺傳原理。

	種方法,解釋自			海洋生物如何隨著環		
	然現象發生的原			境變遷而演化。		
	因,建立科學學			户外教育:		
	習的自信心。			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	tr-IV-1 能將所	Gb-IV-1 從地		[3-2]		【戶外教育】
	習得的知識正確	層中發現的化	[3-2]	1. 讓學生於課前收集	[3-2]	户 J2 擴充對環境
	的連結到所觀察	石,可以知道	1. 了解學名的	各種生物的圖片,或		的理解,運用所學的
	到的自然現象及		命名方式,學	到校園找到兩種生	●討論時是	知識到生活當中,具
	實驗數據,並推	許多的生物,	名可以顯示物	物,上課報告結果。	否踴躍發	備觀察、描述、測
	論出其中的關	但有些生物已	種的親緣關	2. 說明同一種生物會	言。	量、紀錄的能力。
	聯,進而運用習	經消失了例	係。	有不同的俗名,俗名	●發表意見	【海洋教育】
	得的知識來解釋	如:三葉蟲、	2. 了解種的定	有時會產生誤解。	時是否條理	海 J14 探討海洋生
第3章生物的演化	自己論點的正確	恐龍等。	義。	3. 說明瑞典人林奈以	清晰。	物與生態環境之關
與分類	性。	Gc-IV-1 依據	3. 知道生物分	拉丁文為生物命名,	●在別人發	聯。
3-1 化石與演化、	tc-IV-1 能依據	生物形態與構	類的七大階	並創制二名法。	言時,是否	
3-2 生物的命名與	已知的自然科學	造的特徵,可	層。	4. 根據學名, 判斷物	能夠虛心傾	
分類、實驗 3-1 檢	知識與概念,對		4. 知道現行的	種間的親緣關係。	聽,尊重他	
索表的認識與應用	自己蒐集與分類	類。	生物分類系	5. 利用各種不同膚	人。	
	的科學數據,抱		統。	色、國籍的人的圖卡	2. 口頭回答	
	持合理的懷疑態		5. 認識病毒的	提問:圖卡中的不同		
	度,並對他人的		構造。	膚色、國籍的人是否	種的定義。	
	資訊或報告,提		6. 了解微生物	同一物種?說明物種	●能否依次	
	出自己的看法或		的特徵與種	的定義。	序說出由低	
	解釋。		類。	6. 說明生物分類的七		
	ai-IV-2 透過與		「宮以り1▼	大階層,為界、門、	分類七大階	
	同儕的討論,分		【實驗 3-1】	綱、目、科、屬、種。	層。	

享趣。ai-IV-3 透學和 過過知的 過過知的學素解生 的學素解生 的學。 國際 國際 國際 國際 國際 國際 國際 國際 國際 國際	1. 的並鑑之的檢索則索。簡。	愈類親 8. 結 9. 的物 10 於沒乏 11 生特的 12 生處分菌界 13 學明不徵 14. 化愈缘生果說分的. 細有完. 物徵影. 物,為界。. 生五詳。說,少關物,明類特說胞核整列,、響裏和真原、 例所界述。含但愈類非界據。原的包細常明布 生核生生物 校的類界的生接的成分及 核遺圍胞見其及 了生物物界 園圖系生 毒的生接的成分及 核遺圍胞見其及 了生物物界 園圖系生 毒的生接的成分及 核遺圍胞見其及 了生物物界 園圖系生 毒物間。式變系果 物物故。原造人 原差再、動 物,,的 與種的 及。統生 由質缺 核、類 核異區真物 或說但特 人	●蟲構●較所蟲2●中分並問3●紀能的造能本列的實實能工隨題作完錄指各名區活舉異作驗與合時。業成簿出部稱分動之同評過組作發 量活,出部稱分動之同量過組作發 量活,	
		明五界分類系統,但 不詳述各界生物的特 徵。		

	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	
	两群的分類依據。 5.利用人蓋於做的於	
	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~已昆蟲	
	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】	
	户外教育:	
	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	
	海特的生態環境與物	
	烟村旳生恕垛垷宍初	

種特徵進行分類。	
第十週 11- V- 能將 GC- V-3 人的 (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (3-3) (张正界 師是,並。頁否生生。否原異否中生 討 民作 司 司 司 司 司 司 司 司 司

第十一週	因習an科定性究不化an到景們謹的好和pe確合物器資觀或詳古明的IV-與性會時而 3性群堅講,从了2至習、科。質值記科心分的持學背所 體、學、邏具知 能作段材備行觀測。能學。分的持學背所 體、學、邏具知 能作段材備行觀測。能學 辨確久研景變 察背家嚴輯有慾 正適的儀及客察並 依學 辨確久研景變 察背家嚴輯有慾 正適的儀及客察並 依	Db-IV-5 動植	[3-4]	學 真病師來如關境生活	[3-4]	【環境教育】
第十一週 第3章生物的演作 與分類 3-4植物界、實驗 3-2蕨類植物的觀察	ti-IV-1 能信 依然 自	物體適應環境 的構發展各 人類發展 精密 考 。	【3-4】 1. 知構了分、、被子的。 物数,有有,有一个。 物数,有一个。 。 。 。 。 。 。 。 。 。 。 。 。 。 。 。 。 。 。	【3-4】 1. 說明植物的構造特 徵、營養方式及分類 發展示並與 實體植物的構造 實體植物的構造 。 說 對 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一	【3-4】: 1 ●分的葉●斷機種型造確果區物、。 判與	【環境教育】 環J1 了解生物多 好性及環境。 【戶外教育】 戶J3 理解的關係, 生活環的喜悅,培養 積極面對挑戰的能

	差
	在
	新
	得
	型
	果
	tr
	所
	正
	所
	然
	數
	其
	而
	知
	己
	性
	to
	據
	據科
	念
	與
	數
	的
	對
	或
	己
	釋
	pc
	學
	經
	用
	書

差異;並能嘗試 在指導下以創 新思考和方法 早到 新 的 模 型、成品或結 見。

r-IV-1 能 將 **听習得的知識** E 確 的 連 結 到 听觀察到的自 然現象及實驗 改據,並推論出 其中的關聯,進 而運用習得的 口識來解釋自 己論點的正確 生。

c-IV-1 能依 豦已知的自然 斗學知識與概 念,對自己蒐集 與分類的科學 炎據,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 睪。

o-IV-1 能 從 學習活動、日常 **堅驗及科技運** 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

類。 Mc-IV-2 運用 生物體的構造 與功能,可改 善人類生活。

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 熊。 2. 能分辨孢子 囊堆、孢子 囊、孢子的關 係。 3. 根據蕨類構

造不同進行分 類。

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 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

