114 學年度嘉義縣大林國民中學七年級第一二學期教學計畫表 設計者: 沈長憲 (表	十一之一
一、領域/科目:□語文(□國語文□英語文□本土語文/臺灣手語/新住民語文) □數學	
☑自然科學(□理化☑生物□地球科學)□社會(□歷史□地理□公民與社會)	
□健康與體育(□健康教育□體育) □藝術(□音樂□視覺藝術□表演藝術)	
□科技(□資訊科技□生活科技) □綜合活動(□家政□童軍□輔導)	

二、教材版本:翰林版第一、二册 三、本領域每週學習節數:3節

四、本學期課程內涵:

第一學期:

	_	學習領域	學習重點			教學重點(學習引導			跨領域統整
教學進度	單元名稱	核心素養	學習表現	學習內容	學習目標	內容及實施方式)	評量方式	議題融入	規劃(無則
	hb 4 3r 1				V 1 V		F	7	免填)
第一週	第1章生	自-J-A1	ti-IV-1 能	Bd-IV-1 生 能多由始生	【1-1】	【1-1】 1 准仁亲长百烬如相	【1-1】	【環境教	
	命世界與 科學方法	能應用科	依據已知的 自然科學知	態系中的能 量來源是太	1. 探討生 命現象,	1. 進行章首頁探究提 問的腦力激盪討論,	1. 觀察 2. 口頭詢	育】 環 J1 了	
	1-1 多采	學知識、	識概念,經	陽,能量會	進而了解	讓學生發表看法。	問	解生物多	
	多姿的生	方法與態	由自我或團	經由食物鏈	生物和非	2. 將學生分組,進行	3. 專題報	樣性及環	
	世界、1-	度於日常	體探索與討 論的過程,	在不同生物 間流轉。	生物的差 異。	討論或用口頭詢問的 方式,探討生物和非	告	境承載力 的重要	
	2探究自	生活當	想像當使用	间加特。 Gc-IV-2 地	_去 。 2. 說明生	力式,採的生物和非 生物有何不同?為什	【1-2】	的里安 性。	
		中。	的觀察方法	球上有形形	物生存所	麼地球上會有生物生	1. 觀察	環 J2 了	
	然的科學	,	或實驗方法	色色的生	需的生存	存?繼而了解地球的	2. 口頭詢	解人與周	
	方法	自-J-A2	改變時,其	物,在生態	要素。	環境條件。	問の人然別	遭動物的	
		能將所習	結果可能產	系中擔任不	3. 說明地	3. 探討生物圈及其特	3. 紙筆測	互動關	
		得的科學	生的差異; 並能嘗試在	同的角色, 發揮不同的	球上生物 分布的範	性。 4. 介紹課文中所舉的	驗 4. 實作評	係,認識 動物需	
		知識,連	指導下以創	功能,有助	圍及生物	生物實例,討論生物	7	求,並關	
		結到自己	新思考和方	於維持生態	圈的定	適應環境的各種方	量	切動物福	
		觀察到的	法得到新的	系的穩定。 Co IV 2 1	義。 1 灰計4	式,除了課文所舉的		利。 理 111 マ	
			模型、成品或結果。	Gc-IV-3 人的體表和體	4. 探討生 物具有不	例子之外,也可讓同 學發表其他生物的適		環 J14 了 解能量流	
		自然現象	以高木	內有許多微	初 <i>共有</i> 小 同的外	應方式,例如:在火山		新及物質 動及物質	
		及實驗數	從學習活	生物,有些	觀、構造	口、溫泉中有一些耐		循環與生	
		據,學習	動、日常經	微生物對人	和習性,	高溫的細菌存在(如		態系統運	

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 的懷疑熊 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

驗及科技運 用、自然環 境、書刊及 網路媒體 中,進行各 種有計畫的 觀察,進而 能察覺問 題。 po-IV-2 能 辨別適合科 學探究或適 合以科學方 式尋求解決 的問題(或 假說) 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

畫,並進而

能根據問題

特性、資源

探究的計

體些IN從物生巨Mb學發程同景於有則-個屬命觀-I史現,性、其利有IV體是世尺V-上的以別族中,害-6到組界度2重過及、群的有。生成的。科要不背者貢

獻。

可同環 5. 類惜環由適的境省應及境。思該保的不存 人珍護理

[1-2]

1. 說明科 學方法及 其應用的 範疇。 2. 探討設 計實驗時 應注意的 重點。 3. 科學家 日誌:介 紹巴斯德 生平及生 源論,進 而討論即 便是學 說,也有 可能被修 正或推

翻。

嗜的(5.以類的學行物的解模態數動如如讓活相們為,形目破高期類間分壞料因絕過讓類球節則類間分壞料因絕過讓類球原低。,找棲讓類的報們大然,為消專同正的,於於學校與人失題學在自然,我人數學在自然,於於一次,

[1-2]

1. 可先抛出幾個問題 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?書夜交替的原因 為何?為何會口渴? 由學生親身的經驗或 日常生活所見的各種 現象著手,引導學生 進行符合邏輯的思考 方式。 2. 配合課本流程圖, 說明科學方法的意義 及流程,並讓學生了 解:除了科學探究之 外,日常生活中也常

會應用科學方法解決

3. 應釐清變因、實驗

組和對照組等觀念,

問題。

作係【育海討物環聯【劃涯的。海】J1海與境。生教J3關 洋 4洋生之 涯育别 規】覺

能趣【養 理知重的並何詞人通力。閱教閱解識要意懂運彙進。與 讀育閱學內詞涵得用與行興 素】3科的彙,如該他溝

察自己的

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

(如設備、 時間) 等因 素,規劃具 有可信度 (如多次測 量等)的探 究活動。 pa-IV-2 能 運用科學原 理、思考智 能、數學等 方法,從 (所得的) 資訊或數 據,形成解 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

求周延,以減少實驗 的誤差。 4. 科學家日誌:除了 介绍巴斯的生平外, 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。

強調實驗的設計應力

【議題融入與延伸學習】

生理方科閱在環會語生科日能 類學並興養生討到師並中討 教方建趣教物論多可正的論確 育法立。育圈時種適確詞或地 可正的論確 可正的論確 意學業助用,告達

的學科素養。 環境教育: 學生進行生物

^{农</sub>块 學生進行生物適應環 境的討論時,可以引}

己的理解,提升他們

果、價值	問題、探究	導學生思考人類活動	
和限制	方法、證據	如何影響動植物的生	
	及發現,彼	存,進而促使他們關	
等。	此間的符應	注人類與生物之間的	
自-J-B3	情形,進行	關係,尤其是人類行	
	檢核並提出	為對動物及生物棲息	
透過欣賞	可能的改善	地的影響。例如,學	
山川大	方案。	生可以了解某些動植	
地、風雲	ai-IV-2 透	物的栖息地因人類活	
	過與同儕的	動而被破壞或改變,	
雨露、河	- 4 - 1114	這引發對動物福利的	
海大洋、	科學發現的	關注。	
日月星	樂趣。	海洋教育:	
	ai-IV-3 透	雖然這部分的課程內	
長,體驗		容主要集中於地球	
自然與生	科學知識和		
命之美。	科學探索的	的生物圈和環境條	
	各種方法,	件,但海洋生物的	
自-J-C1	解釋自然現 象發生的原	生存和適應也可作	
從日常學			
習中,主	學學習的自	為補充內容來進行	
	信心。	討論。例如,可以	
動關心自	ah-IV-1 對	引入海洋生物如何	
然環境相	於有關科學	適應極端環境,像	
	尊,甚至權	是深海生物如何適	
題,尊重	威的解釋	應高壓和低光的條	
生命。	(如報章雜	件,這有助於學生	
自-J-C2	誌的報導或		
	書本上的解	更全面地理解生物	
透過合作	釋),能抱	如何在各種極端環	
學習,發	持懷疑的態	境中生存。	
展與同儕	度,評估其	光 五行	
	推論的證據		
溝通、共	766707		
同參與、	可信賴。		
共同執行	ah-IV-2 應		
71.1441	用所學到的		

	均 1 立 .1	及掘關問的自透相的能球境異動能自認為民觀,共科知題能」過關學了自具性性發我同地的。「同學識解力」で環議習解然有與,展文與球價發相與決。3境題,全環差互並出化身公值	科科法己的 an辨的持因的不變 an 察 別 族 們 毅 講 特 有 求 像 是學學,做決 I 科確久科時同化 I 到 、 群 具 、 求 質 好 知 力 知探幫出定 V 學定性學空而。 V 不 背 科 有 嚴 邏 , 奇 慾 。 V 觀究助最。 2 知性,研背有 3 同 景 學 堅 謹 輯 也 心 和 與方自佳 分識和會究景所 體 性 、 家 和 的 具 、 想						
第二週	第1章界方 半	自-J-A1 能學方度生中 說與日當 以一次 的 的 的 的 的 的 的 的 的 的 的 的 的 的 的 的 的 的 的	tr-IV-1得確所自實並中進得化的的觀然驗推的而的	Da-IV-1 適可胞細胞核等。 -I 的察形膜、細本 好傷到態、細胞構 生	【1-3】 1.遵驗守2.驗器悉使 3.明的安。識常,材方 應實全 實用熟的	【1-3】 1. 3】带银二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十	【1-3】 1. 問 2. 實 置 實 (1】 (1) 1. 量	【育品通和關品視範譽品】J1合諧係J2 體榮教 溝與際 重規	

白 - 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。 白 - 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,

知識來解釋 自己論點的 正確性。 tc-IV-1 能 依據已知的 自然科學知 識與概念, 對自己蒐集 與分類的科 學數據,抱 持合理的懷 疑態度,並 對他人的資 訊或報告, 提出自己的 看法或解 釋。 pe-IV-2 能 正確安全操 作適合學習 階段的物 品、器材儀 器、科技設 備與資源。 能進行客觀 的質性觀測 或數值量冊 並詳實記 錄。 ai-IV-1 動 手實作解決

問題或驗證

自己想法,

而獲得成就

ai-IV-2 透

過與同儕的

討論,分享

科學發現的

感。

活實器鏡眼及等有光如面、微睛變鏡銀眼鏡。鏡鏡眼鏡

法3.事識微能各單關。科記各鏡,種位係學:種的了長間。大認顯功解度的

實1.式顯構2.製標 3. 操 與 微 觀 標 物驗認與微造能作本能 作 解 鏡 察 本。1:識解鏡。正玻。正 複 剖 , 玻 與1 複剖的 確片 確 式 顯 以 片 實

材的使用方式。

【實驗 1-1】

1. 學生至實驗室進行 實驗,以 4~6 人一 組為佳,人數勿過多。 2. 每組 1 臺複式顯微 鏡與 1 臺解剖顯微 鏡,供學生進行操作 與觀察。 3. 本實驗以2節課為 宜,建議先複習顯微 鏡的構造及基本操作 方式,待學生熟悉操 作技能後,再依序進 行各實驗步驟。 4. 教師可在教室前方 先準備已調好光線及 焦距, 並標示清楚的 標本,供學生參考。 5. 介紹複式顯微鏡與 解剖顯微鏡的構造、 操作方式與使用時

【議題融入與延伸學習】

生涯規劃教育: 提供職業探索活動或 職業講座,讓學生了 2. 作業評量

【安全教 育】 安J1 理 解安全教 育的意 義。 安 J2 判 斷常見的 事故傷 害。 安 J3 了 解日常生 活容易發 生事故的 原因。 安 J9 遵 守環境設 施設備的 安全守 則。 【生涯規

能趣【養閱解識要意懂運力。閱教」3學內詞涵得用與讀育。科的彙,如該與縣,如該

彙與他人

劃教育】 涯 J3 覺

察自己的

並語像與繪物名學模表之發果和等自能合段設源學動經技自境及利、、圖圖、詞公型達過現、限。 J 操學的備,習、驗運然、網用影文案或科、式等探程與價制 B 作習科與並活日及用環書路口 字、實學數、,究、成值 2 適階技資從 常科、 刊媒	樂ii過科科各解象因學信 an 辨 的 持 因 的 不 變。V-學知探方自生建習。V-學 定 性 學 空 而。透的和的,現原科自 分 識 和 會 究 景 所透的和的,現原科自 分 識 和 會 究 景 所	解求學識長涯 品討見學促 安論 隱 可 害 對 步略求學識長涯 品討見學促 安論 隱 可 害 對 步略。評趣設 會,遵諧 析 的 個 故 正 的 做 生 的 能 我 學 群 思 集 育 生 了 致 論 發 需 導 前 故。 常 读 的 個 故 正 的 個 故 正 的 個 故 正 的 做 生	進行溝通。
---	---	---	-------

		1	1		ī		T	ı	1
		體中,培							
		養相關倫							
		理與分辨							
		資訊之可							
		信程度及							
		進行各種							
		有計畫的							
		觀察,以							
		獲得有助							
		於探究和							
		問題解決							
		的資訊。							
		自-J-C2							
		透過合作							
		學習,發							
		展與同儕							
		溝通、共							
		同參與、							
		共同執行							
		及共同發							
		掘科學相							
		關知識與							
		問題解決							
		的能力。							
第三週	第2章	自-J-A1	tm-IV-1 能	Da-IV-1 使	1. 能說出	【2-1】	1. 口頭詢	【品德教	
	生物體的 組成	能應用科	從實驗過 程、合作討	用適當的儀 器可觀察到	細胞的發 現者與其	1. 引導學生自主學習 一藉由科學閱讀,以	問與回 答。	育】 品 J1 溝	
	2-1 生物	學知識、	論中理解較	細胞的形態	所提出細	了解細胞發現的經過	2. 實驗操	通合作與	
	的基本單	方法與態	複雜的自然	及細胞膜、	胞的概	及細胞學說的主要內	作的能	和諧人際	
L	1	1	1		1	I .	ı	1	

位、2-2	度於日常	界模型,並	細胞質、細	念。	容。	カ。	關係。
		能評估不同	胞核、細胞	2. 能說出	2. 請學生說明及分享	3. 活動記	品 J2 重
細胞的構	生活當	模型的優點	壁等基本構	細胞學說	如何研究細胞的構		視群體規
造	中。	和限制,進	造。	發展的經	造。	錄與問題	範與榮
	自-J-A2	能應用在後	Da-IV-2 細		[2-2]	解決能	譽。
		續的科學理			1. 藉由實驗的記錄、	カ。	【生命教
	能將所習	解或生活。	物體的基本	說的內	分析與討論,回答實	4. 學習成	育】
	得的科學	pe-IV-2 能	單位。	容。	驗結果與問題。	就評量。	生J1 思
	知識,連	正確安全操	Fc-IV-2 組		2. 認識動、植細胞的	1,70-1 <u>E</u>	考生活、
	結到自己	作適合學習	成生物體的		基本構造。		學校與社
		階段的物口、四廿年	基本層次是	的構造與	3. 認識粒線體、葉綠體與液胞等主要胞器		區的公共
	觀察到的	品、器材儀 器、科技設	細胞,而細 胞則由醣	生理機能 的基本單	的構造與功能。		議題,培
	自然現象	一品、杆投政 開與資源。	肥別田略 類、蛋白質	的基本平 位。	I 明伊坦州州北		世性 溝通
	及實驗數	能進行客觀			【議題融入與延伸學		吐性梅逝 的素養。
		的質性觀測		用複式顯	習】		【生涯規
	據,學習	或數值量冊	這些分子則	微鏡觀察	品德教育:讓學生了		劃教育】
	自我或團	並詳實記	由更小的粒	動、植物	解群體規範的意義及		涯 J3 覺
	體探索證	錄。	子所組成。	的細胞。	其對集體榮譽的重要		察自己的
		pc-IV-1 能	Mb-IV-2 科	5. 能從實	性。		能力與興
	據、回應	理解同學的	學史上重要	驗中了解	生命教育:讓學生學		趣。
	多元觀	探究過程和			會理性思辨,尊重多		【閱讀素
	點,並能	結果(或經	發現的過	動物細胞	元觀點,並參與公共		養教育】
	對問題、	簡化過的科	程,以及不	與植物細	討論。		閱 J2 發
		學報告),	同性別、背	胞的基本	生涯規劃教育:幫助		展跨文本
	方法、資	提出合理而	·		學生探索自身興趣與		的比對、
	訊或數據	且具有根據	景、族群者	構造。	優勢,進一步設定學		分析、深
	的可信性	的疑問或意	於其中的貢		習與生涯目標。		究的能力,以料
		見。並能對 問題、探究	 震犬。		閱讀素養教育:培養		力,以判 讀文本知
	抱持合理	问题、採先	/PEJ/C		學生的批判性思維,		韻 义 本 和 一 識 的 正 確
	的懷疑態	及發現,彼			能分析多個文本間的		性。
	度或進行	此間的符應					関 J3 理
		情形,進行			內容差異。		解學科知
	檢核,提	檢核並提出					識內的重
	出問題可	可能的改善					要詞彙的
	能的解決	方案。					意涵,並
	方案。	pc-IV-2 能					懂得如何
	力 杀 °	利用口語、					運用該詞

自-J-B1	影像(如攝	彙與他人
能分析歸	影、錄	進行溝
納、製作	影)、文字 與圖案、繪	通。【戶外教
	過 或實物、	育】
圖表、使	科學名詞、	
用資訊及	數學公式、	
數學運算	模型或經教	團隊活動
等方法,	師認可後以	中,養成
整理自然	報告或新媒 體形式表達	相互合作
	完整之探究	與互動的
科學資訊	過程、發現	良好態度
或數據,	與成果、價	與技能。
並利用口	值、限制和	7 1X AC
語、影	主張等。視	
像、文字	需要, 並能 摘要描述主	
與圖案、	要過程、發	
繪圖或實	現和可能的	
	運用。	
物、科學	ai-IV-3 透	
名詞、數	過所學到的 科學知識和	
學公式、	科學探索的	
模型等,	各種方法,	
表達探究	解釋自然現	
之過程、	象發生的原	
	因,建立科 學學習的自	
發現與成	信心。	
果、價值	an-IV-1 察	
和限制	覺到科學的	
等。	觀察、測量	
自-J-B2	和方法是否具有正當	
能操作適	性,是受到	
	社會共同建	
合學習階	構的標準所	

		段設源學動經技自境及體養理資信進有觀獲於問的的備,習、驗運然、網中相與訊程行計察得探題資科與並活日及用環書路,關分之度各畫,有究解訊技資從 常科、 刊媒培倫辨可及種的以助和決。	規an-IY中間的不變。V-2知性,研背同化學定性學空而。分識和會究景所						
第四週	第2章 生物體 組成 2-2 細胞 的構造	自-J-A2 自-J-A2 能得的識到 納納到 等連己的	tr-IV-1 將知連察現數論 是 所識結到象據出 所自實並中 能的的觀然驗推的	BC-IV-2 BC-IV-2 利行釋,存 用呼放供所 Da-IV-2 Da-IV-2 成 地 是 是	1.中動與胞構2.細從,物植的造能胞類基。說的驗結胞細本 出形	【實驗 2-1】 1.學習製作動、植物 學習被片動。 學習被用染劑 學中 。學習的 使用納 是 學 的 學 的 學 的 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一	 問答 群與回 動記 對記 對記 对 成 	【育能解量轉【育 能】J4 種式。德 教 了能的 教	

自然現象 及實驗數 據,學習 正確性。 自我或團 體探索證 據、回應 多元觀 數學等方 點,並能 對問題、 方法、資 發現的報 訊或數據 的可信性 威的解釋 抱持合理 誌的報導或 的懷疑熊 書本上的解 度或進行 釋),能抱 檢核,提 持懷疑的態 度,評估其 出問題可 推論的證據 能的解決 是否充分且 可信賴。 方案。 an-IV-1 察 覺到科學的 觀察、測量 和方法是否 具有正常 性,是受到 社會共同建

構的標準所

規範。

物體的基本 關聯,進而 運用習得的 單位。 知識來解釋 Fc-IV-2 組 自己論點的 成生物體的 基本層次是 pa-IV-1 能 分析歸納、 細胞,而細 製作圖表、 胞則由醣 使用資訊與 類、蛋白質 法,整理資 及脂質等分 訊或數據。 子所組成, ah-IV-1 對 於有關科學 這些分子則 由更小的粒 導, 甚至權 子所組成。 (如報章雜

態能3.細本功4.動細同及。能胞構能能、胞。其說的造。比植的功出基和較物異

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、植細胞的 基本構造。

6. 認識粒線體、葉綠 體與液胞等主要胞器 的構造與功能。

【議題融入與延伸學習】

品德教育:讓學生了 解群體規範的意義及 其對集體榮譽的重要 性。

生命教育:讓學生學會理性思辨,尊重多元觀點,並參與公共討論。

生涯規劃教育:幫助 學生探索自身興趣與 優勢,進一步設定學 習與生涯目標。

閱讀素養教育:培養學生的批判性思維,

能分析多個文本間的 內容差異。 就評量。

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 養與他人 理性溝通 的素養。 【生涯規 劃教育】 涯 J3 覺 察自己的 能力與興 趣。

品 J1 溝

趣【養閱解識要意懂運彙進。閱教了學內詞涵得用與行讀育 科的彙,如該他溝素】理知重的並何詞人

通。

第五週 \$2物成为 2-3	能學方度生中自能得知結觀自及據自體據多點對方訊的抱的庭應知法於活。 J將的識到察然實,我探、元,問法或可持懷或用識與日當 A所科,自到現驗學或索回觀並題、數信合疑准科、態常 2習學連己的象數習團證應 能、資據性理態行料和連察現數論關運知自正D從動驗用境網中種觀能題D利影影與圖科數模師報體所識結到象據出聯用識已確「學、及、路,有察察。「用像、)圖或學學型認告形所識結到象據出聯用識已確「學、及、路,有察察。「用像、)過或學學型認告形	[V-1] [V-1] 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是	1.物細方2.擴與用理 【1.單物與生的2.數胞數胎能質胞式能散滲的。 2.能細的多物異能種生種生說進膜。了作透原 4]比胞細細細同列單物多物明出的 解用作 較生胞胞胞。舉細與細。	【•1.中2.背散 •1.透2.出用 •針的測對的 【•1.有2.麼•1.胞2.出層•針的測對2-引觀的請後作 教學作能擴的 總對知其同部 2-引請那這連教認生能動次總對知其同3] 起緊移學的用 學習用從散例 結本識學學分 4] 起學些些結學識物理、,結本識學學動墨的說學 動散基常用。 動程以狀次以 動說官官關動細 、物舉動程以狀次則 動說官官關動細 、物舉國民以狀次則 動說官官關動細 、物舉國民以狀次則 動說官官關動細 、物學與與於大學,並不是與明明所不多。數學,並不是與明明所不多。,是		【育品通和關【育生考學區議養理的【劃涯察能趣【養閱展的分究力讀識性 閱 解 識 要品】J合諧係生】J生校的題與性素生教J自力。閱教J跨比析的,文的。 J 學 內 詞德 作人。命 活與公,他溝養涯育 已與 讀育 文對、能以本正 3 科 的 彙教 溝與際 教 思、社共培人通。規】覺的興 素】發本、深 判知確 理 知 重 的	
----------------	--	--	--	---	--	--	--

檢核,提	過程、發現	的部分予以加強。	意涵,並
出問題可	與成果、價		懂得如何
能的解決	值、限制和 主張等。視	這兩組課程活動(2-3)	運用該詞
	需要,並能	和 2-4) 主要著重於	
方案。	摘要描述主	自然科學的基礎知	彙與他人
自-J-A3	要過程、發	識,如擴散與滲透作	進行溝
具備從日	現和可能的	用、單細胞與多細胞	通。
常生活經	運用。	生物的區別,以及器	
驗中找出	ai-IV-2 透 過與同儕的	官的層次結構。但它 們也可以結合【品德	
問題,並	討論,分享	教育】、【生命教育】、	
	科學發現的	【生涯規劃教育】和	
能根據問	樂趣。	【閱讀素養教育】的	
題特性、	ai-IV-3 透	目標,以下是具體分	
資源等因	過所學到的	析和建議:	
素,善用	科學知識和 科學探索的	【2-3】與教育目標的	
生活週遭	各種方法,	連結	
	解釋自然現	1. 品德教育(品J1):	
的物品、	象發生的原	課程中的觀察與討論	
	因,建立科	活動可以設計為小組	
器、科技	學學習的自	合作形式,讓學生在	
設備及資	信心。	實驗或討論中學習如何有效溝通與協作,	
源,規劃	ah-IV-2 應	並建立和諧的人際關	
	用所學到的	係。	
自然科學	科學知識與	例如,在觀察紅墨水	
探究活	科學探究方	擴散的活動中,讓學	
動。	法,幫助自	生分組進行觀察,並	
自-J-B1	己做出最佳	共同討論現象背後的	
能分析歸	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	2. 生命教育(生 J1):	
納、製作	的決定。	在討論擴散與滲透作	
		用時,可延伸至人體	
圖表、使		健康的話題,例如滲	
用資訊及		透作用在腎臟中的重	
數學運算		要性,啟發學生關注 自身健康,並討論公	
		口刀 风凉 / 业 的 珊 公	

等方法	去,	共健康問題(如飲食	
整理自		中鈉離子的過量攝取	
		如何影響滲透平衡)。	
科學真		3. 生涯規劃教育(涯	
或數技	豦,	J3): 透過實驗和觀察活	
並利戶	用口	動,學生可能發現自	
語、景	<u>.</u>	己對科學研究或生物	
		學感興趣,教師可以	
像、	·	藉此引導學生認識與	
與圖製	案、	科學相關的職業選	
繪圖画	或實	擇,幫助他們覺察自	
物、利物、利	科學	己的能力與興趣。	
名詞		4. 閱讀素養教育(閱 J2、閱 J3):	
		透過學習擴散與渗透	
學公司	式、	的基本原理,學生需	
模型等	等,	要掌握專業詞彙(如	
表達技	架	「擴散作用」、「滲透	
之過和		作用」)。教師可以引	
		導學生運用跨文本比	
發現身	興成	對和分析的方法(如	
果、作	賈值	參考教科書和實驗記 錄),以深入理解這些	
和限制	制	概念,並進一步進行	
等。		科學溝通。	
		【議題融入與延伸學	
		習】	
		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。			
						生命教育:			
						在討論擴散與滲透作			
						用時,可延伸至人體			
						健康的話題,例如滲			
						透作用在腎臟中的重			
						要性, 啟發學生關注 自身健康, 並討論公			
						共健康問題 (如飲食			
						中鈉離子的過量攝取			
						如何影響滲透平衡)。			
						生涯規劃教育:			
						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			
						華此引導學生認識與			
						科學相關的職業選			
						擇,幫助他們覺察自			
						己的能力與興趣。			
						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			
						「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	自 −J−A2	ti-IV-1 能	INc-IV-1	了解微觀	1. 了解尺度的意義	1. 口頭詢	【環境教	
	-尺度	能將所習	依據已知的	宇宙間事、	與巨觀差	2. 認識微觀尺度與巨	問與回	育】	

