**新北市 文山 國民中學 111 學年度 七 年級第 1 學期部定課程計畫 設計者：＿邱思敏＿＿＿＿**

一、課程類別：

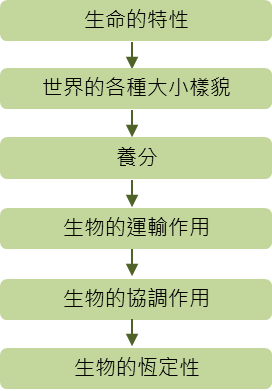
1.□國語文 2.□英語文 3.□健康與體育 4.□數學 5.□社會 6.□藝術 7.■自然科學 8.□科技 9.□綜合活動

二、學習節數：每週(3)節，實施(21)週，共(63)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。  自-J-B1能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。  自-J-B2能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路  媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。  自-J-C1從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。  自-J-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。 |

四、課程架構：



五、本學期達成之學生圖像素養指標：(打V處為本課程計畫達成之素養指標)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 圖像 | 向度 | 素養指標 | | | |
| 陽光 | 正向健康 | 正向 | | 健康 | |
| 1.關懷尊重 | V | 1.身心平衡 |  |
| 2.正面思考 | V | 2.快樂生活 |  |
| 飛鷹 | 宏觀卓越 | 宏觀 | | 卓越 | |
| 1.溝通表達 | V | 1.靈活創新 |  |
| 2.放眼國際 |  | 2.追求榮譽 |  |
| 碧水 | 適性學習 | 適性 | | 學習 | |
| 1.欣賞接納 | V | 1.終身學習 | V |
| 2.適性揚才 |  | 2.活學活用 |  |
| 獅子 | 領導勇敢 | 領導 | | 勇敢 | |
| 1.解決問題 | V | 1.自信創新 |  |
| 2.獨立思考 | V | 2.勇於承擔 |  |

