彰化縣立埔心國民中學 110 學年度 第一學期 七年級 自然科學領域科目課程

教材版本	康軒版	實施年級 (班級/組別)	<u>七</u> 年級	教學節數	与 週(3)節,本學期	共(63)餌	† °	
課程目標	2. 了解人	物所表現的生命現象。 體各器官與器官系統的作用。 用科學方法解決問題。 養實踐。								
領域核心素養	自-J-A2: 島-J-A3: 自-J-A3: 6 -J-B1: 6 -J-B2: 中-J-B3: 6 -J-C1: 6 -J-C2:	能應用科學知識、方法與與應用科學知識、方法與與,與應用科學和說學知識學問題,其關於學問題,其關於學說,其關於學說,其關於不知,對學說,其不是,與其於不可,與其不可,與其不可,與其不可,與其不可,與其不可,與其不可,與其不可,與其	明白 自	態、 ,之動觀,重行度資 整過、察體生及	或原 理程日,驗命共進等 自、常以自。同行因 然發經獲然 發	檢素 科現驗得與 掘核, 學與及有生 科	,善 資成科助命 學相 開活 數價用究。 相關語 據值、和 翻網 翻題 翻題 翻題 翻題 數價 開 究 。 知 翻 如 翻 如 如 如 如 如 如 如 如 如 如 如 如 如 如 如 如	能的 並限然題 問解品 用等境決 解縣 用等境決 解	方器 語 書資 的能 及。	科技設 文字與
重大議題融入	【人權教 【戶外教 【生涯規 【安全教 【性別平	育】 育】 劃教育】 育】								

【科技教育】

【家庭教育】

【資訊教育】

【閱讀素養教育】

【環境教育】

課	程	架	構
---	---	---	---

教學進度	教學單	節	學習重點		學習目標	學習活動	評量方	融入議題
(週次/日期)	元名稱	數	學習表現	學習內容	子百日保	字百位别	式	內容重點
-	緒論	3	po-IV-1:能從學習活		1. 了解科學	1. 可舉學生熟悉的偵探情節或	1. 教師	【科技教
8/30-9/3	科學方		動、日常經驗及科技		方法的歷	影片,來說明解決問題有一既	考評	育】
	法、進		運用、自然環境、書		程。	定流程。	2. 觀察	科-J-A2:
	入實驗		刊及網路媒體中,進		2. 了解如何	2. 說明科學是一種生活態度,	3. 口頭	運用科技
	室		行各種有計畫的觀		設計實驗、	與其背誦流程,不如以大量學	詢問	工具,理
			察,進而能察覺問		分析結果。	生生活中的問題解決範例來進	4. 紙筆	解與歸納
			題。		3. 知道實驗	行說明。	測驗	問題,進
			po-IV-2:能辨別適合		室的安全守	3. 舉例說明如何找出適當的操	5. 操作	而提出簡
			科學探究或適合以科		則及急救設	縱的變因,並討論如何將控制		易的解決
			學方式尋求解決的問		備的位置。	的變因維持不變或是將誤差降		之道。
			題(或假說),並能		4. 了解緊急	至最低(平均值、增加樣本數		【資訊教
			依據觀察、蒐集資		狀況時 (例	等)。		育】
			料、閱讀、思考、討		如火災、地	4. 舉例說明如何設計實驗與區		科-J-B2:
			論等,提出適宜探究		震),疏散及	分實驗組及對照組,若時間足		理解資訊
			之問題。		逃生的路	夠可再說明數據的類型與設計		與科技的
			pa-IV-1:能分析歸		線。	實驗應注意的事項。		基本原
			納、製作圖表、使用		5. 認識各種	5. 讓學生發表收集數據的方		理,具備
			資訊與數學等方法,		常用的器	法,例如要如何測量米粒的軟		媒體識讀
			整理資訊或數據。		材。	硬度,或設計一些情境來練習		的能力,
			pa-IV-2:能運用科學		6. 了解重要	如何量化。		並能了解
			原理、思考智能、數		實驗器材的	6. 可以讓每位同學提出一個問		人與科
			學等方法,從(所得		正確使用方	題與其預期的解決方法,作為		技、資

的)資訊或數據,形	法及操作過	多元評量。	訊、媒體
成解釋、發現新知、	程。	7. 带領學生認識實驗室的環	的互動關
獲知因果關係、解決	7. 知道如何	境。	係。
問題或是發現新的問	維護實驗室	8. 提醒學生在實驗室中應該遵	【安全教
題。並能將自己的探	整潔及處理	守安全守則,並說明團體生活	育】
究結果和同學的結果	實驗室廢棄	應需具有尊重別人與環境的態	安 J8:演練
或其它相關的資訊比	物。	度。	校園災害
較對照,相互檢核,		9. 每次實驗前說明緊急狀況時	預防的課
確認結果。		應如何處理,以及緊急救護設	題。
		備的位置。	【生涯規
		10. 介紹完實驗室環境,說明實	劃教育】
		驗室器材的名稱與用途。此時	涯 J3:覺察
		先介紹常用器材,不常用的器	自己的能
		材則留待學期中進行實驗前再	力與興
		說明。	趣。
		11. 酒精燈是實驗室的加熱工	
		具,具有可燃性,如果不小心	
		打翻或濺出可能引起火災,此	
		外實驗室裡有許多化學藥品,	
		加熱後可能會發生嚴重的後	
		果。因此請學生在實驗時,務	
		必依照正確的方式使用酒精	
		燈。	
		12. 離開實驗室前,指導學生將	
		實驗室恢復到使用前的狀況,	
		而化學藥品及廢棄物應分類集	
		中處理,勿隨意棄置、造成汙	
		染。	
		13. 可抽問狀況題,檢測學生對	
		實驗安全的了解。日後進行實	

						驗時須再次提醒相關注意事		
						項,以加強印象。		
=	第1章	3	ti-IV-1:能依據已知	Da-IV-1:使	1. 知道生物	1. 以「自然暖身操」為例引	1. 口頭	【環境教
9/6-9/10	生命的	J	的自然科學知識概	用適當的儀	和非生物的	入,提問學生水晶寶寶不是生	詢問	有】
9/0-9/10	*		, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,					
	特性		念,經由自我或團體	器可觀察到	區別,在於 日本七八人	物的判斷依據為何,並以此連	2. 紙筆	環 J3:經由
	1・1生		探索與討論的過程,	細胞的形態	是否有生命	結到生命現象的介紹。 2 1 人 3 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	測驗	環境美學
	命現象		想像當使用的觀察方	及細胞膜、	現象。	2. 生命現象可用例子比較來說	3. 觀察	與自然文
			法或實驗方法改變	細胞質、細	2. 知道生物	明,例如車會動、山變高都不	4. 操作	學了解自
			時,其結果可能產生	胞核、細胞	生存所需的	算是生命現象。非生物是指所	5. 實驗	然環境的
			的差異; 並能嘗試在	壁等基本構	環境資源。	有不具生命現象的物質,包含	報告	倫理價
			指導下以創新思考和	造。	3. 了解細胞	死亡的生物體,例如樹木為生		值。
			方法得到新的模型、	Da-IV-2:細	是生物生命	物,被劈砍成木材後則為非生		【科技教
			成品或結果。	胞是組成生	的基本單	物。		育】
			tr-IV-1:能將所習得	物體的基本	位。	3. 詢問學生:生物為了維持生		科-J-A2:
			的知識正確的連結到	單位。	4. 了解複式	命現象,需要從環境中獲得哪		運用科技
			所觀察到的自然現象	Da-IV-3:多	顯微鏡與解	些生存所需的資源?		工具,理
			及實驗數據,並推論	細胞個體具	剖顯微鏡的	4. 請學生自由發表最高和最小		解與歸納
			出其中的關聯,進而	有細胞、組	構造與基本	生物體的差別在哪裡?他們是		問題,進
			運用習得的知識來解	織、器官、	操作方式。	否有相似的構造?		而提出簡
			釋自己論點的正確	器官系統等	5. 能正確的	5. 可利用章末閱讀講述 <u>虎克</u> 生		易的解決
			性。	組成層次。	操作複式顯	平,引發學生學習興趣。		之道。
			tm-IV-1:能從實驗過		微鏡觀察標	6. 介紹細胞的基本概念。細胞		【閱讀素
			程、合作討論中理解		本。	(cell) 一詞意指如蜂巢般的		養教育】
			較複雜的自然界模		6. 能正確的	小格子或修道院的單人小室		閱 J3:理解
			型,並能評估不同模		操作解剖顯	等,電學上也沿用為「電池」。		學科知識
			型的優點和限制,進		微鏡觀察標	7. 介紹細胞學說:生物體都是		內的重要
			能應用在後續的科學		本。	由細胞所組成。		詞彙的意
			理解或生活。		. •	8. 從細胞發現的科學史切入,		涵,並懂
			pe-IV-2:能正確安全			引導學生討論科技發展對科學		得如何運
			操作適合學習階段的			研究的影響。		用該詞彙
			沐 下 週 口 子 白 怕 权 的			~川九 的 的 音 。		川砌門果

物品、器材儀器、科	9. 講解複式顯微鏡與解剖顯微	與他人進
技設備及資源。能進	鏡的基本構造、功能與操作注	行溝通。
行客觀的質性觀察或	意事項,並請學生說出兩者的	
數值量測並詳實記	使用時機有何差異。	
錄。	10. 進行實驗 1 • 1。	
ai-IV-1:動手實作解	11. 進行滴管使用及顯微鏡影像	
決問題或驗證自己想	判斷的操作說明,並依據學校	
法,而獲得成就感。	的顯微鏡光源種類,講解顯微	
ai-IV-3:透過所學到	鏡視野亮暗不均的主因。	
的科學知識和科學探	12. 提醒學生光線太暗不易看清	
索的各種方法,解釋	楚目標;光線太亮眼睛容易疲	
自然現象發生的原	勞。所以適當的入光量相當重	
因,建立科學學習的	要。眼睛疲勞時,應暫停觀	
自信心。	察,稍加休息後再繼續。	
an-IV-3:體察到不同	13. 慣用右手拿筆的學生,應練	
性別、背景、族群科	習張開右眼,以左眼觀察玻片	
學家們具有堅毅、嚴	標本,右手記錄,不須將雙眼	
謹和講求邏輯的特	移開目鏡;而慣用左手的學	
質,也具有好奇心、	生,則反之。	
求知慾和想像力。	14. 轉動旋轉盤將物鏡切換至高	
	倍率時,應從側面觀看,避免	
	高倍率物鏡接觸到玻片標本。	
	15. 學校所使用的顯微鏡大都是	
	等焦距的顯微鏡,低倍率物鏡	
	與高倍率物鏡的焦距相等,所	
	以轉換物鏡時,不須大幅度調	
	整焦距,只須轉動細調節輪,	
	微調顯微鏡的焦距即可。	
	16. 眼距調整器除了調節兩眼的	
	距離,亦能讓被觀察的物體影	

題像當使用的觀察方法改變時,其結果可能產生 胞核、細胞質、細胞質、細胞質、細胞質、細胞質、細胞質、細胞質、細胞質、細胞質、細胞質	= 9/13-9/17	第1章 生命的 特性 1·2細	3	ti-IV-1:能依據已知 的自然科學知識概 念,經由自我或團體 探索與討論的過程,	Da-IV-1:使 用適當的儀 器可觀察到 細胞的形態	1. 能分辨數 種常見細胞 的形態,並 說出其功	像立體化。 17. 提醒學生藉由實機,比較複 式顯微鏡與解剖顯微鏡的不 同。 1. 以「自然暖身操」為例引 入,學生較容易聯想細胞與個 體間的關係。積木的單元體相 當於一個細胞,拼湊出來的模	1. 口頭 词 2. 紙筆 測驗	【環境教 育】 環 J3:經由 環境美學
工的废产作的,是 一				想法時的指方成tr的所及出運釋性tm程較像或,差導法品IV-試察驗中習己的法可能新的。將的自,聯知的從論然,說可能新的。將的自,聯知的從論然可能新的。將的自,聯知的從論然察變產試考型。習結現推進來確 驗理模方 生在和、得到象論而解	及細胞壁造Da胞物單Da細有纖器細胞核等。IV-組的。IV-個胞器系膜、細本:2:成基:3:體、官統膜、細胞構 細生本 多具组、等	能 2. 種造其 3. 與胞 4. 植粉 8. 能胞,功比植形能ν 物態觀的說。動的。察氣的說。動的。察氣	型名: 大學 2. 不如(髮 3. 胞本楚的課內 4. 胞形片 2. 不如(髮 3. 胞本楚的 3. 是 4. 上野 4. 的 4. 的 4. 的 4. 的 5. 膜状 数 4. 的 6. 的	 親察 操作 實驗 	與學然倫值【育科運工解問而易之【養閱自了環理。科】」用具與題提的道閱教 J3:然解境價 技 A4,歸,出解。讀育:文自的 教 ::技理納進簡決 素】理文自的

理解或生活。	6. 細胞核的比喻:電腦的 CPU,	涵,並懂
pe-IV-2:能正確安全	具有指揮其他部位的功能。	得如何運
操作適合學習階段的	7. 細胞質的比喻:水果果凍的	用該詞彙
物品、器材儀器、科	膠質中散布著各種水果粒(胞	與他人進
技設備及資源。能進	器)。	行溝通。
行客觀的質性觀察或	8. 說明胞器就像是一棟房子	
數值量測並詳實記	(細胞) 中的許多小房間,在	
錄。	不同的隔間中,分別進行不同	
ai-IV-1:動手實作解	的功能。例如液泡是細胞中的	
決問題或驗證自己想	儲藏庫,粒線體像是細胞中的	
法,而獲得成就感。	發電廠。	
ai-IV-3:透過所學到	9. 植物體具有細胞壁、葉綠體	
的科學知識和科學探	及較大型的液泡等特殊構造。	
索的各種方法,解釋	細胞和細胞壁的關係,就好像	
自然現象發生的原	將氣球放在瓶中,瓶子可以維	
因,建立科學學習的	持氣球形狀。	
自信心。	10. 讓學生畫出簡單的動、植物	
an-IV-3:體察到不同	細胞,標明內部構造,並比較	
性別、背景、族群科	動、植物細胞的差異。	
學家們具有堅毅、嚴	11. 動物與植物細胞的觀察材料	
謹和講求邏輯的特	以典型且易取得為原則,可視	
質,也具有好奇心、	需求更替實驗材料。	
求知慾和想像力。	12. 觀察鴨跖草表皮細胞,可見	
	植物細胞排列緊密、形狀規則	
	的特性,但看不到葉綠體,藉	
	此結果可向學生說明葉綠體並	
	非分布於整株植物體中。	
	13. 在實驗進行中,要求學生如	
	果觀察到目標物,隨時舉手請	
	教師過去,以確定學生觀察的	

第生特1胞的質4到 1命性3所物、從個章的 細需 · 胞	tr-IV-	Da細有織器組Fc成基細胞類及子-W-個胞器系層V-物層,由蛋質組3:體、官統次2:體次而醣白等成多具組、等。組的是細 質分,	1. 細醣質分上由氧子 2. 所進方 3. 了胞類、子述碳、構知需出式了解由、脂組分、氮成道的細。解生水蛋質成子氫等。細物胞 擴物、白等;則、原 胞質的 散物、白等;則、原 胞質的 散	目包時隨14細從片察15湯及16細能1.生質的可2.串子3.觀明4.概用學易用發聲細之本胞醒到組評種自由麼學種串比的投作一用光確大、觀驗取藉構使腔。學造一數學與實上並的學取繼評種自由麼學種串比的投作一用光作工過泡。皮實上並的生即。學造一樣麼成相喻中,係片過烤物作學界用為生胞當。咖膜是生的身組?當讓單讓。或程內質用稅、時數與藉、染,,能及一類是人類,了子清一讓例香細吸結點態,對對我觀。咖膜是特別,了子清一讓例香細吸結點。數據成,棒傷了可能是於人類功問些分老解和楚一實並萬進、念時,於人類,對對我觀的緣成,轉過一點,可以與一個學一樣,一個學一樣的一樣,一個學一樣,一個學一樣,一個學一樣,一個學一樣,一個學一樣的一個學一樣,一個學一樣的一樣,一個學一樣,一個學一樣的一樣,一個學一樣的一樣,一個學一樣的一樣的一樣的一樣的一樣,一個學一樣的一樣的一樣的一樣的一樣的一樣的一樣的一樣的一樣的一樣的一樣的一樣的一樣的一	1. 詢 2. 測 3. 4. 5. 報口問紙驗觀操實告頭 筆 察作驗	【育環環與學然倫值【育科運工環】J.境自了環理。科】J.用具境 :美然解境價 技 A.科,教 經學文自的 教 2:技理教 由
	數值量測並詳實記 錄。		3. 了解擴散 作用的定	用、消化作用等概念連結,有 助於後續章節的學習。		工具,理解與歸納

				-	
ai-IV-1:動手實作解	由更小的粒	義,並能指	5. 說明動物細胞沒有細胞壁,		問題,進
決問題或驗證自己想	子所組成。	出生活實	置於清水中會膨脹甚至破裂;		而提出簡
法,而獲得成就感。	Gc-IV-3:人	例。	而植物細胞因為有細胞壁,故		易的解決
ai-IV-2:透過與同儕	的體表和體	4. 了解渗透	即使放在清水中也不會破裂。		之道。
的討論,分享科學發	內有許多微	作用的定	6. 舉例說明滲透作用的應用,		【閱讀素
現的樂趣。	生物,有些	義,並能指	例如以生理食鹽水清洗傷口、		養教育】
	微生物對人	出生活實	以糖和鹽醃製食品等。		閲 J3:理解
	體有利,有	例。	7. 請學生查閱其他相關延伸課		學科知識
	些則有害。	5. 知道單細	題,以書面或口頭報告的方式		內的重要
	INc-IV-5:	胞生物和多	發表。		詞彙的意
	原子與分子	細胞生物的	8. 連結「自然暖身操」複習細		涵,並懂
	是組成生命	差異。	胞組成物質。口頭評量學生是		得如何運
	世界與物質	6. 能舉出數	否能夠了解原子、分子、細胞		用該詞彙
	世界的微觀	種單細胞生	等組成層級關係, 及物質進出		與他人進
	尺度。	物和多細胞	細胞的方式。		行溝通。
		生物。	9. 以「自然暖身操」為例,詢		
		7. 知道多細	問學生有什麼是一起合作才能		
		胞生物的組	完成的工作?生物體是否也需		
		成層次。	要多種細胞才能維持生命現		
		8. 能說出數	象?有哪些生物只需要一個細		
		種動物與植	胞就可以存活呢?		
		物的組織和	10. 以課本圖介紹單細胞生物和		
		器官。	多細胞生物。		
		9. 能說出動	11. 可多舉例說明多細胞生物的		
		物消化系	組成層次:細胞之於組織,就		
		統、呼吸系	像磚頭之於牆;組織之於器		
		統等器官系	官,就像食材之於飯糰。		
		統的組成器	12. 說明植物的器官可以分為營		
		官。	養器官和生殖器官。		
		10. 能用複式	13. 提醒學生,器官系統是動物		

				마 /// 사 사 수	19501591		
				顯微鏡觀察	才具有的組成層次。		
				水中的小生	14. 請學生分組討論人體的各器		
				物。	官系統中包含哪些器官?各個		
					器官分別由哪些組織所組成?		
					15. 以複式顯微鏡觀察水中小生		
					物時,務必加上蓋玻片,避免		
					池水沾染物鏡。		
					16. 學生常未以吸水紙吸去多餘		
					水分,建議提醒學生並且隨堂		
					巡察。		
					17. 提醒學生在顯微鏡下找尋目		
					標物時,先做地毯式搜尋,找		
					到後再將目標物移至中央。		
					18. 要求學生在觀察到目標物		
					時,隨時舉手請教師檢視,以		
					確定學生觀察是否正確,並藉		
					此評量學生是否熟練。		
					19. 如果由學生自行採樣,可要		
					求學生連帶記錄樣區的環境,		
					並比較在不同水樣中的生物種		
					, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,		
					類有哪些地方不同?這些不同		
					之處與棲地環境間的關係是什		
T	rk (4) 上 0	1 표기 1 사비생산 행사	E- 17/ 0 - 22	1 フ知山口	麼?	1	7 (1) 14 h/.
五	跨科主 3	tr-IV-1:能將所習得	Ea-IV-2:以	1. 了解相同	1. 利用章首圖來說明自然界的	1. 口頭	【科技教
9/27-10/1	題 世	的知識正確的連結到	適當的尺度	事物從不同	尺度,從極大的宇宙到微小的	詢問	育】
	界的各	所觀察到的自然現象	量測或推估	尺度能觀察	原子,都是自然世界的真實樣	2. 紙筆	科-J-A3:
	種大小	及實驗數據,並推論			貌,讓學生對尺度有初步認識	測驗	利用科技
	樣貌	出其中的關聯,進而	如:奈米到		及感受。	3. 觀察	資源,擬
	第1節	運用習得的知識來解		· ·	2. 利用「自然暖身操」的昆蟲	4. 操作	定與執行
	巨觀尺	釋自己論點的正確	到公噸、毫	間事物的規	複眼與小眼,引起學生思考相		科技專題