微觀與巨	归山山胡	自然科學知	物的「規	異	觀尺度	答。	環 J1 了	
	得的科學			共			解生物多	
觀	知識,連	識概念,經	模」可以分		3. 能了解天文學上常	2. 活動操		
尺度與單		由自我或團	為「微觀」		用的度量星體間的距	作的能	樣性及環	
位	結到自己	體探索與討	尺度、和		離單位。	力。	境承載力	
	觀察到的	論的過程,	「巨觀」尺		4. 認識光年。		的重要	
	自然現象	想像當使用	度。		5. 學會使用適合的距		性。	
	-	的觀察方法	INc-IV-2		離單位來表示兩星體		【品德教	
	及實驗數	或實驗方法	對應不同尺		間的距離。		育】	
	據,學習	改變時,其	度,各有適		【議題融入與延伸學		品 J1 溝	
		結果可能產	用的「單		習】		通合作與	
	自我或團	生的差異;	位」(以長		環境教育:		和諧人際	
	體探索證	並能嘗試在	度單位為		認識微觀與巨觀尺度		關係。	
	1	指導下以創	例),尺度		時,可以延伸至環境		品 J2 重	
	據、回應	新思考和方	大小可以使		層面的思考,探討生		視群體規	
	多元觀	法得到新的	用科學記號		物多樣性如何體現在		範與榮	
	點,並能	模型、成品	來表達。		不同尺度中(如:微生		譽。	
		或結果。	INc-IV-3		物和生態系統)。		【生命教	
	對問題、	tr-IV-1 能	測量時要選		品德教育:		育】	
	方法、資	將所習得的	擇適當的尺		鼓勵學生在小組討論		生 J1 思	
		知識正確的	度(單		中遵守規範,共同完		考生活、	
	訊或數據	連結到所觀	位)。		成任務,培養尊重他		學校與社	
	的可信性	察到的自然	INc-IV-4		人與群體榮譽感。		區的公共	
	抱持合理	現象及實驗	不同物體間		生命教育:		議題,培	
		數據,並推	的「尺度」		引導學生思考人類在		養與他人	
	的懷疑態	論出其中的	關係可以用		宇宙中的渺小與脆弱		理性溝通	
	度或進行	關聯,進而	「比例」的		性,結合公共議題		的素養。	
		運用習得的	方式來呈		(如:太空探索、氣候		【生涯規	
	檢核,提	知識來解釋	現。		變遷對星球的影響),		劃教育】	
	出問題可	自己論點的	INc-IV-5		啟發他們關注全球性		涯 J3 覺	
	能的解決	正確性。	原子與分子		問題,並學習理性表		察自己的	
	,	tc-IV-1 能	是組成生命		達與溝通。		能力與興	
	方案。	依據已知的	世界與物質		生涯規劃教育		趣。	
	自-J-B2	自然科學知	世界的微觀		透過天文學的學習,		【閱讀素	
		識與概念,	尺度。		讓學生了解天文觀		養教育】	
	能操作適	對自己蒐集	INC-IV-6		測、科學研究等領域		閱 J2 發	
	合學習階	與分類的科	從個體到生		的職業特性,幫助他		展跨文本	
	段的科技	學數據,抱	物圈是組成		們覺察自己是否對相		的比對、	
		持合理的懷	生命世界的		關職業感興趣。		分析、深	
	設備與資	段態度 ,並	巨觀尺度。		閱讀素養教育:		究的能	
LL	1	水心汉 亚	一声小人人		104 명 小 民国人月 。	<u>l</u>	70 H J NO	

<u> </u>			
源,並從	對他人的資 Cb-IV-1 分	學習光年與距離單位	力,以判
學習活	訊或報告, 子與原子。	的知識時,可以透過	讀文本知
	提出自己的 Ea-IV-1 時	科學文獻、圖表和數	識的正確
動、日常	看法或解 間、長度、	據比對與分析,訓練	性。
經驗及科	釋。 質量等為基	學生的跨文本閱讀與	閲 J3 理
技運用、	tm-IV-1 能 本物理量,	判斷能力。讓學生理	解學科知
	從實驗過經由計算可	解專業詞彙(如:光	識內的重
自然環	程、合作討得到密度、	年、天文單位),並練	要詞彙的
境、書刊	論中理解較 體積等衍伸	習用這些詞彙進行表	意涵,並
及網路媒	複雜的自然 物理量。	達與交流,提升科學	懂得如何
	界模型,並 Ea-IV-2 以 能評估不同 適當的尺度	溝通能力。	運用該詞 彙與他人
體中,培	模型的優點 量測或推估		進行溝
養相關倫	和限制,進物理量,例		通。
理與分辨	能應用在後一如:奈米到一		
	續的科學理 光年、毫克		
資訊之可	解或生活。 到公噸、毫		
信程度及	po-IV-1 能 升到立方公		
進行各種	從學習活 尺等。		
有計畫的	動、日常經 Fc-IV-2 組		
	驗及科技運 成生物體的		
觀察,以	用、自然環 基本層次是		
獲得有助	境、書刊及 細胞,而細		
於探究和	網路媒體 胞則由醣		
	中,進行各類、蛋白質		
問題解決	種有計畫的 及脂質分子		
的資訊。	觀察,進而 所組成,這能察覺問 些分子則由		
自-J-B3	題。		
	po-IV-2 能 所組成。		
透過欣賞	辨別適合科		
山川大	學探究或適		
地、風雲	合以科學方		
雨露、河	式尋求解決		
	的問題(或		
海大洋、	假說),並		
日月星	能依據觀		
長,體驗	察、蒐集資		
八八八月豆树双	料、閱讀、		

自然與生	思考、討論			
命之美。	等,提出適			
	宜探究之問			
自-J-C2	題。			
透過合作	pe-IV-1 能			
學習,發	辨明多個自然在原際			
	變項、應變 項並計劃適			
展與同儕	當次數的測			
溝通、共	試、預測活			
同參與、	動的可能結			
 共同執行	果。在教師			
	或教科書的			
及共同發	指導或說明			
掘科學相	下,能了解			
關知識與	探究的計			
問題解決	畫,並進而			
	能根據問題 特性、資源			
的能力。	付任、貝/// (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		
被		
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			
工 祝 守			
商要描述主			
獨安祖 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			

科學學。 ai-IV-對納納的 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·				
ai—IV—B 透 過所學知的 科科學教育法法,解釋會生的原 B 與學學之。 ah—IV—I 對學發發建的自 ah—IV—I 對學發發理解 《如如報報學與或書書會人與解釋學 達納各工程 成如如報學的數 或的本上,與與一個人。 (2) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4	科學發現的			
ai—IV—3 透 過呼學知識和 科學學方法。 解釋各生的原 BA 學學心。 ab—IV—I 對 發現一個的 對學學心。 ab—IV—I 對 發現一個的 對學學的 就的本工權 屬的數報至學 (如數報等的 對學 等的數 對學 發展, 對的態 度度, 對的態 度度, 對的態 度度, 對的數 科學學 經 第一數 一型 一型 一型 一型 一型 一型 一型 一型 一型 一型	樂趣。			
进序學知識和科學學與家族,與 \$ 6 他 N 中 N 中 N 中 N 中 N 中 N 中 N 中 N 中 N 中 N	ai-IV-3 透			
科學學 學學 學學 學學 學學 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一				
科學在 學種 學學 學學 學學 學學 一 W 一 W 一 W 學 學 學 學 學 學 學 學 學 學 學 學 學	科學知識和			
各維釋發生建型的 學信的於 國內科自 自二-IW-1 如子子 一個一個的 一個的 一個的 一個的 一個的 一個的 一個的 一				
解發 學				
象發、學立自 信心不到 一TV關的報程 學成分類現在 一型的的主解 學與 一型的的數學 等於 一型的 一型的 一型的 一型的 一型的 一型的 一型的 一型的 一型的 一型的				
图學語。 中國語 中國語 中國語 中國語 中國語 中國語 中國語 中國語 中國語 中國語 中國語				
學學心。IV-1 對於現外 學問 的自 信心 IV-1 對於 發現, IP 對於 發現, IP 對 發現, IP 對 發現, IP 對 與 對 或 的 如 報 生 經 章 雜 或 解 其 的 的 和 和 IP 和 A				
信心-IV-1 對學發導的 超解 華麗 在				
ah-IV-I 對於有關的基礎 發導的主權權 可以數數至權 以數數與 以數數與 對應的的 對應 對應 對應 對應 對應 對應 對應 對 對 數 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是				
於發現,與 學 與 與 與 與 與 與 與 與 與 與 與 與 與				
發導的報 現,的報報 華解 自動性 一個 一型 一型 一型 一型 一型 一型 一型 一型 一型 一型				
導成(誌) 本) 與語解章 或 (於有關科學			
導成(站) 本	發現的報			
威的如朝華雜 強和報子 中國 中國 中國 中國 中國 中國 中國 中國 中國 中國				
(如報華 (如報華或解 華文解 華文解 華文解 神子/ 中子/ 神子/ 神子/ 神子/ 神子/ 神子/ 神子/ 神子/ 神				
誌的本 轉的解 整的解 特數的解 持數的 數的 特數的 一 下 學的 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一				
書本),能抱 釋文 持懷, 說好 一記 一記 一記 一記 一記 一記 一記 一記 一記 一記				
釋),能抱持懷疑的態度 度,說的態度 度,說的證據 是可不可不可不可不可 如此一個 和一「V—2 應 用所學知識之方 法,與出發 和學學,幫助員 已的決定 如而「IV—1 範別不 如而「IV—1 如而,與一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一				
持懷疑的態度,評估其推論的充賴。是否有信賴之。應由「IV-2 應用所學知識與科學解釋方法,由是一個人工學的,因此是一個人工學的,可以不可以不可以不可以不可以不可以不可以不可以不可以不可以不可以不可以不可以不可	寒) ,能拘			
度,評估其 推論的證據 是否有分。 ah-IV-2 應 用所學知識與 科學探幫助自 己做與定 的決定。 an-IV-1 覺到科學的 觀察、測量 和方法是否				
推論的證據 是否充稱。 ah-IV-2應 用所學到說與 科學學深之 法故與定方 法故則自 己改決定的 an-IV-1 屬到科學 劉察、 養別科學 動物 觀察 表 表 的觀察 和子是 是 是 的 和子是 是 的 和子是 的 的 和子是 的 和子是 的 和子是 的 的 的 和子是 的 的 的 和子是 的 的 和子是 的 的 和子 是 的 的 和子 是 的 的 是 的 的 是 的 的 是 的 是 的 是 的 是 的 是 的				
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				
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				
ah-IV-2 應 用所學到的 科學知識與 科學探究方 法,簡別出 的決定。 an-IV-1 察 覺到科學的 觀察人 觀察人 和方法是否				
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				
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				
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				
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				
已做出最佳的決定。 an-IV-1 察				
的決定。 an-IV-1 察 覺到科學的 觀察、測量 和方法是否				
an-IV-1 察 覺到科學的 觀察、測量 和方法是否				
覺到科學的 觀察、測量 和方法是否				
覺到科學的 觀察、測量 和方法是否				
觀察、測量				
和方法是否				
	和方法是否			
性,是受到				

			社會共同建構的標準所						
			規範。 an-IV-2 分 辨科學知識						
			的確定性和						
			持久性,會						
			因科學研究						
			的時空背景 不同而有所						
			變化。						
第七週	跨科主題	自-J-A2	ti-IV-1 能	INc-IV-1	1. 比例尺		1. 口頭詢	【環境教	
	-尺度 比例尺	能將所習	依據已知的 自然科學知	宇宙間事、物的「規	的學習 2. 觀察水	使用比例尺 2. 使用解剖顯微鏡與	問與回 答。	育】 環 J1 了	
	微觀世界	得的科學	日 然 杆 字 知 :	初的	4. 観奈小 中小生物	2. 使用解剖顯微鏡與複式顯微鏡觀察水中	合。 2. 活動操	塚 J I	
	的觀察	知識,連	由自我或團	為「微觀」	1 1 2 10	的小生物。	作的能	樣性及環	
	(第一次		體探索與討	尺度、和		3. 認識觀察到的水中	力。	境承載力	
	段考)	結到自己	論的過程,	「巨觀」尺		小生物。	3. 活動記	的重要	
		觀察到的	想像當使用 的觀察方法	度。 INc-IV-2		【議題融入與延伸學 習】	錄本之記 錄與問題	性。 【品德教	
		自然現象	或實驗方法	對應不同尺		環境教育	解決能	育】	
		及實驗數	改變時,其	度,各有適		在觀察水中小生物的	力。	品 J1 溝	
		據,學習	結果可能產	用的「單		活動中,引導學生認		通合作與	
		自我或團	生的差異;	位」(以長) 度單位為		識微小生物對生態系		和諧人際關係。	
		體探索證	並能嘗試在 指導下以創	及平位為 例),尺度		統的重要性,討論生 物多樣性如何支持水		■ 開係。 品 J2 重	
		據、回應	新思考和方	大小可以使		環境的平衡。可結合		視群體規	
			法得到新的	用科學記號		環境污染對水中微生		範與榮	
		多元觀	模型、成品	來表達。		物的影響,引導學生		譽。	
		點,並能	或結果。 tr-IV-1 能	INc-IV-3 測量時要選		思考環境承載力的概念。		【生命教 育】	
		對問題、				心。 品德教育:		月 月 生 J1 思	
		方法、資	知識正確的	度(單		設計小組活動,讓學		考生活、	
		訊或數據	連結到所觀	位)。		生在顯微鏡觀察時分		學校與社	
		的可信性	察到的自然	INC-IV-4		工合作,並培養有效		區的公共	
		抱持合理	現象及實驗 數據,並推	不同物體間 的「尺度」		溝通與和諧的人際關 係。討論觀察過程中		議題,培 養與他人	
			数據, 业推 論出其中的	關係可以用		份。到硼既祭過程下的行為規範,培養尊		世 理性溝通	
		的懷疑態	關聯,進而	「比例」的		重儀器、同伴和學習		的素養。	

度或進行 檢核,提 出問題可 能的解決 方案。 白 - 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

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-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

方式來呈 現。 INc-IV-5 原子與分子 是組成生命 世界與物質 世界的微觀 尺度。 INc-IV-6 從個體到生 物圈是組成 生命世界的 巨觀尺度。 Cb-IV-1 分 子與原子。 Ea-IV-1 時 間、長度、 質量等為基 本物理量, 經由計算可 得到密度、 體積等衍伸 物理量。 Ea-IV-2 以 適當的尺度 量測或推估 物理量,例 如:奈米到 光年、毫克 到公頓、臺 升到立方公 尺等。 Fc-IV-2 組 成生物體的 基本層次是 細胞,而細 胞則由醣 類、蛋白質

及脂質分子

規範的態度,重視群 體榮譽感。 生命教育: 透過觀察水中微生物 的多樣性,引導學生 思考微生物與人類生 活的密切關係(如:飲 用水的淨化、疾病的 傳播等)。啟發學生關 注水資源管理的公共 議題,學習如何理性 表達自己的觀點並參 與討論。 生涯規劃教育: 引導學生思考自己是 否對生物學、環境科 學或顯微鏡技術有興 趣,發現自己的能力 與潛在興趣。提供與 科學研究相關的職業 介紹(如:環境監測專 員、生物學家),讓學 生對未來生涯有初步 了解。 閱讀素養教育: 在認識小生物的過程 中,指導學生參考不 同文本資源(如圖鑑、 文章),學習比對、分 析與歸納各類資料。 戶外教育: 若課程活動延伸到戶 外水域取樣,可培養 學生團隊合作的能 力,讓他們在分工與

互動中學會合作的態

度與技能。

【生涯規 劃教育】 涯 J3 覺 察自己的 能力與興 趣。 【閱讀素 養教育】 閲 J2 發 展跨文本 的比對、 分析、深 究的能 力,以判 讀文本知 識的正確 性。 閲 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。 【戶外教 育】 户 J5 在 團隊活動 中,養成 相互合作

與互動的

良好態度

與技能。

				•	
問題解決	觀察,進而	所組成,這			
的資訊。	能察覺問 題。	些分子則由 更小的粒子			
自-J-B3	po-IV-2 能	外的私			
透過欣賞	辨別適合科	7.7.7.			
山川大	學探究或適				
地、風雲	合以科學方 式尋求解決				
	的問題(或				
雨露、河	假說),並				
海大洋、	能依據觀				
日月星	察、蒐集資料、閱讀、				
長,體驗	思考、討論				
自然與生	等,提出適				
命之美。	宜探究之問				
自-J-C2	題。 pe-IV-1 能				
透過合作	辨明多個自				
學習,發	變項、應變				
展與同儕	項並計劃適 當次數的測				
溝通、共	試、預測活				
	動的可能結				
同參與、	果。在教師				
共同執行	或教科書的 指導或說明				
及共同發	下,能了解				
掘科學相	探究的計				
關知識與	畫,並進而				
問題解決	能根據問題 特性、資源				
的能力。	(如設備、				
	時間)等因				
	素,規劃具 有可信度				
	月可信及 (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	
運用。	
問題或驗證	
自己想法,	
而獲得成就	
感。	
ai-IV-2 透	
過與同儕的 過與同儕的	
ai-IV-3 透	
科學探索的	
各種方法,	
解釋自然現	
因,建立科	
學學習的自	
信心。	
ah-IV-1 對	
一	
(如報章雑	
誌的報導或	
持懷疑的態	
度,評估其	
是否充分且	
可信賴。	

			ah用科科法己的an覺觀和具性社構規an辨的持因的不變一「所學學,做決「到察方有,會的範」科確久科時同化V學知探幫出定V-科、法正是共標。V-學定性學空而。2 到識究助最。1 學測是當受同準 2 知性,研背有應的與方自佳 察的量否 到建所 分識和會究景所						
第八週	第物養 3-1 的能量 电管 物分	自能學方度生中自能得一J-A1 稱為與日當 -J-A9 所科的	tr將知連察現數論關運知自正m從I所識結到象據出聯用識已確I實了個工到的及,其,習來論性V-驗工得確所自實並中進得解點。1過能的的觀然驗推的而的釋的能	FC成基細胞類及子這由子Mb學發程V-物層,由蛋質組分小組V-上的以2體次而醣白等成子的成2重過及組的是細 質分,則粒。科要 不	1.物養生2.各所養3.類質等被解量了必分命能種含成明、、養氧釋,解須維。區食的分白蛋脂分化放供生靠持 分物營。醣白質能分能細	【3-1】 1.成學作納2.品的要熱從出質物 等,食物歸子。學,成或示的: 會分錄子。學,成或示的: 會分錄子。學,成或示的: 會,食物的食 與一大餐將 收認標料處料類能 。 會,食物 的上及並析歸蛋 量, 是 以分原欄資醣有素 。 是 以分原欄資醣有素 。 是 以分原欄資醣有素 。 是 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、	觀1.否聽出2.見分齒口1.參並題2.察學仔並問發時明清頭學與提。能評生細能題表條,晰評生活出 正量是聆提。意理口。量能動問 確	【育環解動循態作係【育品通和關環】 J1能及環系的。品】 J1合諧係境 4量物與統關 德 作人。教 了流質生運 教 溝與際	

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-B2
能操作適
合學習階
段的科技
設備與資
源,並從

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 作適合學習 階段的物 品、器材儀

器、科技設

備與資源。

同性别、背 景、棋 於其中的 獻。 胞需4.生物等不量生正機須活。知素質養提,物常能。動 道、和分供卻維生所動 維礦水雖能是持理必

5. 驗食的含分 過了中養 實解所

【實驗 3-1】

1. 澱粉可用碘液檢驗,葡萄糖則可用本氏液檢驗。

4. 可進行蛋白質的測定做為延伸實驗。

- (1)可溶於水的蛋白質,其水溶液遇熱即凝固。
- (2)蛋白質遇濃硝酸呈黃色。
- (3)蛋白質加過量的 氨水呈橙色。

【議題融入與延伸學習】 環境教育: 回答問 題。

視群體規 範與榮 譽。 【安全教 育】 安川 理 解安全教 育的意 義。 安 J2 判 斷常見的 事故傷 害。 安 J3 了 解日常生 活容易發 生事故的 原因。 安 J9 遵 守環境設 施設備的 安全守 則。

品 J2 重

【劃涯察能趣 生教 J3 已與 見 已與

【養閱解識要意懂 閱教J3學內詞涵得 讀育 科的彙,如

運用該詞

學習活	能進行客觀	透過食物中的能量來	彙與他人
動、日常	的質性觀測	源(醣類、蛋白質、脂	進行溝
	或數值量冊	質)的學習,引導學生	通。
經驗及科	並詳實記 錄。	理解能量如何由生物 間流動(如食物鏈)。	
技運用、	pa-IV-2 能	品德教育:	
自然環	運用科學原	實驗設計強調小組合	
境、書刊	理、思考智	作,如分工檢驗不同	
	能、數學等	食材的營養成分,培	
及網路媒	方法,從	養學生的合作與溝通	
體中,培	(所得的)	能力。	
養相關倫	資訊或數	安全教育:	
理與分辨	據,形成解	在實驗操作中,需指	
	釋、發現新	導學生正確使用化學	
資訊之可	知、獲知因用即任、知	試劑(如:碘液、本氏	
信程度及	果關係、解決問題或是	液),避免誤觸或濫 用。教導學生理解「隔	
進行各種	發現新的問	水加熱」等操作的安	
有計畫的	題。並能將	全意義,避免因高溫	
	自己的探究	操作引發燙傷或其他	
觀察,以	結果和同學	事故。	
獲得有助	的結果或其	生涯規劃教育:	
於探究和	他相關的資	讓學生在實驗中接觸	
問題解決	訊比較對	基礎的生物化學檢	
	照,相互檢 核,確認結	驗,培養對營養學、食 品科學或生物研究的	
的資訊。	极, 唯秘結 果。	即科字以生初研 九 的 與趣。	
自-J-C2	pc-IV-2 能	討論相關職業(如:營	
透過合作	利用口語、	養師、食品檢驗員),	
學習,發	影像(如攝	幫助學生探索潛在的	
展與同儕	影、錄	職涯方向。	
	影)、文字	閱讀素養教育:	
溝通、共	與圖案、繪	透過學習「醣類、脂	
同參與、	圖或實物、 科學名詞、	質、蛋白質、礦物質、 維生素、熱量 等關鍵	
共同執行	數學公式、	詞彙,訓練學生準確	
及共同發	模型或經教	表達營養學知識。在	
	師認可後以	分析食品標籤時,鼓	
掘科學相	報告或新媒	勵學生使用正確術語	

		關知識與 問題解決	體形式表達 完整之探究 過程、發現			進行口頭報告或書面記錄。			
		的能力。	與成果制和主張等。視						
			需要,並能 摘要描述主						
			要過程、發 現和可能的 運用。						
第九週	第3章生物體的營	自-J-A1	tc-IV-1 能 依據已知的	Bc-IV-1 生 物經由酵素	1. 瞭解酵素與人類	【3-2】 1. 從數千年前的歷史	觀察評量 1. 學生是	【品德教 育】	
	養	能應用科	自然科學知	的催化進行	生活的關	中發現,酵素與人類	否仔細聆	品 J1 溝	
	3-2 酵素	學知識、	識與概念, 對自己蒐集	新陳代謝, 並以實驗活	係。 2. 酵素可	的生活息息相關。 2. 說明酵素在生物體	聽並能提 出問題。	通合作與 和諧人際	
		方法與態	與分類的科	動探討影響	促進生物	的代謝作用,扮演極	2. 發表意	關係。	
		度於日常	學數據,抱	酵素作用速	體內外物	重要的角色,酵素可	見時條理	品J2 重	
		生活當	持合理的懷疑態度,並	率的因素。 Mb-IV-2 科	質的合成 或分解作	加快物質被合成或分 解的速率。	分明,口 齒清晰。	視群體規 範與榮	
		中。	對他人的資	學史上重要	用。	3. 大部分的酵素屬於	口頭評量	譽。	
		自-J-A2	訊或報告, 提出自己的	發現的過 程,以及不	3. 認識酵素的成分	蛋白質,其與受質問 具有專一性,如各種	1. 學生能參與實驗	【生涯規 劃教育】	
		能將所習	看法或解	在 · 以及 小 同性別、背	及性質。	大分子的養分需要不	参兴 貞 椒 並提出問	■	
		得的科學	釋。	景、族群者	4. 瞭解影	同的酵素才能消化分	題。	察自己的	
		知識,連	tm-IV-1 能 從實驗過	於其中的貢獻。	響酵素作 用的因	解。 4. 舉例說明酵素的活	2. 能正確回答問	能力與興 趣。	
		結到自己	程、合作討	/HJ/C	素,如溫	性會受到溫度與酸鹼	題。	【閱讀素	
		觀察到的	論中理解較		度、酸鹼性。	性等因素的影響。		養教育】 閱 J3 理	
		自然現象	複雜的自然 界模型,並		1生。	【實驗3-2】		阅 Jo 垤 解學科知	
		及實驗數	能評估不同			1. 因唾液中的酵素,		識內的重	
		據,學習	模型的優點和限制,進			與澱粉的反應時間較 長,建議本實驗的唾		要詞彙的 意涵,並	
		自我或團	能應用在後			液與澱粉至少能反應		懂得如何	
		體探索證	續的科學理			30分鐘,故教師可指		運用該詞	
		據、回應	解或生活。 po-IV-2 能			導學生先完成所有步 驟,直至試管置於溫		彙與他人 進行溝	
		多元觀	辨別適合科			水中後再說明原理。		通。	

學探究或適 2. 蛋白質受熱會變 點,並能 合以科學方 性,酵素作用有適合 對問題、 式尋求解決 的溫度範圍,當25~ 方法、資 的問題(或 55℃, 隨溫度的上升, 假說),並 酵素活性會增大;而 訊或數據 能依據觀 超過55℃時,酵素會 的可信性 察、蒐集資 永久失去活性。 料、閱讀、 3. 由本實驗引導學生 抱持合理 思考、討論 思考酵素是否一定須 的懷疑態 等,提出適 在生物體內才能作 度或進行 宜探究之問 用? 【議題融入與延伸學 題。 檢核,提 pe-IV-1 能 됍] 出問題可 辨明多個自 品德教育: 變項、應變 透過小組合作和遵守 能的解決 項並計劃適 實驗規範,學生學會 方案。 當次數的測 了如何在集體中合作 自-J-B2 試、預測活 與遵守規範,培養了 動的可能結 責任心和團隊意識。 能操作適 果。在教師 合學習階 或教科書的 生涯規劃教育: 段的科技 指導或說明 藉由實驗活動,學生 下,能了解 能發現自己在科學領 設備與資 探究的計 域的興趣與能力,並 源,並從 書,並進而 引導他們思考未來的 能根據問題 學習活 職業方向,尤其是科 特性、資源 學研究和相關領域的 動、日常 職業。 (如設備、 經驗及科 時間) 等因 閱讀素養教育: 素,規劃具 學生在理解和運用學 技運用、 科術語的過程中,提 有可信度 自然環 (如多次測 高了科學閱讀素養, 量等)的探 並能在討論中準確表 境、書刊 究活動。 達科學概念,增強了 及網路媒 pa-IV-1 能 與他人有效溝通的能 體中,培 分析歸納、 力。 製作圖表、 養相關倫 使用資訊與 理與分辨 數學等方

資訊之	可一法,整理資	
信程度	A III III III II II II II II II II II II	
	pa iv 2 ne	
進行各	THE HE TO SEE	
	的 生 : 心气	
觀察,	以一方法,從	
獲得有		
於探究	_和 資訊或數	
	據,形成件	
問題解		
的資訊	。 知、獲知因	
自-J-C	2 決問題或是	
透過合		
學習,	15、 子 4 山久	
	自己的徐允	
展與同		
溝通、	共 的結果或其	
同參與	、「紀柏廟的貝」	
共同執		
及共同	13	
	,	
掘科學	pe 17 2 ag	
關知識	以 <i>体(hp</i> 44)	
問題解	影像 (如攝	
的能力	。	
	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	

	1	1	_		1		1	1	
			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。						
			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 醴						
			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。						
第十週	第3章生	自-J-A1	ti-IV-1 能	Bc-IV-3 植	1. 瞭解綠	[3-3]	觀察評量	【環境教	
	物體的營		依據已知的	物利用葉綠	色植物透	1. 由實驗 3-3 說明光	1. 是否具	育】	
	養	能應用科	自然科學知	體進行光合	過進行光	合作用需要光線,才	備觀察、	環 J14 了	
	3-3 植物	學知識、	識概念,經	作用,將二	合作用,	能製造養分,植物會	思考的能	解能量流	
	如何製造		由自我或團	氧化碳和水	以製造養	利用這些養分以代謝	力。	動及物質	
	養分	方法與態	體探索與討	轉變成醣類	分,最後	成長,而多餘的養分	2. 是否認	循環與生	
	_ ´ヒド ノ/		四州水州門	竹叉似临坎	ル収収	从 区 一四 夕 际 时 夜 刀	山. 尺口心	旧水六工	

度於日常 生活當 中。 白-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。

論的過程, 想像當使用 的觀察方法 或實驗方法 改變時,其 結果可能產 生的差異; 並能嘗試在 指導下以創 新思考和方 法得到新的 模型、成品 或結果。 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。

養分,並釋 出氧氣;養 分可供植物 本身及動物 生長所需。 Bc-IV-4 日 光、二氧化 碳和水分等 因素會影響 光合作用的 進行,這些 因素的影響 可經由探究 實驗來證 實。 Mb-IV-2 科 學史上重要 發現的過 程,以及不

