

新北市__國民中學 **114**學年度__年級第 **1**學期部定課程計畫 設計者：__張沛儀__

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、課程內容修正回復：

當學年當學期課程審閱意見	對應課程內容修正回復
無	無

※上述表格自 113 學年度第 2 學期起正式列入課程計畫備查必要欄位。

☆本局審閱意見請至新北市國中小課程計畫備查資源網下載。

◎當學期課程審查後，請將上述欄位自行新增並填入審查意見及課程內容修正回復。

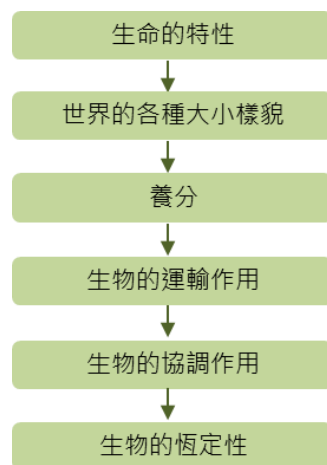
三、學習節數：每週(2.5)節，實施(21)週，共(52.5)節。

四、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	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-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。

☐ 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-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。
---	---

五、課程架構：



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
	學習表現	學習內容						
第一週 0825~ 0829	po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技	Da-IV-1 使用適當的儀器可觀察到細胞的	1. 說明科學是一種生活態度，可以生活中的問題解決範例來進行說明。	2.5	1. 教師自編講義。	1. 口頭評量	【科技教育】 科-J-A2:運用科技工具，理	☐ 實施跨領域或跨科目協同教學

	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。 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	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。 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。	- 透過分組活動，體會找出適當的操縱的變因，來改善分組位置的速度。 - 舉例說明如何設計實驗與區分實驗組及對照組，以及數據的類型與設計實驗應注意的事項。 - 讓測試不同分組方式，並將實驗結果量化，討論差異與最佳的分組方式。 - 帶領學生認識實驗室的環境。 - 提醒學生在實驗室中應該遵守安全守則，並說明團體生活應需具有尊重別人與環境的態度。 - 每次實驗前說明緊急狀況時應如何處理，以及緊急救護設備的位置。 - 說明實驗室器材的名稱與用途，尤其是酒精燈的正確使用方式。此時先介紹常用器材，不常用的器材則留待學期中進行實驗前再說明。 - 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。 - 利用講義的問題，檢測學生對實驗安全的了解。	- 實驗室。 - 電腦、投影設備。	- 檔案評量 - 實作評量 - 紙筆測驗	解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 【生涯規劃教育】 涯 J3: 覺察自己的能力與興趣。 【品德教育】 品 EJU1 尊重生命。	（需另申請授課鐘點費者） - 協同科目： - 協同節數：
--	---	---	---	--	--	---	--

	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。							
第二週 0901~ 0905	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。 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	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。 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。	1. 閱讀課文了解生命現象，可用例子比較來說明，例如車會動、山變高都不算是生命現象。非生物是指所有不具生命現象的物質。 2. 閱讀課文了解維持生命現象，需要從環境中獲得陽光、空氣、養分和水等生存所需的資源。 3. 請學生根據閱讀後的理解，撰寫筆記。 4. 從細胞發現的科學史切入，介紹細胞學說：生物體都是由細胞所組成。 5. 閱讀課文了解細胞的構造及功能，並寫下筆記。 6. 閱讀課文了解細胞的基本構造，及細胞各部位詳細的構造與功能。 7. 藉由細胞與城市的比喻與聯想，讓學生熟悉各種胞器構造的功能：細胞膜可比喻為城市中的城門，管控物質進出的功能；細胞核的比喻為城市中的市政府，具有指揮其他部位的功能；細胞質可比喻為城市中的菜市場，進行各種複雜的反應；液泡是儲藏庫，粒線體像是發電廠；植物體具有細胞	2.5	1. 教師自編講義。 2. 細胞學說科學史動畫。 3. 電腦、投影設備。	1. 口頭評量 2. 檔案評量 3. 實作評量 4. 紙筆測驗	【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。 【品德教育】 品 EJU1 尊重生命。	

