

新北市中和國民中學 113 學年度七年級第一學期生物科課程計畫 設計者：高延玉

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

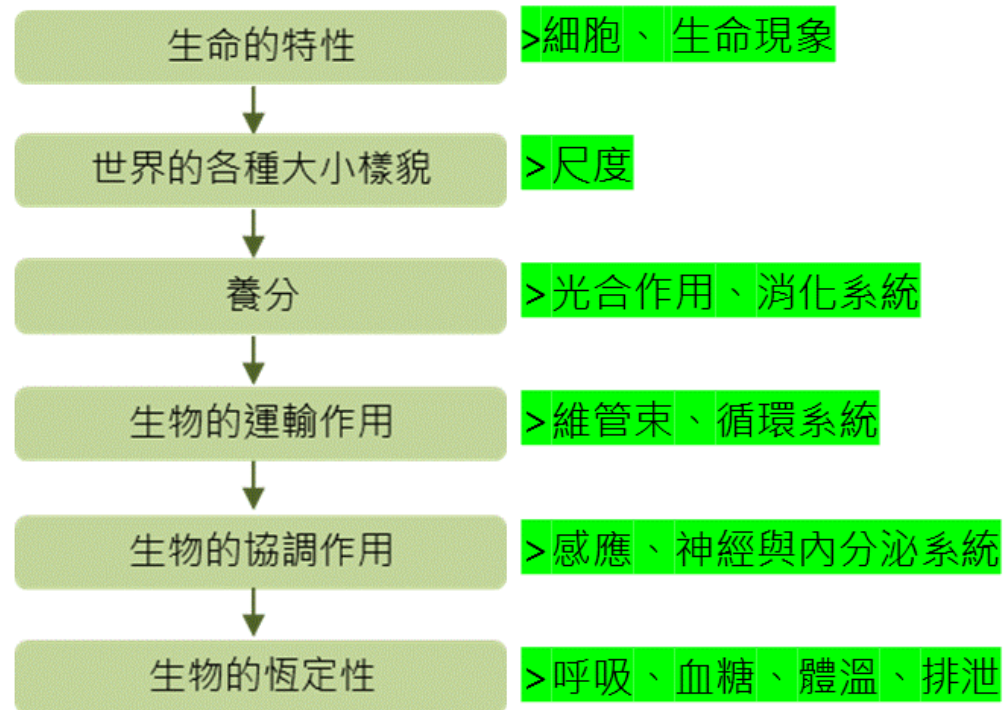
二、學習節數：每週(3)節，實施(22)週，共(63)節。第 22 週為休業式。

三、課程內涵：

總綱核心素養	學習領域核心素養
<p>■A2 系統思考與解決問題</p> <p>■B1 符號運用與溝通表達</p> <p>■C2 人際關係與團隊合作</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-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>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>

四、課程架構：

第一冊



五-1、本課程融入議題情形(若有融入議題，教學規劃的學習重點一定要摘錄實質內涵)

1. 是否融入安全教育(交通安全)：☐是(第____週) ☒否
2. 是否融入戶外教育：☐是(第____週) ☒否
3. 是否融入生命教育議題：☐是(第____週) ☒否
4. 其他議題融入情形(有的請打勾)：☐性別平等、☐人權、☒環境、☐海洋、☐品德、☐法治、☐科技、☐資訊、☐能源、☐防災、☐家庭教育、☐生涯規劃、☐多元文化、☒閱讀素養、☐國際教育、☐原住民族教育

五-2、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 8/26- 8/30	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。	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。 Ka-IV-9 生活中有許多運用光學原理的實例或儀器，例如：透鏡、面鏡、眼睛、眼鏡及顯微鏡等。	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，可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，以及數據的類型與設計實驗應注意的事項。 5. 讓學生發表收集數據的方法，例如要如何測量米粒的軟硬度，或設計一些情境來練習如何量化。	3	1. 教學動畫。 2. 科學方法互動圖卡。 3. 預約實驗室。 * 學習策略： 1. 科技輔助自主學習 2. 操作與實作	1 科學方法報告作業，請同學將電子檔分享至Padlet電子公布欄，分組上台分享。 2 口頭詢問：能否說出科學方法及進行的流程。 3 實驗操作：可否正確使用實驗器材		<input type="checkbox"/> 實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費者) 1. 協同科目： 2. 協同節數：

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						
	<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>6. 請學生將日常生活曾經遇到的狀況與經驗，模擬科學方法的步驟，並設計實驗流程，完成書面作業。</p> <p>7. 帶領學生認識實驗室的環境。</p> <p>8. 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。</p> <p>9. 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。</p> <p>10. 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。</p> <p>11. 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。</p> <p>12. 可抽問狀況題，檢測學生對實驗安全的了解。</p>					

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						
第二週 9/02-9/06	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。	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. 1 生命現象 1. 以「自然暖身操」為例引入，提問學生為何鐘乳石可以變長，但卻不算是生物？生物具有哪些特徵？以此連結到生命現象的介紹。 2. 故事接龍：讓學生分組上台，用敘述生命故事的方式，例：小美人魚的奇幻之旅，介紹生命現象。分組上台發表：小組發表可採多媒體、圖畫海報、演說戲劇等多元方式呈現。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。 3. 說明生物為了維持生命現象，需要從環境中獲得陽光、空氣、養分和水等生存所需的資源。 4. 請學生自由發表最高和最小生物體的差別在哪裡？他們是否有相似的構造？ 5. 介紹細胞的基本概念。 6. 介紹細胞學說：生物體都是由細胞所組成。	3	1. 科學史教學動畫。 2. 預約實驗室。 3. 複式顯微鏡、解剖顯微鏡、玻片。 4. 分組報告相關設備 * 學習策略： 1 分組合作學習（異質分組） 2. 科技輔助自主學習	1. 分組報告 * 討論時是否踴躍發言。 * 發表意見時是否條理清晰。 * 在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 2 實驗報告：將視野下觀察到的字母記錄在活動紀錄簿上		<input type="checkbox"/> 實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費者) 1. 協同科目： 2. 協同節數：

