

新北市 丹鳳 高級中學(國中部)113學年度七年級第1學期部定課程計畫 設計者：林彥良

一、課程類別：

- 1.☐國語文 2.☐英語文 3.☐健康與體育 4.☐數學 5.☐社會 6.☐藝術 7. ☒自然科學 8.☐科技 9.☐綜合活動
- 10.☐閩南語文 11.☐客家語文 12.☐原住民族語文：_____族 13.☐新住民語文：_____語 14. ☐臺灣手語

二、學習節數：每週(3)節，實施(22)週，共(66)節。

三、課程內涵：

總綱核心素養	學習領域核心素養
☒ A1身心素質與自我精進 ☒ A2系統思考與解決問題 ☒ A3規劃執行與創新應變 ☐ B1符號運用與溝通表達 ☐ B2科技資訊與媒體素養 ☐ B3藝術涵養與美感素養 ☐ C1道德實踐與公民意識 ☐ C2人際關係與團隊合作 ☐ C3多元文化與國際理解	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。

四、課程架構：(自行視需要決定是否呈現，但不可刪除。)

五、素養導向教學規劃：

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源/學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容						
第一週 08/26-08/30	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。 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-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。	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。	序論：進入實驗室 1. 熟記並遵守實驗室安全守則，並能理解事故發生時的緊急應變措施。 2. 安全並正確操作實驗器材，並依據類別進行分類歸位。 3. 完成實驗後的清潔與收納。 4. 可簡單介紹下學期科學能力競賽的空氣砲，並配合科學方法進行講解。	3	課本、投影設備及課程相關圖片或資料。 /學習策略： 利用版書引導學生做筆記及歸納整理	討論 口語評量	【科技教育】 利用實際實驗引導學生動手操作 科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科 E2 了解動手實作的重要性。 科 E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。	08/30 開學
第二週	an-IV-2 分辨科學知識的確定性	Da-IV-1 使用適當的儀器可觀察到細	第一章：生命的發現 • 1-1 探究自然的方法 (3)	3	課本、投影設備及課程相關圖片或資料。	討論 口語評量	【閱讀素養教育】	

09/02~09/06	和持久性會因科學研究的時空背景不同而有所變化。 po-IV-1 能從學習活動、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。	胞的形態及細胞膜、細胞質、細胞核、細胞壁等基本構造。	1. 了解科學方法的流程及其各流程間的注意事項。 2. 學習對照組、實驗組、操作變因、控制變因與應變變因的概念。 3. 了解實驗結果與假說之間的關係。 4. 利用前幾年盛行的新冠肺炎疫苗，進而可做實驗組及對照組的概念，導入疫苗的有效性研究。		/學習策略： 利用版書引導學生做筆記及歸納整理		利用實際實驗資料，藉以培養學生閱讀及將所學概念實際配合 閱 J4 除紙本閱讀之外，依學習需求選擇適當的閱讀媒材，並了解如何利用適當的管道獲得文本資源。 閱 J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。 閱 J10 主動尋求多元的詮釋，並試著表達自己的想法。	
第三週 09/09~09/13	an -IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性會因科學研究的時空背景不同而有所變化。 an -IV-3 體察到科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也	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。 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	第一章：生命的發現 • 1-2 生命現象與細胞的發現 (3) 1. 知道生命現象的定義。 2. 認識生物圈及其範圍。 3. 透過細胞的發現史，使學生了解細胞發現的過程，及其對日後科學發展的影響，並體會科學是一種運用適當的工具探討自然現象的過程。	3	課本、投影設備及課程相關圖片或資料。 /學習策略： 利用版書引導學生做筆記及歸納整理、利用多重編碼策略，將生命現象用口訣加深記憶	討論 口語評量 活動進行	【環境教育】 利用生命現象課題帶入其他生物與我們相同之處，進而提及環境教育。 環 J2 了解人與周遭動物的互動關係，認識	