	的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 an-IV-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。		壁，如同城市的圍牆分界，可支持細胞形狀；葉綠體如農田，可製造所需養分。					
第三週 0908~ 0912	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	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	1. 講解複式顯微鏡與解剖顯微鏡的基本構造、功能與操作注意事項，並請學生說出兩者的使用時機有何差異。 2. 進行實驗 1・1。配合自編講義說明顯微鏡的操作方式。 3. 提醒學生光線太暗不易看清楚目標；光線太亮眼睛容易疲勞。所以適當的	2.5	1. 實驗室。 2. 複式顯微鏡、解剖顯微鏡、	1. 口頭評量 2. 檔案評量 3. 實作評量	【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。	

	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、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量	壁等基本構造。 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。	入光量相當重要。眼睛疲勞時，應暫停觀察，稍加休息後再繼續。 - 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。 - 眼距調整器除了調節兩眼的距離，亦能讓被觀察的物體影像立體化。 - 操作兩種顯微鏡後，比較複式顯微鏡與解剖顯微鏡的不同。 - 進行實驗 1・2。動物與植物細胞的觀察材料以典型且易取得為原則。 - 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。 - 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，以確定學生觀察的目標是否正確。 - 觀察口腔皮膜細胞，學生藉此練習從自己身上取得細胞、製成玻片標本，並藉由適當染色，觀察細胞核的構造。 - 口頭評量學生是否能夠了解細胞中各種構造的特性及功能。		玻片標本。 實驗相關器材。	4. 紙筆測驗	【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。	
--	--	--	---	--	--	----------------	--	--

	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。							
第四週 0915~0919	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	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、蛋白質及脂質等分子所組成，這些分	1. 利用講義引導學生閱讀課本後，透過分子模型的組裝，讓學生清楚原子和分子的關係。 2. 利用醃蘿蔔實驗，讓學生進行實驗設計，並觀察水分滲透作用進出細胞的現象。 3. 根據實驗的數據，帶領學生推論出水分可自由進出細胞，但鹽類無法自由進出。 4. 閱讀課文了解擴散作用與滲透作用的定義與理論，並製作重點筆記。	2.5	1. 分子模型。 2. 教師自編講義。 3. 電腦、投影幕。 4. 實驗室及實驗器材。	1. 口頭評量 2. 檔案評量 3. 實作評量 4. 紙筆測驗	【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。 【科技教育】 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。	

	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-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。	子則由更小的粒子所組成。 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。						
第五週 0922~0926	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。	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	1. 利用章首圖來說明自然界的尺度，從極大的宇宙到微小的原子，都是自然世界的真實樣貌，讓學生對尺度有初步認識及感受。 2. 利用「自然暖身操」的昆蟲複眼與小眼，引起學生思考相同事物為何看起來有差異。說明相同事物從不同尺度，能觀察到不同的現象或特徵。 3. 說明事物的規模依據尺度的大小分為巨觀與微觀，運用課本圖介紹微觀尺度或巨觀尺度才可觀察的多種實例。	2.5	1. 教師自編講義。 2. 電腦、投影幕。 3. 尺度變化動畫。	1. 口頭評量 2. 檔案評量 3. 實作評量 4. 紙筆測驗	【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。 【科技教育】	

	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。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 an-IV-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	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。	- 介紹在巨觀尺度下看到的槐葉蘋與蓮花葉片防水現象，只有在微觀尺度才能解釋其疏水性功能，並介紹「蓮花效應」。 - 觀看尺度變化影片，了解不同尺度下所觀察到的物體有何不同，並討論科學研究不同尺度時所著重的重點。 - 介紹在巨觀尺度下常用的長度單位，例如公分、公尺和公里。並以頭髮長度進行長度單位的換算，藉以比較何種單位較為適合。 - 進行比例換算遊戲，老師先舉例「如果螞蟻的大小就像是人，那麼葉子可相當於一艘船。」，或是介紹與放大、縮小相關的影片，引導學生討論，讓學生了解細胞的微小。 - 進而說明比例尺也是運用類比關係，教導如何將放大的影像推算出實際大小的方法。 - 進行探索活動，運用比例尺推算草履蟲的真實大小。 - 閱讀課本文章與圖片，瞭解單細胞生物和多細胞生物的定義與差異。 - 可多舉例說明多細胞生物的組成層次：細胞之於組織，就像磚頭之於牆；組織之於器官，就像食材之於飯糰。 - 根據課文內容，撰寫單細胞與多細胞生物的比較表格。				科 E9 具備與他人團隊合作的能力。	
--	--	---	--	--	--	--	---------------------------	--