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						
	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。 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		7. 從細胞發現的科學史切入，引導學生討論科技發展對科學研究的影響。 8. 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。 9. 進行實驗 1·1。說明滴管使用及顯微鏡影像判斷的操作，並依據學校的顯微鏡光源種類，講解顯微鏡視野亮暗不均的主因。 10. 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。 11. 慣用右手拿筆的學生，應練習張開右眼，以左眼觀察玻片標本，右手記錄，不須將雙眼移開目鏡；而慣用左手的學生，則反之。 12. 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。 13. 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。					

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						
	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。		14.提醒學生藉由實機，比較複式顯微鏡與解剖顯微鏡的不同。					
第三週 9/09-9/13	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	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、	1. 2 細胞 1. 以「自然暖身操」為例引入，學生較容易聯想細胞與個體間的關係。積木的單元體相當於一個細胞，拼湊出來的模型相當於個體。 2. 講解各類動物細胞與植物細胞的形態與功能，並引導學生觀察課本圖。 3. 講解細胞的基本構造，及細胞各部位詳細的構造與功能。	3	1. 常見細胞圖片。 2. 細胞構造教學動畫。 3. 預約實驗室。 4. 複式顯微鏡、玻片標本。 5. 實驗相關器材。	1. 繪圖擂台賽 2. 操作 3. 實驗報告		<input type="checkbox"/> 實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費者) 1. 協同科目： 2. 協同節數：

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						
	<p>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确性。</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>pe-IV-2 能正確安全操作適</p>	<p>組織、器官、器官系統等組成層次。</p>	<p>4. 動植物細胞繪圖擂台賽：藉由繪圖與著色的過程，建立「細胞構造」完整且清晰的概念，並將科學與藝術完美結合。經由作品分享的過程，發揮“他山之石可以攻錯”的學習成效。</p> <p>5 細胞膜可比喻為水球的橡膠膜，具彈性可維持水球的形狀。細胞膜控制細胞物質進出的特性，可比喻為動物園的出入口，可藉由守門員管制遊客進出園區。細胞核的比喻：電腦的CPU，具有指揮其他部位的功能。</p> <p>6. 細胞質的比喻：水果果凍的膠質中散布著各種水果粒（胞器）。</p> <p>7. 說明胞器就像是一棟房子（細胞）中的許多小房間，在不同的隔間中，分別進行不同的功能。例如液泡是細胞中的儲藏庫，粒線體像是細胞中的發電廠。</p> <p>8. 植物體具有細胞壁、葉綠體及較大型的液泡等特殊構造。細胞和細胞壁的關係，就好像</p>		<p>6. 色鉛筆與紙張</p> <p>* 學習策略：</p> <p>1 圖像輔助學習</p> <p>2 重點圖像化學習</p>			

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						
	<p>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。</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</p>		<p>將氣球放在瓶中，瓶子可以維持氣球形狀。</p> <p>9. 讓學生畫出簡單的動、植物細胞，標明內部構造，並比較動、植物細胞的差異。</p> <p>10. 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。</p> <p>11. 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。</p> <p>12. 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。</p> <p>13. 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。</p> <p>14. 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。</p>					

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						
	質，也具有好奇心、求知慾和想像力。							
第四週 9/16-9/20	<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-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。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想</p>	<p>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。</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、蛋白質及脂質等分子所組成，這些分子則由更小的粒子所組成。</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>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>1. 3 細胞所需的物質、1. 4 從細胞到個體</p> <p>1. 利用「自然暖身操」詢問學生：是否有仔細觀察過泡麵調理包裡的乾燥蔬菜與海帶芽？用熱水泡過後，蔬菜與海帶芽體積有變化嗎？請同學分享以引起動機。</p> <p>2. 可利用串珠中單個珠子和整串珠子來比喻，讓學生清楚原子和分子的關係。</p> <p>3. 可利用投影片或實物讓學生觀察擴散作用過程並舉例說明，例如一家烤肉萬家香。</p> <p>4. 滲透作用與物質進出細胞的概念可與光合作用、呼吸作用、消化作用等概念連結，有助於後續章節的學習。</p> <p>5. 說明動物細胞沒有細胞壁，置於清水中會膨脹甚至破裂；而植物細胞因為有細胞壁，故即使放在清水中也不會破裂。</p> <p>6. 蘿蔔乾醃製活動：將蘿蔔切成 2 公分*2 公分的大小，撒上</p>	3	<p>1. 預約實驗室。</p> <p>2. 複式顯微鏡、玻片標本。</p> <p>3. 實驗相關器材。</p> <p>4. 單細胞生物和多細胞生物的圖片。</p> <p>5. 蘿蔔與鹽</p> <p>* 學習策略：操作與實作動態學習</p>	<p>1. 實作成果報告</p> <p>5. 實驗報告</p>		<p>□實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費者)</p> <p>1. 協同科目：</p> <p>2. 協同節數：</p>

