

花蓮縣 三民 國民中學 109 學年度 七 年級第 一 學期部定課程計畫 設計者： 自然科學領域教學團隊

一、課程類別：國語文 英語文 數學 社會 自然 藝術 綜合 健康與體育 科技

二、學習節數：每週(3)節，實施(21)週，共(63)節。

三、素養導向教學規劃：

教學 期程	核心素養	學習重點		單元/主題名稱 與活動內容	節 數	教學 資源	評 量 方 式	融入議題 實質內涵	備註
		學習表現	學習內容						
第 1 週	<p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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</p>	<p>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。</p> <p>an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性會因科學研究的時空背景不同而有所變化。</p> <p>tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。</p> <p>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。</p> <p>po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解</p>	<p>Bc-IV-2 細胞利用養分進行呼吸作用釋放能量，供生物生存所需。</p> <p>Da-IV-1 使用適當的儀器可觀察到細胞的形態及細胞膜、細胞質、細胞核、細胞壁等基本構造。</p> <p>Da-IV-2 細胞是組成生物體的基本單位。</p> <p>Fa-IV-1 地球具有大氣圈、水圈和岩石圈。</p> <p>Fc-IV-1 生物圈內含有不同的生態系。生態系的生物因子，其組成層次由低到高為個體、族群、</p>	<p>第一章：生命的發現</p> <p>1-0 探究自然的方法(1)</p> <p>1. 讓學生培養蒐集資料(包括由操作中蒐集資料)、討論、表達的能力。</p> <p>2. 除了課文內關於科學家、科學探究歷程的介紹外，最好能採用提出問題、自由發表、查閱資料共同討論等方式來進行教學。</p> <p>1-1 生命現象與生物圈(2)</p> <p>1. 介紹生物與生命現象</p> <p>2. 介紹空氣、日光、水的分布與生物圈範圍的關係，以及目前</p>	3	<p>1. 可以事先準備一些物體名稱，在介紹生物的概念後，和學生玩快問快答遊戲，不僅十分有趣，還可以幫助學生記憶和分辨。</p>	<p>口頭發表書面報告作業單實作表現試題測</p>	<p>環 J2 了解人與周遭動物的互動關係，認識動物需求，並關切動物福利。</p> <p>海 J3 了解沿海或河岸的環境與居民生活及休閒方式。</p> <p>品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。</p> <p>品 EJU6 欣賞感</p>	

	<p>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。</p>	<p>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。</p>	<p>群集。</p>	<p>生物圈的範圍。</p>			<p>驗</p>	<p>恩。</p>	
<p>第 2 週</p>	<p>自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。</p>	<p>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。</p> <p>pc-IV-1 能理解同學的探究過程和結果(或經簡化過的科學報告)，提出合理而且具有根據的疑問或意見。並能對問題、探究方法、證據及發現，彼此間的符應情形，進行檢核並提出可能的改善方案。</p> <p>ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。</p>	<p>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、脂質等分子所組成，這些分子則由更小的粒子所組成。</p> <p>Lb-IV-1 生態系中的非生物因子會影響生物的分布與生存，環境調查時常需檢測非生物因子的變化。</p>	<p>第一章：生命的發現 1-2 生物體的基本單位(3)</p> <p>1. 由細胞的發現史，使學習者了解虎克發現細胞的過程，及其對科學發展的影響，以及細胞學發展與顯微鏡改良的密切關係，了解科學是一種運用適當工具探討自然現象的過程。</p> <p>2. 由活動 1-1「顯微鏡的使用」學習複式顯微鏡與解剖顯微鏡的操作，了解顯微鏡的構造、功能、使用方法與成像的特性，體驗光學儀器能拓展視覺的領域，且能夠依據不同的觀察對象選擇適當的工具。</p>	<p>3</p>	<p>1.可引導學生思考儀器和工具的使用(以顯微鏡為例)，在探究自然的過程中，扮演了什麼角色。</p>	<p>堂 測 驗 課 堂 觀 察</p>		
<p>第 3 週</p>				<p>第一章：生命的發現 1-3 細胞的形態與構造(3)</p> <p>1. 讓學習者了解細胞的基本結構與形態，以及植物細胞與動物細胞的異同。</p> <p>2. 藉由活動 1-2「細</p>	<p>3</p>	<p>1.剛開始接觸細胞的學生通常會以為蛋殼即為鳥類卵細胞的細胞壁，在此可強調鳥類屬於動物，而動物細胞並沒有細胞壁，卵黃才是一顆完整的細胞，而在打蛋時，</p>			

	<p>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。</p>			<p>胞的觀察」，觀察並比較不同細胞的構造、形態與功能，了解生命的共通性與歧異性。</p>			
<p>第4週</p>	<p>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</p>	<p>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 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。 ah-IV-1 對於有關科學發現的報導甚至權威的解釋（如報章雜誌的報導或書本上的解釋）能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否充分且可信賴。 an-IV-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。 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</p>	<p>Da-IV-2 細胞是組成生物體的基本單位。 Da-IV-3 多細胞個體具有細胞、組織、器官、器官系統等組成層次。 Fc-IV-1 生物圈內含有不同的生態系。生態系的生物因子，其組成層次由低到高為個體、族群、群集。 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、脂質等分子所組成，這些分子則由更小的粒子所組成。 跨科主題 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。</p>	<p>第二章：組成生物體的層次和尺度 2-1 組成生命的物質（3） 1. 再次強調細胞的基本構造，使學生知道細胞膜在細胞獲取所需物質過程中扮演的角色，協助學生建立細胞膜可篩選物質進出（為選擇性通透膜）的概念。 2. 介紹擴散作用的定義與發生條件，並舉例說明，引導學生進行有意義的學習。 3. 介紹物質利用擴散作用進出細胞的方式與類型，以及一般的條件限制，使學生了解物質如何以擴散方式通過細胞膜，協助學生能更進一步了解細胞膜選擇性通透的特性。 4. 透過介紹與觀察</p>	<p>3 1.雖然學生可能有食用醃菜以及吃太鹹會口渴的生活經驗，但是，通常並不清楚這些現象背後的原理，因此安排活動，讓學生透過簡易的步驟驗證物質會進出細胞的現象，並學習如何將實驗數據化為圖表。 2.如果討論結束後還有一些時間，可拋出另一個議題讓學生現場思考或作為回家作業：「醫師經常提醒民眾不要將運動飲料當水喝，也不要只是做了輕微運動就喝運動飲料，難道運動飲料的設計不是讓民眾在運動後使用的嗎？為什麼醫師會有這樣的提醒呢？原因可能是什麼呢？」</p>		

