

## 貳、各年級各領域/科目課程計畫(部定課程)

114 學年度嘉義縣竹崎高中國中部七年級第一學期自然領域 教學計畫表 設計者：曾琮富 (表十二之一)

- 一、領域/科目：語文(國語文英語文本土語文/臺灣手語/新住民語文) 數學  
自然科學(理化生物地球科學) 社會(歷史地理公民與社會)  
健康與體育(健康教育體育) 藝術(音樂視覺藝術表演藝術)  
科技(資訊科技生活科技) 綜合活動(家政童軍輔導)

二、教材版本：翰林版第1冊

三、本領域每週學習節數：3節

四、本學期課程內涵：

第一學期：

| 教學進度 | 單元名稱  | 學習領域<br>核心素養   | 學習重點   |  | 學習目標  | 教學重點   | 評量方式   | 議題融入  | 跨領域統整<br>規劃(無則<br>免填) |
|------|---|--|--|--|---|--|--|---|-----------------------|
|      |   |  | 學習表現   | 學習內容   |   |  |  |   |                       |
| 第一週  | 第1章生命世界與科學方法<br>1-1 多姿多彩的生命世界、1-2 探究自然的科學方法 | 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 | DO-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。 | Gc-IV-2 地球上形形色色的生物，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。<br>Gc-IV-3 人的體表和體內有許多微生物，有些 | 【1-1】<br>1. 探討生命現象，進而了解生物和非生物的差異。<br>2. 說明生物生存所需的生存要素。<br>3. 說明地球上生物分布的範圍及生物圈的定义。 | 【1-1】<br>1. 進行章首頁探究提問的腦力激盪討論，讓學生發表看法。<br>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？進而了解地球的環境條件。 | 【1-1】<br>1. 觀察<br>2. 口頭詢問<br><br>【1-2】<br>1. 觀察<br>2. 口頭詢問<br>3. 紙筆測驗<br>4. 實作評量 | 【環境教育】<br>環 J1 了解生物多樣性及環境承載力的重要性。<br>環 J2 了解人與周遭動物的互動關係，認識動物需 |                       |

|  |  |  |   |   |   |   |  |   |  |
|--|--|--|---|---|---|---|--|---|--|
|  |  | <p>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-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</p> | <p>DO-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。</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</p> | <p>微生物對人體有利，有些則有害。</p> <p>INc-IV-6 從個體到生物圈是組成生命世界的巨觀尺度。</p> <p>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。</p> | <p>4. 探討生物具有不同的外觀、構造和習性，可適應不同的生存環境。</p> <p>5. 省思人類應該珍惜及保護環境的理由。</p> <p><b>【1-2】</b></p> <p>1. 說明科學方法及其應用的範疇。</p> <p>2. 探討設計實驗時應注意的重點。</p> <p>3. 科學家日誌：介紹巴斯德生平及生源論，進而討論即便是學說，也有可能被修正或推翻。</p> | <p>3. 探討生物圈及其特性。</p> <p>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）。</p> <p>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生滅絕消失的生物，並透過專題報告的形式，讓同學們了解目前人類正在大規模破壞地球的自然</p> |  | <p>求，並關切動物福利。</p> <p>環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。</p> <p><b>【海洋教育】</b></p> <p>海 J14 探討海洋生物與生態環境之關聯。</p> <p><b>【生涯規劃教育】</b></p> <p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b></p> <p>閱 J3 理解學科知識內的重點詞彙的意涵，並懂得如何</p> |  |
|--|--|--|---|---|---|---|--|---|--|

|  |  |  |  |  |   |  |                      |  |
|--|--|--|--|--|---|--|----------------------|--|
|  | <p>活動。</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-B3 透過欣賞山川</p> | <p>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。</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</p> |  |  | <p>生態。</p> <p>【1-2】</p> <p>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？由生日親身的經驗或日常生活所見各種現象著手，引導學生進行邏輯的思考。</p> <p>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，日常生活中也會應用科學方法解決問題。</p> <p>3. 應釐清變因、</p> |  | <p>運用該詞彙與他人進行溝通。</p> |  |
|--|--|--|--|--|---|--|----------------------|--|

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  | <p>大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。</p> <p>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。</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> | <p>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>DC-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，彼此符應情形，進行檢核並</p> |  |  | <p>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。</p> <p>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。</p> <p><b>【議題融入與延伸學習】</b></p> <p>生涯規劃教育：理解科學方法和思考方式，並建</p> |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  | <p>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。</p> | <p>提出可能的改善方案。<br/>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。<br/>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。<br/>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</p> |  | <p>立對自然科學的興趣。<br/>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。<br/>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栖息地因</p> |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

|  |  |  |   |  |  |   |  |  |
|--|--|--|---|--|--|---|--|--|
|  |  |  | <p>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>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。</p> <p>an-IV-3 體察到不同性別、</p> |  |  | <p>人類活動而被破壞或改變，這引發對動物福利的關注。</p> <p>海洋教育：<br/>雖然這部分的課程內容主要集中於地球的生物圈和環境條件，但海洋生物的生存和適應也可作為補充內容來進行討論。例如，可以引入海洋生物如何適應極端環境，像是深海生物如何適應高壓和低光的條件，這有助於學生更全面地理解生物如何在各種極端環境中生存。</p> |  |  |
|--|--|--|---|--|--|---|--|--|

|     |                       |   |  |   |  |   |   |  |  |
|-----|-----------------------|---|--|---|--|---|---|--|--|
|     |                       |   | 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 | 第1章生命世界與科學方法1-3 進入實驗室 | 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。<br>自-J-B1 能 | 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。<br>pe-IV-2 能正確安全操作適 | 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。<br>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。 | 【1-3】<br>1. 說明應遵守的實驗室安全守則。<br>2. 認識實驗室常用器材，熟悉器材的使用方法。<br>3. 科學大事記：認識各種顯微鏡的功能，了解各種長度單位間的關係。<br><br>實驗 1-1<br>1. 認識複式與解剖顯微 | 【1-3】<br>1. 教師帶領學生至實驗室，進行實驗室環境介紹。<br>2. 分組就座後，說明並討論應遵守的實驗室安全守則。<br>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。<br><br>【實驗 1-1】<br>1. 學生至實驗室進行實驗，以4~6 人一組為佳，人數勿過多。 | 【1-3】<br>1. 口頭詢問<br>2. 實作評量<br><br>【實驗 1-1】<br>1. 實作評量<br>2. 作業評量 | 【品德教育】<br>品 J1 溝通合作與和諧人際關係。<br>品 J2 重視群體規範與榮譽。<br>【安全教育】<br>安 J1 理解安全教育的意義。<br>安 J2 判斷常見的事故傷害。 |  |

