

新北市三民高級中學(國中部)**114**學年度__年級第**1**學期部定課程計畫 設計者： 王秀琴

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
(此欄位先不填)	(此欄位先不填)

※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。

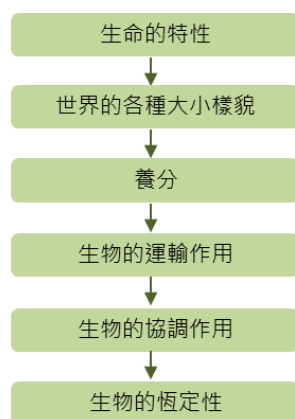
三、學習節數：每週()節，實施(21)週，共()節。

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 ■B1 符號運用與溝通表達 ■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-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-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境具有差異性與互動性，並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。
--	---

五、課程架構：(自行視需要決定是否呈現，但不可刪除。)



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 9/1-9/5 開學日 9 月 1 日(一)	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、	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。	1. 教師考評 2. 觀察 3. 口頭詢問 4. 紙筆測驗 5. 操作	【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。 【資訊教育】 科-J-B2 理解資訊與科技的基本原理，具備媒體識讀的能力，並能了解人與科技、資訊、媒體的互動關係。		☐ 實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費) 1. 協同科目： _____ 2. 協同節數： _____

	思考、討論等，提出適宜探究之問題。 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		6. 可以讓每位同學提出一個問題與其預期的解決方法，作為多元評量。 7. 帶領學生認識實驗室的环境。 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。 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。 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。 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。 12. 可抽問狀況題，檢測學生對實驗安全的了解。				【安全教育】 安 J8 演練校園災害預防的課題。 【生涯規劃教育】 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。		
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	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 9/8~9/12	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	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. 介紹生命現象，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。 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	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。	1. 口頭詢問 2. 紙筆測驗 3. 觀察 4. 操作 5. 實驗報告	【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。 【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		☐ 實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費) 1. 協同科目： _____ 2. 協同節數： _____

	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。 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。		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。 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				人進行溝通。		
--	---	--	--	--	--	--	---------------	--	--

	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。		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。 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 9/15~9/19	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，	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。	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。	3	1. 常見細胞圖片。 2. 細胞構造教學動畫。 3. 預約實驗室。	1. 口頭詢問 2. 紙筆測驗 3. 觀察 4. 操作	【環境教育】 環 J3 經由環境美學與自然文學了解自然環境的倫理價值。		

	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。 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	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。	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。 4. 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。 5. 細胞核的比喻：電腦的CPU，具有指揮其他部位的功能。 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）。 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。		4. 複式顯微鏡、玻片標本。 5. 實驗相關器材。	5. 實驗報告	【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。		
--	--	---	--	--	---	----------------	---	--	--

	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. 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，就好像將氣球放在瓶中，瓶子可以維持氣球形狀。 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。 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。 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。 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。 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。 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。						
第四週 9/22~9/26	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	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，這些分子則由更小的粒子所組成。 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。	1. 3 細胞所需的物質、 1. 4 從細胞到個體 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。 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。 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。 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	3	1. 預約實驗室。 2. 複式顯微鏡、玻片標本。 3. 實驗相關器材。 4. 單細胞生物和多細胞生物的圖片。	1. 口頭詢問 2. 紙筆測驗 3. 觀察 4. 操作 5. 實驗報告	【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。 【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。		

	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。	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。	念連結，有助於後續章節的學習。 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。 6. 舉例說明滲透作用的應用，例如以生理食鹽水清洗傷口、以糖和鹽醃製食品等。 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？ 8. 以課本圖介紹單細胞生物和多細胞生物。 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。 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。 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？ 12. 事先勘查水樣採集點，進行實驗 1・4。 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。						
第五週 9/29~10/3	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觀尺度與巨觀尺度。	第 1 節巨觀尺度與微觀尺度、第 2 節尺度的表示與比較 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」，引起學生思考「人的肉眼能看到多小？」。	3	1. 不同尺度大小的對照圖片。 2. 複式顯微鏡。 3. 羽毛球。 4. 放大鏡。 5. 直尺。 6. 計算機。	1. 口頭詢問 2. 紙筆測驗 3. 觀察 4. 操作	【科技教育】 科-J-A3 利用科技資源，擬定與執行科技專題活動。		