	<p>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。</p>	<p>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。</p> <p>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。</p>		<p>滲透作用對細胞和生物體的影響，使學生了解生物會受到生存環境的影響，並知道維持生物體內恆定性的重要性。</p>				
<p>第5週</p>	<p>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。</p> <p>自-J-C1 從日常學習中，主動關心自</p>			<p>第二章：生物體的組成</p> <p>2-2 生物體的組成層次 (3)</p> <p>1. 藉由比較單細胞生物與多細胞生物的異同，複習生物的共通性（生命現象）與歧異性，以了解構成多細胞生物體的層次，以及各層次分工合作的方式。</p>	<p>3</p>	<p>1.有些學生可能對於單細胞生物一個細胞可以完成維持生命所需的所有活動，多細胞生物的一個細胞只能進行特定功能的現象，產生單細胞生物比多細胞生物能力更佳的想法。故可引導學生思考多細胞生物透過細胞間的分工合作所產生的功能更為複雜與精細，以此修正學生的想法。</p> <p>2.教到生物體的組成層次時，先引導學生思考：「在一個大城市中有很多的學生存在，這些學生可能都集中在同一間教室中上課嗎？如果都集中在同一間教室，可能會產生什麼問題？（塞不下、想要學的不一樣、太吵了、家裡離教室太遠了 …。）那要怎麼</p>		

	<p>然環境相關公共議題，尊重生命。</p> <p>自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。</p>				<p>解決這些問題呢？」先把學生依據居住區域和年紀劃分到不同的學校，再根據年齡和程度分數個年級，接著分成好幾個班級，才能讓大家都在舒適的環境下獲得知識和技能等。同樣的，生物體內的細胞很多的時候，彼此要分工合作也必須要有小團體和大團體的層次區別，才能將完成大大小小的生存任務。以此，讓學生了解各種層次的真實意義。</p>		
<p>第6週</p>	<p>自-J-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境具有差異性與互動性，並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。</p>	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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、</p>	<p>Fc-IV-1 生物圈內含有不同的生態系。生態系的生物因子，其組成層次由低到高為個體、族群、群集。</p> <p>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、脂質等分子所組成，這些分子則由更小的粒子所組成。</p> <p>Ea-IV-2 以適當的尺度量測或推估物</p>	<p>跨科—尺度的認識與應用(2)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 從顯微鏡及肉眼可見物體來認識尺度，知道從原子到宇宙必須對應不同長度單位</li> <li>2. 透過貨幣的轉換，知道非常大或非常小數字可用科學記號表示</li> <li>3. 知道宇宙之間的相對距離與大小可運用尺度的概念表示。</li> </ol> <p>第一次段考評量(1)</p>	<p>3</p> <p>1.以鈔票為例討論科學記數法時，引用辛巴威的第二代國幣作為討論的參考。由於該貨幣面額相當大，讓學生練習科學記號的同時，也增添了活動的趣味性。</p>		

	<p>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。</p> <p>ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法幫助自己做出最佳的決定。</p> <p>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。</p>	<p>理量，例如：奈米到光年、毫克到公噸、毫升到立方公尺等。</p> <p>跨科議題</p> <p>INc-IV-1 宇宙間事、物的規模可以分為微觀尺度與巨觀尺度。</p> <p>INc-IV-2 對應不同尺度，各有適用的單位（以長度單位為例），尺度大小可以使用科學記號來表達。</p> <p>INc-IV-3 測量時要選擇適當的尺度。</p> <p>INc-IV-4 不同物體間的尺度關係可以用比例的方式來呈現。</p> <p>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。</p> <p>INc-IV-6 從個體到生物圈是組成生命世界的巨觀尺度。</p>						
第7週	<p>ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法幫助自己做出最佳的決定。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p>	<p>Bb-IV-2 透過水升高溫度所吸收的熱能定義熱量單位。</p>	<p>第三章：生物體的營養</p> <p>3-1 食物中的養分（3）</p> <p>1. 介紹食物中營養素的種類。</p>	3	<p>1.請學生帶來接近看似透明的飲料，例如：碳酸飲料或運動飲料等進行本氏液實驗，讓學生了解許多市售飲品含糖情形。</p>	口頭發表書		

	<p>ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>		<p>2. 透過醣類的種類介紹，使學生了解同一類營養素會以不同的形式存在食物中。</p> <p>3. 介紹日常所攝取的食物中含有哪些營養素，使學生了解均衡飲食的重要性。</p>		<p>一般而言，碳酸飲料或運動飲料的反應快速且效果好，通常在短時間內便能讓本氏液變成橘紅色，學生也可以清楚觀察到由藍→綠→黃→橙→紅的變化歷程。</p>	面報告作業單實作表現試題測驗課堂測驗課堂觀察		
第 8 週		<p>Bc-IV-1 生物經由酵素的催化進行新陳代謝，並以實驗活動探討影響酵素作用速率的因素。</p>	<p>第三章：生物體的營養</p> <p>3-2 酵素（3）</p> <p>1. 介紹代謝作用。</p> <p>2. 介紹酵素的成分與特性。</p> <p>3. 透過介紹人體常見的幾種酵素，讓學生了解。</p>	3	<p>1. 解說酵素作用圖之前，先讓學生去理解（或討論）此圖的特色，引導學生發表意見，以訓練學生觀察與解釋圖形的能力。</p> <p>2. 進行活動前，先行將澱粉液於高溫下加入 5-10 分鐘，可加快澱粉酶的催化。</p>			
第 9 週	<p>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。</p> <p>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</p>	<p>Bc-IV-2 細胞利用養分進行呼吸作用釋放能量，供生物生存所需。</p> <p>Bc-IV-3 植物利用葉綠體進行光合作用，將二氧化碳和水轉變成醣類養分，並釋出氧氣；養分可供植物本身及動物生長所需。</p> <p>Bc-IV-4 日光、二氧化碳和水分等因素會影響光合作用的</p>	<p>第三章：生物體的營養</p> <p>3-3 植物如何製造養分（3）</p> <p>1. 光合作用的基本必要條件</p> <p>2. 光合作用的意義和重要性</p> <p>3. 培養根據實驗數據做推論、分析、討論、歸納及發表的能力。</p>	3	<p>1. 學生常搞不清楚葉綠體與葉綠素的差異，故指出葉綠體是一個由膜構成的完整細胞器，而葉綠素則是存在葉綠體中，使葉綠體呈現綠色的植物色素，以幫助學生釐清兩者異同。</p> <p>2. 採用特別造型或是數字設計的鋁箔紙覆蓋葉片，實驗前由老師先將葉片採下來，並移除鋁箔紙，學生</p>			

