新北市私立中信中學115學年度七年級第1學期生物課程計畫　設計者：李怡德教師

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
1.學期總節數符合規定。 2.課程內容陳述完整。。 3.教學活動內容符合該領域階段教學目標。 4.分段能力指標編列恰當。 5.註明教材使用版本。	無須修正內容

三、**學習節數：**每週(3)節，實施(21)週，共(63)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	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。 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。

■ 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-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：**

章節名稱		章節名稱	
第 1 章 生命世界與科學方法	**1-1 多采多姿的生命世界**	**第 4 章 生物體的運輸作用**	**4-1 植物的運輸構造**
	1-2 探究自然的科學方法		**4-2 植物體內物質的運輸** **實驗 4-1 植物體內水分的運輸**
	1-3 進入實驗室 **實驗 1-1 複式顯微鏡與解剖顯微鏡的使用**		**4-3 人體心血管系統的組成** **實驗 4-2 探測心音與脈搏**
第 2 章 生物體的組成	**2-1 生物體的基本單位**		**4-4 人體的循環系統**
	2-2 細胞的構造 **實驗 2-1 細胞的觀察**	**第 5 章 生物體的協調作用**	**5-1 刺激與反應**
	2-3 物質進出細胞的方式		**5-2 神經系統** **實驗 5-1 反應時間的測定**
	2-4 生物體的組成層次		**5-3 內分泌系統**
	跨科-尺度		**5-4 行為與感應**
第 3 章 生物體的營養	**3-1 食物中的養分與能量**	**第 6 章 生物體的恆定**	**6-1 呼吸與氣體的恆定** **實驗 6-1 動植物的呼吸作用**
	3-2 酵素 **實驗 3-1 溫度對唾液分解澱粉的影響**		**6-2 排泄與水分的恆定**
	3-3 植物如何製造養分 **實驗 3-2 光與光合作用**		**6-3 體溫的恆定與血糖的恆定**
	3-4 人體如何獲得養分		

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 8/31~9/4	ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 po-IV-2 能辨別適合科學探	Bd-IV-1 生態系中的能量來源是太陽，能量會經由食物鏈在不同生物間流轉。 Gc-IV-2 地球上有形形色色的生物，在生態系中擔任不同的角色，發揮不同的功能，有助於維持生態系的穩定。 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。 INc-IV-6 從個體到生物圈是組成生命世界的巨觀尺度。 Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及	第1章生命世界與科學方法 1-1多采多姿的生世界、1-2探究自然的科學方法 【1-1】 1.進行章首頁探究提問的腦力激盪討論，讓學生發表看法。 2.將學生分組，進行討論或用口頭詢問的方式，探討生物和非生物有何不同？為什麼地球上會有生物生存？繼而了解地球的環境條件。 3.探討生物圈及其特性。 4.介紹課文中所舉的生物實例，討論生物適應環境的各種方式，除了課文所舉的例子之外，也可讓同學發表其他生物的適應方式，例如：在火山口、溫泉中有一些耐高溫的細菌存在（如嗜熱酸細菌）；冰原中的動植物則能抗低溫（如蘚苔類等）。 5.如果時間充裕，可以讓同學分組尋找人類活動破壞生物棲地的相關資料，或讓同學們找出因為人類的行為而滅絕消失的生物，並透過專題報告的形式，讓同學們了解目前人類正	3	【1-1】 1.生物或生態圖片或投影片。 【1-2】 1.探究任務的材料。	四學模式： 新北市政府及因材網近年所推行的科技化輔助教學模式——「四學模式」進行教學(何世明，2014)，依序由「學生自學」、「組內共學」、「組間互學」以及「教師導學」所組成。 漸進式學習可讓學生先從個人角度切入問題進	【1-1】 1.觀察 2.口頭詢問 3.專題報告 【1-2】 1.觀察 2.口頭詢問 3.紙筆測驗 4.實作評量	**【環境教育】** 環 J1 了解生物多樣性及環境承載力的重要性。 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 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。 **【生涯規劃教育】** 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 **【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	□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： _____

	究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說）說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。 pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（如設備、時間）等因素，規劃具有可信度（如多次測量等）的探究活動。 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	不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。	在大規模破壞地球的自然生態。 【1-2】 1.可先拋出幾個問題讓學生思考，除了課本中所舉的麵包會發霉、鳥會飛翔及颱風的形成原因之外，可以再舉下例幾個例子：脈搏為何會跳動？晝夜交替的原因為何？為何會口渴？由學生親身的經驗或日常生活所見的各種現象著手，引導學生進行符合邏輯的思考方式。 2.配合課本流程圖，說明科學方法的意義及流程，並讓學生了解：除了科學探究之外，日常生活中也常會應用科學方法解決問題。 3.應釐清變因、實驗組和對照組等觀念，強調實驗的設計應力求周延，以減少實驗的誤差。 4.科學家日誌：除了介紹巴斯的生平外，在說明自然發生論和生源論的差異之前，也可舉日常生活的例子：果皮、垃圾放久了，為何會有果蠅飛來飛去？果蠅從何而來？食物如果放在冰箱中，比較不會壞掉，為什麼？進而帶出生源論的內容，讓學生了解學說的建立，往往必須經過許多科學家的努力研究才會獲得世人的認同。 **【議題融入與延伸學習】**			行初步思考，並在組內共學中交換意見、澄清想法以及取得共識，同時將想法與同儕分享；經由意見交流刺激所有學生共同思考某個議題，最後由教師回饋和引導學生，協助學生順利學習。		用該詞彙與他人進行溝通。	

	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		生涯規劃教育： 理解科學方法和思考方式，並建立對自然科學的興趣。 閱讀素養教育： 在進行生物圈、適應環境等討論時，學生會接觸到多種專業術語，教師可適當助學生理解並正確運用學科知識中的詞彙，在日後的討論或報告中能夠更精確地表達自己的理解，提升他們的學科素養。 環境教育： 學生進行生物適應環境的討論時，可以引導學生思考人類活動如何影響動植物的生存，進而促使他們關注人類與生物之間的關係，尤其是人類行為對動物及生物棲息地的影響。例如，學生可以了解某些動植物的棲息地因人類活動而被破壞或改變，這引發對動物福利的關注。						

	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。 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。								
第二週 9/7~9/11	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，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 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	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 生活中有許多實用光學儀器，如透鏡、面鏡、眼睛、眼鏡及顯微鏡等。	第 1 章生命世界與科學方法 1-3 進入實驗室 【1-3】 1.教師帶領學生至實驗室，進行實驗室環境介紹。 2.分組就座後，說明並討論應遵守的實驗室安全守則。 3.介紹各項實驗器材的構造及使用方法後，分組練習各項器材的使用方式。 【實驗 1-1】 1.學生至實驗室進行實驗，以 4~6 人一組為佳，人數勿過多。 2.每組 1 臺複式顯微鏡與 1 臺解剖顯微鏡，供學生進行操作與觀察。 3.本實驗以 2 節課為宜，建議先複習顯微鏡的構造及基本操作方式，待學生熟悉操作技能後，再依序進行各實驗步驟。 4.教師可在教室前方先準備已調好光線及焦距，並標示清楚的標本，供學生參考。 5.介紹複式顯微鏡與解剖顯微鏡的構造、操作方式與使用時機。 **【議題融入與延伸學習】**	3	【1-3】 1.實驗室各種器材。 【實驗 1-1】 1.進行實驗 1-1 所需之實驗器材與材料。 告。	四學模式： 新北市政府及因材網近年所推行的科技化輔助教學模式——「四學模式」進行教學(何世明，2014)，依序由「學生自學」、「組內共學」、「組間互學」以及「教師導學」所組成。 漸進式學習可讓學生先從個人角度切入問題進行初步思	【1-3】 1.口頭詢問 2.實作評量 【實驗 1-1】 1.實作評量 2.作業評量	**【安全教育】** 安 J1 理解安全教育的意義。 安 J2 判斷常見的事故傷害。 安 J3 了解日常生活容易發生事故的原因。 安 J9 遵守環境設施設備的安全守則。 **【生涯規劃教育】** 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 **【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。	□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： _____