	具有好奇心、求知慾和想像力。 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。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、	核、細胞壁等基本構造。 Da-IV-2 細胞是組成生物體的基本單位。 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。	4. 了解顯微鏡的使用方法。				動物需求，並關切動物福利。 【生命教育】 利用生命現象課題，導入生老病死的概念，進而引導學生尊重生命。 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。生 J4 分析快樂、幸福與生命意義之間的關係。	
--	--	--	----------------	--	--	--	---	--

	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。							
第四週 09/16~09/20	pc-IV-1 能理解同學的探究過程和結果（或經簡化過的科學報告），提出合理而且具有根據的疑問或意見。並能對問題、探究方法、證據及發現，彼此間的符應情形，進行檢核並提出可能的改善方案。 pc-IV-2 能利用口語、影像（如攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描	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。	第一章：生命的發現 • 1-3 細胞的形態與構造（3） 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。 2. 並藉由活動「細胞的觀察」，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。 3. 若活動時間足夠，教師可考慮讓學生先用清水滴在洋蔥表皮細胞上之後製作玻片標本再觀察，讓學生比較染色前後的洋蔥表皮細胞之差異，藉此帶出以亞甲藍液染色的主要目的是染出細胞核的概念。也可以將水蘊草先泡在溫水中，能觀察到明顯的細胞質與葉綠體流動現象。 4. 讓學生找找看校園裡的水溝或池水，是否可能從中找到微小的生物？	3	放大鏡、複式顯微鏡、解剖顯微鏡、活動使用的相關器材、相關教學圖片。 /學習策略： 利用版書引導學生做筆記及歸納整理	討論 口語評量 活動進行	【科技教育】 實際操作顯微鏡，培養學生動手實作能力。 科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科 E2 了解動手實作的重要性。 科 E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。 【安全教育】 實際進入實驗室，強調實驗室安全的重要性。 安 J1 理解安全教育的意義。 安 J3 了解日常生活容易發生事故的原因。	9/17 中秋節

	述主要過程、發現和可能的運用。 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。 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。 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。						安 J9 遵守環境設施設備的安全守則。 【防災教育】 實際進入實驗室，強調實驗室意外如果發生該如何因應處理。 防 J9 了解校園及住家內各項避難器具的正確使用方式。	
--	--	--	--	--	--	--	--	--

第五週 09/23~09/27	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	Da-IV-2 細胞是組成生物體的基本單位。 Fc-IV-2 組成生物體的基本層次是細胞，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。	第一章：生命的發現 1-4 細胞的組成與物質進出方式（2） 1-5 生物體的組成層次（1） 1. 知道細胞是由醣類、蛋白質和脂質等分子構成，這些分子由更小的粒子組成。 2. 了解物質通過細胞膜的方式，並強調其選擇性。 3. 了解擴散和滲透作用發生的原因。 4. 了解滲透作用對細胞的影響，並與生活經驗結合。 5. 利用生活中常見泡菜、蜜餞等食物，讓學生更容易了解滲透作用的情況。	3	課本、投影設備及課程相關圖片或資料。 /學習策略： 1. 利用版書引導學生做筆記及歸納整理 2. 利用影片增進學生注意力及協助組織整理	討論 口語評量 活動進行		
----------------------------	--	---	---	----------	---	-----------------------------	--	--

	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。							
--	---	--	--	--	--	--	--	--