		<p>因，建立科學學習的自信心。</p> <p>tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。</p>	<p>進行，這些因素的影響可經由探究實驗來證實。</p> <p>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。</p>			<p>在操作實驗時，會有「開獎」的興奮感，不失為一個引起學習動機的好方法。</p>		
<p>第 10 週</p>		<p>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。</p> <p>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。</p> <p>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。</p> <p>pc-IV-1 能理解同學的探究過程和結果（或經簡化過的科學報告），提出合理而且具有根據的疑問或意見。並能對問題、探究方法、證據及發現，彼此間的符應情形，進行檢核並提出可能的改善方案。</p>	<p>Db-IV-1 動物體（以人體為例）經由攝食、消化、吸收獲得所需的養分。</p> <p>Db-IV-2 動物體（以人體為例）的循環系統能將體內的物質運輸至各細胞處，並進行物質交換。並經由心跳、心音及脈搏的探測，以了解循環系統的運作情形。</p> <p>INa-IV-1 能量有多種不同的形式。</p>	<p>第三章：生物體的營養</p> <p>3-4 人體如何獲得養分（3）</p> <p>1. 經由介紹各消化器官和腺體參與消化的過程，使學生了解體內生理運作的協調性與一貫性，並充分了解分工合作的運作原則。</p> <p>2. 由胃、小腸、大腸等構造的功能，強調構造與功能間的關係。</p>	<p>3</p>	<p>1.「胃食道逆流」一詞充斥在學生的生活經驗中，在教學時引入並提供簡單的說明，可增添學習的意願與知識實用性。</p> <p>2.取一試管裝水半滿，再加入幾滴沙拉油，接著滴入二、三滴清潔劑，以橡皮塞塞住管口搖動試管，不久試管中的溶液將變成乳白混濁狀，原本浮在上層的油已經看不見了。藉由以上操作可讓學生體會乳化作用的意涵。</p>		



	<p>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。</p> <p>ah-IV-1 對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋(例如：報章雜誌的報導或書本上的解釋)，能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否充分且可信賴。</p>							
第11週	<p>tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。</p> <p>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。</p> <p>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。</p>	<p>Db-IV-6 植物體根、莖、葉、花、果實內的維管束具有運輸功能。</p> <p>Db-IV-2 動物體(以人體為例)的循環系統能將體內的物質運輸至各細胞處，並進行物質交換。並經由心跳、心音及脈搏的探測，以了解循環系統的運作情形。</p> <p>Db-IV-3 動物體(以人體為例)藉由呼吸系統與外界交換氣體。</p>	<p>第四章：生物體內的運輸</p> <p>4-1 植物的運輸構造(2)</p> <p>1. 本節功能在銜接第3章葉子的功能，使得製造養分和儲存養分的器官可以完整銜接。在教學的過程中可適時將前一章所學的加以復習，以使學生了解多細胞生物體內的分工合作。</p> <p>2. 莖的形態、內部構造與功能。</p> <p>3. 植物體內水分的運輸原理主要是蒸散作用，其餘毛細作用、根壓的概念皆屬於高中課程，因此本</p>	3	<p>1.利用學生知道一般植物的葉子不會吸收水分的常識，思考根部吸收水分後，如何向上運輸至葉部，提供葉子行光合作用來引導學生思考。</p> <p>2.準備葉脈標本、乾掉的植物體(可看到許多絲狀物就是殘存的部分維管束和纖維組成的構造)或果實(某些水果的維管束分布也很清楚，例如：西瓜、番茄、絲瓜)。</p> <p>3. 可用教室進行活動，以前門為根，後門為氣孔，讓學生手拉手模仿水分的運輸，當一個學生離開</p>			

		<p>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。</p> <p>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。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>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。</p>		<p>節的重點介紹是蒸散作用。</p> <p>4. 植物體內養分的運輸原理在國中尚無法說明，重點在以各種例子對學生說明養分運輸的方向性。</p> <p>5. 從活動中歸納構造與功能的關係。</p> <p>4-2 人體內的血液循環(1)</p> <p>1. 藉由分析血液的組成，強調血液在人體內中扮演的角色，以及在免疫方面的功能。</p>		<p>後門時，便有一個學生會從前門進來。</p>		
<p>第 12 週</p>		<p>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。</p> <p>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。</p>	<p>Db-IV-2 動物體(以人體為例)的循環系統能將體內的物質運輸至各細胞處，並進行物質交換。並經由心跳、心音及脈搏的探測，以了解循環系統的運作情形。</p> <p>Db-IV-3 動物體(以人體為例)藉由呼吸系統與外界交換氣體。</p>	<p>第四章：生物體內的運輸</p> <p>4-2 人體內的血液循環(3)</p> <p>1. 藉由認識三種不同血管的構造，進一步將血管的功能與位置加以連結。</p> <p>2. 藉由各類血管和心臟各腔室連接所形成的體循環和肺循環路徑，探討其功能。</p> <p>3. 藉由分析心臟和各類血管的結構，了解動脈、靜脈和心臟各房室間的連接。強</p>	<p>3</p>	<p>1.可以引導較資優的學生回憶思考「細胞內的胞器，紅血球可能缺失何種胞器，有助於紅血球的運氧效率？」答案為粒線體。</p> <p>2.在實驗前可以將魚放置於冰水或冰塊水中約 20~30 秒(依魚的體型與種類而異)，使魚昏迷後，再進行實驗處理與觀察，但須注意不可冰太久，以避免小魚死亡。</p>	<p>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。</p> <p>生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休</p>	

		<p>ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法幫助自己做出最佳的決定。</p> <p>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。</p> <p>an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性會因科學研究的時空背景不同而有所變化。</p> <p>an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。</p>		<p>調循環系統各器官間的協調、分工，並進一步驗證構造和功能間的關係。</p> <p>4. 由微血管的構造，強調其在循環系統中扮演的角色是血液和組織細胞進行物質交換的地點。</p> <p>5. 藉由活動 4-2 使學生驗證血液在各類血管中的流動情形與循環現象。</p> <p>6. 藉由活動 4-3 使學生體驗心臟的搏動現象，及心臟提供循環動力的事實。</p>			<p>閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。</p> <p>安 J10 學習心肺復甦術及 AED 的操作。</p> <p>安 J11 學習創傷救護技能。</p>	
第 13 週			<p>Db-IV-2 動物體(以人體為例)的循環系統能將體內的物質運輸至各細胞處，並進行物質交換。並經由心跳、心音及脈搏的探測，以了解循環系統的運作情形。</p> <p>Dc-IV-3 皮膚是人體的第一道防禦系統，能阻止外來物，例如：細菌的侵入；而淋巴系統則可進一步產生免疫作用。</p> <p>Ma-IV-1 生命科學的進步，有助於解決</p>	<p>第四章：生物體內的運輸</p> <p>4-3 人體內的淋巴循環 (2)</p> <p>1. 經由介紹淋巴的來源，使學生了解淋巴循環系統亦屬於身體循環系統的一部分，透過淋巴循環的協助，血液循環才能正常運作，並進一步體會身體構造分工合作的奧妙。</p> <p>2. 介紹淋巴球與白血球的關係，使學生了解同一類細胞形態</p>	3	<p>1. 進行人體循環系統之課程時，可以請學生就其聽過的各種相關疾病，例如：瓣膜閉鎖不全、狹心症、白血病(血癌)、血友病、貧血、癌細胞隨淋巴轉移等進行研讀，並提出報告，增加學生的參與與活化知識。</p>		