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						
	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。		<p>鹽粒，定時觀察其大小的變化及水分自蘿蔔滲透出來的狀況。</p> <p>7. 以「自然暖身操」為例，詢問學生有什麼是一起合作才能完成的工作？生物體是否也需要多種細胞才能維持生命現象？有哪些生物只需要一個細胞就可以存活呢？</p> <p>8. 以課本圖介紹單細胞生物和多細胞生物。</p> <p>9. 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。</p> <p>10. 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。</p> <p>11. 請學生分組討論人體的各器官系統中包含哪些器官？各個器官分別由哪些組織所組成？</p> <p>12. 事先勘查水樣採集點，進行實驗 1・4。</p> <p>13. 提醒學生在顯微鏡下找尋目標物時，先做地毯式搜尋，找到後再將目標物移至中央。</p> <p>14. 要求學生在觀察到目標物時，隨時舉手請教師檢視，以</p>					

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						
			<p>確定學生觀察是否正確，並藉此評量學生是否熟練。</p> <p>15. 如果由學生自行採樣，可要求學生連帶記錄樣區的環境，並比較在不同水樣中的生物種類有哪些地方不同？這些不同之處與棲地環境間的關係是什麼？</p>					
<p>第五週 9/23- 9/27</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>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</p>	<p>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。</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>第1節巨觀尺度與微觀尺度、第2節尺度的表示與比較</p> <p>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。</p> <p>2. 藉由共讀書箱中的相關書籍、不可思議圖書館或 google 大神，了解關於尺度的相關概念，並分享相關範例，以引起學習動機。</p> <p>3. 利用「自然暖身操」，引起學生思考「人的肉眼能看到多小？」。說明相同事物從不同尺度，能觀察到不同的現象或特徵。</p> <p>4. 引導學生討論「生活中還有什麼事物以肉眼及顯微鏡觀察看起來會有不同？」</p>	3	<p>1. 不同尺度的對照圖片。</p> <p>2. 複式顯微鏡。</p> <p>3. 羽毛球。</p> <p>4. 放大鏡。</p> <p>5. 直尺。</p> <p>6. 計算機。</p> <p>7. 共讀書箱、圖書館或 iPad</p> <p> * 學習策略： 1. 關鍵字法</p>	<p>1. 資料搜尋能力</p> <p>2. 分享與報告</p>	<p>【閱讀素養教育】</p> <p>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。</p>	<p><input type="checkbox"/>實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費者)</p> <p>1. 協同科目：</p> <p>2. 協同節數：</p>

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						
	<p>在後續的科學理解或生活。</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、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。</p> <p>ai-IV-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>an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方</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>5. 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。</p> <p>6. 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」。</p> <p>7. 進行探索活動，預先將羽毛球上的羽毛拔下，讓學生比較從肉眼及顯微鏡觀察到的結果有何不同，總結本節學到的概念。</p> <p>8. 利用「自然暖身操」，引導學生討論 A、B 兩種敘述方式的差異以及優點。</p> <p>9. 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。</p> <p>10. 介紹頭髮的直徑屬於微觀尺度，依此介紹微米和奈米等長度單位。科學記號的使用方式與目的將於數學領域進一步學習。</p>		<p>2. 字詞連想法</p> <p>3. 心智圖、魚骨圖、樹狀圖</p>			

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						
	法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。		<p>11. 引導學生討論「聽說手上的細菌量很多，這是真的還是假的說法呢？」等屬於微觀尺度觀察的議題，並說明若觀察事物十分微小，則必須使用顯微鏡，且以微觀尺度單位作表示。</p> <p>12. 以藍鯨和非洲侏儒鼠為例，說明描述事物的大小時，可以用生活中常見的物品互相比較。</p> <p>13. 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。</p> <p>14. 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。</p> <p>15. 進行探索活動，運用比例尺推算草履蟲的真實大小。</p>					
第六週 9/30-10/04	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-1 生物經由酵素的催化進行新陳代謝，並以實驗活動探討	<p>2・1 食物中的養分</p> <p>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</p>	3	1. 含有各營養素含量之食物標籤。	1. 口頭詢問 2. 學習吧與線上速測		<input type="checkbox"/> 實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費者)

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						
	<p>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>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</p>	<p>影響酵素作用速率的因素。</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、蛋白質及脂質等分子所組成，這些分子則由更小的粒子所組成。</p>	<p>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？</p> <p>2. 說明食物中含六大養分，並詢問學生這些養分的功用。</p> <p>3. 提問學生睡覺時需不需要消耗能量？此時的能量用在何處？（提示：睡覺時，心跳和呼吸等活動都需要能量。）強調養分對生物體的重要性。</p> <p>4. 進行示範實驗，並藉此說明食物中含有能量，可以供給生物體維持生命現象。</p> <p>5. 說明礦物質、維生素和水的功用，以及缺乏礦物質、維生素時會產生哪些症狀。</p> <p>6. 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。</p> <p>7. 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。</p>		<p>2. 探索活動所需器材。</p> <p>3. 花生、香蕉、馬鈴薯等實驗材料。</p> <p>4. 預約實驗室。</p> <p>5. 實驗相關器材。</p> <p>* 學習策略：</p> <p>1 畫重點與作筆記</p> <p>2 科技輔助自主學習</p>			<p>1. 協同科目：</p> <p>2. 協同節數：</p>

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						
	<p>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。</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</p>		<p>8. 連結「自然暖身操」提問，請學生報告自己一天中所吃食物所含的養分。</p> <p>9. 說明均衡的營養應該要各種養分都攝取，且分量適當。</p>					

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						
	<p>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>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>							
第七週 10/07 - 10/11	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	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。 Bc-IV-3 植物利用葉綠體進行光	2•2 酵素 1. 以「自然暖身操」為例，討論人類每天要攝取各類的食物，但草食性動物卻只要吃草即可，為什麼？以此為例，讓學生去思考各種不同的動物，所攝取的食物種類為何會不一	3	1. 預約實驗室。 2. 實驗相關器材。	1. 口頭詢問 2. 操作 3. 實驗報告		<input type="checkbox"/> 實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費者) 1. 協同科目： 2. 協同節數：