	行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。 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。 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-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。		閱讀素養教育： 幫助學生掌握專業領域的關鍵詞彙，並能夠正確地在學術與日常交流中運用。如：定期進行詞彙學習，並通過討論、寫作等方式，讓學生運用新詞彙進行表達。 生涯規劃教育： 提供職業探索活動或職業講座，讓學生了解不同領域的職業需求及相關技能。引導學生進行自我評估，識別自己的興趣與擅長的領域，並設定生涯目標。 安全教育：分析並討論日常生活中的安全隱患，了解每個隱患可能導致的事故與傷害；討論如何正確應對事故發生後的處置步驟。			考，並在組內共學中交換意見、澄清想法以及取得共識，同時將想法與同儕分享；經由意見交流刺激所有學生共同思考某個議題，最後由教師回饋和引導學生，協助學生順利學習。			
第三週 9/14~9/18	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	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、	第 2 章 生物體的組成 2-1 生物的基本單位、2-2 細胞的構造 【2-1】	3	1.教學圖片。 2.教學 PPT。	四學模式： 新北市政府及因材網近年所	1.口頭詢問與回答。 2.實驗操作的能力。	**【生命教育】** 生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他	□實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費者)

	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、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。 pc-IV-1 能理解同學的探究過程和結果（或經簡化過的科學報告），提出合理而且具有根據的疑問或意見。並能對問題、探究方法、證據及發現，彼此間的符應情形，進行檢核並提出可能的改善方案。 pc-IV-2 能利用口語、影像（如攝影、錄影）、文字與	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、蛋白質及脂質等分子所組成，這些分子則由更小的粒子所組成。 Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。	1.引導學生自主學習—藉由科學閱讀，以了解細胞發現的經過及細胞學說的主要內容。 2.請學生說明及分享如何研究細胞的構造。 【2-2】 1.藉由實驗的記錄、分析與討論，回答實驗結果與問題。 2.認識動、植細胞的基本構造。 3.認識粒線體、葉綠體與液胞等主要胞器的構造與功能。 **【議題融入與延伸學習】** 生涯規劃教育：幫助學生探索自身興趣與優勢，進一步設定學習與生涯目標。 閱讀素養教育：培養學生的批判性思維，能分析多個文本間的內容差異。		3.實驗器材。 4.實驗示範影片。 5.活動記錄簿。	推行的科技化輔助教學模式——「四學模式」進行教學(何世明，2014)，依序由「學生自學」、「組內共學」、「組間互學」以及「教師導學」所組成。 漸進式學習可讓學生先從個人角度切入問題進行初步思考，並在組內共學中交換意見、澄清想法以及取得共識，同時將想法與同儕分享；經由意見交流	3.活動記錄本之記錄與問題解決能力。 4.學習成就評量。	人理性溝通的素養。 **【生涯規劃教育】** 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 **【閱讀素養教育】** 閱 J2 發展跨文本的比對、分析、深究的能力，以判讀文本知識的正確性。 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。 **【戶外教育】** 戶 J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。	1.協同科目： _____ 2.協同節數： _____

	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-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。 an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久					所有學生共同思考某個議題，最後由教師引導學生，協助學生順利學習。			

	性，會因科學研究的時空背景不同而有所變化。								
第四週 9/21~9/25	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。 pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。 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。	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-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、蛋白質及脂質等分子所組成，這些分子則由更小的粒子所組成。	第 2 章 生物體的組成 2-2 細胞的構造 【實驗 2-1】 1.學習製作動、植物細胞的玻片。 2.學習使用染劑來對玻片中的細胞進行染色。 3.學習使用光學複式顯微鏡觀察動、植物細胞。 4.學習記錄、分析、討論與回答實驗的結果與問題。 5.認識動、植細胞的基本構造。 6.認識粒線體、葉綠體與液胞等主要胞器的構造與功能。 **【議題融入與延伸學習】** 能源教育：在認識植物細胞時，可進一步引導學生討論光合作用的過程，即將光能轉化為化學能（葡萄糖）的過程。並藉此提問引導學生思考：「為什麼植物細胞中需要葉綠體，動物細胞則不需要？」 生命教育：讓學生學會理性思辨，尊重多元觀點，並參與公共討論。 生涯規劃教育：幫助學生探索自身興趣與優勢，進一步設定學習與生涯目標。	3	1.教學圖片。 2.教學PPT。 3.活動記錄簿。	四學模式： 新北市政府及因材網近年所推行的科技化輔助教學模式——「四學模式」進行教學(何世明，2014)，依序由「學生自學」、「組內共學」、「組間互學」以及「教師導學」所組成。 漸進式學習可讓學生先從個人角度切入問題進行初步思考，並在	1.口頭詢問與回答。 2.活動操作與記錄。 3.學習成就評量。	**【能源教育】** 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 **【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。 **【生涯規劃教育】** 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。	□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： ＿＿＿＿＿

	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。		閱讀素養教育：培養學生的批判性思維，能分析多個文本間的內容差異。			組內共學中交換意見、澄清想法以及取得共識，同時將想法與同儕分享；經由意見交流刺激所有學生共同思考某個議題，最後由教師回饋和引導學生，協助學生順利學習。			
第五週 9/28~10/2	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	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。	第 2 章 生物體的組成 2-3 物質進出細胞的方式、2-4 生物體的組成層次 【2-3】 ・引起活動 1.觀察紅墨水在燒杯中的移動的現象。 2.請學生說出此現象背後的科學原理—擴散作用。 ・教學活動 1.學習擴散作用與滲透作用的基本原理。	3	1.教學圖片。 2.教學PPT。 3.活動記錄簿。	四學模式： 新北市政府及因材網近年所推行的科技化輔助教學模式——「四學模式」進行教學(何世明，2014)，依序由「學	1.口頭詢問與回答。 2.活動操作與記錄。 3.學習成就評量。	**【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。 **【生涯規劃教育】** 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 **【閱讀素養教育】**	□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： _____