			社會中發生的農業、食品、能源、醫藥，以及環境相關的問題。	與功能的多樣性，並知道淋巴系統尚負起執行免疫反應的任務。 第二次段考評量(1)					
第14週	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>pc-IV-1 能理解同學的探究過程和結果(或經簡化過的科學報告)，提出合理而且具有根據的疑問或意見。並能對問題、探究方法、證據及發現，彼此間的符應情形，進行檢核並提出可能的改善方案。</p>	<p>Dc-IV-1 人體的神經系統能察覺環境的變動並產生反應。</p> <p>Dc-IV-5 生物體能覺察外界環境變化、採取適當的反應以使體內環境維持恆定，這些現象能以觀察或改變自變項的方式來探討。</p> <p>Ma-IV-5 各種本土科學知能(含原住民族科學與世界觀)對社會、經濟環境及生態保護之啟示。</p>	<p>第五章：生物體的協調作用</p> <p>5-1 神經系統(3)</p> <p>1. 介紹動物不同的感官，進一步了解動物如何透過這些感官接收到的訊息，察覺外界變化，或與其他動物體溝通。</p> <p>2. 不同動物的行為與其大腦發達的情況有關。構造愈複雜的動物，其神經系統會有聚集的現象，而腦容量在不同種類的動物中，並不相同，這關係到動物學習的能力及各種行為的表現。</p>	3	1.讓學生舉出生活中的實例，說明自己運用哪些器官或構造，可以察覺身體內外環境的變化。	口頭發表書面報告作業單實作表現試題			
第15週	<p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>ah-IV-1 對於有關科學發現的報導甚至權威的解釋(如報章雜誌的報導或書本上的解釋)能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否充分</p>	<p>Dc-IV-1 人體的神經系統能察覺環境的變動並產生反應。</p> <p>Dc-IV-5 生物體能覺察外界環境變化、採取適當的反應以使體內環境維持恆定，這些現象能以</p>	<p>第五章：生物體的協調作用</p> <p>5-1 神經系統(1)</p> <p>1. 人類的腦扮演著總指揮的角色，其中大腦各部位區域皆有特殊的功能。中樞神經(腦和脊髓)及周</p>	3	1.反應時間的測定實驗結束後可以特別利用這個機會好好介紹「立即」這個概念，很多生活上的例子都有立即的現象，問問學生哪些「立即」的行為屬於意識行為？	測驗課堂測驗課			

	<p>且可信賴。</p> <p>ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法幫助自己做出最佳的決定。</p> <p>tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。</p> <p>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。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-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。</p> <p>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。</p> <p>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。</p>	<p>觀察或改變自變項的方式來探討。</p> <p>Ma-IV-5 各種本土科學知能(含原住民族科學與世界觀)對社會、經濟環境及生態保護之啟示。</p>	<p>圍神經在動物處理訊息的過程中，扮演著非常重要的角色，只要其中一部分的功能喪失，神經傳導途徑便會受到很大的影響。因此，這部分的教學重點在於，讓學生了解神經系統的相關概念後，能推論不同部位的神經系統受傷後所引發的異常現象，進而注意自己及家人有關神經系統健康方面的問題。</p> <p>5-2 內分泌系統的運作（2）</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 讓學生了解激素須以血液作為載體運輸至目的地，且就訊息傳遞速率而言較神經所利用的電訊傳導慢。</li> <li>2. 強調透過神經系統和內分泌系統的合作，身體才能精細地分工，且彼此協調表現生命現象。</li> <li>3. 經由介紹各腺體的功能，使學生了解激素對身體健康的重要性，並能注意到自己生長發育狀況及生</li> </ol>	<p>又哪些屬於反射行為？</p> <p>2.內分泌系統的構造與我們的生活息息相關，但又無法直接觀察，故搭配相關疾病的影片介紹，可增加學習效果。</p>	<p>堂 觀 察</p>		
--	---	--	--	--	----------------------	--	--

	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。		理反應與激素間的關係。				
第16週	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。	Dc-IV-5 生物體能覺察外界環境變化、採取適當的反應以使體內環境維持恆定，這些現象能以觀察或改變自變項的方式來探討。 Bc-IV-2 細胞利用養分進行呼吸作用釋放能量，供生物生存所需。 Dc-IV-4 人體會藉由各系統的協調，使體內所含的物質以及各種狀態能維持在一定範圍內。 Dc-IV-5 生物體能覺察外界環境變化、採取適當的反應以使體內環境維持恆定，這些現象能以觀察或改變自變項的方式來探討。 Db-IV-3 動物體(以人體為例)藉由呼吸系統與外界交換氣體。 Me-IV-1 環境污染物對生物生長的影	第五章：生物體的協調作用 5-3 植物的感應 (2) 1. 植物對環境刺激的感應。 2. 人們如何應用植物對環境刺激的感應，提升生活品質。 第六章：生物體內的恆定 6-1 呼吸與氣體的恆定 (1) 1. 講解恆定性的定義，並舉例為學生說明動物身體維持恆定性的重要性。	3	1.含羞草、捕蠅草、毛氈苔容易於花市購得，可於課前準備盆栽搭配課程進行教學。 2.可呈現量化的數據幫助學生理解，例如：人體正常體溫介於 36~37 °C，安靜時心跳約 60~80 次/分鐘，血糖正常範圍約 70~90 單位 (mg/dL)，亦可考考學生血壓範圍，並將最新的健康血壓 (舒張壓 70~80 mm-Hg，收縮壓 110~120 mm-Hg) 介紹給學生，以具體數據建立恆定性的概念。		