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						
	<p>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>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</p>	<p>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進行，這些因素的影響可經由探究實驗來證實。</p>	<p>樣呢？這和酵素有何關聯性呢？</p> <p>2. 說明酵素可以加速反應。</p> <p>3. 生物體內的酵素大多是蛋白質，少數是核糖核酸（RNA），國中階段無須介紹。</p> <p>4. 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。</p> <p>5. 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。</p> <p>6. 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。</p> <p>7. 進行實驗 2・2。唾液中酵素需較長時間作用，可先讓反應開始後，再講解實驗原理。</p> <p>8. 本氏液越偏紅色表示所含的糖越多，也就是唾液中酵素作用的活性越高。可參考實驗 2・1 的本氏液反應呈色表。</p> <p>9. 因為作用時間只有 20 分鐘，所以不要加入太多澱粉液，以免作用不全影響顏色判讀。</p>		* 學習策略：自我解釋法			

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						
	<p>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、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。</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</p>		<p>10. 利用反應時間提問：高溫是否會影響消化酵素的活性？實驗可能會有怎樣的結果？</p> <p>11. 將全班各組的實驗結果統整在黑板或電腦上，以達到重複驗證的效果。</p> <p>12. 歸納影響酵素活性因素有溫度和酸鹼度。</p> <p>13. 說明在一定溫度範圍內，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。</p> <p>14. 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。</p>					

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						
	<p>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-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>ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助</p>							

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						
	自己做出最佳的決定。							
第八週 10/14 - 10/18	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	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。	第一次定期評量 2・3 植物如何獲得養分、 2・4 動物如何獲得養分 1. 以「自然暖身操」為例，或以森林浴情境，讓學生思考植物如何獲得養分。 2. 說明葉子的構造及各部位的功能。 3. 說明光合作用進行的場所在葉綠體，原料為水和二氧化碳，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。 4. 說明光合作用的重要性包含轉換各種生物生存所需的能量，與維持大氣中氧氣和二氧化碳濃度的穩定。 5. 進行實驗 2・3。在實驗前 5~7 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。 6. 連結「自然暖身操」的提問，請學生說明葉的構造及其	3	1. 植物盆栽。 2. 葉的構造圖片。 3. 消化系統教學影音。 4. 一根軟質的透明塑膠水管或長條型的汽球。 5. 人體的消化系統圖片。 * 學習策略： 1. SQ3R：概覽、發問、精讀、背誦、複習	1. 口頭詢問 2. 紙筆測驗 3. kahoot 小組競賽		<input type="checkbox"/> 實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費者) 1. 協同科目： 2. 協同節數：

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						
	<p>法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</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>功能，與光合作用所需的原料、產物和過程。</p> <p>7. 以「自然暖身操」引入，民間常散播著「吃腦補腦」等不實的謠言，讓學生去討論吃進身體內的食物，如何轉變成我們可以利用的養分？</p> <p>8. 複習 1・3「物質進出細胞的方式」，以搬家為例，問學生如果家具過大無法進入屋中怎麼辦？可提示有些家具可先拆成小件，搬入屋內再組合，引導學生了解細胞的「門窗」有一定大小，如果物質太大使無法進出細胞。食物中所含的醣類、蛋白質和脂質都是大分子物質。</p> <p>9. 以松鼠獲取養分為例，說明動物需經攝食、消化、吸收等過程以獲得養分。</p> <p>10. 綜合上述的兩個概念，歸納出動物所吃的食物須先轉變成小分子才能進入細胞，引導出消化作用的目的。</p>					

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						
第九 週 10/21 - 10/25	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-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	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-6 植物體根、莖、葉、花、果實內的維管束具有運輸功能。	2・4 動物如何獲得養分、 3・1 植物的運輸構造 1. 人體消化系統模型衣展示：將印有消化系統圖樣的T恤請示範同學穿在身上，讓同學能清楚明瞭各消化器官之前後左右相關位置。 2. 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。 3. 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。 4. 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。 5. 利用「概念連結」統整消化作用、吸收到物質進入細胞的概念。	3	1. 印製人體消化系統長罩衫。 2. 投影機、投影片、年輪標本、葉脈標本等。 3. 整株典型雙子葉植物、木本植物枝條。 4. 葉片與小蘇打 * 學習策略： 位置法：藉此了解消化器官的位置。	1. 口頭詢問 2. 手作書籤		<input type="checkbox"/> 實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費者) 1. 協同科目： 2. 協同節數：

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						
	<p>法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</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>6. 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。</p> <p>7. 利用栽種植物，讓學生察覺植物的生長需要水分，並引導學生思考、觀察水分由根吸收可運送至莖、葉等部分，以認識運送水分的構造；並讓學生思考植物行光合作用製造養分，養分該如何運送到其他構造，以認識運送養分的構造。</p> <p>8. 以課本圖說明維管束的分布和組成，及木質部和韌皮部的功能。</p> <p>9. 以課本圖或實體，引導學生認識葉脈，並說明葉脈是維管束以及木質部和韌皮部的位置。</p> <p>10. 以課本圖或實體，比較不同的植物其維管束排列的差異及形成層的有無。可利用知識快遞引導學生觀察、比較不同的植物葉脈的分布，可以請學生分辨常見的植物，例如杜鵑、</p>					