	的標準所規範。		13. 說明植物的器官可以分為營養器官和生殖器官。而器官系統是動物才具有的組成層次。					
第六週 0929~ 1003	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	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。	1. 以「自然暖身操」為例，討論食物包裝上有標示哪些訊息，這些訊息和我們的健康有何關聯性呢？以此引起動機，讓學生認識人體所需的養分種類有哪些？各有何功用？ 2. 利用講義引導學生閱讀課本，了解食物中含六大養分，並寫下六大養分的功能、食物種類及熱量的統整表格。 5. 進行實驗 2・1。實驗前說明碘液遇到澱粉可能變成藍黑色（例如可溶性澱粉、麵粉等），也可能變成紫紅色（例如玉米粉、糯米粉等）。本氏液需要在熱水中作用才會變色。本氏液偏紅色表示所含葡萄糖的量越多。 6. 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。 7. 說明均衡的營養應該要各種養分都攝取，且分量適當。	2.5	1. 教學講義。 2. 實驗室。 3. 電腦、投影幕。 4. 實驗相關器材。	1. 口頭評量 2. 檔案評量 3. 實作評量 4. 紙筆測驗	【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。	

	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。							
第七週 1006~ 1010	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-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	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。	1. 利用講義引導學生閱讀課本，了解酵素的功能是加速反應，生物體內的酵素大多是由蛋白質組成。 2. 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。 3. 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。 4. 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。 5. 進行實驗 2・2。利用消化酵素分解澱粉後產生小分子醣類，再以本氏液的變色狀況進行比較分析，比較控制組常溫中性、高溫、低溫、酸、鹼五種反應狀況對酵素分解澱粉的效果。根據實驗結果歸納影響酵素活性因素有溫度和酸鹼度。 6. 利用講義引導學生閱讀課本，了解在一定溫度範圍內，溫度越高則酵素活性越大；但是超過適宜溫度後，反而溫度越高，酵素活性越低。	2.5	1. 教學講義。 2. 實驗室。 3. 電腦、投影幕。 4. 實驗相關器材。	1. 口頭評量 2. 檔案評量 3. 實作評量 4. 紙筆測驗	【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。 【環境教育】 環 J14:了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。 【科技教育】 科-J-A3:利用科技資源，擬定與執行科技專題活動。	

	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		7. 說明每一種酵素有其最適合的酸鹼度，消化道便是藉著控制每一部位的酸鹼度來調整酵素活性，以達到不同的消化功能。					
--	---	--	---	--	--	--	--	--

	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。							
第八週 1013~ 1017	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自	Bc-IV-3 植物利用葉綠體進行光合作用，將二氧化碳和	1. 利用講義引導學生閱讀課本，了解葉子的構造及各部位的功能。 2. 利用講義引導學生閱讀課本，了解光合作用進行的場所在葉綠體，原料為	2.5	1. 教學講義。 2. 實驗室。	1. 口頭評量 2. 檔案評量	【閱讀素養教育】 閱 J3:理解學科知識內的重	

	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。	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。 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。	水和二氧化碳，以太陽光所提供的能量，將反應物轉變成葡萄糖和氧氣等產物。 3. 進行實驗 2・3。在實驗前 3 天，先以鋁箔紙包覆葉片並以迴紋針固定，讓葉片耗盡儲存的澱粉。 4. 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。 5. 連結植物產生營養的方式，提問討論動物要如何獲得養分？ 6. 利用講義引導學生閱讀課本，了解消化作用的定義，討論為什麼動物所吃的食物須先轉變成小分子才能進入細胞，藉此複習 1・3「物質進出細胞的方式」。		3. 電腦、投影幕。 4. 實驗相關器材。	3. 實作評量 4. 紙筆測驗	要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。 【科技教育】科-J-A3:利用科技資源，擬定與執行科技專題活動。	
第九週 1020~1024	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到	Db-IV-1 動物體（以人體為例）經由攝	1. 播放人體的食物消化影片，讓學生了解食物在消化道中的過程	2.5	1. 教學講義。	1. 口頭評量	【閱讀素養教育】	