			響及應用。					
第19週	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-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。</p>	<p>Bc-IV-2 細胞利用養分進行呼吸作用釋放能量，供生物生存所需。</p> <p>Dc-IV-4 人體會藉由各系統的協調，使體內所含的物質以及各種狀態能維持在一定範圍內。</p> <p>Dc-IV-5 生物體能覺察外界環境變化、採取適當的反應以使體內環境維持恆定，這些現象能以觀察或改變自變項的方式來探討。</p> <p>Db-IV-3 動物體(以人體為例)藉由呼吸系統與外界交換氣體。</p> <p>Me-IV-1 環境汙染物對生物生長的影響及應用。</p>	<p>第六章：生物體內的恆定</p> <p>6-1 呼吸與氣體的恆定(3)</p> <p>2. 本節對學生而言較陌生的是呼吸作用，因此對於這個概念宜多加解釋。</p> <p>3. 由於概念多，但多半與生活相關，最好能讓學生多講述自身經驗，或使用模型模擬操作，以幫助學生理解。</p> <p>4. 培養根據實驗數據做推論、分析、討論、歸納及發表的能力。</p>	3	<p>1.應用呼吸模型時，可以和學生討論以下問題：(1)鋼筋穿過胸膛時，為何不要拔出。(2)戰場上子彈穿過士兵胸膛，為何士兵因此呼吸困難。(3)食物噎住氣管開口時，為何救護員會在脖子氣管上穿刺開口。</p> <p>2.講述人體胸腔體積變化示意圖時，可請學生靜靜地觀察別人或對著鏡子看看自己，甚至可以告訴學生吸氣時，小腹會因橫膈下降，壓迫腹部內臟而向外微凸。</p>			
第19週	<p>tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。</p>	<p>Dc-IV-2 人體的內分泌系統能調節代謝作用，維持體內物質的恆定。</p> <p>Dc-IV-4 人體會藉由各系統的協調，使</p>	<p>第六章：生物體內的恆定</p> <p>6-2 血糖的恆定(3)</p> <p>1. 強調胰島素和升糖素的功能與兩者對血糖調節之拮抗作</p>	3	<p>1.可請認識糖尿病人的同學發表，由認識糖尿病談起，引導學生探討葡萄糖在身體中扮演的角色，以及使其維持恆定的重要</p>			

		<p>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。</p> <p>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。</p> <p>ah-IV-1 對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋(例如：報章雜誌的報導或書本上的解釋)，能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否充分且可信賴。</p>	<p>體內所含的物質以及各種狀態能維持在一定範圍內。</p>	<p>用。</p> <p>2. 分析血糖對細胞的重要性，使學生了解糖尿病為何會影響健康。</p> <p>3. 由血糖過高或過低都會影響健康的事實，強調自然界的變化有一定的規律性，每一種物質都應維持在適當的範圍，過與不及皆會產生問題。</p> <p>4. 透過學習調節血糖恆定的機制，引導學生思考如何照顧糖尿病患者。</p>		<p>性。</p> <p>2.透過探討血糖恆定的機制進行 STS 討論，鼓勵學生討論如何幫助血糖過高的人調控血糖，使其病情不會惡化。或討論如何對因血糖過低而昏迷的人，進行急救。</p>	
<p>第 20 週</p>			<p>Dc-IV-4 人體會藉由各系統的協調，使體內所含的物質以及各種狀態能維持在一定範圍內。</p> <p>Dc-IV-5 生物體能覺察外界環境變化、採取適當的反應以使體內環境維持恆定，這些現象能以觀察或改變自變項的方式來探討。</p> <p>Me-IV-1 環境汙染物對生物生長的影响及應用。</p>	<p>第六章：生物體內的恆定</p> <p>6-3 排泄與水分的恆定 (3)</p> <p>1. 強調體內水分若無法維持恆定，細胞的形態和生理機能皆會受到影響，藉此突顯調節水分恆定的重要性。</p> <p>2. 介紹植物葉片上氣孔的分布位置及其他防止水分散失的構造，引導學生了解生物體結構在演化上的智慧。</p> <p>3. 由葉片泌溢現象</p>	<p>3</p>	<p>1.討論學校定期舉行之尿液篩檢結果，可以得知哪些身體的狀況，藉以引起學習者關注與自身健康相關的議題。</p>	



				<p>的功能，強調植物調節體內水分恆定的方法。</p> <p>4. 藉由人體內調節水分恆定的機制，驗證身體透過神經和內分泌系統維持體內環境的恆定。</p> <p>5. 了解生物體內廢物的來源與種類，以及不同排泄器官排除的廢物與調節的情形。</p>				
第21週			<p>Dc-IV-4 人體會藉由各系統的協調，使體內所含的物質以及各種狀態能維持在一定範圍內。</p> <p>Dc-IV-5 生物體能覺察外界環境變化、採取適當的反應以使體內環境維持恆定，這些現象能以觀察或改變自變項的方式來探討。</p> <p>Me-IV-1 環境污染物對生物生長的影響及應用。</p>	<p>第六章：生物體內的恆定</p> <p>6-4 體溫的恆定 (2)</p> <p>1. 講解生物體溫是藉由細胞呼吸作用將養分轉換成能量而來。</p> <p>2. 介紹內溫動物體內自發調控維持體溫恆定的機制。</p> <p>3. 介紹外溫動物體溫易隨環境變化，體內無法自發調控維持恆定，最多藉由部分行為以維持體溫。</p> <p>第三次段考評量(1)</p>	3	<p>1.引導同學討論各項散熱與產熱的定義與機制，尤其食慾增加與減退的機制與產熱的相關性，慢慢帶出細胞呼吸作用將養分轉換成能量的課題。</p>		