養分被利

2. 認識葉

造,以瞭

解葉片是

綠色植物

進行光合

作用的主

要器官。

3. 瞭解光

合作用的

過程與基

本原理。

4. 光合作

用是生命

世界進行

能量轉換

的重要作

用,且產

生氧氣提

供生物呼

吸作用。

片的構

用或儲

存。

景、族群者 於其中的貢 獻。 Ba-IV-2 光 合作用是將 光能轉換成 化學能;呼 吸作用是將 化學能轉換 成熱能。

同性別、背

最後可能以澱粉的形 式貯存在葉片中。 2. 以介紹科學史,說 明科學家如何進行光 合作用的實驗,引導 學生分析判斷其方法 是否符合科學的原 則。 3. 介紹「葉片」的構

造:

(1)葉片的上、下面各 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 能說出沒 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 氣,因而 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,將水分 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 機環境間的能量轉

真聽講。 3. 能思考 並回答老 師上課的 問題。

專題報告 1. 分組設 計關於光 合作用的 實驗並提 出報告。 2. 討論發 表相關的 議題,並 有光合作 用,生物 無法獲得 養分及氧 無法產生 代謝所需 的能量。

熊系統運 作的關 係。

【能源教

育】 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。

> 【生涯規 劃教育】 涯 J3 覺 察自己的 能力與興 趣。

【閱讀素 養教育】 閲 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。

pe-IV-1 能 換、碳氧循環是極重 自-J-C2 辨明多個自 要的,能體認保護森 透過合作 變項、應變 林的重要性, 最終有 學習,發 項並計劃適 實際的行動。 當次數的測 展與同儕 【實驗 3-3】 試、預測活 溝通、共 動的可能結 1. 使用鋁箔紙的目的 果。在教師 是為了隔絕光線,鋁 同參與、 或教科書的 箔紙可以用黑紙或不 共同執行 指導或說明 透光膠布代替。 及共同發 2. 選擇適當種類的植 下,能了解 探究的計 物是實驗成功的關 掘科學相 畫,並進而 鍵,以澱粉為主要的 關知識與 能根據問題 儲存成分的葉片較 佳,如地瓜葉、天竺 特性、資源 問題解決 (如設備、 葵、朱槿、左手香或繁 的能力。 星花等。 時間) 等因 自-J-C3 素,規劃具 3. 因為葉片為綠色, 有可信度 為了容易觀察其對碘 透過環境 (如多次測 液反應的顏色變化, 相關議題 量等)的探 故先以丙酮或酒精等 的學習, 究活動。 有機溶劑,將葉綠素 溶解出來。 ai-IV-3 透 能了解全 過所學到的 4. 葉綠素溶解於有機 球自然環 科學知識和 溶劑時,因高溫可加 科學探索的 速其溶解速率,故以 境具有差 各種方法, 隔水加熱處理。 異性與互 解釋自然現 動性,並 象發生的原 【議題融入與延伸學 習] 因,建立科 能發展出 學學習的自 環境教育: 自我文化 信心。 藉由實驗觀察光合作 認同與身 an-IV-2 分 用的過程,了解植物 辨科學知識 如何利用光能進行光 為地球公 的確定性和 合作用, 並把多餘的 民的價值 持久性,會 養分以澱粉的形式儲 因科學研究 存起來。這有助於學 觀。 生理解光合作用在碳 的時空背景 不同而有所 循環中的角色,並認

	1	1	I	T	I	T		I	
			變化。			識到植物是如何在生			
			an-IV-3 醴			態系統中充當能量流			
			察到不同性			動和物質循環的核心			
			別、背景、			環節。			
			族群科學家						
			們具有堅			能源教育:			
			教、嚴謹和			· 藉由實驗了解光合作			
			講求邏輯的			用是如何將光能轉化			
			特質,也具			為植物所能利用的化			
			有好奇心、			學能的,這是能源轉			
			求知慾和想			换的一個具體例子。			
			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。			
						負任·乙和国际总域			
						1.证相割拟去:			
						生涯規劃教育:			
						藉由實驗活動,學生			
						能發現自己在科學領			
						域的興趣與能力,並			
						引導他們思考未來的			
						職業方向,尤其是科			
						學研究和相關領域的			
						職業。			
						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,			
						並能在討論中準確表			
						達科學概念,增強了			
						與他人有效溝通的能			
						力。			
第十一週	第3章生	自-J-A1	tr-IV-1 能	Db-IV-1 動	1. 了解人	[3-4]	觀察評量	【環境教	
	物體的營	北座田台	將所習得的	物體(以人	體無法製	1. 由光合作用需要葉	1. 是否具	育】	
	養	能應用科	知識正確的	體為例)經	造養分,	綠素等條件,說明人	備觀察、	環 J14 了	
	3-4 人體		連結到所觀	由攝食、消	須藉由攝	體無法製造養分。	思考的能	解能量流	
	2 - 1/17	1	- 1 - 1// MU	1 -4 -11 K 1/1	· // /	/ KA		71 NO ± 1/1	

					<u> </u>			
	「獲得 學知識、	察到的自然	化、吸收獲	食以獲得	2. 人體由攝食所獲得	力。	動及物質	
養分	方法與態	現象及實驗	得所需的養	養分;可	的大分子養分須經由	2. 是否認	循環與生	
		數據,並推	分。	以將大分	消化酵素分解成小分	真聽講。	態系統運	
	度於日常	論出其中的 關聯,進而		子的食物 消化成小	子,才得以被吸收。 3. 人類是多細胞生	3. 對於老 師的提問	作的關 係。	
	生活當	運用習得的		闭化成小 分子的養	物,攝取養分並進行	邮 的 挺 问 能 正 確 回	(旅) 【能源教	
	中。	知識來解釋		分,以利	分解的作用,必須由	答。	育】	
	自-J-A2	自己論點的		吸收。	消化系統來執行。	口頭評量	能 J4 了	
	能將所習	正確性。		2. 認識人	4. 利用模型、簡報或	1. 能發表	解各種能	
		po-IV-1 能		體的消化	圖卡,說明歸納人體	有關錄影	量形式的	
	得的科學	從學習活		系統及各	的消化管及其功能。	带的內	轉換。	
	知識,連	動、日常經 驗及科技運		器官的消 化功能。	5. 利用模型、簡報或圖卡,介紹人體消化	容。 2. 能說出	【生涯規 劃教育】	
	結到自己	一		3. 了解消	腺的位置及功能。	人體消化	画 叙 月 涯 J3 覺	
	觀察到的	境、書刊及		化管蠕動	6. 學生能瞭解人體消	管的順序	察自己的	
	自然現象	網路媒體		現象,有	化系統的重要性並懂	0	能力與興	
		中,進行各		助於消化	得保健。	3. 重新排	趣。	
	及實驗數	種有計畫的		管內物質	The second the second the second	列消化管	【閱讀素	
	據,學習	觀察,進而 能察覺問		的前進, 而高纖維	【議題融入與延伸學習】	及消化腺 的正確位	養教育】 閱 J3 理	
	自我或團	肥奈見円 題。			፭	附止確 位 置。	阅 Jo 珪 解學科知	
	體探索證	ah-IV-2 應		助於常為	透過光合作用通過植	4. 能說明	識內的重	
	據、回應	用所學到的		的蠕動。	物吸收太陽能並將其	食道的蠕	要詞彙的	
		科學知識與			轉化為化學能,而人	動可以迫	意涵,並	
	多元觀	科學探究方			體則通過消化系統將	使食物向	懂得如何	
	點,並能	法,幫助自			食物中的大分子養分	胃運輸。	運用該詞	
	對問題、	己做出最佳的決定。			分解成小分子以供能 量使用的比對讓學生		彙與他人 進行溝	
	方法、資	137/12			能夠理解能量如何在		通。	
	訊或數據				不同的生物體內流			
					動,並且進一步體會			
	的可信性				能量轉換在生態系統			
	抱持合理				中的重要性。			
	的懷疑態				 能源教育:			
	度或進行							
	檢核,提				子養分如澱粉、蛋白			
					質和脂肪,經過消化			
	出問題可				酵素的分解轉化為小			

	I	I	I	I		\ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \			
		能的解決				分子,如葡萄糖、氨基			
		方案。				酸和脂肪酸,這些小			
		27 3K				分子能進一步為細胞			
						提供能量。教師可助			
						學生了解食物中的化			
						學能如何被轉換為身			
						體能夠使用的能量形			
						式。			
						生涯規劃教育:			
						在學習消化系統和人			
						體的養分攝取過程			
						時,學生能夠對生物			
						學、醫學或營養學等			
						領域產生興趣。			
						閱讀素養教:			
						在介紹消化系統時,			
						學生會接觸到如:消			
						化酵素、胃腸道、營養			
						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。			
たしっ 畑	第4章生	自-J-A2	tr-IV-1 能	Db-IV-6 植	1. 藉由觀	(4-1)	觀察	【品德教	
第十二週	物體的運		將所習得的		1. 相田既 察植物體	1.課前可先準備一些		育】	
	輸作用	能將所習	知識正確的	並、葉、	內水分翰	較薄的植物葉片讓同		日 日 日 日 月 1	
	4-1 植物	得的科學	連結到所觀	花、果實內	送的情	學實地觀察,摸一摸	避曜。	通合作與	
	的運輸構		察到的自然	的維管束,	形,了解	突起的葉脈,或是透	2. 發表意	和諧人際	
	造	知識,連	現象及實驗	具有運輸功	植物維管	著光看看葉脈的線	見時是否	關係。	
		結到自己	数據,並推	於 分 之 棚分	東的組成	备儿看看来	 條理清	删	
		觀察到的	一級	NO.	與功能。	2. 進行課文說明與討	陈垤抈 晰。	視群體規	
			關聯,進而		2. 經由對	論	3. 在別人	範與榮	
		自然現象	運用習得的		七. 經出到 樹木莖剖	(1)介紹維管束的組		魁兴 东	
		及實驗數	知識來解釋		個小型司 面的觀	成。以及兩種不同莖	是否能夠	含。 【生涯規	
		人 只 "	和鹹尔胖伴 自己論點的		画的既 察,推知	成。以及兩種不同型 上維管束排列的差	虚心傾	■ 生症	
			日し細點的		一 常 , 推 加	上辉官术排列的左	座で限	刯	

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、

正確性。 po-IV-1 能 從學習活 動、日常經 驗及科技運 用、自然環 境、書刊及 網路媒體 中,進行各 種有計畫的 觀察,進而 能察覺問 題。 ai-IV-2 透 過與同儕的 討論,分享 科學發現的 樂趣。 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。

年輪形成 的原因。

異。

(2)講解年輪時,教師 可在黑板上,仿細胞 生長的情形, 畫數層 大細胞,再畫數層小 細胞,如此交替,學生 遠觀就可體會出幾層 小細胞會有一層深色 環狀的感覺。 (3)透過講解樹皮所

包含構造,讓同學討 論當樹木被環狀剝 皮,為何很快就會死 亡。

【議題融入與延伸學 習]

品德教育: 透過分組進行葉片觀 察並共同探討葉脈的 特徵和結構,促進學 生之間的互動和協 作,讓學生學會如何 有效地溝通、協作以 達成共同的觀察目 標。

生涯規劃教育: 藉由前述活動,引導 學生發現自己對生物 學、植物學、生態學的 興趣。學生可能會因 此對環境保護、植物 研究或生物學科的未 來發展產生興趣,進 而覺察自己在這些領 域的能力與潛力。

閱讀素養教育:

聽,尊重 他人。 口頭評量 1. 能說出 維管束包 含韌皮部 與木質 部。韌皮 部運送養 分;木質 部運送水 分。 2. 能比較 玉米莖與

向日葵莖

排葉的差

3. 能說出

何謂年輪

及其成

因。

異。

【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 中維管束 通。

涯 J3 覺

察自己的

能力與興

趣。

器材儀	學生接觸到如「 束」、「年輪」、	維管 「樹	
器、科技 設備及資	皮」等專業術語,	促進	
	了他們在討論和 交流中使用正確	学術 詞量	
源,規劃	的能力。	- 1 7	
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			

前音」 - J-C2 透過合作 學習,發展與同榜 海通與 共同多與 、 共同數析行及其同發 擬科學相關知知識與 的能力。	物體的 輸作用 4-2 植物 體內物質
--	------------------------------

素,善用	ah-IV-2 應	的地方。在一個相連 分;	木質
	用所學到的	的韌皮部管道中,物部運	
生活週遭	科學知識與	質便會由壓力大的養 分。	~2/1-
的物品、	科學探究方	分供應處,送至壓力 2.能	- 公山
器材儀	法,幫助自	小的養分需求處了。 養分	
器、科技	己做出最佳	分在	
	的決定。	【實驗 4-1】	
設備及資	pa-IV-2 能	1.實驗的地點最好是 的方	
源,規劃	運用科學原	通風或是有日照的地 3. 能	
	理、思考智	方,這樣實驗結果比 蒸散	作用
	能、數學等	較容易觀察;如果當 與水	分上
探究活	方法,從	天的天氣不好,比較 升的	開
	(所得的)	陰溼,老師可以另外 係。	
動。	資訊或數	準備電風扇,加速實	
	據,形成解	· 驗室中空氣的流通,	
	釋、發現新	有助於實驗的觀察。	
	知、獲知因	2. 在進行切片時,如	
	果關係、解	果横切與縱切都觀察	
	決問題或是	不到紅顏色的部分,	
	發現新的問	那就可能是紅色溶液	
	題。並能將	的濃度太淡,但若是	
	自己的探究	只有縱切看不到,就	
	結果和同學	有可能是沒有切到維	
	的結果或其	管束,可以建議同學	
	他相關的資	重新切片。	
	訊比較對		
	照,相互檢	【議題融入與延伸學	
	核,確認結	習】	
	果。	這段教學活動透過介	
	pc-IV-1 能	紹植物的結構和功	
	理解同學的	能,使學生能夠接觸	
	探究過程和	1到一系列的科學專業	
	結果 (或經	詞彙,並學會如何在	
	簡化過的科	學術環境中運用這些	
	學報告),	詞彙進行有效的交	
	提出合理而	流。同時,學生經過實	
	且具有根據	驗學習和分組討論,	
	的疑問或意	可能會發現自己對植	
	見。並能對	物學或生物學的興	

	Т		Т	1	1
問題、探究		趣,並加深對未來生			
方法、證據		涯規劃的覺察。			
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。					
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		
1 以 貝 江 (
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		
四		
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		
11 11 1 月七		

		 ,	
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			
-			
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			

物輸4-3 液组第考的用人循成二)	那學合式的假能察料思等宜題 T 應 知 法 於 活 。 J 過 關 學 了 自 具 性 性 發 我高笑科求題)據蒐閱、提究 L 習正到的及,其,習來論性 L 多、計數預可在科或能的並為學解(,觀集讀討出之 1 得確所自實並中進得解點。1 個應劃的測能教書說了計進科適方決或並 資、論適問 能的的觀然驗推的而的釋的 能自變適測活結師的明解 而 而 一	Db物體循將質細進換心與測系情I-體為環體運胞行。跳脈了統形V-(例系內輸處物並,搏解的。2以)統的至,質經心的循運動人的能物各並交由音探環作	1.環心搏係2.體環與了系跳的。學血的功解統和關 習液組能循與脈 人循成。	【1.以心論以念2.仔腳可並性麼3.論(1的(2)片組球血 【1.4~3】師讓的臟入 後觀身可此以管行 說置藉介,紅板 驗工 人生置動液 可自各看計看 文 心構顯人含球。上生置動液 可自各看計看 文 心構顯人含球。上生置動液 可自各看論到 說 臟造微體血白,自而的的 同手,管管是 與 血 的血、球中可己討,概 學或看,特什 討 管 圖液血、中央	觀1.是踴2.見條晰3.發是虛聽他口1.閉開環差2.血成3.動脈察討否躍發時理。在言否心,人頭能鎖放系異能液。能脈與論發。表是清 別時能傾尊。評區式式統。說的 區、微時言 意否 人,夠 重 量分與循的 出組 分靜血	【等性識主議護尊的主【育人解由具保能【育品通和關品視性教J身權題自重身權人】J8人權有護。品】J1合諧係J2群別育 體相,己他體。權 身,自的 德 作人。 體型 學」認自關維與人自 教 了自並我知 教 溝與際 重規	
-------------------	--	---	---------------------------------------	---	---	---	--

認同與身 能根據問題 偏左,聽診器置於	ム 炊 ソハ	
	前 管,並說	範與榮
	丁 出三者之	譽。
為地球公 (如設備、 以聽見心跳。	間的差	【生涯規
民的價值 時間)等因 2. 尋找脈搏時,記		劃教育】
主. 相割日		涯 J3 覺
觀。 深,規劃共 一		察自己的
(如多次測 指併攏,以指尖在		能力與興
量等)的探		趣。
究活動。 拇指下來的橈動		【閱讀素
pa-IV-1 能 處,應即可感受到		養教育】
分析歸納、 搏的跳動。記得盡		閲 J3 理
製作圖表、 不要用大拇指的:		解學科知
使用資訊與		識內的重
数學等方 動脈跳動干擾。		要詞彙的
	卫	意涵,並
訊或數據。 時間內,心跳及脈		懂得如何
ai-IV-2 透 次數應為相同,但	7	運用該詞
過與同儕的		彙與他人
計論,分享 現差異。老師可以		進行溝
		通。
樂趣。		
應該更改實驗數據		
	}	
鐘大約是七十至七		
年級生而言,儘管:		
過靜坐,通常仍難		
下來,心跳可能常	*	
過一百下,均屬正常		
【議題融入與延伸	基	
图】		
	币	
在教學過程中強調:		
和尊重,特別是在	-	
動中,當學生觸摸		

第十五週	第物翰-4的統 4體系	自能學方度生中自 -J-A1 和說與日當 -I-A2	tr將知連察現數論關運知V-習正到的及,其,習來1 得確所自實並中進得紹能的的觀然驗推的而的釋	Db物為環體運胞行換心與V-以)統的至,質並,媽也人的能物各並交經心的動體循將質細進 由音響	1.循的心搏量人循徑能?透環討跳的,體環與。認過系論和測了血的功 辦對統與脈 解液途 料	時且身品分論中學生血的康閱學理【1.論(1以運上用循同知為)	晰。 3. 在別人 發言時,	【劃涯察能趣【養閱解辦生教了自力。閱教了學內涯育 己與 讀育 科的規 景的興 素】理知香	
第十五週		自-J-A1							
		能應用科		·					
		學知識、				, · ·			
	的循環系	方法與熊	察到的自然	體內的物質	搏的測	以共同完成體內物質	2. 發表意	能力與興	
	統								
		·							
		'							
		自-J-A2	知識來解釋	與脈搏的探	2. 認識淋	血液流動的方向。	是否能夠	識內的重	
		能將所習	自己論點的	測了解循環	巴循環的	(2)藉由血液循環帶	虚心傾	要詞彙的	
		得的科學	正確性。 po-IV-1 能	系統的運作 情形。	組成與途徑。	入淋巴循環,說明其 在免疫作用中的重要	聽,尊重 他人。	意涵,並 懂得如何	
		知識,連	PO-1V-1	1g 形。 Dc-IV-3 皮	^{徑。} 3. 認識人	在	他人。口頭評量	運付如何 運用該詞	
		結到自己	動、日常經	膚是人體的		(3)針對國中生,人體	1. 能說出	彙與他人	
			驗及科技運	第一道防禦	作用。	的免疫作用可以稍微	人體循環	進行溝	
		觀察到的	用、自然環	系統,能阻		擬人化的方式,想像	系統中,	通。	
		自然現象	境、書刊及 網路媒體	止外來物, 如細菌的侵		病菌要攻進人體的城 堡,如此介紹第一、第	體循環與 肺循環的		
		及實驗數	納岭殊題 中,進行各	如細園的優 入;而淋巴		至,如此介紹第一、第 二與第三道防線的意	肿循块的 途徑。		
		據,學習	種有計畫的	系統則可進		義。	2. 能說出		
		自我或團	觀察,進而	一步產生免		(4)請同學回憶自己	人體淋巴		
			能察覺問	疫作用。		打過的疫苗種類,並	系統有哪		

體探索證	題。	Mb-IV-2 科	討論為什麼疫苗的種	些重要的	
據、回應	ah-IV-1 對	學史上重要	類有這麼多,以及施	器官及其	
	於有關科學	發現的過	打疫苗的意義。	功能。	
多元觀	發現的報	程,以及不	【議題融入與延伸學		
點,並能	導,甚至權 威的解釋	同性別、背景、族群者	習】 生涯規劃教育:教師		
對問題、		京、族矸石於其中的貢	生涯, 成		
方法、資	誌的報導或	獻。	是否對本領域有興		
訊或數據	書本上的解		趣,並進一步探索如		
的可信性	釋),能抱持懷疑的態		何將這些興趣與未來 的職業發展相結合。		
抱持合理	度,評估其		閱讀素養教育:引導		
的懷疑態	推論的證據		學生進行專業術語的		
	是否充分且 可信賴。		理解與運用。		
度或進行	ab IV 9 麻				
檢核,提	用所學到的				
出問題可	科學知識與				
能的解決	科學探究方				
方案。	法,幫助自 己做出最佳				
自-J-C1	的決定。				
從日常學	an-IV-1 察				
習中,主	覺到科學的 觀察、測量				
動關心自	和方法是否				
然環境相	具有正當				
關公共議	性,是受到 社會共同建				
題,尊重	構的標準所				
	規範。				
生命。	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。				

第十六週	第物調5與5系 章的用刺應神	自能學方度生中自能得知結觀自及據自體一J應知法於活。」一將的識到察然實,我挥一AT開說與日當一AT所科,自到現驗學或索工科、態常 2習學連己的象數習團證	an察別族們毅講特有求像 tr將知連察現數論關運知自正tc依自識對與學持疑對訊別「到、群具、求質好知力」所識結到象據出聯用識己確」據然與自分數合態他或以了不背科有嚴邏,奇慾。V-習正到的及,其,習來論性V-已科概已類據理度人報包含,與一個人,一個人,一個人,一個人,一個人,一個人,一個人,一個人,一個人,一個人,	Dc體統境產Dc物外化當使維這以變方討Mb學發程同景於數一I的能的生I體界、的體持些觀自式。I史現,性、其V-神察變反V-能環採反內恆現察變來 V-上的以別族中1經覺動應5覺境取應環定象或項探 2重過及、群的人系環並。生察變適以境,能改的 科要 不背者貢	係2.器構能3.器及式4.小紹夫。認的造。認的反。科傳巴的識基與 識種應 學:夫生受本功 動類方 家介洛	學生討論:在有應主述的 中國 中期 不是 中 中期 不 不 不 不 不 不 不 不 不 不 不 不 不 不 不 不 不	【1.2.問 【1.2.問3.驗4.量 【1]1.2.量3.量1】寫頭 2】察頭 筆 作 驗 察作 業詢 詢 測 評 5 評 評	【育品通和關品視範譽【育安斷事害安解活生原【劃涯寫品】J內當條JZ群與。安】J常故。J3日容事因生教J3為德人,有人,有人,有人,有人,有人,有人,有人,有人,有人,有人,有人,有人,有人	
			對他人的資	景、族群者	紹巴夫洛	哪些部位可能發生反		劃教育】	
		體探索證	提出自己的	於共 中的 貝 獻。	平,並說	5. 科學家小傳:在介		察自己的	
		據、回應	看法或解		明有些反	紹科學家小傳之後,		能力與興	
		多元觀	釋。 tm-IV-1 能		應可經由 訓練而被	可讓學生自行仿照巴 夫洛夫設計一個制約		趣。 【閱讀素	

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

從實驗過 程、合作討 論中理解較 複雜的自然 界模型,並 能評估不同 模型的優點 和限制,進 能應用在後 續的科學理 解或生活。 ai-IV-3 透 過所學到的 科學知識和 科學探索的 各種方法, 解釋自然現 象發生的原 因,建立科 學學習的自 信心。 an-IV-1 察 覺到科學的 觀察、測量 和方法是否 具有正當 性,是受到 社會共同建 構的標準所 規範。 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

[5-2]1. 了解神 經細胞是 體內訊息 傳遞的基 本單位。 2. 了解並 歸納神經 系統的組 成與功 能。 3. 分析及 探討體內 神經傳導 的路徑。 4. 說明反 應時間的 意義。 5. 比較反 射作用與 有意識的 動作之間 的差異。 6. 科學大 事記:探 討大腦中 與定位相 關的細胞 與功能。

實驗 5-1

1. 能測量

同學接尺

反應的實驗,例如:未 經訓練之前,海豚並 不會跳過訓練用的圓 圈(非制約反應),但 在訓練過程中,只要 海豚順利跳過圓圈便 有魚吃,經過多次練 習之後,即使沒有食 物的獎賞,海豚看到 圓圈還是會自動跳過 去(制約反應)。 6. 讓學生思考為何在 某些情形會有感覺疲 勞的現象?例如:吃 完糖果再吃水果會覺 得水果不甜; 在吵雜 的環境中待久了,吵 鬧聲停止為覺得特別 安静。待學生說出想 法後,再探討感覺疲 **勞產生的原因。**

[5-2]

1.前例何生何耳反如帶統系看時作,或激體進行工動時構刺人?神經一次有到到所,關的一次不可動時構則是是體的一次,為發為搞和內而系之。,為發為搞和內而系

2. 說明神經傳導的路 徑,並進行實驗5-1。 3. 進行小活動傳導接 力賽: (1)教師可依班上學 養閱解識要意懂運彙進通表 教J。學內詞涵得用與行。 育 科的彙,如該他溝 是與知重的並何詞人

【育户充的運的生中觀述量的戶】12 環解所識當具、測紀力教 擴境,學到 備描 錄。

探究	活 察到不同性	的距離,	生的數目,將同學分		
	别、指暑、	並計算出	為2組或3組,並		
動。	族群科學家	同學接尺	可將拍打肩膀的動作		
自−J		的反應時	改為傳遞物品 (如原		
	析歸 毅、嚴謹和	問。	子筆、鉛筆盒和梳子		
	講永羅輯的		等)。		
納、	製作 特質,也具		(2)此活動以趣味為		
圖表	、使 有好奇心、		主,不但可讓學生活		
田音	訊及 求知慾和想		動一下,而且可了解		
	[] [] [] [] [] [] [] [] [] []		訊息的傳導不但可在		
数学	運算 po-IV-1 能		個體內進行,在個體		
等方	法, 從學習活		間亦可進行傳遞。此		
整理	動、日常經 自然 野田科共演		時如有未被編組的學		
	微及杆投達		生,可請其擔任裁判,		
	·資訊 用、自然環 境、書刊及		以免傷及學生的自尊心。		
或數	法據, 現、音刊及 網路媒體		(3)活動結果,不僅各		
並利	用口 中,進行各		組進行活動所花費的		
語、	1 ~ 11 11		時間不同,即使同一		
	塑 刻 沒 , 谁 而		組同學,在組員相同		
像、	文字 能察覺問		的情形之下重複進行		
與圖			活動,所花費的時間		
綸	或實 pe-IV-1 能		亦不會完全相等。		
	辨明多個目		4. 說明反射作用之		
物、	科學變項、應變		前,可先讓學生討論		
名詞	、數 項並計劃適		日常生活中有哪些不		
學公	式、當次數的測		需要思考的舉止行		
	試、預測活		為?這些舉止行為都		
模型	田 上北4-		屬於反射作用嗎?利		
表達	探究 果。在教師		用反射與非反射神經		
之過	或教科書的 2程、 指導或說明		傳遞路徑的掛圖或投 影片,說明反射與經		
	與成 下,能了解		由大腦意識控制的反		
	加加ルム		應,在體內神經傳導		
果、	價值 探究的計 畫,並進而		路徑的差異。說明反		
和限	制能根據問題		射作用時,重點應在		
等。	特性、資源		讓學生了解反射作用		
•	(加热供、		對生物生存的意義。		
自−J	FB3 時間) 等因				
·	·		·	·	