	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-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。	食、消化、吸收獲得所需的養分。	- 利用講義引導學生閱讀課本，了解人體消化管和消化腺的功能，以及這些器官的位置。 - 說明消化管可幫助食物向前推進，並幫助食物與消化液均勻混合。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。 - 說明消化腺會產生消化液，內含有酵素，可加速養分消化的速度。 - 進行膽汁模擬乳化脂質的實驗，讓學生觀察後理解乳化的意義與結果。 - 請學生比較澱粉、蛋白質和脂質三種養分的消化過程及參與的消化液種類，繪製出統整表格的筆記。	- 實驗室。 - 電腦、投影幕。 - 實驗相關器材。	- 檔案評量 - 實作評量 - 紙筆測驗	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。	
--	--	------------------------	---	--	--	--	--

第十週 1027~ 1031	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	Db-IV-6 植物體根、莖、葉、花、果實內的維管束具有運輸功能。	1. 進行實驗 3・2，製作植物葉片橫切、經橫切的水埋玻片標本，在顯微鏡下觀察葉脈、莖內維管束的構造。準備進茂紅墨水的植物，觀察植物不同部位紅色溶液分布，引導學生理解植物自根部吸收水分後，利用維管束中的木質部將水分自根部往上運輸至莖、葉和花。 2. 利用講義引導學生閱讀課本，了解維管束的分布和組成，及木質部和韌皮部的功能。 3. 利用講義引導學生閱讀課本，讓學生認識葉脈，並說明葉脈是維管束以及木質部和韌皮部的的位置。連結實驗觀察到的結果。 4. 比較不同的植物葉脈的分布，哪些是網狀脈，哪些是平行脈。 5. 利用講義引導學生閱讀課本，比較不同的植物其維管束排列的差異及形成層的有無。 6. 利用講義引導學生閱讀課本，了解年輪的形成與應用。樹木的年輪可看出樹木的年齡及過往氣候的變化。 7. 利用講義引導學生閱讀課本，了解養分在韌皮部內雙向輸導。	2.5	1. 教學講義。 2. 實驗室。 3. 電腦、投影幕。 4. 實驗相關器材。	1. 口頭評量 2. 檔案評量 3. 實作評量 4. 紙筆測驗	【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。 【科技教育】 科-J-A3:利用科技資源，擬定與執行科技專題活動。	

	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。		8. 說明根毛的形成與作用、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，進而說明植物的蒸散作用及其影響。 9. 利用講義引導學生閱讀課本，了解氣孔的開閉情形，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。 10. 利用「概念連結」統整植物的光合作用與物質運輸概念。以「自然暖身操」為例，溪頭柳杉因松鼠啃食樹皮枯死及空心神木可存活為例，引導學生思考，此是否為植物所需物質的運輸受到影響所造成。以此開場，介紹植物的維管束構造。					
秋假週 1103~ 1107	秋假周							
第十一週 1110~ 1114	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自	Db-IV-2 動物體（以人體為例）的循環系統能將體內的	1. 利用講義引導學生閱讀課本，了解人體的循環系統包括心血管系統和淋巴系統、心血管系統的組成。	2.5	1. 教學講義。 2. 實驗室。	1. 口頭評量 2. 檔案評量	【閱讀素養教育】 閱 J3:理解學科知識內的重	

	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。 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	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。	- 利用講義及課本圖，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。 - 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。 - 利用講義引導學生閱讀課本，了解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。 - 觀看血液循環動畫影片，了解各主血球的基本功能。 - 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。 - 利用講義引導學生閱讀課本，了解三種血球的外形、大小及功能後，繪製比較表格。 - 說明氧氣主要靠紅血球運送，二氧化碳主要是靠血漿運送。 - 進行實驗 3·3-1，體驗與瞭解心音與脈搏的形成。 - 學生二人一組，以同一性別為原則。測量脈搏時，受測者的手臂必須輕鬆的平放在桌面上，主測者以食指和中指的指端或連同無名指的指端，輕按撓動脈上。	- 電腦、投影幕。 - 實驗相關器材。	- 實作評量 - 紙筆測驗	要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。	
--	--	---	---	--	--	----------------------------------	--