第六週 09/30~10/04	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。 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。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，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	Da-IV-3 多細胞個體具有細胞、組織、器官、器官系統等組成層次。 Fc-IV-2 組成生物體的基本層次是細胞，而細胞則由醣類、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。 Ea-IV-2 以適當的尺度量測或推估物理量，例如：奈米到光年、毫克到公噸、毫升到立方公尺等。 跨科議題 INc-IV-1 宇宙間事、物的規模可以分為微觀尺度與巨觀尺度。 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。 INc-IV-3 測量時要選擇適當的尺度。 INc-IV-4 不同物體間的尺度關係可	跨科—尺度的認識與應用(3) 1. 藉由比較單細胞生物與多細胞生物的異同，復習生物的共通性（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，並了解層次間彼此的關聯性及其如何協調成為一個生命有機體。 2. 透過不同尺度下的草履蟲樣貌，來說明觀察工具的差異。 3. 藉由圖表可了解不同觀察工具會有相對應的觀測範圍限制。 4. 學習判讀圖片上的比例尺，了解比例尺的重要性及微生物的實際大小。 5. 巨觀尺度則是利用不同高度下的視野，再次了解尺度的差異。	3	投影片、圖片、相關教學圖片。 /學習策略: 1. 利用版書引導學生做筆記及歸納整理 2. 利用影片增進學生注意力及協助組織整理	討論 口語評量 活動進行	【國際教育】 利用巨觀尺度導入對世界宏觀想法，進而提醒學生要有世界觀。 國 J4 尊重與欣賞世界不同文化的價值。	
----------------------------	--	--	--	----------	--	-----------------------------	---	--

	法，從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。 pc-IV-1 能理解同學的探究過程和結果（或經簡化過的科學報告），提出合理而且具有根據的疑問或意見。並能對問題、探究方法、證據及發現，彼此間的符應情形，進行檢核並提出可能的改善方案。 pc-IV-2 能利用口語、影像（如攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教	以用比例的方式來呈現。 INc-IV-5 原子與分子是組成生命世界與物質世界的微觀尺度。					
--	--	--	--	--	--	--	--

	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。 ah -IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法幫助自己做出最佳的決定。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性是受到社會共同建構的標準所規範。 an -IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性會因科學研究的時空背景不同而有所變化。							
第七週 10/07~10/11	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。	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的生物間流轉。	第二章：生物體的營養 • 2-1 食物中的養分 (3) 1 經由介紹食物中營養素的種類。	3	投影片、圖片、各類含醣食物等活動使用的相關器材、相關教學圖片。 /學習策略：	討論 口語評量 活動進行	【能源教育】 藉由食物中的能量給學生導入能源教育的基本概念。	10/10 國慶日

	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-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。 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		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。 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。 4. 使用實際生活上的食物，藉由包裝上營養成分表，讓學生對所學知識與生活結合，並學習計算熱量。 【活動 2-1】 1. 澱粉可用碘液檢驗，葡萄糖則可用本氏液檢驗。 2. 在梅花盤中間凹槽滴水的目的主要是作為對照組，方便學生進行比較。 3. 高溫可加速本氏液和糖的反應，故以隔水加熱處理時，隨葡萄糖濃度由少至多，溶液的顏色會由淡藍色，依序變為綠色、黃色、橙色、紅色。 4. 學生運用所學的檢驗方法，檢測生活中的食材是否含有澱粉或葡萄糖。 5. 碘液和澱粉的反應不一定只呈現藍黑色。直鏈澱粉會和碘液形成藍黑色的錯合物，若是支鏈澱粉，通常呈現紫色或紫紅色反應。若是使用糯米粉進行澱粉測試，便常呈現紫紅色反應。	利用版書引導學生做筆記及歸納整理		能 J3 了解各式能源應用及創能、儲能與節能的原理。 能 J4 了解各種能量形式的轉換。	
--	--	--	---	-------------------------	--	--	--

	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。 tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。		6. 若需連續課堂使用澱粉液，建議將澱粉液封口，亦可再放入冰箱以免變質。另外，澱粉在水中也會有水解的現象，若是澱粉液置放或加熱的時間過久，可能導致和本氏液產生綠色或黃色的反應，會造成學生觀念的混淆。 7. 可導入是否可利用本氏液檢測糖尿病？並可補充血糖機的原理，給學生生活化的知識。					
--	--	--	---	--	--	--	--	--