	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。 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-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	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。	2.能從日常生活中找出擴散作用與滲透作用的例子。 ・總結活動 針對本課程內容學習的知識加以評量，檢測其學習狀況，並針對同學該次評量不足的部分予以加強。 【2-4】 ・引起活動 1.請學生說出人體中有那些器官？ 2.這些器官之間有什麼連結與關係？ ・教學活動 1.認識單細胞與多細胞生物。 2.能理解、歸納與說出動、植物體的組成層次，並能舉例說明。 ・總結活動 針對本課程內容學習的知識加以評量，檢測其學習狀況，並針對同學該次評量不足的部分予以加強。 這兩組課程活動（2-3 和 2-4）主要著重於自然科學的基礎知識，如擴散與滲透作用、單細胞與多細胞生物的區別，以及器官的層次結構。但它們也可以結合【品德教育】、【生命教育】、【生涯規劃教			生自學」、「組內共學」、「組間互學」以及「教師導學」所組成。 漸進式學習可讓學生先從個人角度切入問題進行初步思考，並在組內共學中交換意見、澄清想法以及取得共識，同時將想法與同儕分享；經由意見交流刺激所有學生共同思考某個議題，最後由教師回饋和引導學生，協助學生		閱 J2 發展跨文本的比對、分析、深究的能力，以判讀文本知識的正確性。 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。	

	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。		育】和【閱讀素養教育】的目標，以下是具體分析和建議： 【2-3】與教育目標的連結 1. 生命教育（生 J1）： 在討論擴散與滲透作用時，可延伸至人體健康的話題，例如滲透作用在腎臟中的重要性，啟發學生關注自身健康，並討論公共健康問題（如飲食中鈉離子的過量攝取如何影響滲透平衡）。 3. 生涯規劃教育（涯 J3）： 透過實驗和觀察活動，學生可能發現自己對科學研究或生物學感興趣，教師可以藉此引導學生認識與科學相關的職業選擇，幫助他們覺察自己的能力與興趣。 4. 閱讀素養教育（閱 J2、閱 J3）： 透過學習擴散與滲透的基本原理，學生需要掌握專業詞彙（如「擴散作用」、「滲透作用」）。教師可以引導學生運用跨文本比對和分析的方法（如參考教科書和實驗記錄），以深入理解這些概念，並進一步進行科學溝通。 **【議題融入與延伸學習】** 品德教育： 課程中的觀察與討論活動可以設計為小組合作形式，讓學生在實驗或討論中學習如何有效溝通與協作，並建立和諧的人			順利學習。			

			際關係。例如，在觀察紅墨水擴散的活動中，讓學生分組進行觀察，並共同討論現象背後的科學原理。 生命教育： 在討論擴散與滲透作用時，可延伸至人體健康的話題，例如滲透作用在腎臟中的重要性，啟發學生關注自身健康，並討論公共健康問題（如飲食中鈉離子的過量攝取如何影響滲透平衡）。 生涯規劃教育： 透過實驗和觀察活動，學生可能發現自己對科學研究或生物學感興趣，教師可以藉此引導學生認識與科學相關的職業選擇，幫助他們覺察自己的能力與興趣。 閱讀素養教育： 透過學習擴散與滲透的基本原理，學生需要掌握專業詞彙（如「擴散作用」、「滲透作用」）。教師可以引導學生運用跨文本比對和分析的方法（如參考教科書和實驗記錄），以深入理解這些概念，並進一步進行科學溝通。						
第六週 10/5~10/9	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，	INc-IV-1 宇宙間事、物的「規模」可以分為「微觀」尺度、和「巨觀」尺度。	跨科主題-尺度 微觀與巨觀尺度與單位 1.了解尺度的意義 2.認識微觀尺度與巨觀尺度 3.能了解天文學上常用的度量星體間的距離單位。	3	1.教學圖片。 2.教學PPT。 3.活動器材。	四學模式： 新北市政府及因材網近年所推行的科	1.口頭詢問與回答。 2.活動操作的能力。	**【環境教育】** 環 J1 了解生物多樣性及環境承載力的重要性。 **【生命教育】**	□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：

	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。 tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。	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（單位）。 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。 Cb-IV-1 分子與原子。 Ea-IV-1 時間、長度、質量等為基本物理量，經由計算可得到密度、體積等衍伸物理量。	4.認識光年。 5.學會使用適合的距離單位來表示兩星體間的距離。 **【議題融入與延伸學習】** 環境教育： 認識微觀與巨觀尺度時，可以延伸至環境層面的思考，探討生物多樣性如何體現在不同尺度中（如：微生物和生態系統）。 生命教育： 引導學生思考人類在宇宙中的渺小與脆弱性，結合公共議題（如：太空探索、氣候變遷對星球的影響），啟發他們關注全球性問題，並學習理性表達與溝通。 生涯規劃教育 透過天文學的學習，讓學生了解天文觀測、科學研究等領域的職業特性，幫助他們覺察自己是否對相關職業感興趣。 閱讀素養教育： 學習光年與距離單位的知識時，可以透過科學文獻、圖表和數據比對與分析，訓練學生的跨文本閱讀與判斷能力。讓學生理解專業詞彙（如：光年、天文單位），並練習用這些詞彙進行表達與交流，提升科學溝通能力。			技化輔助教學模式——「四學模式」進行教學(何世明，2014)，依序由「學生自學」、「組內共學」、「組間互學」以及「教師導學」所組成。 漸進式學習可讓學生先從個人角度切入問題進行初步思考，並在組內共學中交換意見、澄清想法以及取得共識，同時將想法與同儕分享；經由意見交流刺激所有		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。 **【生涯規劃教育】** 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 **【閱讀素養教育】** 閱 J2 發展跨文本的比對、分析、深究的能力，以判讀文本知識的正確性。 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。	2.協同節數： ＿＿＿＿

	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。 po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。 pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數	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。 Fc-IV-2 組成生物體的基本層次是細胞，而細胞則由醣類、蛋白質及脂質分子所組成，這些分子則由更小的粒子所組成。				學生共同思考某個議題，最後由教師回饋和引導學生，協助學生順利學習。			

	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（如設備、時間）等因素，規劃具有可信度（如多次測量等）的探究活動。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。 pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，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。 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-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。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。 an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研究的時空背景不同而有所變化。								
第七週 10/12~10/16	ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我	INc-IV-1 宇宙間事、物的「規模」可以分為「微觀」	跨科主題-尺度　　比例尺 微觀世界的觀察 1.學習在圖上標註與使用比例尺	3	1.教學圖片。 2.教學PPT。	四學模式： 新北市政府及因材	1.口頭詢問與回答。 2.活動操作的能力。	**【環境教育】** 環 J1 了解生物多樣性及環境	□實施跨領域或跨科目協同教學