	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。		11. 測量心音時，聽診器置於左胸前第四肋骨和第五肋骨之間探測，因為心臟位於胸腔的前方，所以從胸前探測較清楚。若不方便於胸前探測時，可由受測者的左背面探測心音。 12. 使用聽診器前，說明正確的使用方式，並提醒注意事項。 13. 分別記錄心跳與脈搏的次數，通常心跳的次數與脈搏數應一致。 14. 處理班級學生的數據時，可比較男、女生心搏的快慢。平均而言，女性的心搏比較快。					
第十二週 1117~ 1121	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	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。	1. 觀看影片觀察魚尾鰭末端的血管，了解血液於血管中流動的狀態，分析與討論複式顯微鏡視野下的血液流向與實際方向相反。 2. 利用講義引導學生閱讀課本，了解人體的血液循環過程，強調體循環和肺循環相連，組成完整的心血管系統。 3. 利用課本圖，觀察與討論細胞如何取得氧氣、排除二氧化碳。利用氣體濃度的關係，說明組織細胞的氣體交換與肺泡的氣體交換，以及血液循環的途徑和功能。 4. 觀看白血球的影片，了解免疫系統中白血球的運作方式 5. 利用講義引導學生閱讀課本，了解淋巴系統的組成、位置和功能。	2.5	1. 教學講義。 2. 實驗室。 3. 電腦、投影幕。 4. 實驗相關器材。	1. 口頭評量 2. 檔案評量 3. 實作評量 4. 紙筆測驗	【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。	

	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。 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。		6. 利用講義引導學生閱讀課本，了解淋巴系統的形成及組成，並引導學生比較淋巴、組織液和血液的差異。 7. 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。					
第十三週 1124~ 1128	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	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	1. 利用講義引導學生閱讀課本，了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	2.5	1. 教學講義。 2. 實驗室。	1. 口頭評量 2. 檔案評量 3. 實作評量	【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	

	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。 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	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。	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。 2. 利用課本圖，讓學生了解皮膚屏障包括皮膚、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。 3. 引導學生理解皮膚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。 4. 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。 5. 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。 6. 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。 7. 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。	3. 電腦、投影幕。 4. 實驗相關器材。	4. 紙筆測驗	何運用該詞彙與他人進行溝通。	
--	---	--	--	--	---	-----------------------	--

	檢核，確認結果。 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。							
第十四週 1201~1205	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	Dc-IV-1 人體的神經系統能察覺環境的變動並產生反應。	1. 利用學生的日常活動為例，說明生物體應如何協調身體，以應付環境的變化。 2. 利用講義引導學生閱讀課本，了解受器的構造與特徵。動物體內的受器多分布於感覺器官中，例如眼、耳、鼻、舌、舉例說明動器（肌肉和腺體）可產生反應。 3. 進行實驗 4・1-2。讓學生體驗人體對溫度的感應為相對的、以及視覺錯覺的動畫，了解感覺疲勞的現象。 4. 利用講義引導學生閱讀課本，了解神經元示意圖，說明神經元的構造、說	2.5	1. 教學講義。 2. 電腦、投影幕。 3. 實驗器材。	1. 口頭評量 2. 檔案評量 3. 實作評量 4. 紙筆測驗	【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。	

	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。 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。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。		明神經系統由神經元（神經細胞）構成。 5. 利用講義引導學生閱讀課本，了解人體神經系統的組成（腦、脊髓和神經），接著再閱讀課文，了解中樞神經的組成：腦和脊髓均屬於人體的中樞神經，構造柔軟，須由骨骼保護。腦由腦殼保護，而脊髓則由脊柱保護。將學習到的內容做成樹狀圖筆記。 6. 利用講義引導學生閱讀課本，了解大腦的構造和功能：大腦為腦部前端最膨大的部位，分為左右兩半球，主管一切有意識的行為。國中階段無須細分大腦中不同區域的功能；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；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；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射中樞。將以上的內容整理做成樹狀圖筆記。					
--	--	--	---	--	--	--	--	--