第八週 10/14~10/18	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。 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-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。 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。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、	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酶素作用速率的因素。 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。 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。 Bc-IV-4 日光、二氧化碳和水分等因素會影響光合作用的進行，這些因素的影響可經由探究實驗來證實。	第二章：生物體的營養 • 2-2 酵素 (2) 1. 介紹代謝作用。 2. 介紹酵素的成分與特性。 3. 透過介紹人體常見的幾種酵素，讓學生了解。 4. 利用生活中，利用鳳梨醱製肉品，使其軟化讓學生更理解酵素的作用。 【活動 2-2】 1. 說明酵素在生物體的代謝作用，扮演極重要的角色，酵素可加快物質被合成或分解的速率。 2. 舉例說明酵素的活性會受到溫度、反應時間與體積等因素的影響。 3. 活動中的本氏液亦為定性實驗，試管出現變色反應是因澱粉被分解後，產生能讓本氏液變色的還原糖（主要是麥芽糖），但仍難以表達嚴謹的定量實驗，故教師在提醒學生添加本氏液、唾液時如未精準盛裝 1 mL 的溶液也無妨，教師再向學生說明即可。針對實驗中可再嚴謹操控之變因，教師亦可帶領學生進行討論。 4. 配置的澱粉液若達到過飽和，要吸取上層較澄清的部分，不要取沉澱物。有一些學生會誤以為下方的粉末狀物質才是澱粉液。	3	投影片、圖片、各類含醣食物等活動使用的相關器材、相關教學圖片。 /學習策略： 1. 利用版書引導學生做筆記及歸納整理 2. 利用影片增進學生注意力及協助組織整理	紙筆測驗	10/15、16 第一次段考
----------------------------	--	---	--	----------	--	-------------	-----------------------

	自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。 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。		第一次段考 第二章：生物體的營養 • 2-3 植物如何製造養分（3） 1. 光合作用的基本必要條件。 2. 光合作用的意義與重要性。 3. 培養根據實驗數據做推論、分析、討論、歸納即發表的能力。 4. 能量有多種不同形式。					
--	---	--	--	--	--	--	--	--

	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。							
第九週 10/21~10/25	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。 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-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各	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。 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。	第二章：生物體的營養 ● 2-3 植物如何製造養分 (3) 1. 光合作用的基本必要條件。 2. 光合作用的意義與重要性。 3. 培養根據實驗數據做推論、分析、討論、歸納即發表的能力。 4. 能量有多種不同形式。 【活動2-3】 1. 使用鋁箔紙的目的是為了隔絕光線，鋁箔紙可以用黑紙或不透光膠布代替。為了增加實	3	投影片、圖片、燒杯、碘液與各類葉片等活動使用的相關器材、相關教學圖片。 /學習策略： 利用版書引導學生做筆記及歸納整理	討論 口語評量 活動進行		

	種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 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。 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。 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	Bc-IV-4 日光、二氧化碳和水分等因素會影響光合作用的進行，這些因素的影響可經由探究實驗來證實。 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。	驗樂趣，教師可以採用有特別造型或是數字的貼紙來貼葉片，實驗前由老師先將葉片採下來，並撕去貼紙，學生在操作實驗時，會有「開獎」的興奮感，不失為一個引起學習動機的好方法。 2. 無論是在葉子上貼貼紙或包鋁箔，最好都在天氣比較好的時間進行，若一整週都是陰雨天，可能做不出明顯的藍黑色反應。 3. 選擇適當種類的植物是實驗成功的關鍵，以澱粉為主要的儲存成分的葉片較佳，如地瓜葉、朱槿或繁星花等。 4. 因為葉片為綠色，為了容易觀察其對碘液反應的顏色變化，故先以酒精將葉綠素溶解出來。葉綠素溶解於酒精時，高溫可加速其溶解速率，故可加以隔水加熱處理。 5. 將碘液滴在葉片上，有時，葉片照光部分不會立即變成藍黑色，此時可以用塑膠滴管輕敲葉片，使碘液滲入葉片中，加速藍黑色的出現。					
--	--	---	--	--	--	--	--	--

	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。 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。							
第十週 10/28~11/01	ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 ah-IV-1 對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋（例如：報章雜誌的報導或書本上的解	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。 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的生物間流轉。	第二章：生物體的營養 • 2-4 人體如何獲得養分（3） 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。 2. 由胃、小腸、大腸等構造的功能，強調構造與功能間的關係。 3. 利用模型、簡報或圖卡，說明歸納人體的消化管及其功能。	3	課本、投影設備及課程相關圖片或資料。 /學習策略： 1. 利用版書引導學生做筆記及歸納整理 2. 利用影片增進學生注意力及協助組織整理	討論 口語評量 活動進行		