度與微	性。	升到立方公	模可以分為	同事物為何看起來有差異。	活動。
觀尺	tm-IV-1:能從實驗過	尺等。	微觀尺度和	3. 說明相同事物從不同尺度,	
度、第2	程、合作討論中理解	INc-IV-1:	巨觀尺度。	能觀察到不同的現象或特徵。	
節尺度	較複雜的自然界模	宇宙間事、	3. 知道許多	4. 引導學生討論「生活中還有	
的表示	型,並能評估不同模	物的規模可	現象需要透	什麼事物以肉眼及顯微鏡觀察	
與比較	型的優點和限制,進	以分為微觀	過微觀尺度	看起來會有不同?」	
	能應用在後續的科學	尺度與巨觀	的觀察才能	5. 說明事物的規模依據尺度的	
	理解或生活。	尺度。	得到解釋。	大小分為巨觀與微觀,運用課	
	pe-IV-2:能正確安全	INc-IV-2:	4. 了解對應	本圖介紹微觀尺度或巨觀尺度	
	操作適合學習階段的	對應不同尺	不同尺度,	才可觀察的多種實例。	
	物品、器材儀器、科	度,各有適	各有適用的	6. 介紹在巨觀尺度下看到的槐	
	技設備及資源。能進	用的單位	單位,尺度	葉蘋與蓮花葉片防水現象,只	
	行客觀的質性觀察或	(以長度單	大小可以使	有在微觀尺度才能解釋其疏水	
	數值量測並詳實記	位為例),	用科學記號	性功能。	
	錄。	尺度大小可	來表示。	7. 以實驗過程及結果說明「蓮	
	ai-IV-2:透過與同儕	以使用科學	5. 知道測量	花效應」。	
	的討論,分享科學發	記號來表	時要選擇適	8. 若有實際的槐葉蘋或蓮葉植	
	現的樂趣。	達。	當的尺度單	株,可直接以放大鏡或顯微鏡	
	ai-IV-3:透過所學到	INc-IV-3:	位。	觀察。	
	的科學知識和科學探	測量時要選	6. 了解不同	9. 進行探索活動,預先將羽毛	
	索的各種方法,解釋	擇適當的尺	事物間的尺	球上的羽毛拔下,讓學生比較	
	自然現象發生的原	度。	度關係可經	從肉眼及顯微鏡觀察到的結果	
	因,建立科學學習的	INc-IV-4:	由比例換	有何不同。	
	自信心。	不同物體間	算,來理解	10. 從探索活動觀察到的結果,	
	an-IV-1:察覺到科學	的尺度關係	事物間相對	引導學生討論「為何鳥類的飛	
	的觀察、測量和方法	可以用比例	大小關係。	行羽毛不會被風吹亂?」,總結	
	是否具有正當性,是	的方式來呈	7. 知道原子	本節學到的概念。	
	受到社會共同建構的	現。	與分子是組	11. 利用「自然暖身操」提問	
	標準所規範。		成生命世界	「你的頭髮有多長呢?」以及	
			與物質世界	「你的頭髮直徑為多少呢?」	

的	微觀尺	1 導學生討論尺度的單位使用
度	.。	
8.	能運用比 1	2. 介紹在巨觀尺度下常用的長
例	尺概念, 厚	度單位,例如公分、公尺和公
計	算出物體 里	里。並以頭髮長度進行長度單
實	際大小。 位	立的换算,藉以比較何種單位
	車	交為適合。
	1	3. 介紹頭髮的直徑屬於微觀尺
	序	度,依此介紹微米和奈米等長
	序	度單位。科學記號的使用方式
	_	9目的將於數學領域進一步學
	1.	4. 引導學生討論「聽說手上的
	紅	田菌量很多,這是真的還是假
	台	勺說法呢?」等屬於微觀尺度
	華	見察的議題,並說明若觀察事
		勿十分微小,則必須使用顯微
	翁	竟,且以微觀尺度單位作表
		F °
	1	5. 進行比例換算遊戲,老師先
	尊	图 如果螞蟻的大小就像是
	,	人,那麼葉子可相當於一艘
	舟	出。」,或是介紹與放大、縮小
		目關的影片,引導學生討論,
	•	襄學生了解細胞的微小。
	'	6. 進而說明比例尺也是運用類
		上關係,教導如何將放大的影
		象推算出實際大小的方法。
		7. 進行探索活動,運用比例尺
		t 算 草 履 蟲 的 真 實 大 小。
	11	1711 1200 1471 7474

					I		
					18. 提問「細菌的大小如何表		
					示?」以及「人的大小是細菌		
					的幾倍大?」評量學生是否了		
					解事物的尺度大小,以及比例		
					關係。		
六	第2章	3 tr-IV-1:能將所習得	Bc-IV-1:生	1. 了解養分	1. 以「自然暖身操」為例,討	1. 口頭	【環境教
10/4-10/8	養分	的知識正確的連結到	物經由酵素	可以分成醣	論食物包裝上有標示哪些訊	詢問	育】
	2 • 1 食	所觀察到的自然現象	的催化進行	類、蛋白	息,這些訊息和我們的健康有	2. 紙筆	環 J14: 了
	物中的	及實驗數據,並推論	新陳代謝,	質、脂質、	何關聯性呢?以此引起動機,	測驗	解能量流
	養分、	出其中的關聯,進而	並以實驗活	礦物質、維	讓學生認識人體所需的養分種	3. 觀察	動及物質
	2•2酵	運用習得的知識來解	動探討影響	生素和水等	類有哪些?各有何功用?	4. 操作	循環與生
	素	釋自己論點的正確	酵素作用速	六大類,且	2. 說明食物中含六大養分,並	5. 實驗	態系統運
		性。	率的因素。	知道其重要	詢問學生這些養分的功用。	報告	作的關
		pe-IV-1:能辨明多個	Fc-IV-2:組	性。	3. 提問學生睡覺時需不需要消		係。
		自變項、應變項並計	成生物體的	2. 了解生物	耗能量?此時的能量用在何		【科技教
		劃適當次數的測試、	基本層次是	需要養分才	處?(提示:睡覺時,心跳和		育】
		預測活動的可能結	細胞,而細	能維持生命	呼吸等活動都需要能量。)強		科-J-A3:
		果。在教師或教科書	胞則由醣	現象。	調養分對生物體的重要性。		利用科技
		的指導或說明下,能	類、蛋白質	3. 學習澱粉	4. 進行示範實驗,並藉此說明		資源,擬
		了解探究的計畫,並	及脂質等分	與葡萄糖的	食物中含有能量,可以供給生		定與執行
		進而能根據問題特	子所組成,	測定方法。	物體維持生命現象。		科技專題
		性、資源(例如:設	這些分子則	4. 知道生物	5. 說明礦物質、維生素和水的		活動。
		備、時間) 等因素,	由更小的粒	體內酵素的	功用,以及缺乏礦物質、維生		
		規劃具有可信度(例	子所組成。	功用及其特	素時會產生哪些症狀。		
		如:多次測量等)的		性。	6. 實驗前說明碘液遇到澱粉可		
		探究活動。			能變成藍黑色(例如可溶性澱		
		pe-IV-2:能正確安全			粉、麵粉等),也可能變成紫紅		
		操作適合學習階段的			色 (例如玉米粉、糯米粉等)。		
		物品、器材儀器、科			7. 實驗前說明在葡萄糖的檢測		
		技設備及資源。能進			中,本氏液需要在熱水中作用		

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。 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。

ai-IV-1:動手實作解 決問題或驗證自己想 法,而獲得成就感。 ai-IV-2:透過與同儕 的討論,分享科學發 現的樂趣。

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。 才會變色。本氏液偏紅色表示 所含葡萄糖的量越多。

8. 發放一種食物 (例如花生、香蕉、馬鈴薯或洋芋片,建議 先煮熟)給各組進行測定。 9. 連結「自然暖身操」提問, 請學生報告自己一天中所吃食 物所含的養分。

10. 說明均衡的營養應該要各種養分都攝取,且分量適當。 11. 以「自然暖身操」為例,討論人類每天要攝取各類的食物,但草食性動物卻只要吃草即可,為什麼?以此為例。學生去思考各種不同的動物,所攝取的食物種類為何會不樣呢?這和酵素有何關聯性呢?

- 12. 說明酵素可以加速反應。 13. 生物體內的酵素大多是蛋白質,少數是核糖核酸(RNA), 國中階段無須介紹。
- 14. 酵素和作用對象間具有專一性,可比喻為鑰匙和鎖之間一對一的關係。藉此延伸不同種類的養分消化需要不同的酵素參與。
- 15. 酵素在參與完催化反應後, 本質不會發生改變,可繼續進 行催化反應,稱為重複性。

	ı	,		1		_	1	
						16. 適時補充說明酵素實際作用		
						遠比示意圖複雜,以免學生產		
						生迷思概念。		
セ	第2章	3	tr-IV-1:能將所習得	Bc-IV-1:生	1. 知道影響	1. 唾液中酵素需較長時間作	1. 口頭	【環境教
10/11-10/15	養分		的知識正確的連結到	物經由酵素	酵素作用的	用,可先讓反應開始後,再講	詢問	育】
	2•2酵		所觀察到的自然現象	的催化進行	因素。	解實驗原理。	2. 紙筆	環 J14:了
	素、2・		及實驗數據,並推論	新陳代謝,	2. 知道酵素	2. 本氏液越偏紅色表示所含的	測驗	解能量流
	3 植物如		出其中的關聯,進而	並以實驗活	的主要成分	糖越多,也就是唾液中酵素作	3. 觀察	動及物質
	何獲得		運用習得的知識來解	動探討影響	是蛋白質,	用的活性越高。可參考實驗 2•	4. 操作	循環與生
	養分		釋自己論點的正確	酵素作用速	且了解影響	1的本氏液反應呈色表。	5. 實驗	態系統運
	【第一		性。	率的因素。	酵素活性的	3. 因為作用時間只有 20 分鐘,	報告	作的關
	次評量		po-IV-1:能從學習活	Bc-IV-3:植	因素。	所以不要加入太多澱粉液,以		係。
	週】		動、日常經驗及科技	物利用葉綠	3. 了解葉子	免作用不全影響顏色判讀。		【科技教
			運用、自然環境、書	體進行光合	的構造。	4. 利用反應時間提問:高溫是		育】
			刊及網路媒體中,進	作用,將二	4. 了解光合	否會影響消化酵素的活性?實		科-J-A3:
			行各種有計畫的觀	氧化碳和水	作用進行的	驗可能會有怎樣的結果?		利用科技
			察,進而能察覺問	轉變成醣類	場所、原料	5. 將全班各組的實驗結果統整		資源,擬
			題。	養分,並釋	和產物。	在黑板或電腦上,以達到重複		定與執行
			pe-IV-1:能辨明多個	出氧氣;養	5. 了解光合	驗證的效果。		科技專題
			自變項、應變項並計	分可供植物	作用對於生	6. 歸納影響酵素活性因素有溫		活動。
			劃適當次數的測試、	本身及動物	命世界的重	度和酸鹼度。		
			預測活動的可能結	生長所需。	要性。	7. 說明在一定溫度範圍內,溫		
			果。在教師或教科書	Bc-IV-4: ∄	6. 知道光合	度越高則酵素活性越大;但是		
			的指導或說明下,能	光、二氧化	作用進行的	超過適宜溫度後,反而溫度越		
			了解探究的計畫,並	碳和水分等	場所、原料	高,酵素活性越低。		
			進而能根據問題特	因素會影響	和產物。	8. 說明每一種酵素有其最適合		
			性、資源 (例如:設	光合作用的	7. 了解植物	的酸鹼度,消化道便是藉著控		
			備、時間) 等因素,	進行,這些	需要光才能	制每一部位的酸鹼度來調整酵		
			規劃具有可信度(例	因素的影響	進行光合作	素活性,以達到不同的消化功		
			如:多次測量等)的	可經由探究	用。	能。		

實驗來證 9. 以市售的「嫩精」為例,讓 探究活動。 pe-IV-2:能正確安全 實。 學生思考嫩精軟化肉質的原 操作適合學習階段的 理,了解酵素在生活中的應 用。 物品、器材儀器、科 技設備及資源。能進 10. 連結「自然暖身操」提問, 行客觀的質性觀察或 並請學生討論:為什麼高燒超 數值量測並詳實記 過 42℃時,會對腦細胞造成傷 錄。 害?(提示:溫度)食物進入 胃後,在口腔中和食物混合的 pa-IV-1:能分析歸 納、製作圖表、使用 唾液是否還有作用?食物進入 資訊及數學等方法, 小腸後,食物中所混合的胃液 是否還有作用?為什麼?(提 整理資訊或數據。 pa-IV-2:能運用科學 示:酸鹼度) 11. 以「自然暖身操」為例,或 原理、思考智能、數 學等方法,從(所得 以森林浴情境,讓學生思考植 的)資訊或數據,形 物如何獲得養分。 成解釋、發現新知、 12. 說明葉子的構造及各部位的 獲知因果關係、解決 功能。 問題或是發現新的問 13. 說明光合作用進行的場所在 葉綠體,原料為水和二氧化 題。並能將自己的探 究結果和同學的結果 碳,以太陽光所提供的能量, 或其他相關的資訊比 將反應物轉變成葡萄糖和氧氣 **等產物。** 較對照,相互檢核, 確認結果。 14. 說明光合作用的重要性包含 ai-IV-1:動手實作解 轉換各種生物生存所需的能 量,與維持大氣中氧氣和二氧 決問題或驗證自己想 法,而獲得成就感。 化碳濃度的穩定。 ai-IV-3:透過所學到 15. 在實驗前 5~7 天, 先以鋁箔 的科學知識和科學探 紙包覆葉片並以迴紋針固定, 索的各種方法,解釋 讓葉片耗盡儲存的澱粉。

			14-02-21-1-			10 10 00 00 00 00 00 11 11 11 11 11		
			自然現象發生的原			16. 說明將葉片放入沸水中加熱		
			因,建立科學學習的			是為使其角質層軟化,以利酒		
			自信心。			精溶出葉綠素。		
			ah-Ⅳ-2:應用所學到			17. 說明將葉片浸入酒精是為了		
			的科學知識與科學探			將葉綠素等色素溶出,以利觀		
			究方法,幫助自己做			察後續顏色變化。		
			出最佳的決定。			18. 說明將褪去色素的葉片再放		
						入熱水中,是為了洗去酒精,		
						避免影響後續反應。		
						19. 連結「自然暖身操」的提		
						問,請學生說明葉的構造及其		
						功能,與光合作用所需的原		
						料、產物和過程。		
八	第2章	3	tr-IV-1:能將所習得	Db-IV-1:動	1. 知道動物	1. 以「自然暖身操」引入,民	1. 口頭	【環境教
10/18-10/22	養分	Ü	的知識正確的連結到			間常散播著「吃腦補腦」等不	詢問	育】
	2・4 動		所觀察到的自然現象		分須經消化	實的謠言,讓學生去討論吃豬	2. 紙筆	環 J14: 了
	物如何		及實驗數據,並推論			腦真的可以讓自己的記憶力增	測驗	解能量流
	獲得養		出其中的關聯,進而		收。	強嗎?吃進身體內的食物,如	3. 觀察	動及物質
	分		運用習得的知識來解		2. 了解人體	何轉變成我們可以利用的養分	0. P/U/N	循環與生
	<i>A</i>		釋自己論點的正確	分。	消化系統的	呢?以此引起動機,說明消化		態系統運
			性。	N	構造。	作用。		作的關
			po-IV-1:能從學習活		3. 了解人體	2. 複習 1 · 2 「物質進出細胞的		係。
			動、日常經驗及科技		消化作用的	方式」,以搬家為例,問學生如		【科技教
								育】
			運用、自然環境、書		過程。	果家具過大無法進入屋中怎麼		· · -
			刊及網路媒體中,進			辨?可提示有些家具可先拆成		科-J-A3:
			行各種有計畫的觀			小件,搬入屋內再組合,引導		利用科技
			察,進而能察覺問			學生了解細胞的「門窗」有一		資源,擬
			題。			定大小,如果物質太大便無法		定與執行
			ai-IV-3:透過所學到			進出細胞。食物中所含的醣		科技專題
			的科學知識和科學探			類、蛋白質和脂質都是大分子		活動。

		索的各種方法,解釋			物質。		【生涯規
		自然現象發生的原			3. 以貓獲取養分為例,說明動		劃教育
		因,建立科學學習的			物需經攝食、消化、吸收等過		重 310:職
		自信心。			程以獲得養分。		進 310. 職 業倫理對
		ah-IV-2:應用所學到					
					4. 綜合上述的兩個概念,歸納		工作環境
		的科學知識與科學探			出動物所吃的食物須先轉變成		發展的重
		究方法,幫助自己做			小分子才能進入細胞,引導出		要性。
		出最佳的決定。			消化作用的目的。		
					5. 介紹人體消化管和消化腺的		
					功能,以及這些器官的位置。		
					6. 說明消化管可幫助食物向前		
					推進,並幫助食物與消化液均		
					匀混合。消化管的運動方式有		
					兩種,一種是管壁肌肉沿著一		
					定的方向做連續的收縮和舒		
					張,稱為蠕動,這是要讓食物		
					沿著一定的方向運送。另一種		
					是小腸管壁肌肉每隔一定距離		
					同時收縮和舒張,稱為分節運		
					動,這是要使食物能和消化液		
					充分混合。		
九	第2章 3	tr-IV-1:能將所習得	Db-IV-1:動	1. 能比較消	1. 說明消化腺會產生消化液,	1. 口頭	【科技教
10/25-10/29	養分、	的知識正確的連結到	物體(以人	化道和消化	內含有酵素,可加速養分消化	詢問	育】
	第3章	所觀察到的自然現象	體為例)經	腺功能的不	的速度。	2. 紙筆	科-J-A2:
	生物的	及實驗數據,並推論	由攝食、消	同。	2. 請學生比較澱粉、蛋白質和	測驗	運用科技
	運輸與	出其中的關聯,進而	化、吸收獲	2. 了解維管	脂質三種養分的消化過程及參	3. 觀察	工具,理
	防禦	運用習得的知識來解	得所需的養	束是由木質	與的消化液種類。		解與歸納
	2•4動	釋自己論點的正確	分。	部和韌皮部	3. 連結「自然暖身操」提問,		問題,進
	物如何	性。	Db-IV-6:植		並以概念連結進行統整,讓學		而提出簡
	獲得養	po-IV-1:能從學習活	物體根、	3. 知道韌皮	生熟悉消化作用進行的過程及		易的解決

分、	動、日常經驗及科技	蓝、葉、	部和木質部	結果。	之道。
3・1 植	運用、自然環境、書	花、果實內	的功能。	4. 以「自然暖身操」為例, 溪	
物的運	刊及網路媒體中,進	的維管束具	4. 知道植物	頭柳杉因松鼠啃食樹皮枯死及	
輸構造	行各種有計畫的觀	有運輸功	葉內韌皮部	空心神木可存活為例,引導學	
	察,進而能察覺問	能。	和木質部的	生思考,此是否為植物所需物	
	題。		位置, 並能	質的運輸受到影響所造成。以	
	ai-IV-2:透過與同儕		分辨不同植	此開場,介紹植物的維管束構	
	的討論,分享科學發		物葉內維管	造。	
	現的樂趣。		束排列。	5. 利用栽種植物,讓學生察覺	
	ai-W-3:透過所學到		5. 知道植物	植物的生長需要水分,並引導	
	的科學知識和科學探		莖內韌皮部	學生思考、觀察水分由根吸收	
	索的各種方法,解釋		和木質部的	可運送至莖、葉等部分,以認	
	自然現象發生的原		位置, 並能	識運送水分的構造;並讓學生	
	因,建立科學學習的		分辨不同植	思考植物行光合作用製造養	
	自信心。		物莖內維管	分,養分該如何運送到其他構	
	ah-IV-2:應用所學到		束排列。	造,以認識運送養分的構造。	
	的科學知識與科學探		6. 了解木本	6. 以課本圖說明維管束的組	
	究方法,幫助自己做		莖的內部構	成,及木質部和韌皮部的功	
	出最佳的決定。		造及年輪的	能。	
			形成原因。	7. 以課本圖或實體,引導學生	
				認識葉脈,並說明葉脈是維管	
				束以及木質部和韌皮部的位	
				置。同時請學生思考,葉脈中	
				的木質部為何靠近上表皮?藉	
				此引導學生理解莖的木質部與	
				葉的木質部相連。	
				8. 引導學生觀察、比較不同的	
				植物葉脈的分布,可以請學生	
				分辨常見的植物,例如杜鵑、	
				榕樹、竹子或是常吃的穀物,	

					例如麥子、稻米等,哪些是網		
					狀脈,哪些是平行脈。		
					, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,		
					9. 以課本圖或實體,比較不同		
					的植物其維管束排列的差異及		
					形成層的有無。可以請學生分		
					辨常見的植物,例如杜鵑、榕		
					樹、竹子或是常吃的穀物,例		
					如麥子、稻米等,哪些維管束		
					呈散生排列,哪些呈環狀排		
					列。		
					10. 藉由木本植物枝條(直徑約		
					1-2 公分),在學生面前折斷,		
					將樹皮撕下來,剩下來的就是		
					木材。說明木本植物莖部外層		
					為樹皮、中間則為木材,木材		
					是木質部構成,其他的構造位		
					在樹皮。		
					11. 說明年輪的形成與應用。樹		
					木的年輪可看出樹木的年齡及		
					過往氣候的變化。		
					12. 連結「自然暖身操」提問,		
					說明環狀剝皮導致樹木死亡的		
					過程,並以課本圖為例,引導		
					學生觀察樹幹雖然中空,但仍		
					枝葉茂密,為存活的證明。		
+	第3章 3	tr-IV-1:能將所習得	Db-IV-6:植	1. 知道養分	1. 以「自然暖身操」為例,平	1. 口頭	【科技教
11/1-11/5	生物的	的知識正確的連結到	物體根、	是由韌皮部	時吃香蕉和橘子時都可以看到	詢問	育】
	運輸與	所觀察到的自然現象	莖、葉、	所運送的。	白色的細絲,這些細絲是什麼	2. 紙筆	科-J-A2:
	防禦	及實驗數據,並推論	花、果實內	2. 了解植物	呢?引導學生思考,先不揭示	測驗	運用科技
	3・2 植	出其中的關聯,進而		體內水分的	答案。	3. 操作	工具,理
	12		4 . E E SEST	742 · 4 · 74 · 74	1 /r	2. 4/N 11	<i>/</i>