花蓮縣 三民 國民中學 109 學年度 七 年級第 二 學期部定課程計畫 設計者：自然科學領域教學團隊

一、 課程類別：國語文 英語文 數學 社會 自然 藝術 綜合 健康與體育 科技

二、 學習節數：每週(3)節，實施(21)週，共(63)節。

三、 素養導向教學規劃：

教學 期程	核心素養	學習重點		單元/主題名稱 與活動內容	節 數	教 學 資 源	評 量 方 式	融 入 議 題 實 質 內 涵	備 註
		學習表現	學習內容						
第 1 週	<p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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。</p> <p>自-J-A3 具備從日常生活經驗</p>	<p>ah-IV-1 對於有關科學發現的報導甚至權威的解釋(如報章雜誌的報導或書本上的解釋) 能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否充分且可信賴。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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</p>	<p>Db-IV-4 生殖系統(以人體為例)能產生配子進行有性生殖，並且有分泌激素的功能。</p> <p>Db-IV-7 花的構造中，雄蕊的花藥可產生花粉粒，花粉粒內有精細胞；雌蕊的子房內有胚珠，胚珠內有卵細胞。</p> <p>Da-IV-4 細胞會進行細胞分裂，染色體在分裂過程中會發生變化。</p> <p>Ga-IV-1 生物的生殖可分為有性生殖與無性生殖，有性生殖產生的子代其性狀</p>	<p>第一章：新生命的誕生 1-1 細胞的分裂(2) 1. 著重於增加細胞數量與繁殖後代的關聯及其重要性，呼應第一冊所學的「細胞學說」。 1-2 無性生殖(1) 1. 著重於日常生活中，農作物之營養器官繁殖及組織培養的應用及優點，例如：繁殖快速、品質優良且齊一等。</p> <p>第一章：新生命的誕生 1-2 無性生殖(2) 1. 著重於日常生活中，農作物之營養器官繁殖及組織培養的應用及優點，例如：繁殖快速、品質優良且齊一等。 1-3 有性生殖(1) 1. 著重於卵生、胎生的動物舉例，使學生較易明瞭。</p>	3	電腦 單槍 簡報 影片 實作 材料 學習單	口頭 發表 、書 面報 告、 作業 單、 實作 表現、	性 J1 接納 自我 與尊 重他 人的 性傾 向、 性別 特質 與性 別認 同。 性 J2 釐清 身體 意象	
第 2 週					3				

<p>第3週</p>	<p>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。</p> <p>自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學運算等方法，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。</p> <p>自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。</p> <p>自-J-B3 透過欣賞山川大地、風</p>	<p>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。</p> <p>pc-IV-1 能理解同學的探究過程和結果（或經簡化過的科學報告），提出合理而且具有根據的疑問或意見。並能對問題、探究方法、證據及發現，彼此間的符應情形，進行檢核並提出可能的改善方案。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>pc-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。</p> <p>ti-IV-1 能依據已知的自然科學</p>	<p>和親代差異較大。</p> <p>Ma-IV-1 生命科學的進步，有助於解決社會中發生的農業、食品、能源、醫藥，以及環境相關的問題。</p> <p>Ma-IV-5 各種本土科學知能（含原住民族科學與世界觀）對社會、經濟環境及生態保護之啟示。</p> <p>Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。</p>	<p>第一章：新生命的誕生</p> <p>1-3 有性生殖(3)</p> <p>1. 分析無性及有性生殖所產生的子代特徵是否與親代完全相同，在第三章介紹演化時，可銜接比較兩種生殖方式各自在演化上的優、缺點。</p>	<p>3</p>	<p>試題測驗、課堂測驗、課堂觀察、</p>	<p>的性別迷思。性別迷思。性J6 探究各種符號中的性別意涵及人際溝通中的性別問題。</p>
------------	---	--	--	---	----------	------------------------	--

	<p>雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。</p> <p>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。</p> <p>自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。</p>	<p>知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。</p> <p>tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。</p> <p>tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，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。</p>						
第4週		<p>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。</p> <p>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。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>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</p>	<p>Da-IV-4 細胞會進行細胞分裂，染色體在分裂過程中會發生變化。</p> <p>血型是可遺傳的性狀。</p> <p>Da-IV-4 細胞會進行細胞分裂，染色體在分裂過程中會發生變化。</p> <p>Ga-IV-1 生物的生殖可分為有性生殖與無性生殖，有性生殖產生的子代其性狀和親代差異較大。</p> <p>Ga-IV-2 人類的性別</p>	<p>第二章：遺傳</p> <p>2-1 孟德爾的遺傳法則</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 簡介孟德爾的實驗材料「性，正確的實驗材料也是實驗成功的重要因素。</li> <li>2. 詳細說明孟德爾雜交實驗的流程與實驗結果。</li> <li>3. 解釋孟德爾推論的過程，他一次只記錄分析一種特徵，利用數學與統計方法找出遺傳法則，在還不能看見染色體的時代能提出如此精闢的理論，正是孟德爾的偉大之處。</li> <li>4. 棋盤方格法是計算遺傳機率的簡易方法，可利用孟德爾的豌豆雜交試驗，協助學生學會與精熟豌豆」的特。</li> </ol>	3	電腦單槍簡報影片實作材料學習單		

第 5 週		<p>習的自信心。</p> <p>ah-IV-1 對於有關科學發現的報導甚至權威的解釋(如報章雜誌的報導或書本上的解釋) 能抱持懷疑的態度,評估其推論的證據是否充分且可信賴。</p> <p>ah -IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法幫助自己做出最佳的決定。</p> <p>an -IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性會因科學研究的時空背景不同而有所變化。</p> <p>pc-IV-1 能理解同學的探究過程和結果(或經簡化過的科學報告),提出合理而且具有根據的疑問或意見。並能對問題、探究方法、證據及發現,彼此間的符應情形,進行檢核並提出可能的改善方案。</p> <p>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。</p> <p>ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念,經由自我或團體探索與討論的過程,想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時,其結果可能產生的差異;並能嘗試在</p>	<p>主要由性染色體決定。</p> <p>Ga-IV-3 人類的 ABO Ga-IV-4 遺傳物質會發生變異,其變異可能造成性狀的改變;若變異發生在生殖細胞可遺傳到後代。</p> <p>Ga-IV-5 生物技術的進步,有助於解決農業、食品、能源、醫藥,以及環境相關的問題,但也可能帶來新問題。</p> <p>Ga-IV-6 孟德爾遺傳研究的科學史。</p> <p>Gc-IV-4 人類文明發展中有許多利用微生物的例子,例如:早期的釀酒、近期的基因轉殖等。</p> <p>Ma-IV-1 生命科學的進步,有助於解決社會中發生的農業、食品、能源、醫藥,以及環境相關的問題。</p> <p>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</p>	<p>第二章：遺傳</p> <p>2-2 基因與遺傳</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 介紹染色體、基因和 DNA 的相對關係。</li> <li>2. 以孟德爾的豌豆實驗為例,說明基因型與表現型的關係。</li> <li>3. 提醒學生,並不是所有性狀表現時,都會符合顯隱律。</li> <li>4. 減數分裂時,同源染色體分離造成各對等位基因隨之分離,受精之後,各對等位基因會重新組合,因而產生有差異的後代。</li> </ol> <p>2-3 人類的遺傳</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.單基因遺傳與多基因遺傳差異。</li> <li>2.控制單基因遺傳的等位基因若有3種或3種以上的形式,如人類的 ABO 血型,則其基因型和表現型比較多。</li> <li>4.人類性別遺傳的機制,與生男、生女的機率。</li> </ol>	3			
第 6 週				<p>第二章：遺傳</p> <p>2-4 突變</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 突變的定義。</li> <li>2. 突變的發生可能是自然突變或誘發性突變,誘發性突變的發生率較高。</li> <li>3. 體細胞的突變不會影響下一代。</li> <li>4. 突變造成的遺傳變異對生物體而言多數是有害的。</li> <li>5. 人類存在有許多遺傳性疾病,有些若能早期發現早期治療,可以降低其傷害。</li> <li>6. 遺傳諮詢能協助遺傳病家族,避</li> </ol>	3			