	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。 tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己	尺度、和「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（單位）。 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。 Cb-IV-1 分子與原子。 Ea-IV-1 時間、長度、質量等為基本物理量，經由計算可得到密	2.使用解剖顯微鏡與複式顯微鏡觀察水中的小生物。 3.認識觀察到的水中小生物。 **【議題融入與延伸學習】** 環境教育 在觀察水中小生物的活動中，引導學生認識微小生物對生態系統的重要性，討論生物多樣性如何支持水環境的平衡。可結合環境污染對水中微生物的影響，引導學生思考環境承載力的概念。 生涯規劃教育： 引導學生思考自己是否對生物學、環境科學或顯微鏡技術有興趣，發現自己的能力與潛在興趣。提供與科學研究相關的職業介紹（如：環境監測專員、生物學家），讓學生對未來生涯有初步了解。 閱讀素養教育： 在認識小生物的過程中，指導學生參考不同文本資源（如圖鑑、文章），學習比對、分析與歸納各類資料。 戶外教育： 若課程活動延伸到戶外水域取樣，可培養學生團隊合作的能力，讓他們在分工與互動中學會合作的態度與技能。		3.活動記錄簿。 4.活動器材。	網近年所推行的科技化輔助教學模式——「四學模式」進行教學（何世明，2014），依序由「學生自學」、「組內共學」、「組間互學」以及「教師導學」所組成。 漸進式學習可讓學生先從個人角度切入問題進行初步思考，並在組內共學中交換意見、澄清想法以及取得共識，同時將想法與同儕分享；經由	3.活動記錄本之記錄與問題解決能力。	承載力的重要性。 **【生涯規劃教育】** 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 **【閱讀素養教育】** 閱 J2 發展跨文本的比對、分析、深究的能力，以判讀文本知識的正確性。 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。 **【戶外教育】** 戶 J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。	（需另申請授課鐘點費者） 1.協同科目： _____ 2.協同節數： _____ （第一次段考）

	的看法或解釋。 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。 po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。 pe-IV-1 能辨明多個自變	度、體積等衍伸物理量。 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。 Fc-IV-2 組成生物體的基本層次是細胞，而細胞則由醣類、蛋白質及脂質分子所組成，這些分子則由更小的粒子所組成。				意見交流 有刺激所學生共同思考某個議題，最後由教師回饋和引導學生，協助學生順利學習。			

	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（如設備、時間）等因素，規劃具有可信度（如多次測量等）的探究活動。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。 pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，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。 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-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。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。 an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研究的時空背景不同而有所變化。								

第八週 10/19~10/23	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。 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（如設備、時間）	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。 Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。	第 3 章生物體的營養 3-1 食物中的養分與能量 【3-1】 1.介紹食物中的營養成分可分六大類，以學生記錄三餐的食物作為例子，將食物歸納分類。 2.分析學生收集的食品標籤，以認識上面的營養成分標示及主要成分或原料，並從熱量標示欄處分析，從標示的資料中歸納出結論：醣類、蛋白質、脂質含有能量，礦物質、維生素、水三種物質則不含能量。 3.說明日常生活的食物中大部分含有能量，示範小活動，並說明食物所含的能量可由燃燒氧化釋出的熱量計算得知。 4.總結生物體必須靠養分才能維持生命現象，且各種營養必須均衡攝取。 【實驗 3-1】 1.澱粉可用碘液檢驗，葡萄糖則可用本氏液檢驗。 2.高溫可加速本氏液和糖的反應，故以隔水加熱處理時，隨葡萄糖濃度由少至多，溶液的顏色會由淡藍色，依序變為綠色、黃色、橙色、紅色。 3.學生運用所學的檢驗方法，檢測生活中的食材是否含有澱粉或葡萄糖。 4.可進行蛋白質的測定做為延伸實驗。	3	1.教用版電子教科書 2.學生收集食品包裝外袋 3.投影片	四學模式： 新北市政府及因材網近年所推行的科技化輔助教學模式——「四學模式」進行教學(何世明，2014)，依序由「學生自學」、「組內共學」、「組間互學」以及「教師導學」所組成。 漸進式學習可讓學生先從個人角度切入問題進行初步思考，並在組內共學中交換意見、澄清想法以及取得共	觀察評量 1.學生是否仔細聆聽並能提出問題。 2.發表意見時條理分明，口齒清晰。 口頭評量 1.學生能參與活動並提出問題。 2.能正確回答問題。	**【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。 **【安全教育】** 安 J1 理解安全教育的意義。 安 J2 判斷常見的事故傷害。 安 J3 了解日常生活容易發生事故的原因。 安 J9 遵守環境設施設備的安全守則。 **【生涯規劃教育】** 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 **【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。	□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： ＿＿＿＿

	等因素，規劃具有可信度（如多次測量等）的探究活動。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。 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。 pc-IV-2 能利用口語、影像		(1)可溶於水的蛋白質，其水溶液遇熱即凝固。 (2)蛋白質遇濃硝酸呈黃色。 (3)蛋白質加過量的氨水呈橙色。 **【議題融入與延伸學習】** 環境教育： 透過食物中的能量來源（醣類、蛋白質、脂質）的學習，引導學生理解能量如何由生物間流動（如食物鏈）。 品德教育： 實驗設計強調小組合作，如分工檢驗不同食材的營養成分，培養學生的合作與溝通能力。 安全教育： 在實驗操作中，需指導學生正確使用化學試劑（如：碘液、本氏液），避免誤觸或濫用。教導學生理解「隔水加熱」等操作的安全意義，避免因高溫操作引發燙傷或其他事故。 生涯規劃教育： 讓學生在實驗中接觸基礎的生物化學檢驗，培養對營養學、食品科學或生物研究的興趣。討論相關職業（如：營養師、食品檢驗員），幫助學生探索潛在的職涯方向。 閱讀素養教育： 透過學習「醣類、脂質、蛋白質、礦物質、維生素、熱量」等關鍵詞彙，訓練學生準確表達營養學知識。在分析食品標			識，同時將想法與同儕分享；經由意見交流刺激所有學生共同思考某個議題，最後由教師回饋和引導學生，協助學生順利學習。			

	（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。		籤時，鼓勵學生使用正確術語進行口頭報告或書面記錄。						
第九週 10/26~10/30	tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 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	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。 Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。	第3章生物體的營養 3-2酵素 【3-2】 1.從數千年前的歷史中發現，酵素與人類的生活息息相關。 2.說明酵素在生物體的代謝作用，扮演極重要的角色，酵素可加快物質被合成或分解的速率。 3.大部分的酵素屬於蛋白質，其與受質間具有專一性，如各種大分子的養分需要不同的酵素才能消化分解。 4.舉例說明酵素的活性會受到溫度與酸鹼性等因素的影響。 【實驗3-2】	3	1.教用版電子教科書 2.實驗器材 3..投影片	四學模式： 新北市政府及因材網近年所推行的科技化輔助教學模式——「四學模式」進行教學(何世明，2014)，依序由「學生自學」、「組內共	觀察評量 1.學生是否仔細聆聽並能提出問題。 2.發表意見時條理分明，口齒清晰。 口頭評量 1.學生能參與實驗並提出問題。 2.能正確回答問題。	**【生涯規劃教育】** 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 **【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。	□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： _____

	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-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。 pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（如設備、時間）等因素，規劃具有可信度（如多次測量		1.因唾液中的酵素，與澱粉的反應時間較長，建議本實驗的唾液與澱粉至少能反應30分鐘，故教師可指導學生先完成所有步驟，直至試管置於溫水中後再說明原理。 2.蛋白質受熱會變性，酵素作用有適合的溫度範圍，當25～55℃，隨溫度的上升，酵素活性會增大；而超過55℃時，酵素會永久失去活性。 3.由本實驗引導學生思考酵素是否一定須在生物體內才能作用？ **【議題融入與延伸學習】** 生涯規劃教育： 藉由實驗活動，學生能發現自己在科學領域的興趣與能力，並引導他們思考未來的職業方向，尤其是科學研究和相關領域的職業。 閱讀素養教育： 學生在理解和運用學科術語的過程中，提高了科學閱讀素養，並能在討論中準確表達科學概念，增強了與他人有效溝通的能力。			學」、「組間互學」以及「教師導學」所組成。 漸進式學習可讓學生先從個人角度切入問題進行初步思考，並在組內共學中交換意見、澄清想法以及取得共識，同時將想法與同儕分享；經由意見交流刺激所有學生共同思考某個議題，最後由教師回饋和引導學生，協助學生順利學習。			