物體內	運用習得的知識來解	有運輸功	運輸過程以	2. 準備小盆栽,將盆栽置入塑	解與歸納
物質的	釋自己論點的正確	能。	及運輸水分	膠袋內密封並等待一段時間,	問題,進
運輸	性。		的構造。	可以看到塑膠袋內壁凝結小水	而提出簡
	pe-IV-2:能正確安全		3. 知道根毛	珠。展示實體或照片,請學生	易的解決
	操作適合學習階段的		的形成與作	觀察並討論,袋內的水氣來自	之道。
	物品、器材儀器、科		用。	哪裡?	
	技設備及資源。能進		4. 了解蒸散	3. 詢問學生,光合作用所製造	
	行客觀的質性觀察或		作用,並知	的養分和根部吸收的水分,分	
	數值量測並詳實記		道蒸散作用	別如何運送到植物各部分。	
	錄。		是水分在植	4. 說明木棉的養分運送情形。	
	pa-IV-2:能運用科學		物體內上升	5. 以課本圖說明養分在韌皮部	
	原理、思考智能、數		的主要動	內雙向輸導。	
	學等方法,從(所得		カ。	6. 進行探索活動,透過觀察植	
	的)資訊或數據,形		5. 知道氣孔	物不同部位紅色溶液分布,引	
	成解釋、發現新知、		的開關由保	導學生理解植物自根部吸收水	
	獲知因果關係、解決		衛細胞調節	分後,利用維管束中的木質部	
	問題或是發現新的問		及氣孔開閉	將水分自根部往上運輸至莖、	
	題。並能將自己的探		對植物蒸散	葉和花。	
	究結果和同學的結果		作用的影	7. 若無法看到紅色溶液上升,	
	或其他相關的資訊比		響。	其原因可能是	
	較對照,相互檢核,			紅色溶液太稀或太濃、植物不	
	確認結果。			夠新鮮、環境溼度太低或太高	
	ai-Ⅳ-1:動手實作解			等。	
	決問題或驗證自己想			8. 使用刀片前,提醒學生注意	
	法,而獲得成就感。			安全。	
	ai-IV-2:透過與同儕			9. 引導學生探討在不同天氣環	
	的討論,分享科學發			境、不同植物,水分上升的快	
	現的樂趣。			慢是否也會有差別,藉以探討	
	ah-IV-2:應用所學到			影響水分上升的因素有哪些。	
	的科學知識與科學探			10. 以課本圖說明根毛的形成與	

究方法,幫助自己做	作用。	
出最佳的決定。	11. 以大樓常需靠馬達將水抽上	
	頂樓的水塔儲存為例,引導學	
	生思考植物要怎樣將根部所吸	
	收的水分運輸到莖、葉。	
	12. 說明根部吸收水分的方式及	
	水分、養分在植物體內運送的	
	途徑,並比較植物體內韌皮部	
	和木質部的運輸作用。	
	13. 詢問當水分運送至葉後的結	
	果會如何,進而說明植物的蒸	
	散作用及其影響。	
	14. 請學生上臺繪圖說明氣孔的	
	構造和功能。	
	15. 以課本圖說明氣孔的開閉情	
	形,讓學生了解氣孔如何調節	
	蒸散作用,及二氧化碳和氧氣	
	由何處進出植物體。	
	16. 連結「自然暖身操」提問:	
	橘子內與果蒂相連的網狀白色	
	鬍鬚,是什麼?功能為何?果	
	實內的水分和養分,是如何運	
	送過來?	
	17. 延伸提問:光合作用所製造	
	的養分,用什麼構造運送?又	
	如何運送到植物各部分?根部	
	吸收的水分,用什麼構造運	
	送?又如何運送到植物各部	
	分?	
	分:	
	10. 利用 概念廷結	

		T					
					的光合作用與物質運輸概念。		
+-	第3章 3	tr-IV-1:能將所習得	Db-IV-2:動	1. 了解人體	1. 以「自然暖身操」為例,藥	1. 口頭	【科技教
11/8-11/12	生物的	的知識正確的連結到	物體(以人	循環系統分	是從嘴巴吞入肚子的,藥效為	詢問	育】
	運輸與	所觀察到的自然現象	體為例)的	為心血管系	什麼可作用到鼻子呢?引導學	2. 紙筆	科-J-A2:
	防禦	及實驗數據,並推論	循環系統能	統和淋巴系	生思考,先不揭示答案。	測驗	運用科技
	3・3人	出其中的關聯,進而	將體內的物	統。	2. 以道路系統比喻循環系統的	3. 觀察	工具,理
	體內物	運用習得的知識來解	質運輸至各	2. 了解心臟	運作。血管構成交通網,分布	4. 操作	解與歸納
	質的運	釋自己論點的正確	細胞處,並	的位置、構	全身;血液是運輸物質的媒		問題,進
	輸	性。	進行物質交	造及心臟的	介,類似交通工具;而心臟提		而提出簡
		po-IV-1:能從學習活	换。並經由	搏動是血液	供動力,推動系統運作。		易的解決
		動、日常經驗及科技	心跳、心音	流動的原動	3. 說明人體的循環系統包括心		之道。
		運用、自然環境、書	及脈搏的探	カ。	血管循環系統和淋巴系統。		
		刊及網路媒體中,進	測,以了解	3. 了解心臟	4. 利用課本圖,說明血液循環		
		行各種有計畫的觀	循環系統的	搏動的情	系統的組成。		
		察,進而能察覺問	運作情形。	形。	5. 利用課本圖,引導學生了解		
		題。		4. 了解心跳	人體心臟的構造和功能。或以		
		pe-IV-2:能正確安全		與脈搏的速	實體豬心演示,藉由解剖豬心		
		操作適合學習階段的		率是一致	讓學生實際觀察心臟構造,例		
		物品、器材儀器、科		的。	如心房、心室和瓣膜。		
		技設備及資源。能進		5. 知道血管	6. 說明心臟收縮和舒張時的血		
		行客觀的質性觀察或		可以分為動	液流向,並說明辦膜能防止血		
		數值量測並詳實記		脈、靜脈和	液倒流,因此血液流動具有固		
		錄。		微血管三	定的方向,即使人倒立,血液		
		pa-IV-1:能分析歸		類,並比較	也不會逆流。		
		納、製作圖表、使用		其構造、功	7. 說明心音是因為心臟搏動		
		資訊及數學等方法,		能上的不	時,血液回流撞擊瓣膜所發出		
		整理資訊或數據。		同。	的聲音。		
		pa-IV-2:能運用科學		6. 知道人體	8. 說明心音與脈搏的形成。		
		原理、思考智能、數		內血液流動	9. 引導學生觀察自己手臂上的		
		學等方法,從(所得		的方向為心	血管,進而說明血管分為動		

的)資訊或數據,形 臟→動脈→ 脈、靜脈和微血管。 成解釋、發現新知、 微血管→靜 10. 利用課本表,比較三種血管 獲知因果關係、解決 脈→心臟。 在管壁厚度、管壁彈性、血液 問題或是發現新的問 7. 了解血液 流速和功能上的差異;並說明 題。並能將自己的探 由血漿和血 静脈也有瓣膜,能防止血液逆 究結果和同學的結果 球組成,及 流。 或其他相關的資訊比 其功能。 11. 提問組織細胞如何獲得養 較對照,相互檢核, 分, 進而說明消化系統(小腸 確認結果。 絨毛吸收養分)和循環系統 ai-IV-1:動手實作解 (組織細胞和微血管的物質交 決問題或驗證自己想 换)的關係。 12. 說明身體血液並非均勻分配 法,而獲得成就感。 ai-IV-2:透過與同儕 到所有血管。例如用餐後,血 的討論,分享科學發 液大量流入消化器官的血管; 運動時,則大量流入骨骼肌附 現的樂趣。 ai-IV-3:透過所學到 近的血管。提醒學生飯後不要 的科學知識和科學探 劇烈運動,以免妨礙消化。 13. 由課本圖引導學生觀察血液 索的各種方法,解釋 自然現象發生的原 經分離後會分為血漿和血球, 因,建立科學學習的 進而理解其組成和功能。 自信心。 14. 利用課本圖表,介紹三種血 ah-IV-2: 應用所學到 球的外形、大小及功能的比 的科學知識與科學探 較。 15. 說明氧氣主要靠紅血球運 究方法,幫助自己做 出最佳的決定。 送,二氧化碳主要是靠血漿運 送。 16. 呼應道路系統比喻,若血管 是道路,請學生想想三種血球 可以比喻成什麼?學生可以發 揮創意,惟必須符合三種血球

		T			T		
					的功能。		
十二	第3章 3	tr-IV-1:能將所習得	Db-IV-2:動	1. 了解小魚	1. 實驗前,教導學生如何善待	1. 口頭	【科技教
11/15-11/19	生物的	的知識正確的連結到	物體(以人	尾鰭血管中	實驗動物,讓學生藉此機會關	詢問	育】
	運輸與	所觀察到的自然現象	體為例)的	血液流動的	心並尊重生命。	2. 操作	科-J-A2:
	防禦	及實驗數據,並推論	循環系統能	情形。	2. 在透明夾鏈袋裝少量水後,	3. 觀察	運用科技
	3・3人	出其中的關聯,進而	將體內的物	2. 實測運動	再將小魚放入夾鏈袋中,以保	4. 實驗	工具,理
	體內物	運用習得的知識來解	質運輸至各	前後的心跳	持魚體溼潤。	報告	解與歸納
	質的運	釋自己論點的正確	細胞處,並	與脈搏,驗	3. 指導學生擦乾夾鏈袋外的水		問題,進
	輸	性。	進行物質交	證心跳與脈	滴,以避免汙染物鏡及載物		而提出簡
		po-IV-1:能從學習活	换。並經由	搏的速率是	室。		易的解決
		動、日常經驗及科技	心跳、心音	一致的。	4. 使用 10 倍物鏡觀察,以避免		之道。
		運用、自然環境、書	及脈搏的探	3. 知道心搏	接觸夾鏈袋。		
		刊及網路媒體中,進	測,以了解	速率會隨著	5. 指導學生盡量觀察魚尾鰭末		
		行各種有計畫的觀	循環系統的	身體活動變	端的血管,該部位透光性較		
		察,進而能察覺問	運作情形。	化。	佳,容易觀察。		
		題。		4. 知道人體	6. 提醒學生複式顯微鏡視野下		
		pe-IV-2:能正確安全		的血液循環	的血液流向與實際方向相反。		
		操作適合學習階段的		可分為肺循	7. 學生二人一組, 測量對方的		
		物品、器材儀器、科		環和體循	脈搏和自己的呼吸頻率,因測		
		技設備及資源。能進		環,並分析	量脈搏時會有肢體接觸,建議		
		行客觀的質性觀察或		比較兩者的	分組時以同一性別為原則。		
		數值量測並詳實記		途徑和作	8. 測量脈搏時,受測者的手臂		
		錄。		用。	必須輕鬆的平放在桌面上,主		
		pa-IV-1:能分析歸		5. 能從血液	測者以食指和中指的指端或連		
		納、製作圖表、使用		流動方向,	同無名指的指端,輕按撓動脈		
		資訊及數學等方法,		區分出不同	上。		
		整理資訊或數據。		的血管。	9. 測量心音時,聽診器置於左		
		pa-IV-2:能運用科學		6. 了解淋巴	胸前第四肋骨和第五肋骨之間		
		原理、思考智能、數		系統組成,	探測,因為心臟位於胸腔的前		
		學等方法,從(所得		並比較淋	方,所以從胸前探測較清楚。		

的)資訊或數據,形 巴、組織液 若不方便於胸前探測時,可由 成解釋、發現新知、 和血液的不 受測者的左背面探測心音。 同。 10. 使用聽診器前,說明正確的 獲知因果關係、解決 問題或是發現新的問 7. 了解淋巴 使用方式,並提醒注意事項。 題。並能將自己的探 系統的功 11. 一般正常成年人每分鐘心搏 究結果和同學的結果 能,包括人 約70~72次,心搏會因性別、 或其他相關的資訊比 體的防禦作 年齡和生理狀態而有所差異。 用。 較對照,相互檢核, 通常女性心搏較快; 年紀越 確認結果。 小,心搏越快;運動也會使心 ai-IV-1:動手實作解 搏加快。 決問題或驗證自己想 12. 分別記錄心跳與脈搏的次 數,通常心跳的次數與脈搏數 法,而獲得成就感。 ai-IV-2:透過與同儕 應一致。 13. 處理班級學生的數據時,可 的討論,分享科學發 比較男、女生心搏的快慢。平 現的樂趣。 ai-IV-3:透過所學到 均而言,女性的心搏比較快。 的科學知識和科學探 14. 說明人體的血液循環過程, 索的各種方法,解釋 強調體循環和肺循環相連,組 自然現象發生的原 成完整的血液循環系統。 15. 利用課本圖,引導學生思考 因,建立科學學習的 自信心。 如何取得氧氣、排除二氧化 ah-IV-2: 應用所學到 碳。利用氣體濃度的關係,說 的科學知識與科學探 明組織細胞的氣體交換與肺泡 究方法,幫助自己做 的氣體交換,以及血液循環的 出最佳的決定。 途徑和功能。 16. 利用課本圖,說明淋巴循環 系統的組成、位置和功能。 17. 說明淋巴的形成及組成,並 引導學生比較淋巴、組織液和 血液的差異。

		I					
					18. 讓學生觀察課本圖,引導學		
					生了解淋巴系統在人體防禦機		
					制上非常重要。		
					19. 連結「自然暖身操」提問,		
					並說明淋巴循環系統能收集部		
					分組織液送回血液循環系統,		
					以維持血液組成的恆定。可提		
					問:如果淋巴管阻塞了,會發		
					生什麼狀況?(導致體內組織		
					液堆積而腫大。)		
十三	第3章 3	tr-IV-1:能將所習得	Db-IV-2:動	1. 了解人體	1.以「自然暖身操」為例,感	1. 口頭	【科技教
11/22-11/26	生物的	的知識正確的連結到	物體(以人	的防禦作用	冒時喉嚨痛,通常是喉嚨發	詢問	有】
11, 22 11, 20	運輸與	所觀察到的自然現象	體為例)的	可抵抗外來	炎,那到底什麼是發炎呢?引	2. 紙筆	ネー 科-J-A2:
	防禦	及實驗數據,並推論	循環系統能	病原體的侵	· 學生思考,先不揭示答案。	測驗	運用科技
	3・4人	出其中的關聯,進而	將體內的物	害,包括非	2. 提問:有沒有生病的經驗,	1/1/1/1/	工具,理
	體的防	運用習得的知識來解	質運輸至各	專一性防禦	為什麼會生病、生病後為何痊		解與歸納
	禦作用	釋自己論點的正確	細胞處,並	· ·	癒、有沒有預防的方式等問		問題,進
	赤1 F/11	性。	進行物質交	樂。	題,透過學生的回答,建構		而提出簡
		po-IV-1:能從學習活	換。並經由	2. 了解非專	「病原體」、「防禦機制」等概		易的解決
		動、日常經驗及科技	心跳、心音	一性防禦包	念。		之道。
		運用、自然環境、書	及脈搏的探	括皮膜屏	3. 以比喻讓學生理解人體防禦		【生涯規
		刊及網路媒體中,進	沙 测,以了解		作用的功能,以及非專一性與		
							画 叙 月 】 涯 J10:職
		行各種有計畫的觀察,從不作密與問	循環系統的	用和發炎反	專一性防禦的初步概念:皮膜		
		察,進而能察覺問	運作情形。	應,並理解	屏障就像圍牆,病原體像侵入 2000年1月2日 (1717年)		業倫理對
		題。	Dc-IV-3:皮	皮膜屏障是	者,組織細胞像民宅,白血球		工作環境
		pa-IV-2:能運用科學	膚是人體的	身體第一道	像軍警,會進行搶救(非專一		發展的重
		原理、思考智能、數	第一道防禦	防線。	性的吞噬作用、發炎反應以及		要性。
		學等方法,從(所得	系統,能阻	3. 知道專一	專一性防禦等)。白血球的種類		
		的)資訊或數據,形	止外來物,	性防禦中白	很多,各司其職,就像軍警可		
		成解釋、發現新知、	例如:細菌	血球的作	再細分為霹靂小組、維安特勤		

獲知因果關係、解決 的侵入;而 竿。 用。 問題或是發現新的問 淋巴系統則 4. 能解釋疫 4. 利用課本圖,讓學生了解皮 題。並能將自己的探 可進一步產 苗的預防原 膜屏障包括皮膚、黏膜等,以 究結果和同學的結果 生免疫作 理, 並理解 及消化道的酸鹼值、酵素等; 或其他相關的資訊比 用。 預防注射的 可視情況補充皮膚表面共生的 較對照,相互檢核, Ma-Ⅳ-1:生 重要性。 微生物所形成的生物性防禦。 命科學的進 5. 引導學生理解皮膜屏障是身 確認結果。 ai-IV-2:透過與同儕 步,有助於 體第一道防線, 當病原體突破 解決社會中 第一道防禦,會引發其他防禦 的討論,分享科學發 現的樂趣。 發生的農 作用來抵抗病原體的侵害,進 ai-IV-3:透過所學到 業、食品、 而介紹(第二道防禦)吞噬作 的科學知識和科學探能源、醫 用和發炎反應。 索的各種方法,解釋 藥,以及環 6. 用學生生活的例子,讓學生 理解到發炎反應通常會出現 自然現象發生的原 境相關的問 因,建立科學學習的 紅、熱、腫、痛的現象。 題。 自信心。 7. 讓學生思考如果當發炎反應 an-IV-3: 體察到不同 無法制止病原體入侵和擴散 性別、背景、族群科 時,該怎麼辦?進而說明身體 學家們具有堅毅、嚴 會引發專一性防禦(第三道防 禦、特種部隊),以及白血球的 謹和講求邏輯的特 作用方式。 質,也具有好奇心、 8. 說明專一性防禦的「專一 求知慾和想像力。 性」和「記憶性」,引導出科學 家利用這些原理製造疫苗,以 對疾病進行預防措施。 9. 說明疫苗的預防原理,並以 課本圖說明,進而讓學生理解 注射疫苗的重要性。 10. 提問學生是否注射過疫苗, 並進行探索活動,讓學生思考

十四 11/29-12/3	第生協用4經【次週章的作 神統二量	3 ti的念探想法時的指方成tr的所及出運釋性加-IV-1: +-IV-1: +-IV-1: +-IV-1: +-IV-1: IV-	體的神經系	是受器。	為為構機11.襲2種要:以過圍理。利明應簡體中舉)說細利元簡腦的要等疫的呼生習驗種一自中經息學物環受的例說產神)神構人脊源的質別等暖景請預疫 操器息器 常何化造分耳(。由意為檢歷,所問為同) 暖要遞及 的應的的器眼動反系成元。神孫的答與人等暖是請預疫 操器息器 常何化造分耳(。由 意 系經社數的發展發生不? 為受中現 動調 特於鼻肉經過 過統,前間 過級應,不性然需傳以 生體境器受如明生經構經造體髓的疫。」反同同(例刺樞出 為身 徵感、和 元 說 組以的外數 提應疫標提,激神反 例體 。覺舌腺 (明 明 成房明建禦 ,。苗	1. 詢 2. 頭 察	【育安日發的素 安】J4:生事響 教 訴活故因
---------------	-------------------	---	-------	------	--	-------------	-------------------------------

程、合作討論中理解 腦、脊髓和神經的關係:腦和 較複雜的自然界模 脊髓為中樞神經,相當於房子 的總電源,負責總管一切電的 型, 並能評估不同模 型的優點和限制,進 流向。神經相當於自電源延伸 能應用在後續的科學 而出的電線,將電分送到各種 理解或生活。 雷器設備,如果電線未與電源 相接,則無法供電。 ai-IV-1:動手實作解 決問題或驗證自己想 8. 簡介中樞神經的組成:腦和 法,而獲得成就感。 脊髓均屬於人體的中樞神經, ai-IV-2:透過與同儕 構造柔軟,須由骨骼保護。腦 的討論,分享科學發 由腦殼保護,而脊髓則由脊柱 保護。 現的樂趣。 ai-IV-3:透過所學到 9. 利用課本圖, 簡介大腦的構 造和功能:大腦為腦部前端最 的科學知識和科學探 膨大的部位,分為左右兩半 索的各種方法,解釋 自然現象發生的原 球,主管一切有意識的行為。 因,建立科學學習的 國中階段無須細分大腦中不同 自信心。 區域的功能。 10. 利用課本圖, 簡介小腦的構 造和功能。小腦位於大腦後下 方,分為左右兩半球,與全身 肌肉的協調有關。 11. 利用課本圖, 簡介腦幹的構 造和功能。腦幹位於大腦下 方、小腦前方,是人體的生命 中樞。 12. 利用課本圖,簡介脊髓的功 能。包含將神經訊息向上傳遞 至腦、向下傳遞至頸部以下各 動器,以及作為頸部以下的反

		T			1		
					射中樞。		
十五	第4章 3	ti-IV-1:能依據已知	Dc-IV-1:人	1. 分辨感覺	1. 介紹感覺神經元與運動神經	1. 口頭	【性別平
12/6-12/10	生物的	的自然科學知識概	體的神經系	神經元和運	元。提問人體如何接收外界的	詢問	等教育】
	協調作	念,經由自我或團體	統能察覺環	動神經元的	刺激,又如何產生反應。	2. 觀察	性 J2: 釐清
	用	探索與討論的過程,	境的變動並	不同。	2. 利用課本圖,說明聽旋律哼	3. 操作	身體意象
	4・1神	想像當使用的觀察方	產生反應。	2. 知道刺激	歌、打桌球的神經傳導途徑。	4. 實驗	的性別迷
	經系統	法或實驗方法改變		與反應的神	可以感測器、線路和控制中心	報告	思。
		時,其結果可能產生		經傳導途	進行類比說明。		【人權教
		的差異;並能嘗試在		徑,並且了	3. 利用課本圖,比較受器與動		育】
		指導下以創新思考和		解反應時間	器位於頸部以上或以下時,神		人 J6:正視
		方法得到新的模型、		的意義。	經傳導途徑有何差異。		社會中的
		成品或結果。		3. 了解膝跳	4. 解釋反應時間是由受器接受		各種歧
		tr-IV-1:能將所習得		反射。	刺激到動器表現出反應所需要		視,並採
		的知識正確的連結到		4. 了解反應	的時間。		取行動來
		所觀察到的自然現象		時間的意	5. 說明反射作用的神經傳導途		關懷與保
		及實驗數據,並推論		義,並熟悉	徑。		護弱勢。
		出其中的關聯,進而		測定反應時	6. 學生常會有大腦負責意識行		
		運用習得的知識來解		間的方式。	為,而脊髓負責反射作用的迷		
		釋自己論點的正確		5. 了解接尺	思概念,因此應提醒學生,腦		
		性。		反應的神經	幹也能擔任反射中樞,例如眨		
		tm-IV-1:能從實驗過		傳導途徑。	眼反射、分泌唾液、瞳孔縮小		
		程、合作討論中理解		6. 了解人體	等。		
		較複雜的自然界模		對溫度及物	7. 請學生比較反射作用與大腦		
		型,並能評估不同模		像的感覺作	意識行為。		
		型的優點和限制,進		用。	8. 觀察膝跳反射:受試者腿部		
		能應用在後續的科學			應懸空且盡量放鬆,最好能夠		
		理解或生活。			坐在高椅子上,否則也可將一		
		ai-IV-1:動手實作解			腿跨在另一腿上,使腳掌離		
		決問題或驗證自己想			地。		
		法,而獲得成就感。			9. 學生初次敲擊時,不易掌握		

 ai-IV-2:透過與同儕	到正確的位置與力道,可重複
的討論,分享科學發	數次以揣摩敲擊的方式。
現的樂趣。	10. 受試者越不緊張、注意力越
ai-IV-3:透過所學到	不集中、肌肉越放鬆,膝跳反
的科學知識和科學探	射越容易成功,應指導主試者
索的各種方法,解釋	在受試者注意力不集中時敲
自然現象發生的原	型。 擊。
因,建立科學學習的	11. 進行接尺前,要求受試者目
自信心。	視直尺下端,而非上端主試者
日后心。	的手,以避免受試者觀察到主
	試者手部的肌肉活動,而干擾
	實驗結果。
	12. 滑落距離與接尺反應時間的
	换算,是利用自由落體公式換
	操并,走利用自由洛胆公式探 算而得,學生只需了解如何使
	用對照表,查出接尺反應時間
	即可。
	13. 實驗後提問:個人接尺時間
	差異原因是什麼?接尺反應的
	神經傳導途徑是什麼?
	14. 調配溫水時,應先加冷水,
	再慢慢加入熱水。最後配得的
	温度容許有5℃之內的誤差,不
	須為求精準而耗費過多時間。 15. 公力以及世界工工工人
	15. 盆中的水装半满即可,手伸
	入時水才不會溢出盆外。
	16. 視覺暫留除使用紀錄簿插
	圖,也可請學生自行繪製圖案
	觀察。
	17. 觀察負片後像時,因學生經