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						
			榕樹、竹子或是常吃的穀物，例如麥子、稻米等，哪些是網狀脈，哪些是平行脈。 11. 製作葉脈書籤：觀察葉片的構造、顏色與形狀，選擇一片鍾愛的葉片，採用自然分解法或小蘇打煮沸法，再用牙刷去除葉肉組織留下葉脈，將其黏貼於書籤紙上。 12. 說明年輪的形成與應用。樹木的年輪可看出樹木的年齡及過往氣候的變化。 13. 連結「自然暖身操」提問，說明環狀剝皮導致樹木死亡的過程，並以課本圖為例，引導學生觀察樹幹雖然中空，但仍枝葉茂密，為存活的證明。					
第十週 10/28 - 11/01	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	Db-IV-6 植物體根、莖、葉、花、果實內的維管束具有運輸功能。	3・2 植物體內物質的運輸 1. 以「自然暖身操」引導學生思考平時吃香蕉和橘子時都可以看到白色的細絲，這些細絲是什麼呢？ 2. 準備小盆栽，將盆栽置入塑膠袋內密封並等待一段時間，可以看到塑膠袋內壁凝結小水珠。展示實體或照片，請學生	3	1. 探索活動器材。 2. 白玫瑰花 * 學習策略：操作與	1. 口頭詢問 2. 操作		<input type="checkbox"/> 實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費者) 1. 協同科目： 2. 協同節數：

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						
	<p>解釋自己論點的正確性。</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、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。</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</p>		<p>觀察並討論，袋內的水氣來自哪裡？</p> <p>3. 詢問學生，光合作用所製造的養分和根部吸收的水分，分別如何運送到植物各部分。</p> <p>4. 彩色花束的製作：將白玫瑰花分別插入不同顏色的水中，數日後，即可製成不同顏色的彩色花束。</p> <p>5. 說明木棉的養分運送情形。以課本圖說明養分在韌皮部內雙向輸導。</p> <p>6. 進行實驗 3・2，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。</p> <p>7. 以大樓常需靠馬達將水抽上頂樓的水塔儲存為例，引導學生思考植物要怎樣將根部所吸收的水分運輸到莖、葉。</p> <p>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。</p>		實作動態學習			

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						
	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。		9. 詢問當水分運送至葉後的結果會如何，進而說明植物的蒸散作用及其影響。 10. 以課本圖說明氣孔的開閉情形，讓學生了解氣孔如何調節蒸散作用，及二氧化碳和氧氣由何處進出植物體。 11. 利用「概念連結」統整植物的光合作用與物質運輸概念。					
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實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來	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	3・3 人體內物質的運輸 1. 以「自然暖身操」引導學生思考藥是從嘴巴吞入肚子的，藥效為什麼可作用到鼻子呢？ 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	1. 動物循環系統構造圖片。 2. 豬心（可先行自市場購買）。 3. 水管（搭配豬心使用）。	1. 觀察 2. 操作		<input type="checkbox"/> 實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費者) 1. 協同科目： 2. 協同節數：

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						
	<p>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>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。</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>	系統的運作情 形。	<p>3. 說明人體的循環系統包括心 血管系統和淋巴系統。</p> <p>4. 利用課本圖，說明心血管系 統的組成。</p> <p>5. 豬心觀察：老師購買一個豬 心並將其解剖，讓學生觀察內 部瓣膜、心房、心室及血管等 構造。</p> <p>6. 利用課本圖，引導學生了解 人體心臟的構造和功能。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。</p> <p>7. 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。</p> <p>8. 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。</p> <p>9. 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。</p>		<p>4. 實物投影 機</p> <p>* 學習策 略：</p> <p>1 圖像輔助 學習</p> <p>2 重點圖像 化學習</p>			

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						
	<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>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>10. 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。</p> <p>11. 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。</p> <p>12. 利用課本圖表，介紹三種血球的外形、大小及功能的比較。</p> <p>13. 說明氧氣主要靠紅血球運送，二氧化碳主要是靠血漿運送。</p> <p>14. 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。</p>					

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						
	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。							
第十二週 11/11 - 11/15	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。	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。	3・3 人體內物質的運輸 1. 說明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。 2. 利用課本圖，引導學生思考如何取得氧氣、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。 3. 說明淋巴系統的組成、位置和功能。	3	1. 預約實驗室。 2. 投影機、投影片。 3. 實驗相關器材。 * 學習策略：	1. 口頭詢問 2. 操作 3. 實驗報告		<input type="checkbox"/> 實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費者) 1. 協同科目： 2. 協同節數：

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						
	<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、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。</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</p>		<p>4. 說明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。</p> <p>5. 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。</p> <p>6. 進行實驗 3・3-1，說明心音與脈搏的形成。</p> <p>7. 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。</p> <p>8. 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。</p> <p>9. 使用聽診器前，說明正確的使用方式，並提醒注意事項。</p> <p>10. 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。</p> <p>11. 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。</p>		<p>心智圖、魚骨圖或樹狀圖學習法</p>			

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						
	<p>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>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</p>		<p>12. 進行實驗 3・3-2，實驗前，教導學生如何善待實驗動物，讓學生藉此機會關心並尊重生命。</p> <p>13. 指導學生盡量觀察魚尾鰭末端的血管，該部位透光性較佳，容易觀察。</p> <p>14. 提醒學生複式顯微鏡視野下的血液流向與實際方向相反。</p>					

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						
	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。							
第十 三週 11/18 - 11/22	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。 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	3・4 人體的防禦作用 1. 以「自然暖身操」為例子引入，感冒時喉嚨痛，此時體內發生哪些變化來產生防禦呢？激發學生的學習興趣，引導學生思考，暫不直接揭示答案，而是以此作為開場。 2. 以類比方式，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	3	1. 人體的防禦作用影片。 2. 兒童健康手冊。 * 學習策略： 1 關鍵字擷取法 2. 科技輔助自主學習	1. 口頭詢問 2. 學習吧與線上速測		<input type="checkbox"/> 實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費者) 1. 協同科目： 2. 協同節數：