(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。

●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。

【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、複式顯微鏡, ●能製作孢 問題。 ai-IV-1 動手 可於實驗課前稍作複 子囊的玻片 習。 實作解決問題 標本。 3. 讓學生多觀察幾種 或驗證自己想 ●實驗過程 法,而獲得成就 蕨類,引導學生比較 中能與組員 彼此間形態與構造的 分工合作並 感。 ai-IV-2 透過 異同。 隨時發現問 與同儕的討 題。 論,分享科學發 【議題融入與延伸學 3作業評量: 習] ●完成活動 現的樂趣。 ai-IV-3 透過 環境教育: 紀錄簿,並 透過對葉片、花、種 確認答案是 所學到的科學 子、果實等的觀察, 知識和科學探 否正確。 學生能深入了解植物 索的各種方 法,解釋自然現 如何通過形態與功能 適應生存環境,進一 象發生的原 因,建立科學學 步認識到生物多樣性 對於維持環境平衡的 習的自信心。 意義。 an-IV-2 分辨 戶外教育: 科學知識的確 學生進行蕨類植物的 定性和持久 性,會因科學研 採集活動,觀察其生 究的時空背景 長在潮濕環境中的特 不同而有所變 性,能直接將課堂所 化。 學知識與自然環境聯 po-IV-1 能 從 繫起來。在實地採集 中,學生需克服野外 學習活動、日常 經驗及科技運 觀察的挑戰(如尋找 植物、記錄環境條 用、自然環境、 件),透過活動培養他 書刊及網路媒 體中,進行各種 們積極面對挑戰的態 有計畫的觀 度。 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					
		以致值里例业					
笠 L ー 畑		tr-IV-1 能將	DP IN E 477	7 2.5 3	(3-5)	7 2 5 1	「四位业女」
第十二週			Db-IV-5 動植	[3-5]		【3-5】	【環境教育】
		所習得的知識	物體適應環境	1. 了解動物界	1. 動物界中的無脊椎	1 觀察:	環 J1 了解生物多
		正確的連結到	的構造常成為	的構造特徵。	動物以「門」的階層	●討論時是	樣性及環境承載力
		所觀察到的自	人類發展各種	2. 知道動物界	為單位介紹,而脊椎	否發言踴	的重要性。
		然現象及實驗	精密儀器的參	中的分類與常	動物的分類位階屬於	躍。	【戶外教育】
		數據,並推論出	考。	見的各門。	脊索動物門之脊椎動	●發表意見	戶 J3 理解知識與
		其中的關聯,進	Gc-IV-1 依據	3. 區分各類動	物亞門,故常以「綱」	時是否條理	生活環境的關係,獲
		而運用習得的	生物形態與構	物的構造與生	的階層作介紹,或僅	清晰。	得心靈的喜悅,培養
		知識來解釋自	造的特徵,可	殖方式等差	以「類」做區別而未	●在別人發	積極面對挑戰的能
		己論點的正確	以將生物分	異。	特別強調所屬的分類	言時,是否	力與態度。
		性。	類。	4. 了解無脊椎	階層。	能夠虛心傾	【海洋教育】
		po-IV-1 能從	Mc-IV-2 運用	動物的特徵,	2. 介紹動物界生物的	聽,尊重他	海 J14 探討海洋生
		學習活動、日常	生物體的構造	列舉生活上常	構造特徵及分類。	人。	物與生態環境之關
	第3章生物的演化	經驗及科技運	與功能,可改	見的例子。	(1)構造特徵:為多細	2 口頭詢問:	· 徐。
	與分類	用、自然環境、	善人類生活。	NO 84 154 1	胞,無細胞壁,也沒	●說出動物	N.
	3-5 動物界	書刊及網路媒	台八炽王石		有葉綠體,必須經由	界生物的特	
	J-J 助初介				· 操食以獲得能量。		
		體中,進行各種				徵及分類系	
		有計畫的觀			(2)分類:依據脊椎骨	統。	
		察,進而能察覺			的有無,可分為脊椎		
		問題。			動物及無脊椎動物雨		
		ai-IV-2 透過			大類。		
		與同儕的討			3. 以海邊的漁民或遊		
		論,分享科學發			客被水母螫傷的社會		
		現的樂趣。			事件為例,引起學習		
		an-IV-2 分辨			動機。		
		科學知識的確			(1)舉例墾丁石珊瑚		
		定性和持久			的白化現象。		
		性,會因科學研			(2)配合每年四、五月		
		究的時空背景			間珊瑚產卵的報導,		
					1977年7月上月 1977年寸		

不同而有所變	作為教學題材。
化。	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。
	W. M. IESA 14 14 185
	【議題融入與延伸學
	習】
	環境教育:
	利用水母螫傷事件和
	珊瑚白化現象作為教
	學案例,讓學生認識
	人類行為與環境改變
	之間的關係,以及這
	些改變如何影響動物
	的生存環境。
	户外教育:
	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
	到定但生怨尔的威

第十三週	ti-IV-1 能依	Fc-IV-1 生物	[3-5]	[3-5]	【探討活動	【環境教育】
	據已知的自然	圈內含有不同	5. 了解脊椎動	5. 列舉常見的例子以	3-2]	環 J1 了解生物多
	科學知識概	的態系。生態	物的特徵,人	介紹魚類、兩生類、	1. 口頭評量	樣性及環境承載的
	念,經由自我或	系的生物因	類生活上的應	爬蟲類、鳥類、哺乳	2. 課堂問答	重要性。
	團體探索與討	子,其組成層	用。	類等脊椎動物的構造	3. 學習態度	環 J2 了解人與周
	論的過程,想像	次由低到高為		特徵。	4. 觀察評量	遭動物的互動關
	當使用的觀察	個體、族群、				係,認識動物需求,
	方法或實驗方	群集。	3-2]	【探討活動 3-2】		並關切動物福利。
	法改變時,其結	La-IV-1 隨著		1. 引導學生觀察 4 種		環 J4 了解永續發
	果可能產生的	生物間、生物		海洋哺乳動物構造上		展的意義(環境、社
	差異;並能嘗試	與環境間的交				會、與經濟的的均衡
	在指導下以創	互作用,生態	乳動物的外部			發展)與原則。
	新思考和方法	系中的結構會		的簡易檢索表,引導		【戶外教育】
	得到新的模	隨時間改變,	2. 能利用活動			户 J2 擴充對環境
	型、成品或結	形成演替現				的理解,運用所學的
第3章生物的演化		象。	表比對出物種			知識到生活當中,具
與分類、第4章生	tr-IV-1 能 將		的名稱。	題,並複習哺乳類的		備觀察、描述、測量
物與環境	所習得的知識			共同特徵包括毛髮。		紀錄的能力。
3-5 動物界、探討	正確的連結到					
活動 3-2 海洋哺乳				【議題融入與延伸學		
動物的分類挑戰	然現象及實驗			習】		
	數據,並推論出			環境教育:		
	其中的關聯,進			討論海洋哺乳動物如		
	而運用習得的			鯨豚受到的生態威脅		
	知識來解釋自			(如塑膠污染、漁業		
	己論點的正確			網具)和保育策略,		
	性。			強調永續發展的重要		
	tc-IV-1 能依			性,平衡經濟活動與		
	據已知的自然			生態保護。		
	科學知識與概			生命教育:		
	念,對自己蒐集			海洋哺乳動物的死亡		
	與分類的科學			與保護啟示;探討因		
	數據,抱持合理			塑膠廢棄物或環境污		
	的懷疑態度,並			染死亡的海洋哺乳動		
	對他人的資訊			物個案,引導學生反		
	或報告,提出自			思動物死亡背後的環		