	T .	T 1		I		I	T.
					驗不足,以小黑點輔助比較容		
					易成功觀察。		
					18. 連結「自然暖身操」提問,		
					並可藉由口頭評量或利用一些		
					小遊戲 (如接球遊戲),評量學		
					生是否能夠了解在進行各類活		
					動時的神經傳導途徑。		
十六	第4章	3 ti-IV-1:能依據已知	Dc-IV-2:人	1. 了解內分	1. 以「自然暖身操」為例,說	1. 口頭	【性別平
12/13-12/17	生物的	的自然科學知識概	體的內分泌	泌系統對動	明神經系統與內分泌系統合作	詢問	等教育】
	協調作	念,經由自我或團體	系統能調節	物成長的重	協調,影響呼吸加速、心搏加	2. 紙筆	性 J2: 釐清
	用	探索與討論的過程,	代謝作用,	要性。	快等生理反應,以便運送更多	測驗	身體意象
	4 • 2 內	想像當使用的觀察方	維持體內物	2. 能說明內	的氧氣和養分至各組織細胞。	3. 觀察	的性別迷
	分泌系	法或實驗方法改變	質的恆定。	分泌系統的	2. 以毛毛蟲和蝌蚪的變態為		思。
	統	時,其結果可能產生	Ga-IV-2:人	特徵及作用	例,說明動物發育過程需要內		【人權教
		的差異;並能嘗試在	類的性別主	方式。	分泌系統的協調作用。		育】
		指導下以創新思考和	要由性染色	3. 了解人體	3. 說明能夠分泌化學物質,影		人 J6:正視
		方法得到新的模型、	體決定。	內分泌系統	響特定的生理反應的器官或構		社會中的
		成品或結果。		的功能。	造,稱為腺體。可用知識快遞		各種歧
		tr-IV-1:能將所習得		4. 了解協調	進一步講解人體的腺體依據是		視,並採
		的知識正確的連結到		作用藉神經	否由分泌管運送分泌物,分為		取行動來
		所觀察到的自然現象		系統和內分	內分泌腺和外分泌腺。與外分		關懷與保
		及實驗數據,並推論		泌系統完	泌腺的分泌量相比,内分泌腺		護弱勢。
		出其中的關聯,進而		成。	的分泌量極少,就能夠發揮正		
		運用習得的知識來解		5. 能比較神	常的生理功能。		
		釋自己論點的正確		經系統與內	4. 利用課本圖,簡介腦垂腺的		
		性。		分泌系統的	構造和功能,以及與生長激素		
				差異。	相關的巨人症和侏儒症。		
					5. 利用課本圖,簡介甲狀腺的		
					構造和功能。		
					6. 利用課本圖,簡介副甲狀腺		

					的表示壓以構詳紹致足構和和內運激可的急心壓以構詳紹致足構,和所以與於於,並則與一個,所以與一個,與一個,與一個,與一個,與一個,與一個,與一個,與一個,與一個,與一個,		
十七	第4章 3	ti-IV-1:能依據已知	Dc-IV-5:生	1. 了解動物	1. 以「自然暖身操」為例,說	1. 口頭	【生涯規
12/20-12/24	生物的	的自然科學知識概	物體能覺察	行為受神經	明植物也會因受到聲音或光照	詢問	劃教育】
	協調作	念,經由自我或團體	外界環境變	系統與內分	等環境刺激,而表現出葉片開	2. 課堂	涯 J10:職
	用	探索與討論的過程,	化、採取適	泌系統協	合的反應。	發表	業倫理對
	4 • 3 生	想像當使用的觀察方	當的反應以	調。	2. 介紹動物行為與神經系統、	3. 觀察	工作環境
	物的感	法或實驗方法改變	使體內環境	2. 認識常見	內分泌系統的關係。動物行為	4. 操作	發展的重
	應	時,其結果可能產生	維持恆定,	的動物行	的表現,是個體因應身體內外	5. 實驗	要性。
		的差異;並能嘗試在	這些現象能	為。	的刺激,透過神經的傳遞而表	報告	【環境教
		指導下以創新思考和	以觀察或改	3. 了解學習	現出的反應。所以神經的興奮		育】

方法得到新的模型、	變自變項的	能力與神經	與體內激素的濃度,會影響動	環 J2:了解
成品或結果。	方式來探	系統的關	物行為的表現。	人與周遭
tr-IV-1:能將所習得	討。	係。	3. 以影片或圖片輔助教學,介	動物的互
的知識正確的連結到		4. 了解向性	紹反射及趨性。	動關係,
所觀察到的自然現象		的現象與作	4. 介紹可藉由學習而改變的行	認識動物
及實驗數據,並推論		用方式。	為,並介紹學習能力與神經系	需求,並
出其中的關聯,進而		5. 了解觸發	統的發達程度有關。人類的大	關切動物
運用習得的知識來解		運動、捕蟲	腦十分發達,所以可以表現複	福利。
釋自己論點的正確		運動及睡眠	雜的行為。	
性。		運動的現	5. 以實際的植物、圖片或影	
tm-IV-1:能從實驗過		象。	片,說明植物的向性。除了課	
程、合作討論中理解		6. 能說明影	本的例子,提問學生是否還看	
較複雜的自然界模		響植物各種	過其他向性的實例。	
型,並能評估不同模		生理現象的	6. 說明植物有向性,是因要獲	
型的優點和限制,進		因素。	得生存所需的資源,例如陽光	
能應用在後續的科學		7. 探究光源	和水。	
理解或生活。		方向對苜蓿	7. 說明植物向性需長時間觀	
pe-IV-1:能辨明多個		幼苗莖生長	察,才能看到生長方向改變。	
自變項、應變項並計		的影響。	8. 介紹植物的觸發運動、捕蟲	
劃適當次數的測試、			運動及睡眠運動等現象,這些	
預測活動的可能結			運動的反應速率較快,比較容	
果。在教師或教科書			易觀察。可讓學生實際觀察植	
的指導或說明下,能			株,以加深學習成效。	
了解探究的計畫,並			9. 請學生討論含羞草的觸發運	
進而能根據問題特			動、捕蠅草的捕蟲運動有何意	
性、資源 (例如:設			義。(提示:含羞草閉起小葉	
備、時間) 等因素,			時,可以驚嚇小蟲,減少被掠	
規劃具有可信度(例			食的機會;捕蠅草的捕蟲行為	
如:多次測量等)的			有助於獲得養分。)	
探究活動。			10. 說明植物接受環境刺激後產	

		O			1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1		
		pe-IV-2:能正確安全			生各種反應與生理現象,是為		
		操作適合學習階段的			了爭取生存所需的資源,並避		
		物品、器材儀器、科			免傷害。		
		技設備及資源。能進			11. 利用紙盒的開口方向,提供		
		行客觀的質性觀察或			不同光源方向,以探討植物的		
		數值量測並詳實記			向光性。		
		錄。			12. 紙盒與桌面間不可有縫隙,		
		pa-IV-1:能分析歸			否則從縫隙射入的光線會影響		
		納、製作圖表、使用			實驗結果。		
		資訊及數學等方法,			13. 實驗結果應與假設相符,即		
		整理資訊或數據。			植物會朝光源方向生長,表現		
		pa-IV-2:能運用科學			出向光性。		
		原理、思考智能、數			14. 連結「自然暖身操」提問,		
		學等方法,從(所得			詢問學生植物感應的種類,並		
		的)資訊或數據,形			請學生分享日常生活中,植物		
		成解釋、發現新知、			的生長、開花、結果等行為可		
		獲知因果關係、解決			能受到哪些環境因子影響。		
		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。					
		an-IV-3:體察到不同					
		性別、背景、族群科					
		學家們具有堅毅、嚴					
		謹和講求邏輯的特					
		質,也具有好奇心、					
		求知慾和想像力。					
十八	第5章	3 tr-IV-1:能將所習得	Dc-IV-4:人	1. 了解生物	1. 以「自然暖身操」為例,詢	1. 口頭	【環境教
			·			, ,	_ , , , , , ,

12/27-12/31	生物的	的知識正確的連結到	體會藉由各	體必須維持	問學生是否有短跑或其他劇烈	評量	育】
	恆定性	所觀察到的自然現象	系統的協	體內的恆	運動的經驗。	2. 實作	環 J2:了解
	5・1 恆	及實驗數據,並推論	調,使體內	定,才能生	2. 請學生分享在運動前後,身	評量	人與周遭
	定性與	出其中的關聯,進而	所含的物質	存。	體的心跳和呼吸之頻率有何變	3. 紙筆	動物的互
	體溫的	運用習得的知識來解	以及各種狀	2. 了解人體	化?並提問運動後休息一段時	評量	動關係,
	恆定	釋自己論點的正確	態能維持在	維持恆定性	間後的變化。		認識動物
		性。	一定範圍	的相關器官	3. 請學生分享生活中是否也有		需求,並
		pe-IV-2:能正確安全	內。	系統。	類似的恆定性例子,引導學生		關切動物
		操作適合學習階段的	Dc-IV-5:生	3. 知道動物	思考生物體為何要維持恆定		福利。
		物品、器材儀器、科	物體能覺察	依維持體溫	性?		【閱讀素
		技設備及資源。能進	外界環境變	的方式,可	4. 說明生物體內部環境維持恆		養教育】
		行客觀的質性觀察或	化、採取適	分成內溫動	定,才能穩定進行代謝作用,		閲 J1:發展
		數值量測並詳實記	當的反應以	物和外溫動	以維持生命現象。		多元文本
		錄。	使體內環境	物。	5. 以課本圖說明人體恆定性的		的閱讀策
		pa-Ⅳ-2:能運用科學	維持恆定,	4. 能比較內	維持,和神經、內分泌、消		略。
		原理、思考智能、數	這些現象能	溫動物和外	化、循環、呼吸及泌尿等器官		【戶外教
		學等方法,從(所得	以觀察或改	溫動物體溫	系統共同作用有關。		育】
		的)資訊或數據,形	變自變項的	調節方式的	6. 強調內溫動物並非體溫固定		户 J5:在團
		成解釋、發現新知、	方式來探	相異點。	不變,而是改變的範圍較小,		隊活動
		獲知因果關係、解決	討。		而外溫動物的體溫則會隨著環		中,養成
		問題或是發現新的問			境溫度的變化而明顯改變。		相互合作
		題。並能將自己的探			7. 說明體溫恆定失調的狀況,		與互動的
		究結果和同學的結果			常見的有熱衰竭和中暑,並藉		良好態度
		或其他相關的資訊比			此提醒學生注意。		與技能。
		較對照,相互檢核,			8. 利用課本圖,說明內溫動物		
		確認結果。			可藉由增加產熱(例如肌肉收		
		ai-Ⅳ-1:動手實作解			縮等)和降低散熱(例如皮膚		
		決問題或驗證自己想			表面微血管收縮等)來提高體		
		法,而獲得成就感。			溫。反之,可藉由降低產熱		
		ah-Ⅳ-1:對於有關科			(例如活動力降低等)和增加		

		學發現 與 與 與 與 與 的 解			散張、教思理和所有的。導在式 温 例 例 以 好		
十九 1/3-1/7	第生恆5吸體定5的性呼氣恆	3 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	胞利用養分 進行呼放能 量,供生物 生存所需。 Db-IV-3:動	1. 作與 2. 呼的 3. 如何的性動官。植行则是一种的人物。如何,他们是一种,他们也是一种,他们是一种,他们也可以	1.以「自然暖身操」為例,引 導學生思考蚯蚓泡在含大量雨 水的土壤中就猶如人體溺水一 般,以了解蚯蚓為何要在雨天 過後,大量鑽出地表。 2.說明呼吸與呼吸作用的差 異,以澄清學生的迷思概念。 3.利用課本圖,介紹各種動物	1. 評 2. 評 3. 評 4. 操 5. 操	【閱讀素 閱 J1:發 多 元 讀 的 閱 略。

動、日常經	歲及科技 體為例)藉	體交換。	的呼吸構造有何差異。	6. 實驗
運用、自然3	環境、書 由呼吸系統	4. 了解人體	4. 請學生比較鰓、氣管、肺、	報告
刊及網路媒	豊中,進 與外界交換	的呼吸系	皮膚等呼吸構造的共同點:表	
行各種有計:	畫的觀 氣體。	統。	面溼潤、有大量可攜帶氣體的	
察,進而能		5. 了解呼吸	血液(或組織液)流過、表面	
題。		運動的過	積大,並說明這些特性與氣體	
pe-IV-2:能-	E確安全	程。	交換的關係。	
操作適合學	習階段的	6. 了解呼吸	5. 提問將蚯蚓或蛙放在乾燥的	
物品、器材金	養器、 科	運動與呼吸	環境一段時間後,為什麼會死	
技設備及資	原。能進	作用的差	亡?(提示:因為皮膚無法保	
行客觀的質	生觀察或	異。	持溼潤,不能進行氣體交換)	
數值量測並	羊實記	7. 了解氯化	6. 利用課本圖,說明植物除氣	
錄。		亞鈷試紙和	孔外亦可利用莖上的皮孔交換	
ai-IV-1:動-	手實作解	澄清石灰水	氣體。請學生觀察山櫻花或桑	
決問題或驗證	登自己想	的功能。	樹的莖,其上皮孔清楚可見。	
法,而獲得	戈就感。	8. 學習水和	7. 以圖片或人體模型為例,讓	
ah-IV-2:應	用所學到	二氧化碳的	學生了解呼吸系統中的器官種	
的科學知識。	與科學探	檢測方法。	類及位置。	
究方法,幫!	加自己做	9. 了解人呼	8. 利用課本圖,說明各呼吸器	
出最佳的決定	₹ °	出的氣體含	官(鼻、咽、喉、氣管、支氣	
		有水和二氧	管、肺)的構造與功能。	
		化碳。	9. 利用呼吸運動模型,講解人	
		10. 了解植物	體呼吸運動的過程,並了解呼	
		行呼吸作用	吸運動時,肺、胸腔、肋骨及	
		會釋出二氧	横膈的連動關係。	
		化碳。	10. 說明腦幹是調控氣體恆定的	
		11. 知道動物	呼吸中樞。	
		和植物呼吸	11. 利用課本圖,回顧並比較呼	
		作用的產物	吸運動與呼吸作用的功能與過	
		相同。	程。	

₩	第5章	3	tr-IV-1:能將所習得	Dc-IV-4:人	1. 了解人體	12. 記記 (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)	1. 口頭	【環境教
₩ 1/10-1/14	第5章 生物的	3	tr-IV-1:能將所習得 的知識正確的連結到	Dc-IV-4:人 體會藉由各	1.了解人體 血糖的來	1. 以「自然暖身操」為例,詢 問學生實際的飢餓感體驗,複	1. 口頭評量	【環境教育】
	恆定性		所觀察到的自然現象	系統的協	源。	習胰島素和升糖素對血糖濃度	2. 實作	環 J2:了解

5・3 血	及實驗數據,並推論	調,使體內	2. 了解血糖	的影響。	評量	人與周遭
糖的恆	出其中的關聯,進而	所含的物質	恆定對人體	2. 介紹人體有兩個血糖來源,	3. 紙筆	動物的互
定、	運用習得的知識來解		的重要性。	一為食物消化吸收的葡萄糖;	評量	動關係,
5•4排	釋自己論點的正確	態能維持在	3. 知道內分	另一為肝臟所儲存的肝糖。	, _	認識動物
泄作用	性。	一定範圍	泌系統維持	3. 介紹血糖功能及維持血糖穩		需求,並
與水分	ah-Ⅳ-1:對於有關科	內。	血糖恆定的	定的重要性。		關切動物
的恆定	學發現的報導,甚至	Dc-IV-5:生	作用模式。	4. 可用空調系統的調節為例,		福利。
【第三	權威的解釋(例如:	物體能覺察	4. 知道排泄	說明胰島素的回饋作用:當室		【家庭教
次評量	報章雜誌的報導或書		作用的意	溫比設定溫度高時,便會啟動		育】
週】	本上的解釋),能抱	化、採取適	義。	冷卻系統,使室溫降低;反		家 J6: 覺察
	持懷疑的態度,評估	當的反應以	5. 了解人體	之,則會關閉冷卻系統,使室		與實踐青
	其推論的證據是否充	使體內環境	的泌尿系統	溫回升,如此反覆調控,即可		少年在家
	分且可信賴。	維持恆定,	的器官及其	將室內溫度維持在設定溫度範		庭中的角
	ah-IV-2:應用所學到	這些現象能	功能。	圍內。		色責任。
	的科學知識與科學探	以觀察或改	6. 了解人體	5. 介紹胰島素與升糖素藉由		【閱讀素
	究方法,幫助自己做	變自變項的	維持水分恆	「拮抗作用」調節血糖的濃		養教育】
	出最佳的決定。	方式來探	定的方式。	度。過程類似拔河比賽,當雙		閲 J1:發展
		討。	7. 比較不同	方勢均力敵,左右兩方彼此制		多元文本
			生物維持水	衡,中點會在中央線附近來回		的閱讀策
			分恆定的方	移動。		略。
			式。	6. 利用課本圖,統整在一天活		
				動中血糖濃度的變化,及內分		
				泌系統如何維持恆定。		
				7. 連結「自然暖身操」, 請學生		
				回答提問,複習血糖恆定的概		
				念。		
				8. 以「自然暖身操」為例,引		
				導學生思考體內在代謝作用過		
				程中會產生廢物,且需將其盡		
				速排出,以免對身體產生危		

害。
9. 說明細胞行呼吸作用將養分
分解獲得能量,但也會產生代
謝廢物,排出代謝廢物的過程
稱為排泄作用。人體排泄的代
謝廢物種類主要有二氧化碳、
水和氨。
10. 說明有些動物會先將氨轉變
成毒性較弱的尿素或毒性更小
的尿酸,再排出體外。
11. 排除代謝廢物的器官稱為排
泄器官,例如人體的肺、皮
膚、腎臟等。
12. 提問排出糞便是否是排泄作
用?
13. 利用課本圖,說明人體的泌
尿系統的器官及其功能。
14. 利用課本圖,說明人體維持
水分恒定的方式:水分過少時
口渴想喝水、排尿量減少;水
分過多時喝水減少、排尿量增
加。
15. 請學生去思考人體的排尿量
是否每天都相同?有哪些因素
會影響到排尿量?這在水分的
恆定上有何意義?
16. 舉實例說明在陸地生活的生
物為維持水分恆定須開源節
流,開源是從外界獲取水分,
節流則是防止水分的散失,包

						含構造、生理及行為等方面。 17.連結「自然暖身操」,請學生回答提問,複習腎臟的功能與位置。 18.本章為第一冊人體生理知識的最末章,可利用概念連結引導學生回顧本冊所學知識,使學生更了解人體內各生理作用的關聯。		
廿一	複習全 5	3	全册所對應的學習表		複習第一冊	複習第一冊課程內容。	1. 口頭	第一册所
1/17-1/21	冊		現具體內內涵。	應的學習內	課程內容。		評量	對應的議
	複習全			容。			2. 實作	題。
	冊						評量	
							3. 紙筆	
							評量	

備註:

1. 總綱規範議題融入:【人權教育】、【海洋教育】、【品德教育】、【閱讀素養】、【民族教育】、【生命教育】、【法治教育】、【科技教育】、 【資訊教育】、【能源教育】、【安全教育】、【防災教育】、【生涯規劃】、【多元文化】、【戶外教育】、【國際教育】

彰化縣立埔心國民中學 110 學年度 第二學期 七年級 自然科學領域科目課程

教材版本	康軒版	實施年級 (班級/組別)	<u>七</u> 年級	教學 節數	3)節,本學期共(60)節。
課程目標	2. 了解地理	物的生殖與遺傳原理。 球上有各式各樣的生物與生態系 用科學方法解決問題。 養實踐。	、, 以及知道生物與B	環境之間是相互 景	钐響的。	
領域核心素養	自-J-A2: 6	能應用科學和識學知識、方法與連結至於此類學的科學和說學的,可以與應應所別數數學的,可以與應應所別數數數學的,可以與應應的,可以與應應的,可以與數數數數數數數數數數數數數數數數數數數數數數數數數數數數數數數數數數數數	月月 一月 一	成生 去之舌, 長尊 姓代 "	出問題可能的解決方案品 的 開題可能的 關連 的 對	器材儀器、科技設備及 語、影像、文字與圖 書刊及網路媒體中,培 会的能力。
重大議題融入	【【【【】【【】 【人戶生防性品科 是 以 別 他 的 技 教 和 教 教 和 教 教 教 名 人 人 人 人 人 人 人 人 人 人 人 人 人 人 人 人	育】 劃教育】 育】 等教育】 育】				