	等）的探究活動。 pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，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-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。 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。								

第十週 11/2~11/6	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，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。 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	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。 Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。 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。	第 3 章生物體的營養 3-3 植物如何製造養分 【3-3】 1.由實驗 3-3 說明光合作用需要光線，才能製造養分，植物會利用這些養分以代謝成長，而多餘的養分最後可能以澱粉的形式貯存在葉片中。 2.以介紹科學史，說明科學家如何進行光合作用的實驗，引導學生分析判斷其方法是否符合科學的原則。 3.介紹「葉片」的構造： (1)葉片的上、下面各有一層表皮，細胞排列緊密。 a.表皮細胞：不含葉綠體，呈透明無色。 b.保衛細胞：兩兩成對，散生於上、下表皮間。 c.氣孔：大小由保衛細胞調控，是水分蒸散和氣體出入的主要通道。 (2)角質層：有防止水分蒸散的功能。 (3)葉肉：細胞皆具有葉綠體，是葉片進行光合作用的主要部位。 4.說明葉綠體的構造。 5.解釋「光合作用」的意義：植物的葉綠體吸收太陽光，將水分及二氧化碳合成葡萄糖的過程，稱為光合作用。 6.光合作用與呼吸作用對於生命世界及無機環境間的能量轉換、碳氧循環是極重要的，能	3	1.準備葉片及葉綠體的剖面圖 2.教用版電子教科書 3.實驗器材	四學模式： 新北市政府及因材網近年所推行的科技化輔助教學模式——「四學模式」進行教學(何世明，2014)，依序由「學生自學」、「組內共學」、「組間互學」以及「教師導學」所組成。 漸進式學習可讓學生先從個人角度切入問題進行初步思考，並在組內共學中交換意見、澄清想法以及取得共	觀察評量 1.是否具備觀察、思考的能力。 2.是否認真聽講。 3.能思考並回答老師上課的問題。 專題報告 1.分組設計關於光合作用的實驗並提出報告。 2.討論發表相關的議題，並能說出沒有光合作用，生物無法獲得養分及氧氣，因而無法產生代謝所需的能量。	**【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。 **【能源教育】** 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 **【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。	□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： _____

	讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。 pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（如設備、時間）等因素，規劃具有可信度（如多次測量等）的探究活動。 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-2 分辨科學知識的確定性和持久		體認保護森林的重要性，最終有實際的行動。 【實驗 3-3】 1.使用鋁箔紙的目的是為了隔絕光線，鋁箔紙可以用黑紙或不透光膠布代替。 2.選擇適當種類的植物是實驗成功的關鍵，以澱粉為主要的儲存成分的葉片較佳，如地瓜葉、天竺葵、朱槿、左手香或繁星花等。 3.因為葉片為綠色，為了容易觀察其對碘液反應的顏色變化，故先以丙酮或酒精等有機溶劑，將葉綠素溶解出來。 4.葉綠素溶解於有機溶劑時，因高溫可加速其溶解速率，故以隔水加熱處理。 **【議題融入與延伸學習】** 環境教育： 藉由實驗觀察光合作用的過程，了解植物如何利用光能進行光合作用，並把多餘的養分以澱粉的形式儲存起來。這有助於學生理解光合作用在碳循環中的角色，並認識到植物是如何在生態系統中充當能量流動和物質循環的核心環節。 能源教育： 藉由實驗了解光合作用是如何將光能轉化為植物所能利用的			識，同時將想法與同儕分享；經由意見交流刺激所有學生共同思考某個議題，最後由教師回饋和引導學生，協助學生順利學習。			

	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。		化學能的，這是能源轉換的一個具體例子。 閱讀素養教育： 學生在理解和運用學科術語的過程中，提高了科學閱讀素養，並能在討論中準確表達科學概念，增強了與他人有效溝通的能力。						
第十一週 11/9~11/13	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。	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3章生物體的營養 3-4人體如何獲得養分 【3-4】 1.由光合作用需要葉綠素等條件，說明人體無法製造養分。 2.人體由攝食所獲得的大分子養分須經由消化酵素分解成小分子，才得以被吸收。 3.人類是多細胞生物，攝取養分並進行分解的作用，必須由消化系統來執行。 4.利用模型、簡報或圖卡，說明歸納人體的消化管及其功能。 5.利用模型、簡報或圖卡，介紹人體消化腺的位置及功能。 6.學生能瞭解人體消化系統的重要性並懂得保健。 **【議題融入與延伸學習】** 環境教育：	3	1.「人體大奇航」影片 2.教用版電子教科書 3.圖卡	合作學習法：小組分工，完成討論，並報告。	觀察評量 1.是否具備觀察、思考的能力。 2.是否認真聽講。 3.對於老師的提問能正確回答。 口頭評量 1.能發表有關錄影帶的內容。 2.能說出人體消化管的順序 。 3.重新排列消化管及消化腺的正確位置。	**【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。 **【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。	□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： _____

	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。		透過光合作用通過植物吸收太陽能並將其轉化為化學能，而人體則通過消化系統將食物中的大分子養分分解成小分子以供能量使用的比對讓學生能夠理解能量如何在不同的生物體內流動，並且進一步體會能量轉換在生態系統中的重要性。 閱讀素養教： 在介紹消化系統時，學生會接觸到如：消化酵素、胃腸道、營養吸收、消化腺等專業術語。這些術語的學習不僅幫助學生理解科學內容，也能提高學生在討論健康與生物學問題時使用正確術語的能力。				4.能說明食道的蠕動可以迫使食物向胃運輸。		
第十二週 11/16~11/20	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	Db-IV-6 植物體根、莖、葉、花、果實內的維管束，具有運輸功能。	第 4 章生物體的運輸作用 4-1 植物的運輸構造 【4-1】 1.課前可先準備一些較薄的植物葉片讓同學實地觀察，摸一摸突起的葉脈，或是透著光看看葉脈的線條。 2.進行課文說明與討論 (1)介紹維管束的組成。以及兩種不同莖上維管束排列的差異。 (2)講解年輪時，教師可在黑板上，仿細胞生長的情形，畫數層大細胞，再畫數層小細胞，如此交替，學生遠觀就可體會出幾層小細胞會有一層深色環狀的感覺。	3	1.教用版電子教科書 2.準備相關的教學錄影帶或有關植物介紹的圖片或書籍 3.實驗器材	合作學習法：小組分工，完成討論，並報告。	觀察 1.討論時是否發言踴躍。 2.發表意見時是否條理清晰。 3.在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 口頭評量 1.能說出維管束包含韌皮部與木質部。韌皮部	**【生涯規劃教育】** 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 **【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。	□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： _____