|  |  |   |   |  |   |   |  |  |  |
|--|--|---|---|--|---|---|--|--|--|
|  |  | <p>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-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資</p> | <p>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測量並詳實記錄。</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-2 透過與同儕的討論，分享科學發展的樂趣。</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</p> |  | <p>鏡的構造。</p> <p>2. 能正確製作玻片標本。</p> <p>3. 能正確操作複式與解剖顯微鏡，以觀察玻片標本與實物。</p> | <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p><b>【議題融入與延伸學習】</b></p> <p>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</p> |  | <p>安 J3 了解日常生活容易發生的原因。</p> <p>安 J9 遵守環境設施設備的安全守則。</p> <p><b>【生涯規劃教育】</b></p> <p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b></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>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。</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</p> | <p>自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p> <p>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而有所變化。</p> |  |  | <p>習，並通過討論、寫作等方式，讓學生運用新詞彙進行表達。</p> <p>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。</p> <p>品德教育：討論學校或社會中常見的群體規範，並讓學生思考如何遵守並促進集體的和諧。</p> <p>安全教育：分析並討論日常生活的安全隱患，了解每個隱患可能導致的事務傷害；討論如何正確應對事故發</p> |  |  |  |
|--|--|--|--|--|---|--|--|--|

|     |                                     |   |   |  |   |   |   |  |  |
|-----|-------------------------------------|---|---|--|---|---|---|--|--|
|     |                                     | 學相關知識與問題解決的能力。  |   |  |   | 生後的處置步驟。  |   |  |  |
| 第三週 | 第2章 生物體的組成<br>2-1 生物的基本單位、2-2 細胞的構造 | 自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。<br>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 | pe-IV-2 能正確安全操作適階段之物品、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。<br>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），提出合理且具有根據的疑問或意見。並能對 | Da-IV-2 細胞是組成生物體的基本單位。<br>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。<br>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. 能說出細胞的發現者與其所提出細胞的概念。<br>2. 能說出細胞學說發展的經過，並闡述細胞學說的內容。<br>3. 了解細胞是生物的構造與生理機能的基本單位。<br>4. 學會使用複式顯微鏡觀察動、植物的細胞。<br>5. 能從實驗中了解動物細胞與植物細胞的基本構造。 | 【2-1】<br>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。<br>2. 請學生說明及分享如何研究細胞的構造。<br>【2-2】<br>1. 藉由實驗的記錄、分析與討論，回答實驗結果與問題。<br>2. 認識動、植細胞的基本構造。<br>3. 認識粒線體、葉綠體與液胞等主要胞器的構造與功能。<br>【議題融入與延伸學習】<br>品德教育：讓學生了解群體規範的意義及其對集 | 1. 口頭詢問與回答。<br>2. 實驗操作的能力。<br>3. 活動記錄本之記錄與問題解決能力。<br>4. 學習成就評量。 | 【品德教育】<br>品 J1 溝通合作與和諧人際關係。<br>品 J2 重視群體規範與榮譽。<br>【生命教育】<br>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。<br>【生涯規劃教育】<br>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。<br>【閱讀素 |  |

|  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|
|  |  | <p>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-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</p> | <p>題、探究方法、證據及發現，彼此應符合情形，進行檢核並提出可能的改善方案。</p> <p>pc-IV-2 能利用口語、影像（如攝影、錄影、文字與圖畫、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、</p> |  |  | <p>體榮譽的重要性。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> |  | <p>養教育】</p> <p>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。</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>【戶外教育】</p> <p>戶 J5 在團隊活動中，養成相互合作的與互動的良好態度與技能。</p> |  |
|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|

|  |  |                       |   |  |  |  |  |  |  |
|--|--|-----------------------|---|--|--|--|--|--|--|
|  |  | <p>有助於探究和問題解決的資訊。</p> | <p>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。<br/>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，建立科學學習的信心。<br/>an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是正當性，是受到社會共同建構</p> |  |  |  |  |  |  |
|--|--|-----------------------|---|--|--|--|--|--|--|

|     |                         |  |  |   |  |   |  |  |  |
|-----|-------------------------|--|--|---|--|---|--|--|--|
|     |                         |  | 的標準所規範。<br>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。                                |   |  |   |  |  |  |
| 第四週 | 第2章 生物體的組成<br>2-2 細胞的構造 | 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 | 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。<br>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 | 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。<br>Da-IV-2 細胞是組成生物體的基本單位。<br>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 | 1. 從實驗中，總結動物細胞與植物細胞的基本構造。<br>2. 能說出細胞的形態及其功能。<br>3. 能說出細胞的基本構造和功能。<br>4. 能比較動、植物細胞的異同。 | 【實驗 2-1】<br>1. 學習製作動、植物細胞的玻璃片。<br>2. 學習使用染劑來對玻片中的細胞進行染色。<br>3. 學習使用光學複式顯微鏡觀察動、植物細胞。<br>4. 學習記錄、分析、討論與回答實驗的結果與問題。<br>5. 認識動、植細胞的基本構造。<br>6. 認識粒線體、葉綠體與液胞等主要胞器的構造 | 1. 口頭詢問與回答。<br>2. 活動操作與記錄。<br>3. 學習成就評量。 | 【能源教育】<br>能 J4 了解各種能量形式的轉換。<br>【品德教育】<br>品 J1 溝通合作與和諧人際關係。<br>【生命教育】<br>生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培 |  |

|  |  |                                      |   |                   |   |  |  |
|--|--|--------------------------------------|---|-------------------|---|--|--|
|  |  | <p>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>釋)，能抱持懷疑的態度，評估其推論是否充分且可信賴。<br/>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所規範。</p> | <p>由更小的粒子所組成。</p> | <p>與功能。<br/><b>【議題融入與延伸學習】</b><br/>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：「為什麼植物細胞中需要葉綠體，動物細胞則不需要？」<br/>品德教育：讓學生了解群體規範的意義及其對集體榮譽的重要性。<br/>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。<br/>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。</p> | <p>養與他人理性溝通的素養。<br/><b>【生涯規劃教育】</b><br/>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。<br/><b>【閱讀素養教育】</b><br/>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> |  |
|--|--|--------------------------------------|---|-------------------|---|--|--|