	釋)，能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否充分且可信賴。 ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法幫助自己做出最佳的決定。 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。 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。		4. 人體由攝食所獲得的大分子養分須經由消化酵素分解成小分子，才得以被吸收。					
第十一週 11/04~11/08	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	Db-IV-6 植物體根、莖、葉、花、果實內的維管束具有運輸功能。	第三章：生物體內的運輸 • 3-1 植物的運輸構造 (3) 1. 本節功能在銜接第三章的根與葉子的功能，使得製造養分	3	投影機或影片播放媒體、投影片、芹菜、量筒、橘子、白玫瑰、稀釋紅墨水、小刀、放大鏡。	討論 口語評量 活動進行		

	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。 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。 po-IV-1 能從學習活動、日常經	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寫的加以複習，以使學生瞭解多細胞生物體內的分工合作。 2. 莖的形態、內部構造與功能。 3. 植物體內水分的運輸原理主要是蒸散作用，但其實還涉及了毛細作用、根壓、水的內聚力，但是後三者是放在高中課程，因此本節的重點全圍繞在蒸散作用。 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。 【活動 3-1】 1. 實驗的地點最好通風或是有日照，這樣實驗結果比較容易觀察；如果當天天氣不好，比較陰溼，老師可以另外準備電風扇，加速實驗室中空氣的流通，有助於實驗的觀察。 2. 要提醒學生一定要在水中切芹菜與玫瑰，等學生將裝置都完成後，再回來討論其原因。 3. 紅色溶液建議用食用的紅色色素調製，但顏色不要太淡，以免觀察不易。 4. 提醒學生玫瑰花的葉片不要全部拔除，效果會較明顯。	/學習策略： 1. 利用版書引導學生做筆記及歸納整理 2. 利用影片增進學生注意力及協助組織整理			
--	---	---	---	--	--	--

	驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 pa-IV-1 能分析歸納、製作圖		5. 從活動中歸納構造與功能的關係。					
--	--	--	--------------------	--	--	--	--	--

	表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。 ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法幫助自己做出最佳的決定。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性是受到社會共同建構的標準所規範。							
第十二週 11/11~11/15	pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。 pc-IV-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	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。	第三章：生物體內的運輸 ● 3-2 人體的循環（3） 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。 2. 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。 3. 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。 4. 藉由分析心臟和各腔室血管的結構，了解動脈、靜脈和心臟各房室間的連接關係。強調循環系統各器官間的協調、分工關係。並進一步驗證構造與功能間的關係。	3	投影機或影片播放媒體、投影片。心臟、血管的模型、血液流動影帶、放映媒體、聽診器、小魚。 /學習策略： 1. 利用版書引導學生做筆記及歸納整理 2. 利用影片增進學生注意力及協助組織整理	討論 口語評量 活動進行	【生命教育】 生 J3 反思生老病死與人生無常的現象，探索人生的目的、價值與意義。生 J4 分析快樂、幸福與生命意義之間的關係。	

	要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 ai -IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 ah -IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法幫助自己做出最佳的決定。 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。 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		5. 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。 6. 藉由活動使學生驗證血液在各類血管中的流動情形與循環現象。 7. 藉由活動使學生體驗心臟的搏動現象，及心臟提供循環動力的事實。 【活動 3-2】 1. 具有心血管系統的動物通常體型較大，不易直接觀察到血液流動的情形，但魚類的鰭為扁平狀可透光，便可以利用顯微鏡進行血液流動的觀察，進一步利用血流方向來判斷血管的種類。 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。 3. 使用溼棉花來操作本實驗，建議可以改用紙纖維材質的化妝棉，可降低棉花塞住魚鰓的情形。 3. 請勿將棉花蓋住魚的眼睛，以免小魚因刺激造成疼痛而蹦跳。 4. 提醒學生愛惜生命的概念。 【活動 3-3】					
--	---	--	---	--	--	--	--	--