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						
	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。 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	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。	職，就像軍警可再細分為霹靂小組、維安特勤等。 3. 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。 4. 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。 5. 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。 6. 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。 7. 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。					

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						
	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。		8. 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。 9. 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。 10. 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）					
第十四週 11/25 - 11/29	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	Dc-IV-1 人體的神經系統能察覺環境的變動並產生反應。	第二次定期評量 4•1 神經系統 1. 以「自然暖身操」行車須保持安全距離為例，說明過程中需要受器接受刺激、周圍神經傳遞訊息、中樞神經處理訊息以及動器表現出反應，這些概念將在本節一一介紹。	3	1. 神經細胞模式圖。 2. 神經系統模式圖。 * 學習策略： 1. SQ3R：概覽、發問、	1. kahoot 小組競賽 2. 紙筆測驗 3. 記憶力大考驗小組競賽成績		<input type="checkbox"/> 實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費者) 1. 協同科目： 2. 協同節數：

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						
	<p>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确性。</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>2. 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。</p> <p>3. 簡介受器的構造與特徵。動物體內的受器多分布於感覺器官中，例如眼、耳、鼻、舌。</p> <p>4. 舉例說明動器（肌肉和腺體）可產生反應。</p> <p>5. 說明神經系統由神經元（神經細胞）構成。</p> <p>6. 利用神經元示意圖，說明神經元的構造。</p> <p>7. 簡介人體神經系統的組成（腦、脊髓和神經），並以房屋中的電源配置為比喻，說明腦、脊髓和神經的關係：腦和脊髓為中樞神經，相當於房子的總電源，負責總管一切電的流向。神經相當於自電源延伸而出的電線，將電分送到各種電器設備，如果電線未與電源相接，則無法供電。</p> <p>8. 簡介中樞神經的組成：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。</p>		精讀、背誦、複習			

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						
	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。		9. 簡介大腦的構造和功能：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。 10. 記憶力大考驗：採分組競賽方式，將PPT上九宮格裡的物品名稱及顏色記下來，看哪一組先連成一線。考驗各小組的記憶力與團隊合作能力。 11. 簡介小腦的構造和功能。小腦位於大腦後下方，分為左右兩半球，與全身肌肉的協調有關。 12. 簡介腦幹的構造和功能。腦幹位於大腦下方、小腦前方，是人體的生命中樞。 13. 簡介脊髓的功能。包含將神經訊息向上傳遞至腦、向下傳遞至頸部以下各動器，以及作為頸部以下的反射中樞。					
第十 五週 12/02 - 12/06	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，	Dc-IV-1 人體的神經系統能察覺環境的變動並產生反應。	4・1 神經系統 1. 說明神經傳導途徑可以依控制構造的差異，分為意識行為和反射作用。 2. 說明聽旋律哼歌、打桌球的神經傳導途徑。可以感測器、	3	1. 傳導途徑文字卡。 2. 中型球一顆。 3. 預約實驗室。	1. 學習吧與線上速測 2. 觀察 3. 實驗報告		<input type="checkbox"/> 實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費者) 1. 協同科目：

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						
	<p>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确性。</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</p>		<p>線路和控制中心進行類比說明。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>5. 說明反射作用的神經傳導途徑。</p> <p>6. 學生常會有大腦負責意識行為，而脊髓負責反射作用的迷思概念，因此應提醒學生，腦幹也能擔任反射中樞，例如眨眼反射、分泌唾液、瞳孔縮小等。</p> <p>7. 請學生比較反射作用與大腦意識行為。</p> <p>8. 利用探索活動，認識膝跳反射。</p> <p>9. 進行實驗 4•1-1。進行接尺前，要求受試者目視直尺下端，而非上端主試者的手，以避免受試者觀察到主試者手部的肌肉活動，而干擾實驗結果。</p>		<p>4. 實驗相關器材。</p> <p>* 學習策略：</p> <p>1. 採分散練習法來實踐微學習</p> <p>2. 科技輔助自主學習</p>			2. 協同節數：

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						
	<p>的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。</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>10. 進行滑落距離與接尺反應時間的換算，使用對照表，查出接尺反應時間。</p> <p>11. 實驗後提問：個人接尺時間差異原因是什麼？接尺反應的神經傳導途徑是什麼？</p> <p>12. 進行實驗 4·1-2。調配溫水時，應先加冷水，再慢慢加入熱水。最後配得的溫度容許有 5°C 之內的誤差，不須為求精準而耗費過多時間。</p> <p>13. 視覺暫留除使用紀錄簿插圖，也可請學生自行繪製圖案觀察。</p> <p>14. 連結「自然暖身操」提問，並可藉由口頭評量或利用一些小遊戲（如接球遊戲），評量學生是否能夠了解在進行各類活動時的神經傳導途徑。</p>					
<p>第十六週</p> <p>12/09</p> <p>-</p> <p>12/13</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</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>4·2 內分泌系統</p> <p>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</p>	3	<p>1. 教學動畫。</p> <p>2. 投影機、投影片。</p> <p>3. 歌曲 mp4</p>	<p>1. 歌唱表現與歌詞背誦</p> <p>2. 觀察</p>		<p><input type="checkbox"/> 實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費者)</p> <p>1. 協同科目：</p>