透過欣賞	素,規劃具	【實驗 5-1】	
	有可信度	1. 計算反應時間時,	
山川大	(如多次測	應先求出接尺的平均	
地、風雲	量等)的探	距離,再以此平均距	
雨露、河	究活動。	離對照參考表,不可	
	pe-IV-2 能		
海大洋、	正確安全操	對照參考表查出反應	
日月星	作適合學習	時間後,再求5次的	
長,體驗	階段的物	平均。	
	品、器材儀	2. 參考同學們所算出	
自然與生	器、科技設	的反應時間後,讓大	
命之美。	備與資源。	家討論:平日反應快	
自-J-C2	能進行客觀	(或運動細胞佳)的	
	的質性觀測	同學,其計算出來的	
透過合作	或數值量冊	反應時間,是否也比	
學習,發	並詳實記	較快?如果是,代表	
展與同儕	錄。	什麼意義?如果不	
	pa-IV-2 能	是,可能的原因為	
溝通、共	運用科學原	何?	
同參與、	理、思考智	【議題融入與延伸學	
	能、數學等 方法,從	習】 生涯規劃教育:教師	
	(所得的)	工作 工作 工作 工作 工作 工作 工作 工作	
及共同發	資訊或數	是否對本領域有興	
掘科學相	據,形成解		
關知識與	釋、發現新	何將這些興趣與未來	
	知、獲知因	的職業發展相結合。	
問題解決	果關係、解	閱讀素養教育:引導	
的能力。	決問題或是	學生進行專業術語的	
	發現新的問	理解與運用。	
	題。並能將	戶外教育:透過實地	
	自己的探究	體驗,學生可以更加	
	結果和同學	直觀地理解生物如何	
	的結果或其	透過神經系統感知環	
	他相關的資	境,並進一步討論如	
	訊比較對	何利用這些感知提升	
	照,相互檢	自我保護能力。	
	核,確認結	安全教育:討論在日	
	果。	常生活中,如何透過	

第十七週	第物調5-泌5體作3系章的用內統生協分	自能學方度生中自從習動然關J應知法於活。J日中關環公A用識與日當 CC常,心境共1科、態常 1學主自相議	DC理探結簡學提且的見問方及此情檢可方 tr將知連察現數論關運知自正 DC從動驗用「解究果化報出具疑。題法發間形核能案「所識結到象據出聯用識己確「學、及、V一同過(過告合有問並、、現的,並的。V-習正到的及,其,習來論性V-習日科自1學程或的)理根或能探證,符進提改 1 得確所自實並中進得解點。1 活常技然能的和經科,而據意對究據彼應行出善能的的觀然驗推的而的釋的 能 經運環	Dc體系代維質Dc體系調所以態一內-T的統謝持的-T會統,含及能定。V-內能作體恆V-藉的使的各維範2分調用內定4由協體物種持圍人泌節,物。人各一內質狀在	1.素體與2.分的功3.統泌生調式4.分與統說對的影了泌組能歸整系物節。比沕神的明生作響解系成。納內統體方 較系經異激物用。內統與 、分對的 內統系	副力安中 「一院子一,統:長人快說生第先介功人。 是例意快 無例意快 無於、反 無於、反 無於、反 無於、反 無於、反 無於、反 無於,全的 是通體應 一選讓出探為看何 時的恆念泌點機 一選讓出探為看何 時的恆念泌點機 一選讓出探為看何 時的恆念泌點機 一選讓出探為看何 時的恆念泌點機 所可同內討什到心 ,概定。腺可能 始另學分,麼喜跳 應念性 的放的 始另學分,麼喜跳 應念性 的放的	1. 觀樂 2. 驗	【等性納尊的向特別【劃涯察能趣【養閱性教J自重性、質認生教J自力。閱教J3別育 我他傾性與同涯育 已與 讀育平】接與人 別性。規】覺的興 素】理平】接與人 別性。規】覺的興 素】理	
		然環境相	動、日常經 驗及科技運	PJ °	分沕系統 與神經系	造功能,重點可放在 對人體生理機能的調		【閱讀素 養教育】	

			種觀能題 ai J H 樂 ai J M 的而 透的享的 透的			透()青個正接人向樣性為)調都學母性的 為數期的的自性別別 為數數與生,我別別 於響強化導重、上 是 於學子 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是		意懂運彙進通 ,如該他溝 ,如前人	
			科各解象因學信探方自生建習。索法然的立的,現原科自			心學後對領閱在解鍵體並小用象別學學與養中泌(、性動詞為這原或趣教引系如恆透學清學學與養中泌(、生動詞為些理醫。育導統激定過習解子,化激相 生的、等論何釋課背發關 理關腺),和運現讓背發關 理關腺),和運現			
第十八週	第 物調作 5 動體作 5-4 感 5-4 應	自J-A1 化學方度生中自能知法於活。J-A2 的一J-A2	tr將知連察現數論關運知自正-I所識結到象據出聯用識己確1-I解正到的及,其,習來論性1-I得確所自實並中進得解點。能的的觀然驗推的而的釋的	Dc-IW-L当使維這以變方討V-L體界、的體持些觀自式。V-能環採反內恆現察變來5 覺境取應環定象或項探生察變適以境,能改的	行為,並 探討學習 能力與神	不【5-4】 1. 5-4】 1. 動的果。說及說的,愈習習一以增 一以增 一以增 一以增 一以增 一以增 一 一 的 一 的 一 的 一 的 一 的 一 的 一 的 一 的 一 的	1. 觀察 2. 口頭評量	【育環解遭互係動求切利環由環】J2人動動,物,動。J3環境 與物關認需並物 境境 了周的 識 關福 經美	

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 的懷疑熊 度或進行 檢核,提 出問題可 能的解決 方案。

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。 po-IV-1 能 從學習活 動、日常經 驗及科技運 用、自然環 境、書刊及 網路媒體 中,進行各 種有計畫的 觀察,進而 能察覺問 題。 po-IV-2 能 辨別適合科 學探究或適 合以科學方 式尋求解決 的問題(或 假說), 並 能依據觀 察、蒐集資 料、閱讀、 思考、討論 等,提出適 宜探究之問

題。

性及性現4.發捕及動的各的。了運蟲睡的原種表 解動運眠成因向 觸、動運因

及實例。

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 挫折且把握黄金的學 習階段。 5. 植物激素對國中生 而言較不易理解,故 教學時宜強調植物雖 然缺乏神經系統亦能 對環境的刺激產生反 應,不要過度強調植 物激素的種類及功 能。 6. 以實體、圖片或投 影片說明植物的向性 及各種快速運動,可 讓學生實際觀察並親 身體驗,教師可引導 學生發現問題並鼓勵 其發問,教師再針對 學生的問題作適度地

【議題融入與延伸學習】

說明。

■生介生讓物(訓鼓實植的有業 規為等瞭的百業 動為等瞭的工業透掘或並關 育生領究際、技觀已態思 於關研實作材過自生反領 等性領究際、技觀已態思域 過度 與有數應動等察對保是的 學域動應動等察對保是的

閱讀素養教育:

學文自的值的人類的人類,

【畫 J3 已與 涯有 見的與

№【養閱解識要意懂運彙進通。閱教J學內詞涵得用與行。讀育 科的彙,如該他溝素】理知重的並何詞人

第十九週	第份 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6	自-J-A1 能知 等 方 度 於 段 於 日 常	tr-IV-1 得確所主要現場 能的的觀然 動力 能的的觀然 動力	Bc-IV-2 養 明 明 行 程 等 成 供 所 会 と 然 的 后 り た と れ の り た り た り た り た り た り り り り り り り り り	1.定義2.定物性了性。認性的。解的 識對重恆意 恆生要	介「為應並詞情 (智) (智) (智) (智) (智) (智) (智) (智)	觀1.是踴2.見條察討否躍發時理時言 意否	【育能解量轉 能】J4 種式。 轉品 一種式。 一種的 一種的	
		中自能得知結觀自及據自。J-A2 將的識到察然實,我2 習學連己的象數習團	關運知自正 pe辨變項當試動果或指下聯用識己確一明項並次、的。教導,習來論性V-多、計數預可在科或能進得解點。 1 個應劃的測能教書說了而的釋的 能自變適測活結師的明解	體由與氣DC體系調所以態一內為呼外體-T會統,含及能定。例吸界。V-藉的使的各維範)系交 4由協體物種持圍藉統換 人各 內質狀在		3.念4.區成的釋體及減已為利用氧5.名。呼分困目,交二,;產用後化讓紹 吸,擾的呼換氧只而生的,碳學 呼學可同為的化是呼能化氣則生呀 呼學可同為的從了作以反減多會呀 吸生以同為的碳了作以反減多同的 用會兩作成氧無方則細,少。生的 的形者解氣氣增而是胞作二 物概 的形者解氣氣增而是胞作二 物	3.發是虛聽他口1.水氧否謝物可些它在言否心,人頭能分化算後?以方們別時能傾尊。評說及碳是的人用式排人,夠 重 量出二是代廢類哪將出	品通和關品視範譽【劃涯察能趣【養J1合諧係J群與。生教J自力。閱教作人。 體榮 涯育 己與 讀育溝與際 重規 規】覺的興 素】	
		體據多點對方案回觀並題、問題能以題。	下探畫能特(時素有(,究,根性如間,可如肥的並據、設)規信多計進問資備等劃度次開 而題源、因具 測			5. 的年期 要學學 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	也们排出 體外?	食閱解識要意懂運彙進教J3 學內詞涵得用與行用 科的彙,如該他溝一理知重的並何詞人	

選、數解 動。 動。 如有信性 抱持合理 的保護差 實 度 遊 , 與可 能 所 , 與可 能 , 與 , 與 , 與 , 與 , 與 , 與 , 與 , 與 , 與 ,	Г	l .		1	T	1		
即可信任 per IV 2 能 正確安全學習 的懷疑應		訊或數據	量等)的探		型,讓學生能親自動		通。	
担持 (的可信性						
作								
度 放 想		抱持合埋						
度或進行 檢核 四		的懷疑態						
檢核 进 出		度或進行			田胸轩川貝貝。			
出問題於方案。 能的好寒。 能的好寒。 自一J-A3 具備從量配 或數值實配 或數值實配 或數值實配 或數值實配 或數值實配 或數值實配 或數值實配 如心是不知 與一門 對於 一一為 與一門 對於 一一為 與一門 一一為 與一門 一一為 與一門 一一為 與一門 一一為 與一門 一一為 與一門 一一為 與一門 一一, 一一, 一一, 一一, 一一, 一一, 一一, 一					【實驗 6-1】			
能的解決 方案。 自 - J - A3 具備從日 衛生和決								
能的解決 方案。 自一J-A3 與舊量記 報行人不成 是 獨		出問題可						
方案。 自-J-A3 具備從日 ai-IV-1 動		能的解決			* / *			
重		方安。						
具備從日常生活 如 ai-IV-I 動 有實性					長,如果 3~10 分鐘			
常生活經 驗中找出 問題類 能根據問題稱情性、 資源。 4 四 題特性、 資源,善期 生活過。 5 數 6 以 6 以 7 以 8 以 8 以 8 以 8 以 8 以 8 以 8		自-J-A3						
中		具備從日						
勝中找出 問題或法 就		常生活經						
問題,並 能根據問題中一個 題中一個 題中一個 題中一個 題中一個 題中一個 一個 一個 題中一個 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								
應根據問					1			
能根據問題特性、		問題,並						
題特性、		能根據問						
資源等因 素,善用 生活週遭 的物品 器材儀 器 、 科技 設備及資 與 , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,		題特性、	~					
科學發現的 樂趣。 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。 自然科學 有之工 動。 自工 上口 科學發現的 樂趣。 高i-IV-3 透 過所學知識和 科學探索的 各種方法, 解釋自然現 及發達的原 因人 是學生對型膠袋中 系發與直 是一數學與 是一數學 是與 是對學學學 與 是與 是對學學學 與 是與 是對學學學 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是								
素 善用 生活週遭								
生活週遭的物品、器材儀 科學探索的 器、科技 設備及資		素,善用						
的物品、		生活週遭			• • • • • • •			
器材儀 科學探索的 科學探索的 器 () () () () () () () () () (過所學到的		1			
器、科技 。								
日本 142								
設備及資源,規劃 自然科學 探究活動。 自		器、科技						
源,規劃 自然科學 探究活 動。 由_I_D1		設備及資			, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,			
自然科學 探究活			* ***					
第濟入石灰水中,以 探究活 動。 自_I_P1								
探究活 免袋中的氣體跑掉。 動。 3. 呼吸道與消化道在 由 J - D1 咽處有共同開口,所		自然科學						
動。		探究活						
四處有共同開口,所		動。						
		- / •						
		日-J-RI						

納、聚作 國表、使 用資訊庭 教學性 學			能分析歸				的氣體成分相同。			
國表、使用資訊及數學運算等方法,整理自然科學資訊。數學運算等方法,整理自然科學資訊。數數學達與學生思考為何人體需要數效率受的能量產生是無異,進一地一般的數學生對學的數據對學的數數實數學生對實驗數據對如何所於科電池)。品德數學生對實驗數據的數實實生德。教育學生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							1 3 3 A A B A A A A A A A A A A A A A A A			
服育訊及數學選算等方法,整理自然科學學生創業與無差異與地數有電子										
新學生思考為何人 數學等方法, 整理算 等方法, 整理資訊 或數據, 並利學資訊 或數據, 並利用口 語、影 像、文字 與圖或實 物 物數學生對實驗數之 學學生理性。 生遲與別數於學生對實驗數之 發灣與學生理性。 生遊過反黑素的動數學生對性。 生遲與別數於學。 學學不能別劃數學自 等學、 學學、 學學、 學學、 學學、 學學、 要學、 學學、 學			圖表、使							
整字選昇 等方法, 整理自然 科學資訊 或 教材用口語。 語、文字 與圖或實 人 文字 與圖或實 物、科學 名詞或實 物、科學 名詞或實 學、人 發型學、表達程 學、名詞、 表達程 學、表達程 學、表達程 學、表達程 學、表達程 發現與成 果、價值 和限制 等。 第二十週 第6章生 物、程 學、之 過程 學、之 過程 學、之 過程 學、之 過程 學、之 過程 學、之 過程 學、之 過程 學、是 選子 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一			用資訊及							
等方法,整理自然 科學資訊 或數據, 並利用口語、影 像、文字 與圖案實 物物,與圖案實 物物,與圖案實 物物,與圖案實 物物,與圖案實 物物,與圖案實 物,其學 名詞或實 物,其學 名之過程 學學公式、 模型等, 表達探究 之過程 是與成 果、價值 和限制 等。 第二十週 第6章生 物體的恆 與形別 是 是 是 是 是 是 與與成 果、價值 和限制 等。 第二十週 第6章生 物體的恆 與蔣明 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是			數學運算							
產生差異,進一步採 計型。 一型。 一型。 一型。 一型。 一型。 一型。 一型。 一			等方法,							
科學資訊 或數據, 並利用口語、影像學生對實驗數據的一個人物與學生學情神與學生 的 大學學會 的 我們 不			整理自然							
或數據,並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學學生實驗數數。 生涯與與專集理性。 生涯規則與專案,相關領域的與與與專案,則對學學生實驗的。 大學學生學大學與自己對學學生學大學,與學學生學大學,與學學生學,與學學學學,與學學學學,與學學學,與學										
並利用口語、影像、文字與圖或實物、科學名詞、大學公式、特別與學人之。										
語、影像、文字與圖或實物、科學名詞、文字與圖或實物、科學名詞、教學生理解學術學學生理解學術學學的,與學生理解學術學學的,與學生理解學的,與學生理解學的,與學生理解學的,與學生學學,一個人的與學生學學,一個人的與學生學學,一個人的與學生學學,一個人的與學生學學,一個人的與學生學學,一個人的與學生學學,一個人的與學生學,一個人的與學生學,一個人的與學生學,一個人的與學生學,一個人的與學生學,一個人的與學生學,一個人的與學生學,一個人的與學生學,一個人的與學生學,一個人的與學生學,一個人的與學生學,一個人的與學生學,一個人的與學生學,一個人的與學生學,一個人的與學生學,一個人的與學生學,一個人的學學,一個一個人的與學學,一個一個人們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							技術 (如燃料電池)。			
像、文字與圖或實物、科學名詞、數學生理解學術學學生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										
(中) 中国 (1) 中国 (
與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學上理解學術學學生理解學術學學生理解學術學學生理解學術學學生人類的學生學學學的學生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										
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。 第二十週 第6章生 均一月A1 供 Tr-IV-1 能 別 是 I. 了解人 物體的恆 供 所習得的 體會藉由各 體泌尿系 【 1. 說明排泄作用會產 】 1. 討論時			與圖案、				合,讓學生理解學術			
物、科学名詞、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。 第二十週 第6章生 均體的恆 作用 可以			繪圖或實							
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。 第二十週 第6章生物體的恆			物、科學							
模型等, 表達探究 之過程、 發現與成果、價值 和限制等。 第二十週 第6章生物體的恆 4 mg H			名詞、數							
模型等, 表達探究 之過程、 發現與成果、價值 和限制等。 第二十週 第6章生物體的恆 由-J-A1 供應用到 与 是 1. 了解人物體的恆 的 是 1. 計論時] 表達教育: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 區別,提升科學表達與溝通能力。 第二十週 第6章生物體的恆			學公式、							
表達探究 之過程、 發現與成 果、價值 和限制 等。 第二十週 第6章生 均體的恆 自-J-A1 供應用到			模型等,							
之過程、發現與成果、價值和限制等。 第二十週 第6章生物體的恆 第一十週 第6章生物體的恆 第一十週 第一十週 第6章生物體的恆 第一十週 第6章生物體的恆 第一十週 第一十週 第6章生物體的恆 第一十週 第一十四										
發現與成果、價值和限制 等。							【閱讀素養教育:課			
果、價值和取制										
第二十週 第6章生物體的恆 自-J-A1 (共)										
第二十週 第6章生 物體的恆 自-J-A1										
第二十週 第6章生 自-J-A1 tr-IV-1 能 Dc-IV-4 人 1.了解人 【6-2】 觀察 【環境教物體的恆 供應用到 將所習得的 體會藉由各 體泌尿系 1.說明排泄作用會產 1.討論時 育】										
物體的恆 將所習得的 體會藉由各 體泌尿系 1. 說明排泄作用會產 1. 討論時 育】			等。						_	
	第二十週		自 -J-A1							
		物態的性 定	能應用科	粉州督侍的 知識正確的	體質精田合 系統的協	魔泌尿系 統的位置	1. 說明排泄作用曾產 生有毒的含氮廢物—	1. 討論时 是否發言	月 】 環 J2 了	
6-2排泄 學知識、 連結到所觀 調,使體內 及各器官 氨;生物以不同的形 踴躍。 解人與周		-	學知識、					踴躍。		
與水分的 方法與態 察到的自然 所含的物質 的功能。 式排出體外。 2.發表意 遭動物的		與水分的	方法與態	察到的自然	所含的物質	的功能。	式排出體外。	2. 發表意	遭動物的	

恆定 現象及實驗 以及各種狀 2. 認識水 2. 人體為尿素,仍是 見時是否 互動關 度於日常 數據,並推 熊能維持在 對生物的 具有毒性的物質,其 條理清 係,認識 生活當 論出其中的 一定範圍 重要性。 排除方式是以溶液的 晰。 動物需 中。 關聯,進而 3. 了解人 形態進行,也就是說, 3. 在別人 求, 並關 內。 運用習得的 Dc-IV-5 生 體水分調 水分越多尿素的毒性 發言時, 切動物福 白-J-A2 物體能覺察 節的機 利。 知識來解釋 會越低,學過此節後, 是否能夠 能將所習 學生應能了解為何多 環 J3 經 自己論點的 外界環境變 制。 虚心傾 正確性。 化、採取適 喝水有益健康? 聽,尊重 由環境美 4. 認識其 得的科學 他人。 學與自然 po-IV-1 能 當的反應以 他生物的 3. 汗液及尿液的組成 知識,連 從學習活 使體內環境 水分調節 類似,也都能排除身 口頭評量 文學了解 結到自己 維持恆定, 及相關構 體過多的水分及含氮 自然環境 動、日常經 1. 能了解 廢物。 驗及科技運 這些現象能 為何多喝 的倫理價 诰。 觀察到的 用、自然環 以觀察或改 4. 介紹人體的泌尿系 水有益健 值。 自然現象 統。 境、書刊及 變自變項的 康。 【生涯規 網路媒體 方式來探 5. 說明人體的水分調 2. 能比較 劃教育】 及實驗數 中,進行各 討。 節與恆定。 涯 J3 覺 夏天及冬 據,學習 種有計畫的 6. 介紹其他生物的水 天何者的 察自己的 自我或團 觀察,進而 分調節。 排尿次數 能力與興 能察覺問 較頻繁。 趣。 體探索證 題。 【議題融入與延伸學 【閱讀素 據、回應 ai-IV-3 透 習] 養教育】 多元觀 過所學到的 環境教育: 閱 J3 理 解學科知 科學知識和 引用與水循環或動物 點,並能 科學探索的 生存相關的自然文學 識內的重 對問題、 各種方法, 作品,讓學生理解水 要詞彙的 解釋自然現 分平衡與動物適應性 意涵,並 方法、資 懂得如何 象發生的原 的倫理價值。 訊或數據 生涯規劃教育: 運用該詞 因,建立科 的可信性 學學習的自 彙與他人 說明與泌尿系統相關 的職業(如腎臟科醫 信心。 進行溝 抱持合理 ah-IV-2 應 師、環境工程師),並 通。 的懷疑態 用所學到的 結合學生學習內容討 度或進行 科學知識與 論職業所需能力與專 科學探究方 業技能,幫助學生發 檢核,提 法,幫助自 現興趣領域。 出問題可 己做出最佳 的決定。 閱讀素養教育: 能的解決 透過學習「氨「尿素」 方案。 「尿酸」「泌尿系統」

第 週 6 體 3 恆糖(段)	自從習動然關題生自能學方度生中自能納圖用數等整科或並語像一日中關環公,命」應知法於活。」分、表資學方理學數利、、一一一時,心境共尊。一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一	系調所以態一內Db物外化當使維 新調式2.體節制3.體來途4.體調 物調。了體的。理血源。了血節 物調。了體的。理血源。了血節 的節解溫機解糖及解糖及 解體機解糖及解糖。 體調	「設練科活 【1.測並變師以是在念是動2.外是是主然與式絕3.調概4.萄能的分詞,概境 等或生用 行活的表表的都內判是 動別低的類環區法 農和一行活的表表的都內判是 動別低的類環區法 濃銀。中糖肝師東望握生 生的所成生人,圍學物 內的的體來來的仍。糖透說血是推,上對學應 生的所成生人,圍學物 內的的體來來的仍。糖透說血是推身會或生用 行活的表表的都內判是 動別低的類環區法 濃銀。中糖肝為數學選業於 與不而量雖中方其 與的 葡不中須集工作。在言否心,人頭能是物溫。能果要生體有變強,空握生 如為 動,能。境分將 度行 的卻臟必 與不而量雖中方其 與的 葡不中須 與 與不而量雖中方其 與的 葡不中須 與 與 與 與 與 與 與 與 與 與 與 與 與 與 與 與 與 與 與	環解遭互係動求切利環由學文自的值【劃涯察能趣【J人動動,物,動。J環與學然倫。生教J自力。閱了問的 識 關福 經美然解境價 規】覺的興 讀了問的 識 關福 經美然解境價 規】覺的興 素
------------------	--	--	--	--

與圖案、 繪圖或實 物、科學 名詞、數	將肝糖是一種多醣的 概念解釋清楚。 【議題融入與延伸學 習】 環境教育: 引用與水循環或動物	識內的重 要的 意涵 實 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一
學型等次之發表之發現實值,不可以不可以不可以不可以不可以不可以不可以不可以不可以不可以不可以不可以不可以不	生存相關學水性 自生期 自生期 自生期 自生期 自生期 自生期 自生期 自生期 自生期 自生, 一个 一个 一个 一个 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	進行溝通。
	業現 明 明 明 明 明 明 明 明 明 明 明 明 明 明 一 所 一 所 一 一 一 一	

第二學期:

			學習領域	學習重點			 教學重點(學習引導內			跨領域統整
į	教學進度	單元名稱	核心素養	學習表現	學習內容	學習目標	容及實施方式)	評量方式	議題融入	規劃(無則免填)
-									F b. b.	儿会力
	第一週		自 −J−A1	tr-IV-1	Da-IV-4	[1-1]	[1-1]	【1-1】	【閱讀素	
		第1章生殖	能應用科	能將所習	細胞會進	1. 了解細	1. 由於染色體的概念較	1. 觀察:	養教育】	
		1-1 細胞的		得的知識	行細胞分	胞分裂的	為抽象,教師可以捲成	●討論時	閱 J3	
			學知識、	正確的連	裂,染色體	意義與發	團的毛線可以在背後黏	是否發言	TH 47 键 41	
		分裂	方法與態	結到所觀	在分裂過	生的過程。	上磁鐵,或利用畫成染	踴躍 。	理解學科	
			刀仏丹芯	察到的自		2. 了解減	色體形狀的黑板磁鐵,	●發表意	知識內的	

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。

然現象及 實驗數據, 並推論出 其中的關 聯,進而運 用習得的 知識來解 釋自己論 點的正確 性。 ai-IV-2 透過與同 儕的討論, 分享科學 發現的樂 趣。 ai-IV-3 透過所學 到的科學 知識和科 學探索的 各種方法, 解釋自然 現象發生 的原因,建 立科學學 習的自信 · 25. 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

的子代其

性狀和親

代差異較

大。

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

2. (1問人果讓染思以種格的物係 (1) 題類蠅同色。利生,數演。 說色課染為條染為目這識色學固 說色課染色體等較,伸數解的 題數只體,生多老中目染,沒 與數只體,不物的師,的色與有 論的到而免的迷可各表體生關

- (3)傳統上介紹細胞分 製的過程,第一個地步 都是染色體複製開始但 實早在細胞分裂開始的 對果在細胞分裂開始的 對中,染色體就已經 製完成。
- (4)經過減數分裂的細 的中,染色體成為單的 等」與「雙套」的 等」與「雙套」 大文型解,教師 生完全理解,教師可 共實 共用幾雙不同的 襪子來

見條●發否心重2.問時理在言能傾他口:是晰別,夠,。頭不。人是虛尊 詢

- ●不胞段內的能同分中染差區的裂細色。
- ●能說出 減數分裂 的目的。
- ●細與親 區分數異 分裂分。

重意懂運彙進頭詞,如該他溝

			•
自-J-A3	而有所變	說明。成雙的襪子叫做	
具備從日	化。	雙套,然後教師可以從	
常生活經		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	
問題,並		套,兩個單套加起來成	
能根據問		為雙套。	
題特性、		【議題融入與延伸學	
資源等因		習】	
		閱讀素養教育:	
		1. 理解學科知識內的重	
生活週遭		要詞彙意涵。如:透過知	
的物品、		識延伸和表格資料,教	
器材儀		師幫助學生正確理解 「染色體數目固定」這	
器、科技		一學科概念,糾正高等	
設備及資		生物染色體數目較多的	
源,規劃		迷思,提升學生對染色	
自然科學		體特性的理解。	
		0. 战犯1. 在深田北边基	
探究活		2. 懂得如何運用該詞彙	
動。		與他人進行溝通。如:	
自-J-C3		在課堂討論中,學生可	
透過環境		運用所學的學科詞彙	
相關議題		(如染色體、染色質、	
的學習,		單套、雙套)描述細胞	
能了解全		分裂的過程,並通過觀	
球自然環		察實驗結果,交流觀	
境具有差		點,進一步深化其學科	
異性與互		用語的運用能力。	
動性,並			
能發展出			