	社會共同建構的標準所規範。 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。 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。 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		1. 心臟位於胸腔中央偏左，聽診器置於前胸或背後該位置均可以聽見心跳。 2. 尋找脈搏時，提醒同學應該用食指、中指與無名指三指併攏，以指尖在手腕內側，輕按沿著大拇指下來的橈動脈處，應即可感受到脈搏的跳動。 3. 理論上，在同一段時間內，心跳及脈搏次數應為相同，但在實際測量常會出現差異。老師可以藉此機會提醒同學，實驗難免有誤差，但不應該更改實驗數據，仍應照實記錄。 4. 聽診器具聲音放大功效，雖然其放大的聲音不會對耳朵造成永久性傷害，但仍請提醒學生不要在同儕戴著聽診器時對著說話。 5. 頸動脈雖然也是很好探測脈搏的地方，但考慮到有些學生可能對於肢體碰觸較為敏感，若教師想改為探測頸動脈，可先視班級狀況，確認學生狀態再進行調整。					
--	--	--	--	--	--	--	--	--

	劃具有可信度 (例如：多次測量等)的探究活動。							
第十三週 11/18~11/22	ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法幫助自己做出最佳的決定。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性是受到社會共同建構的標準所規範。 an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性會因科學研究的時空背景不同而有所變化。 an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴	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。	第三章：生物體內的運輸 ● 3-2 人體的循環 (3) 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。 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。 3. 皮膚是人體的第一道防禦系統，能阻止外來物，如：細菌的侵入；而淋巴系統則可進一步產生免疫作用。 4. 配合近年來新冠疫情，導入疫情和疫苗的關聯性與國際觀念。	3	投影機或影片播放媒體、投影片。 /學習策略: 1. 利用版書引導學生做筆記及歸納整理 2. 利用影片增進學生注意力及協助組織整理	討論 口語評量 活動進行	【國際教育】 國 J4 尊重與欣賞世界不同文化的價值。	

	謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。 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。 po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。						
第十四週 11/25~11/29	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。	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。	第三章：生物體內的運輸 • 3-3 人體的防禦（2） 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。	3	投影機或影片播放媒體、投影片。 /學習策略： 1. 利用版書引導學生做筆記及歸納整理 2. 利用影片增進學生注意力及協助組織整理	紙筆測驗	【全民國防教育】 藉由介紹各種免疫及白血球分工，可導入學生對社會的責任感及全民國防的觀念。

	ah -IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法幫助自己做出最佳的決定。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性是受到社會共同建構的標準所規範。 an -IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性會因科學研究的時空背景不同而有所變化。 an -IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。 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		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。 3. 皮膚是人體的第一道防禦系統，能阻止外來物，如：細菌的侵入；而淋巴系統則可進一步產生免疫作用。 4. 可介紹動畫工作細胞內容，加深學生學習興趣，讓學生更願意學習。				全-U-A2 具備探討國際情勢與國家發展的批判思考能力，體認國家安全與自身之關係，並以正向態度有效解決與生活有關問題。	
--	--	--	---	--	--	--	--	--

	自己論點的正確性。 po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。							
第十五週 12/02~12/06	Dc-IV-1 人體的神經系統能察覺環境的變動並產生反應。 Dc-IV-5 生物體能覺察外界環境變化、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。	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。	第二次段考 第四章：生物體的協調作用 • 4-1 神經系統（3） 1. 介紹人體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。 2. 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功能。中樞神經（腦跟脊髓）及周圍神經在動物處理訊息的過程中，扮演非常重要的角色，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，這部分的教学重點在於，讓學生了解神經系統的相關概念，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。	3	課本、投影設備及課程相關圖片或資料。 /學習策略： 利用版書引導學生做筆記及歸納整理	討論 口語評量 活動進行		12/04、05 第二次段考