		<p>指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。</p> <p>tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。</p> <p>tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，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。</p> <p>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。</p>	<p>歷程中，也應避免對其他生物以及環境造成過度的影響。</p> <p>Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。</p> <p>Mc-IV-2 運用生物體的構造與功能，可改善人類生活。</p>	<p>免再度生出遺傳病的後代。</p> <p>2-5 生物技術</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 以糖尿病的治療方式為引言，說明生物技術對醫療的貢獻，引起學生的動機。</li> <li>2. 以胰島素基因為例，簡述基因轉殖的操作方式。</li> <li>3. 說明基因轉殖技術在醫療、農漁畜牧業的應用。</li> </ol>					
第7週				<p>第二章：遺傳</p> <p>2-5 生物技術技</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 討論基因轉殖生物可能帶來的食品安全問題與生態議題。</li> <li>2. 說明桃莉羊的複製過程。</li> <li>3. 闡述臺灣生物複製成功的實例。</li> <li>4. 探討複製生物（包含複製人）可能造成的問題。</li> </ol>	3		口頭發表書面報告		
第8週		<p>ah-IV-1 對於有關科學發現的報導甚至權威的解釋（如報章雜誌的報導或書本上的解釋）能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否充分且可信賴。</p> <p>ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法幫助自己做出最佳的決定。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-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。</p> <p>an-IV-3 體察到科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，</p>	<p>Gc-IV-1 依據生物形態與構造的特徵，可以將生物分類。</p>	<p>第三章：形形色色的生物</p> <p>3-1 生物命名與分類(3)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 學名的寫法：宜注意學名的寫法結構。</li> <li>2. 介紹並製作簡易檢索表。</li> <li>3. 除了介紹科學上的生物分類，也可教學生如何將科學上的分類原則應用於日常生活的物品分類與整理，例如衣物的整理可依照季節、顏色、樣式等加以分類，有助於服裝的搭配或收藏。</li> <li>4. 介紹五界分類法。</li> </ol>	3	電腦單槍簡報影片實作材料學習單	作業單實作表現試題測驗課堂測驗	戶J1善用教室外、戶外及校外教學，認識臺灣環境並參訪自然及文化	
第9週			<p>Gc-IV-1 依據生物形態與構造的特徵，可以將生物分類。</p> <p>Gc-IV-2 地球上所有形</p>	<p>第三章：形形色色的生物</p> <p>3-2 原核生物界和原生生物界 (3)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 常見的原核生物包括細菌及藍綠菌。</li> </ol>	3				

	<p>也具有好奇心、求知慾和想像力。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>pc-IV-1 能理解同學的探究過程和結果(或經簡化過的科學報告)，提出合理而且具有根據的疑問或意見。並能對問題、探究方法、證據及發現，彼此間的符應情形，進行檢核並提出可能的改善方案。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。</p>	<p>形形色色的生物，在生態系中擔任不同的角色，發揮不同的功能，有助於維持生態系的穩定。</p> <p>Gc-IV-3 人的體表和體內有許多微生物，有些微生物對人體有利，有些則有害。</p> <p>Gc-IV-4 人類文明發展中有許多利用微生物的例子，例如：早期的釀酒、近期的基因轉殖等。</p> <p>Gb-IV-1 從地層中發現的化石，可以知道地球上曾經存在許多的生物，但有些生物已經消失了，例如：三葉蟲、恐龍等。</p> <p>Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。</p> <p>Mc-IV-2 運用生物體的構造與功能，可改善人類生活。</p>	<p>2. 藍綠菌的基本特性。</p> <p>3. 原核生物和人類的關係。</p> <p>4. 本節概念偏重敘述性介紹，適合培養資料收集和表達的能力。因此在教學上除了課文的基本概念介紹外，最好能採用發問、自由發表、查閱資料共同討論的方式。</p> <p>5. 對於由原生動物引起的疾病(如非洲睡眠病)，應給予預防保健之道。</p> <p>6. 藻類衍生的食品頗多，建議老師可取實物，如洋菜粉、紫菜片(做壽司用)及海帶等，給學生直接的感受。</p>			堂 觀 察	資 產， 如國 家公 園、 國家 風景 區及 國家 森林 公園 等。 海 J14	探 討 海 洋 生 物 與 生 態 環 境 之 關 聯。 海 J16	認 識 海 洋 生 物 資 源 之 種 類、 用 途、 復 育
第 10 週			第三章：形形色色的生物 3-3 菌物界(3)	3					
第 11 週			1. 菌物的基本特徵。 2. 菌物的分類。 3. 菌物和人類的關係。						
			第三章：形形色色的生物 3-4 植物界(3)	3					
			1. 希望學生能體會植物對生活環境的重要性，可用圖片欣賞、環境現況觀察等方式，再經由感想發表來達成。						
第 12 週			第三章：形形色色的生物 3-4 植物界(1)	3					
			1. 希望學生能體會植物對生活環境的重要性，可用圖片欣賞、環境現況觀察等方式，再經由感想發表來達成。						
			3-5 動物界(2)						
			1. 動物的基本特徵。						

		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。		2. 動物界的分類。				與保育方法。	
第13週		ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。		第三章：形形色色的生物 3-5 動物界(3) 1. 動物界的分類。 2. 動物和人類的關係。	3			海 J18 探討人類活動對海洋生態的影響。	
第14週		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。		第三章：形形色色的生物 3-6 化石(2) 1. 知道化石形成的原因，以及化石在演化證據中扮演的角色。 復習評量(第二次段考)(1)	3		口頭發表書面報告	對海洋生態的影響。	
第15週		ah-IV-1 對於有關科學發現的報導甚至權威的解釋(如報章雜誌的報導或書本上的解釋) 能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否充分且可信賴。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。	Bd-IV-1 生態系中的能量來源是太陽，能量會經由食物鏈在不同生物間流轉。 Bd-IV-2 在生態系中，碳元素會出現在不同的物質中(例如：二氧化碳、葡萄糖)，在生物與無生物間循環使用。	第四章：生物與環境的交互作用 4-1 生物與群集) 1.由個體至生態系的組成層次，並能區別族群與群集的異同。 2.自然環境中的生物族群，包含生產者、消費者和分解者，並能區別三者之間的異同。 3.影響族群大小的因素，並清楚負荷量的觀念。	3	電腦單槍簡報影片實作	業單實作表現試題測驗	J19 了解海洋資源之有限性，保護海洋環境。	
第16週		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。po-IV-1 能從學習活動、日	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。	第四章：生物與環境的交互作用 4-2 生物間的交互作用 1. 了解掠食、競爭、共生和寄生等生物間常見的互動關係。 2. 了解人類如何應用生物之間的互動關係，達到防治病蟲害的效果。	3	材料學習單	課堂測驗		