		自我文化							
		認同與身							
		為地球公							
		民的價值							
		觀。							
第二週		自-J-A3	ti-IV-1	Ga-IV-1	[1-2]	【1-2】	[1-2]	【閱讀素	
7 一週			能依據已	生物的生	1. 了解生	進行課文說明與討論	1. 觀察:	養教育】	
		具備從日	知的自然	殖可分為	物不需利	(1)細菌是以分裂方式	●討論時	閲 J3 理	
		常生活經	科學知識	有性生殖	用配子,也	繁殖,但由於細菌屬於	是否發言	解學科知	
		驗中找出	概念,經由	與無性生	可以進行	原核生物,其分裂方式	頭躍。		
		問題,並	自我或團體探索與	殖,有性生 殖產生的	生殖的方式。	不同於其他細胞的有絲 分裂,在分裂過程中不	●發表意 見時是否	識內的重	
		能根據問	討論的過		2. 能了解	为 很	伦明是 6	要詞彙意	
		題特性、	程,想像當	狀和親代	並區別幾	菌的細胞分裂又稱為無	●在別人	涵,並懂	
			使用的觀	差異較大。	種無性生	絲分裂。	發言時,是	得如何運	
		資源等因	察方法或	Db-IV-4	殖的方式。	(2)斷裂生殖中,渦蟲的	否能夠虚	用該詞彙	
		素,善用	實驗方法	生殖系統		斷裂生殖是很有趣的實	心傾聽,尊	與他人進	
		生活週遭	改變時,其 結果可能	(以人體		驗,如果可方便取得材 料,可以讓學生試試看。	重他人。 2. 口頭詢		
	第1章生殖	的物品、	后不 · 加差 · 产生的差	為例)能		渦蟲常見於清澈的溪水	問:	行溝通。	
	1-2 無性生	器材儀	異;並能嘗			中,因為屬避光性,可在	●能說出		
			試在指導	產生配子		石頭下方找找看。進行	幾種無性		
	殖	器、科技	下以創新	進行有性		實驗時,可以先把渦蟲	生殖的方		
		設備及資	思考和方	生殖,並		放在冰塊上,減緩其活	式。		
		源,規劃	法 得 到 新 的模型、成	且有分泌		性,這樣比較容易進行 切割。	●能分辨 特定的生		
		自然科學	品或結果。	激素的功		(3)植物的組織培養在	物是利用		
		探究活	tr-IV-1			農藝或是園藝學上的用	哪一種無		
			能將所習	能。Db-		途十分廣泛,主要是因	性生殖的		
		動。	得的知識	IV-7 花的		為這種無性生殖的方	方式繁殖		
		自-J-B1	正確的連	構造中,		式,可以完全保存親代	後代。		
		能分析歸	結到所觀 察到的自	雄蕊的花		的優秀特性,並且一次 製造出大量有相同遺傳	● 能 區 別 無 性 生 殖		
		納、製作	然現象及	藥可產生		特性的後代。對於植物	無任生殖與有性生		
		圖表、使	實驗數據,			組織的培養,最重要的	殖的差異。		
			並推論出	花粉粒,		條件是適當的植物荷爾			
		用資訊及	其中的關	花粉粒內		蒙,例如:調節植物生			

數學運算	聯,進而運	有精細		長激素與細胞分裂素的		
等方法,	用習得的知識的	胞;雌蕊		比例,可以控制植物長山田北昌林縣甘馬山		
整理自然	知識來解釋自己論	的子房內		出根或是誘發其長出 芽。		
科學資訊	點的正確	有胚珠,		·		
或數據,	性。	胚珠內有		【議題融入與延伸學		
並利用口	tm-IV-1 能 從 實 驗			習】 閱讀素養教育:		
	此 從 貞 微 過程、合作	卵細胞。		阅读系食教用· 1.理解學科知識內的重		
語、影	討論中理			要詞彙意涵。如:細菌分		
像、文字	解較複雜			裂與有絲分裂的區別、		
與圖案、	的自然界			植物組織培養與無性生		
繪圖或實	模型,並能評估不同			殖的關聯性。		
物、科學	计估个问模型的優			2. 懂得如何運用該詞彙		
名詞、數	點和限制,			與他人進行溝通。如:		
學公式、	進能應用			實驗結果的觀察與交		
	在後續的			流。		
模型等,	科學理解 或生活。					
表達探究	ai-IV-2					
之過程、	透過與同					
發現與成	儕的討論,					
果、價值	分享科學發現的樂					
和限制	趣。					
等。	ai-IV-3					
自-J-B2	透過所學					
能操作適	到的科學					
合學習階	知識和科					
段的科技	學探索的					
設備與資	各種方					
源,並從	法,解釋					
學習活	自然現象					
動、日常	發生的原					
 			-			

	經驗及科	因,建立						
	技運用、	科學學習						
	自然環	的自信						
	境、書刊	<i>∾</i> ∘						
	及網路媒							
	體中,培							
	養相關倫							
	理與分辨							
	資訊之可							
	信程度及							
	進行各種							
	有計畫的							
	觀察,以							
	獲得有助							
	於探究和							
	問題解決							
	的資訊。							
	自-J-B3							
	透過欣賞							
	山川大							
	地、風雲							
	雨露、河							
	海大洋、							
	日月星							
	辰,體驗							
	自然與生							
	命之美。							
第三週 第1章生殖	自-J-A3	ti-IV-1	Ga-IV-1	【1-3】	【1-3】	[1-3]	【閱讀素	

1-3 有性生	具備從日	能依據已
殖	常生活經	知的自然
	驗中找出	科學知識概念,經由
	問題,並	伯我或團
		體探索與
	能根據問	討論的過
	題特性、	程,想像當
	資源等因	使用的觀察方法或
	素,善用	新力法 實驗方法
	生活週遭	改變時,其
		結果可能
	的物品、	產生的差
	器材儀	異;並能嘗
	器、科技	試在指導
	設備及資	下以創新思考和方
	源,規劃	心 号 和 力 法 得 到 新
		的模型、成
	自然科學	品或結果。
	探究活	tr-IV-1
	動。	能將所習
	自 −J−B1	得的知識 正確的連
	能分析歸	止 雅 的 建 結 到 所 觀
		察到的自
	納、製作	然現象及
	圖表、使	實驗數據,
	用資訊及	並推論出
	數學運算	其中的關聯,進而運
	等方法,	用習得的
	整理自然	知識來解
		釋自己論
	科學資訊	點的正確
	或數據,	性。 4 ··· IV 1
	並利用口	tm-IV-1

並利用口

能從實驗

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-1V-4 生殖系統 (以人體 為例)能 產生配子 進行有性 生殖,並 且有分泌 激素的功 能。Db-IV-7 花的 構造中, 雄蕊的花 藥可產生 花粉粒, 花粉粒內 有精細 胞;雌蕊 的子房內 有胚珠, 胚珠內有

1. 能了解

動物有性

生殖的方

2. 能了解

植物的生

殖器官與

有性生殖

的方式。

3. 能分辨

有性生殖

與無性生

殖的差

異。

式。

進行課文說明與討論

(3)受精卵發育的形式 有卵生與胎生二種。胎 生動物等到胎兒成熟才 排出母體外,因此胎生 動物對於胚胎的照料是 雨者中最為完整的,生 存率較卵生動物為高。 哺乳動物中,只有鴨嘴 獸與針鼴是卵生,其他 都屬於胎生動物。不過 哺乳動物中還有一群有 袋類動物,如袋鼠、無尾 熊等,雖然也是胎生動 物,但是由於缺乏胎盤, 若胚胎在發育的早期離 開母體,不可能獨自存 活。因此幼體必須努力 爬至母體腹部特殊的囊

1.觀察論察論發。表時言

● 見條 表是晰頭 是條 2. 問:

●動殖偶生幼2.問能物包、殖等口:說的含配與程頭設的含配與程頭

- ●能 四 體 照 別 精 與 體 外 受 素 的 差 異 。

養閱解識要涵得用與行數 3 科的彙並何詞人 溝面 重意懂運彙進。

語、影	過程、合作	卵細胞。	袋中,繼續吸食乳汁成		
像、文字	討論中理		長,直到長得較為成熟,		
	解較複雜		才完全脫離母體生存。		
與圖案、	的自然界		【議題融入與延伸學		
繪圖或實	模型,並能		智】 明洁 表 关 切 太 ·		
物、科學	評估不同模型的優		閱讀素養教育: 1. 理解學科知識內的重		
名詞、數	撰 至 的 傻 點和限制,		T. 理解字杆知識內的里 要詞彙意涵。如:受精與		
	進能應用		生殖模式:		
學公式、	在後續的		學生學習到「自體受精」		
模型等,	科學理解		和「異體受精」的差異,		
表達探究	或生活。		並以實例(如豌豆和蚯		
之過程、	ai-IV-2		蚓)進一步掌握專有名		
	透過與同		詞的定義及其應用背		
發現與成	儕的討論, 分享科學		景,深化對「受精」過程 的理解。		
果、價值	· 分子 行字 發現的樂		的 生 胖。 2. 懂得如何運用該詞彙		
和限制	趣。				
等。	ai-IV-3		與他人進行溝通。如:		
自-J-B2	透過所學		實例說明和比較豌豆、		
			蚯蚓、袋鼠、無尾熊等		
能操作適	到的科學		生物的具體例子,學生		
合學習階	知識和科		能夠使用學科語言進行		
段的科技	學探索的				
設備與資	各種方		清楚的比較與說明,並		
源,並從	法,解釋		運用相關詞彙交流對生		
學習活	自然現象		物生殖特性的觀察與理		
動、日常	發生的原		解。		
,	,,, = , ,				
經驗及科	因,建立				
技運用、	科學學習				
自然環	的自信				
境、書刊	<i>∾</i> ∘				
及網路媒					
體中,培					
/4.DC - Ld					

		養相關倫							
		理與分辨							
		資訊之可							
		信程度及							
		進行各種							
		有計畫的							
		觀察,以							
		獲得有助							
		於探究和							
		問題解決							
		的資訊。							
		自-J-B3							
		透過欣賞							
		山川大							
		地、風雲							
		雨露、河							
		海大洋、							
		日月星							
		辰,體驗							
		自然與生							
		命之美。							
第四週	始1 立	自-J-B2	pe-IV-2	Db-IV-7	【實驗1-	【實驗1-1】	【實驗 1-	【閱讀素	
	第1章生殖 實驗 1-1	能操作適	能正確安 全操作適	花的構造	1] 藉 由 觀 察	1. 實際上蛋的構造較為複雜,但簡化來說卵細	1】 1. 觀察:	養教育 】 閱 J3 理	
	蛋的觀	合學習階	合學習階	中,雄蕊	雞蛋,以了	胞的細胞核(胚盤)、細	●是否能	解學科知	
	察、實驗	段的科技	段的物品、 器材儀器、	的花藥可	解卵細胞與其他保		夠 依 照 老 師的指示,	識內的重	
	1-2 花的觀	設備與資	科技設備	產生花粉	護構造。	黄球)、卵黄周圍的薄膜		要詞彙意	
	察	源,並從	與資源。能	粒,花粉	了		行實驗。	· 」	
	不	學習活	進行客觀 的質性觀	粒內有精	【實驗 1- 2】	小白點受精後,此部分 就會發育成胚胎。卵黃	2. 實作評量:	10 工厓	

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
1

測或數值 量册並詳 實記錄。 pc-IV-1 能理解同 學的探究 過程和結 果(或經簡 化過的科 學報告), 提出合理 而且具有 根據的疑 問或意見。 並能對問 題、探究方 法、證據及 發現,彼此 間的符應 情形,進行 檢核並提 出可能的 改善方案。 pc-IV-2 能利用口 語、影像 (如攝影、 錄影)、文 字與圖 案、繪圖 或實物、 科學名 詞、數學 公式、模

細胞; 雌 蕊的子房 內有胚 珠, 胚珠 內有卵細 胞。

藉由觀察 以了解植 物花朵的 外型與雄 蕊、雌蕊 等生殖構 诰。

與卵白可提供胚胎發育 所需要的養分。殼膜、蛋 殼、卵白等構造,都是在 排卵時由輸卵管所分 泌。母雞即使不曾交配 仍會生蛋,但是蛋不會

孵出小雞。 2. 生活在陸地上的卵生 動物,通常在卵的外面 還有一層頗為堅固的蛋 殼,目的是保護卵。同時 作,尊重他 蛋 最富含碳酸鈣,也可 以提供胚胎在生長時所 需要的礦物質,另外蛋 殼上還有許多小孔,有 讓氣體交換的功能。

【實驗 1-2】

1. 本實驗雖然主要在於 觀察花朵的構造,但花 是植物的生殖器官,因 此,除了了解各部分的 按時繳交。 構造名稱之外,也要提 醒學生想一想: 花朵各 部分的構造與植物有性 | 行完成。 生殖的關係。

2. 花的顏色及香味通常 會影響到花朵的授粉方 式,例如: 蛾類多在夜 11. 觀察: 間活動,所以利用蛾類 | ● 是 否 能 傳粉的花朵,花瓣多半 是白色或淺色,這樣夜 間才容易看見;另外,蝴 蝶與鳥類都容易被紅色 的花朵吸引等。

【議題融入與延伸學 鳘]

閱讀素養教育:

●能正確 操作活動 器材,順利 進行活動 步驟。

●在活動 進行時,態 度認真嚴 謹,並且能 與他人合 人。

3. 作業評 量:

●活動紀 錄或問題 討論書寫 內容正確 (或合理), 版面整潔。

● 作業能 ●作業內 容是否自

【實驗 1-

2]

夠依照老 師的指示, 正確的進 行實驗。 2. 實作評

量: ●能正確 操作活動

器材,順利

得如何運 用該詞彙 與他人進 行溝通。

第五週	第 字 章 章 章 章 章 章 章 章 章 章 章 章 章 章 章 章 章 章	問的 目能得知結 別一A2 別一A2 別學連己	型師以新式整過現果值和等要摘主程和運 ti能知科概自體或認報媒表之程與、、主。,要要、可用 T依的學念我探經可告體達探、成價限張視並描過發能。 T據自知經或索教後或形完究發 制 需能述 現的 已然識由團與	Ga-IV-6 孟德研究中	【1.狀的關2.德]】解基義。過遺性因及 孟傳	學上學護質的掌述中學上學護質的掌述中學上學護質的功作供氣握動的和作供氣壓。等例碳能換專殖意動的別院的人,可有與人生學學學生的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	進步●進度謹與作人3.量●錄討內(版●按● 容 行 【1.●說性的因行驟在行認,他,。作:活或論容合面作時作 是 完 2-觀學出狀成是活。活,真且人重 業 動問書正理潔業交內 自 。 :生控表對位動 動態嚴能合他 評 紀題寫確,。能。	【養閱解識 西蘭育 科的詹素】理知重音	
弟 <u>力</u> 迥		能將所習 得的科學 知識,連	能知學,經 村 村 大 大 大 大 的 是 大 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 。 、 。 、 。	孟德爾遺傳研究的	1. 理解基期 的關係。	1. 俗語中常有一些帶有 遺傳學涵義的句子,例 如:「有其父必有其子」、 「虎父無犬子」、「種瓜	1. 觀察: ● 出 整 生 性 表 性 狀 表	養教育 】 閱 J3 理 解學科知	

體探索證
據、回應
多元觀
點,並能
對問題、
方法、資
訊或數據
的可信性
抱持合理
的懷疑態
度或進行
檢核,提
出問題可
能的解決
方案。
自-J-B1
能分析歸
納、製作
圖表、使
用資訊及
數學運算
等方法,
等方法,整理自然
整理自然
整理自然科學資訊
整理自然 科學資訊 或數據,

產生的差 異;並能嘗 試在指導 下以創新 思考和方 法得到新 的模型、成 品或結果。 tr-IV-1 能將所習 得的知識 正確的連 結到所觀 察到的自 然現象及 實驗數據, 並推論出 其中的關 聯,進而運 用習得的 知識來解 釋自己論 點的正確 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

4. 了解基 因、DNA和 染色體的 意義及關 係。

湊而來,讓學生自行推 論圖中混血犬的品系來 3. 介紹並區別遺傳學中 常用的專有名詞-性狀 與表徵,除了課文中所 舉的例子外,教師也可 以讓學生舉例說明生物 的其他性狀與表徵。 4. 孟德爾的生平簡介, 並說明孟德爾的碗豆實 驗過程及意義。如果條 件許可,教師可以在校 園中栽種豌豆植株,讓 學生能觀察到豌豆的各 種性狀以及花朵的構造 特徵,也可以鼓勵學生 重複孟德爾的遺傳實 驗。

5. 說明豌豆為何適合作 為遺傳實驗的材料,遊 讓學生思考並提出還有 那些生物適合或是不適 合做為遺傳學的研究材 料。

6. 說明自花授粉及人工 授粉的過程。

【議題融入與延伸學習】

教師介紹「性狀」與 「表徵」的遺傳學意 涵,並通過課文與舉例 (如豌豆的高度或種子 形狀)幫助學生明確這 些詞彙的區別。學生需 驗:

● 裂可生具遺備的確是備傳調數量定否學的。

●同合為學出種因比利基的例生子可組例用因親,推代能合。不組代讓論各基的

行溝通。

		Jun .			
與	\ /\	釋。	理解這些關鍵詞彙的定		
繪	分图 不世	tm-IV-1 能從實驗	義與運用場景,例如性		
物		過程、合作	狀為可遺傳的特徵 (如		
		討論中理	花的顏色),表徵則是		
	1 A L	解較複雜			
		的自然界	性狀的具體表現形式		
模	. —	模型,並能	(如紫花或白花)。		
表	アマギ イナーン	評估不同 模型的優			
		點和限制,			
發		進能應用			
果		在後續的科學理解			
		或生活。			
	\$ 0	ai-IV-1			
		動手實作			
		解決問題			
		或驗證自 己想法,而			
台	7 PM 190	獲得成就			
段		感。			
設	X III TO I	ai-IV-2			
源	T 1/1/1/1/1/1/1/1/1/1/1/1/1/1/1/1/1/1/1/	透過與同价的討論,			
學		分享科學			
動	71 ' 17 A	發現的樂			
經經		趣。 ai-IV-3			
		透過所學			
	~~///	到的科學			
		知識和科			
境		學探索的			
及		各種方法, 解釋自然			
贈		現象發生			
		的原因,建			
	甲朗公辩	立科學學			
	- / \ // //	習的自信			

資訊	之可 心。			
信程	E度及 an-IV-2			
	分辨科字			
	D 13 1 14			
	■			
觀察	,以 科學研究			
獲得	有助 的時空背			
	景不同而			
	有所變化。			
	叫 宀 -1 -			
的資	同性別、背			
自-J	I-C2 景、族群科			
透過	合作 學家們具			
學習	有堅毅、嚴			
	三			
	好本小、北			
同參	與、 知慾和想			
共同	執行 像力。			
及共	pe-IV-2			
	四日交次			
	應變項並 計劃適當			
問題	[解決 可 画 過 苗 次 數 的 測			
的能	力。 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		
pc 11 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			
挺			
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			

第六週		自-J-A1 能應用科	新式整過現果值和等要摘主程和運ai透到媒表之程與、、主。,要要、可用「Bd體達探、成價限張視並描過發能。」所以形完究發 制 需能述 現的 學問	Ga-IV-2 人類 的 型	【2-2】 1. 了解人	【2-2】 1.介紹人類的 ABO 血型 油值,大工口齿松型,	【2-2】 1. 觀察:	【閱讀素養] 四知	
	第 2 章 遺 傳 2-2 傳 2 的 題 2-1 ABO 血型遺傳	學方度生中自具常驗問能知法於活。-J備生中題根識與日當-A3日經出並問	到知學各解現的立習心ti能知科概自的識探種釋象原科的。 I 依的學念我科和索法自發,學自 I 據自知經或學科的,然生建學信 已然識由團學科的,然生建學信	別性決GA-IV-3 人 型 傳 。 由體 也 遺 。	類是定 2. 類的理 【 1】1. 類遺理 2. 的的如的知路遗。 實 了AB傳。 i 1組件何。 道血傳 驗 解血的 與,別決 人型原 2- 人型原 i 1生	遺傳 ABO 中型 ABO 的算 是 ABO 中型 ABO 在 ABO ABO ABO ABO ABO ABO ABO ABO 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是	●生己體類其2.驗●不的生血因及要說性的型來紙:能同父的型組比求出染組以。筆 寫血母子其合。學自色合及 測 出型產代基以	閉學內詞涵得用與行 到科的彙,如該他溝 理主意並何詞人通 解讓要 懂運彙進。	

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

體探索與 討論的過 程,想像當 使用的觀 察方法或 實驗方法 改變時,其 結果可能 產生的差 異;並能嘗 試在指導 下以創新 思考和方 法得到新 的模型、成 品或結果。 tr-IV-1 能將所習 得的知識 正確的連 結到所觀 察到的自 然現象及 實驗數據, 並推論出 其中的關 聯,進而運 用習得的 知識來解 釋自己論 點的正確 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

出 AB、A、 B、O 型小孩 的 機 率 が 1/4。 傳原理。 4.以生物 in my life的 漫畫讓學生認識其他生 物性別遺傳方式的不 同。

【實驗 2-1】

1. ABO 血型的遺傳,學 生不易實際進行觀察, 因此本活動利用角色扮 演的方式進行,並 以 片模擬血型等位基因 讓學生了解人類血型遺 傳是如何決定的。

2. 教師可以將此活動做 簡單變化,來模擬不同 血型產生的原因,母親的 一方,交換為對方卡片 的組合。

3. 理論上性別並不影響 血型遺傳,此點可以讓 學生運用棋盤格做推 算。

【議題融入與延伸學習】

【實驗 2-1】

1. 觀察:

- ●夠師正行實: 在照示地。作 2.量:
- ●進度謹與作人 在時真且人重 大事真是人重 動態嚴能合他
- 3. 作業評量:
- ●錄討內(或面動問書正理潔紀題寫確,。
- 作 業 能 按時繳交。
- ●作業內 容是否自 行完成。

名詞、數	科學數據,	因」。		
學公式、	抱持合理			
模型等,	的懷疑態			
	度,並對他 人的資訊			
表達探究	或報告,提			
之過程、	出自己的			
發現與成	看法或解			
果、價值	釋。			
	tm-IV-1			
和限制	能從實驗			
等。	過程、合作			
自 −J−B2	討論中理解較複雜			
能操作適	的自然界			
	模型,並能			
合學習階	評估不同			
段的科技	模型的優			
設備與資	點和限制,			
源,並從	進能應用			
學習活	在後續的			
	科 學 理 解 或生活。			
動、日常	pe-IV-2			
經驗及科	能辨明多			
技運用、	個自變項、			
自然環	應變項並			
	計劃適當			
境、書刊	次數的測			
及網路媒	試、預測活動的可能			
體中,培	勤的了能			
養相關倫	師或教科			
理與分辨	書的指導			
	或說明下,			
資訊之可	能了解探			
信程度及	究的計畫,			
進行各種	並進而能			
	根據問題		1	

	1	 -		1	, ,
有計畫的	特性、資源				
觀察,以	(如設備、				
	時間)等因				
獲得有助	素,規劃具				
於探究和	有可信度				
問題解決	(如多次測				
	量等)的探				
的資訊。	究活動。				
自 -J-C2	pa-IV-1 能 分 析 歸				
透過合作	肥 刀 利 師 納、製作圖				
學習,發	表、使用資				
	訊與數學				
展與同儕	等方法,整				
溝通、共	理資訊或				
同參與、	數據。				
	pa-IV-2				
共同執行	能運用科				
及共同發	學原理、思				
掘科學相	考智能、數				
關知識與	學等方法,				
	從(所得				
問題解決	的)資訊或 數據,形成				
的能力。	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。				

1			
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			
及、			
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。						
第七週		自 −J−A1	tr-IV-1	Ga-IV-4	【2-3】	【2-3】	【 2-3】	【閱讀素	
		能應用科	能將所習	遺傳物質	1. 了解突	1. 認識突變的意義,並	1. 觀察:	養教育】	
			得的知識	會發生變	變的意義、	了解突變可以發生於任	●讓學生	閱 J3 理	
		學知識、	正確的連	異,其變異	特性及重	何細胞中,但只有生殖	進行遺傳	解學科知	
		方法與態	結到所觀	可能造成	要性。	細胞的突變才能遺傳至	性疾病的	識內的重	
		度於日常	察到的自	性狀的改	2. 知道多	後代。	分組報告。	要詞彙意	
			然現象及	變,若變異	數的突變	2. 介紹並區分自然突變	●讓學生	涵,並懂	
		生活當	實驗數據,	發生在生	對生物是	與人為誘變。教師可以	說出自己	得如何運	
		中。	並推論出	殖細胞可	有害的。	癌症的產生為例,簡單	未來是否	用該詞彙	
		,	其中的關	遺傳到後	3. 認識造	描述一下癌症的發生原	有作遺傳	與他人進	
		自-J-C1	聯,進而運	代。	成突變的	因,並且讓學生知道為	諮詢的必	行溝通。	
		從日常學	用習得的	Ga-IV-5	物理因素	何致突變因素通常也都	要,並要求	【戶外教	
	第2章遺	習中,主	知識來解	生物技術	和化學因	是致癌因素。	說明原因。	育】	
	傳		釋自己論	的進步,有	素。	3. 說明遺傳性疾病的常	2. 紙筆測	户J4 理解	
	2-3 突變與	動關心自	點的正確	助於解決	4. 了解突	見類型;顯型、隱性的等	驗:	永續發展	
	遺傳諮	然環境相	性。	農業、食	變如何對	位基因異常以及染色體	●測驗學	的意義與	
	詢、2-4生		po-IV-1	品、能源、	生物演化	數目的異常(唐氏症)。	生對有性	責任,並	
	物技術	關公共議	能從學習	醫藥,以及	產生影響。	4. 介紹遺傳性疾病:由	生殖的概	在參與活	
	(第一次	題,尊重	活動、日常	環境相關	5. 認識常	於遺傳性疾病的種類很	念是否清	動的過程	
	段考)	生命。	經驗及科	的問題,但	見的遺傳	多,教師可以讓學生就	楚。	中落實原	
			技運用、自	也可能带	性疾病,以	不同的遺傳性疾病作分	3. 口頭詢	則。	
			然環境、書	來新問題。	及對生活	組報告,並強調應對遺	問:		
			刊及網路	Gc-IV-4	的影響。	傳疾病患者具有同理	●某個孩		
			媒體中,進	人類文明	6. 了解遺	心。	子是白化		
			行各種有	發展中有	傳諮詢的	5. 介紹避免遺傳性疾病	症,但是他		
			計畫的觀	許多利用	意義及目	出現的方式;遺傳諮詢	的父母是		
			察,進而能	微生物的	的。	與新生兒篩檢。	正常膚色,		
			察覺問題。	例子,例如		[2-4]	這種變異		
			ai-IV-2	早期的釀	F0.43	1. 介紹生物技術的意	是怎樣產		
			透過與同	酒、近期的	[2-4]	義,並以育種、複製動物	生的?這		
			儕的討論,	基因轉殖	1 了解生物	與基因轉殖技術為例,	種變異是		
			分享科學	等。	技術的意	說明生物技術的運用。	否可以傳		
			發現的樂	Ma-IV-1	義。	2. 教師介紹完生物技術	遞給後代		

趣			
ai	- I V	-3	
透	過	所	學
到	的	科	學
	識		
學	探	索	的
各	插~	方注	- ,
解	釋	自	然
現	生釋 象 四	發	生
14.1	/R Ŀ	의 '	廷
立	科	學	學
習	的	自	信
Ü	0		
ah	- I V	-1	
	於		
科	學	發	現
的	報		甚
至	權	威	的
解	釋 (如	報
章	雜	誌	的
報	導	或	書
本	上	的	解
釋	雜導上)	能	抱
持	懷	疑	的
悲	塻;	,評	估
其	推	論	的
證	據	是	否
充	分	且	可
信	賴	0	
	-IV		
應	用	所	學
到	的	科	壆
知	識	與	科
學	探	究	方
法	,幸	動	自
己	識探, 做	出	最
佳	的》	央定	
an [.]	-IV	-1	

察覺到科

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。

用。

3 思考生物

生的問題。

2 認識生物 後,讓學生舉例說明生 技術的應 活中會用到那些生物技

3. 生物技術在未來產業 技術所衍 發展上可能會有如同電 子、通訊業一般的地位, 教師可以讓學生上網找 尋那些行業可歸類為生 技產業。

4. 除了課本的例子外, 教師可以讓學生發揮想 像力,讓學生說出自己 想要的基因轉殖,並讓 全班同學評估其可行 性。

5. 教師可以設定議題, 如「基因改造食品」「複 製人 | 等,讓學生分組討 論,提出正反面的意見, 也可以利用辯論的方 式,分正反方探討其中 的利弊。

【議題融入與延伸學 잴]

閱讀素養教育: 理解學科知識內的重要 詞彙意涵,如:讓學生了 解突變的基本概念,並 分辨自然突變與人為誘 變。學生需要理解這些 術語如何影響基因並與 疾病的發生相關。又如: 遺傳性疾病:如唐氏症、 囊性纖維化等,介紹不 同遺傳性疾病的基因或 染色體異常,學生應能 掌握這些名詞及其背後 的生物學原理。

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 發言時,是 否能夠虚 心傾聽,尊 重他人。 2. 口頭詢 問:
- ●就你所 知,利用遺 傳知識的 生物技術 在哪些方 面改善了 人類的生 活呢?
- ●ABO 的血 型是否能