		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），提出合理的疑問或意見。並能對問題、探究方法、證據及發現，彼此間的符應情形，進行檢核並提出可能的改善方案。 ai -IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。	【活動 4-1】 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。 2. 進行活動，接著以 POE 活動的方式，讓學習者體驗到受器對刺激的感受有其侷限，並藉由問題的討論，了解日常生活中感覺疲勞的現象。 3. 進行負片後像時，請提醒學生，眼睛須長時間凝視一物，盡量不眨眼，眼球不隨意轉動，眼睛與物件距離不隨意變更。 4. 各組依據先前預測與實際的結果進行比較後，提出自己的說明，教師視其重新解釋的內容引導全班討論，以澄清相關概念，並挑選適當時機引介目前相關之科學的想法。 【活動 4-2】 1. 進行活動，讓學生親身體驗刺激與反應的過程，藉由視覺刺激產生接尺的反應，來探討神經訊息的產生與傳遞過程，並使學生了解反應時間的意義。 2. 計算反應時間時，應先求出接尺的平均距離，再以此平均距離對照參考表，不可先將每次的接尺距離對照參考表查出反應時間後，再求 5 次的平均。				
--	--	---	--	--	--	--	--

			3. 參考同學們算出的反應時間後，讓大家討論：平日反應快（或運動較好）的同學，其計算出來的反應時間，是否也比較快？可能代表的原因為何？ 4. 可利用網路上相關小遊戲測試學生反應速度，已將實驗與科技結合。					
第十六週 12/09~12/13	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。	ai -IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ai -IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 ah-IV-1 對於有關科學發現的報導甚至權威的解釋（如報章雜誌的報導或書本上的解釋）能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否充分且可信賴。 ah -IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法幫助自己做出最佳的決定。	第四章：生物體的協調作用 • 4-2 內分泌系統（3） 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。 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。 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理反應與激素間的關係。 4. 可配合今年奧運藥檢跟激素的關聯性及相關新聞探討，令學生學到的知識與時事做結合。	3	投影機或影片播放媒體、投影片。 /學習策略： 1. 利用版書引導學生做筆記及歸納整理 2. 利用影片增進學生注意力及協助組織整理	討論 口語評量 活動進行	【性別平等教育】 內分泌系統中的性腺男女有別，藉此可導入性別平等的概念。 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 釐清身體意象的性別迷思。 性 J3 檢視家庭、學校、職場中基於性別刻板印象產生的偏見與歧視。 性 J4 認識身體自主權相關議題，維護自己	

		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。					與尊重他人的身體自主權。 性 J5 辨識性騷擾、性侵害與性霸凌的樣態，運用資源解決問題。 性 J7 解析各種媒體所傳遞的性別迷思、偏見與歧視。 性 J8 解讀科技產品的性別意涵。	
第十七週 12/16-12/20	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。	po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階	第四章：生物體的協調作用 • 4-3 植物的感應（3） 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。 3. 探討植物對光的感應，將兩個大小相同的不透光紙盒，其中一個紙盒的開口朝向側面，另一個紙盒的開口朝上，分別罩住兩個種植綠豆的培養皿。 4. 將綠豆放置於光照充足的環境中，每日澆等量的水保持棉花潮溼，觀察兩培養皿中綠豆的生長情形。 5. 可導入生活中的豆芽菜是否利用到植物對環境的感應呢？是否還有其他例子？	3	課本、投影設備及課程相關圖片或資料。 /學習策略： 1. 利用版書引導學生做筆記及歸納整理 2. 利用影片增進學生注意力及協助組織整理	討論 口語評量 活動進行		