第 17 週		<p>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。</p> <p>an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性會因科學研究的時空背景不同而有所變化。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>pc-IV-1 能理解同學的探究過程和結果(或經簡化過的科學報告)，提出合理而且具有根據的疑問或意見。並能對問題、探究方法、證據及發現，彼此間的符應情形，進行檢核並提出可能的改善方案。</p> <p>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。</p>	<p>Fc-IV-1 生物圈內含有不同的生態系。生態系的生物因子，其組成層次由低到高為個體、族群、群集。</p> <p>Gc-IV-2 地球上形形色色的生物，在生態系中擔任不同的角色，發揮不同的功能，有助於維持生態系的穩定。</p> <p>La-IV-1 隨著生物間、生物與環境間的交互作用，生態系中的結構會隨時間改變，形成演替現象。</p> <p>Lb-IV-1 生態系中的非生物因子會影響生物的分布與生存，環境調查時常需檢測非生物因子的變化。</p> <p>Lb-IV-2 人類活動會改變環境，也可能影響其他生物的生存。</p> <p>Lb-IV-3 人類可採取行動來維持生物的生存環境，使生物能在自然環境中生長、繁殖、交互作用，以維持生態平衡。</p>	<p>第四章：生物與環境的交互作用</p> <p>4-3 生態系的組成</p> <p>1. 了解生物間的食性關係可以構成食物鏈和食物網，並明白「食物網愈複雜，生態系會愈穩定」的概念。</p>	3		堂 觀 察	
第 19 週				<p>第四章：生物與環境的交互作用</p> <p>4-4 生態系的類型</p> <p>1. 了解常見的陸域生態系，包含森林、草原和沙漠，各有特殊的氣候狀態，及適應其中的特色生物。</p> <p>2. 了解水域環境約佔地表 71% 的面積，且依據鹽度的多寡，可以將水域生態系區分為淡水、河和海洋生態系。</p> <p>3. 了解淡水生態系又包含溪流、湖泊和池塘生態系，各有其特色。</p> <p>4. 了解河口生態系的組成、河口和周圍生態系的互動關係及重要性。</p> <p>5. 了解海洋環境的分區以及各分區的特色。</p> <p>6. 了解各種生態系對地球環境所扮演的角色和重要性，應受到保護和尊重。</p> <p>跨科—能量的流動和物質的循環</p> <p>1. 了解能量的流動是單向、不可循環的過程，且會在傳遞過程中逐漸散失。</p> <p>2. 了解碳循環，以及人類活動如何參與物質循環的過程。</p>	3			

		<p>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。</p> <p>tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。</p> <p>tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，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。</p>	<p>Ma-IV-5 各種本土科學知能（含原住民族科學與世界觀）對社會、經濟環境及生態保護之啟示。</p> <p>Md-IV-1 生物保育知識與技能在防治天然災害的應用。</p> <p>Na-IV-1 利用生物資源會影響生物間相互依存的關係。</p> <p>Nb-IV-1 全球暖化對生物的影響。</p> <p>跨科主題</p> <p>INg-IV-1 地球上各系統的能量主要來源是太陽，且彼此之間有流動轉換。</p> <p>INg-IV-2 大氣組成中的變動氣體有些是溫室氣體。</p> <p>INg-IV-4 碳元素在自然界中的儲存與流動。</p>						
第 20 週		<p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>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。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>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</p>	<p>Gc-IV-2 地球上形形色色的生物，在生態系中擔任不同的角色，發揮不同的功能，有助於維持生態系的穩定。</p> <p>Lb-IV-2 人類活動會改變環境，也可能影響其他生物的生存。</p>	<p>第五章：人類與環境</p> <p>5-1 人類與環境的關係(1)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解人口大幅增加會造成糧食危機和資源過度耗用的問題。</li> <li>2. 了解生物放大作用的意義，及其對生態系所造成的影響。</li> <li>3. 了解各種汙染的成因可能對環境造成的破壞，及其對於生物體的影響。</li> </ol>	3	電 腦 單 槍 簡 報 影 片 實			

		<p>然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p> <p>ah-IV-1 對於有關科學發現的報導甚至權威的解釋(如報章雜誌的報導或書本上的解釋) 能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否充分且可信賴。</p> <p>an -IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性會因科學研究的時空背景不同而有所變化。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>Lb-IV-3 人類可採取行動來維持生物的生存環境，使生物能在自然環境中生長、繁殖、交互作用，以維持生態平衡。</p> <p>Ma-IV-2 保育工作不是只有科學家能夠處理，所有的公民都有權利及義務，共同研究、監控及維護生物多樣性。</p> <p>Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。</p> <p>Mc-IV-1 生物生長條件與機制在處理環境汙染物質的應用。</p> <p>Md-IV-1 生物保育知識與技能在防治天然災害的應用。</p> <p>Me-IV-1 環境汙染物對生物生長的影響及應用。</p> <p>Me-IV-6 環境汙染物與生物放大的關係。</p> <p>Nb-IV-1 全球暖化對生物的影響。</p>	<p>• 5-2 人類對環境的衝擊(2)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>知道生物多樣性包含遺傳、物種和生態系等三個面向，能夠舉例說明並指出生物多樣性和生態平衡的關係。</li> <li>了解棲地縮小、汙染、過度採獵和引進外來種都會破壞生物多樣性，並能對媒體報導的相關議題提出適當的看法和改善意見。</li> <li>了解臺灣常見的外來種生物有哪些，及牠們對於臺灣生態系的危害程度。</li> </ol>		<p>作 材 料 學 習 單</p>		
<p>第 21 週</p>				<p>第五章：人類與環境</p> <p>5-3 生態保育的現在與未來(2)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>了解目前臺灣及世界各國保育現況及相關公約。</li> <li>了解臺灣落實生態保育的方式，包含立法保障、設立保護區和進行科學研究。</li> <li>知道臺灣設立的保護區包含自然保留區、野生動物保護區、自然保護區和國家公園，並能說出臺灣所設立的國家公園有哪些。</li> </ol> <p>復習評量(第三次段考)(1)</p>	<p>3</p>			

			<p>跨科 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。</p> <p>Na-IV-1 利用生物資 源會影響生物間相 互依存的關係。</p> <p>Nb-IV-1 全球暖化對 生物的影響。</p> <p>跨科 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。</p>						
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--