【海洋教育】

【能源教育】

【資訊教育】

【閱讀素養教育】

【環境教育】

課程架構

				在小舟				
教學進度	教學單	節	學習重點		學習目標	學習活動	評量方	融入議題
(週次/日期)	元名稱	數	學習表現	學習內容	字百日保	子首石虭	式	內容重點
_	第1章	3	ai-IV-3:透過所學到	Da-IV-4:細	1. 染色體為細	1. 以「自然暖身操」豆子發	1. 口頭	【性別平等教
2/14-2/18	生殖		的科學知識和科學探	胞會進行細	胞的遺傳物	芽為例子引入,發芽時細胞	評量	育】
	1・1 細		索的各種方法,解釋	胞分裂,染	質,可以控制	產生什麼樣的變化,開始介	2. 紙筆	性 J1:接納自
	胞的分		自然現象發生的原	色體在分裂	生物體遺傳特	紹細胞的分裂。	評量	我與尊重他人
	裂		因,建立科學學習的	過程中會發	徵的表現。	2. 說明生物的生長、繁殖等		的性傾向、性
			自信心。	生變化。	2. 細胞內的染	都和細胞的分裂有關。		別特質與性別
			tr-IV-1:能將所習得		色體通常兩兩	3. 回顧一上細胞核內有遺傳		認同。
			的知識正確的連結到		成對,大小、	物質的內容,介紹染色體,		【閱讀素養教
			所觀察到的自然現象		形狀相似,一	並說明「同源染色體」的概		育】
			及實驗數據,並推論		條來自父親,	念。		閱 J4:除紙本
			出其中的關聯,進而		一條來自母	4. 參照課本圖,說明並歸納		閱讀之外,依
			運用習得的知識來解		親,稱為同源	細胞分裂的過程和結果,引		學習需求選擇
			釋自己論點的正確		染色體。	導學生思考表皮細胞脫落		適當的閱讀媒
			性。		3. 認識細胞分	後,細胞數目變少,進而說		材,並了解如
					裂、減數分	明生物進行細胞分裂的意		何利用適當的
					裂,染色體在	義。		管道獲得文本
					分裂過程中會	5. 以配子的產生引入,進而		資源。
					發生變化。	介紹減數分裂的概念,並參		
					4. 減數分裂	照課本圖,說明減數分裂的		
					後,子細胞內	過程和結果。可從圖中找出		
					的染色體數目	哪些染色體為同源染色體,		
					為原細胞的一	並說明子細胞內,除了染色		

2/21-2/25 生殖 操作適合學習階段的 物的生殖可 方式包括出芽 引入,提問「生物用什麼方 評量 品 EJU1:尊重 1·2 無 物品、器材儀器、科 分為有性生 生殖、分裂生 法來傳宗接代?」利用實例 2.紙筆 生命。									
當配子結合 後,便恢復為 雙性。 5.生物生殖的 方式可分無所性生殖和建的染色分體不分 性生殖無性生殖。無性生生殖不需經過配 子結合,而有 性生生期底和 受精作用的過程。 2.21-2/25 生殖 1·2 無 物品、器材儀器、科 當配子結合 後,便恢復為 等四人分裂過程中細胞會分 影過配子的為有 性生殖無性生 生殖。無性生 生殖。無性生 生殖。無性生 生殖。各自隨機分配到 新的細胞內。。 7.號切細胞內雙套(2n)染 色體和單套(n)染色體的 概念,並絕試數分裂的圖 示,說明1個具雙套染色體的 的細胞經減數分裂的圖 示,說明1個具雙套染色體 的細胞經減數分裂的圖 示,說明1個具雙套染色體 的細胞經減數分裂的圖 示,說明1個具雙套染色體 的細胞經減數分裂的圖 示,說明1個具雙套染色體 的細胞經減數分裂的圖 示,說明2個具雙套染色體 的細胞經減數分裂的圖 示,是經歷學生 注意受積和中的问题。 發稿中中的同源染色體 的細胞經減數分裂的圖 示,說明1個具雙套染色體 的細胞經減數分裂的圖 言於後為雙套,並提醒學生 注意受積和中的同源染色體 「一條來自父親,一條來自 母親」。 3. 即一IV-2:能正確安全 操作適合學習階段的 物的生殖可 分為有性生 生殖、分裂生 法來傳宗接代?」利用實例 2. 紙筆 生命。						半,稱為單套	體數目和原來細胞的不同		
後,便恢復為雙套 (2n)染色體 (2n)积 (2n) (2n) (2n) (2n) (2n) (2n) (2n) (2n)						(n) 染色體,	外,也沒有成對同源染色體		
雙套 (2n) 染色體。						當配子結合	存在。		
色體。						後,便恢復為	6. 減數分裂過程中細胞會分		
5.生物生殖的 方式可分為有 性生殖和無性 生殖。無性生 強產。無性生 強產。無性生 強產。經過配 子結合,而有 性生殖則需經 過配子形成和 受精作用的過 程。 第1章 3 pe-IV-2:能正確安全 操作適合學習階段的 1·2無 1.無性生殖的 物的生殖可 为為有性生 生殖 物的生殖可 力方式包括出芽 生殖 介入與性 法應要辨決為例子 方式包括出芽 生殖 介入,提問「生物用什麼方 排作適合學習階段的 物品、器材儀器、科 分為有性生						雙套 (2n) 染	裂雨次,第一次分裂為配對		
方式可分為有性生殖和無性性生殖和無性性生殖和無性性生殖不需經過配子結合,所有性生殖和無性性生殖不需經過配子的人物性生殖性與關鍵 過配子形成和受精作用的過程。 2 2/21-2/25 生殖 1・2 無作適合學習階段的物品、器材儀器、科 分為有性生殖的 为式包括出芽 法來傳宗接代?」利用實例 2.紙筆生命。						色體。	的同源染色體各自分開,隨		
性生殖和無性生殖。無性生殖不無經過配子結合,而有性生殖用需經過配子形成和受精作用的過程。 如配子形成和受精作用的過程。 如配子形成和受精作用的過程。 如配子形成和受精作用的過程。 如配子形成和受精作用的過程。 如此之類學生了解精、卵結合時,受精卵內的染色體數目會恢復為雙套,並提醒學生注意受精卵中的同源染色體「一條來自父親,一條來自母親」 「一條來自父親,一條來自母親」 「一條來自母親」 「一條來自母祖禮母母母母母母母母母母母母母母母母母母母母母母母母母母母母母母母母母母母						5. 生物生殖的	機分配到新細胞內,已複製		
生殖。無性生殖不需經過配子結合,而有性生殖則需經過配子形成和受精作用的過程。 「一次2/21-2/25 生殖 1・2 無 物品、器材儀器、科 2						方式可分為有	好但仍相連的染色分體不分		
在不需經過配 子結合,而有性生殖則需經過配子的 表自隨機分配到新的細胞內。 7. 說明細胞內雙套 (2n) 染色體的機念,並連結減數分裂的圖示,說明 1個具雙套染色體的細胞。 8. 引導學生了解精、卵結合時,受精卵內的染色體數目會恢复人類,一條來自安報,一條來自存,並提醒學生注意受精卵中的同源染色體「一條來自父親,一條來自母親」。 1. 以「自然暖身操」為例子操作適合學習階段的物出來通過。 1. 以「自然暖身操」為例子,就明述過去與一個人類,一條來自母親」。 1. 以「自然暖身操」為例子,就是問答。 1. 以「自然暖身操」為例子,就是問「生物用什麼方,是確一個人類」。 1. 口頭,評量 2. 紙筆 生殖、分裂生 生殖、分裂生 生殖、分裂生 生命。						性生殖和無性	開,等到第二次細胞分裂		
子結合,而有性生殖則需經過配子形成和受精作用的過程。 「我明細胞內雙套(2n)染色體的概念,並連結減數分裂的圖示,說明1個具雙套染色體的細胞經減數分裂後,會產生4個含單套染色體的細胞。 「我明如胞內雙套(2n)染色體的概念,並連結減數分裂的圖示,說明1個具雙套染色體的細胞。 「我明如胞內雙套(2n)染色體的概念,並連結減數分裂後,會產生有個含單套染色體的細胞。 「我們們不能學生,一條來自受稱,一條來自會大應一一條來自受利,一條來自學觀」。 「本學學習階段的物的生殖可方式包括出芽,以一自然暖身操」為例子,以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						生殖。無性生	時,這種相連的染色分體才		
性生殖則需經過配子形成和愛精作用的過程。 「我们與一個人學在學術的學術(2n)染色體的概念,並連結減數分裂的圖示,說明1個具雙套染色體的細胞經減數分裂後,會產生4個含單套染色體的細胞。 「我们可以對於一個人學的學術,可以對於一個人學的學術,可以對於一個人學的學術,可以對於一個人學的學術,可以對於一個人學的學術,可以對於一個人學的學術,可以可以對於一個人學的學術,可以可以可以可以可以可以可以可以可以可以可以可以可以可以可以可以可以可以可以						殖不需經過配	完全分離,各自隨機分配到		
過配子形成和 受精作用的過程。 過配子形成和 受精作用的過程。 一 第 1 章 3 pe-IV-2:能正確安全 操作適合學習階段的 物品、器材儀器、科 分為有性生 生殖、分裂生 法應受持用的實際 是物用 如						子結合,而有	新的細胞內。		
受精作用的過程。 概念,並連結減數分裂的圖示,說明1個具雙套染色體的細胞經減數分裂後,會產生4個含單套染色體的細胞。 8.引導學生了解精、卵結合時,受精卵內的染色體數目會恢復為雙套,並提醒學生注意受精卵中的同源染色體「一條來自父親,一條來自母親」。 「一條來自父親,一條來自母親」。 「一條來自父親,一條來自母親」。 「一條來自母親」。 「一條來自母親」。 「一條來自我們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						性生殖則需經	7. 說明細胞內雙套(2n)染		
程。						過配子形成和	色體和單套(n)染色體的		
的細胞經減數分裂後,會產生4個含單套染色體的細胞。 8.引導學生了解精、卵結合時,受精卵內的染色體數目會恢復為雙套,並提醒學生注意受精卵中的同源染色體「一條來自父親,一條來自母親」。 二 第1章 3 pe-IV-2:能正確安全 Ga-IV-1:生 1.無性生殖的母親」。 2/21-2/25 生殖 操作適合學習階段的物的生殖可力式包括出芽引入,提問「生物用什麼方部量品EJUI:尊重生命。						受精作用的過	概念,並連結減數分裂的圖		
生 4 個含單套染色體的細胞。						程。	示,說明1個具雙套染色體		
胞。 8. 引導學生了解精、卵結合 時,受精卵內的染色體數目 會恢復為雙套,並提醒學生 注意受精卵中的同源染色體 「一條來自父親,一條來自 母親」。 二 2/21-2/25 生殖							的細胞經減數分裂後,會產		
8. 引導學生了解精、卵結合 時,受精卵內的染色體數目 會恢復為雙套,並提醒學生 注意受精卵中的同源染色體 「一條來自父親,一條來自 母親」。 二 2/21-2/25 生殖 操作適合學習階段的 物的生殖可 方式包括出芽 引入,提問「生物用什麼方 品 EJU1:尊重 物品、器材儀器、科 分為有性生 生殖、分裂生 法來傳宗接代?」利用實例 2. 紙筆 生命。							生 4 個含單套染色體的細		
時,受精卵內的染色體數目會恢復為雙套,並提醒學生注意受精卵中的同源染色體「一條來自父親,一條來自 母親」。 二 第1章 3 pe-IV-2:能正確安全 Ga-IV-1:生 1.無性生殖的 母親」。 2/21-2/25 生殖 操作適合學習階段的 物的生殖可 方式包括出芽 引入,提問「生物用什麼方 品 EJU1:尊重 物品、器材儀器、科 分為有性生 生殖、分裂生 法來傳宗接代?」利用實例 2.紙筆 生命。							胞。		
金藤							8. 引導學生了解精、卵結合		
注意受精卵中的同源染色體							時,受精卵內的染色體數目		
二 第1章 3 pe-IV-2:能正確安全 [Ga-IV-1:生] 1. 無性生殖的 [日本] 1. 以「自然暖身操」為例子 [日本] 1. 口頭 [日本] 日本]							會恢復為雙套,並提醒學生		
二 第1章 3 pe-IV-2:能正確安全 Ga-IV-1:生 1.無性生殖的 2/21-2/25 1.以「自然暖身操」為例子 1.口頭 【品德教育】 4 值 操作適合學習階段的 物的生殖可 方式包括出芽 引入,提問「生物用什麼方 評量 品 EJU1:尊重 1・2 無 物品、器材儀器、科 分為有性生 生殖、分裂生 法來傳宗接代?」利用實例 2.紙筆 生命。							注意受精卵中的同源染色體		
二 第1章 3 pe-IV-2:能正確安全 Ga-IV-1:生 1. 無性生殖的 1. 以「自然暖身操」為例子 1. 口頭 【品德教育】 2/21-2/25 生殖 操作適合學習階段的 物的生殖可 方式包括出芽 引入,提問「生物用什麼方 評量 品 EJU1:尊重 1・2 無 物品、器材儀器、科 分為有性生 生殖、分裂生 法來傳宗接代?」利用實例 2. 紙筆 生命。							「一條來自父親,一條來自		
二 第1章 3 pe-IV-2:能正確安全 Ga-IV-1:生 1. 無性生殖的 1. 以「自然暖身操」為例子 1. 口頭 【品德教育】 2/21-2/25 生殖 操作適合學習階段的 物的生殖可 方式包括出芽 引入,提問「生物用什麼方 評量 品 EJU1:尊重 1・2 無 物品、器材儀器、科 分為有性生 生殖、分裂生 法來傳宗接代?」利用實例 2. 紙筆 生命。									
2/21-2/25 生殖 操作適合學習階段的 物的生殖可 方式包括出芽 引入,提問「生物用什麼方 評量 品 EJU1:尊重 1·2 無 物品、器材儀器、科 分為有性生 生殖、分裂生 法來傳宗接代?」利用實例 2.紙筆 生命。	=	第1章	3	pe-IV-2:能正確安全	Ga-IV-1:生	1. 無性生殖的	_	1. 口頭	【品德教育】
1・2 無 物品、器材儀器、科 分為有性生 生殖、分裂生 法來傳宗接代?」利用實例 2.紙筆 生命。	2/21-2/25			-	物的生殖可				品 EJU1:尊重
		1•2無		物品、器材儀器、科	分為有性生	生殖、分裂生	法來傳宗接代?」利用實例	2. 紙筆	生命。
		性生殖		技設備及資源。能進	殖與無性生	殖、斷裂生	再複習無性生殖和有性生殖	評量	【閱讀素養教
行客觀的質性觀察或 殖,有性生 殖、孢子繁 的定義。				行客觀的質性觀察或	殖,有性生	殖、孢子繁	的定義。		育】

	1	ı			
數值量測並詳實記	殖產生的子	殖、營養器官	2. 介紹無性生殖的特徵,無	閱 J8:在學	
錄。	代其性狀和	繁殖和組織培	性生殖不需要經過配子的結	上遇到問題	į
pc-Ⅳ-2:能利用口	親代差異較	養。	合。	時,願意尋	-找
語、影像(例如:攝	大。	2. 了解有性生	3. 由課本圖說明出芽生殖,	課外資料,	解
影、錄影)、文字與		殖和無性生殖	補充說明出芽生殖與高等植	決困難。	
圖案、繪圖或實物、		的差異,以及	物以營養器官長出新芽繁殖		
科學名詞、數學公		雨者在物種延	方式的不同。		
式、模型或經教師認		續上的意義。	4. 由課本圖說明分裂生殖,		
可後以報告或新媒體		3. 藉由實驗	並連結前一節細胞分裂的概		
形式表達完整之探究		1 • 2 探討植物	念。		
過程、發現與成果、		的營養器官繁	5. 由課本圖和知識快遞說明		
價值、限制和主張		殖,觀察並不	斷裂生殖,如果學生有興		
等。視需要,並能摘		同的植物是如	趣,可進一步探討渦蟲的斷		
要描述主要過程、發		何利用營養器	裂生殖,例如將渦蟲橫切成		
現和可能的運用。		官繁殖,並探	三段,前、中、後段長成新		
ai-IV-2:透過與同儕		討是否植物任	個體的情形;或渦蟲縱切		
的討論,分享科學發		何營養器官都	後,各片段長成新個體的情		
現的樂趣。		可進行繁殖。	形。		
ai-IV-3:透過所學到			6. 由課文中青黴菌的例子說		
的科學知識和科學探			明孢子繁殖。		
索的各種方法,解釋			7. 提問「植物的營養器官有		
自然現象發生的原			哪些?功能是什麼?」,再		
因,建立科學學習的			由課本圖或教師準備行營養		
自信心。			器官繁殖的植物實體進行說		
			明。		
			8. 植物組織培養就是在無菌		
			環境中,將植物組織放在適		
			當培養基中培養。		
			9. 除了空心菜和落地生根		
			外,也可以多增加課本的例		
			7 3 7 5 7 5 17 17 17 17 17		—

						子:番薯的塊根、馬鈴薯的		
						塊莖,或是非洲紫羅蘭的葉		
						分組進行活動,並可請各組		
						將活動進行後的成品用來綠		
						化教室。		
						10. 透過討論,歸納無性生		
						殖的概念,並引導學生思考		
						無性生殖對於物種生存發展		
						的優、缺點。		
三	第1章	3	pe-IV-2:能正確安全	Ga-IV-1:生	1. 生物進行有	1. 以「自然暖身操」為例子	1. 口頭	【品德教育】
2/28-3/4	生殖		操作適合學習階段的	物的生殖可	性生殖時,需	引入,珊瑚將卵排入海水中	評量	品 EJU1:尊重
	1・3 有		物品、器材儀器、科		經過配子形成	是如何進行生殖引入本節的	2. 紙筆	生命。
	性生殖		技設備及資源。能進	殖與無性生	和受精作用的	教學內容。	評量	【閱讀素養教
			行客觀的質性觀察或	殖,有性生	過程,以維持	2. 認識精子和卵的特徵,並		育】
			數值量測並詳實記	殖產生的子	子代染色體數	補充說明雄性個體雖然會產		閱 J8:在學習
			錄。	代其性狀和	目與親代相	生大量的精子,但只有一個		上遇到問題
			pc-IV-2:能利用口	親代差異較	同。	精子可以和卵結合,精、卵		時,願意尋找
			語、影像 (例如:攝	大。	2. 雄配子和雌	結合稱為受精作用。		課外資料,解
			影、錄影)、文字與	Db-IV-4:生	配子結合過	3. 說明體外受精和體內受精		決困難。
			圖案、繪圖或實物、	殖系統(以	程,稱為受精	及其特點,提醒學生行體外		·
			科學名詞、數學公	人體為例)	作用。動物受	受精和體內受精的生物,通		
			式、模型或經教師認	能產生配子	精方式包括體	常生活在不同的環境。		
			可後以報告或新媒體	進行有性生	外受精和體內	4. 說明母雞生的雞蛋中,要		
			形式表達完整之探究	殖,並且有	受精。	有受精過的雞蛋才可能孵出		
			過程、發現與成果、	分泌激素的	3. 有些行有性	小雞。讓學生了解有性生殖		
			價值、限制和主張	功能。	生殖的動物,	中,卵受精後才能發育為新		
			等。視需要,並能摘	Db-IV-7:花	會表現求偶、	個體。		
			要描述主要過程、發	的構造中,	交配、護卵和	5. 說明卵生和胎生的特徵,		
			現和可能的運用。	雄蕊的花藥	育幼等行為。	並比較其異同,例如受精方		
			ai-IV-2:透過與同儕		4. 生物行無性	式、胚胎發育場所、卵的大		

			的討論,分享科學發	粒,花粉粒	生殖時,其後	小等。		
			現的樂趣。	內有精細	代的特徵幾乎	6. 說明動物間的求偶行為,		
			ai-IV-3:透過所學到	胞;雌蕊的	和親代一樣。	並強調生物間常藉著求偶的		
			的科學知識和科學探	子房內有胚	5. 在有性生殖	過程,辨認是否為同種異		
			索的各種方法,解釋	珠,胚珠內	的過程中,經	性,以減少攻擊,並增加交		
			自然現象發生的原	有卵細胞。	過配子的形成	配的機會。		
			因,建立科學學習的		及受精作用,	7. 說明動物護卵和育幼等行		
			自信心。		使染色體重新	為。引導學生了解,脊椎動		
			an-IV-1:察覺到科學		配對、組合,	物中,魚類、兩生類、爬蟲		
			的觀察、測量和方法		造成子代個體	類、鳥類到哺乳類,在產卵		
			是否具有正當性,是		間的差異,提	數目上漸趨減少; 在育幼行		
			受到社會共同建構的		高子代在多變	為上,漸趨完善周密。		
			標準所規範。		環境中的生存	8. 哺乳類的胎兒在母體子宮		
					機會。	内發育,產出後哺乳、育幼		
						照顧相當完善,因此哺乳類		
						產生的子代數目最少,存活		
						率卻最高。		
						9. 說明人類受精及受精卵著		
						床、發育的過程。		
						10. 介紹胎盤的構造和功		
						能,了解孕婦透過胎盤和胎		
						兒的聯繫;連在胎兒腹部的		
						臍带萎縮脫落,留下的痕跡		
						「肚臍」是胎生動物的特		
						徵。		
四	第1章	3	pe-IV-2:能正確安全	Ga-IV-1:生	1. 被子植物的	1. 以課本圖說明花的各部分	1. 口頭	【性別平等教
3/7-3/11	生殖		操作適合學習階段的	物的生殖可	生殖器官包括	構造和功能,並以新鮮花材	評量	育】
	1•3有		物品、器材儀器、科	分為有性生	花、果實和種	說明加深學生的印象,如將	2. 紙筆	性 J1:接納自
	性生殖		技設備及資源。能進	殖與無性生	子。認識典型	子房縱切,讓學生觀察胚珠	評量	我與尊重他人
			行客觀的質性觀察或	殖,有性生	的花的構造。	的位置和數目、請學生說出		的性傾向、性
			77 分例 97 1年 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11	俎 月江土	1111日111日で	10世里作数日 明子生就山		的压肉的一生