第八人名 智學連己的象數習團證應 能、 門子 A2 智學連己的象數習團證應 能、 門頭 A2 智學連己的象數習團證應 能、 門頭 A2 對學連己的象數習團證應 能、	學測法有是會構所和分知定久科的景有 tr能得正結察然實並其聯用知釋點性 tr能知科與自的量是正受共的規 I 辨識性性學時不所 I 將的確到到現驗推中,習識自的。 I 依的學概己察和否性到同標。2 科的和會研空同化 I 所知的所的象據論的而得來己正 I 據自知,蒐不了其,社建準 學確持因究背而。 習識連觀自及,出關運的解論確 已然識對集了,社建準 學確持因究背而。 習識連觀自及,出關運的解論確 已然識對集了, I 是與人工, I 是與一工, I 是與人工, I 是與人工, I 是與人工, I 是與人工, I 是與一工, I 是與人工, I 是是是一一, I 是是是一一, I 是是一一, I 是是一	與化關 生之條 能 是 。 由 五 。 由 系 。	户透在的和傳校織模並算實外 【1.來或化生結告為原2討(1化力要理【習海在討教實外動察理外生不行這操行 1.前些片生狀畫之,與行: 討[成鑑標什 【1.●是踴清●發否心重2.答●明成●解生的為定呢麼 1.● 2. 3觀討否躍晰在言能傾他口 能化的能化物關親的? 】 案論發條 別,夠,。頭 否石因否石演 6. 子指為 時言理 人是虛尊 回 說形。了與化	【育戶充的運的生中觀述量的【育海討物環聯戶】J對理用知活,察、、能海】J海與境。外 環解所識當具、測紀力洋 4洋生之外 擴境,學到 備描 錄。教 探生態關	
--	---	---	--	--	---	--

		方訊的抱的度檢出能方自透相的能球境異法或可持懷或核問的案」過關學了自具性、數信合疑進,題解。○環議習解然有與資據性理態行提可決 3境題,全環差互	與科抱的度人或出看釋·ii透儕分發趣·ii透到知學各解現的分學持懷,的報自法。II過的享現。II過的識探種釋象原類數合疑對資,已或 2與論科的 3所科和索法自發,的,理態他訊提的解 同,學樂 學學科的,然生建的,理態他訊提的解 同,學樂 學學科的,然生建			洋與聯學隨戶在教外博學樣並於與的環研海變: 討安石行接則徵對地區與解變: 討安石行接側不為之化生而 過學址場觀明後 論排遺現裝置,化與別人的引如化 中到自習化進有形。 中到自習化述有形。 中到自習化述前,以此解,以此,以此,以此,以此,以此,以此,以此,以此,以此,以此,以此,以此,以此,			
		-							
		自 - J-C3	· ·			與演化過程的理解。			
		透過環境							
		相關議題							
		的學習,							
		能了解全							
		球自然環	各種方法,						
		境具有差							
		異性與互	· ·						
		動性,並	立科學學						
		能發展出	習的自信心。						
		自我文化	, ,						
		認同與身							
		為地球公							
		民的價值							
		觀。							
第九週	第3章生	自-J-A2	tr-IV-1	Gb-IV-1		[3-2]		【户外教	
	物的演化	能將所習	能將所習	從地層中	[3-2]	1. 讓學生於課前收集各	[3-2]	育】	
	與分類 3-1 ルエ曲	得的科學	得的知識	發現的化 五,可以知	1. 了解學	種生物的圖片,或到校 園找到兩種生物,上課	1. 觀察 ■ 討 論 時	户 J2 擴 玄對環境	
	3-1 化石與	侍的科学	正確的連	石,可以知	名的命名	園找到兩種生物,上課	●討論時	充對環境	

演化、3-2
生物的命
名與分
類、實驗
3-1 檢索表
的認識與
應用

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-C3 透過環境 相關議題

的學習,

能了解全

球自然環

結察然實並其聯用知釋點性tc到到現驗推中,習識自的。IV-1的象據論的而得來己正所的象據論的而得來己正 1期自及,出關運的解論確

能依據已

知的自然 科學知識 與概念,對 自己蒐集 與分類的 科學數據, 抱持合理 的懷疑態 度, 並對他 人的資訊 或報告,提 出自己的 看法或解 釋。 ai-IV-2 透過與同 儕的討論, 分享科學 發現的樂

趣。

ai-IV-3

透過所學

到的科學

知識和科

學探索的

道經多但物失三龍GC依形造可物球存的有已了葉等-T據態的以分上在物些經如、一生與徵將與自許,生消:恐 物構,生

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. 索作應表物了表原用鑑。解的,檢定

物。 2. 能製作 簡易。 素表。 報告結果。 2. 說明同一種生物會有 不同的俗名,俗名有時 會產生誤解。 3. 說明瑞典人林奈以拉 丁文為生物命名,並創 制二名法。

4. 根據學名,判斷物種間的親緣關係。 5. 利用各種不同膚色、 國籍的人的圖卡提問:

國精的人的圖卡提問。 圖卡中的不同膚色、 籍的人是否同一物種? 說明物種的定義。 6. 說明生物分類的七大

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,故缺乏完整的細胞核。

13. 例舉校園生物或學

是否踴躍發言。

●見條●發否心重發時理在言能傾他表是晰別,夠,。

重他人。
2. 口頭回答

●能否說 出種的定 義。

> 【實驗 3-1】

●比動舉的2●能較中之具實實量本所昆。評驗

 的運的生中觀述量的理用知活,察、、能解所識當具、測紀力,學到 備描 錄。

境具有差	各種方法,	生所带的圖片,說明五	時發現問
異性與互	解釋自然	界分類系統,但不詳述	題。
	現象發生	各界生物的特徵。	3 作業評
動性,並	的原因,建	14. 說明病毒雖與人類	量:
能發展出	立科學學	有密切關係,但因構造	
自我文化	習的自信	簡單未具有細胞層次,	動紀錄簿,
	心。	故未列入五界的分類系	並確認答
認同與身		統。	案的正確
為地球公			性。
民的價值		【實驗 3-1】	
		1. 將全班分組後再進行	
觀。		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	
		世界	
		邊便可找到相對應的昆	
		蟲名稱。	
		4. 分析小華的檢索表	
		中,將六隻昆蟲分為B、	
		C、D及A、E、F 兩群的	
		分類依據。	
		5. 利用小華所做的檢索	
		表檢索甲昆蟲和乙昆	
		蟲,所得結果填在活動	
		紀錄簿中。	
		6. 各組將甲~己昆蟲等	
		六種昆蟲,完成一個二	
		分叉檢索表,並畫在黑	
		板上。	
		7. 討論並發表各組所製	
		作出來的檢索表不盡相	
		同的可能原因。	
		8. 說明歸納檢索表的功	
		用。	
		【議題融入與延伸學 習】	
		百』 戶外教育:	
		厂 汀 秋 月・	

第物與3-3 生及、動類印生化、物菌計1孢子	自能學方度生中自透山地雨海日辰自命 IV將的確到到現驗推中,習識自的。 IV 經數是環及體各畫,覺IV將的確到到現驗推中,習識自的。 IV 經數是環及體各畫,覺IV 上,以上,以上,以上,以上,以 IV將的確到到現驗推中,習識自的。 IV 從動驗運環及體各畫,覺IV 可能達觀自及,出關運的解論確 習常科自書路進有觀能。	和許物生體些G人發許微例期近因Mb科重的及別族其獻體多,物有則II類展多生子的期轉II學要過不、群中。內微些對,害4文中利物如酒的等2史發,同景者的有生微人有。 明有用的早、基。 上現以性、於貢	【1.核的徵人響2.核構類類3.生構類類4.菌的分人係動1.類形3-知生構以類。了生造,的了生造,的知界構類類。 探1了的能】道物造及的 解物與與係解物及與係道生造及的 討】解外。原界特對影 原的分人。原的分人。真物和與關 活 蕈部	理徵將觀海教洋的進【1.胞膜細2.物分3.或大與4.食5.和係6.息所了重 【1.蕈造2.食解來其察洋師生生行3-說內包胞列,布展圖類人展品介分。微息需解要 探引傘。讓打何行用。育引如環類 原遺,。常其對原,生的真以真、 物關健生。 活學蕈 生程根科於 : 導何境。 核傳故 見構類生明物原界 人不保生 活學蕈 生程物類世 思其種 由沒完 原、影的見構 實動趋极 與,康物 動生褶 多度生物類 思其種 由沒完 原、影的見構 實動造類 的是疾科 消死 测度 生物缺 人不保生 3-觀、 测度生物類世 思其種 由沒完 原、影的見構 實動特的 生生病學 站等 種的共 的人不保生 3-觀、 测度 生物類性 的人有整 核徵。實的造 物機特的 生生病學 站等 種的	【1●說的●解能聽錄2問●出物生異●較生異●舉的生 【動13-霧能出名教時夠講重口:能原與物。能三生同能生真物 探3-製;正五。師是專並。頭 否核真的 否類物 否活菌 討】不確界 講否心記 詢 說生核差 比原的 列中界 活	【育 環解樣境的性 教 了多環力	
	祭覧问題。 ai-IV-1 動 手 實 作		理的外部形態。 2. 能將蕈	2. 議学生多測試幾種單 傘打開程度不一的洋 菇,引導學生比較彼此	1 觀察		

 	1	T		
解決問題	柄移除使	間形成的孢子印差異。	3作業評量	
或驗證自	蕈傘底部			
己想法,而	露出。	【議題融入與延伸學		
獲得成就	3. 能完成	~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~		
感。	孢子印。	環境教育:		
ai-IV-2		聚焦討論微生物和真菌		
透過與同		在健康保健或疾病防治		
儕的討論,		中的作用。教師可以藉		
分享科學		由這些內容來引導學生		
發現的樂		思考人類如何管理與微		
趣。		生物的關係,並能意識		
ai-IV-3] 到環境污染或不當管理		
透過所學		對生物多樣性和人類生		
The state of the s				
到的科學		活的潛在威脅。		
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</i> 3 ∘				
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				
景、族群科				
學家們具				
有堅毅、嚴				
謹和講求				

質,也具有	
好奇心、求	
知 総 和 想	
pe-IV-2	
pe-1v-2	
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	
實記錄。	
	 環境教
能應用科 能依據已 動植物體 1.知道植 1.說明植物的構造特 1 觀察: 育	
	J1 7
	生物多 生及環
	五文塚
度於日常 體探索與 精密儀器 為蘚苔植 3. 說明蕨類植物的構造 造。 的重	
第3章生 生活當 討論的過 的參考。 物、蕨類植 特徵、生殖方式、與人類 ●能正確 性。	
	5外教
與分類 使用的觀依據生物物和被子 4.引導學生思考種子植 果與雌毬 育】	
	J3 理
	口識與
│ 3-2 蕨類植 │ , , , , │ , │ 改變時, 其 │ 可 以 將 生 │ 雙 子 葉 植 │ 「這是為雄毬果或雌毬 │ 葉數目、葉 │ 生活	舌環境
初的観景 后本了肥 初为短。 初及平了 木:」看以了起字生的 胍形式:維 的關	剧係 ,
	导心靈
	享悦 ,
	§積極
	的挑戦
辰,體驗 K K K K K K K K K	

自然與生	品或結果。	2]	的種子被果實包覆,故	●是否能	
命之美。	tr-IV-1	1. 了解蕨	開花植物又稱為被子植	說 出 藻 類	
卯~夫。	能將所習	類植物的	物。	和植物的	
	得的知識	外部形態。	7. 分組進行葉片、花、種	共同特徵。	
	正確的連	2. 能分辨	子、果實等的觀察。	● 能 說 出	
	結到所觀	孢子囊堆、	(1)觀察種子的構造,區	種子對種	
	察到的自	孢子囊、孢	別其子葉的數目	子植物的	
	然 現 象 及	子的關係。	(2)觀察植物葉脈的形	重要性。	
	實驗數據,	3. 根據蕨	式、花瓣的數目。	●是否攜	
	並推論出	類構造不	8. 歸納被子植物的特徵	带所分配	
	其中的關	同進行分	並分類為雙子葉植物與	的項目,並	
	聯,進而運	類。	單子葉植物。	能仔細觀	
	用習得的			察。	
	知識來解		【實驗 3-2】		
	釋自己論		1. 引導學生在採集蕨類	【實驗 3-	
	點的正確		時,觀察其生長在潮溼	2]	
	性。		的地方。	1 觀察:	
	tc-IV-1		2. 本實驗用到解剖顯微	●能正確	
	能依據已		鏡、複式顯微鏡,可於實	區 分 根 、	
	知的自然		驗課前稍作複習。	莖、葉。	
	科學知識		3. 讓學生多觀察幾種蕨	●從外型	
	與概念,對		類,引導學生比較彼此	及顏色等	
	自己蒐集		間形態與構造的異同。	特徵,區分	
	與 分 類 的			成熟的葉	
	科學數據,		【議題融入與延伸學	及幼嫩的	
	抱持合理		꿜]	葉。	
	的懷疑態		環境教育:	2 實作評	
	度, 並對他		透過對葉片、花、種子、	量:	
	人的資訊		果實等的觀察,學生能	●能正確	
	或報告,提		深入了解植物如何通過	使用解剖	
	出自己的		形態與功能適應生存環	顯 微 鏡 及	
	看法或解		境,進一步認識到生物	複式顯微	
	釋。		多樣性對於維持環境平	鏡。	
	po-IV-1		衡的意義。	● 能 製 作	
	能從學習		戶外教育:	孢子囊的	
	活動、日常		學生進行蕨類植物的採	T 1	
	經驗及科		集活動,觀察其生長在		
	技運用、自		潮濕環境中的特性,能	程中能與	
	然環境、書		直接將課堂所學知識與		

		T	1	
刊及網路	自然環境聯繫起來。在	合作並隨		
媒體中,進	實地採集中,學生需克	時發現問		
行各種有	服野外觀察的挑戰(如	題。		
計畫的觀	尋找植物、記錄環境條	3 作業評		
察,進而能	件),透過活動培養他們	量:		
察覺問題。	積極面對挑戰的態度。	●完成活		
ai-IV-1	有型面到现代的态及	動紀錄簿,		
動 手 實 作		並確認答		
解決問題		案是否正		
或驗證自		確。		
己想法,而				
獲得成就				
感。				
ai-IV-2				
透過與同				
儕的討論,				
分享科學				
發現的樂				
趣。				
ai-IV-3				
透過所學				
到的科學				
知識和科				
學探索的				
各種方法,				
解釋自然				
現象發生				
的原因,建				
立科學學				
習的自信				
心。				
an-IV-2				
分辨科學				
知識的確				
定性和持				
久性,會因				
科學研究				
的時空背				
景不同而				

	有所變化。 po-IV-1 能從學習 活動、及 經驗 技運用、自						
	然刊媒行計察院 門 報 的 而 题 察 覺 問 題 能 。						
	pe-IV-2 能正確安 全操作習 合學的物品 彩材儀						
	科技源。客性數道的察量與						
第十二週 第3章生 物的演化 與分類 3-5動物界	自-J-A1	Db-IV-5 動適的成發精的GC依形造 一I植應構為展密參-I據態的 一個大學學學 一個大學學 一個大學學 一個大學學 一個大學學 一個大學學 一個大學學 一個大學學 一個大學學 一個大學學 一個大學 一個大	【1.物造2.物分見3.類構殖3-5】解的微道中與門分物與式動機分物與式動機。	【3-5】 1. 動物界中的無脅單面 所們」的階層物質 所們」的階層物類 所屬的 所屬動物數,介紹位 所屬 所屬 於發亞門作 所屬 於發亞門作別 所屬 的 對 一 所 所 所 所 所 所 所 所 所 所 所 所 所 所 所 所 所 所	【3-5】: 論發●見條●發否心3-5繁討否躍發時理在言能傾動, 表是晰別,夠,時聽時言 意否。人是虛尊	【育環解樣境的性【育戶解環】J1 生性承重。戶】J 知報教 了多環力 教 理與	

常生活經	釋自己論	物分類。	4. 了解無	胞,無細胞壁,也沒有葉	2 口頭詢	的關係,	
驗中找出	點的正確	Mc-IV-2	脊椎動物	綠體,必須經由攝食以		獲得心靈	
	性。	運用生物	的特徵,列	獲得能量。	●說出動	的喜悦,	
問題,並	po-IV-1	體的構造	舉生活上		物界生物	培養積極	
能根據問	能從學習	與功能,可	常見的例	有無,可分為脊椎動物	的特徵及	面對挑戰	
題特性、	活動、日常	改善人類	子。	及無脊椎動物兩大類。	分類系統。	的能力與	
資源等因	經驗及科技運用、自	生活。		3. 以海邊的漁民或遊客被水母螫傷的社會事件		態度。 【海洋教	
, , , ,	然環境、書			為例,引起學習動機。		↑【每个叙 育】	
素,善用	刊及網路			(1)舉例墾丁石珊瑚的		A ⊿ 海 J14 探	
生活週遭	媒體中,進			白化現象。		討海洋生	
的物品、	行各種有			(2)配合每年四、五月間		物與生態	
	計畫的觀			珊瑚產卵的報導,作為		環境之關	
器材儀	察,進而能			教學題材。		係。	
器、科技	察覺問題。			4. 舉例說明刺絲胞動			
設備及資	ai-IV-2			物、軟體動物、扁形動			
源,規劃	透過與同			物、環節動物、節肢動			
·	儕的討論, 分享科學			物、棘皮動物等無脊椎 動物的特徵。			
自然科學	为 于 们 乎 發 現 的 樂			到初的有钱。			
探究活	趣。			【議題融入與延伸學			
動。	an-IV-2			習】			
自-J-C2	分辨科學			環境教育:			
	知識的確			利用水母螫傷事件和珊			
透過合作	定性和持			瑚白化現象作為教學案			
學習,發	久性,會因			例,讓學生認識人類行			
展與同儕	科學研究			為與環境改變之間的關			
溝通、共	的時空背 景不同而			係,以及這些改變如何 影響動物的生存環境。			
	京小问言有所變化。			· 於晉動物的生行環境。 一戶外教育:			
同參與、	有州支记			利用海邊水母螫傷事件			
共同執行				和珊瑚產卵的自然現象			
及共同發				引發學生興趣,並將其			
掘科學相				與刺絲胞動物的構造和			
				行為連結起來,幫助學			
關知識與				生理解科學知識在日常			
問題解決				生活中的意義。			
的能力。				海洋教育:			
•				說明珊瑚(刺絲胞動物)			

第十三週	第物與第物3-5的分4與第为3-5	自能學方度生中自能得知-J-A1 科、態常 -J-A2 習學連	ti能知科概自體討程使察實改結產-V依的學念我探論,用方驗變果生一V據自知經或索的像的法方時可的已然識由團與過當觀或法其能差	FC生含的態物組由為群La隨間環交-T物有態系因成低個、-T著、境互-T	【5. 椎特生應 【動1. 獅海等乳外3-5] 動徵活用 探3-7、狗海動部分上。 討】解豹海洋物態脊的類的 活 海、象哺的。	在如基生用白脅【5.紹類動 【1.洋異2.簡比稱3.海提礎物,化。3-5劉魚為的 討導乳 學檢出 回生棲讓何進整 常、類構 活學動 生索未 的和理境探態 例類類構 活學動 生索未 的生乳費與一個 見兩哺特 3-2緊造 活引物 一切外類互珊的 以爬脊 租前 3-2累造 活引物 一切 以爬脊 種的 中學的 的 時半作 砌威 介蟲椎 海差 的生名 問	【動1.量2.答3.度4.量 探3-2】頭 堂 習 察 問 態 評	【育環解樣境重環解遭互係動求切壞】J1生性承要J2人動動,物,動境 物及載性 與物關認需並物教 了多環的。了周的 識 關福	
		方法與態			·	動物的構造特徵。			
		度於日常			100 111	【探討活動 3-2】			
		生活當		由低到高		1. 引導學生觀察 4 種海			
		中。			_				
	第3章生	, 白_T_A9					量		
	物的演化								
		能將所習							
		得的科學							
		知識,連							
	3-3 動物 界、探討	結到自己	異;並能嘗	生態系中	2. 能利用	題,並複習哺乳類的共		利。	
	乔·孫的 活動 3-2		試在指導	的結構會	活動所提	同特徵包括毛髮。		環 J4 了	
	海洋哺乳	觀察到的	下以創新	隨時間改	供的檢索	-		解永續發	
	動物的分	自然現象	思考和方	變,形成演	表比對出	【議題融入與延伸學		展的意義	
	類挑戰	及實驗數	法得到新	替現象。	物種的名	智】		(環境、	
	(第二次	據,學習	的模型、成 品或結果。		稱。	環境教育: 討論海洋哺乳動物如鯨		社會、與 經濟的的	
	段考)		tr-IV-1			的		均衡發	
		自我或團	能將所習			塑膠污染、漁業網具)		展)與原	
		體探索證	得的知識			和保育策略,強調永續		則。	
		據、回應	正確的連			發展的重要性,平衡經		【生命教	
		多元觀	結到所觀			濟活動與生態保護。		育】	
		_	察到的自			生命教育:		生 J3 反	
		點,並能	然現象及			海洋哺乳動物的死亡與		思生老病	
		對問題、	實驗數據,			保護啟示;探討因塑膠		死與人生	
		方法、資	並推論出			廢棄物或環境污染死亡		無常的現象,探索	,
			其中的關			的海洋哺乳動物個案,		象,探索	

訊或數據	聯,進而運	引導學生反思動物死亡	人生的目
的可信性	用習得的	背後的環境問題,以及	的、價值
	知識來解	人類行為的影響,進而	與意義。
抱持合理	釋自己論	思考如何賦予生命更深	【戶外教
的懷疑態	點的正確	遠的價值與意義。	育】
度或進行	性。 tc-IV-1	户外教育:	户 J2 擴
檢核,提	能依據已	運用檢索表進行物種辨 識;讓學生使用簡易檢	充對環境 的理解,
	知的自然		運用所學
出問題可	科學知識	會觀察、描述動物構造,	的知識到
能的解決	與概念,對	並進行比對與記錄,增	生活當
方案。	自己蒐集	強知識在環境理解上的	中,具備
自 - J-A3	與分類的	應用。	觀察、描
	科學數據,		述、測量
具備從日	抱持合理		紀錄的能
常生活經	的懷疑態		カ。
驗中找出	度,並對他 人的資訊		
問題,並	或報告,提		
	出自己的		
能根據問	看法或解		
題特性、	釋。		
資源等因	tm-IV-1		
素,善用	能從實驗		
	過程、合作		
生活週遭 生活週遭	討論中理		
的物品、	解較複雜 的自然界		
器材儀			
器、科技	評估不同		
	模型的優		
設備及資	點和限制,		
源,規劃	進能應用		
自然科學	在後續的		
探究活	科學理解		
	或生活。		
動。	ai-IV-1		
自-J-B1	動手實作		
	解決問題		

能分析歸	或驗證自			
納、製作	己想法,而			
圖表、使	獲得成就			
	感。 ai-IV-2			
用資訊及	透過與同			
數學運算	儕的討論,			
等方法,	分享科學			
整理自然	發現的樂趣。			
科學資訊	ai-IV-3			
或數據,	透過所學			
並利用口	到的科學 知識和科			
語、影	學探索的			
像、文字	各種方法,			
與圖案、	解釋自然現象發生			
繪圖或實	的原因,建			
物、科學	立科學學 習的自信			
名詞、數	心。			
學公式、	an-IV-1			
模型等,	察覺到科學的觀察、			
表達探究	測量和方			
之過程、	法是否具			
發現與成	有正當性, 是受到社			
果、價值	會共同建			
和限制	構的標準			
等。	所規範。 pe-IV-1			
	能辨明多			
自-J-C2	個自變項、			
透過合作	應變項並			
學習,發	計劃適當			
展與同儕	次 數 的 測 試、預測活			
	叫 1只次1位			

溝通、共	動的可能			
	結果。在教			
同參與、	師或教科			
共同執行	書的指導			
及共同發	或說明下,			
	能了解探			
掘科學相	究的計畫,			
關知識與	並進而能			
問題解決	根據問題			
	特性、資源			
的能力。	(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			

T T	1		1
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			
10/0 -211	1		

			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						
			经教師認						
			可後以報告或新媒						
			一						
			追完整之						
			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		自 -J-A1	tr-IV-1	Fc-IV-1	【 4-1 】	【 4-1 】	【4-1】	【環境教	
	第4章生	能應用科	能將所習	生物圈內	1. 學習族	1. 利用校園生態與環境	1. 觀察:	育】	
	物與環境		得的知識	含有不同	群與群集	照片、掛圖或 PPT 簡介校	●請同學	環 J2 了	
	4-1 族群、	學知識、	正確的連	的態系。生	的概念。	園常見動、植物,讓同學	課前預習	解人與周	
	群集與演	方法與態	結到所觀	態系的生	2. 認識消	們認識與了解。	本節的內	遭動物的	
	替、實驗	度於日常	察到的自	物因子,其	長(演替)	2. 利用 PPT 介紹臺灣代	容。	互動關係,認識	
	4-1 族群個	生活當	然 現 象 及 實驗數據,	組成層次由低到高	的原理與 過程。	表性生態環境、動物與 植物,讓同學們進一步	●自由發 表時是否	係,認識 動物需	
	體數的調		員	出 似 到 向 為個體、族	3. 了解族	植物,碳问字们進一少 的認識與了解臺灣生態	衣 时 走 否 發言踴躍。	動物	
	查	中。	业 推 珊 山	群、群集。	群的大小	· 改職與了解室得至恐 之美,並引起學生對本	●發表意	切動物福	
		自-J-A2	聯,進而運	Bd-IV-1	會受到出	單元學習的興趣。	見時是否	利。	
	<u> </u>		101 2014	Du 11 1		1 / 0 1 H W / / / C	70 m /C U	.14	

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-B1 能分析歸 納、製作 圖表、使

用習得的 知識來解 釋自己論 點的正確 性。 ai-IV-3 透過所學 到的科學 知識和科 學探索的 各種方法, 解釋自然 現象發生 的原因,建 立科學學 習的自信 ·公。 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。

生態系中 生、死亡、 的能量來 遷出與遷 入的影響。 源是太陽, 能量會經 4. 學習族 由食物鏈 群估算的 在不同生 方法, 並藉 物間流轉。 由實驗活 動熟悉與 Bd-IV-2 在生態系 使用這些 中,碳元素 方法。 會出現不 5. 能了解 與尊重地 同的物質 中,(例如: 球各種生 二氧化碳、 物的生存 葡萄糖), 權,愛護環

在生物與

無生物間

循環使用。

環。

生態系中

的非生物

因子會影

響生物的

分布與生

存,環境調

查時常需

Bd-IV-3 【實驗 4-生態系中, **1**] 生產者、消 1. 了解族 費者和分 群個體數 解者共同 目調查的 促成能量 目的與重 的流轉和 要性。 物質的循 2. 藉由實 驗活動學 會直接計 Nb-IV-1全球暖化 數法、樣區 對生物的 法與捉放 影響。 法。 3. 藉由實 Lb-IV-1

驗活動了

解這些方

法適用對

象與優、缺

點。

境,保育生

物。

3. 請學生發表、分享曾 經旅遊過的生態景點, 這些地點有哪些特色? 給你有什麼特別經驗? 哪些地點值得推薦同學 去體驗?原因為何? 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經 由測量而獲得,因此就 必需採用估算的方式來 推斷族群大小。

(3)族群密度:單位空間 中族群內的個體數目。 若以分布之總空間為基 礎,所計算出之族群密 度稱為粗密度; 若僅考 慮其可能占據的棲地或 生存空間,計算的值可 稱為實際密度或生態密 度。

5. 自然環境中的生物族 群不會無限制增大,是 因為環境的負荷力(負 荷量)有一定上限,所以 任何種類的生物都不會 無限制增大。這個問題 可以導引出負荷力與環 境阻力的概念。

(1)負荷力:是指一個 生態系(或棲息地、區 域)於最適時期所能負

條理清晰。 ●在別人 發言時,是 否能夠虚 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 表後,教師 可節錄其 重點,加以 說明、補 充,使學生 了解族群 與群集的 定義,並說