		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。 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-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。 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。 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。 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。					
第十八週 12/23~12/27	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。 Db-IV-3 動物體（以人體為例）藉由呼吸系統與外界交換氣體。	po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。 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。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證	第五章：生物體內的恆定 • 5-1 呼吸與氣體的恆定（3） 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。 2. 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. 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。 4. 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。 5. 培養根據實驗數據做推論、分析、討論、歸納及發表的能力。 【活動 5-1】 1. 氯化亞鈷試紙可檢驗水。乾燥的氯化亞鈷試紙呈藍色，遇水後會變成粉紅色。 2. 若擔心吹氣時，學生不會控制力道而噴濺石灰水，可要求學生在石灰水表面吹氣即可。	3	模擬呼吸運動的模型、投影機或影片播放媒體、投影片。 /學習策略： 1. 利用版書引導學生做筆記及歸納整理 2. 利用影片增進學生注意力及協助組織整理	討論 口語評量 活動進行	

		自己想法，而獲得成就感。 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。 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。 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。 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。	3. 為避免實驗過程中，出現溶液噴出後傷眼或誤吸石灰水，必先向學生詳細說明是對試管中的石灰水吹氣而非吸入石灰水。					
--	--	--	---	--	--	--	--	--

第十九週 12/30~01/03	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。 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。	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。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 ai-IV-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。	第五章：生物體內的恆定 • 5-2 血糖的恆定 (3) 1. 強調胰島素和升糖素的功能和兩者對血糖調節之拮抗作用，引導學生認識生物體常以拮抗作用方式，使器官的運作或生理活動維持在一個穩定的狀態。 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。 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。 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，使其血糖不要過高，並思考如何對因血糖過低而昏倒的人進行急救。	3	課本、投影設備及課程相關圖片或資料。 /學習策略： 利用版書引導學生做筆記及歸納整理	討論 口語評量 活動進行		01/01 元旦
第二十週 01/06~01/10	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	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。	第五章：生物體內的恆定 • 5-3 排泄與水分的恆定 (3) 1. 強調體內水分若無法維持恆定，細胞的型態和生理機能皆會受到影響，藉此突顯調節水份恆定的重要性。 2. 介紹植物葉片上氣孔的分布位置及其他防止水分喪失的構性。	3	課本、投影設備及課程相關圖片或資料。 /學習策略： 1. 利用版書引導學生做筆記及歸納整理 2. 利用影片增進學生注意力及協助組織整理	討論 口語評量 活動進行		

	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。	po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 ah-IV-1 對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋（例如：報章雜誌的報導或書本上的解釋），能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否充分且可信賴。	造，引導學生了解生物體結構在演化上的智慧。 3. 由葉片泌溢現象的功能，強調植物調節體內水分恆定的方法。 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。 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。 6. 台灣洗腎人數居高不下，可藉此介紹血液透析的內容。					
第廿一週 01/13~01/17	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	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。	第五章：生物體內的恆定 • 5-4 體溫的恆定（2） 第三次段考 1. 講解生物體溫是藉由細胞呼吸作用將養份轉換成能量而來。 2. 介紹內溫動物體內自發調控維持體溫恆定的機制。	3	課本、投影設備及課程相關圖片或資料。 /學習策略： 1. 利用版書引導學生做筆記及歸納整理 2. 利用影片增進學生注意力及協助組織整理	討論 口語評量 活動進行		01/16、17 第三次段考

	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。	po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 ah-IV-1 對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋（例如：報章雜誌的報導或書本上的解釋），能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否充分且可信賴。	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。 4. 讓學生討論生活中那些疾病是恆定系統失常所導致的？ 第三次段考					
第廿二週 01/20~01/24	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	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。	段考後檢討及訂正	3	定期考試卷/引導學生訂正及釐清概念 學習策略： 利用版書引導學生畫圈記點，將試卷有效訂正	討論		01/20 休業式

	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。	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。						
--	-------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--

六、本課程是否有校外人士協助教學：(本表格請勿刪除。)

☒ 否，全學年都沒有(以下免填)。

☐ 有，部分班級，實施的班級為：_____。

☐ 有，全學年實施。

教學期程	校外人士協助之課程大綱	教材形式	教材內容簡介	預期成效	原授課教師角色
		☐ 簡報 ☐ 印刷品 ☐ 影音光碟 ☐ 其他於課程或活動中使用之教學資料，請說明： _____			

☆上述欄位皆與校外人士協助教學及活動之申請表一致。