數值量測並詳實記 錄。 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 能產生配子 可後以報告或新媒體 進行有性生 形式表達完整之探究 殖,並且有 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 的構造中, 現和可能的運用。 ai-IV-2:透過與同儕 可產生花粉 的討論,分享科學發 粒,花粉粒

> ai-Ⅳ-3:透過所學到 胞;雌蕊的 的科學知識和科學探一子房內有胚 索的各種方法,解釋 珠,胚珠內 自然現象發生的原 因,建立科學學習的 自信心。

現的樂趣。

殖產生的子 代其性狀和 親代差異較 大。 Db-IV-4:生 殖系統(以 人體為例) 分泌激素的 功能。

Db-Ⅳ-7: 花 雄蕊的花藥 內有精細

有卵細胞。

2. 花的構造 中,雄蕊的花 藥可產生花粉 粒,花粉粒內 有精細胞;雌 蕊的子房內有 胚珠, 胚珠內 有卵細胞。 3. 認識被子植 物行有性生殖 的過程。

4. 被子植物籍

由空氣、昆蟲

或鳥類等方式

授粉,授粉後 胚珠可形成種 子,子房可形 成果實。 5. 觀察不同植 物的雌雄蕊差 異,探討花的 構造和授粉間 的關聯,如: 蟲媒花和風媒 花的差異。 6. 藉由實驗 1 • 3 花的觀 察,觀察並了

解開花植物的

生殖器官,及

花朵各部分的名稱及功能 竿。

2. 說明授粉的概念,授粉過 程只將花粉粒傳到柱頭,提 問「精細胞要如何才能到達 子房內的胚珠和卵結合? | 再說明花粉管萌發及精、卵 結合的過程。

3. 參照課本圖說明受精後, 花瓣、雄蕊會脫落,子房發 育為果實, 胚珠發育為種 子。引導學生討論「種子和 果實對植物有什麼重要 性?」再說明種子在適當環 境會萌發為新個體; 果實可 以保護種子,幫助種子散 布。

4. 展示新鮮果實, 然後將果 實剝開或切開,說明果實、 **種子和子房、胚珠的關係。** 5. 藉由課本圖中開花植物的 生活史, 說明植物進行有性 生殖的過程。

6. 藉由探索活動觀察不同植 物的花,了解風媒花和蟲媒 花構造和授粉間的差異。 7. 提問有性生殖和無性生殖 的區別,無性生殖容易大量 繁殖,同時可以保留親代的 優點,而有性生殖則經過染 別特質與性別 認同。

【品德教育】 品 EJU1:尊重 生命。

【閱讀素養教 育】

閱 J8:在學習 上遇到問題 時,願意尋找 課外資料,解 決困難。

					不同植物的花	色體的配對、組合,子代間		
					粉具有不同的	有所差異,因此環境若變		
					形態。	動,則有利於物種存活。		
						8. 花的觀察:提醒學生仔細		
						觀察花的各部分構造,並引		
						導學生思考各部分構造在植		
						物行有性生殖時的功能為		
						何。		
五	第2章	3	ti-IV-1:能依據已知	Ga-IV-6: 孟	1. 生物的性狀	1. 以「自然暖身操」為例子	1. 口頭	【人權教育】
3/14-3/18	遺傳		的自然科學知識概	德爾遺傳研	是指生物體的	引入,引導學生觀察親代和	評量	人 J5:了解社
	2•1解		念,經由自我或團體	究的科學	構造或生理特	子代的相似處和相異處。	2. 紙筆	會上有不同的
	開遺傳		探索與討論的過程,	史。	性,並可遺傳	2. 說明何謂性狀、特徵和遺	評量	群體和文化,
	的奥祕		想像當使用的觀察方		給子代。每一	傳。說明過程中,特別解釋		尊重並欣賞其
			法或實驗方法改變		性狀有不同的	何謂「親代」、「子代」, 以		差異。
			時,其結果可能產生		特徵。	及說明生物不同的特徵集		人 J6:正視社
			的差異;並能嘗試在		2. 由親代經生	合,即為性狀。		會中的各種歧
			指導下以創新思考和		殖作用將性狀	3. 介紹 <u>孟德爾</u> 的小故事,說		視,並採取行
			方法得到新的模型、		的特徵傳給子	明孟德爾為何以豌豆作為實		動來關懷與保
			成品或結果。		代的過程,稱	驗材料,引導學生思考如何		護弱勢。
			tr-IV-1:能將所習得		為遺傳。	依研究主題選擇最適當的材		
			的知識正確的連結到		3. 由孟德爾進	料。		
			所觀察到的自然現象		行豌豆高莖、	4. 說明顯性遺傳因子、隱性		
			及實驗數據,並推論		矮莖試驗的實	遺傳因子及性狀的顯性特		
			出其中的關聯,進而		驗設計和結	徵、隱性特徵等名詞及相互		
			運用習得的知識來解		果,了解控制	關係。		
			釋自己論點的正確		生物遺傳性狀	5. 以豌豆莖高度的遺傳為		
			性。		的遺傳因子有	例,介紹孟德爾的實驗方法		
			ai-IV-3:透過所學到		顯性和隱性之	和結果,讓學生明白遺傳因		
			的科學知識和科學探		分,知道遺傳	子的組合中,顯性遺傳因子		
			索的各種方法,解釋		因子的組合和	和隱性遺傳因子不同組合的		

自然現象發生的原 性狀表現的相 表現情形。 因,建立科學學習的 互關係。 6. 用課本範例解釋棋盤方格 自信心。 4. 基因是控制 法,再將棋盤方格法入孟德 an-IV-3: 體察到不同 性狀表現的基 爾的實驗中,推算子代基因 性別、背景、族群科 本單位。 型和表現型的比例驗證遺傳 學家們具有堅毅、嚴 5. 對具有雙套 法則。 謹和講求邏輯的特 染色體的生物 7. 以豌豆莖的高度為例,說 質,也具有好奇心、 而言,控制某 明遺傳因子位於染色體上, 求知慾和想像力。 一性狀表現的 當親代行有性生殖、減數分 裂和受精作用時,T和 t 隨 基因通常包含 兩個遺傳因 著同源染色體分離再配對, 因此受精卵中的同源染色體 子,此兩遺傳 因子位於同源 是分别來自父方和母方,在 染色體的相對 顯、隱性遺傳因子的作用 位置上,稱為 下,子代的特徵便會與父母 等位基因。 親相似,但又不完全一樣。 6. 同源染色體 8. 以豌豆莖的高度為例,說 明基因型、表現型等名詞的 上相對位置的 等位基因組合 定義及相互關係。 型式稱為基因 型;個體性狀 所表現的特徵 則稱為表現 型。 7. 減數分裂產 生配子時,成 對的同源染色 體與其上的等 位基因會分離 至配子中。當

					配子結合後,			
					等位基因又恢			
					復成對的狀			
					態。			
					8. 簡單說明遺			
					傳概念和棋盤			
					方格法。			
六	第2章	3	ti-IV-1:能依據已知	Ga-IV-2:人	1. 控制 ABO 血	1. 以「自然暖身操」為例子	1. 口頭	【性別平等教
3/21-3/25	遺傳		的自然科學知識概	類的性別主	型的基因有	引入,引導學生思考人類血	評量	育】
	2 • 2 人		念,經由自我或團體	要由性染色	I^{\prime} 、 I^{\prime} 、 i 三種	型的遺傳方式。	2. 紙筆	性 J2: 釐清身
	類的遺		探索與討論的過程,	體決定。	等位基因,其	2. 了解人體有許多不同性	評量	體意象的性別
	傳、2・		想像當使用的觀察方	Ga-IV-3:人	中 『、『為顯	狀,有些可以直接用肉眼觀		迷思。
	3 突變		法或實驗方法改變	類的 ABO 血	性, i 為隱	察,有些需要透過進一步檢		性 J4:認識身
			時,其結果可能產生	型是可遺傳	性,等位基因	驗。		體自主權相關
			的差異;並能嘗試在	的性狀。	雨雨配對的結	3. 介紹人類 ABO 血型的遺傳		議題,維護自
			指導下以創新思考和	Ga-IV-4:遺	果,會有不同	方式,其AB型的基因型為		己與尊重他人
			方法得到新的模型、	傳物質會發	的血型。	<i>『『『,『和『</i> 均為顯性,可		的身體自主
			成品或結果。	生變異,其	2. 知道血型的	同時表現(等顯性)。		權。
			tr-Ⅳ-1:能將所習得	變異可能造	遺傳模式,推	4. 應用棋盤方格法推算子代		性 J12:省思
			的知識正確的連結到	成性狀的改	算親代和子代	血型發生的種類與機率。		與他人的性別
			所觀察到的自然現象	變,若變異	的血型關係。	5. 夫婦血型為 A 型和 B 型		權力關係,促
			及實驗數據,並推論	發生在生殖	3. 人類細胞內	時,當其基因型分別為 [*i		進平等與良好
			出其中的關聯,進而	細胞可遺傳	有23對染色	和 P_i ,就可能生出 0 型		的互動。
			運用習得的知識來解	到後代。	體,其中一對	(<i>ii</i>)的小孩。		【人權教育】
			釋自己論點的正確	-	能決定個體的	6. 参照課本圖,引導學生觀		人 J5:了解社
			性。		性別,稱為性	察圖中男生和女生的染色體		會上有不同的
			ai-IV-3:透過所學到		染色體。	有什麼不同,進而說明性染		群體和文化,
			的科學知識和科學探		4. 女性的性染	色體和體染色體的概念。		尊重並欣賞其
			索的各種方法,解釋		色體以 XX 表	7. 說明人類有 23 對染色		差異。
			自然現象發生的原		示;男性的性	體,22對為體染色體,1對		人 J6:正視社

染色體以以表 因,建立科學學習的 為性染色體。所以男性染色 會中的各種歧 自信心。 示。減數分裂 體數目為 22×2+XY; 女性 視,並採取行 後,精子的性 為 22×2+XX。可利用棋盤 動來關懷與保 ah-IV-1:對於有關科 學發現的報導,甚至 染色體有兩種 方格法推算母親生男、生女 護弱勢。 權威的解釋 (例如: 型式,一種為 的比例各為 1/2, 並說明生 男、生女都一樣好,孩子是 報章雜誌的報導或書 X,另一種為 本上的解釋),能抱 Y;而卵只有一 家裡的寶貝,與性別無關。 持懷疑的態度,評估 種型式 X。人 8. 以「自然暖身操」為例子 類子代的性別 引入,以 X 光檢查時穿防護 其推論的證據是否充 分且可信賴。 由父方決定。 衣或學生平常較易看到的白 ah-IV-2: 應用所學到 5. 遺傳物質發 化症生物(如白兔)為例, 生變異的情 的科學知識與科學探 引導出基因有可能會發生改 究方法,幫助自己做 形,稱為突 變,而影響到性狀的表現。 變。 9. 以白子為例說明基因突 出最佳的決定。 an-IV-2:分辨科學知 6. 突變可能導 變,並說明突變發生的原 識的確定性和持久 致性狀的改變, 因。在自然情況下,基因本 性,會因科學研究的 例如白化症。 身便會發生突變,但機率約 時空背景不同而有所 7. 基因在自然 只有十萬分之一,但在某些 變化。 界會自行發生 物理和化學因素的誘導下, 突變,但機率 則會使得突變的機率大增, 非常低。基因 當生物體來不及修補時,性 接觸某些物理 狀即出現變異。 因子或化學物 10. 以日常生活中的實例, 例如太陽光中的紫外線,或 質,會使突變 發生的機率大 香腸、臘肉中的亞硝酸鹽, 增。 以及玉米、花生上的黄麴菌 8. 發生在生殖 產生的黃麴毒素和某些染 細胞的突變, 劑,來說明人為誘變。 才有可能將突 11. 說明人類遺傳性疾病產 生的原因可分為基因突變和 變的性狀遺傳

					ルフル	油夕酬田		
					給子代。	染色體異常兩類。		
					9. 突變通常對	12. 說明哪些人特別需要接		
					生物體有害,	受遺傳諮詢。		
					但人類可篩選	13. 可以課本所舉唐氏症的		
					有利的突變於	患者為例,雖然不幸罹患遺		
					育種上。	傳性疾病,但是仍不放棄希		
					10.人類來自遺	望,許多患者經過適當的治		
					傳的疾病,稱	療仍能有良好的表現。教導		
					為遺傳性疾	學生尊重這些弱勢族群,以		
					病; 其原因可	耐心和愛心善待他們。		
					能是基因突變			
					或染色體數目			
					異常。			
					11. 家族中若有			
					遺傳性疾病			
					史,其成員應			
					至醫院接受遺			
					傳諮詢。			
セ	第2章	3	tc-IV-1:能依據已知	Ga-IV-5:生	1. 生物科技是	1. 以「自然暖身操」為例子	1. 口頭	【科技教育】
3/28-4/1	遺傳		的自然科學知識與概	物技術的進	指人類運用操	引入,什麼是基因改造食	評量	科 E1:了解平
	2 • 4 生		念,對自己蒐集與分	步,有助於	控生物的方法	品?為什麼要特別標示呢?	2. 紙筆	日常見科技產
	物技術		類的科學數據,抱持	解決農業、	來提供生物產	什麼是生物科技?並引入本	評量	品的用途與運
	的應用		合理的懷疑態度,並	食品、能	品,以改善生	節的教學內容。		作方式。
	【第一		對他人的資訊或報	源、醫藥,	活的技術。	2. 生物科技的應用範圍相當		【閱讀素養教
	次評量		告,提出自己的看法	以及環境相	2. 基因轉殖是	廣泛,舉凡以生物為材料或		育】
	週】		或解釋。	關的問題,	指將不同來源	生產工廠,來製造人類所需		閱 J7:小心求
			pc-IV-2:能利用口	但也可能帶	的基因組成重	的物品,都可稱為生物科		證資訊來源,
			語、影像 (例如:攝	來新問題。	組 DNA,再移	技。		判讀文本知識
			影、錄影)、文字與	Ma-IV-1:生	入另一細胞	3. 生物科技中的基因轉殖是		的正確性。
			圖案、繪圖或實物、	命科學的進	內。	指將外來基因,利用一些特		閱 J10:主動

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 境相關的問 要描述主要過程、發 題。 現和可能的運用。 ah-IV-1:對於有關科 物技術的發 學發現的報導,甚至 展是為了因 權威的解釋(例如: 報章雜誌的報導或書 求,運用跨 本上的解釋),能抱 持懷疑的態度,評估 改造生物。 其推論的證據是否充 分且可信賴。 ah-IV-2:應用所學到 中,也應避 的科學知識與科學探 免對其他生 究方法,幫助自己做 物以及環境 出最佳的決定。 an-IV-2:分辨科學知 影響。 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。

步,有助於 解決社會中 發生的農 業、食品、 能源、醫 藥,以及環 Mb-IV-1:生 應人類需 領域技術來 發展相關技 術的歷程 造成過度的

3. 生物複製也 是生物科技的 一種,桃莉羊 是第一頭複製 的哺乳類動 物。 4. 遺傳工程和 生物複製的技 術可應用在醫 療、農業、畜 牧業或觀賞 上。 5. 以議題探討 方式了解利用 生物科技時應 考量其可能發 生的隱憂(法 律、倫理、社 會及生態等隱 憂)。

6. 人類從自然 變異中篩選具 有符合人們需 要的個體,逐 代繁衍篩選, 稱為人擇。 7. 人類可以人 擇的方式進行 品種改良。

殊的方法送入細菌或酵母菌 細胞內,製造蛋白質產品。 4. 基因轉殖的應用,如農 業、畜牧、食品、醫學和工 業等。

5. 以桃莉羊複製的過程說明 如何進行生物複製。說明 時,請特別向學生強調乳腺 细胞來自白面母羊,去核的 卵細胞來自黑面母羊,而最 後胚胎是殖入另一隻黑面母 羊的子宮中發育。所以桃莉 羊的特性應和提供細胞核的 白面母羊相同。

6. 說明生物複製和基因轉殖 的不同。

7. 說明經由基因改造的生物 若不小心流落到自然界可能 造成的生態問題,並進一步 讓學生探討當人們在發展生 物科技時必須深思哪些問 題,可分別就倫理、法律、 社會等方面並配合探索活動 進行討論。

8. 人類篩選符合人類利益的 性狀特徵,刻意篩選培育特 殊的品種稱為育種,以鯽魚 和野生甘藍菜為例子,說明 前人已經成功培育出來的品 種。

尋求多元的詮 釋,並試著表 達自己的想 法。

八	第3章	3	tr-IV-1:能將所習得	Gb-IV-1:從	1. 古代生物遺	1. 以「自然暖身操」生物的	1. 口頭	【資訊教育】
4/4-4/8	地球上		的知識正確的連結到	地層中發現	體被掩埋在岩	演化展為例,詢問學生古代	評量	資 E2:使用資
	的生物		所觀察到的自然現象	的化石,可	層中,經漫長	生物與現代的生物有哪些不	2. 實作	訊科技解決生
	3・1 持		及實驗數據,並推論	以知道地球	時間的複雜作	同之處,以及科學家如何得	評量	活中簡單的問
	續改變		出其中的關聯,進而	上曾經存在	用後形成化	知生物的演化過程。	3. 紙筆	題。
	的生命		運用習得的知識來解	許多的生	石。	2. 化石是古代生物的遺體或	評量	【閱讀素養教
			釋自己論點的正確	物,但有些	2. 介紹各種化	活動痕跡,遺體形成的化石		育】
			性。	生物已經消	石,並說明化	有恐龍骨骼化石等,活動痕		閱 J3:理解學
			po-IV-2:能辨別適合	失了,例	石的重要性。	跡形成的化石則有恐龍腳印		科知識內的重
			科學探究或適合以科	如:三葉	化石是說明生	化石等。		要詞彙的意
			學方式尋求解決的問	蟲、恐龍	物演化的最直	3. 以馬的演化為例,說明生		涵,並懂得如
			題(或假說),並能	等。	接證據。藉由	物在地球的長久歷史中會改		何運用該詞彙
			依據觀察、蒐集資		化石,我們可	變,即演化,並應讓學生了		與他人進行溝
			料、閱讀、思考、討		以知道過去曾	解,將來如果發現更多的證		通。
			論等,提出適宜探究		生存在地球上	據,則演化歷史仍會有所變		閱 J4:除紙本
			之問題。		的生物形態、	動。		閱讀之外,依
			ai-IV-3:透過所學到		構造、演化過	4. 地球上的生命最初誕生於		學習需求選擇
			的科學知識和科學探		程和環境變遷	海洋中,後來從水域生活演		適當的閱讀媒
			索的各種方法,解釋		等訊息。	變至陸域生活,而且種類由		材,並了解如
			自然現象發生的原		3. 認識地球歷	少到多,形式由簡單到複		何利用適當的
			因,建立科學學習的		史上的代表性	雜。		管道獲得文本
			自信心。		化石:三葉	5. 以珊瑚為例,說明發現珊		資源。
			an-IV-2:分辨科學知		蟲、恐龍、菊	瑚化石的地點現在可能不適		
			識的確定性和持久		石、哺乳類等	合珊瑚生活,但是在古代曾		
			性,會因科學研究的		化石。	經有珊瑚生活,才會留下珊		
			時空背景不同而有所		4. 介紹馬的構	瑚化石。詢問學生可能的解		
			變化。		造演變。	釋。		
						6. 地球環境從過去到現在,		
						一直不斷在進行改變,且當		
						中有幾次是屬於大變動。當		

						四位改止上缀和吐 .		
						環境發生大變動時,常會造		
						成生物的大規模滅絕。空出		
						的生態位又會被能適應當時		
						環境的生物所利用,所以生		
						命的型態不斷在滅絕和興起		
						中進行改變。		
						7. 培養學生尊重生命的情		
						懷,人類和其他生物都是經		
						過長久演化後所形成的物		
						種,萬物應該和諧相處,沒		
						有所謂優劣物種,人類不可		
						獨立其外。		
九	第3章	3	ai-IV-1:動手實作解	Gc-IV-1:依	1. 二名法的原	1. 以「自然暖身操」為例,	1. 口頭	【資訊教育】
4/11-4/15	地球上		決問題或驗證自己想	據生物形態	則:學名(屬名	說明俗名容易混淆而不易溝	評量	資 E2:使用資
	的生物		法,而獲得成就感。	與構造的特	+種小名)。	通,因此科學家需要建立學	2. 實作	訊科技解決生
	3 • 2 生		ai-IV-2:透過與同儕	徵,可以將	2. 分類階層(界	名等完整明確的生物分類系	評量	活中簡單的問
	物的命		的討論,分享科學發	生物分類。	門綱目科屬種)	, 統。	3. 紙筆	題。
	名與分		現的樂趣。		與種的定義。	2. 簡單介紹現行分類系統,	評量	【閱讀素養教
	類		ai-IV-3:透過所學到		3. 生物分為五	重點在於讓學生了解分類階		育】
			的科學知識和科學探		大界:原核生	層間的關係與種的定義。		閱 J3:理解學
			索的各種方法,解釋		物界、原生生	3. 以狼為例,說明分類階層		科知識內的重
			自然現象發生的原		物界、真菌	間的親緣關係,以及包含物		要詞彙的意
			因,建立科學學習的		界、植物界、	種多寡,使學生能分辨生物		涵,並懂得如
			自信心。		動物界。	分類階層中親緣關係的不		何運用該詞彙
			an-IV-3:體察到不同		4. 病毒的特性	同。		與他人進行溝
			性別、背景、族群科		與病毒對人類	4. 強調病毒無法自行代謝,		通。
			學家們具有堅毅、嚴		的影響。	在生物體外也沒有繁殖與攝		週 J4:除紙本
			謹和講求邏輯的特		5. 二分檢索表	取營養等生命現象,所以不		閱讀之外,依
			質,也具有好奇心、		的製作與使	歸類於生物,也可以用病毒		學習需求選擇
			求知慾和想像力。		用。	的這項特徵,複習生命現象		適當的閱讀媒
			本和松和思像力。		用。	时 起 垻 行 倒 , 後 百 王 印 現 家		週 届 的 阅 韻 媒