	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。 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。		(3)透過講解樹皮所包含構造，讓同學討論當樹木被環狀剝皮，為何很快就會死亡。 **【議題融入與延伸學習】** 生涯規劃教育： 藉由前述活動，引導學生發現自己對生物學、植物學、生態學的興趣。學生可能會因此對環境保護、植物研究或生物學科的未來發展產生興趣，進而覺察自己在這些領域的能力與潛力。 閱讀素養教育： 學生接觸到如「維管束」、「年輪」、「樹皮」等專業術語，促進了他們在討論和學術交流中使用正確詞彙的能力。				運送養分；木質部運送水分。 2.能比較玉米莖與向日葵莖中維管束排葉的差異。 3.能說出何謂年輪及其成因。		
第十三週 11/23~11/27	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	Db-IV-6 植物體根、莖、葉、花、果實內的維管束，具有運輸功能。	第 4 章生物體的運輸作用 4-2 植物體內物質的運輸 【4-2】 1.進行課文說明與討論 (1)介紹根毛的構造，及其目的在增加吸收的表面積。 (2)複習第三章學過的氣孔的長相，或請同學把氣孔畫出來，再說明蒸散作用。 (3)討論以下問題：植物沒有心臟，水分或是養分是如何運送至身體的各部位？接著分別介紹水分運輸的三個主要動力，根壓、毛細現象與蒸散作用。而韌皮部的運送方向，主	3	1.準備相關的教學影片或有關植物介紹的圖片或書籍 2.教用版電子教科書	合作學習法：小組分工，完成討論，並報告。	觀察 1.討論時是否發言踴躍。 2.發表意見時是否條理清晰。 3.在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 口頭評量 1.能說出維管束包含韌	**【生涯規劃教育】** 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 **【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。	□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： _____

	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。 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		要是從供應養分（Source）的地方送至養分需求（Sink）的地方。在一個相連的韌皮部管道中，物質便會由壓力大的養分供應處，送至壓力小的養分需求處了。 【實驗 4-1】 1.實驗的地點最好是通風或是有日照的地方，這樣實驗結果比較容易觀察；如果當天的天氣不好，比較陰溼，老師可以另外準備電風扇，加速實驗室中空氣的流通，有助於實驗的觀察。 2.在進行切片時，如果橫切與縱切都觀察不到紅顏色的部分，那就可能是紅色溶液的濃度太淡，但若是只有縱切看不到，就有可能是沒有切到維管束，可以建議同學重新切片。 **【議題融入與延伸學習】** 這段教學活動透過介紹植物的結構和功能，使學生能夠接觸到一系列的科學專業詞彙，並學會如何在學術環境中運用這些詞彙進行有效的交流。同時，學生經過實驗學習和分組討論，可能會發現自己對植物學或生物學的興趣，並加深對未來生涯規劃的覺察。				皮部與木質部。韌皮部運送養分；木質部運送水分。 2.能說出養分及水分在植物體內運輸的方式。 3.能說出蒸散作用與水分上升的關係。		

	見。並能對問題、探究方法、證據及發現，彼此間的符應情形，進行檢核並提出可能的改善方案。 pc-IV-2 能利用口語、影像（如攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。 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（如設備、時間）等因素，規劃具有可信度（如多次測量等）的探究活動。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。 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。 tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗								

	數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 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-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐								

	集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。								
第十四週 11/30~12/4	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（如設備、時間）等因素，規劃具有可信度（如多次測量	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，心音與脈搏的探測了解循環系統的運作情形。	第 4 章生物體的運輸作用 4-3 人體血液循環的組成 【4-3】 1.教師在上課前，可以先讓學生摸摸自己心跳的位置，進而討論心臟跳動的目的，以帶入血液循環的概念。 2.隨後，可以讓同學仔細觀察自己的手或腳等身體各部位，看可不可以看到血管，並藉此討論血管特性，以及看到的是什麼血管。 3.進行課文說明與討論 (1)說明心臟與血管的位置與構造。 (2)藉由顯微鏡的圖片，介紹人體的血液組成，包含血漿、血球、紅血球、白血球、血小板等。 【實驗 4-2】 1.心臟位於胸腔中央偏左，聽診器置於前胸或背後該位置均可以聽見心跳。 2.尋找脈搏時，記得提醒同學最好用食指、中指與無名指三指併攏，以指尖在手腕內側，輕按沿著大拇指下來的橈動脈處，應即可感受到脈搏的跳	3	1.教用版電子教科書 2.實驗器材	合作學習法：小組分工，完成討論，並報告。	觀察 1.討論時是否發言踴躍。 2.發表意見時是否條理清晰。 3.在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 口頭評量 1.能區分閉鎖式與開放式循環系統的差異。 2.能說出血液的組成。 3.能區分動脈、靜脈與微血管，並說出三者之間的差異。	**【性別平等教育】** 性 J4 認識身體自主權相關議題，維護自己與尊重他人的身體自主權。 **【人權教育】** 人 J8 了解人身自由權，並具有自我保護的知能。 **【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。	□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： _____ （第二次段考）

	等）的探究活動。 pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，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。		動。記得盡量不要用大拇指的指尖，以免被拇指內的動脈跳動干擾。 3.理論上，在同一段時間內，心跳及脈搏次數應為相同，但在實際結果上，常會出現差異。老師可以藉此機會提醒同學，實驗難免有誤差，但不應該更改實驗數據，仍應照實記錄。 4.一般人的心跳每分鐘大約是七十至七十二下，但以好動的七年級生而言，儘管經過靜坐，通常仍難靜下來，心跳可能常超過一百下，均屬正常。 **【議題融入與延伸學習】** 性別平等教育：教師在教學過程中強調學生對自己身體的認識和尊重，特別是在活動中，當學生觸摸自己的心臟位置或血管時，會學會如何適當且尊重自己和他人的身體邊界。 閱讀素養教育：引導學生進行專業術語的理解與運用。						
第十五週 12/7~12/11	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，進而運用習得的知識來	Db-IV-2 動物（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，心音與脈搏的	第 4 章生物體的運輸作用 4-4 人體的循環系統 【4-4】 1.進行課文說明與討論 (1)由各器官的串聯，以共同完成體內物質運輸。教師可在黑板上寫下循環途徑，利用本章摘要中的血液循環之文字描	3	教用版電子教科書	合作學習法：小組分工，完成討論，並報告。	觀察 1.討論時是否發言踴躍。 2.發表意見時是否條理清晰。 3.在別人發言時，是否	**【生涯規劃教育】** 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 **【閱讀素養教育】** 閱 J3 理解學科知識內的重要	□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： _____

	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。 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。 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	探測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，如細菌的侵入；而淋巴系統則可進一步產生免疫作用。 Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。	述，讓同學可以很快的了解血液流動的方向。 (2)藉由血液循環帶入淋巴循環，說明其在免疫作用中的重要性。 (3)針對國中生，人體的免疫作用可以稍微擬人化的方式，想像病菌要攻進人體的城堡，如此介紹第一、第二與第三道防線的意義。 (4)請同學回憶自己打過的疫苗種類，並討論為什麼疫苗的種類有這麼多，以及施打疫苗的意義。 **【議題融入與延伸學習】** 生涯規劃教育：教師可引導學生思考自己是否對本領域有興趣，並進一步探索如何將這些興趣與未來的職業發展相結合。 閱讀素養教育：引導學生進行專業術語的理解與運用。				能夠虛心傾聽，尊重他人。 口頭評量 1.能說出人體循環系統中，體循環與肺循環的途徑。 2.能說出人體淋巴系統有哪些重要的器官及其功能。	詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。	