己的看法或解	境問題,以及人類行
釋。	為的影響,進而思考
tm-IV-1 能從	如何賦予生命更深遠
實驗過程、合作	的價值與意義。
討論中理解較	户外教育:
複雜的自然界	運用檢索表進行物種
模型,並能評估	辨識;讓學生使用簡
不同模型的優	易檢索表辨別未知物
點和限制,進能	種,學會觀察、描述
應用在後續的	動物構造,並進行比
科學理解或生	對與記錄,增強知識
活。	在環境理解上的應
ai-IV-1 動 手	用。
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-1 察覺	
到科學的觀	
察、測量和方法	
一	
性,是受到社會	
一	
上 平	

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。					
第十四週		tr-IV-1 能將	Fc-IV-1 生物	【4-1】	【4-1】	【4-1】	【環境教育】
		所習得的知識	圈內含有不同	1. 學習族群與	1. 利用校園生態與環	1. 觀察:	環 J2 了解人與周
		正確的連結到	的態系。生態	群集的概念。	境照片、掛圖或 PPT	●請同學課	遭動物的互動關
		所觀察到的自	系的生物因	2. 認識消長	簡介校園常見動、植	前預習本節	係,認識動物需求,
		然現象及實驗	子,其組成層	(演替)的原理	物,讓同學們認識與	的內容。	並關切動物福利。
		數據,並推論出	次由低到高為	與過程。	了解。	●自由發表	環 J7 透過「碳循
		其中的關聯,進	個體、族群、	3. 了解族群的	2. 利用 PPT 介紹臺灣	時是否發言	環」,了解化石燃料
		而運用習得的	群集。	大小會受到出	代表性生態環境、動	踴躍。	與溫室氣體、全球暖
		知識來解釋自	Bd-IV-1 生態	生、死亡、遷	物與植物,讓同學們	●發表意見	化、及氣候變遷的關
		己論點的正確	系中的能量來	出與遷入的影	進一步的認識與了解	時是否條理	係。
		性。	源是太陽,能	響。	臺灣生態之美,並引	清晰。	環 J14 了解能量流
		ai-IV-3 透過	量會經由食物	4. 學習族群估	起學生對本單元學習	●在別人發	動及物質循環與生
	51 五 1. 北 内 但 ic	所學到的科學	鏈在不同生物	算的方法,並	的興趣。	言時,是否	態系統運作的關係。
	第4章生物與環境	知識和科學探	間流轉。	藉由實驗活動	3. 請學生發表、分享	能夠虛心傾	環 J15 認識產品的
	4-1 族群、群集與 演替、實驗 4-1 族	索的各種方	Bd-IV-2 在生	熟悉與使用這	曾經旅遊過的生態景	聽,尊重他	生命週期,探討其生
	群個體數的調查	法,解釋自然現	態系中,碳元	些方法。	點,這些地點有哪些	人。	態足跡、水足跡及碳
	杆個短数的调查	象發生的原	素會出現不同	5. 能了解與尊	特色?給你有什麼特	●教師講解	足跡。
		因,建立科學學	的物質中,(例	重地球各種生	別經驗?哪些地點值	時,是否能	【戶外教育】
		習的自信心。	如:二氧化	物的生存權,	得推薦同學去體驗?	夠專心聽	戶 J3 理解知識與
		ah-IV-2 應 用	碳、葡萄糖),	愛護環境,保	原因為何?	講,並記錄	生活環境的關係,獲
		所學到的科學	在生物與無生	育生物。	4. 進行課文內容說	重點。	得心靈的喜悅,培養
		知識與科學探	物間循環使		明、講解與討論。	2. 口頭詢	積極面對挑戰的能
		究方法,幫助自	用。	【實驗 4-1】	(1)族群:是指特定	問:	力與態度。
		己做出最佳的	Bd-IV-3 生態	1. 了解族群個	時間+相同棲地+同	●能說出族	
		決定。	系中,生產	體數目調查的	種生物所組成的群	群與群集的	
		an-IV-1 察覺	者、消費者和	目的與重要	體。	概念。	
		到科學的觀	分解者共同促	性。	(2)族群大小:是指一	●能說族群	
		察、測量和方法	成能量的流轉	2. 藉由實驗活	個族群中含有多少個	的大小會受	
		是否具有正當	和物質的循	動學會直接計	體數。族群大小是研	到出生、死	

性,是受到社會	環。	數法、樣區法	究族群一個重要基本	亡、遷出與	
共同建構的標	Nb-IV-1 全球	與捉放法。	資料,但有時此數據	遷入的影	
準所規範。	暖化對生物的	3. 藉由實驗活	不容易經由測量而獲	響。	
	影響。	動了解這些方	得,因此就必需採用	●能說出族	
	Lb-IV-1 生態		估算的方式來推斷族		
	系中的非生物	優、缺點。	群大小。	法。	
	因子會影響生		(3)族群密度:單位空	3. 教師的講	
	物的分布與生		間中族群內的個體數		
	存,環境調查		目。若以分布之總空		
	時常需檢測非		間為基礎,所計算出		
	生物因子的變		之族群密度稱為粗密		
	化。		度;若僅考慮其可能		
			占據的棲地或生存空	明、補充,	
			間,計算的值可稱為		
			實際密度或生態密	族群與群集	
			度。	的定義,並	
			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	響。	
			增大。這個問題可以	-	
			導引出負荷力與環境		
			阻力的概念。	●教師提示	
			(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	工作。	
			量,也稱為容納量或	.,	
			負載能力。	【實驗 4-1】	
			(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		
			// /// / /// / / // / / / / / / / / /	1F 3-7EH)	

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 題,組員們 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 中常見的螞蟻,是歸 屬於族群?還是群 集?原因為何?」請 同學回答, 螞蟻的種 類很多,例如臺灣常 見者有黑頭慌蟻、中 華單家蟻、小黃家蟻 與狂蟻(小黑蟻)等, 故螞蟻一詞應屬於群 集。 【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,將內容正確、 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,

操作,進行 實驗。

- ●於教師規 定時間完成 實驗活動內 容。
- ●遇到問 是否會進一 步探討,以 獲得解決之 道。
- 2. 實作評 量:
- ●能正確操 作活動器 材,順利進 行活動步 驟。
- ●活動進行 時態度認真 嚴謹。
- ●在活動進 行時,能與 他人合作, 尊重他人。 3. 作業評 量:
- ●活動紀錄 本要記錄詳 細、確實, 問題討論的 條理分明, 版面乾淨、 整齊。

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 出去 刑徒 (1.1.4.4.5.4.4.1.4.5.4.4.1.4.4.5.4.4.1.4.4.5.4.4.4.4
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
A BANKE A 1 At