+ 4/18-4/22	第地的3核與生3菌3球生3生原物4界章上物原物生、真	3	ai-IV-2:透過與同價 過與學學 明 與學學 明 與學學 與 與 與 與 的 與 的 的 的 的 , 數 是 的 , 數 是 的 , 的 , 的 的 , 的 , 的 的 的 的 的 的 的 的 的 的	GC據與徵生G的內生微體些IV-1:化物造可分V-體有物生有則-1:形的以類:和多有對,害依態特將。人體微些人有。	1.造對響2.依可物生3.通有具活遺維4.生有等原與人。原照分、菌真稱細葉生體生真活食。核特類 生營為藻類菌為胞綠物吸。菌上品生徵的 生養原類。界真壁體或收 在的藥物以影 物方生、 生菌但,生養 人應物構及 界式動原 物,不從物分 類用等	定5.革的病6.進二1.說有2.原原同3.形於4.範影都以禦致5.原在義簡熱疾也使行分以明許說始核。細、系說圍響有幫作疾原生五門滋並病動1表然身眼核形與 外和類核類體細類但 物和統然病提毒紀及的暖邊看生態真 形螺的生,的菌的有 界原中层透病有起的2。」品的比物物 分,方樣對與些作菌 含類生生素的。附, 為與細較,的 為並式的人腸細用則 藻三生物系,引些 件說 例身菌接比異 球不。生類道菌與會 類類物登起疾 一明 ,上。近較 屬 存的內可防導 、,界	1. 評 2. 評 3. 評 頭 作 筆	材何管資 「資訊活題【育閱本用活之閱上時課決,利道源 資E2計中。閱】J,滿需文J遇,外困 並用獲。 訊::技簡 讀 :認足求本:到願資難 了適得 教使解單 素 活識基所。在問意料。 解當文 育用決的 養 用並本使 學題尋, 如的本
					有食品藥物等			

物界和真菌界的生物都在其
中。
6. 藻類是因為具有細胞壁並
能行光合作用,可提問常見
的食用藻類有哪些?有什麼
特徵?引導學生察覺藻類的
特殊,以便後續與植物進行
比較。
7. 原生動物是以攝食其他生
物或是生物碎片,在二界分
法時被歸類在動物界中因而
得名。
8. 原生菌類因為無法行光合
作用,但又以孢子繁殖,故
以往常放入真菌類中討論,
但因為其特殊性與一般真菌
不相同,因此現在納入原生
生物界的範疇中。
9. 以「自然暖身操」為例,
提問菇是什麼生物,再從生
活中常見的食品來介紹。
10. 介紹真菌屬於真核生
物,並說明真菌與植物、細
菌和原生生物不同的地方。
請學生分別比較真菌與植
物、真菌與原生生物的異
同。
11. 介紹真菌的基本組成:
菌絲以及孢子。
12. 說明真菌中的酵母菌為

						and the state of t		
						單細胞生物。請學生回答酵		
						母菌在生活上的應用。		
						13. 說明真菌對人類的影		
						響,有些真菌與人生活息息		
						相關,有些則對人體有害。		
						14. 由青黴素提煉出的盤尼		
						西林是醫學上常用的抗生		
						素,常見於醫院的注射點滴		
						中。		
+-	第3章	3	pe-IV-2:能正確安全	Gc-IV-1:依	1. 植物具細胞	1. 以「自然暖身操」的買菜	1. 口頭	【資訊教育】
4/25-4/29	地球上		操作適合學習階段的	據生物形態	壁,大多含葉	為例,連結學生的生活經	評量	資 E2:使用資
	的生物		物品、器材儀器、科	與構造的特	綠體可行光合	驗,提問植物有哪些共通的	2. 實作	訊科技解決生
	3 • 5 植		技設備及資源。能進	徵,可以將	作用。	特徵,以及從哪些特徵可以	評量	活中簡單的問
	物界		行客觀的質性觀察或	生物分類。	2. 以擴散作用	判斷菇類不屬於植物。	3. 紙筆	題。
			數值量測並詳實記		運送物質,沒	2. 說明植物界和前面三界的	評量	【戶外教育】
			錄。		有維管束的植	不同之處,植物是具細胞壁		戶 J1:善用教
			ai-IV-2:透過與同儕		物稱為無維管	和葉綠體的多細胞生物,因		室外、戶外及
			的討論,分享科學發		束植物。演化	具有葉綠體可行光合作用,		校外教學,認
			現的樂趣。		出維管束的植	營養方式為自營。		識臺灣環境並
			ah-Ⅳ-2:應用所學到		物稱為維管束	3. 以實物、標本、照片說明		參訪自然及文
			的科學知識與科學探		植物。	蘚苔植物的特徵、構造、生		化資產,如國
			究方法,幫助自己做		3. 蘚苔植物沒	活環境及種類。		家公園、國家
			出最佳的決定。		有維管束和	4. 說明蕨類植物的特徵、構		風景區及國家
					根、莖、葉的	造和生活環境。		森林公園等。
					分化,生活在	5. 介紹蕨類的生殖構造,可		【品德教育】
					潮溼環境。	先讓學生操作實驗 3・5 再		品 EJU1:尊重
					4. 蕨類植物具	進行說明。		生命。
					有維管束和	6. 介紹蕨類植物和人類生活		
					根、莖、葉的	的關係,例如食用、觀賞、		
					分化。成熟葉	藥用和園藝等。		

		的背面有孢子	7. 說明種子植物的特徵。種
		囊堆。	子植物具有種子,以種子繁
		5. 種子植物具	衍下一代。比較蕨類植物和
		種子和花粉	種子植物的不同。
		管,可在陸地	8. 以松樹的毬果為例說明裸
		乾燥環境中繁	子植物的生活史,並介紹裸
		衍下一代,為	子植物和人類生活上的關
		陸地上分布最	係,例如食用、觀賞和木材
		廣的植物。	等。
		6. 毬果是裸子	9. 複習第一章「生殖」開花
		植物的生殖器	植物的有性生殖中花的構造
		官。	和受精過程,受精作用後,
		7. 花是被子植	胚珠發育成種子;子房發育
		物的生殖器	成果實。
		官。被子植物	10. 子葉在種子萌發過程中
		種子外有果實	可提供幼苗發育所需養分,
		保護,生存較	功能和胚乳相同。單子葉植
		優勢。	物只有一枚子葉,養分主要
		8. 雙子葉植物	由胚乳提供;而雙子葉植物
		與單子葉植物	的胚乳不明顯,養分主要由
		在子葉數目、	子葉提供。
		根的形式、維	11. 比較雙子葉植物和單子
		管束排列、形	葉植物。
		成層、葉脈形	12. 介紹被子植物和人類生
		狀、花瓣數目	活上的關係,例如食用、觀
		的差異。	賞、藥用等。
		9. 藉由實際觀	13. 進行實驗 3•5, 觀察所
		察,了解蕨類	採集到的蕨類植物的根、
		植物的外形、	莖、葉及孢子囊堆。
		構造及孢子的	
1	l		

					形狀。			
十二	第3章	3	ai-IV-2:透過與同儕	Gc-IV-1:依	1. 無脊椎動物	1. 以「自然暖身操」為例,	1. 口頭	【海洋教育】
5/2-5/6	地球上		的討論,分享科學發	據生物形態	的分類與特	請學生觀察並比較動物的外	評量	海 J16: 認識
	的生物		現的樂趣。	與構造的特	徵:軟體動物	殼或骨架,引導學生發現脊	2. 實作	海洋生物資源
	3・6 動		ai-Ⅳ-3:透過所學到	徵,可以將	門、節肢動物	椎有無的差異以及是否具有	評量	之種類、用
	物界		的科學知識和科學探	生物分類。	門介紹基本特	內、外骨骼。	3. 紙筆	途、復育與保
			索的各種方法,解釋		徵與代表物	2. 介紹軟體動物門,烏賊和	評量	育方法。
			自然現象發生的原		種,刺絲胞動	章魚屬頭足綱,文蛤屬斧足		【生涯規劃教
			因,建立科學學習的		物門、扁形動	綱,蝸牛屬腹足綱。這三種		育】
			自信心。		物門、環節動	動物都是身體柔軟、不分節		涯 J5:探索性
					物門、棘皮動	的生物,具有外套膜包被。		別與生涯規劃
					物門僅介紹代	3. 介紹節肢動物門,鼓勵學		的關係。
					表物種。	生從實際觀察經驗了解節肢		涯 J8:工作/
						動物身體分節,具有外骨		教育環境的類
						骼,包含昆蟲屬昆蟲綱、甲		型與現況。
						殼綱和蛛形綱等。		【環境教育】
						4. 介紹刺絲胞動物門,身體		環 J2:了解人
						呈放射狀對稱,口周圍有一		與周遭動物的
						圈觸手,常有生物與海葵共		互動關係,認
						生。		識動物需求,
						5. 介紹棘皮動物門,成體多		並關切動物福
						為五輻對稱,具有發達的水		利。
						管系統,伸出成為管足,體		
						表有棘刺。		
						6. 環節動物門的蚯蚓屬貧毛		
						綱,是常見的土棲生物,體		
						內器官成對,體表具環紋。		
						水蛭屬蛭綱,以吸食寄主血		
						液為食,常見於潮溼森林底		
						層或水邊。		

	1			1	1		1	
						7. 渦蟲、絛蟲與吸蟲都是扁		
						平的扁形動物。可以渦蟲來		
						進行主要的說明,順便複習		
						第一章無性生殖中的斷裂生		
						殖。		
十三	第3章	3	tr-IV-1:能將所習得	Fc-IV-1:生	1. 脊椎動物的	1. 以綱的階層介紹脊椎動	1. 口頭	【環境教育】
5/9-5/13	地球上		的知識正確的連結到	物圈內含有	分類與特徵:	物,請學生說出各種動物的	評量	環 J2:了解人
	的生		所觀察到的自然現象	不同的生態	魚類、兩生	特徵及生活中常見脊椎動物	2. 實作	與周遭動物的
	物、第4		及實驗數據,並推論	系。生態系	類、爬蟲類、	分别屬於哪一綱,各綱脊椎	評量	互動關係,認
	章 生		出其中的關聯,進而	的生物因	鳥類、哺乳類	動物的主要特徵須詳加說	3. 紙筆	識動物需求,
	態系		運用習得的知識來解	子,其組成	介紹基本特徵	明,例如外殼、外骨骼和骨	評量	並關切動物福
	3・6 動		釋自己論點的正確	層次由低到	與代表物種。	板間的差異,或毛髮與羽毛		利。
	物界、		性。	高為個體、	2. 了解生物圈	的不同等。		【戶外教育】
	4・1 生		tc-IV-1:能依據已知	族群、群	的定義與範	2. 介紹魚類時,可帶學生回		戶 J2:擴充對
	物生存		的自然科學知識與概	集。	圍。	顧第一章學過的魚類生殖方		環境的理解,
	的環境		念,對自己蒐集與分	Lb-IV-1:生	3. 生態系包含	式,舉常見的魚類說明該魚		運用所學的知
	【第二		類的科學數據,抱持	態系中的非	環境與生物。	類屬於體內受精或體外受		識到生活當
	次評量		合理的懷疑態度,並	生物因子會	4. 組成生態系	精。		中,具備觀
	週】		對他人的資訊或報	影響生物的	的層次由大到	3. 透過暖身操中描述地球陸		察、描述、測
			告,提出自己的看法	分布與生	小依序為:個	地上最高和海中最深的極端		量、紀錄的能
			或解釋。	存,環境調	體、族群、群	環境中都有生物生存,以蘋		力。
			tm-IV-1:能從實驗過	查時常需檢	集(群落)、生	果與地球的類比,讓學生認		
			程、合作討論中理解	測非生物因	態系。	識生物圈所占地表的厚度,		
			較複雜的自然界模	子的變化。	5. 生態系中的	僅相當於蘋果皮之於整顆蘋		
			型,並能評估不同模	Gc-IV-1:依	非生物因子會	果的厚度。		
			型的優點和限制,進	據生物形態	影響生物的分	4. 介紹出生物圈是人為界定		
			能應用在後續的科學	與構造的特	布與生存,環	的,及其概略的範圍也是。		
			理解或生活。	徵,可以將	境調查時常需	5. 引導學生討論科學家如何		
			pa-IV-1:能分析歸	生物分類。	檢測非生物因	描述一個觀察到的生態系,		
			納、製作圖表、使用	Gc-IV-2:地	子的變化。	為了研究與交流的需要,便		

6. 生物依獲得 資訊及數學等方法, 球上有形形 有了族群和群集等名詞,建 整理資訊或數據。 色色的生 養分和能量的 構出明確的生態系組成概 物,在生態 方式可分為: pa-IV-2:能運用科學 念。 原理、思考智能、數 系中擔任不 生產者、消費 6. 說明自然界環境是會變動 學等方法,從(所得 同的角色, 者、分解者。 的,因此其中的生物族群也 的)資訊或數據,形 發揮不同的 7. 將生物間攝 會有所變動,藉此引出計算 成解釋、發現新知、 功能,有助 食者與被攝食 生物族群大小的目的與重要 獲知因果關係、解決 於維持生態 的關係連起來 性。 問題或是發現新的問「系的穩定。 就成了食物 7. 簡介各種估算生物數量的 題。並能將自己的探 La-IV-1: 隨 鏈。生態系中 方法,多用於植物的有樣區 究結果和同學的結果 著生物間、 食物鏈彼此交 採樣法,常用於動物的是捉 錯,形成食物 或其他相關的資訊比 生物與環境 放法。 較對照,相互檢核, 間的交互作 網。食物網越 8. 進行實驗 4 • 1,以圍棋 確認結果。 用,生態系 複雜的生態 子模擬實際操作捉放法。 ai-IV-2:透過與同儕 中的結構會 系,越能應付 9. 負荷量是指該環境所能支 的討論,分享科學發 隨時間改 環境變化。 持的最大族群數目,族群大 現的樂趣。 變,形成演 8. 食物網中的 小一旦接近負荷量,環境阻 ai-IV-3:透過所學到 │ 替現象。 生物如何互相 力就會越來越大。若一個環 的科學知識和科學探 INc-IV-6: 影響。 境中有許多的競爭者,每種 9. 在生態系 索的各種方法,解釋 | 從個體到生 動物能分配到的資源就會變 自然現象發生的原 物圈是組成 中,族群大小 小,彼此就會產生競爭。地 因,建立科學學習的 生命世界的 的變化稱為演 球只有一個,當人口數量增 自信心。 巨觀尺度。 替或消長。 加便會壓迫到其他生物的存 活,使學生體認人類在生態 10. 影響族群大 小的因素有出 中的角色以及學會尊重自 生、死亡、遷 然。 入和遷出。 11. 隨著生物 間、生物與環 境間的交互作

					用,生態系中			
					的結構會隨時			
					間改變,形成			
					演替現象。			
					12. 進行實驗			
					4 • 1 族群個體			
					數目的估算,			
					學習利用捉放			
					法或樣區採樣			
					法,可估算族			
					群的大小。			
十四	第4章	3	tr-IV-1:能將所習得	Bd-IV-1:生	1. 生態系中的	1. 透過暖身操中關於「生態	1. 口頭	【環境教育】
5/16-5/20	生態系		的知識正確的連結到	態系中的能	能量來源是太	球」的提問,進一步說明生	評量	環 J2:了解人
	4 • 2 能		所觀察到的自然現象	量來源是太	陽,能量會經	態系中環境與各種生物並非	2. 實作	與周遭動物的
	量的流		及實驗數據,並推論	陽,能量會	由食物鏈在不	獨立存在,彼此間會有所互	評量	互動關係,認
	動與物		出其中的關聯,進而	經由食物鏈	同生物間流	動,複習國小所學過生產	3. 紙筆	識動物需求,
	質的循		運用習得的知識來解	在不同生物	轉。	者、消費者和分解者的概	評量	並關切動物福
	環、4・		釋自己論點的正確	間流轉。	2. 食物鏈中有	念。		利。
	3生物的		性。	Bd-IV-3:生	物質轉換與能	2. 先以課本圖示說明,後以		環 J7:透過
	交互關		tc-IV-1:能依據已知	態系中,生	量流動的現	學生熟悉的生物畫出一簡單		「碳循環」,
	係		的自然科學知識與概	產者、消費	象。	食物鏈,再擴展成食物網說		了解化石燃料
			念,對自己蒐集與分	者和分解者	3. 生態系中,	明。		與溫室氣體、
			類的科學數據,抱持	共同促成能	生產者、消費	3. 以食性的依存關係解釋為		全球暖化、及
			合理的懷疑態度,並	量的流轉和	者和分解者共	何食物網的構成越複雜,其		氣候變遷的關
			對他人的資訊或報	物質的循	同促成能量的	穩定性就越高。		係。
			告,提出自己的看法	環。	流轉和物質的	4. 回顧光合作用,說明其他		【能源教育】
			或解釋。	Bd-IV-2:在	循環。	生物以植物等生產者作為食		能 J7:實際參
			tm-IV-1:能從實驗過	生態系中,	4. 了解分解者	物來源,產生所需的能量,		與並鼓勵他人
			程、合作討論中理解	碳元素會出	參與物質的循	所以食物鏈本身就是一種能		一同實踐節能
			較複雜的自然界模	現在不同的	環及能量的流	量傳遞的過程。		減碳的行動。

型,並能評估不同模	物質中(例	轉。	5. 在能量傳遞的過程中,能
型的優點和限制,進	如:二氧化	5. 生物體所含	被生物儲存的能量,約只有
能應用在後續的科學	碳、葡萄	的總能量可按	攝取養分中的十分之一,其
理解或生活。	糖),在生	食物鏈層級,	餘皆以熱的形式散失。
	物與無生物	排列成能量	6. 在能量塔中,越高級的消
	間循環使	塔。	費者個體數量就越少。所以
	用。	6. 能量由生產	當高級消費者被捕殺時,其
	Gc-IV-2:地	者沿食物鏈向	數量不容易回復,而受這個
	球上有形形	各級消費者流	消費者影響的次級消費者或
	色色的生	動,每個階層	生產者的數量也會失去控
	物,在生態	的能量只有約	制。
	系中擔任不	十分之一向上	7. 碳循環可由光合作用的概
	同的角色,	傳遞。	念引入,植物可以經由光合
	發揮不同的	7. 生物的蒸散	作用固定大氣中的二氧化
	功能,有助	和排泄等作用	碳。遠古的動、植物掩埋在
	於維持生態	與水循環的關	地層中形成化石燃料,而燃
	系的穩定。	係。	燒化石燃料會釋放出二氧化
	Ma-IV-1:生	8. 在生態系	碳。
	命科學的進	中,碳元素會	8. 可與溫室效應和全球氣候
	步,有助於	出現在不同的	暖化的環境議題結合。
	解決社會中	物質中 (如二	9. 以暖身操中海葵與寄居蟹
	發生的農	氧化碳、葡萄	的共生為例,讓學生體會自
	業、食品、	糖),在生物與	然界生物之間有微妙的交互
	能源、醫	無生物間循環	作用。
	藥,以及環	使用。	10. 以各種學生熟悉的掠食
	境相關的問	9. 生態系中生	者與被掠食者為例,舉例說
	題。	物與生物彼此	明兩者間的族群數量會互相
	INa-IV-2:	間的交互作	影響。
	能量之間可	用,有掠食、	11. 說明依賴相似資源生存
	以轉換,且	寄生、共生和	的生物之間會產生競爭關

				會值 INg-IV-4: 館。 INg-IV-4: 定 定 完 完 完 完 完 表 中 流 的 動 。	競10.在間境作11間用12的對一染施防13學源所·爭了死生間。習交 利互蟲無防稱。 道淚境的解生物的 微互 用關害農治為 道淚境的係態物與交 性作 物係進藥措生 命能問角。學 環互 物 間,行汙 物 科 題。學	係,可分三種方式,一種是 ,可分三種方式,用 , 有資源的能力 , 為是阻止競爭 者 是 理 自身基因 , 為 是 、 在 表 用 的 關 係 大 致 , 在 来 的 制 供 生 、 为 為 片 利 共 生 、 的 引 去 、 的 , 的 引 去 、 的 , 的 , 的 的 , 的 的 , 的 的 的 的 的 的 的 的 的		
十五	第4章	3	tr-IV-1:能將所習得	Fc-IV-1:生	色。 1. 生物圈內含	1. 以暖身操中搭乘高山小火	1. 口頭	【海洋教育】
5/23-5/27	生態系		的知識正確的連結到	物圈內含有	有不同的生態	車而看到森林景觀的改變為	評量	海 J3:了解沿
	4 · 4 多		所觀察到的自然現象	不同的生態	系。生態系的	例,提問除了生物以外,各	2. 實作	海或河岸的環
	采多姿		及實驗數據,並推論	系。生態系	生物因子,其	地的環境又有何不同?這些	評量	境與居民生活
	的生態		出其中的關聯,進而	的生物因	組成層次由低	是否會影響其中棲息的生物	3. 紙筆	及休閒方式。
	系		運用習得的知識來解	子,其組成	到高為個體、	呢?配合地理科所教的地理	評量	海 J14:探討
			釋自己論點的正確	層次由低到	族群、群集。	區或氣候區,可讓學生更了		海洋生物與生
			性。	高為個體、	2. 認識常見的	解這些棲地的特色與差距。		態環境之關
			tc-Ⅳ-1:能依據已知	族群、群	生態系,比較	2. 由深度與光照來區分並配		聯。