|     |  |   |   |   |  |  |  |   |  |
|-----|--|---|---|---|--|--|--|---|--|
|     |  |   |   |   |  | 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。   |  |   |  |
| 第五週 | 第2章 生物體的組成<br>2-3 物質進出細胞的方式、<br>2-4 生物體的組成層次 | 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 | 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。<br>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、 | 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。<br>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。<br>INc-IV-5 原子與分子是組成生命世界的微觀尺度。 | 【2-3】<br>1. 能說明物質進出細胞膜的方式。<br>2. 能了解擴散作用與滲透作用的原理。<br><br>【2-4】<br>1. 能比較單細胞生物的多細胞生物細胞的異同。<br>2. 能列舉數種單細胞生物與數種多細胞生物。<br>3. 能理解、歸納與說出動物、植物體的組成層次，並能舉例說明。 | 【2-3】<br>• 引起活動<br>1. 觀察紅墨水在燒杯中的移動的現象。<br>2. 請學生說出此現象背後的科學原理——擴散作用。<br><br>• 教學活動<br>1. 學習擴散作用與滲透作用的基本原理。<br>2. 能從日常生活中找出擴散作用與滲透作用的例子。<br><br>• 總結活動<br>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 | 1. 口頭詢問與回答。<br>2. 活動操作與記錄。<br>3. 學習成就評量。 | 【品德教育】<br>品 J1 溝通合作與和諧人際關係。<br>【生命教育】<br>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。<br>【生涯規劃教育】<br>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。<br>【閱讀素養教育】<br>閱 J2 發展跨文本 |  |

|  |  |   |  |  |  |  |  |   |  |
|--|--|---|--|--|--|--|--|---|--|
|  |  | <p>決方案。</p> <p>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。</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，</p> | <p>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。</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</p> |  |  | <p>強。</p> <p>【2-4】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 引起活動</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 請學生說出人體中有那些器官？</li> <li>2. 這些器官之間有什麼連結與關係？</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 教學活動</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 認識單細胞與多細胞生物。</li> <li>2. 能理解、歸納與說出動、植物體的組成層次，並能舉例說明。</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 總結活動</li> </ul> <p>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。</p> <p>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</p> |  | <p>的比對、分析、深究的能力，以判讀文本知識的正確性。</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>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>學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的信心。<br/>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>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】、【生涯規劃教育】和【閱讀素養教育】的目標，以下是具體分析和建議：</p> <p>【2-3】與教育目標的連結</p> <p>1. 品德教育（品J1）：<br/>課程中的觀察與討論活動可以設計為小組合作形式，讓學生在實習或討論中學習如何有效溝通與協作，並建立和諧的人際關係。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</p> |  |  |  |
|--|--|---|---|--|---|--|--|--|

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  | <p>的科學原理。</p> <p>2. 生命教育（生J1）：<br/>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（如飲過量中鈉離子的過量攝取如何影響滲透平衡）。</p> <p>3. 生涯規劃教育（涯J3）：<br/>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。</p> <p>4. 閱讀素養教育（閱J2、閱J3）：<br/>透過學習擴散與滲透的基本原</p> |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  | <p>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。</p> <p><b>【議題融入與延伸學習】</b></p> <p>品德教育：<br/>課程中的觀察與討論活動可以設計為小組合作形式，讓學生在實習或討論中學習如何有效溝通與協作，並建立和諧的人際關係。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。</p> <p>生命教育：<br/>在討論擴散與滲</p> |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  | <p>作用時，可延<br/>伸至人體健康<br/>的話題，例如<br/>在腎臟中的<br/>重要性，啟發<br/>學生關注自身<br/>健康，並討論<br/>公共健康問題<br/>（如飲過量<br/>食中鈉離子的<br/>攝取如何影響<br/>滲透平衡）。</p> <p>生涯規劃教育：<br/>透過實驗和觀<br/>察活動，學生<br/>可能發現自己<br/>對科學或生物<br/>學感興趣，教<br/>師可以藉此引<br/>導學生認識與<br/>科學相關的職<br/>業選擇，幫助<br/>他們覺察自己<br/>的能力與興趣。</p> <p>閱讀素養教育：<br/>透過學習擴散<br/>與原掌的基<br/>本原理，學生<br/>需要掌握專業<br/>詞彙（如「擴<br/>散作用」、「<br/>滲透作用」）<br/>。教師可以引<br/>導學生運用跨<br/>文本比</p> |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

|     |                           |  |  |  |           |   |                            |  |  |
|-----|---------------------------|--|--|--|-----------|---|----------------------------|--|--|
|     |                           |  |  |  |           | 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 | 跨科主題-尺度<br>微觀與巨觀<br>尺度與單位 | 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 | ti-IV-1 能依據已知的自然科學概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並嘗試在指導下以創新方法得到新的模型、成品或結果。<br>tr-IV-1 | INc-IV-1 宇宙間事、物的「規模」可以分為「微觀」尺度、和「巨觀」尺度。<br>INc-IV-2 對應不同尺度，各有適用的「單位」（以長度單位為例），尺度大小可以用科學記號來表達。<br>INc-IV-3 測量時要選擇適當的尺度（單位）。<br>INc-IV-4 不同物體間 | 了解微觀與巨觀差異 | 1. 了解尺度的意義<br>2. 認識微觀尺度與巨觀尺度<br>3. 能了解天文學上常用的度量星體間的距離單位。<br>4. 認識光年。<br>5. 學會使用適合的距離單位來表示兩星體間的距離。<br><b>【議題融入與延伸學習】</b><br>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）。<br>品德教育： | 1. 口頭詢問與回答。<br>2. 活動操作的能力。 | <b>【環境教育】</b><br>環 J1 了解生物多樣性及環境承载力的重要性。<br><b>【品德教育】</b><br>品 J1 溝通合作與和諧人際關係。<br>品 J2 重視群體規範與榮譽。<br><b>【生命教育】</b><br>生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培 |  |

|  |  |   |   |   |  |  |  |   |  |
|--|--|---|---|---|--|--|--|---|--|
|  |  | <p>題可能的解決方案。</p> <p>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。</p> <p>自-J-B3 透</p> | <p>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>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</p> | <p>的「尺度」關係可以用「比例」的方式來呈現。</p> <p>INc-IV-5 原子與分子是組成生命世界的與物質世界的微觀尺度。</p> <p>INc-IV-6 從個體到生物圈是組成生命世界的巨觀尺度。</p> <p>Cb-IV-1 分子與原子。</p> <p>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。</p> <p>Ea-IV-2 以適當的尺度測量或推估物理量，例如：奈米到</p> |  | <p>鼓勵學生在小組討論中遵守規範，共同完成任務，培養尊重他人與群體榮譽感。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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</p> |  | <p>養與他人理性溝通的素養。</p> <p>【生涯規劃教育】</p> <p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p>【閱讀素養教育】</p> <p>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确性。</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>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。</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> | <p>看法或解釋。</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>PO-IV-1 能從學習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>光年、毫克到公噸、毫升到立方公尺等。</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、蛋白質及脂質分子所組成，這些分子則由更小的粒子所組成。</p> |  | <p>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。</p> |  |  |  |
|--|--|---|---|--|--|---|--|--|--|