					環竟戶行例何與壞啟日來的 人響動行破發門人與 人類 人類 人類 人類 人類 人类		
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	tr所正所然數其而知己性ai所知索法象因習h所知究己IV-IY可確觀現據中運識論。IV-到和的解建自V-到與法出一得的察象,的用來點 3到和各釋生立信 到與法出的連到及推聯習解的 的科 每自的科心 的科幫最能知結的實論,得釋正 透科學種然的學。應科學助佳將識到自驗出進的自確 過學探方現原學 用學探自的	FC圈的系子次個群Bd系源量鏈間Bd態素的如碳在物用Bd-IV含系生其低、。V-的太經不轉V-中出質:葡物循:1有。生組到族 1能陽由同。2,現中二萄與循:4年生物成高群 生量,食生 在碳不(氧糖無環 生物同態因層為、 態來能物物 生元同例化,生使 態物同態因層為、 態來能物物 生元同例化,生使 態	【1.同生的如生生與2.物係防農 【1.與的2.態子消者4-認一物互掠、、競學間,治藥 4-認影環認系,費。生境彼關食片互爭習的進,的 3.識響境識的生者生境彼關食片利等利互行可使 生生因影生產和苦中此係、利共。用動生減用 態態子響物者分於的間,寄共生 生關物少。 系系。生因、解於的間,寄共生 生關物少。	【4-2】 第或豹,從概生的很於學PP的 第或豹,從概生的很於學PP的 第或豹,從概生的很於學PP的 第一PPT草學引,間識以境圖介動 所展原生出也的,單中、紹關防 等。自、天族密 學示上發「讓互並一。教各係 生 與然寄敵群度 學示上發「讓互並一。教各係 生 與然寄敵群度 與然寄敬群度	【1.●否躍●時清●言能聽人●時夠講重2.問●能間概4-觀討發。發是晰在時夠,。教,專,點口:學說的念2)察論 表否。別,虛尊 師是 並。 生出互。:時言 意條 人是心重 講否心記 頭 是生動是踴 見理 發否傾他 解能聽錄 詢 否物的	【環遭係並環環與化係環動態環生態足【戶生得積力類 J 2 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3

決定。	系中,生產	3. 能依據定義	下,使這些有害生物	●學生是否	
an-IV-1 察覺	者、消費者和	依序排列出個	不致造成危害,也就	能列舉生物	
到科學的觀	分解者共同促	體、族群、群	是利用「一物剋一物」	間的互動的	
察、測量和方法	成能量的流轉	集、生態系、	的防治法。以臺灣常	方式。	
是否具有正當	和物質的循	生物圈的組成	見的例子	3. 預習教	
性,是受到社會	環。	層次。	(1)捕食性天敵一以	材:	
共同建構的標	Nb-IV-1 全球	4. 了解生態系	澳洲瓢蟲來捕食蚜	●教師提示	
準所規範。	暖化對生物的	中的能量來源	蟲、介殼蟲、飛蝨、	下節課授課	
	影響。	是太陽,能量	木蝨、粉蝨、葉蟬和	重點,告知	
	Lb-IV-1 生態	會經由食物	葉螨等。其他捕食性	學生必須完	
	系中的非生物	鏈、食物網在	昆蟲有螳螂、椿象、	成那些準備	
	因子會影響生	不同生物間流	草蛉、胡蜂與捕植蟎	工作。	
	物的分布與生	轉。	等。		
	存,環境調查	5. 認識食物	(2)寄生性天敵一以	【4-3】	
	時常需檢測非	鏈、食物網、	赤眼卵寄生蜂來對付	1. 觀察:	
	生物因子的變	能量塔與生態	黄螟、條螟、二點螟、	●討論時是	
	化。	穩定間的關	白螟、紫螟和玉米螟	否 發 言 踴	
		係。	虫。	躍。	
		6. 認識能量流	(3)病原菌天敵—蘇	●發表意見	
		動與物質循環	力菌、白殭菌與黑殭	時是否條理	
		的概念。	菌等。栽培蔬菜類	清晰。	
		7. 圖解說明物	時, 噴施蘇力菌(生物	●在別人發	
		質循環之碳循	性農藥)即可達到良	言時,是否	
		環。	好的防治效果。此	能夠虛心傾	
			外,費洛蒙為動物利	聽,尊重他	
			用傳遞訊息與溝通的	人。	
			化學分子,多具有物	●教師講解	
			種專一性,許多昆蟲	時,是否能	
			可釋放出性費洛蒙來	夠專心聽	
			吸引配偶。科學家就	講,並記錄	
			可利用「人工合成性	重點。	
			費洛蒙」來協助農夫	2. 口頭詢	
			來誘捕鱗翅目(蝶、	問:	
			蛾)的雄性成蟲,以達	●能說出生	
			到降低害蟲數量的效	態系的概念	
			果。	及其影響的	

		環境因子。
	[4-3]	●能說出能
	1. 教師將本節教學主	量流動的概
	題書寫於黑板上,並	念。
	以是一部 2015 年美	
	國科幻片《絕地救援》	
	的故事做背景,老師	1
	問:「一位執行火星」	
	任務的太空人馬克,	所扮演的角
	因遇到強大的暴風襲	
	擊,任務被迫緊急終	
	上撒離火星,而馬克	= 1 1 1 1 1
	一	
	包在火星上,此時馬	
	克必須想辦法在食物	
	「無流が足・及有がい 氧氣的環境下繼續存	京個 塚 的 (版) 念。
	1	分辨能量
	格,等待救援,」 「四~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~	
	「假如你是馬克,你」	現化学用
	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以獨特	
	響的環境因子、生產	
	者、消費者和分解者	,
	的角色與功能。	成那些準備
	2. 教師問學生:「生物	工作。
	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。
【議題融入與延伸學
월]
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
为羊的影片,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?」
户外教育:

			1	1	N= 1: 1		
					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		tr-IV-1 能 將	Fc-IV-1 生物	【探究任務】	【探究任務】	【探究任	【環境教育】
70 1 70 -		所習得的知識	圏内含有不同	1. 透過生活環		務】	環 J2 了解人與周
		正確的連結到	的態系。生態	境實際的生態	察、操作、記錄、分	1. 觀察:	遭動物的互動關
		所觀察到的自	系的生物因	湖查,了解環		●學生是否	通
		然現象及實驗	子,其組成層	境中生物的種	等能力,故調查前的	能互相合	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
					準備、實際的操作與	此 互 相 台 作、正確的	
		數據,並推論出	次由低到高為	類、數量及其			環 J7 透過「碳循
		其中的關聯,進	個體、族群、	在生態系中所		操作,進行	環」,了解化石燃料
		而運用習得的	群集。	扮演的角色與	討論,都需要全體的	實驗。	與溫室氣體、全球暖
		知識來解釋自	Bd-IV-1 生態	功能。	合作來完成。	●於教師規	化、及氣候變遷的關
		己論點的正確	系中的能量來	2. 比較不同地		定時間完成	係。
		性。	源是太陽,能	點的調查結果	數法、樣區法與捉放	實驗活動內	環 J14 了解能量流
		po-IV-1 能從	量會經由食物	是否不同,以	法來輔助同學們進行	容。	動及物質循環與生
	第4章生物與環境	學習活動、日常	鏈在不同生物	及討論造成調	調查,藉此也可印證	●遇到問	態系統運作的關係。
	4-3 生態系【探究	經驗及科技運	間流轉。	查結果差異的	所學。	題,組員們	環 J15 認識產品的
	任務】	用、自然環境、	Bd-IV-2 在生	可能原因。	3. 可利用數位相機或	是否會進一	生命週期,探討其生
	、4-4 生態系的類	書刊及網路媒	態系中,碳元		智慧型手機對調查的	步探討,以	態足跡、水足跡及碳
	型	體中,進行各種	素會出現不同	[4-4]	樣區及其鄰進的環境	獲得解決之	足跡。
		有計畫的觀	的物質中,(例	1. 認識陸域主	進行拍攝與記錄,藉	道。	【戶外教育】
		察,進而能察覺	如:二氧化	要的生態系。	此了解大環境與小樣	2. 實作評	戶 J3 理解知識與
		問題。	碳、葡萄糖),	2. 認識海洋生	區之間有何連結及影	量:	生活環境的關係,獲
		po-IV-2 能辨	在生物與無生	態系的分布與	響。	●能正確操	得心靈的喜悅,培養
		別適合科學探	物間循環使	特色。	4. 生物種類繁多,若	作活動器	積極面對挑戰的能
		究或適合以科	用。	3. 能以各種方	遇到不認識的生物,	材,順利進	力與態度。
		學方式尋求解	Bd-IV-3 生態	法觀察自然生	可針對生物的外型與	行活動步	
		決的問題(或假	系中,生產	態系並記錄。	特徵等,利用數位相	驟。	
		說),並能依據	者、消費者和	4. 能欣賞生態	機或智慧型手機進行	●活動進行	
		觀察、蒐集資	分解者共同促	之美,並了解	拍攝與記錄,活動後	時態度認真	
		料、閱讀、思	成能量的流轉	環境保育的重	再利用圖書館的圖鑑	嚴謹。	
		考、討論等,提	和物質的循	要性。	或網路資料進行分	●在活動進	
		7 的哪寸 1处	71-101 貝 111 7/11	女压	人 啊 好 只 们 还 们 刀	●在旧刧走	