	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。							
第十五週 1208~ 1212	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	Dc-IV-1 人體的神經系統能察覺環境的變動並產生反應。	1. 利用平板進行反應測試遊戲，體驗神經傳導的歷程，並比較分析同學間的個別差異，討論影響反應速度的原因。 2. 利用講義引導學生閱讀課本，了解感覺神經元與運動神經元的運作及神經傳導途徑。 3. 比較受器與動器位於頸部以上或以下時，神經傳導途徑有何差異。 4. 解釋反應時間是由受器接受刺激到動器表現出反應所需要的時間。 5. 利用講義引導學生閱讀課本，了解反射作用的神經傳導途徑。 6. 透過鱷魚夾手玩具，體驗反射動作後請學生比較反射作用與大腦意識行為。	2.5	1. 教學講義。 2. 電腦、投影幕。 3. 平板。 4. 實驗器材。	1. 口頭評量 2. 檔案評量 3. 實作評量 4. 紙筆測驗	【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。	

	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。 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。 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		7. 利用問題討論，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。					
--	--	--	---	--	--	--	--	--

	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。							
第十六週 1215~ 1219	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。	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。 Ga-IV-2 人類的性別主要由性染色體決定。	1. 以「自然暖身操」為例，說明神經系統與內分泌系統合作協調，影響呼吸加速、心搏加快等生理反應，以便運送更多的氧氣和養分至各組織細胞。 2. 利用講義引導學生閱讀課本，了解腺體的定義與功能。可用知識快遞進一步講解人體的腺體依據是否由分泌管運送分泌物，分為內分泌腺和外分泌腺。與外分泌腺的分泌量相比，內分泌腺的分泌量極少，就能夠發揮正常的生理功能。 3. 利用講義引導學生閱讀課本，了解腦垂腺的構造和功能，以及與生長激素相關的巨人症和侏儒症；甲狀腺的構造和功能；副甲狀腺的構造和功能；腎上腺的構造與功能；運動或遇到緊急狀況時，腎上腺素的分泌使心跳加快、呼吸加快加深、血壓上升、血糖	2.5	1. 教學講義。 2. 電腦、投影幕。 3. 平板。 4. 實驗器材。	1. 口頭評量 2. 檔案評量 3. 實作評量 4. 紙筆測驗	【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。 【科技教育】 科-J-A3:利用科技資源，擬定與執行科技專題活動。 【性別平等教育】	

	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。 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。		升高，使個體可以應付危急狀況；胰島的構造和功能，只需大致說明胰島素分泌不足或過多所造成的影響；性腺的構造和功能。 4. 教師示範後，讓學生將閱讀後學習的內容整理成統整表格，並讓同學互相分享發表。 5. 利用講義與平板，聆聽不同病患描述病情後，根據所學知識判斷可能造成疾病的原因，並上網查詢疾病治療的相關資料，做成病例報告。				性 J2:釐清身體意象的性別迷思。	
第十七週 1222~ 1226	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	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	1. 種植苜蓿芽，並製作開口盒讓種子接受不同方向的光照，觀察苜蓿芽的生長狀況。 2. 觀看實際的植物生長影片，介紹植物的向性與各種膨壓運動。	2.5	1. 教學講義。 2. 電腦、投影幕。	1. 口頭評量 2. 檔案評量	【閱讀素養教育】 閱 J4 除紙本閱讀之外，依學習需求選擇	

	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。	維持恆定，這些現象能以觀察或改變自變項的方式來探討。	3. 利用講義引導學生閱讀課本，了解植物有向性，是因要獲得生存所需的資源，例如陽光和水，且需長時間觀察，才能看到生長方向改變。 4. 利用講義引導學生閱讀課本，了解植物的觸發運動、捕蟲運動及睡眠運動等現象，這些運動的反應速率較快，比較容易觀察。 5. 說明植物接受環境刺激後產生各種反應與生理現象，是為了爭取生存所需的資源，並避免傷害。		3. 平板。 4. 實驗器材。	3. 實作評量 4. 紙筆測驗	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。	
第十八週 1229~ 0102	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	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	1. 利用講義引導學生閱讀課本，了解生物體內部環境維持恆定，才能穩定進行代謝作用，以維持生命現象。而人體恆定性的維持，和神經、內分泌、	2.5	1. 教學講義。 2. 電腦、投影幕。	1. 口頭評量 2. 檔案評量	【閱讀素養教育】 閱 J3:理解學科知識內的重要詞彙的意	