|  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  | <p>po-IV-2<br/>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。</p> <p>pe-IV-1<br/>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</p> |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|

|  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  | <p>解探究的計畫，並能根據問題特性、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。</p> <p>pe-IV-2<br/>能正確安<br/>全操作適<br/>合學習階<br/>段的物<br/>品、器材<br/>儀器、科<br/>技設備與<br/>資源。能<br/>進行客觀<br/>的質性觀<br/>測或數值<br/>測量冊並<br/>詳實記錄。</p> <p>pa-IV-1<br/>能分析歸<br/>納、製作</p> |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|

|  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  | <p>圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。</p> <p>pa-IV-2<br/>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</p> |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|

|  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  | <p>核，確認結果。</p> <p>pc-IV-1<br/>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。</p> <p>pc-IV-2<br/>能利用口語、影像（如攝影、錄影）、文</p> |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|

|  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  | <p>字與圖<br/>案、繪<br/>或實物、<br/>科學名<br/>詞、數<br/>公式、學<br/>模型<br/>師認可後<br/>以報告或<br/>新媒體形<br/>式表達完<br/>整之探究<br/>過程、發<br/>現與成<br/>果、價<br/>值、限制<br/>和主張<br/>等。視需<br/>要，並能<br/>摘要描述<br/>主要過<br/>程、發現<br/>和可能的<br/>運用。</p> <p>ai-IV-1<br/>動手實作<br/>解決問題<br/>或驗證自<br/>己想法，<br/>而獲得成<br/>就感。</p> |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|

|  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  | <p>ai-IV-2<br/>透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>ai-IV-3<br/>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，建立科學學習的信心。</p> <p>ah-IV-1<br/>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</p> |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|

|  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  | <p>的態度，<br/>評估其推<br/>論的證據<br/>是否充分<br/>且可信<br/>賴。<br/>ah-IV-2<br/>應用所學<br/>到的科學<br/>知識與科<br/>學探究方<br/>法，幫助<br/>自己做出<br/>最佳的決<br/>定。<br/>an-IV-1<br/>察覺到科<br/>學的觀<br/>察、測量<br/>和方法是<br/>否具有正<br/>當性，是<br/>受到社會<br/>共同建構<br/>的標準所<br/>規範。<br/>an-IV-2<br/>分辨科學<br/>知識的確<br/>定性和持<br/>久性，會</p> |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|

|     |  |   |  |  |                         |  |   |   |  |
|-----|--|---|--|--|-------------------------|--|---|---|--|
|     |  |   | 因科學研究的時空背景不同而有所變化。   |  |                         |  |   |   |  |
| 第七週 | 跨科主題<br>-尺度<br>比例尺<br>微觀世界的觀察<br>(第一次段考) | 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 | ti-IV-1 能依據已知的自然科學概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用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方法得到新的模型、成品或結果。<br>tr-IV-1 能將所習 | INc-IV-1 宇宙間事物的「規模」可以分為「微觀」尺度、和「巨觀」尺度。<br>INc-IV-2 對應不同尺度，各有適用的「單位」(以長度單位為例)，尺度大小可以用科學記號來表達。<br>INc-IV-3 測量時要選擇適當的尺度(單位)。<br>INc-IV-4 不同物體間的「尺度」 | 1. 比例尺的學習<br>2. 觀察水中小生物 | 1. 學習在圖上標註與使用比例尺<br>2. 使用解剖顯微鏡與複式顯微鏡觀察水中的小生物。<br>3. 認識觀察到的水中小生物。<br>【議題融入與延伸學習】<br>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。<br>品德教育：設計小組活動，讓學生在顯微鏡 | 1. 口頭詢問與回答。<br>2. 活動操作的能力。<br>3. 活動記錄本之記錄與問題解決能力。 | 【環境教育】<br>環 J1 了解生物多樣性及環境承載力的重要性。<br>【品德教育】<br>品 J1 溝通合作與和諧人際關係。<br>品 J2 重視群體規範與榮譽。<br>【生命教育】<br>生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人 |  |

|  |   |   |  |  |   |  |   |  |
|--|---|---|--|--|---|--|---|--|
|  | <p>決方案。</p> <p>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。</p> <p>自-J-B3 透過欣賞山川</p> | <p>得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。</p> <p>tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集的科學數據，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</p> | <p>關係可以用「比例」的方式來呈現。</p> <p>INc-IV-5 原子與分子是組成生命世界的微觀尺度。</p> <p>INc-IV-6 從個體到生物圈是組成生命世界的巨觀尺度。</p> <p>Cb-IV-1 分子與原子。</p> <p>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。</p> <p>Ea-IV-2 以適當的尺度測量或推估物理量，例如：奈米到光年、毫克</p> |  | <p>觀察時分工合作，並培養有效的人際關係。討論過程中的行為規範，培養尊重儀器、同伴和學習規範的態度，重視群體榮譽感。</p> <p>生命教育：透過觀察水中微生物的多樣性，引導學生思考微生物與人類生活的密切關係(如：飲用水的淨化、疾病的傳播等)。啟發學生關注水資源管理的公共議題，學習如何理性表達自己的觀點並參與討論。</p> <p>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</p> |  | <p>理性溝通的素養。</p> <p>【生涯規劃教育】</p> <p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p>【閱讀素養教育】</p> <p>閱 J2 發展跨文本的比對、分析、探究的能力，以判讀文本知識的正确性。</p> <p>閱 J3 理解學科知識內的重點詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。</p> <p>【戶外教育】</p> |  |
|--|---|---|--|--|---|--|---|--|

|  |  |  |   |   |  |   |                                  |  |
|--|--|--|---|---|--|---|----------------------------------|--|
|  |  | <p>大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。</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> | <p>釋。</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>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>po-IV-2</p> | <p>到公噸、毫升到立方公尺等。</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、蛋白質及脂質分子所組成，這些分子則由更小的粒子所組成。</p> |  | <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> | <p>戶 J5 在團隊活動中，養成相互合作的態度與技能。</p> |  |
|--|--|--|---|---|--|---|----------------------------------|--|