出適宜探究之 問題。 ai-IV-1 動手 實作解決問題 或驗證自己想 法,而獲得成就 感。 ai-IV-2 透過 與同儕的討 論,分享科學發 現的樂趣。 ai-IV-3 透過 所學到的科學 知識和科學探 索的各種方 法,解釋自然現 象發生的原 因,建立科學學 習的自信心。 ah-IV-2 應用 所學到的科學 知識與科學探 究方法,幫助自 己做出最佳的 決定。 an-IV-1 察覺 到科學的觀 察、測量和方法 是否具有正當 性,是受到社會 共同建構的標 準所規範。

化。

pe-IV-1 能辨

明多個自變

項、應變項並計

劃適當次數的

析、比對,多可得到 解答。

[4-4]

●錄實論確明淨総瓣問內條版整要、題容理面齊記確討正分乾。

[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。
- ●言能夠,。 人是心重 動,。 人養否傾他
- ●教師講解 時,專心記 調動 調點。
- 2. 口頭詢問:
- ●能說出陸 域主要的生 態系。

測試、預測活動	【議題融入與延伸學 ●能說出淡
的可能結果。在	習】 水生態系的
教師或教科書	討論引導:自然界的 分布 與 特
的指導或說明	循環是否能帶給我們色。
下,能了解探究	在人生低潮時的啟●能說出海
的計畫,並進而	發?如何找到生命的 洋生態系的
能根據問題特	價值與意義? 分布與特
性、資源(例	<u> </u>
如:設備、時間)	●能説出河
等因素,規劃具	口生態系的
有可信度(例	分布與特
如:多次測量	
対・タス 側	
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	
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	

	題證此形提善 pc用(錄圖物數或後媒、據間,出方-T口例影案、學經以體探及的進可案-2語如)、科公教報形方現符檢能 、攝文圖名、師告式法,應核的 能影影字或詞模認或表法,應核的 能影影字或詞模認或表					
第十七週 第 5 章環境保護與 生態平衡 5-1 生物多樣性、	圖物數或後媒完程果和要述現用 tr所正所然數案、學經以體整、、主,主和。I 習確觀現據會學式都形之發價張並要可 I 得的察象,圖名、師告式探現、。摘程能 的連到及推或詞模認或表究與限視要、的 能知結的實論實、型可新達過成制需描發運 將識到自驗出	GC-IV-2 形,整色生不够功效。 现色生不够功效。	【5-1】 1. 多與能性與生物次 物类 物类 物类	【5-1】 1.生圖不種 第一日 一个 一个 一个 一个 一个 一个 一个 一个 一个 一个 一个 一个 一个	【5-1】: 專片計學 一個影響 一個影響 一個影響 一個影響 一個影響 一個影響 一個影響 一個影響	【環境教育】 環境教育】 環上物等 了足及性。 環上學性。 環上學性學學學學學學學學學學學學學學學學學學學學學學學學學學學
5-2 生物多樣性面 臨的危機	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	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	平衡與人類生 活的 一	有何是其 生物多樣性的觀念 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是	否躍 ●時 ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・	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

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〔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

Lb-IV-3 行取生境在生交以衡子子的境殖用態品,并是境在生交以衡。 人動的使然、互持 Ma-IV-2

工科理民義究維性不家所有,監生不够所有,監生物的利同維多人。

[5-2]

1. 能 了應 HIPPO 效應 造成生物多 性 危 性 危 是 。 2. 能 了 解 地

2. 能 】 解倭地 對生物生存的 重要性。 3. 能說明外來

思考解決人口 問題的方法各種 5. 能了解各及 污染的成因 危害

放程存了的建的大與的能重立正作對影了要使確則的物。資進資度的能重之確確的。 資金

6. 能明白生物

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

[5-2]

與討論。

1. 在上課之初,可以 由學生的觀點和角度 來探討人口問題,例 如:調查班上同學家 裡的人口數和組成份 子,看看家庭的人口 結構中,老人和幼兒 的比例如何?探討目 前臺灣的人口會不會 太多?有沒有親戚或 朋友移民到外國居 住?移民的原因為 何?藉此引起學生對 人口問題的關注。 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 言時,是否 能夠虛心傾 聽,尊重他 人。

2口頭回答: ●能多樣性 的層。 次

●生對與的進重種度能物生人重而自生。配數要培然命體樣平生性養界的體樣不生性養界的

[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。

2分組討論:

●進行分組 討論時能踴 躍發 係。

環 J16 了解各種替 代能源的基本原理 與發展趨勢。

【原住民族教育】

原 J13 學習或實作 原住民族傳統採 集、漁獵、農耕知識。

決定。 an-IV-2 分辨 科學知識的存文 性性和持久 性性和特久 性性,會因科學研究的時空背景 不同而有所變 化。 Me-IV-4 溫室 九歲體 化。 Me-IV-6 環境 汗染物對生物 生物資類有:自然界的循環是否能 帶給敘明在人生活網 時的啟發?如何找到 生命的價值與意義? Wa-IV-1 專用 生物資源 的水績利用與 維持生態 形。 Na-IV-4 資源 使用的 5R: 滅。 *生物多樣性保護中的 智慧與實踐,例如: 傳統農耕結次, 如何與財環境的 一能對小組 工作有所員 一起完成小組任務。 「需能對小組 工作有所員 「表與 一起完成小組任務。 「表與 一起完成小組任務。 「本語」 「如何與意義 「表現 一起任務。」 「如何與意義 「表現 一起任務。」 「本語」 「本語」 「本語」 「本語」 「本語」 「本語」 「本語」 「本語
an-IV-2 分辨料學知識的確定性和持久性性和持久性性和持久的時空背景不同而有所變化。 Me-IV-4 溫室氣體與全球暖化。 Me-IV-6 環境污染物與生放大的關係。 Na-IV-1 利用生物資源自至依存的關係。 Na-IV-1 利用生物資源的關係。 Na-IV-1 利用生物資源的關係。 Na-IV-1 利用生物資源的關係。 Na-IV-4 資源的水績利用與維持生態平衡。 Na-IV-4 資源使用的 5R:減
科學知識的確 定性和持久 性,的時空背景 系的時空背景 不同而有所變化。 Me-IV-4 溫室 意體與全球暖化。 Me-IV-6 環境 汙染物屬係。 Na-IV-1 利用 生物資源會影響生物間相互 依存的間係。 Na-IV-1 3 環境 品質繁於利用與維持生態 衡。 Na-IV-4 資源 使用的 5R:減
定性和持久性,會因科學研究的時空背景 MC-IV-4 溫宝不同而有所變化。 Me-IV-6 環境內主 大的關係。 Na-IV-1 利用生物資源會影響生物間係。 Na-IV-3 環境 品質繁於實源的永續利用與維持生態 衛高。 Na-IV-3 環境 品質繁於預源的永續利用與維持生態 衡。 Na-IV-4 資源使用的 5R: 滅 使用的 5R: 滅
性,會因科學研究的時空背景不同而有所變化化。 Me-IV-4 溫室 稅化。 Me-IV-6 環境 污染物與生放 大的關係。 Na-IV-1 利用生物資源會影響生物問關係。 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
究的時空背景不同而有所變化。 Me-IV-6 環境大子、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關係。 Na-IV-3 環境品質繁於資源的永續利用與維持生態平衡。 Na-IV-4 資源使用的 5R: 滅使用的 5R: 滅使用的 5R: 滅
不同而有所變 化。 Me-IV-6 環境 污染物與生放 大的關係。 Na-IV-1 利用 生物資源會影響生物間相互 依存的關係環境 品質繁於利用與維持生態平衡。 Na-IV-4 資源 使用的 5R: 滅
化。 化。 Me-IV-6 環境 污染物與生放 大的關係。 Na-IV-1 利用 生物資源會影 響生物間相互 依存的關係。 Na-IV-3 環境 品質繋於資源 的永持生態平衡。 Na-IV-4 資源 使用的 5R:減
Me-IV-6 環境 污染物與生放 大的關係。 Na-IV-1 利用 生物資源會影響生物間相互 依存的關係。 Na-IV-3 環境 品質繁於資源 的永續利用與 維持生態平 衡。 Na-IV-4 資源 使用的 5R:減
一
大的關係。 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
Na-IV-1 利用 生物資源會影響生物間相互 依在存的關係。 Na-IV-3 環境 品質繁於資源 的永續利用與 維持生態平 衡。 Na-IV-4 資源 使用的 5R:滅
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
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
(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
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
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
的永續利用與 維 持 生 態 平 衡。 Na-IV-4 資源 使用的 5R:減
维持生態平 衡。 Na-IV-4 資源 使用的 5R:減
衡。 Na-IV-4 資源 使用的 5R:減
Na-IV-4 資源 使用的 5R: 減
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

		地展量利做NC能況NC能例太合共能等球,、用起-I源。-I源如陽發生、。永以收綠 1 發 4 開風、、 料續從、能 生展 新發能核汽生電發減再等 質現 興,、融電質池				
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	tr所正所然數其而知己性 po學經用書體有察問-IV-1得的察象,的用來點 -1 習驗、刊中計,題的連到及推聯習解的 、科環網行的能能知結的實論,得釋正 能日技境路各的察將識到自驗出進的自確 從常運、媒種觀覺	等GC-IV-2 形物中角同有態 地色在任,的於的 利詹 上的態同揮能持定Na-IV-1 資 報色生不發功維穩 用影	【6.放程存7.的建的 【1.的要規2.灣育況3.5-能大與的能重立正 5-能重的約探地工。能白用生響解,用態 解性際 目生作 解生的物。資進資度 保及保 前態的 重生的物。資進資度 保及保 前態的 重物過生 源而源。 育重育 臺保概 要	1.進行課內容播號內容播號內容播號內學習不可學習不可學習不可以對於一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個人工,以一個工工,以一個工工,以一個工工,以一個工工,以一個工工,以一個工工,以一個工工,以一個工工,以一個工工,以一個工工,以一個工工,以一個工工工,以一個工工,以一個工工工,可以可以可以可以可以可以可以可以可以可以可以可以可以可以可以可以可以可以	【1●否躍●時清●言能聽人2●討躍言高●2】:論 表否。別,虛尊 討行時 參 對時言 意條 人是心重 論分能 與 小母頭 見理 發否傾他 :組踴 度 組	【環代與【海物聯海動響海源洋【能能鼓節 費 J16 源展洋 4 生 實 B

ai-IV-2 透過 與同儕的計 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(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。

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。

中。

淨灘、淨山等環保小 的環保政策, 並能落實於個 活動。將環保小活動 進行的方式及成果整 人日常生活 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。

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 否發言頭 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。

Me-IV-6 環境	
大的關係。 Na-IV-1 利用 生物資源會影	
Na-IV-1 利用 生物資源會影	
Na-IV-1 利用 生物資源會影	
生物資源會影	
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	
新五	
Na-IV-4 資源	
Ma-1V-4 頁 // 使用的 5R:減	
量、拒絕、重	
複使用、回收	
及再生。 No. IV 5 4 44	
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。	

		T.	T.	_	T	
		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	tr-IV-1 能 將	Lb-IV-2 人類	【永續發展目	【永續發展目標	【永續發展	【環境教育】
7, 1752	所習得的知識	活動會改變環	標SDGs】	SDGs]	目標SDGs】	環 J16 了解各種替
	正確的連結到	境,也可能影	1. 能了解SDGs	認識SDGs沿革及目標		代能源的基本原理
	所觀察到的自	響其他生物的	永續發展目標	6、13、14、15內涵:	●討論時是	與發展趨勢。
	然現象及實驗	生存。	17項的內容。	1. 西元2015年,聯合	否發言踴	【户外教育】
	數據,並推論出	INg-IV-5 生	2. 聚焦跨科主	國宣布了一項重要的		トノイ 教 月』 户 J2 擴充對環境
	其中的關聯,進	物活動會改變	題中的目標	政策:2030永續發展	●發表意見	的理解,運用所學的
	而運用習得的		6、13、14、15。	日標(Sustainable	時是否條理	知識到生活當中,具
		環境,環境改	0.19.14.19	Development		
	知識來解釋自	變之後也會影	「物液」的结件		清晰。	備觀察、描述、測量
	己論點的正確	響生物活動。	【潔淨水與衛	Goals, 簡稱SDGs),	●在別人發	紀錄的能力。
	性。		生】	包含17項核心目標,	言時,是否	
	po-IV-1 能從		1. 能了解目標	包含169項細項目	能夠虛心傾	
nh Al I. Br	學習活動、日常		6的內容。	標,希望以這些具體	聽,尊重他	
跨科主題	經驗及科技運		2. 理解水是生	的目標引導各國政府	人。	
環境的永續發展	用、自然環境、		命存在的基本	及人民共同努力,邁	2分組討論:	
	書刊及網路媒		條件,了解水	向永續經營發展,確	●進行分組	
	體中,進行各種		質和水量的重	保全人類的福祉。永	討論時能踴	
	有計畫的觀		要性,以及水	續發展的三面相,包	躍發	
	察,進而能察覺		體污染和水資	含了經濟、社會與環		
	問題。		源短缺的原	境,建議教學時可強	高。	
	pa-IV-1 能分		因、影響和後	調整合整體及不可分	●能對小組	
	析歸納、製作圖		果。	割的概念。	工作有所貢	
	表、使用資訊與		3. 理解全球水	2. 目標 6: 確保全民		
	數學等方法,整		資源的運用與	水和衛生的可利用性	一起完成小	
	理資訊或數據。		相互關係,包	和永續性管理水、環	組任務。	
	pc-IV-1 能理		含認識我國的			
	解同學的探究		水資源特性與	生活的基本權利。人	【潔淨水與	
	過程和結果(或		現狀,與世界	類活動產生的汙水,	衛生】	