明族群的

大小會受

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 熊系統運 作的關 係。

環 J15 認 識產品的 生命週 期,探討 其生態足 跡、水足 跡及碳足 跡。

【生命教 育】 生 J3 反 思生老病 死與人生 無常的現 象,探索 人生的目 的、價值 與意義。

【戶外教 育】 户 J3 理 解知識與 生活環境

 <u></u>		<u> </u>		
用資訊及	檢測非生	荷的最大生物族群量,	到出生、死	的關係,
數學運算	物因子的	稱為負荷量,也稱為容	亡、遷出與	
	變化。	納量或負載能力。	遷入的影	的喜悦,
等方法,		(2)環境阻力:限制族群		培養積極
整理自然		增大的各項的環境因		面對挑戰
科學資訊		★ ,稱為環境阻力,例如:溫度、食物、生存空	材: ● 教 師 提	的能力與 態度。
」或數據,		間、代謝毒物累積或配		忍及。
		偶等資源。當族群量過	授課重點,	
並利用口		高時,個體間會相互競		
語、影		争有限的資源,易被天	必須完成	
像、文字		敵捕食,棲地的品質也	那些準備	
與圖案、		會下降,這將造成族群	工作。	
		的生殖率降低,或死亡	.	
繪圖或實		率的升高,而使族群成	【實驗 4-	
物、科學		長受到抑制,這便是環	1】	
名詞、數		境阻力作用的結果。 6. 群集:是指特定時間	1. 觀察: ● 學 生 是	
		+相同棲地+所有不同	● 字 至 足 否 能 互 相	
學公式、		種類的生物所組成的群	合作、正確	
模型等,		體。	的操作,進	
表達探究		7. 老師提問:「環境中	行實驗。	
之過程、		常見的螞蟻,是歸屬於	●於教師	
		族群?還是群集?原因	規定時間	
發現與成		為何?」請同學回答,螞		
果、價值		蟻的種類很多,例如臺		
和限制		灣常見者有黑頭慌蟻、	●遇到問	
等。		中華單家蟻、小黃家蟻與狂蟻(小黑蟻)等,故	題,組員們是否會進	
\ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \		馬	一步探討,	
		为"大"。 17.00 · 10 · 10 · 10 · 10 · 10 · 10 · 10 ·	以獲得解	
		【實驗 4-1】	決之道。	
		1. 進行活動依序為樣區	2. 實作評	
		法、捉放法與直接計數	量:	
		法。	●能正確	
		2. 進行樣區法時,將黑	操作活動	
		棋分布的狀況與樣區選	器材,順利	
		取的次數,會影響估計	進行活動	
		值的準確性,這些因子	步聯。	

是點注 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是	行認●進與作人3.量 一進與作人3.量
點注意 計意。 3.進行要充分響實 以提降, 其混合要於 對方 大 大 大 大 大 大 大 大 大 大 大 大 大	行認●進與作人3.量 一進與作人3.量
注意。 3.進行捉放法時,黑、白 棋混合要充分,實機取 樣,以免影響實驗結果 的,在確性。 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	認真嚴謹。 ●在時人 進動 進一時人 動作 人 動作 人 會 作 人 會 作 人 。 作 、 。 作 、 。 作 人 。 。 。 。 。 。 。 。 。 。 。 。 。 。 。 。 。
3. 進行捉放法時,黑、白 棋混合要充分實驗結果 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	●在活動 進行時,能 與他人合 作,尊重他 人。 3. 作業評 量:
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	進行時,能 與他人合 作,尊重他 人。 3. 作業評 量:
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	與他人合 作,尊重他 人。 3. 作業評 量:
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	作,尊重他 人。 3. 作業評 量:
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	人。 3. 作 業 評 量:
法適用對象: (1)直接計數法:適用於 面積範圍較小,生物移	3. 作業評量:
(1)直接計數法:適用於 面積範圍較小,生物移	量:
面積範圍較小,生物移	
太過擁擠的樣區內的物	
種。	實,問題討
(2)樣區法:適用於面積	
範圍較大,以平均散布	
型態的生物較為合適,	
調查的數據也較準確。	
(3)捉放法:適用於具有	
較高移動性的動物族群	
個體數目的調查。	
【議題融入與延伸學	
월]	
環境教育:針對環境阻	
力進行深入討論。	
生命教育:導入負荷力	
與環境阻力的概念,說	
明生物族群如何受到環	
境條件的限制而不會無	
限增長,啟發學生反思	
自然界的平衡與限制,	
探索環境對生命的價值	
與意義。	
戶外教育:反思人類行	
為對環境的影響,例如	
討論人類活動如何改變	
環境的負荷力與阻力	
(如棲地破壞、資源過	

П			1			1 m m \ 1 m m \ 1			
						度開發),啟發學生反思			
						如何在日常生活中採取			
						行動來保護生態系統的			
						平衡。		_	
第十五週		自 −J−A1	tr-IV-1	Fc-IV-1	【4-2】	[4-2]	【4-2】	【環境教	
		能應用科	能將所習	生物圈內	1. 認識生	1.延續第一節所學,以	1. 觀察:	育】	
			得的知識	含有不同	活於同一	影片或 PPT 展示獅子或	●討論時	環 J2 了	
		學知識、	正確的連	的態系。生	環境中的	獵豹在草原上獵補羚	是否發言	解人與周	
		方法與態	結到所觀	態系的生	生物,彼此	羊,請學生發表看法,從	踴躍。	遭動物的	
			察到的自	物因子,其	間的互動	此引出「掠食」的概念,	● 發表意	互動關	
		度於日常	然現象及	組成層次	關係,如掠	也讓學生對於生物間的	見時是否	係,認識	
		生活當	實驗數據,	由低到高	食、寄生、	互動有初步的認識,並	條理清晰。	動物需	
		中。	並推論出	為個體、族	片利共生、	說明生物很少以單一個	●在別人	求,並關	
		,	其中的關	群、群集。	互利共生	體生存於環境中。	發言時,是	切動物福	
		自 -J-A2	聯,進而運	Bd-IV-1	與競爭等。	2. 以教學掛圖、教學 DVD	否能夠虛	利。	
		能將所習	用習得的	生態系中	2. 學習利	或 PPT 介紹各種生物間	心傾聽,尊	環 J7 透	
			知識來解	的能量來	用生物間	的互動關係。	重他人。	過「碳循	
		得的科學	釋自己論	源是太陽,	的互動關	3. 生物防治	●教師講	環」,了解	
	第4章生	知識,連	點的正確	能量會經	係,進行生	(Biological control)	解時,是否	化石燃料	
	物與環境	結到自己	性。	由食物鏈	物防治,可	或稱為生物害蟲防治	能夠專心	與溫室氣	
	4-2 生物間		ai-IV-3	在不同生	減少農藥	(Biological pest	聽講,並記	體、全球	
	的互動關	觀察到的	透過所學	物間流轉。	的使用。	control)利用自然界中	錄重點。	暖化、及	
	的 <i>互</i> 動關係、4-3 生	自然現象	到的科學	Bd-IV-2		的捕食性、寄生性、病原	2. 口頭詢	氣候變遷	
	態系	及實驗數	知識和科	在生態系	[4-3]	菌等天敵,把有害生物	問:	的關係。	
	芯ボ		學探索的	中,碳元素	1. 認識生	的族群壓制在較低的密	●學生是	環 J14 了	
		據,學習	各種方法,	會出現不	態系與影	度之下,使這些有害生	否能說出	解能量流	
		自我或團	解釋自然	同的物質	響生態系	物不致造成危害,也就	生物間的	動及物質	
			現象發生	中,(例如:	的環境因	是利用「一物剋一物」的	互動的概	循環與生	
		體探索證	的原因,建	二氧化碳、	子。	防治法。以臺灣常見的	念。	態系統運	
		據、回應	立科學學	葡萄糖),	2. 認識影	例子	●學生是	作的關	
		多元觀	習的自信	在生物與	響生態系	(1)捕食性天敵—以澳	否能列舉	係。	
			<i>心</i> ∘	無生物間	的生物因	洲瓢蟲來捕食蚜蟲、介	生物間的	環 J15 認	
		點,並能	ah-IV-2	循環使用。	子,生產	殼蟲、飛蝨、木蝨、粉蝨、	互動的方	識產品的	
		對問題、	應用所學	Bd-IV-3	者、消費者	葉蟬和葉螨等。其他捕	式。	生命週	
			到的科學	生態系中,	和分解者。	食性昆蟲有螳螂、椿象、	3. 預習教	期,探討	
		方法、資	知識與科	生產者、消	3. 能依據	草蛉、胡蜂與捕植蟎等。	材:	其生態足	
		訊或數據	學探究方	費者和分	定義依序	(2)寄生性天敵—以赤	●教師提	跡、水足	
		的可信性	法,幫助自	解者共同	排列出個	眼卵寄生蜂來對付黃	示下節課	跡及碳足	
		44 4 10 11	己做出最	促成能量	體、族群、	螟、條螟、二點螟、白螟、	授課重點,	跡。	
Į.		<u> </u>			<u> </u>			I	

抱持合理 的懷疑態 度或進行 檢核,提 出問題可 能的解決 方案。 自 - J-B1 能分析歸 納、製作 圖表、使 用資訊及 數學運算 等方法, 整理自然 科學資訊 或數據, 並利用口 語、影 像、文字 與圖案、 繪圖或實 物、科學 名詞、數 學公式、 模型等, 表達探究 之過程、

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 | Lb-IV-1 會共同建 構的標準 所規範。

的流轉和 物質的循 環。 Nb-IV-1全球暖化 對生物的 影響。 生態系中 的非生物 因子會影 響生物的 分布與生 存,環境調 查時常需 檢測非生

物因子的

變化。

群集、生態 系、生物圈 的組成層 次。 4. 了解生 態系中的 能量來源 是太陽,能 量會經由 食物鏈、食 物網在不

同生物間 流轉。 5. 認識食 物鏈、食物 網、能量塔 與生態穩 定間的關 係。

6. 認識能 量流動與 物質循環 的概念。 7. 圖解說 明物質循 環之碳循 環。

紫螟和玉米螟蟲。 (3)病原菌天敵—蘇力 菌、白殭菌與黑殭菌等。 栽培蔬菜類時, 噴施蘇 力菌(生物性農藥)即可 達到良好的防治效果。 此外,費洛蒙為動物利 用傳遞訊息與溝通的化 學分子,多具有物種專 一性,許多昆蟲可釋放 出性費洛蒙來吸引配 偶。科學家就可利用「人 工合成性費洛蒙」來協 助農夫來誘捕鱗翅目 (蝶、蛾)的雄性成蟲,以 達到降低害蟲數量的效 果。

[4-3]

1. 教師將本節教學主題 書寫於黑板上,並以是 一部 2015 年美國科幻片 《絕地救援》的故事做 背景,老師問:「一位執 行火星任務的太空人馬 克,因遇到強大的暴風 襲擊,任務被迫緊急終 止撤離火星,而馬克卻 因意外事件,被丢包在 火星上,此時馬克必須 想辦法在食物供應不 足、沒有水、氧氣的環境 下繼續存活,並設法與 地球聯絡,等待救 援,……」「假如你是馬 克,你會做什麼?讓自 己有最多活命的機會」。 請學生發表意見與看 法,老師從中引導出生

告知學生 必須完成 那些準備 工作。

[4-3]

- 1. 觀察: ● 討 論 時 是否發言 踴躍。
- ●發表意 見時是否 條理清晰。
- ●在別人 發言時,是 否能夠虚 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 生態系的 概念及其 影響的環 境因子。
- ●能說出 能量流動 的概念。
- ●能說出 生產者、消 費者和分 解者在生 態系中所 扮演的角

【生命教 育】

生 J3 反 思生老病 死與人生 無常的現 象,探索 人生的目 的、價值 與意義。

【戶外教 育】

户 J3 理 解知識與 生活環境 的關係, 獲得心靈 的喜悦, 培養積極 面對挑戰 的能力與 態度。

	_			
	發現與成	態系的概念及其	影響的 色與功能。	
- F	果、價值	環境因子、生產者	者、消費 ● 能 説 出	
		者和分解者的角		
	和限制	能。	物網、能量	
	等。	2. 教師問學生: 「	生物生 塔等概念。	
	*	存的條件為何?	」讓學 ●能說出	
		生回想一下生態	系的概 物質循環	
		念並發表看法,	老師從 的概念。	
		中引導出「能量	取得與 ●分辨能	
		必要物質元素的	供給是量和物質	
		生物生存的兩大個	條件」, 在環境中	
		回答者給予餅乾	、糖果 流動情形	
		鼓勵之,引起學	生的興 的差異。	
		趣與注意,導引	出「吃」 3. 預習教	
		與「被吃」的概念	診,再連 材:	
		結至本單元的課	程內容 ● 教 師 提	
		—能量流動 、 食物	勿鏈、食 示下節課	
		物網、能量塔等村	概念。 授課重點,	
			告知學生	
		【議題融入與	延伸學 必須完成	
		習】	那些準備	
		環境教育:	工作。	
		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		
		影片,介紹「掠食	拿 」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		
		物很少以單一		
		存,而是透過互		
		穩定的生態系統	0	
		生命教育:		
		從《絕地救援》啟		
		意義,討論主人	-	
		面對生死抉擇,	- ,	
		到人類如何在逆		
		揮創造力與韌性	****	
		學生思考「在困り	竟中,生	

第十六週 第物4-3 探】4的 第物4-8 探】4的 集號任 生型	知識,連 點的正確	生含的態物組由為群Bd生的源能由在物Bd在中會同中二葡在物有態系因成低個、IV態能是量食不間IV生碳出的(氧萄生圈不系的,層到、集1系量陽會物同轉2態元現物例化糖物內同生生其次高族。 中來,經鏈生。 系素不質:、,與務1.活際調環物數在中的功2.同調是以造結的因 【1.域生	透環的查境的量生所角能比地查否及成果可透環的查境的量生所角。 較點結同討調差條件團查條件利、助此可型其與境結生不性團查條於有,成過法們印數對的,樣響類的外能、的要 直捉行所相查境此之 多物型析能、的要 直捉行所相查境此之 多物型的,人實資全 接放調學機的進了間 ,,與	生? 命戶找理,與 察討,際料體 計法查。或樣行解有 若可特或與圖料活 意外生解從喜 【務1.●否合的行●規完活●題是一以決2.量●操器進步探】觀學能作操實於定成動遇,否步獲之實:能作材行驟深 繁生互正,。教時實容到員會討得。作 正活順活。完 :生互正,。教時實容到員會討得。作 正活順活。	【育環解遭互係動求切利環過環化與體暖氣的環解動循態作係環境 J2 與物關認需並物 7 碳了燃室全、變係4 量物與統關 5 7 歲質料氣球及遷。了流質生運 認 1 5 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2
-----------------------------------	-----------	---	--	---	--

點, 並能 對問題、 方法、資 訊或數據 的可信性 抱持合理 的懷疑態 度或進行 檢核,提 出問題可 能的解決 方案。 自 - J-B1 能分析歸 納、製作 圖表、使 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 po-IV-2 能辨別適 合科學探 究或適合 以科學方 式尋求解 決的問題 (或假 說),並能 依據觀察、 蒐集資料、 閱讀、思 考、討論 等,提出適 宜探究之 問題。 ai-IV-1 動手實作 解決問題 檢測非生 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

循環使用。 Bd-IV-3 生態系中, 生產者、消 費者和分 解者共同 促成能量 的流轉和 物質的循 環。 Lb-IV-1 生態系中 的非生物 因子會影 響生物的 分布與生 存,環境調 查時常需

物因子的

變化。

2. 認識海 洋生熊系 的分布與 特色。 3. 能以各 種方法觀 察自然生 態系並記 錄。

4. 能欣賞 生態之美, 並了解環 境保育的 重要性。

[4-4]

1. 利用單槍投影機介紹 地球陸域主要生態系, 針葉林、落葉闊葉林、常 綠闊葉林、草原與沙漠 等生態系,讓學生有初 步認識與概念。

2. 再利用單槍投影機介 紹水域的各種生態環 境,如潮間帶、河流、湖 泊、水庫、河口等生態系 照片,讓同學們認識與 了解,並引起學生學習 的興趣。

3. 請學生發表對於這些 生態環境有什麼印象? 有哪些特色?曾經到訪 過嗎?哪些地方值得推 薦?理由為何?

4. 教師說明陸域各地受 緯度、年雨量、年蒸發量 與地形等條件,形成廣 大面看的生熊系,依序 介紹森林、草原與沙漠 生熊系,而森林生熊系 又可依據氣候上的差 異,再細分為常綠闊葉 林、落葉闊葉林及針葉 林等生態系。

【議題融入與延伸學 習]

討論引導:自然界的循 環是否能帶給我們在人 生低潮時的啟發?如何 找到生命的價值與意 義?

●在活動 進行時,能 與他人合 作,尊重他 人。

3. 作業評 量:

●紀錄要 記錄詳細、 確實,問題 討論的內 容正確、條 理分明,版 面乾淨、整 齊。

(4-4)

1. 觀察: ●討論時 是否發言 踴躍。

- ●發表意 見時是否 條理清晰。 ●在別人 發言時,是 否能夠虚 心傾聽,尊
- 重他人。 ●教師講 解時,是否 能夠專心 聽講,並記 錄重點。
- 2. 口頭詢 問:

●能說出 陸域主要 的生態系。

識產品的 生命週 期,探討 其生態足 跡、水足 跡及碳足 跡。

> 【生命教 育】

生 J3 反 思生老病 死與人生 無常的現 象,探索 人生的目 的、價值 與意義。

【戶外教 育】 户 J3 理 解知識與 生活環境 的關係, 獲得心靈 的喜悦, 培養積極 面對挑戰 的能力與

態度。

名詞、數	習的自信	● 能 說 出
	心。	淡水生態
學公式、	ah-IV-2	系的分布
模型等,	應用所學	與特色。
表達探究	到的科學	● 能 説 出
	知識與科	海洋生態
之過程、	學探究方	系的分布
發現與成	法,幫助自	與特色。
果、價值	己做出最	● 能 説 出
	佳的決定。	河口生態
和限制	an-IV-1	系的分布 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4
等。	察覺到科	與特色。
	學的觀察、	
	測量和方 法是否具	
	有正當性,	
	是受到社	
	會共同建	
	構的標準	
	所規範。	
	pe-IV-1	
	能 辨 明 多	
	個自變項、	
	應變項並	
	計劃適當	
	次數的測	
	試、預測活	
	動的可能	
	結果。在教	
	師或教科	
	書的指導 或說明下,	
	以 就 奶 下 ,	
	完的計畫,	
	並進而能	
	根據問題	
	特性、資源	
	(例如:設	
	備、時間)	

 1		T		,	
	等因素,規				
	劃具有可				
	信度(例				
	如:多次測				
	量等)的探				
	究活動。				
	pe-IV-2				
	能正確安				
	全操作適				
	合學習階				
	段的物品、				
	器材儀器、				
	科技設備				
	行 投 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				
	业ル到门				

			压 医南上						
			題、探究方						
			法、證據及						
			發現,彼此						
			間的符應						
			情形,進行						
			檢核並提						
			出可能的						
			改善方案。						
			pc-IV-2						
			能利用口						
			語、影像						
			(例如:攝						
			影、錄影)、						
			文字與圖						
			案、繪圖或						
			實物、科學						
			名詞、數學						
			公式、模型						
			或經教師						
			認可後以						
			報告或新						
			媒體形式						
			表達完整						
			之探究過						
			程、發現與						
			成果、價						
			值、限制和						
			主張等。視						
			需要,並能						
			摘要描述						
			主要過程、						
			發現和可						
			能的運用。						
第十七週	第5章環	自-J-A1	tr-IV-1	Gc-IV-2	[5-1]	[5-1]	[5-1]	【環境教	
	境保護與		能將所習	地球上有	1. 能了解	1. 藉由觀賞介紹不同生	1觀察:	育】	
	生態平衡	能應用科	得的知識	形形色色	生物多樣	態系中各種生物的圖片	●能否專	環 J1 了	
	5-1 生物多	學知識、	正確的連	的生物,在	性的層次	或影片,比較在不同的	心觀賞圖	解生物多	
	樣性、5-2	方法與態	結到所觀	生態系中	與重要性。	環境中生物的種類、數	片或影片。	樣性及環	
	生物多樣	7 4 5 1	察到的自	擔任不同		目和習性等有何差異,	●討論時	境承載力	

性面臨的	度於日常
危機	生活當
	中。
	自-J-B3
	透過欣賞
	山川大
	地、風雲
	雨露、河
	海大洋、
	日月星
	辰,體驗
	自然與生
	命之美。
	自-J-C1
	從日常學
	習中,主
	動關心自
	然環境相
	關公共議
	題,尊重
	生命。
	自-J-C3
	透過環境
	相關議題
	的學習,
	能了解全
	球自然環

境具有差

然現象及 實驗數據, 並推論出 其中的關 聯,進而運 用習得的 知識來解 釋自己論 點的正確 性。 po-IV-1能從學習 活動、日常 經驗及科 技運用、自 然環境、書 刊及網路 媒體中,進 行各種有 計畫的觀 察,進而能 察覺問題。 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

的角色,發 2. 能體認 揮不同的 生物多樣 功能,有助 性對生態 於維持生 平衡與人 態系的穩 類生活的 定。 重要,進而 Na-IV-1 培養尊重 利用生物 自然界各 資源會影 種生命的 響生物間 熊度。 相互依存 的關係。 [5-2]Lb-IV-2 1. 能了解

HIPPO 效應

是造成生

危機的原

棲地對生

生態保育

人口問題

是造成許

多環境問

原因,並思

口問題的

危害。

因。

物多樣性 境,也可能 影響其他 生物的生 存。 2. 能了解 Lb-IV-3 人類可採 物生存的 取行動來 重要性。 維持生物 3. 能 說 明 的生存環 外來種對 境,使生物 能在自然 的影響。 環境中生 4. 能 體 認 長、繁殖、 交互作用, 以維持生 熊平衡。 題的根本 Ma-IV-2考解決人 保育工作 不是只有 科學家能 方法。 夠處理,所 5. 能了解 有的公民 各種汙染 都有權利 的成因及

習的自信 及義務,共

人類活動

會改變環

進而引出生物多樣性的 觀念。

2. 很多人會覺得生物多 樣性與否和人類的生活 之間似乎沒有直接的關 係,因此可在生物多樣 性對人類生活的重要性 上多加探討,建立學生 正確的概念。

3. 進行課文內之說明與 討論。

[5-2]

1. 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,介紹原住民在生物

是否發言 踴躍。

●發表意 見時是否 條理清晰。 ●在別人 發言時,是 否能夠虚 心傾聽,尊 重他人。 2口頭回 答:

●能否說 明生物多 樣性的層 次。

●能否體 認生物多 樣性對生 熊平衡與 人類生活 的重要性, 進而培養 尊重自然 界各種生 命的態度。

[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 否能夠虚 心傾聽,尊

的重要 性。 環 J6 了 解世界人 口數量增 加、糧食 供給與營 養的永續 議題。 環 J7 透 過「碳循 環」,了解 化石燃料 與溫室氣 體、全球 暖化、及 氣候變遷 的關係。 環 J16 了 解各種替 代能源的 基本原理 與發展趨 勢。

【原住民 族教育】 原 J13 學 習或實作 原住民族 傳統採 集、漁 獵、農耕 知識。

異性與互	心。	同研究、監	6. 能明白	多樣性保護中的智慧與	重他人。	
動性,並	ah-IV-1	控維及維	生物放大	實踐,例如:傳統農耕或	2分組討	
	對於有關	護生物多	作用的過	漁獵方法如何與自然共	論:	
能發展出	科學發現	樣性。	程與對生	存,減少對環境的干擾。	●進行分	
自我文化	的報導,甚	Ma-IV-4	物生存的	環境教育:	組討論時	
認同與身	至權威的	各種發電	影響。	自然界的循環是否能帶	能踴躍發	
	解釋(例	方式與新	7. 能了解	給我們在人生低潮時的	言,參與度	
為地球公	如:報章雜	興的能源	資源的重	啟發?如何找到生命的	高。	
民的價值	誌的報導	科技對社	要,進而建	價值與意義?環境教育	●能對小	
觀。	或書本上	會、經濟、	立使用資		組工作有	
1年70	的解釋),	環境及生	源的正確態度。		所貢獻,與組員一起	
	能 抱 持 懷 疑的態度,	態的影響。 Ma-IV-5	心及 [°]		冠 成 小 組	
	疑的 恐 及 , 評 估 其 推	Ma-IV-J 各種本土			元 成 小 組 任務。	
	論的證據	石 但 本 工 科 學 知 能			工物	
	是否充分	(含原住民				
	且可信賴。	族與世界				
	ah-IV-2	觀)對社				
	應用所學	會、經濟環				
	到的科學	境及生態				
	知識與科	保護之啟				
	學探究方	示。				
	法,幫助自	Me-IV-1				
	己做出最	環境汙染				
	佳的決定。	物對生物				
	an-IV-2	生長的影				
	分辨科學	響及應用。				
	知識的確	Me-IV-4				
	定性和持	温室氣體				
	久性,會因	與全球暖				
	科學研究	化。 Mo IV 6				
	的時空背 景不同而	Me-IV-6 環境汙染				
	京不问则有所變化。	场與生放				
	为川支儿。	初 <u>與</u> 至 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		
	繫於資源		
	的永續利		
	用與維持		
	生態平衡。		
	Na-IV-4		
	資源使用		
	的 5R: 減		
	量、拒絕、		
	重複使用、		
	回收及再		
	生。		
	Na-IV-5		
	各種廢棄		
	物對環境		
	的影響,環		
	境的承載		
	能力與處		
	理方法。		
	Na-IV-6		
	人類社會		
	的發展必		
	須建立在		
	保護地球		
	自然環境		
	的基礎上。		
	Na-IV-7		
	為使地球		
	永續發展,		
	可以從減		
	量、回收、		
	再利用、綠		
	能等做起。		
	Nc-IV-1		
	生質能源		
	的發展現		
	HI 73 /K 7/L		

透過與同 的生存環 緩氣候變遷中的重要 個人日常 ●討論時 識國內外 然環境相 儕的討論, 境,使生物 是否發言 生活中。 性。 能源議 關公共議 分享科學 能在自然 2. 提升對海洋資源有限 踴躍。 題。 題,尊重 環境中生 發現的樂 性的認識,並思考如何 ●發表意 能 J7 實 長、繁殖、 見時是否 際參與並 保護海洋環境。 趣。 生命。 ai-IV-3 交互作用, 海洋教育: 條理清晰。 鼓勵他人 自 - J-C3 ●在別人 透過所學 以維持生 探討海洋生物與生態的 一同實踐 到的科學 態平衡。 關聯,理解人類活動對 發言時,是 節能減碳 透過環境 知識和科 Ma-IV-2海洋的影響,例如:過度 的行動。 否能夠虛 相關議題 學探索的 保育工作 捕撈與塑膠垃圾對海洋 心傾聽,尊 的學習, 各種方法, 不是只有 生態的危害。 重他人。 科學家能 2分組討 解釋自然 能源教育: 能了解全 現象發生 夠處理,所 認識國內外能源議題, 論: 球自然環 的原因,建 有的公民 並實際參與節能減碳的 ●進行分 境具有差 立科學學 都有權利 行動,例如:提倡使用替 組討論時 及義務,共 習的自信 代能源,降低對化石燃 能踴躍發 異性與互 **心**。 同研究、監 料的依賴。 言,參與度 動性,並 高。 ah-IV-1 控維及維 對於有關 護生物多 ●能對小 能發展出 科學發現 樣性。 組工作有 自我文化 的報導,甚 所貢獻,與 Ma-IV-4 認同與身 至權威的 各種發電 組員一起 方式與新 完成小組 解釋(例 為地球公 如:報章雜 興的能源 任務。 民的價值 誌的報導 科技對社 或書本上 會、經濟、 觀。 的解釋), 環境及生 能抱持懷 態的影響。 疑的態度, Ma-IV-5 評估其推 各種本土 論的證據 科學知能 是否充分 (含原住民 族與世界 且可信賴。 ah-IV-2 觀)對社 應用所學 會、經濟環 到的科學 境及生態 知識與科 保護之啟 學探究方 示。 法,幫助自 Me-IV-1

己做出最	環境汙染			
佳的決定。	物對生物			
an-IV-2	生長的影			
分辨科學	響及應用。			
知識的確	Me-IV-4			
定性和持	溫室氣體			
久性,會因	與全球暖			
科學研究	化。			
的時空背	Me-IV-6			
景不同而	環境汙染			
有所變化。	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			
	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			