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						
	<p>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确性。</p>	<p>Ga-IV-2 人類的性別主要由性染色體決定。</p>	<p>快等生理反應，以便運送更多的氧氣和養分至各組織細胞。</p> <p>2. 以毛毛蟲和蝌蚪的變態為例，說明動物發育過程需要內分泌系統的協調作用。</p> <p>3. 說明能夠分泌化學物質，影響特定的生理反應的器官或構造，稱為腺體。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。</p> <p>4. 簡介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。</p> <p>5. 簡介甲狀腺的構造和功能。</p> <p>6. 簡介副甲狀腺的構造和功能。</p> <p>7. 簡介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、血糖升高，使個體可以應付危急狀況。</p>		<p>* 學習策略： 歌唱輔助學習</p>			2. 協同節數：

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						
			8. 簡介胰島的構造和功能，只需大致說明胰島素分泌不足或過多所造成的影響。 9. 簡介性腺的構造和功能。 10. 總結動物體內有神經系統和內分泌系統，能協調各細胞的運作，以應付外界環境的刺激，並維持體內環境的穩定，可利用章末「學習地圖」中的表做比較。 11. 歌唱教學：內分泌系統歌曲教唱，讓學生在吟唱的過程更加熟悉內分泌腺的作用與功能。					
第十 七週 12/16 - 12/20	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-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。	4・3 生物的感應 1. 以「自然暖身操」為例，說明植物也會因受到聲音或光照等環境刺激，而表現出葉片開合的反應。 2. 介紹動物行為與神經系統、內分泌系統的關係。動物行為的表現，是個體因應身體內外的刺激，透過神經的傳遞而表現出的反應。所以神經的興奮與體內激素的濃度，會影響動物行為的表現。 3. 介紹反射及趨性。	3	1. 動物行為影片。 2. 數株植物（含羞草、捕蠅草或酢醬草）。 3. 探索活動所需器材。 * 學習策略：	1. 歡笑一籬筐影音資料 2. 課堂發表 3. 觀察	【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。	<input type="checkbox"/> 實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費者) 1. 協同科目： 2. 協同節數：

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						
	<p>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>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>pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並</p>		<p>4. 介紹可藉由學習而改變的行為，說明學習能力與神經系統的發達程度有關。人類的大腦十分發達，所以可以表現複雜的行為。</p> <p>5. 以實際的植物、圖片或影片，說明植物的向性。除了課本的例子，提問學生是否還看過其他向性的實例。</p> <p>6. 說明植物有向性，是因要獲得生存所需的資源，例如陽光和水。</p> <p>7. 說明植物向性需長時間觀察，才能看到生長方向改變。</p> <p>8. 介紹植物的觸發運動、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。可讓學生實際觀察植株，以加深學習成效。</p> <p>9. 請學生討論含羞草的觸發運動、捕蠅草的捕蟲運動有何意義。（提示：含羞草閉起小葉時，可以驚嚇小蟲，減少被掠食的機會；捕蠅草的捕蟲行為有助於獲得養分。）</p> <p>10. 說明植物接受環境刺激後產生各種反應與生理現象，是為</p>		<p>1 自我解釋法，達到主動學習的效果</p> <p>2. 科技輔助自主學習</p>			

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						
	<p>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、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。</p> <p>pa-IV-1 能分析歸納、製作</p>		<p>了爭取生存所需的資源，並避免傷害。</p> <p>11. 進行探索活動。實驗結果應與假設相符，即植物會朝光源方向生長，表現出向光性。</p> <p>12. 請學生分享日常生活中，植物的生長、開花、結果等行為可能受到哪些環境因子影響。</p> <p>13. 歡笑一籬筐：讓學生分享自己拍攝或是自行搜索而來，有趣的動物行為或植物感應的短片</p>					

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						
	<p>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>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</p>							

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						
	質，也具有好奇心、求知慾和想像力。							
第十 八週 12/23 - 12/27	<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>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。</p> <p>pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數</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>5•1 恆定性與體溫的恆定</p> <p>1. 以「自然暖身操」為例，請學生分享在運動前後，身體的心跳和呼吸之頻率有何變化？並提問運動後休息一段時間後的變化。</p> <p>2. 請學生分享生活中是否也有類似的恆定性例子，引導學生思考生物體為何要維持恆定性？</p> <p>3. 說明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。</p> <p>4. 說明人體恆定性的維持，和神經、內分泌、消化、循環、呼吸及泌尿等器官系統共同作用有關。</p> <p>5. 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。</p> <p>6. 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。</p>	3	<p>1. 投影機、投影片。</p> <p>2. 動物的體溫恆定教學影片。</p> <p>3. 體溫紀錄表</p> <p>* 學習策略：操作與實作動態學習</p>	<p>1. 體溫記錄學習單</p> <p>2. 實作評量</p>		<p><input type="checkbox"/>實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費者)</p> <p>1. 協同科目：</p> <p>2. 協同節數：</p>

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						
	<p>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>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-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</p>		<p>7. 說明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。</p> <p>8. 引導學生思考，夏天和冬天時人類在生理和行為上的體溫調節方式有什麼不同。</p> <p>9. 說明有些外溫動物有適應環境溫度變化的行為。</p> <p>10. 提問體溫恆定的維持方式和動物在地球上分布狀況有何關聯性？</p> <p>11. 體溫紀錄表：記錄自己的體溫，連續 2 周，觀察體溫的變化。</p>					