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。

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 或數值量册並 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。

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 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 進行互動交流、宣傳

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 惯, 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 1觀察:

- ●討論時是 否發言頭 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。

【陸域生 命】 1觀察:

- ●討論時是 否發言頭 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

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。 1.從學習過程中,理 2分組討論: 念。如:滯洪池、水 的後果,進而 建立正確的水 土保持觀念。 1.從學習過程中,理 和衛生標準的價值, 和衛生標準的價值, 如:優質公廁推動計	
3. 能意識濫砍 水和供水的永續概 2分組討論: 植物可能造成 念。如:滯洪池、水 ●進行分組 的後果,進而 再生利用。 討論時能踴 建立正確的水 3. 從學習過程中,理 躍發 主保持觀念。 解看到良好衛生設施 言,參與度 和衛生標準的價值, 高。	
植物可能造成 念。如:滯洪池、水 ●進行分組的後果,進而 再生利用。 討論時能踴建立正確的水 3.從學習過程中,理 躍發 主保持觀念。 解看到良好衛生設施 言,參與度 和衛生標準的價值, 高。	
的後果,進而 再生利用。 討論時能踴 建立正確的水 3.從學習過程中,理 躍發 土保持觀念。 解看到良好衛生設施 言,參與度 和衛生標準的價值, 高。	
建立正確的水 3. 從學習過程中,理 躍發 土保持觀念。解看到良好衛生設施 言,參與度 和衛生標準的價值, 高。	
上保持觀念。 解看到良好衛生設施 言,參與度 和衛生標準的價值, 高。	
和衛生標準的價值,高。	
如:優質公廁推動計│●能對小組	
畫。明白與認同改善 工作有所貢	
當地供水和衛生設施 獻,與組員	
工程,如:自來水管 一起完成小	
線汰換、污水下水道 組任務。	
設施,逕流分擔與出	
流管制措施、回收水 【模擬植物	
再利用等。 的水土保持	
4. 能夠減少自己的水 能力】	
 	
節約用水,規劃、實 2. 口頭回答	
施、評估和推廣促進 ●能說出有	
改善水質及加強用水 無植物可能	
安全的活動,如:與 對水土保持	
水和衛生設施有關的 造成什麼影	
水、海水淡化、用水 ●能說出有	
回收和再利用技術,「能會影響本	
以及水資源綜合管 活動的出水	
理),能夠評估並參與 量及水質變	
和影響與在地、國內 化。	
和跨國企業的水污染 3. 書面報告	
管理策略有關的決	
策,與地方政府合	
作,促進地方水資源	
【陸域生命】	

1. 認識在地和全球生態系統工學生物學生物學性性的學生學與一個學生學的學生學與一個學生學的學生學與一個學生的學生學的學生學的學生學的學生學的學生學的學生學的學生學的學生學的學生學的
植物並了解生物多樣性措施與生物的危機,包含度開發地生物多樣性,包含度開發地生物多樣性與或學稱在的關聯。 2.強產此生物人的關聯。 2.強產此,與人國政人之,以及國政之之,與人之,以及國政之之,以及國政之之,以及國政之之,以及國政之之,以及國政之之,以及國政之之,以及國政之之,以及國政之之,以及國政之之,以及國政之之,以及國政之之,以及國政之之,以及國政之之,以及國政之之,以及國政之之,以及國政之之,以及國政之之,以及國政之之,以及國政之之,以及國政之之,以及國政之之,以及政政之之,以及政政之之,以及政政之之,以及政政之之,以及政政之之,以及政政之之,以及政政之之,以及政政之之,以及政政之之,以及政政之之,以及政政之之,以及政政之之,以及政政之之,以及政政之之,以及政政之之,以及政政之之,以及政政之之,以及政政之之,以及政政之之,以及政政之之,以及政政之之,以及政政之,以及政政之,以及政政之,以及政政之,以及政政之,以及政政之,以及政政之,以及政政之,以及政政之,以及政政之,以及政政之,以及政政之,以及政政之,以及政政之,以及政政之,以及政政之,以及政政之,以及政政之,以及政政之,以及政政之,以及政政之,以及政政之,以及政政之,以及政政之,以及政政之,以及政政之,以及政政之,以及政政之,以及政政之,以及政政之,以及政政之,以及政政、政政、政政、政政、政政、政政、政政、政政、政政、政政、政政、政政、政政、
植物並了解生物多樣性措施與生物的危機,包含度開發地生物多樣性,包含度開發地生物多樣性與或學稱在的關聯。 2.強產此生物人的關聯。 2.強產此,與人國政人之,以及國政之之,與人之,以及國政之之,以及國政之之,以及國政之之,以及國政之之,以及國政之之,以及國政之之,以及國政之之,以及國政之之,以及國政之之,以及國政之之,以及國政之之,以及國政之之,以及國政之之,以及國政之之,以及國政之之,以及國政之之,以及國政之之,以及國政之之,以及國政之之,以及國政之之,以及國政之之,以及政政之之,以及政政之之,以及政政之之,以及政政之之,以及政政之之,以及政政之之,以及政政之之,以及政政之之,以及政政之之,以及政政之之,以及政政之之,以及政政之之,以及政政之之,以及政政之之,以及政政之之,以及政政之之,以及政政之之,以及政政之之,以及政政之之,以及政政之之,以及政政之之,以及政政之,以及政政之,以及政政之,以及政政之,以及政政之,以及政政之,以及政政之,以及政政之,以及政政之,以及政政之,以及政政之,以及政政之,以及政政之,以及政政之,以及政政之,以及政政之,以及政政之,以及政政之,以及政政之,以及政政之,以及政政之,以及政政之,以及政政之,以及政政之,以及政政之,以及政政之,以及政政之,以及政政之,以及政政之,以及政政之,以及政政之,以及政政、政政、政政、政政、政政、政政、政政、政政、政政、政政、政政、政政、政政、
性措施與面存環境 與面存環發和 大、過度開發和物 養性與威脅物種 性數。 全性與威脅物種 性數。 全性與國子 全性,理解人 全性,是 全性,是 全性,是 全性,是 全性。 多。 全性。 多。 。 。 。 。 。 。 。 。 。 。 。 。 。
機,包含生存環境喪失、過度開發和入侵養種與與所有物種的關聯。 2.強調土壤為一切糧食生產與或與與性土土變數或。 3.透及與性土土變數或。 3.透認認較固生。 3.透認認較固生之。 (如:內方,與與等數值物的水土保持能力) 1.若是原先就有的盆
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. 強調力基礎與或過程的基礎。 3. 透過是數學人類。 3. 透過過數數國人主義, 2. 發音的 人類
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的,與所以是有數學性。 3. 透過走訪校園,,與於一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個人工,與一個工,可以可以可以可以可以可以可以可以可以可以可以可以可以可以可以可以可以可以可以
樣性與威脅物種的關聯。 2.強調土壤為一切糧食生產與人。 食生產與或進行整治的重要性。 3.透過走訪校園,觀察及認識校園、觀察及認識草皮、流動性數。 (如:草蟲、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
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
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
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
食生產的基礎,以及 阻止土壤侵蝕或進行 整治的重要性。 3.透及認識校園生態。 (如:草皮、灌木、 香木、昌蟲、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
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、香木、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
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
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
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
(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
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
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
動植物)。 【模擬植物的水土保 持能力】 1. 若是原先就有的盆
【模擬植物的水土保 持能力】 1. 若是原先就有的盆
持能力】 1. 若是原先就有的盆
持能力】 1. 若是原先就有的盆
1. 若是原先就有的盆
照組時,應注意土壤
需儘量和實驗組的盆
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
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,接水的小烧杯大
小也需調整,以小燒
部能放入燒杯中為
宜。