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  | <p>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。</p> <p>pe-IV-1<br/>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下，能了解探究的</p> |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

|  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  | <p>計畫，並能根據問題特性、資源（如設備、時間）等因素，具有可信度（如多次測量等）的探究活動。</p> <p>pe-IV-2<br/>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測量並詳實記錄。</p> <p>pa-IV-1<br/>能分析歸納、製作圖表、使</p> |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  | <p>用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。</p> <p>pa-IV-2<br/>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</p> |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  | <p>結果。<br/>pc-IV-1<br/>能理解同<br/>學的探究<br/>過程和結<br/>果（或經<br/>簡化過的<br/>科學報<br/>告），提<br/>出合理而<br/>且具有根<br/>據的疑問<br/>或意見。<br/>並能對問<br/>題、探究<br/>方法、證<br/>據及發<br/>現，彼此<br/>間的符應<br/>情形，進<br/>行檢核並<br/>提出可能<br/>的改善方<br/>案。</p> <p>pc-IV-2<br/>能利用口<br/>語、影像<br/>（如攝<br/>影、錄<br/>影）、文<br/>字與圖</p> |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

|  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  | <p>案、繪圖、<br/>或實物、<br/>科學名詞、<br/>公式、數學<br/>模型或經教<br/>師認可後以<br/>報告或新媒<br/>體形式表達<br/>探究過程、<br/>發現與成果<br/>、價值、限<br/>制和主張等<br/>。視需要，<br/>並能摘要描<br/>述主要過程<br/>、發現和可<br/>能的運用。<br/>ai-IV-1<br/>動手實作解<br/>決問題或驗<br/>證自己想法<br/>，而獲得成<br/>就感。<br/>ai-IV-2</p> |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|

|  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  | <p>透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>ai-IV-3<br/>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，建立科學學習的信心。</p> <p>ah-IV-1<br/>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，</p> |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  | <p>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>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。</p> <p>an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研</p> |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

|     |                            |   |  |  |  |   |   |   |
|-----|----------------------------|---|--|--|--|---|---|---|
|     |                            |   | 究的時空背景不同而有所變化。   |  |  |   |   |   |
| 第八週 | 第3章生物體的營養<br>3-1 食物中的養分與能量 | 自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。<br>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 | 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。<br>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 | 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。<br>Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者貢獻。 | 1. 了解生物必須靠養分維持生命。<br>2. 能區分各種食物所含的營養成分。<br>3. 明白醣類、蛋白質、脂質等營養能被氧化分解釋放能量，供細胞活動所需。<br>4. 知道維生素、礦物質和水等養分雖不提供能量，卻是生物維持正常生理機能所必須。<br>5. 透過實驗，了解食物中所含的養分。 | 【3-1】<br>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。<br>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。<br>3. 說明日常生活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計算得 | 觀察評量<br>1. 學生是否仔細聆聽並能提出問題。<br>2. 發表演講時條理分明，口齒清晰。<br>口頭評量<br>1. 學生能參與活動並提出問題。<br>2. 能正確回答問題。 | 【環境教育】<br>環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。<br>【品德教育】<br>品 J1 溝通合作與和諧人際關係。<br>品 J2 重視團體規範與榮譽。<br>【安全教育】<br>安 J1 理解安全教育的意義。<br>安 J2 判斷常見的 |

|  |  |   |   |  |  |   |  |   |  |
|--|--|---|---|--|--|---|--|---|--|
|  |  | <p>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-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</p> | <p>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，具有可信度（如多次測量</p> |  |  | <p>知。</p> <p>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。</p> <p>【實驗 3-1】</p> <p>1. 澱粉可用碘液檢驗，葡萄糖則可用本氏液檢驗。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>4. 可進行蛋白質的測定做為延伸實驗。</p> <p>(1) 可溶於水的蛋白質，其水溶</p> |  | <p>事故傷害。</p> <p>安 J3 了解日常生活容易發生事故的原因。</p> <p>安 J9 遵守環境設施設備的安全守則。</p> <p>【生涯規劃教育】</p> <p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p>【閱讀素養教育】</p> <p>閱 J3 理解學科知識內的重點詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。</p> |  |
|--|--|---|---|--|--|---|--|---|--|

|  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|
|  |  | <p>和問題解決的資訊。<br/>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> | <p>等)的探究活動。<br/>pe-IV-2 能正確安全操作適合理階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值測量並詳實記錄。<br/>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</p> |  |  | <p>液遇熱即凝固。<br/>(2)蛋白質遇濃硝酸呈黃色。<br/>(3)蛋白質加過量的氨水呈橙色。<br/><b>【議題融入與延伸學習】</b><br/>環境教育：<br/>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)。<br/>品德教育：<br/>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。<br/>安全教育：<br/>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」</p> |  |  |  |
|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|

|  |  |  |   |  |  |   |  |  |
|--|--|--|---|--|--|---|--|--|
|  |  |  | <p>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的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。</p> <p>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</p> |  |  | <p>等操作的安注意義，避免因高溫操作引發燙傷或其他事故。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。在分析食品標籤時，鼓勵學生使用正確術語進行口頭報告或書面記錄。</p> |  |  |
|--|--|--|---|--|--|---|--|--|

|     |                             |   |  |   |   |   |   |  |
|-----|-----------------------------|---|--|---|---|---|---|--|
|     |                             |   | 現與成<br>果、價<br>值、限<br>制<br>和主<br>張<br>等。視<br>需<br>要，並<br>能<br>描<br>述<br>主<br>要<br>過<br>程、<br>發<br>現<br>和<br>可<br>能<br>的<br>運<br>用。                  |   |   |   |   |  |
| 第九週 | 第3章生<br>物體的營<br>養<br>3-2 酵素 | 自-J-A1 能<br>應用科學知<br>識、方法與<br>態度於日常<br>生活當中。<br>自-J-A2 能<br>將所習得的<br>科學知識，<br>連結到自己的<br>觀察到的自然<br>現象及實驗<br>數據，學習<br>自我或團體<br>探索證據、<br>回應多 | tc-IV-1 能<br>依據已知的<br>自然科學知<br>識與概念，<br>對自己蒐集<br>與分類的科<br>學數據，抱<br>持合理的懷<br>疑態度，並<br>對他人的資<br>訊或報告，<br>提出自己的<br>看法或解釋。<br>tm-IV-1 能<br>從實驗過程、<br>合 | Bc-IV-1 生<br>物經由酵素的<br>催化進行新<br>陳代謝，並<br>以實驗活動<br>探討影響速<br>率的因素。<br>Mb-IV-2 科<br>學史上重要<br>發現的過程，<br>以及不同性<br>別、背景、<br>族群於其中<br>的貢獻。 | 1. 瞭解酵素<br>與人類生活<br>的關係。<br>2. 酵素可促<br>進生物體內<br>外物質的合<br>成或分解作<br>用。<br>3. 認識酵素的<br>成分及性質。<br>4. 瞭解影響<br>酵素作用的<br>因素，如溫<br>度、酸鹼<br>性。 | 【3-2】<br>1. 從數千年<br>前的歷史中<br>發現，酵素<br>與人類生活<br>息息相關。<br>2. 說明酵素<br>在生物體的<br>代謝作用，<br>扮演極重要<br>的角色，酵<br>素可加快物<br>質被合成或<br>分解的速率。<br>3. 大部分的<br>酵素屬於蛋<br>白質，具有<br>專一性，如<br>各種大分子<br>的養分需要<br>不同的酵素<br>才能消化分<br>解。<br>4. 舉例說明<br>酵素的活性<br>會受到溫 | 觀察評量<br>1. 學生是否<br>仔細聆聽並<br>能提出問題。<br>2. 發表意見<br>時條理分明，<br>口齒清晰。<br>3. 能正確回<br>答問題。<br>4. 能參與實<br>驗並提出問<br>題。 | 【品德教<br>育】<br>品 J1 溝<br>通合作與<br>和諧人際<br>關係。<br>品 J2 重<br>視群體規<br>範與榮譽。<br>【生涯規<br>劃教育】<br>涯 J3 覺<br>察自己的<br>能力與興<br>趣。<br>【閱讀素<br>養教育】<br>閱 J3 理<br>解學科知 |