	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。								
第十六週 12/14~12/18	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確性。 tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科	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。	第5章生物體的協調作用 5-1刺激與反應、5-2神經系統 【5-1】 1.教師可預先製造一些特殊的效果情境，例如：教師今天特意換一個髮型、穿一件別緻的服裝、口紅塗的特別紅等，引起學生的注意。 2.等引起學生注意後，讓大家發表看法與感受，進而引出受器、動器和神經等概念。 3.介紹受器與動器。 4.可另外設計不同的情境，如馬路旁、公園中、餐廳裡等場合，讓學生討論：在上述的情境中，可能有哪些不同的刺激	3	1.投影片 2.教用版電子書 3.人體模型 4.實驗器材	合作學習法：小組分工，完成討論，並報告。	【5-1】 1.觀察 2.口頭詢問 【5-2】 1.觀察 2.口頭詢問 3.紙筆測驗 4.實作評量 【實驗5-1】 1.觀察 2.實作評量 3.作業評量	**【安全教育】** 安 J2 判斷常見的事故傷害。 安 J3 了解日常生活容易發生事故的原因。 **【生涯規劃教育】** 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 **【戶外教育】** 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，	□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： _____

	學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 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-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。	Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。	和反應？會由哪些受器接受到這些不同的刺激？有哪些部位可能發生反應？ 5.科學家小傳：在介紹科學家小傳之後，可讓學生自行仿照巴夫洛夫設計一個制約反應的實驗，例如：未經訓練之前，海豚並不會跳過訓練用的圓圈（非制約反應），但在訓練過程中，只要海豚順利跳過圓圈便有魚吃，經過多次練習之後，即使沒有食物的獎賞，海豚看到圓圈還是會自動跳過去（制約反應）。 6.讓學生思考為何在某些情形會有感覺疲勞的現象？例如：吃完糖果再吃水果會覺得水果不甜；在吵雜的環境中待久了，吵鬧聲停止為覺得特別安靜。待學生說出想法後，再探討感覺疲勞產生的原因。 【5-2】 1.介紹神經系統之前，讓學生發表看法，例如：被蚊子叮時，為何會有拍打動作發生？聽到打雷時，為何會有受到驚嚇或摀耳朵的情形？刺激和反應之間，在人體內如何產生關連？進而帶出人體的神經系統。 2.說明神經傳導的路徑，並進行實驗5-1。 3.進行小活動傳導接力賽：					具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。	

	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。 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		(1)教師可依班上學生的數目，將同學分為 2 組或 3 組，並可將拍打肩膀的動作改為傳遞物品（如原子筆、鉛筆盒和梳子等）。 (2)此活動以趣味為主，不但可讓學生活動一下，而且可了解訊息的傳導不但可在個體內進行，在個體間亦可進行傳遞。此時如有未被編組的學生，可請其擔任裁判，以免傷及學生的自尊心。 (3)活動結果，不僅各組進行活動所花費的時間不同，即使同一組同學，在組員相同的情形之下重複進行活動，所花費的時間亦不會完全相等。 4.說明反射作用之前，可先讓學生討論日常生活中有哪些不需要思考的舉止行為？這些舉止行為都屬於反射作用嗎？利用反射與非反射神經傳遞路徑的掛圖或投影片，說明反射與經由大腦意識控制的反應，在體內神經傳導路徑的差異。說明反射作用時，重點應在讓學生了解反射作用對生物生存的意義。 【實驗 5-1】 1.計算反應時間時，應先求出接尺的平均距離，再以此平均距離對照參考表，不可先將每次的接尺距離對照參考表查出						

	畫，並進而能根據問題特性、資源（如設備、時間）等因素，規劃具有可信度（如多次測量等）的探究活動。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。 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		反應時間後，再求5次的平均。 2.參考同學們所算出的反應時間後，讓大家討論：平日反應快（或運動細胞佳）的同學，其計算出來的反應時間，是否也比較快？如果是，代表什麼意義？如果不是，可能的原因為何？ **【議題融入與延伸學習】** 生涯規劃教育：教師可引導學生思考自己是否對本領域有興趣，並進一步探索如何將這些興趣與未來的職業發展相結合。 安全教育：討論在日常生活中，如何透過訓練提升應急反應能力，例如交通路口的安全意識、體育活動中的快速反應等。						

	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。								
第十七週 12/21~12/25	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	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。	第 5 章生物體的協調作用 5-3 內分泌系統 【5-3】 1.除了課文一開始的例子之外，還可另外舉一些情況讓同學思考，進而帶出內分泌系統的相關探討，例如：青春期為什麼容易長痘痘？看到喜歡的人時，為何心跳會加快？ 2.說明激素時，應讓學生有適量的概念，為第 6 章的恆定性建立先備知觀念。 3.介紹內分泌腺的構造功能，重點可放在對人體生理機能的調節。 **【議題融入與延伸學習】**	3	1.人類的內分泌系統掛圖或投影片。	合作學習法：小組分工，完成討論，並報告。	1.觀察 2.紙筆測驗	**【性別平等教育】** 性 J1 接納自我與尊重他人的性傾向、性別特質與性別認同。 **【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。	□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： _____

	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。		性別平等教育： 透過討論內分泌系統（如激素的影響）與青春期發展，強調每個人的生理變化都是正常的，並引導學生接納自我，尊重每個人在性別特質、性傾向和性別認同上的多樣性。 閱讀素養教育： 在課堂中引導學生理解內分泌系統中的關鍵詞彙（如激素、腺體、調節、恆定性等），並讓學生透過討論和小組活動學習如何運用這些詞彙解釋現象。						
第十八週 12/28~1/1	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	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。	第 5 章生物體的協調作用 5-4 行為與感應 【5-4】 1.可介紹一些有趣的動物行為以引起學生的興趣，增進學習效果。 2.說明動物行為的種類及例子。 3.說明神經系統與行為的表現有密切的關係，一般而言，神經系統愈發達的動物，其學習能力愈強，可以學習較複雜的行為。 4.透過練習可以使行為的表現逐漸進步，所以勉勵學生不要怕挫折且把握黃金的學習階段。	3	1.動物行為的圖片或投影片。 2.實體：含羞草、捕蠅草或酢漿草。	合作學習法：小組分工，完成討論，並報告。	1.觀察 2.口頭評量	**【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。 環 J3 經由環境美學與自然文學了解自然環境的倫理價值。 **【生涯規劃教育】** 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。	□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： _____