	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。 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。 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。	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。	消化、循環、呼吸及泌尿等器官系統共同作用有關。 2. 強調內溫動物並非體溫固定不變，而是改變的範圍較小，而外溫動物的體溫則會隨著環境溫度的變化而明顯改變。 3. 說明體溫恆定失調的狀況，常見的有熱衰竭和中暑，並藉此提醒學生注意。 4. 利用講義引導學生閱讀課本，了解內溫動物可藉由增加產熱（例如肌肉收縮等）和降低散熱（例如皮膚表面微血管收縮等）來提高體溫。反之，可藉由降低產熱（例如活動力降低等）和增加散熱（例如皮膚表面微血管擴張、流汗等）來降低體溫；外溫動物有適應環境溫度變化的行為。最後繪製表格統整兩者的差異。 5. 利用講義引導學生閱讀課本，了解呼吸作用後，比較與呼吸運動的差異，以澄清學生的迷思概念。 6. 利用講義引導學生閱讀課本，了解各種動物的呼吸構造。請學生比較鰓、氣管、肺、皮膚等呼吸構造的共同點：表面溼潤、有大量可攜帶氣體的血液（或組織液）流過、表面積大，並說明這些特性與氣體交換的關係。			3. 實作評量 4. 紙筆測驗	涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。	
--	---	---	--	--	--	--	-----------------------------	--

第十九週 0105~ 0109	tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，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、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。	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。 Db-IV-3 動物體（以人體為例）藉由呼吸系統與外界交換氣體。	1. 進行實驗 5・3。說明由氯化亞鈷試紙和澄清石灰水的變化，驗證生物呼出的氣體含有水分和二氧化碳。 2. 利用講義引導學生閱讀課本，了解呼吸系統中的器官種類及位置，說明人體各呼吸器官（鼻、咽、喉、氣管、支氣管、肺）的構造與功能。 3. 利用呼吸運動模型，講解人體呼吸運動的過程，並了解呼吸運動時，肺、胸腔、肋骨及橫膈的連動關係。並透過呼吸運動的影片觀察呼吸時身體各處肌肉的運動方式。也透過感覺自己的呼吸來體會呼吸運動的狀態。最後統整為比較表格。 4. 說明腦幹是調控氣體恆定的呼吸中樞。 5. 利用講義引導學生閱讀課本，了解植物除氣孔外亦可利用莖上的皮孔交換氣體。	2.5	1. 教學講義。 2. 電腦、投影幕。 3. 實驗室。 4. 實驗相關器材。	1. 口頭評量 2. 檔案評量 3. 實作評量 4. 紙筆測驗	【閱讀素養教育】 閱 J1:發展多元文本的閱讀策略。	
--------------------------------	---	---	---	------------	---	--	---------------------------------------	--

	ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。							
第二十週 0112~0116	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。 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。	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。	1. 以「自然暖身操」為例，詢問學生實際的飢餓感體驗，複習胰島素和升糖素對血糖濃度的影響。 2. 利用講義引導學生閱讀課本，了解人體有兩個血糖來源，一為食物消化吸收的葡萄糖；另一為肝臟所儲存的肝糖。並說明血糖功能及維持血糖穩定的重要性。 3. 利用講義引導學生閱讀課本，了解胰島素與升糖素藉由「拮抗作用」調節血糖的濃度。過程類似拔河比賽，當雙方勢均力敵，左右兩方彼此制衡，中點會在中央線附近來回移動。 4. 利用講義引導學生閱讀課本圖，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。	2.5	1. 教學講義。 2. 電腦、投影幕。	1. 口頭評量 2. 檔案評量 3. 實作評量 4. 紙筆測驗	【閱讀素養教育】 閱 J1:發展多元文本的閱讀策略。	
第二十一週 0119~0120	結業式							

七、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。