|  |  |  |  |  |  |   |  |   |  |
|--|--|--|--|--|--|---|--|---|--|
|  |  | <p>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-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</p> | <p>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>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。</p> <p>pe-IV-1 能辨明多</p> |  |  | <p>度與酸鹼性等因素的影響。</p> <p><b>【實驗3-2】</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>3. 由本實驗引導學生思考酵素是體內才能作用？</li> </ol> <p><b>【議題融入與延伸學習】</b></p> <p>品德教育：</p> |  | <p>識內的重<br/>要詞彙的<br/>意涵，並<br/>懂得如何<br/>運用該詞<br/>彙與他人<br/>進行溝<br/>通。</p> |  |
|--|--|--|--|--|--|---|--|---|--|

|  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|--|--|---|---|--|--|--|--|--|--|
|  |  | <p>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。</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> | <p>個自變項、應變項並計畫適當的測試、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。</p> <p>pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊</p> |  |  | <p>透過小組合作和遵守實驗規範，學生學會了如何與團隊合作，遵守規範，培養了責任心和團隊意識。</p> <p>生涯規劃教育：藉由實驗活動，學生能發現自己興趣與能力，並引導他們思考未來的職業方向，尤其是科學研究的相關領域的職業。</p> <p>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。</p> |  |  |  |
|--|--|---|---|--|--|--|--|--|--|

|  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  | <p>數學等方法，整理資訊或數據。</p> <p>pa-IV-2</p> <p>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、獲新知因果關係、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>pc-IV-2<br/> 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。</p> |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | ai-IV-1  |  |  |  |  |  |  |

|     |      |          |   |           |         |       |      |      |  |
|-----|------|----------|---|-----------|---------|-------|------|------|--|
|     |      |          | <p>動手實作<br/>解決問題<br/>或驗證自<br/>己想法，<br/>而獲得成<br/>就感。</p> <p>an-IV-2<br/>分辨科學<br/>知識的確<br/>定性和持<br/>久性，會<br/>因科學研<br/>究的時空<br/>背景不同<br/>而有所變<br/>化。</p> <p>an-IV-3<br/>體察到不<br/>同性別、<br/>背景、族<br/>群科學家<br/>們具有堅<br/>毅、嚴謹<br/>和講求邏<br/>輯的特<br/>質，也具<br/>有好奇<br/>心、求知<br/>慾和想像<br/>力。</p> |           |         |       |      |      |  |
| 第十週 | 第3章生 | 自-J-A1 能 | ti-IV-1   | Bc-IV-3 植 | 1. 瞭解綠色 | 【3-3】 | 觀察評量 | 【環境教 |  |

|                               |  |   |  |  |  |  |   |
|-------------------------------|--|---|--|--|--|--|---|
| <p>物體的營養<br/>3-3 植物如何製造養分</p> | <p>應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。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</p> | <p>能依據已知的自然科學概念，經由自我或團體探索的過程，想像當使用觀察方法或實驗方法時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在創新思考和新的模型、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</p> | <p>物利用葉綠體進行光合作用，將二氧化碳轉變成醣類養分，並釋放出氧氣；養分可供植物本身及動物生長所需。Bc-IV-4 日光、二氧化碳和水等因子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</p> | <p>植物透過進行光合作用，以製造養分，最後用或儲存。2. 認識葉片的構造，以瞭解葉片是進行光合作用的主要器官。3. 瞭解光合作用的過程與基本原理。4. 光合作用是生命世界進行能量轉換的重要作用，且產生氧氣提供生物呼吸作用。</p> | <p>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澱粉的形式存在葉片中。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：<br/>(1) 葉片的上、下表面各有一層表皮，細胞排列緊密。<br/>a. 表皮細胞：不含葉綠體，呈透明無色。<br/>b. 保衛細胞：兩兩成對，散生於上、下表皮間。<br/>c. 氣孔：大小由保衛細胞調控，是水分蒸散和氣</p> | <p>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。<br/><br/>專題報告<br/>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，生物無法獲得無養分及氧氣，因而無法產生所需的能量。</p> | <p>育】<br/>環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。<br/>【能源教育】<br/>能 J4 了解各種能量形式的轉換。<br/>【品德教育】<br/>品 J1 溝通合作與和諧人際關係。<br/>品 J2 重視群體規範與榮譽。<br/>【生涯規劃教育】<br/>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。<br/>【閱讀素</p> |
|-------------------------------|--|---|--|--|--|--|---|

|  |   |   |                            |  |  |  |  |  |
|--|---|---|----------------------------|--|--|--|--|--|
|  | <p>的資訊。<br/>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。<br/>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。</p> | <p>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。<br/>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。<br/>pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測</p> | <p>化學能；呼吸作用是將化學能轉換成熱能。</p> |  | <p>體出入的主要通道。<br/>(2)角質層：有防止水分蒸散的功能。<br/>(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。<br/>4. 說明葉綠體的構造。<br/>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。<br/>6. 光合作用與呼吸作用對於生命世界及無機環境的能量轉換、碳氧循環是極重要的，能體認保護森林的重要性，最終有實際的行動。</p> <p><b>【實驗 3-3】</b><br/>1. 使用鋁箔紙的目的是為了隔絕</p> |  | <p><b>養教育】</b><br/>閱 J3 理解學科知識內的重點詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。</p> |  |
|--|---|---|----------------------------|--|--|--|--|--|