六、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 |
| 學習內容 | 學習表現 |
| 第一週  8/29-9/2  (8/30暫定開學日) |  | 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。 | 緒論：科學方法、進入實驗室 1.可舉學生熟悉的偵探情節或影片，來說明解決問題有一既定流程。  2.說明科學是一種生活態度，與其背誦流程，不如以大量學生生活中的問題解決範例來進行說明。  3.舉例說明如何找出適當的操縱的變因，並討論如何將控制的變因維持不變或是將誤差降至最低（平均值、增加樣本數等）。  4.舉例說明如何設計實驗與區分實驗組及對照組，若時間足夠可再說明數據的類型與設計實驗應注意的事項。 5.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。 | 3 | 1.教學動畫。  2.科學方法互動圖卡。  3.預約實驗室。  4.實驗教學動畫。  5.實驗室互動圖卡 | 1.口頭詢問  2.操作能力 | 科技教育】  科-J-A2:運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。  【安全教育】  安J8:演練校園災害預防的課題。 |  |
| 第二週  9/5-9/9  9/9中秋節補假 | 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。  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。  Fa-Ⅳ-1 地球具有大氣圈、水圈和岩石圈。 | 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。 | 第一章：生命的特性  ˙1-1生命現象  1. 介紹生物與生命現象  2. 介紹空氣、日光、水的分布與生物圈範圍的關係，以及目前生物圈的範圍。 | 3 | 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。 | 參與態度  合作能力 | 【環境教育】  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。  【品德教育】  品J3關懷生活環境與自然生態永續發展。  品EJU6欣賞感恩。  【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。 |  |
| 第三週  9/12-9/16 | 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。  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。 | 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-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-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。 | 第一章：生命的特性  ˙1-2細胞  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。  2. 由活動「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。 3. 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。  4. 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 | 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，包在卵黃外面被戳破的薄膜就是細胞膜。可以往後帶入動植物細胞的差異、也可延伸預先得知第二冊第 1 章會進行「蛋的觀察」活動概念。 | 觀察記錄  參與態度  合作能力 | 【科技教育】  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。 |  |
| 第四週  9/19-9/23 | 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。  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。  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。 | 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。 | 第一章：生命的發現  ˙1-3細胞所需的物質  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。 | 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？」 | 觀察記錄  參與態度  合作能力 | 【科技教育】  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。  【閱讀素養教育】  閱J3理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。  閱J9樂於參與閱讀相關的學習活動，並與他人交流。 |  |
| 第五週  9/26-9/30 | 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。  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。  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。  INc-Ⅳ-6 從個體到生物圈是組成生命世界的巨觀尺度。 | 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。  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。 | 第一章：生命的發現  ˙1-4從細胞到個體   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。   跨科主題：世界的各種大小樣貌 | 3 | 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。  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、各式各樣的生存任務。以此，讓學生了解各種層次的真實意義。 | 參與態度  合作能力 | 【環境教育】  環 J2了解人與周遭動物的互動關係，認識動物需求，並 關 切動物福利。  環 J3經由環境美學與自然文學了解自然環境的倫理價值。  【品德教育】  品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。  品 EJU4 自律負責。  品 EJU5 謙遜包容。 |  |
| 第六週  10/3-10/7 | 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。  Fc-Ⅳ-2:組成生物體的基本層次是細胞，而細胞則由醣類、蛋白質及脂質等分子所組成，這些分子則由更小的粒子所組成。  Bb-Ⅳ-2 透過水升高溫度所吸收的熱能定義熱量單位。 | 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。  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、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。  pa-Ⅳ-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2章　養分  2‧1食物中的養分、2‧2酵素 1.了解養分可以分成醣類、蛋白質、脂質、礦物質、維生素和水等六大類，且知道其重要性。  2.了解生物需要養分才能維持生命現象。  3.學習澱粉與葡萄糖的測定方法。  4.知道生物體內酵素的功用及其特性。 | 3 | 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。  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。 | 觀察記錄  參與態度  合作能力 |  |  |
| 第七週  10/10-10/14  (段考週暫定)  10/10國慶日放假 | 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。 | 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。  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-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。 | 第2章　養分  2-2酵素  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。 第一次段考評量(1) | 3 | 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。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。 | 觀察記錄  參與態度  合作能力 |  |  |
| 第八週  10/17-10/21 | 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。  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。 | 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。  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2章　養分 2‧3植物如何獲得養分  1. 光合作用的基本必要條件  2. 光合作用的意義和重要性  3. 培養根據實驗數據做推論、分析、討論、歸納及發表的能力。 | 3 | 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。  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。 | 觀察記錄  參與態度  合作能力 |  |  |