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						
	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。							
第十 九週 12/30 -1/03	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	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。	5•2 呼吸與氣體的恆定 1. 以「自然暖身操」為例，引導學生回想是否有戴口罩唱歌或運動，覺得喘不過氣的經驗，藉此引入體內氣體平衡的概念。 2. 說明呼吸與呼吸作用的差異，以澄清學生的迷思概念。 3. 介紹各種動物的呼吸構造，有何差異。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	1. 生物各種呼吸構造圖片。 2. 呼吸運動模型器材。 3. 預約實驗室。 4. 實驗相關器材。 5. 教學動畫。 6. 魚 * 學習策略：操作與	1. 觀察 2. 操作 3. 實驗報告		<input type="checkbox"/> 實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費者) 1. 協同科目： 2. 協同節數：

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						
	<p>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、科技設備及資源。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>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>4. 市場生物學：藉由魚鰓的觀察與描述，了解呼吸器官的特點，完成魚鰓觀察報告。</p> <p>5. 提問將蚯蚓或蛙放在乾燥的環境一段時間後，為什麼會死亡？（提示：因為皮膚無法保持溼潤，不能進行氣體交換）</p> <p>6. 說明植物除氣孔外亦可利用莖上的皮孔交換氣體。請學生觀察山櫻花或桑樹的莖，其上皮孔清楚可見。</p> <p>7. 以圖片或人體模型為例，讓學生了解呼吸系統中的器官種類及位置。</p> <p>8. 說明人體各呼吸器官（鼻、咽、喉、氣管、支氣管、肺）的構造與功能。</p> <p>9. 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。</p> <p>10. 說明腦幹是調控氣體恆定的呼吸中樞。</p> <p>11. 利用課本圖，回顧並比較呼吸運動與呼吸作用的功能與過程。</p> <p>12. 進行實驗 5・3。說明由氯化亞鈷試紙和澄清石灰水的變</p>		實作動態學習			

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						
			化，驗證生物呼出的氣體含有水分和二氧化碳。 13. 提醒學生當石灰水變混濁後，不要再繼續吹氣，否則又會變澄清。					
第廿週 1/06- 1/10	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。 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	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。	5・3 血糖的恆定、 5・4 排泄作用與水分的恆定 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. 介紹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。 3. 介紹血糖功能及維持血糖穩定的重要性。 4. 可用空調系統的調節為例，說明胰島素的回饋作用：當室溫比設定溫度高時，便會啟動冷卻系統，使室溫降低；反之，則會關閉冷卻系統，使室溫回升，如此反覆調控，即可將室內溫度維持在設定溫度範圍內。 5. 介紹胰島素與升糖素藉由「拮抗作用」調節血糖的濃	3	1. 教學動畫。 2. 互動圖卡。 * 學習策略： 1. 習題練習法 2. 交叉練習法	1. 火龍果/咖啡體驗紀錄與分享 2. 紙筆評量		<input type="checkbox"/> 實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費者) 1. 協同科目： 2. 協同節數：

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						
	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。		<p>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。</p> <p>6. 利用課本圖，統整在一天活動中血糖濃度的變化，及內分泌系統如何維持恆定。</p> <p>7. 以「自然暖身操」的洗腎或以尿毒症為例，引導學生思考體內在代謝作用過程中會產生廢物，且需將其盡速排出，以免對身體產生危害。</p> <p>8. 說明細胞行呼吸作用將養分分解獲得能量，但也會產生代謝廢物，排出代謝廢物的過程稱為排泄作用。人體排泄的代謝廢物種類主要有二氧化碳、水和氨。</p> <p>9. 說明有些動物會先將氨轉變成毒性較弱的尿素或毒性更小的尿酸，再排出體外。</p> <p>10. 排除代謝廢物的器官稱為排泄器官，例如人體的肺、皮膚、腎臟等。</p> <p>11. 說明人體的泌尿系統的器官及其功能。</p> <p>12. 利用課本圖，說明人體維持水分恆定的方式：水分過少時</p>					

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						
			<p>口渴想喝水、排尿量減少；水分過多時喝水減少、排尿量增加。</p> <p>13. 舉實例說明在陸地生活的生物為維持水分恆定須開源節流，開源是從外界獲取水分，節流則是防止水分的散失，包含構造、生理及行為等方面。</p> <p>14. 本章為第一冊人體生理知識的最末章，可利用概念連結引導學生回顧本冊所學知識，使學生更了解人體內各生理作用的關聯。</p> <p>15. 火龍果/咖啡體驗活動：吃完紅肉火龍果或喝完咖啡後，觀察尿液的顏色或氣味與平常有何差異。</p>					
第廿一週 1/13-1/17	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	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。	<p>第三次定期評量</p> <p>複習第一冊(ch1~4)</p> <p>1. 複習生命現象的定義與特性。</p> <p>2. 複習各種生物獲得養分的方式與運輸作用。</p>	3	<p>1. 康軒版課本。</p> <p>2. 相關媒體資源。</p> <p>* 學習策略：</p> <p>1. SQ3R：概</p>	<p>1. kahoot 小組競賽</p> <p>2. 紙筆評量</p>		<p><input type="checkbox"/>實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費者)</p> <p>1. 協同科目：</p> <p>2. 協同節數：</p>

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						
	<p>解釋自己論點 的正確性。</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>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>pa-IV-2 能運 用科學原理、 思考智能、數</p>	<p>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。</p> <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>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 合作用的進行， 這些因素的影響 可經由探究實驗 來證實。</p> <p>Db-IV-1 動物體 (以人體為例)</p>			覽、發問、 精讀、背 誦、複習			

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						
	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。 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。	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。 Db-IV-6 植物體根、莖、葉、花、果實內的維管束具有運輸功能。 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-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。						

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						
		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。						
第廿二週 1/20			休業式					

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
		<input type="checkbox"/> 簡報 <input type="checkbox"/> 印刷品 <input type="checkbox"/> 影音光碟 <input type="checkbox"/> 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