	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。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 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。	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。	3. 說明相同事物從不同尺度，能觀察到不同的現象或特徵。 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？」 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。 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」。 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。 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。 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。 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。 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。 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。 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。 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。 15. 進行探索活動，運用比例尺推算草履蟲的真實大小。						
第六週 10/6~10/10 10/6(一) 中秋節 10/10(五)國 慶日	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	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。	2•1 食物中的養分 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. 說明食物中含六大養分的功用。 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	3	1. 含有各營養素含量之食物標籤。 2. 探索活動所需器材。 3. 花生、香蕉、馬鈴薯等實驗材料。 4. 預約實驗室。 5. 實驗相關器材。	1. 口頭詢問 2. 紙筆測驗 3. 觀察 4. 操作 5. 實驗報告			

	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。		需要能量。）強調養分對生物體的重要性。 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。 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。 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。 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。 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。						
--	---	--	---	--	--	--	--	--	--

	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。		9. 說明均衡的營養應該要各種養分都攝取，且分量適當。						
--	--	--	------------------------------------	--	--	--	--	--	--

第七週 10/13~10/17 段考	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	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。	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樣呢？這和酵素有何關聯性呢？ 2. 說明酵素可以加速反應。 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。 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。 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。	3	1. 預約實驗室。 2. 實驗相關器材。	1. 口頭詢問 2. 紙筆測驗 3. 觀察 4. 操作 5. 實驗報告	【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。		

	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		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。 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。 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。 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。 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？ 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。 12. 歸納影響酵素活性因素有溫度和酸鹼度。 13. 說明在一定溫度範圍內，溫度越高則酵素活性						
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	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。		越大；但是超過適宜溫度後，反而溫度越高，酵素活性越低。 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。						
--	---	--	---	--	--	--	--	--	--

第八週 10/20~10/24	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。 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	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。	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功能，與光合作用	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。	1. 口頭詢問 2. 紙筆測驗 3. 觀察	【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。		

	科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。		所需的原料、產物和過程。 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？ 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。 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。 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。						
第九週 10/27~10/31	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	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. 介紹人體消化管和消化腺的功能，以及這些器官的位置。 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	3	1. 人體的消化系統圖片。 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。	1. 口頭詢問 2. 紙筆測驗 3. 觀察			

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

			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。 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。 11. 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、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。 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 11/3~11/7	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-2 能運用科學原	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，請學生觀察並討論，袋內的水氣來自哪裡？ 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。 4. 說明木棉的養分運送情形。 5. 以課本圖說明養分在韌皮部內雙向輸導。 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。	3	1. 探索活動器材。	1. 口頭詢問 2. 紙筆測驗 3. 操作	【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。		
--------------------------	--	--	---	----------	-------------------	--------------------------------------	--	--	--

	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。		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。 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。 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。						
第十一週 11/10~11/14	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然	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	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？	3	1. 動物循環系統構造圖片。	1. 口頭詢問 2. 紙筆測驗 3. 觀察	【科技教育】 科-J-A2 運用科技工具，理解與		

	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。 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。	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。	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系統和淋巴系統。 4. 利用課本圖，說明心血管系統的組成。 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. 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。 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。			4. 操作	歸納問題，進而提出簡易的解決之道。		
--	--	---	--	--	--	-------	-------------------	--	--

	能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 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. 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。 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。 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。 12. 利用課本圖表，介紹三種血球的外形、大小及功能的比較。 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。 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。						
第十二週 11/17~11/21	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。 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	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。 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。 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。 6. 進行實驗 3・3-1，說明心音與脈搏的形成。	3	1. 預約實驗室。 2. 投影機、投影片。 3. 實驗相關器材。	1. 口頭詢問 2. 操作 3. 觀察 4. 實驗報告			

	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-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		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。 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。 9. 使用聽診器前，說明正確的使用方式，並提醒注意事項。 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。 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。 12. 進行實驗3·3-2，實驗前，教導學生如何善待實						
--	---	--	---	--	--	--	--	--	--

	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。		驗動物，讓學生藉此機會關心並尊重生命。 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。 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。						
第十三週 11/24~11/28	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	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	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	3	1. 人體的防禦作用影片。	1. 口頭詢問 2. 紙筆測驗	【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。 【生涯規劃教育】 涯 J10 職業倫理對工作環境發展的重要性。		

	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	侵入；而淋巴系統則可進一步產生免疫作用。	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。 3. 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。 4. 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。 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					
--	--	-----------------------------	--	--	--	--	--	--

	照，相互檢核，確認結果。		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。 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 12/1~12/5 段考	t tr-IV-1 能將所習得的	Dc-IV-1 人體的神經系統能察覺環境的變	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	3	1. 神經細胞模式圖。	1. 口頭詢問 2. 觀察	【安全教育】		