会理的懷疑態度,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 型的優點和限制,進 能應用在後續的科學 理解或生活。 ppe-IV-1:能辨明多個 自變項、應變項或計 對適當次數的例測試、 預測活動的可能結果。在數部或數科書 的指導或說明下,能 了解釋完的計畫,並 進而能據問別等因素, 規劃具有次測量等)的 探究活動。 pe-IV-2:能正確安全		T	T	T	
题的科學數據,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、合計論中理解 較複雜的自然界模 型的優點和限制,與 能應用在後續的的理解或生活。 pe-IV-1:能辨明多個 自變項、應變項並計 對適當數數的實統結 果。在教師或教科書 的指導或說明下,能 了解解表的計畫, 這而能根據問題特 性、資屬(例如:設備例如:設備例如:沒 備、時間)等因素, 規劃具有可信度(例如:多次測量等)的 探究活動。 pe-IV-2:能正確安全	的自然科學知識與概	集。	各生態系環境	合影片來教學水域生態系的	
会理的懷疑態度,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 型的優點和限制,進 能應用在後續的科學 理解或生活。 ppe-IV-1:能辨明多個 自變項、應變項或計 對適當次數的例測試、 預測活動的可能結果。在數部或數科書 的指導或說明下,能 了解釋完的計畫,並 進而能據問別等因素, 規劃具有次測量等)的 探究活動。 pe-IV-2:能正確安全	念,對自己蒐集與分	Lb-IV-1:生	因子的差異,	類型與特徵。	
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的優點和限制,進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,能了解能機例如:發情、時間)等因素,規劃具有可信度(例如:多數測異有可信度(例如:多數測異有可信度(例如:多數測異數數的解數,與對學學學學學學學學學學學學學學學學學學學學學學學學學學學學學學學學學學學學	類的科學數據,抱持	態系中的非	及各生態系內		與周遭動物的
告,提出自己的看法或解释。 tm-IV-1:能從實驗過程、合作討論中理解數複雜的自然界模型的優點和限制,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、應變別試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下,能了解撰究的計畫,進進而能根據問題特性、資源(例如:設備、時間)等因表,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	合理的懷疑態度,並	生物因子會	生物對環境的		互動關係,認
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的優點和限制,進型的優點和限制,進能應用在後續的科學理解或生活。 pe-IV-1:能辨明多個自變頑強苦計劃適當大數的可能結果。在數範別測試,預測活動的可能結果。在數範別對大能工作,實際(例如:數本數學,對於一個人類,對於一個人類,對於一個人類,對於一個人類,對於一個人類,對於一個人類,對於一個人類,對於一個人類,對於一個人類,對於一個人類,對於一個人類,可能是一個人類,可能可能是一個人類,可能可能是一個人類,可能是一個人類,可能可能可能可能可能可能可能可能可能可能可能可能可能可能可能可能可能可能可能	對他人的資訊或報	影響生物的	適應方式。		識動物需求,
世間	告,提出自己的看法	分布與生			並關切動物福
程、合作討論中理解 較複雜的自然界模 型的優點不同模 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、 預測活動的師或教科書 的指導或說明下,能 了解探究的計畫,並 進而能根據問題特 性、資源(例如:設 備、時間)等因素, 規劃具有可信度(例 如:多文測量等)的 探究活動。 pe-IV-2:能正確安全	或解釋。	存,環境調			利。
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:能辨明多個自變項或應變項並計劃適當次數的別試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下,並進而能根據問題特性、資源例如:設備、與因有可信度(例如:多次測量等)的探究活動。 pe-IV-2:能正確安全	tm-IV-1:能從實驗過	查時常需檢			【品德教育】
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、預測活動的可能结果。在教師或教科書的指導或的計畫,並進而能根據問題特性、資源(例如:設備、時間)等因素,規劃具有可信度(例如:多次測量等)的探究活動。 pe-IV-2:能正確安全	程、合作討論中理解	測非生物因			品 J3:關懷生
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的計畫,並進而能根據問題特性、資時間)等因素,規劃具有可信度(例如:多次測量等)的探究活動。 pe-IV-2:能正確安全	較複雜的自然界模	子的變化。			活環境與自然
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,能了解探究的計畫,並進而能根據問題特性、資源(例如:設次測量有可信度(例如:多次測量等)的探究活動。 pe-IV-2:能正確安全	型,並能評估不同模	Jd-IV-2:酸			生態永續發
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 了解探究的計畫,並 進而能根據問題特 性、資源(例如:設 備、時間)等因素, 規劃具有可信度(例 如:多次測量等)的 探究活動。 pe-IV-2:能正確安全	型的優點和限制,進	鹼強度與			展。
pe-IV-1:能辨明多個 自變項、應變項並計 劃適當次數的測試、 預測活動的可能結果。在教師或教科書 的指導或說明下,能 了解探究的計畫,並 進而能根據問題特性、資源(例如:設備、時間)等因素, 規劃具有可信度(例如:多次測量等)的 探究活動。 pe-IV-2:能正確安全	能應用在後續的科學	pH值的關			
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。在教師或說明書 的指導或說明下, 了解探究的計畫,並 進而能根據問題特 性、資源(例如:設 備、時間)等因素, 規劃具有可信度(例 如:多次測量等)的 探究活動。 pe-IV-2:能正確安全	理解或生活。	係。			
劃適當次數的測試、 預測活動的可能結果。在教師或教科書 的指導或說明下,能 了解探究的計畫,並 進而能根據問題特 性、資源(例如:設 備、時間)等因素, 規劃具有可信度(例 如:多次測量等)的 探究活動。 pe-IV-2:能正確安全	pe-IV-1:能辨明多個	Jd-IV-3:實			
預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下,能了解探究的計畫,並進而能根據問題特性、資源(例如:設備、時間)等因素,規劃具有可信度(例如:多次測量等)的探究活動。 pe-IV-2:能正確安全	自變項、應變項並計	驗認識廣用			
果。在教師或教科書 的指導或說明下,能 了解探究的計畫,並 進而能根據問題特 性、資源(例如:設 備、時間)等因素, 規劃具有可信度(例 如:多次測量等)的 探究活動。 pe-IV-2:能正確安全	劃適當次數的測試、	指示劑及			
的指導或說明下,能 了解探究的計畫,並 進而能根據問題特 性、資源(例如:設 備、時間)等因素, 規劃具有可信度(例 如:多次測量等)的 探究活動。 pe-IV-2:能正確安全	預測活動的可能結	pH 計			
了解探究的計畫,並 進而能根據問題特 性、資源(例如:設 備、時間)等因素, 規劃具有可信度(例 如:多次測量等)的 探究活動。 pe-IV-2:能正確安全	果。在教師或教科書				
進而能根據問題特性、資源(例如:設備、時間)等因素,規劃具有可信度(例如:多次測量等)的探究活動。 pe-IV-2:能正確安全	的指導或說明下,能				
性、資源(例如:設 備、時間)等因素, 規劃具有可信度(例 如:多次測量等)的 探究活動。 pe-IV-2:能正確安全	了解探究的計畫,並				
備、時間)等因素, 規劃具有可信度(例 如:多次測量等)的 探究活動。 pe-IV-2:能正確安全	進而能根據問題特				
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	性、資源 (例如:設				
如:多次測量等)的 探究活動。 pe-IV-2:能正確安全	備、時間) 等因素,				
探究活動。 pe-IV-2:能正確安全	規劃具有可信度(例				
探究活動。 pe-IV-2:能正確安全	如:多次測量等)的				
	操作適合學習階段的				
物品、器材儀器、科					

		1				T	I	
			技設備及資源。能進					
			行客觀的質性觀察或					
			數值量測並詳實記					
			錄。					
十六	第4章	3	tr-Ⅳ-1:能將所習得	Fc-IV-1:生	1. 地球上的生	1. 由雨量與植物種類來區分	1. 口頭	【海洋教育】
5/30-6/3	生態系		的知識正確的連結到	物圈內含有	態系可區分為	各類型陸域生態系的差異,	評量	海 J3:了解沿
	4 · 4 多		所觀察到的自然現象	不同的生態	許多不同的類	草原及沙漠生態系中,因環	2. 實作	海或河岸的環
	采多姿		及實驗數據,並推論	系。生態系	型:水域環境	境因子及演化時的地理隔絕	評量	境與居民生活
	的生態		出其中的關聯,進而	的生物因	(海洋、河口、	等因素,使許多物種分布具	3. 紙筆	及休閒方式。
	系		運用習得的知識來解	子,其組成	淡水)、陸域環	有地域侷限性。	評量	海 J14:探討
			釋自己論點的正確	層次由低到	境(森林、草	2. 進行實驗 4 • 4 , 讓學生		海洋生物與生
			性。	高為個體、	原、沙漠)。	學習觀察周遭的環境因子,		態環境之關
			tc-IV-1:能依據已知	族群、群	2. 進行實驗	並親近大自然,順便介紹在		聯。
			的自然科學知識與概	集。	4・4實測校園	校園常出現的動植物,增加		【環境教育】
			念,對自己蒐集與分	Lb-IV-1:生	兩地的環境因	學生的興趣。		環 J2:了解人
			類的科學數據,抱持	態系中的非	子(光照、溫	3. 訓練學生查閱圖鑑,以免		與周遭動物的
			合理的懷疑態度,並	生物因子會	度、風速、土	過度依賴教師。最後將結果		互動關係,認
			對他人的資訊或報	影響生物的	壤酸鹼值等),	記錄於活動紀錄簿中,並分		識動物需求,
			告,提出自己的看法	分布與生	並調查兩地族	組討論。		並關切動物福
			或解釋。	存,環境調	群種類與個體			利。
			tm-IV-1:能從實驗過	查時常需檢	數量,解讀數			【品德教育】
			程、合作討論中理解	測非生物因	據,分析環境			品 J3: 關懷生
			較複雜的自然界模	子的變化。	因子及族群分			活環境與自然
			型,並能評估不同模	Jd-IV-2:酸	布的關係。			生態永續發
			型的優點和限制,進	鹼強度與	1 4 1014 164.			展。
			能應用在後續的科學	pH值的關				
			理解或生活。	係。				
			pe-IV-1:能辨明多個	Jd-IV-3:實				
			自變項、應變項並計	驗認識廣用				
			劃適當次數的測試、	指示劑及				
			里 世 八 双 川 川 町	30 /1' FI /			Ī	

	1		1 11 21	1	The state of the s	1	1
		預測活動的可能結	pH計				
		果。在教師或教科書					
		的指導或說明下,能					
		了解探究的計畫,並					
		進而能根據問題特					
		性、資源 (例如:設					
		備、時間)等因素,					
		規劃具有可信度(例					
		如:多次測量等)的					
		探究活動。					
		pe-IV-2:能正確安全					
		操作適合學習階段的					
		物品、器材儀器、科					
		技設備及資源。能進					
		行客觀的質性觀察或					
		數值量測並詳實記					
		錄。					
十七第	第5章 3	<u> </u>	Gc-IV-2:地	1. 生活在同一	1. 以「自然暖身操」為例子	1. 口頭	【環境教育】
	類與	的討論,分享科學發	球上有形形	區域中的所有	引入,讓學生思考為什麼捕	評量	環 J1:了解生
	環境	現的樂趣。	色色的生	生物,在個	到的魚越來越小條?造成的	2. 實作	物多樣性及環
	·1生	ai-IV-3:透過所學到		體、種類及棲	原因是什麼?	評量	境承載力的重
	勿多樣	的科學知識和科學探	系中擔任不	地等各方面的	2. 由課本圖照搭配本冊前幾	3. 紙筆	要性。
	生的重	索的各種方法,解釋	同的角色,	差異與豐富	章節內容進行解說,例如從	評量	環 J6:了解世
	要性與	自然現象發生的原	發揮不同的	性,稱為生物	遺傳、演化、食物網等,讓	-1 도	界人口數量增
	色機	因,建立科學學習的	功能,有助	多樣性。	學生知道多樣的環境有多樣		加、糧食供給
	- 1/A	自信心。	於維持生態	2. 地球上有形	的生物。		與營養的永續
		H 10 -	系的穩定。	形色色的生	3. 從人類本身的利益出發,		議題。
			Lb-IV-2:人	物,在生態系	說明生物多樣性的重要性,		【海洋教育】
			類活動會改	中擔任不同的	不論是研發新的藥品、保持		海 J18:探討
			變環境,也	角色,發揮不	農作物健康等,其後亦可帶		人類活動對海

同的功能,有 入生態學上的意義:維持生 可能影響其 洋生態的影 他生物的生 助於維持生態 態環境的穩定。 響。 存。 系的穩定。 4. 生態破壞多在於生物棲地 海 J19: 了解 Me-IV-1:環 3. 了解生物在 的破壞,氣候變遷、人類活 海洋資源之有 境汙染物對 生態系中擔任 動造成的連帶影響等,對於 限性,保護海 生物生長的 的角色及其重 棲地的破壞極大, 尤其是熱 洋環境。 影響及應 要性,或以人 带雨林的消失速度更是快 【戶外教育】 用。 類食、衣、 速。 戶 J4:理解永 Me-IV-6:環 住、行、藥 續發展的意義 5. 對照課本中人口增加的曲 物..... 等需 境汙染物與 線,可與歷史整合,了解世 與責任, 並在 生物放大的 求, 覺察生物 界人口快速增加的原因,例 參與活動的過 關係。 程中落實原 多樣性的重要 如在工業革命後因醫藥發 INg-IV-5: 性。 達,使得死亡率大幅降低。 則。 生物活動會 4. 生物多樣性 6. 人口增加的曲線如同細菌 改變環境, 面臨的危機 在培養皿中生長的曲線,讓 (HIPPO): 棲地 環境改變之 學生了解人類生活所要消耗 後也會影響 破壞、外來物 的糧食有多少,人類使用哪 生物活動。 **種、汗染、人** 此方式來增加食物和土地等 口問題、過度 資源?哪些方式會造成自然 環境的傷害,並影響到人類 開發利用。除 此之外,全球 的生活。 暖化、過量紫 7. 說明人類活動可能對環境 外線、氣候變 造的汗染。 遷等因素,也 8. 說明隨著交通運輸的便 利,外來物種在很多國家都 會影響生物多 樣性。 造成或多或少的影響。 5. 人類活動會 9. 可利用近年來發生的水 改變環境,也 災、土石流、森林大火、北 可能影響其他 極能與企鵝的處境、和氣候 生物的生存。 難民為例,說明全球變遷對

					T	T	I	
					6. 結合環境開	所有生物的影響。		
					發、農業生			
					產、工業發展			
					等經濟、社會			
					議題,探討人			
					類活動對環境			
					及其他生物的			
					影響。			
					7. 環境汙染物			
					與生物放大的			
					關係。			
					8. 了解環境汙			
					染物會透過食			
					物鏈進入較高			
					階層的生物體			
					內,並可能累			
					積於體內。			
十八	第5章	3	an-IV-1:察覺到科學	Lb-IV-3:人	1. 人類可採取	1. 新的保育觀念是保護一個	1. 口頭	【環境教育】
6/13-6/17	人類與		的觀察、測量和方法	類可採取行	行動來維持生	物種時,就是要連同其生活	評量	環 J4:了解永
	環境		是否具有正當性,是	動來維持生	物的生存環	環境一起保護,以課本保育	2. 實作	續發展的意義
	5・2維		受到社會共同建構的	物的生存環	境,使生物能	臺灣鱒為例,說明保育方式	評量	(環境、社
	護生物		標準所規範。	境,使生物	在自然環境中	的新趨勢。	3. 紙筆	會、與經濟的
	多樣性		an-IV-3:體察到不同	能在自然環	生長、繁殖、	2. 讓學生了解生態保育是全	評量	均衡發展)與
			性別、背景、族群科	境中生長、	交互作用,以	球的趨勢,保育工作則是每		原則。
			學家們具有堅毅、嚴	繁殖、交互	維持生態平	個人的責任。說明維持生物		【戶外教育】
			謹和講求邏輯的特	作用,以維	衡。	多樣性或生態保育的工作往		戶 J6:參與學
			質,也具有好奇心、	持生態平	2. 針對人類目	往要考慮到許多層面的影		校附近環境或
			求知慾和想像力。	衡。	前採取的保育	響,需要各方面的專業人才		機構的服務學
				Ma-IV-2:保	作法,進行了	加入,也需要一般民眾的重		習,以改善環
				育工作不是	解及分析,並	視及投入。		境促進社會公

口七到组织	少田仙仁化人	2 利用上江土路拉山化安北	
只有科學家 能夠處理,	省思如何能合理体用资源,	3. 利用生活或學校中所實施	血
	理使用資源,	的環保措施,引導學生討論	
所有的公民	以利地球資源	何種生活態度及方式才合乎	
都有權利及	和生物的永續	生態保育精神,並整合生活	
義務,共同	生存。	科技的概念,使學生了解如	
研究、監控	3. 以保育綠蠵	何運用現代科技有效的利用	
及維護生物	龜為例,介紹	資源、解決環境問題。	
多樣性。	我國以及國際	4. 介紹日常生活中常見的永	
Jf-IV-4:常	間為維護生物	續發展標章,例如碳足跡是	
見的塑膠。	多樣性的努	個人參與某項活動,或是生	
Na-IV-6:人	力。	產某項商品間接或是直接排	
類社會的發	4. 國際間為維	放的二氧化碳量,有一定的	
展必須建立	護生物多樣性	公式可以計算。	
在保護地球	的努力:華盛		
自然環境的	頓公約、世界		
基礎上。	自然保護聯		
	盟、拉姆薩國		
	際溼地公約、		
	生物多樣性公		
	約。		
	5. 我國的保育		
	現況:不同類		
	型的保護區(自		
	然保留區、野		
	生動物保護		
	區、野生動物		
	重要棲息環		
	境、國家公		
	園、國家自然		
	公園、自然保		
	公图 日 沿		

					, y h \			1
					護區)。			
					6. 保育工作不			
					是只有科學家			
					能夠處理,所			
					有的公民都有			
					權利及義務,			
					共同研究、監			
					控及維護生物			
					多樣性。			
					7. 以實例探討			
					公民如何參與			
					維護生物多樣			
					性。			
					8. 個人對維護			
					生物對樣性能			
					做的事,例			
					如:減少使用			
					一次性及塑膠			
					製品不購買保			
					育類生物及其			
					製品等。			
十九	跨科主	3	tm-IV-1:能從實驗過	Db-IV-8:植	1. 知道水土流	1. 以自然暖身操作為例子,	1. 口頭	【環境教育】
6/20-6/24	題		程、合作討論中理解	物體的分布	失屬於正常的	提問「照片中的山地發生了	評量	環 J11:了解
	人、植		較複雜的自然界模	會影響水在	自然現象。	什麼事?在山坡地上種植檳	2. 實作	天然災害的人
	物與環		型,並能評估不同模	地表的流	2. 人類的活動	榔樹對環境有什麼影響?」	評量	為影響因子。
	境的共		型的優點和限制,進	動,也會影	導致全球林地	2. 介紹校園內各種植物,可	3. 紙筆	環 J15:認識
	存關係		能應用在後續的科學	響氣溫和空	快速地減少,	挑差異性大的種類,草本植	評量	產品的生命週
	第1節		理解或生活。	氣品質。	恐影響全球環	物、灌木、喬木等,提問		期,探討其生
	植物對		tr-Ⅳ-1:能將所習得	Na-IV-6:人	境生態。	「這些植物對人的生活或環		態足跡、水足
	水土保		的知識正確的連結到	類社會的發	3. 了解植物的	境有什麼功能?」並引導學		跡及碳足跡。

持的重	所觀察到的自然現象	展必須建立	根可以抓住土	生回顧植物在生態系中扮演	【防災教育】
要性、	及實驗數據,並推論	在保護地球	壤,植物葉片	的角色。	防 J1:臺灣災
第 2 節	出其中的關聯,進而	自然環境的	能避免雨水直	3. 引導學生從上述研究中,	害的風險因子
植物調	運用習得的知識來解	基礎上。	接沖刷地表,	討論水土流失是否是正常現	包含社會、經
節環境	釋自己論點的正確	Mc-IV-1:生	以及提高植物	象?說明上述研究的結果是	濟、環境、土
的能力	性。	物生長條件	種植密度等,	因為缺乏植物覆蓋,增加了	地利用…。
【第三	ai-IV-3:透過所學到	與機制在處	都能減少水土	水土流失。	【戶外教育】
次評量	的科學知識和科學探	理環境汙染	流失。	4. 引導學生討論人類因為哪	戶 J4:理解永
週】	索的各種方法,解釋	物質的應	4. 了解植物對	些原因而砍伐林地,可能對	續發展的意義
	自然現象發生的原	用。	水土保持的重	土壤及水質造成影響。	與責任,並在
	因,建立科學學習的	Md-IV-1:生	要性,能有效	5. 請學生想想為何植物能夠	參與活動的過
	自信心。	物保育知識	減少山崩、土	減少水土流失?說明植物有	程中落實原
		與技能在防	石流的發生。	减少水土流失的功能。	則。
		治天然災害	5. 以水庫淤積	6. 若是改種植經濟作物,是	
		的應用。	為例,了解水	否會影響水土流失的情形?	
			土流失對環境	藉以引導出淺根作物也會影	
			以及人類生活	響等較深層的因素。	
			的影響。	7. 進行跨科實驗 1, 教師提	
			6. 進行實驗,	出實驗問題,帶領學生形成	
			模擬植物覆蓋	假設,根據假設安排實驗設	
			泥土表面的疏	計與步驟,共同討論分析結	
			密程度,探討	果。	
			與水土保持的	8. 以自然暖身操為例,提問	
			關係。	與空氣品質相關的生活化問	
			7. 知道人類活	題,以帶入植物調節空氣品	
			動所排放的廢	質的主題。	
			氣已造成空氣	9. 說明目前各種人類活動如	
			汙染 。	何影響空氣品質。	
			8. 知道空氣汙	10. 與學生討論各種減緩空	
			染會危害人體	氣汙染的解決方法,引導出	

					的 9. 夠空面調度暖 10. 例調力 11. 芬呼了減氣影節、化以說溫 紹繁縣 44. 以說溫 紹然物氣的並溫全 建植的 物。能對負能 球 為物能 的	植物等作分明植物等作分明植物等作分明植物。 11.以氣間,例知不同項目說明植物等的,例如不同項目說明有數學,們可以不可能是有數學,們可以不可能是一個,例如不可能是一個,所有,所有,所有,所有,所有,所有,所有,所有,所有,所有,所有,所有,所有,		
# 6/27-7/1	複習全冊	3	全冊所對應的學習表 現具體內內涵。	第二冊所對應的學習內	複習第二冊課 程內容。	複習第二冊課程內容。	1. 口頭評量	第二冊所對應 的議題。
	複習全冊			容。			2. 實作評量	
							3. 紙筆評量	

備註:

1. 總綱規範議題融入:【人權教育】、【海洋教育】、【品德教育】、【閱讀素養】、【民族教育】、【生命教育】、【法治教育】、【科技教育】、

【資訊教育】、【能源教育】、【安全教育】、【防災教育】、【生涯規劃】、【多元文化】、【戶外教育】、【國際教育】