					1				1
				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					
				况。 ·					
				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					
<u> </u>		, , , , ,	4 TV 1	料電池等。	アン たか	▼ 2. 体水口 n IM CDC ■	【 3. /	了 - 10	
第十九週		自-J-B1	tr-IV-1	Lb-IV-2	【永續發	【永續發展目標SDGs】	【永續發	【環境教	
		能分析歸	能將所習	人類活動	展 目 標	認識SDGs沿革及目標6、	展 目 標	育】 理 116 マ	
		納、製作	得的知識	會改變環	SDGs]	13、14、15內涵: 1. 西元2015年,聯合國	SDGs】 1觀察:	環 J16 了	
			正確的連結到所觀	境,也可能 影響其他	1. 能了解 SDGs 永續	1. 四九2015年,聯合國 宣布了一項重要的政	1観祭・ ● 討 論 時	解各種替 代能源的	
	跨科主題	圖表、使	后到 所 観 察 到 的 自	· 影響 共 他 生 物 的 生	るDGS 水 領 一發展目標	第:2030永續發展目標	●討論时是否發言	代 服 源 的 基本原理	
	環境的永	用資訊及	然現象及	生初的生 存。	17項的內	、 Sustainable	及 古 级 古 姆 强	奉本原理 與發展趨	
	· 環境的外 續發展	數學運算	一 然 况 多 及 一 實驗數據,	INg-IV-5	容。	Development Goals,簡	●發表意	典發成題 勢。	
	· 贝· 饭 / 区		重 搬 数 據 /	生物活動	2. 聚焦跨	稱SDGs),包含17項核心	見時是否	(五) 【戶外教	
		等方法,	其中的關	主物冶勁	1. 从点的	目標,包含169項細項目	於明是 6	育】	
		整理自然	聯,進而運	境,環境改		標,希望以這些具體的	●在別人	A ⊿ 户 J2 擴	
			用習得的	變之後也	13·14·15。	目標引導各國政府及人	發言時,是	九對環境	
		科學資訊	知識來解	會影響生		民共同努力,邁向永續	否能夠虚	的理解,	
		<u> </u>	小 	日 杉 音 土	<u> </u>	四八日月月日 四八八回	ロ NO 97 /型	H) T/T	1

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 竿。 自 - J-C1 從日常學 習中,主 動關心自 然環境相 關公共議 題,尊重 生命。

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。 pa-IV-1 能分析歸 納、製作圖 表、使用資 訊與數學 等方法,整 理資訊或 數據。 pc-IV-1 能理解同 學的探究 過程和結 果(或經簡 化過的科 學報告), 提出合理 而且具有 根據的疑 問或意見。 並能對問 題、探究方 法、證據及 發現,彼此

間的符應

物活動。

【潔淨水 與衛生】 1. 能了解 目標6的內 容。 2. 理解水 是生命存 在的基本 條件,了解 水質和水 量的重要 性,以及水 體污染和 水資源短 缺的原因、 影響和後 果。 3. 理解全 球水資源 的運用與 相互關係, 包含認識 我國的水 資源特性 與現狀,與 世界可用 淡水資源 有限等。

熊】 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

【陸域生

經營發展,確保全人類 的福祉。永續發展的三 面相,包含了經濟、社會 與環境,建議教學時可 強調整合整體及不可分 割的概念。

2. 目標 6: 確保全民水和 衛生的可利用性和永續 性管理水、環境與個人 衛生是人類生活的基本 權利。人類活動產生的 汙水,80%以上未經任何 處理就排放到河流或海 洋中,造成汙染。 3. 目標13: 保護、恢復和

促進陸域生態系統的永 續利用。對抗沙漠化、土 地退化與生物多樣性喪 失。陸地物種有80%以上 的家園位在森林,其擁 有生物多樣性與生態系 統,能成為減緩氣候變 遷和災害風險的基礎。 4. 目標14: 保護和永續 利用海洋資源,以促進 永續發展。透過設立海 洋保護區,提高人民的

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 論: 響。氣候變遷對全球造 成生態、社會、文化和經

【潔淨水與衛生】 1. 思考個人用水習慣, 將珍惜水資源的覺知連 結到節約用水的行動實

濟的重大影響。

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。

【潔淨水 與衛生】 1觀察:

- ●討論時 是否發言 踴躍。
- ●發表意 見時是否 條理清晰。
- ●在別人 發言時,是 否能夠虚 心傾聽,尊 重他人。 2分組討
- ●進行分 組討論時 能踴躍發 言,參與度 高。
- ●能對小 組工作有

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。

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 ·公。

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

【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。

係。

2. 能了解 植物對水 土保持的 重要性。

踐上。 2. 能夠針對水質污染、 用水和節水措施進行互 動交流、宣傳成功案例, 並能依據成功案例制定 在地用水和供水的永續

概念。如:滯洪池、水再

生利用。 3. 從學習過程中,理解 看到良好衛生設施和衛 生標準的價值,如:優質 公廁推動計畫。明白與 認同改善當地供水和衛 生設施工程,如:自來水 管線汰換、污水下水道 設施,逕流分擔與出流 管制措施、回收水再利 用等。

4. 能夠減少自己的水足 跡,在日常生活中節約 用水,規劃、實施、評估 和推廣促進改善水質及 加強用水安全的活動, 如:與水和衛生設施有 關的活動和計畫(包括 收水、海水淡化、用水效 率、廢水的處理、回收和 再利用技術,以及水資 源綜合管理),能夠評估 並參與和影響與在地、 國內和跨國企業的水污 染管理策略有關的決 策,與地方政府合作,促

進地方水資源管理。 【陸域生命】

1. 認識在地和全球生態 系統,識別在地動植物 並了解生物多樣性措施 2. 口頭回 與面臨的危機,包含生

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 踴躍。
- ●發表意 見時是否 條理清晰。
- ●在別人 發言時,是 否能夠虚 心傾聽,尊 重他人。 2分組討
- ●進行分 組討論時 能踴躍發 言,參與度 高。

論:

●能對小 組工作有 所貢獻,與 組員一起 完成小組 任務。

【模擬植 物的水土 保持能力】 1. 觀察 答

			T		
		3. 能 意 識	存環境喪失、過度開發	●能說出	
		濫砍植物	和入侵種,理解在地生	有無植物	
		可能造成	物多樣性與威脅物種的	可能對水	
		的後果,進		土保持造	
		而建立正	1		
			生產的基礎,以及阻止		
		保持觀念。			
		17.17 移心心	重要性。	有哪些變	
			3. 透過走訪校園 , 觀察		
				1	
			及認識校園生態。(如:		
			草皮、灌木、喬木、昆蟲、		
			鳥類等動植物)。	量及水質	
			F 34 3 2 3 1 1 2 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3	變化。	
			【模擬植物的水土保持		
			能力】	告	
			1. 若是原先就有的盆		
			栽,設立無植物的對照		
			組時,應注意土壤需儘		
			量和實驗組的盆栽相		
			同,以免造成誤差太大。		
			2. 儘量選擇較小盆的盆		
			栽,以免操作不易。因應		
			盆栽大小不同,接水的		
			小燒杯大小也需調整,		
			以小燒杯杯口能完全承		
			接盆栽出水,或盆栽下		
			半部能放入燒杯中為		
			宜。		
			3. 除了使用草本植物盆		
			裁之外,也可使用木本		
			植物盆栽,比較草本植		
			物和木本植物蓄水之效		
			果。		
			4. 除了測量出水量之		
			外,也可提醒學生觀察		
			流出的水之顏色及混濁		
			度,通常有種植物的盆		
			栽流出的水質較清澈,		
			沒有植物的對照組流出		
LL	<u> </u>	<u>l</u>	1 14 1m 10 of 111 (mm 1/1) [1]	<u> </u>	

				的多 質較 問題 所 所 題 所 所			
跨科主題環發展	能學方度生中自能得知結觀自及應知法於活。 J 將的識到察然實無刑 識與日當 A2 習學連己的象數們正結察然實並其聯用知釋點性 pa能納表切的確到到現驗推中,習識自的。 IV分製使物的確到到現驗推中,習識自的。 IV分製使物表別的確到到現驗推中,習識自的。 IV分製使物表別的確到到現驗推中,習識自的解論確 斷圖資際	因響分存查檢物變Db植分響表也氣氣Lb子生布環時測因化IV物布水的會溫品ID-IV-ID-IV-ID-IV-ID-IV-ID-IV-ID-IV-ID-IV-ID-IV-ID-IV-ID-ID-IV-ID-ID-ID-ID-ID-ID-ID-ID-ID-ID-ID-ID-ID-	1.目內2.人會境能他生3.廢環響的力方4.2能標容能類改,影生存能棄境,承與法讓紹了14。知活變也響物。知物的環載處。學治解的 道動環可其的 道對影境能理 生活解的	議各的載實法2.面並撿得3.青構參首收早期種種影能踐。與臨且垃。播年想考次垃安海物體積活 討染是經 片特行:平均是其環討的 現及有以 了理程洋垃的,廢響力於 學的討圾 放斯及影從圾新心質對悟極中 論以否驗 ,清過海洋垃圾新人工 ,清過海洋域和 ,	1●是踴●見條晰●發是虛聽他2論●組始察討否躍發時理。在言否心,人知:進討四察論發。表是清善別時能傾尊。討善行論四:時言善意否善人,夠善重善分時改	海討物環聯海討動生響海解源性海境【育公月海與境。月人對態。月海之,洋。戶】14洋生之 8類海的 9洋有保環 外探生態關 探活洋影 了資限護 教 *	
	八頁 城		了解海洋 垃圾對於	https://www.youtube. com/watch?v=tPvJowjv	能踴躍發 言,參與	户 J1 善 用教室	

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、

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 量册並詳 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、

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。

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。

c8s 4. 討論影片中的內容, 並了解目前臺灣海洋廢 棄物治理行動方案的內 容。 參考資源:海洋廢棄物 治理平台 https://www.oca.gov. tw/ch/home. isp?id=12 9&parentpath=0, 4, 127 5. 分組上網查找資料並 想一想還有什麼方法可 以解決海洋問題。 6. 探討海洋污染物的影 響,如:塑膠、微型塑 膠、污水、海洋酸化、 海岸污染、棲地破壞、 全球暖化、石油污染、 富營養物質和化學品。 7. 關心《全球塑膠公 約》(Global Plastics Treaty)的議程及內 容,理解對臺灣的衝 墼。 參考資源:《全球塑膠 公約》是什麼?2024年 底出爐,對臺灣衝擊多 大? https://esg.gvm.com. tw/article/51721 8. 了解巴拉告的結構及 原理,並可學習相關辭 彙。 參考資源:生態永續!

●能說出 竿。 3. 書面報 告 動】

馬太鞍代代相傳巴拉告 環保捕魚法

https://www.ipcf.org .tw/%3B/News/Detail? newsId=2304102044110 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

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

【氣候行 1. 觀察 2. 口頭回

●能說出 人類的活 動可能對 環境造成 什麼影

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。 户 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

器材儀	錄影)、文	8. 能夠認	5872	響。	濟產業的	
器、科技	字與圖案、	識海洋生	9. 了解全球暖化可能導	●能說出	衝擊。	
	繪圖或實	態,氣候	致海洋暖化及海洋酸化	有哪些流		
設備及資	物、科學名	變遷與海	的現象,以及進一步可	行病可能		
源,規劃	詞、數學公	洋之間的	能對海洋生物如魚、	跟人畜接		
	式、模型或	關係與影	貝、蝦、蟹類及珊瑚帶	觸有關。		
自然科學	經教師 認	響,具備	來的影響。			
探究活	可後以報	海洋自然	参考資源:海洋酸化是	【模擬溫		
動。	告或新媒	科學的基	什麼?跟全球暖化有什	室效應】		
• •	體形式表	礎知識及	麼關係?3大重點一次	1. 觀察		
自 -J-B3	達完整之	瞭解海洋	搞懂	2. 口頭回		
透過欣賞	探究過程、	科技發	https://www.greenpea	答		
	發現與成	展。	ce.org/taiwan/update	●能說出		
山川大	果、價值、	9. 了解海	/35204/%E6%B5%B7%E6%	有無植物		
地、風雲	限制和主	洋暖化及	B4%8B%E9%85%B8%E5%8C	可能對溫		
雨露、河	張等。視需	酸化的簡	%96%E6%98%AF%E4%BB%8	室效應造		
	要,並能摘	易機制。	0%E9%BA%BC%EF%BC%9F%	成什麼影		
海大洋、	要描述主		E8%B7%9F%E5%85%A8%E7	響。		
日月星	要過程、發	【永續海	%90%83%E6%9A%96%E5%8	●能說出		
辰,體驗	現和可能	洋食堂】	C%96%E6%9C%89%E4%BB%	有哪些變		
	的運用。	1. 能了解	80%E9%BA%BC%E9%97%9C	因可能會		
自然與生	po-IV-1	臺灣常見	%E4%BF%82%EF%BC%9F3%	影響本活		
命之美。	能從學習	的海鮮以	E5%A4%A7%E9%87%8D%E9	動的溫度		
自-J-C1	活動、日常	及選購原	%BB%9E/	變化。		
	經驗及科	則。	參考影片:2 07 07 海	3. 書面報		
從日常學	技運用、自	2. 了解每	水酸化實驗	告		
習中,主	然環境、書	一次消	https://www.youtube.			
	刊及網路	費,都是	com/watch?v=5QdCUGKP			
動關心自	媒體中,進	對生活是	t4k			
然環境相	行各種有	否能永續				
關公共議	計畫的觀	的選擇。	【永續海洋食堂】			
	察,進而能	-	1. 本單元可配合課文5-			
題,尊重	察覺問題。	【氣候行	2,了解資源若過度使			
生命。	ai-IV-1	動】	用會產生什麼結果。			
自-J-C2	動手實作	1. 能了解	2. 能夠辨識、評估和購			
	解決問題	目標13的	買永續捕撈的海洋生			
透過合作	或驗證自	內容。	物,例如:獲得生態標			
學習,發	己想法,而	2. 能了解	籤認證的產品,支持永			
7 日 双	獲得成就	生物多樣	續的魚類和海鮮水產。			

		性的層次	思考自身飲食習慣,從	
苦油、 t		與重要	自己落實行動。	
3		性。	3. 思考人類活動對海洋	
		3. 能體認	產生的影響(生物量減	
共同執行 2	分享科學	生物多樣	少、酸化、污染等)以	
į	發現的樂	性對生態	及潔淨健康海洋的價	
及共同發	趣。	平衡與人	值。反思自身的膳食需	
掘科學相 a	ai-IV-3	類生活的	求,並考量飲食習慣是	
關知識與	透過所學	重要,進	否以不永續的方式使用	
	到的科學	而培養尊	了有限的海產食物資	
問題解決	知識和科	重自然界	源,並能具體說明支持	
的能力。	學探索的	各種生命	永續漁業相關作法。	
2	各種方法,	的態度。		
Í	解釋自然	【模擬溫	【氣候行動】	
		_	1本單元可配合課文5-	
		1. 能正確	3,在學臺灣的保護區	
		使用及操	的內容時觀察相關的照	
3		作相關的	片或觀賞影片,若能進	
		實驗器	行實地踏查尤佳。	
		材,完成	2進行課文內容說明與	
		活動步	討論,包括棲地破壞、	
3	到的科學	驟。	外來種、人口、汙染及	
		2. 能了解	資源過度使用等所引起	
		植物對溫	的問題。可用分組討論	
,	法,幫助自	室效應的	的方式,由各組針對不	
i	*	重要性。	同的主題進行資料蒐集	
		3. 能意識	及報告。	
		濫砍植物	3課前可先將學生分	
		可能造成	組,利用課餘時間進行	
		的後果,	「想一想:日常中能做	
		進而建立	到哪些保護生物多樣性	
		正確的保	的作為呢?」讓學生製	
1	自己蒐集	護山林觀	作簡單的書面資料或進	
		念。	行口頭報告,如此上課	
	科學數據,		時學生對相關問題會更	
	抱持合理		有概念。	
	的懷疑態		4進行課文內容說明與	
	度,並對他		討論,可以播放影片配	
	人的資訊		合寫學習單的方式進	

或報告,提	行。
出自己的	5探討如何落實個人環
看法或解	保作為時,可以進行分
釋。	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。
	亚工 日 祇 日 ガ 子
	【模擬溫室效應】
	1. 儘量選擇較小盆的盆
	栽,以免操作不易。配
	盆栽的玻璃瓶(亦可用
	壓克力箱)為宜。
	2. 除了使用草本植物盆
	栽之外,也可使用木本
	植物盆栽,比較草本植
	物和木本植物降溫之效
	果。
	3. 若時間允許,三組玻
	璃瓶能先放在陽光下3
	天以上,較能減少植物
	組二氧化碳量的變動
	(讓呼吸作用與光合作
	用能達到平衡)。
	4. 由於植物能行光合作
	用減少二氧化碳,也會
	行呼吸作用排放二氧化
	碳,因此此模擬實驗有
	可能會觀察到植物組的
	溫度較低也可能較高,
	因此需讓學生多嘗試不
	同的操作變因,並提出
	合理的解釋。
	【議題融入與延伸學
	習
	A A

第二十一		自-J-A1 能應用科	tr-IV-1 將的知識	Lb-IV-1 生的 生物	【水 下 上 介 1.	品探養例水等 户安公訪單觀錄實 環探平影 海探及用標 意討成如節。 外排園,活察技地 境討面響 洋討其,籤水引題 育何好少、 育外海結。描,究 育候升 育永日購產生學稅 常保使動 ,護覽學測學 引窪 業擇SC 上智用植 如區及生量應 發地 :續常買品命生學從 如區及生量應 發地 :漁選有。 中,節 家參習用紀於 海的 念應C 中,節 家參習用紀於	【水下生 和製築:	【海 泽 教 万 J14 探	
週	마소 소시 구 명조	學知識、	得的知識 正確的連	的非生物 因子會影	1. 能了解 目標14的	議題,從海洋已累積的 各種廢棄物對其所造成	1觀察: ●討論時	海 J14 探 討海洋生	
	跨科主題 環境的永	方法與態	結到所觀 察到的自	響生物的 分布與生	內容。 2. 能知道	的影響,體悟環境的承 載能力並積極討論出可	是否發言 踴躍。	物與生態 環境之關	
	續發展	度於日常	然現象及	存,環境調	人類活動	實踐於生活中的處理方	●發表意	聯。	
	(第三次	生活當	實驗數據,	查時常需	會改變環	法。	見時是否	海 J18 探	
	段考)	中。	並推論出	檢測非生物	境,也可	2. 與學生討論現在海洋	條理清	討人類活	
		自-J-A2	其中的關聯,進而運	物因子的 變化。	能影響其 他生物的	面臨的污染以及問題, 並且討論是否有到海邊	晰。 ●在別人	動對海洋 生態的影	
		能將所習	用 習得的	愛心。 Db-IV-8	他生物的 生存。	业且的	●在別人 發言時,	坐 您 的 彩 ·	
		ル が 月 百	知識來解	植物體的		得。	是否能夠	海 J19 了	

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 的懷疑熊 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

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 量册並詳 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

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。

海洋生態

系統的相

廢棄物對 3. 播放影片,了解荷蘭 環境的影 青年斯拉特清理海洋的 響,環境 構想及執行過程。 的承載能 參考影片:海洋吸塵器 力與處理 首次從太平洋垃圾帶回 方法。 收垃圾 20191014 公視 4. 讓學生 早安新聞 https://www.youtube. 了解海洋 垃圾對於 com/watch?v=tPvJowiv 地球的危 c8s 害。 4. 討論影片中的內容, 5. 了解當 並了解目前臺灣海洋廢 前清理海 棄物治理行動方案的內 洋垃圾的 容。 參考資源:海洋廢棄物 方法以及 臺灣海洋 治理平台 廢棄物治 https://www.oca.gov. tw/ch/home. isp?id=12 理行動方 案。 9&parentpath=0, 4, 127 5. 分組上網查找資料並 6. 讓學生 透過創意 想一想還有什麼方法可 想想還有 以解決海洋問題。 哪些方法 6. 探討海洋污染物的影 可能可以 響,如:塑膠、微型塑 解決海洋 膠、污水、海洋酸化、 垃圾問 海岸污染、棲地破壞、 全球暖化、石油污染、 題。 7. 理解基 富營養物質和化學品。 本海洋生 7. 關心《全球塑膠公 態、生態 約》(Global Plastics 系統,瞭 Treaty)的議程及內 解海洋系 容,理解對臺灣的衝 墼。 統所面臨 的威脅, 參考資源:《全球塑膠 如:污染 公約》是什麼?2024年 和過度捕 底出爐,對臺灣衝擊多 撈,認知 大?

告

https://esg.gvm.com.

tw/article/51721

虚心傾 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

●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

【氣候行

解海洋資 源之有限 性,保護 海洋環 境。

【戶外教 育】 户 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

> 園、國家 風景區及 森林公園 等。 户 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

國家公

力。 【品德教 育】 品 J3 關 懷生活環 境與自然 生態永續

發展。

	T . T	ı		_		Г
能根據問	間的符應	對脆弱	8. 了解巴拉告的結構及	動】	【環境教	
題特性、	情形,進行	性,包括	原理,並可學習相關辭	1. 觀察	育】	
	檢核並提	珊瑚礁和	彙。	2. 口頭回	環 J10 了	
資源等因	出可能的	水域缺氧	參考資源:生態永續!	答	解天然災	
素,善用	改善方案。	死亡區,	馬太鞍代代相傳巴拉告	●能說出	害對人類	
生活週遭	pc-IV-2	及海洋對	環保捕魚法	人類的活	生活、生	
_	能利用口	減緩氣候	https://www.ipcf.org	動可能對	命、社會	
的物品、	語、影像	變遷作	.tw/%3B/News/Detail?	環境造成	發展與經	
器材儀	(如攝影、	用。	newsId=2304102044110	什麼影	濟產業的	
	錄影)、文	8. 能夠認	5872	響。	衝擊。	
器、科技	字與圖案、	識海洋生	9. 了解全球暖化可能導	●能說出		
設備及資	繪圖或實	態,氣候	致海洋暖化及海洋酸化	有哪些流		
源,規劃	物、科學名	變遷與海	的現象,以及進一步可	行病可能		
·	詞、數學公	洋之間的	能對海洋生物如魚、	跟人畜接		
自然科學	式、模型或	關係與影	貝、蝦、蟹類及珊瑚帶	觸有關。		
探究活	經教師認	響,具備	來的影響。			
	可後以報	海洋自然	參考資源:海洋酸化是	【模擬溫		
動。	告或新媒	科學的基	什麼?跟全球暖化有什	室效應】		
自-J-B3	體形式表	礎知識及	麼關係?3大重點一次	1. 觀察		
透過欣賞	達完整之	瞭解海洋	搞懂	2. 口頭回		
	探究過程、	科技發	https://www.greenpea	答		
山川大	發現與成	展。	ce.org/taiwan/update	●能說出		
地、風雲	果、價值、	9. 了解海	/35204/%E6%B5%B7%E6%	有無植物		
雨露、河	限制和主	洋暖化及	B4%8B%E9%85%B8%E5%8C	可能對溫		
	張等。視需	酸化的簡	%96%E6%98%AF%E4%BB%8	室效應造		
海大洋、	要,並能摘	易機制。	0%E9%BA%BC%EF%BC%9F%	成什麼影		
日月星	要描述主		E8%B7%9F%E5%85%A8%E7	響。		
	要過程、發	【永續海	%90%83%E6%9A%96%E5%8	●能說出		
辰,體驗	現和可能	洋食堂】	C%96%E6%9C%89%E4%BB%	有哪些變		
自然與生	的運用。	1. 能了解	80%E9%BA%BC%E9%97%9C	因可能會		
命之美。	po-IV-1	臺灣常見	%E4%BF%82%EF%BC%9F3%	影響本活		
	能從學習	的海鮮以	E5%A4%A7%E9%87%8D%E9	動的溫度		
自-J-C1	活動、日常	及選購原	%BB%9E/	變化。		
從日常學	經驗及科	則。	參考影片:2 07 07 海	3. 書面報		
	技運用、自	2. 了解每	水酸化實驗	告		
習中,主	然環境、書	一次消	https://www.youtube.			
動關心自	刊及網路	費,都是	com/watch?v=5QdCUGKP			
然環境相	媒體中,進	對生活是	t4k			
が、水が石中	行各種有	否能永續				

	T = T	1		
關公共議	計畫的觀	的選擇。	【永續海洋食堂】	
題,尊重	察,進而能		1. 本單元可配合課文5-	
	察覺問題。	【氣候行	2,了解資源若過度使	
生命。	ai-IV-1	動】	用會產生什麼結果。	
自-J-C2	動手實作	1. 能了解	2. 能夠辨識、評估和購	
	解決問題	目標13的	買永續捕撈的海洋生	
透過合作	或驗證自	內容。	物,例如:獲得生態標	
學習,發	己想法,而	2. 能了解	籤認證的產品,支持永	
展與同儕	獲得成就	生物多樣	續的魚類和海鮮水產。	
	感。	性的層次	思考自身飲食習慣,從	
溝通、共	ai-IV-2	與重要	自己落實行動。	
同參與、	透過與同	性。	3. 思考人類活動對海洋	
 共同執行	儕的討論,	3. 能體認	產生的影響(生物量減	
	分享科學	生物多樣	少、酸化、污染等)以	
及共同發	發現的樂	性對生態	及潔淨健康海洋的價	
掘科學相	趣。	平衡與人	值。反思自身的膳食需	
	ai-IV-3	類生活的	求,並考量飲食習慣是	
關知識與	透過所學	重要,進	否以不永續的方式使用	
問題解決	到的科學	而培養尊	了有限的海產食物資	
	知識和科	重自然界	源,並能具體說明支持	
1,1,82,7	學探索的	各種生命	永續漁業相關作法。	
	各種方法,	的態度。		
	解釋自然	【模擬溫	【氣候行動】	
	現象發生	室效應】	1本單元可配合課文5-	
	的原因,建	1. 能正確	3,在學臺灣的保護區	
	立科學學	使用及操	的內容時觀察相關的照	
	習的自信	作相關的	片或觀賞影片,若能進	
	心。	實驗器	行實地踏查尤佳。	
	ah-IV-2	材,完成	2進行課文內容說明與	
	應用所學	活動步	討論,包括棲地破壞、	
	到的科學	驟。	外來種、人口、汙染及	
	知識與科	2. 能了解	資源過度使用等所引起	
	學探究方	植物對溫	的問題。可用分組討論	
	法,幫助自	室效應的	的方式,由各組針對不	
	己做出最	重要性。	同的主題進行資料蒐集	
	佳的決定。	3. 能意識	及報告。	
	tc-IV-1	濫砍植物	3課前可先將學生分	
	能依據已	可能造成	組,利用課餘時間進行	
	知的自然	的後果,	「想一想:日常中能做	

 		<u> </u>	
科學知識	進而建立	到哪些保護生物多樣性	
與概念,對	正確的保	的作為呢?」讓學生製	
自己蒐集	護山林觀	作簡單的書面資料或進	
與分類的	念。	行口頭報告,如此上課	
科學數據,	,3	時學生對相關問題會更	
抱持合理		有概念。	
的懷疑態		4進行課文內容說明與	
度,並對他		討論,可以播放影片配	
人的資訊		合寫學習單的方式進	
		行。	
或報告,提			
出自己的		5探討如何落實個人環	
看法或解		保作為時,可以進行分	
釋。		組活動,由各組規劃社	
		區打掃、協助淨灘、淨	
		山等環保小活動。將環	
		保小活動進行的方式及	
		成果整理成書面報告,	
		並上台報告分享。	
		【模擬溫室效應】	
		1. 儘量選擇較小盆的盆	
		栽,以免操作不易。配	
		合盆栽大小準備放的下	
		盆栽的玻璃瓶(亦可用	
		壓克力箱)為宜。	
		2. 除了使用草本植物盆	
		裁之外,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,三組玻璃的紅井 大型火工2	
		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	

业,因1.1. 世际 穿 队士
碳,因此此模擬實驗有
可能會觀察到植物組的
温度較低也可能較高,
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。
户外教育:
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

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

註 2: 議題融入部份,請填入法定議題及課綱議題。