	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。	動並產生反應。	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。 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。 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。 4. 舉例說明動器（肌肉和腺體）可產生反應。 5. 說明神經系統由神經元（神經細胞）構成。 6. 利用神經元示意圖，說明神經元的構造。 7. 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。 8. 簡介大腦的構造和功能：大腦為腦部前端最膨		2. 神經系統模式圖。		安 J4 探討日常生活發生事故的影響因素。		
--	--	---------	---	--	-------------	--	-----------------------	--	--

			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。 9. 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。 10. 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。 11. 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 12/8-12/12	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	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、線路和控制中心進行類比說明。	3	1. 傳導途徑文字卡。 2. 中型球一顆。 3. 預約實驗室。 4. 實驗相關器材。	1. 口頭詢問 2. 觀察 3. 操作 4. 實驗報告	【性別平等教育】 性 J2 釐清身體意象的性別迷思。 【人權教育】 人 J6 正視社會中的各種		

	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。		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. 說明反射作用的神經傳導途徑。 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。 7. 請學生比較反射作用與大腦意識行為。 8. 利用探索活動，認識膝跳反射。 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。				歧視，並採取行動來關懷與保護弱勢。		
--	--	--	--	--	--	--	-------------------	--	--

			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。 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？ 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。 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。 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。						
第十六週 12/15~12/19	ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經	Dc-IV-2 人體的內分泌系統能調節代謝作	4・2 內分泌系統 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	3	1. 教學動畫。 2. 投影機、投影片。	1. 口頭詢問 2. 紙筆測驗	【性別平等教育】		

	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	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。	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. 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。 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。 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。 5. 簡介甲狀腺的構造和功能。 6. 簡介副甲狀腺的構造和功能。 7. 簡介腎上腺的構造與功能：運動或遇到緊急狀況			3. 觀察	性 J2 釐清身體意象的性別迷思。 【人權教育】 人 J6 正視社會中的各種歧視，並採取行動來關懷與保護弱勢。		
--	--	--	--	--	--	--------------	--	--	--

	自己論點的正確性。		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。 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。						
第十七週 12/22~12/26				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。	1. 口頭詢問 2. 課堂發表 3. 觀察 4. 操作 5. 實驗報告	【生涯規劃教育】 涯 J10 職業倫理對工作環境發展的重要性。 【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。		
第十八週 12/29~1/2 1/1(四) 元旦	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	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•1 恆定性與體溫的恆定 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。 2. 請學生分享生活中是否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？ 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。 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。	3	1. 投影機、投影片。 2. 動物的體溫恆定教學影片。	1. 口頭評量 2. 實作評量 3. 紙筆評量	【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。		

	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		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。 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。 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。 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。 9. 說明有些外溫動物有適應環境溫度變化的行為。 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？						
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	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。 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。								
第十九週 1/5~1/9	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	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。 4. 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）	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。	1. 口頭評量 2. 實作評量 3. 紙筆評量 4. 觀察 5. 操作 6. 實驗報告	【閱讀素養教育】 閱 J1 發展多元文本的閱讀策略。		

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。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 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。			5. 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。 6. 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。 7. 說明人體各呼吸器官（鼻、咽、喉、氣管、支氣管、肺）的構造與功能。 8. 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。 9. 說明腦幹是調控氣體恆定的呼吸中樞。 10. 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。 11. 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。						
---	--	--	---	--	--	--	--	--	--

			12.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。						
第二十週 1/12~1/16 段考	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-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），	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	3	1. 教學動畫。 2. 互動圖卡。	1. 口頭評量 2. 實作評量 3. 紙筆評量	【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。 【閱讀素養教育】 閱 J1 發展多元文本的閱讀策略。		

	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。		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。 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。 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。 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。 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。 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。 11. 說明人體的泌尿系統的器官及其功能。 12. 利用課本圖，說明人體維持水分恆定的方式：水分過少時口渴想喝水、排尿量減少；水分過多時喝水減少、排尿量增加。 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。 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。						
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

第二十一週 1/19-1/20	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-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	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。 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合作用，將二氧化碳和水轉變成醣類養	複習第一冊(ch1~4) 1. 複習生命現象的定義與特性。 2. 複習各種生物獲得養分的方式與運輸作用。	3	1. 康軒版課本。 2. 相關媒體資源。	1. 口頭評量 2. 實作評量 3. 紙筆評量	【環境教育】 環 J3 經由環境美學與自然文學了解自然環境的倫理價值。 【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。		
--------------------	--	--	--	---	------------------------------------	--	--	--	--

	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。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 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	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。 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						
--	--	--	--	--	--	--	--	--

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

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。