	因，建立科學學習的自信心。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。		5.植物激素對國中生而言較不易理解，故教學時宜強調植物雖然缺乏神經系統亦能對環境的刺激產生反應，不要過度強調植物激素的種類及功能。 6.以實體、圖片或投影片說明植物的向性及各種快速運動，可讓學生實際觀察並親身體驗，教師可引導學生發現問題並鼓勵其發問，教師再針對學生的問題作適度地說明。 **【議題融入與延伸學習】** 生涯規劃教育： 介紹行為學、生物學、生態學等相關領域，讓學生瞭解研究動植物行為的實際應用（如保育工作、動物訓練、農業科技等）。鼓勵學生透過觀察和實驗，發掘自己對動植物行為或生態保護的興趣，並反思是否有志於相關領域的職業發展。 閱讀素養教育： 介紹動植物行為（如「本能行為」「學習行為」「向性」「刺激反應」等）的核心詞彙，並結合實例解釋這些詞彙的含義。					**【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。	
第十九週 1/4~1/8	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	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。	第 6 章生物體的恆定 6-1 呼吸與氣體的恆定 【6-1】 1.說明恆定性的意義。 2.恆定性的對象包含甚多，例如課本中介紹到的氣體、水	3	1.教用版電子教科書 2.多媒體素材 3.實驗器材	合作學習法：小組分工，完成討論，並報告。	觀察 1.討論時是否發言踴躍。	**【能源教育】** 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 **【閱讀素養教育】**	□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：

	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（如設備、時間）等因素，規劃具有可信度（如多次測量等）的探究活動。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。	Db-IV-3 動物體（以人體為例）藉由呼吸系統與外界交換氣體。 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。	分、血糖、體溫等需要維持恆定。 3.介紹「呼吸」的概念。 4.呼吸與呼吸作用的區分，對學生常會形成困擾，可以從兩者的目的不同上作解釋，呼吸是為達成氣體交換的目的，氧氣及二氧化碳並無增減，只是換了地方而已；而呼吸作用則是為產生能量以供細胞利用的化學反應，作用後，氧氣會減少，二氧化碳則會增多。 5.讓學生由不同生物的呼吸器官中，歸納出呼吸器官應具備的特點： (1)表面積大 (2)微血管多 (3)表面溼潤。 6.呼吸運動是一種動態的過程，如能利用簡易製作的呼吸模型，讓學生能親自動手操作，能夠增強學生的學習興趣及效果。 7.呼吸速率的調節是由腦幹所負責。 【實驗 6-1】 一、植物的呼吸作用 1.為使實驗結果比較明顯，放入的綠豆量須充足，時間也須夠長，如果 3~10 分鐘後仍無法讓澄清石灰水變混濁，建議活動前一天可先放置。 2.橡皮塞鑽孔不易，而且不小心的話，會弄破玻璃使學生受				2.發表意見時是否條理清晰。 3.在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 口頭評量 1.能說出水分及二氧化碳是否算是代謝後的廢物？人類可以用哪些方式將它們排出體外？	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。	2.協同節數： ＿＿＿＿

	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。		傷，建議這部份可由教師先行在軟木塞上鑽兩個大小適當的孔，一孔插入漏斗柄，另一孔插入玻璃管，再交由學生使用。 二、人體呼出的氣體 1.氯化亞鈷試紙可檢驗水。乾燥的氯化亞鈷試紙呈藍色，遇水後會變成粉紅色。 2.學生對塑膠袋吹氣及打氣時，請學生盡量將塑膠袋充滿氣，隨後將袋中的氣體全部擠入石灰水中，以免袋中的氣體跑掉。 3.呼吸道與消化道在咽處有共同開口，所以嘴巴與鼻子所呼出的氣體成分相同。 **【議題融入與延伸學習】** 能源教育： 引導學生思考為何人體需要氧氣來提高能量代謝效率？比較有氧與無氧呼吸的能量產生差異，進一步探討如何將能量轉換的概念應用於再生能源技術（如燃料電池）。 【閱讀素養教育：課堂中，讓學生嘗試使用正確的學科用語描述呼吸與呼吸作用的區別，提升科學表達與溝通能力。						
第二十週 1/11~1/15	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自	Dc-IV-4 人體會藉由各系統的協調，使體內所含的物質	第 6 章生物體的恆定 6-2 排泄與水分的恆定 【6-2】	3	1.教用版電子教科書	合作學習法：小組分工，完	觀察 1.討論時是否發言踴躍。	**【環境教育】** 環 J2 了解人與周遭動物的互動關係，認識	□實施跨領域或跨科目協同教學

	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-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。	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.說明排泄作用會產生有毒的含氮廢物—氨；生物以不同的形式排出體外。 2.人體為尿素，仍是具有毒性的物質，其排除方式是以溶液的形態進行，也就是說，水分越多尿素的毒性會越低，學過此節後，學生應能了解為何多喝水有益健康？ 3.汗液及尿液的組成類似，也都能排除身體過多的水分及含氮廢物。 4.介紹人體的泌尿系統。 5.說明人體的水分調節與恆定。 6.介紹其他生物的水分調節。 **【議題融入與延伸學習】** 環境教育： 引用與水循環或動物生存相關的自然文學作品，讓學生理解水分平衡與動物適應性的倫理價值。 閱讀素養教育： 透過學習「氨」「尿素」「尿酸」「泌尿系統」「水分恆定」等詞彙，設計詞語比對或填空練習，幫助學生掌握科學概念並應用於生活情境。		2.蒐集有關氨氣外洩的新聞資料 3.多媒體素材	成討論，並報告。	2.發表意見時是否條理清晰。 3.在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 口頭評量 1.能了解為何多喝水有益健康。 2.能比較夏天及冬天何者的排尿次數較頻繁。	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。 **【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。	（需另申請授課鐘點費者） 1.協同科目： _____ 2.協同節數： _____

第二十一週 1/18~1/20	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確性。 pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。 ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。	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。	第 6 章生物體的恆定 6-3 體溫的恆定與血糖的恆定 【6-3】 1.可讓學生先行進行測量體溫的小活動，並把一日所測的體溫變化繪製成圖表，教師利用學生的表格可以導引出人體的體溫是會變動，但都還是在一個範圍之內的概念，並讓學生判斷人是內溫動物還是外溫動物。 2.應說明內溫動物與外溫動物的區別，不是在體溫的高低，而是依據其體熱的能量主要來源來分類。雖然如此，來自環境中與代謝熱的區分方式，有時仍無法將其絕對分開。 3.介紹血糖的濃度與調節，可透過銀行的概念進行說明。 4.血糖是血液中的葡萄糖，但是肝糖卻不能以此類推為肝臟中的葡萄糖，教師必須將肝糖是一種多醣的概念解釋清楚。 **【議題融入與延伸學習】** 環境教育： 引用與水循環或動物生存相關的自然文學作品，讓學生理解水分平衡與動物適應性的倫理價值。 閱讀素養教育： 透過學習「氨」「尿素」「尿酸」「泌尿系統」「水分恆定」等詞彙，設計詞語比對或填空練習，幫助學生掌握科學概念並應用於生活情境。	3	1.多媒體素材 2.準備水銀溫度計或耳溫槍 3.蒐集沙漠生物的相關資料 4.教用版電子教科書	合作學習法：小組分工，完成討論，並報告。	觀察 1.討論時是否發言踴躍。 2.發表意見時是否條理清晰。 3.在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 口頭評量 1.能知道人是內溫動物還是外溫動物。 2.能說出如果人類想要在沙漠生存，身體構造會有哪些改變？	**【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。 **【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。	□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： ＿＿＿＿ 期末考

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。