|  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  | <p>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，具有可信度（如多次測量等）的探究活動。</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</p> |  | <p>光線，鋁箔紙可以用黑紙或不透光膠布代替。</p> <p>2. 選擇適當類型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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p><b>【議題融入與延伸學習】</b><br/>     環境教育：<br/>     藉由實驗觀察光合作用的過程，了解植物如何利</p> |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|

|  |  |  |  |  |   |  |  |  |
|--|--|--|--|--|---|--|--|--|
|  |  |  | <p>科學學習的自信心。</p> <p>an-IV-2<br/>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。</p> <p>an-IV-3<br/>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。</p> |  | <p>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的角色，並認識到植物是生態系統中充當能量流動和物質循環的環節。</p> <p>能源教育：<br/>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化學能的，這是能源轉換的一個具體例子。</p> <p>品德教育：<br/>透過小組合作和遵守實驗規範，學生學會了如何與在集體中合作與遵守規範，培養了責任心和團隊意識。</p> |  |  |  |
|--|--|--|--|--|---|--|--|--|

|      |                           |  |   |                                      |  |  |   |   |  |
|------|---------------------------|--|---|--------------------------------------|--|--|---|---|--|
|      |                           |  |   |                                      |  | <p>生涯規劃教育：<br/>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。</p> <p>閱讀素養教育：<br/>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。</p> |   |   |  |
| 第十一週 | 第3章生物體的營養<br>3-4 人體如何獲得養分 | <p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己</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 | 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。 | <p>1. 了解人體無法製造養分，須藉由攝食以獲得養分；可以將大分子的食物消化成小分子的養分，以利吸收。</p> <p>2. 認識人體的消化系統</p> | <p>【3-4】</p> <p>1. 由光合作用需要葉綠素等條件，說明人體無法製造養分。</p> <p>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。</p> <p>3. 人類是多細胞</p>  | <p>觀察評量</p> <p>1. 是否具備觀察、思考的能力。</p> <p>2. 是否認真聽講。</p> <p>3. 對於老師的提問能正確回答。</p> <p>口頭評量</p> | <p>【環境教育】</p> <p>環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。</p> <p>【能源教育】</p> <p>能 J4 了</p> |  |

|  |  |   |  |  |   |   |  |   |  |
|--|--|---|--|--|---|---|--|---|--|
|  |  | <p>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>習得的知識來解釋自己論點的正确性。<br/>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。<br/>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>及各器官的消化功能。<br/>3. 了解消化管蠕動現象，有助於消化管內物質的前進，而高纖維的食物有助於蠕動。</p> | <p>生物，攝取養分並進行分解作用，必須由消化系統來執行。<br/>4. 利用模型、簡報或圖卡，說明歸納人體的消化管及其功能。<br/>5. 利用模型、簡報或圖卡，介紹人體消化腺的位置及功能。<br/>6. 學生能瞭解人體消化系統的重要性並懂得保健。</p> <p><b>【議題融入與延伸學習】</b><br/>環境教育：<br/>透過光合作用，植物能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的養分以供能量之用。能理解能</p> | <p>1. 能發表有關錄影帶的內容。<br/>2. 能說出人體消化管的順序。<br/>3. 重新排列消化管及消化腺的正确位置。<br/>4. 能說明食道的蠕動可以迫使食物向胃運輸。</p> | <p>解各種能量形式的轉換。<br/><b>【生涯規劃教育】</b><br/>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。<br/><b>【閱讀素養教育】</b><br/>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>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。</p> <p>能源教育：<br/>在消化過程中，大分子養分如澱粉、蛋白質和脂肪，經過消化酶的分解轉化為小分子，如葡萄糖、氨基酸和脂肪酸，這些小分子能進一步為細胞提供能量。教師可助學生了解食物中的化學能如何被轉換為身體能夠使用的能量形式。</p> <p>生涯規劃教育：<br/>在學習消化系統和人體的養分攝取過程時，學生能夠對生物學、醫學或營養學等領域產生興趣。</p> <p>閱讀素養教：</p> |  |  |  |
|--|--|--|--|--|---|--|--|--|

|      |                           |   |   |                                    |  |  |  |  |  |
|------|---------------------------|---|---|------------------------------------|--|--|--|--|--|
|      |                           |   |   |                                    |  | 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。   |  |  |  |
| 第十二週 | 第4章生物體的運輸作用<br>4-1植物的運輸構造 | 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 | 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。<br>po-IV-1 | Db-IV-6 植物體根、莖、葉、花、果實內的維管束，具有運輸功能。 | 1. 藉由觀察植物體內水分輸送的情形，了解植物維管束的組成與功能。<br>2. 經由對樹木莖剖面的觀察，推知年輪形成的原因。 | 【4-1】<br>1. 課前可先準備一些較薄的植物葉片讓同學實地觀察，摸一摸突起葉脈，或是透著光看看葉脈的線條。<br>2. 進行課文說明與討論<br>(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。<br>(2) 講解年輪時，教師可在黑板上，仿細胞生長的情形，畫數層 | 觀察<br>1. 討論時是否發言踴躍。<br>2. 發表意見時是否條理清晰。<br>3. 在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。<br>口頭評量<br>1. 能說出維管束包含韌皮部 | 【品德教育】<br>品 J1 溝通合作與和諧人際關係。<br>品 J2 重視群體規範與榮譽。<br>【生涯規劃教育】<br>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。<br>【閱讀素養教育】 |  |

|  |  |   |  |  |  |  |   |  |  |
|--|--|---|--|--|--|--|---|--|--|
|  |  | <p>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-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。</p> <p>自-J-B1 能分析歸納、</p> | <p>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>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> |  |  | <p>大細胞，再畫數層小細胞，如此交替，學生就可體會出小細胞會有一層深色環狀的感覺。</p> <p>(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。</p> <p><b>【議題融入與延伸學習】</b></p> <p>品德教育：<br/>透過分組進行葉片觀察並共同探討葉脈的特徵和結構，促進學生之間的互動和協作，讓學生學會如何有效地溝通、協作以達成共同的觀察目標。</p> <p>生涯規劃教育：<br/>藉由前述活動，引導學生發現自</p> | <p>與木質部。韌皮部運送養分；木質部運送水分。</p> <p>2. 能比較玉米莖與向日葵莖中維管束的差異。</p> <p>3. 能說出何謂年輪及其成因。</p> | <p>閱 J3 理解學科知識內的重點詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。</p> |  |
|--|--|---|--|--|--|--|---|--|--|