| 第九週  10/24-10/28 | 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。  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。  INa-Ⅳ-1 能量有多種不同的形式。 | ai -Ⅳ-3透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。  ah-Ⅳ-1對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋（例如：報章雜誌的報導或書本上的解釋），能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否充分且可信賴。  ah -Ⅳ-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法幫助自己做出最佳的決定。  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。 | 第2章　養分 2‧4動物如何獲得養分  1.知道動物攝食後，養分須經消化才能被吸收。  2.了解人體消化系統的構造。  3.了解人體消化作用的過程。 | 3 | 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。  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，以橡皮塞塞住管口病搖動試管，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。 | 觀察記錄  參與態度  合作能力 |  |  |
| 第十週  10/31-11/4 | Db-Ⅳ-6 植物體根、莖、葉、花、果實內的維管束具有運輸功能。 | 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。  pe-Ⅳ-2:能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。  pa-Ⅳ-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。 | 第3章　生物的運輸與防禦 3‧1植物的運輸構造 3‧2植物體內物質的運輸 1. 本節功能在銜接第2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。  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，其餘毛細作用、根壓的概念皆屬於高中課程，因此本節的重點介紹是蒸散作用。  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。  5. 從活動中歸納構造與功能的關係。 |  | 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。  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）。  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，當一個學生離開後門時，便有一個學生會從前門進來。 | 參與態度  合作能力 |  |  |
| 第十一週  11/7-11/11 | 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。  Db-Ⅳ-3 動物體（以人體為例）藉由呼吸系統與外界交換氣體。 | 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確性。  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，規劃具有可信度（例如：多次測量等）的探究活動。 | 第3章　生物的運輸與防禦 3‧3人體內物質的運輸  1.了解人體循環系統分為心血管系統和淋巴系統。  2.了解心臟的位置、構造及心臟的搏動是血液流動的原動力。  3.了解心臟搏動的情形。  4.了解心跳與脈搏的速率是一致的。  5.知道血管可以分為動脈、靜脈和微血管三類，並比較其構造、功能上的不同。  6.知道人體內血液流動的方向為心臟→動脈→微血管→靜脈→心臟。  7.了解血液由血漿和血球組成，及其功能。 | 3 | 1.以「自然暖身操」為例，藥是從嘴巴吞入肚子的，藥效為什麼可作用到鼻子呢？引導學生思考，先不揭示答案。  2.以道路系統比喻循環系統的運作。血管構成交通網，分布全身；血液是運輸物質的媒介，類似交通工具；而心臟提供動力，推動系統運作。  3.說明人體的循環系統包括心血管循環系統和淋巴系統。  4.利用課本圖，說明血液循環系統的組成。  5.利用課本圖，引導學生了解人體心臟的構造和功能。或以實體豬心演示，藉由解剖豬心讓學生實際觀察心臟構造，例如心房、心室和瓣膜。  6.說明心臟收縮和舒張時的血液流向，並說明瓣膜能防止血液倒流，因此血液流動具有固定的方向，即使人倒立，血液也不會逆流。  7.說明心音是因為心臟搏動時，血液回流撞擊瓣膜所發出的聲音。  8.說明心音與脈搏的形成。  9.引導學生觀察自己手臂上的血管，進而說明血管分為動脈、靜脈和微血管。  10.利用課本表，比較三種血管在管壁厚度、管壁彈性、血液流速和功能上的差異；並說明靜脈也有瓣膜，能防止血液逆流。  11.提問組織細胞如何獲得養分，進而說明消化系統（小腸絨毛吸收養分）和循環系統（組織細胞和微血管的物質交換）的關係。  12.說明身體血液並非均勻分配到所有血管。例如用餐後，血液大量流入消化器官的血管；運動時，則大量流入骨骼肌附近的血管。提醒學生飯後不要劇烈運動，以免妨礙消化。  13.由課本圖引導學生觀察血液經分離後會分為血漿和血球，進而理解其組成和功能。  14.利用課本圖表，介紹三種血球的外形、大小及功能的比較。  15.說明氧氣主要靠紅血球運送，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的功能。 | 參與態度  合作能力 | 【生命教育】  生 J2 探討完整的人的各個面向，包括身體與心理、理性與感性、自由與命定、境遇與嚮往，理解人的主體能動性，培養適切的自我觀。  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 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。  【戶外教育】  戶 J1 善用教室外、戶外及校外教學，認識臺灣環境並參訪自然及文化資產，如國家公園、國家風景區及國家森林公園等。  戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。 |  |
| 第十二週  11/14-11/18 |  |  | 1.了解小魚尾鰭血管中血液流動的情形。  2.實測運動前後的心跳與脈搏，驗證心跳與脈搏的速率是一致的。  3.知道心搏速率會隨著身體活動變化。  4.知道人體的血液循環可分為肺循環和體循環，並分析比較兩者的途徑和作用。  5.能從血液流動方向，區分出不同的血管。  6.了解淋巴系統組成，並比較淋巴、組織液和血液的不同。  7.了解淋巴系統的功能，包括人體的防禦作用。 | 3 | 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。  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。 | 參與態度  合作能力 |  |  |
| 第十三週  11/21-11/25 | 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。  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。  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。 | 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3章　生物的運輸與防禦 3‧3人體內物質的運輸  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 |  | 觀察記錄  參與態度  合作能力 | 【生命教育】  生 J2 探討完整的人的各個面向，包括身體與心理、理性與感性、自由與命定、境遇與嚮往，理解人的主體能動性，培養適切的自我觀。  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 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。 |  |
| 第十四週  11/28-12/2  (段考週暫定) | 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。  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。  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。 |  | 第3章　生物的運輸與防禦 3‧4人體的防禦作用  1.了解人體的防禦作用可抵抗外來病原體的侵害，包括非專一性防禦和專一性防禦。  2.了解非專一性防禦包括皮膜屏障、吞噬作用和發炎反應，並理解皮膜屏障是身體第一道防線。  3.知道專一性防禦中白血球的作用。  4.能解釋疫苗的預防原理，並理解預防注射的重要性。  第二次段考評量(1) | 3 | 1.以「自然暖身操」為例，感冒時喉嚨痛，通常是喉嚨發炎，那到底什麼是發炎呢？引導學生思考，先不揭示答案。  2.提問：有沒有生病的經驗，為什麼會生病、生病後為何痊癒、有沒有預防的方式等問題，透過學生的回答，建構「病原體」、「防禦機制」等概念。  3.以比喻讓學生理解人體防禦作用的功能，以及非專一性與專一性防禦的初步概念：皮膜屏障就像圍牆，病原體像侵入者，組織細胞像民宅，白血球像軍警，會進行搶救（非專一性的吞噬作用、發炎反應以及專一性防禦等）。白血球的種類很多，各司其職，就像軍警可再細分為霹靂小組、維安特勤等。  4.利用課本圖，讓學生了解皮膜屏障包括皮膚、黏膜等，以及消化道的酸鹼值、酵素等；可視情況補充皮膚表面共生的微生物所形成的生物性防禦。  5.引導學生理解皮膜屏障是身體第一道防線，當病原體突破第一道防禦，會引發其他防禦作用來抵抗病原體的侵害，進而介紹（第二道防禦）吞噬作用和發炎反應。  6.用學生生活的例子，讓學生理解到發炎反應通常會出現紅、熱、腫、痛的現象。  7.讓學生思考如果當發炎反應無法制止病原體入侵和擴散時，該怎麼辦？進而說明身體會引發專一性防禦（第三道防禦、特種部隊），以及白血球的作用方式。  8.說明專一性防禦的「專一性」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，讓學生思考為何要注射疫苗、疫苗的作用為何等，透過學生的回答，建構「疫苗」、以及「疫苗與防禦機制的關係」等概念。  11.呼應「自然暖身操」提問，讓學生說明什麼是發炎反應。  12.複習提問：請學生回憶疫苗接種經驗，為何預防不同疾病需要接種不同的疫苗？（提示：專一性） | 觀察記錄  參與態度  合作能力 | 【生命教育】  生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。  生 J2 探討完整的人的各個面向，包括身體與心理、理性與感性、自由與命定、境遇與嚮往，理解人的主體能動性，培養適切的自我觀。  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、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。 |  |