					3.盆木草蓄4.外察混物較對混 【習1.將育培養2.行樹內3.參改減踐、 除栽本本水除,流濁的清照濁 議】強環與養。鼓動),化延與善碳。、 一定之植植之了也出度盆澈組, 題 調境能學 勵(將為伸社計與 一時,盆和果量提水通流沒出較 內 領育教的 生淨續常習或,源 本可,本 水學顏有的植水泥 延 學戶結綜 與灘展為學內廣理 本可,本 水學顏有的植水泥 延 學戶結綜 與灘展為學內廣理 本可,本 水學顏有的植水泥 延 學戶結綜 與灘展為學內廣理 本可,本 水學顏有的植水泥 延 學戶結綜 與灘展為學內廣理 大學 學內結解 與 域、育的 參淨發行:校推管 一個 內方合 實或理。生環節的		
第二十週	跨科主題 環境的永續發展	tr-IV-1 能 將 所習得的連 的 結 的 結 的 結 的 結 的 的 结 的 的 的 的 的 的 的 的 的	Lb-IV-1 生態 系中的非生物 因子會影響與 物的分環境 時常需檢測非	【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	【水下生命】 1. 引導學生關注全球 性議題,從海洋已累	【水下生 命】 1觀察: ●討論時是 否發言踴 躍。	【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

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。

pa-IV-1 能分 析歸納、製作圖 表、使用資訊與 數學等方法,整 理資訊或數據。 pe-IV-2 能正 確安全操作適 合學習階段的 物品、器材儀 器、科技設備與 資源。能進行客 觀的質性觀測 或數值量冊並 詳實記錄。

pc-IV-1 能理 解同學的探究 過程和結果(或 經簡化過的科 學報告),提出 合理而且具有 根據的疑問或 意見。並能對問 題、探究方法、 證據及發現,彼 此間的符應情 形,進行檢核並 提出可能的改 善方案。

pc-IV-2 能利

用口語、影像

(如攝影、錄

生物因子的變 化。

Db-IV-8 植物 體的分布會影 響水在地表的 流動,也會影 響氣溫和空氣 品質。

Lb-IV-2 人類 活動會改變環 境,也可能影 響其他生物的 生存。

Mc-IV-1 生物 生長條件與機 制在處理環境 汙染物質的應 用。

Md-IV-1 生物 保育知識與技 能在防治天然 災害的應用。 INg-IV-5 生 物活動會改變 環境,環境改 變之後也會影 響生物活動。

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 哪些方法可能 可以解決海洋 垃圾問題。 7. 理解基本海 洋生熊、生熊 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

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 带回收垃圾

20191014 公視早安 新聞

https://www.voutub e. com/watch?v=tPvJ owivc8s

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.go v. tw/ch/home. jsp?i d=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 洋生態,氣候 型塑膠、污水、海洋

●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

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、國 家風景區及森林公 園等。

戶 J2 擴充對環境 的理解,運用所學的 知識到生活當中,具 備觀察、描述、測量 紀錄的能力。

【品德教育】

品 J3 關懷生活環 境與自然生態永續 發展。

【環境教育】

環 J10 了解天然災 害對人類生活、生 命、社會發展與經濟 產業的衝擊。

影案物數或後媒完程果和要述現用)、、學經以體整、、主,主和。文繪學式納格形之發價張並要可字圖名、師告式探現值等能過能與或詞模認或表究與限視要、的鹽實、型可新達過成制需描發運圖實、型可新達過成制需描發運

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

9. 了解海洋暖 化及酸化的簡 易機制。

【永續海洋食堂】

【1.13.2.多與3.多平活而然的人氣能的能樣重能樣衡的培界態於候了內了性要體性與重養各度的解容解的性認對人要尊種。因動目。生層。生生類,重生動程,物次、物態生進自命

【模擬溫室效應】

https://esg.gvm.co m.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

點一次搞懂 https://www.greenp

【氣候行動】

- 1. 觀察
- ●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
- ●無相溫成。
 無相溫成。
 無極點
- 哪能 話變響 溫 出 因 響 溫 動 的。
- 3. 書面報告

索的各種方	1. 能正確使用	eace.org/taiwan/up	
法,解釋自然現	及操作相關的	date/35204/%E6%B5%	
象發生的原	實驗器材,完	B7%E6%B4%8B%E9%85%	
因,建立科學學	成活動步驟。	B8%E5%8C%96%E6%98%	
習的自信心。	2. 能了解植物	AF%E4%BB%80%E9%BA%	
ah-IV-2 應用	對溫室效應的		
所學到的科學	重要性。	9F%E5%85%A8%E7%90%	
知識與科學探	3. 能意識濫砍		
究方法,幫助自	植物可能造成		
己做出最佳的	的後果,進而		
決定。			
-	建立正確的保	9F3%E5%A4%A7%E9%87	
tc-IV-1 能依	護山林觀念。		
據已知的自然		%8D%E9%BB%9E/	
科學知識與概		參考影片:20707 海	
念,對自己蒐集		水酸化實驗	
與分類的科學		https://www.youtub	
數據,抱持合理		e.com/watch?v=5QdC	
的懷疑態度,並		UGKPt4k	
對他人的資訊			
或報告,提出自		【永續海洋食堂】	
己的看法或解		1. 本單元可配合課文	
釋。		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。	
		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	
		习一个人你付风冰何	

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、 污染及資源過度使用
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
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
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
一

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。
環境教育: 探討氣候變遷引發的 海平面上升對低窪地 區的影響。
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。