| 第十五週  12/5-12/9 | 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。  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。 | 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。  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。  ai -Ⅳ-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 | 第4章：生物體的協調作用  ˙4-1神經系統（3）  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。  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。 | 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。 | 觀察記錄  參與態度  合作能力 | 【生命教育】  生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。  生 J2 探討完整的人的各個面向，包括身體與心理、理性與感性、自由與命定、境遇與嚮往，理解人的主體能動性，培養適切的自我觀。  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、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。 |  |
| 第十六週  12/12-12/13 | 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。  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。 | 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。  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。  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。  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。 | 第4章：生物體的協調作用  ˙4-1神經系統（1）  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。  ˙4-2內分泌系統的運作（2）  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。 | 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？又哪些屬於反射行為？  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。 | 參與態度  合作能力 |  |  |
| 第十七週  12/19-12/23 | 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 環境汙染物對生物生長的影響及應用。 | 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。  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-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。  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。  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4章：生物體的協調作用  ˙4-3生物的感應（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5章：生物體內的恆定  ˙5-1恆定性與體溫的恆定（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 ℃，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。 | 參與態度  合作能力 |  |  |
| 第十八週  12/26-12/30 | 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。  Me-Ⅳ-1 環境汙染物對生物生長的影響及應用。 | 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。  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5章：生物體內的恆定  ˙5-1體溫的恆定  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。  2. 介紹內溫動物體內自發調控維持體溫恆定的機制。  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。 | 3 | 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。 | 參與態度  合作能力 |  |  |
| 第十九週  1/2-1/6  1/2元旦補假 | 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 環境汙染物對生物生長的影響及應用。 | 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5章：生物體內的恆定  ˙5-2呼吸與氣體的恆定（3）  1. 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。  2. 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。  3. 培養根據實驗數據做推論、分析、討論、歸納及發表的能力。 | 3 | 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。  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。 | 觀察記錄  參與態度  合作能力 |  |  |
| 第二十週  1/9-1/13 | 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。  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。 | 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。  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5章：生物體內的恆定  ˙5-3血糖的恆定（3）  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用。  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。 | 3 | 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性。  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。 | 參與態度  合作能力 |  |  |
| 第二十一週  1/16-1/20  (段考週暫定；1/18暫定休業式) | 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。  Me-Ⅳ-1 環境汙染物對生物生長的影響及應用。 | 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。  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。 | 第5章：生物體內的恆定  ˙5-3排泄與水分的恆定（2）  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。  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。  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。  第三次段考評量(1) | 3 | 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。 | 參與態度  合作能力 |  |  |

六、本課程是否有校外人士協助教學

█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與活動之申請表一致