|  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  | <p>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-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學</p> |  |  |  | <p>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。</p> <p>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。</p> |  |  |  |
|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  | <p>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。</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</p> |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

|      |                             |  |   |                                    |  |  |  |  |
|------|-----------------------------|--|---|------------------------------------|--|--|--|--|
|      |                             | 與問題解決的能力。  |   |                                    |  |  |  |  |
| 第十三週 | 第4章生物體的運輸作用<br>4-2植物體內物質的運輸 | <p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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。</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>ah-IV-2 應用所學到的科學</p> | Db-IV-6 植物體根、莖、葉、花、果實內的維管束，具有運輸功能。 | <p>1. 了解植物吸收水分與水分蒸散的過程，以及其中作用的機制。</p> <p>2. 藉由觀察植物水分運輸的情形，了解植物運輸水分的構造與其作用方式。</p> | <p>【4-2】</p> <p>1. 進行課文說明與討論</p> <p>(1) 介紹根毛的構造，及其目的在增加吸收的表面積。</p> <p>(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。</p> <p>(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</p> | <p>觀察</p> <p>1. 討論時是否發言踴躍。</p> <p>2. 發表意見時是否條理清晰。</p> <p>3. 在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。</p> <p>口頭評量</p> <p>1. 能說出維管束包含韌皮部與木質部。韌皮部運送養分；木質部運送水分。</p> <p>2. 能說出養分及水分在植物體內運輸的方式。</p> | <p>【生涯規劃教育】</p> <p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p>【閱讀素養教育】</p> <p>閱 J3 理解學科知識內的重點詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。</p> |

|  |  |   |  |  |   |                            |  |  |
|--|--|---|--|--|---|----------------------------|--|--|
|  |  | <p>知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。</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、獲新知因果關係、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的資訊比較對照，相互檢</p> |  |  | <p>質便會由壓力大，養分供應處，送至壓力小的養分需求處了。</p> <p>【實驗 4-1】</p> <p>1. 實驗的地點最好是通風或是日照的地方，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。</p> <p>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。</p> | <p>3. 能說出蒸散作用與水分上升的關係。</p> |  |  |
|--|--|---|--|--|---|----------------------------|--|--|

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  | <p>核，確認結果。</p> <p>pc-IV-1<br/>能理解同儕的探究過程和結果（或經過簡化過的科學報告），提出合理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。</p> <p>pc-IV-2<br/>能利用口語、影像（如攝影、錄影）、文</p> |  |  | <p><b>【議題融入與延伸學習】</b><br/>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。</p> |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

|  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  | <p>字與圖<br/>案、繪<br/>或實物、<br/>科學名<br/>詞、數<br/>公式、學<br/>模型<br/>師認可後<br/>以報告或<br/>新媒體形<br/>式表達完<br/>整之探究<br/>過程、發<br/>現與成<br/>果、價<br/>值、限制<br/>和主張<br/>等。視需<br/>要，並能<br/>摘要描述<br/>主要過<br/>程、發現<br/>和可能的<br/>運用。</p> <p>pe-IV-1<br/>能辨明多<br/>個自變<br/>項、應變<br/>項並計劃<br/>適當次數<br/>的測試、</p> |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|

|  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  | <p>預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究計畫，並能根據問題特性、資源（如設備、時間）等因素，具有可信度（如多次測量等）的探究活動。</p> <p>pe-IV-2<br/>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</p> |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  | <p>的質性觀測或數值測量冊並詳實記錄。</p> <p>po-IV-1<br/>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>tr-IV-1<br/>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</p> |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

|  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  | <p>識來解釋自己論點的正確性。</p> <p>tc-IV-1<br/>能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集的科學數據，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。</p> <p>tm-IV-1<br/>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</p> |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|

|      |                                |   |  |   |   |  |  |  |  |
|------|--------------------------------|---|--|---|---|--|--|--|--|
|      |                                |   | 限制，進能應用在後續的科學理解或生活。<br>po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方法尋求解題（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 | 第 4 章生物體的運輸作用<br>4-3 人體血液循環的組成 | 自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。<br>自-J-C3 透過環境相關 | 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  | 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 | 1. 了解循環系統與心跳和脈搏的關係。<br>2. 學習人體血液循環的組成與功能。 | 【4-3】<br>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地的，以帶入血液循環的概念。<br>2. 隨後，可以讓 | 觀察<br>1. 討論時是否發言踴躍。<br>2. 發表意見時是否條理清晰。<br>3. 在別人 | 【性別平等教育】<br>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 |  |

|  |  |   |   |                                |  |   |   |   |  |
|--|--|---|---|--------------------------------|--|---|---|---|--|
|  |  | <p>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。</p> | <p>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。<br/>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</p> | <p>心跳，心音與脈搏的探測了解循環系統的運作情形。</p> |  | <p>同學仔細觀察自己的手或腳等身體各部位，看不可看到血管，並藉此討論血管特性，以及看到的是什麼血管。<br/>3. 進行課文說明與討論<br/>(1) 說明心臟與血管的位置與構造。<br/>(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。<br/><b>【實驗 4-2】</b><br/>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。<br/>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</p> | <p>發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。口頭評量<br/>1. 能區分閉鎖式與開放式循環系統的差異。<br/>2. 能說出血液的組成。<br/>3. 能區分動脈、靜脈與微血管，並說出的三者之間的差異。</p> | <p>主權。<br/><b>【人權教育】</b><br/>人 J8 了解人身自由權，並具有自我保護的知能。<br/><b>【品德教育】</b><br/>品 J1 溝通合作與和諧人際關係。<br/>品 J2 重視群體規範與榮譽。<br/><b>【生涯規劃教育】</b><br/>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。<br/><b>【閱讀素養教育】</b><br/>閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的</p> |  |
|--|--|---|---|--------------------------------|--|---|---|---|--|

|  |  |  |   |  |  |  |                              |  |
|--|--|--|---|--|--|--|------------------------------|--|
|  |  |  | <p>具有可信度（如多次測量等）的探究活動。<br/>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。<br/>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> |  | <p>腕內側，輕按沿著大拇指下來的橈動脈處，應即感受到脈搏的跳動。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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> |  | <p>意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。</p> |  |
|--|--|--|---|--|--|--|------------------------------|--|

|      |      |          |         |           |         |  |    |      |  |
|------|------|----------|---------|-----------|---------|--|----|------|--|
|      |      |          |         |           |         | <p><b>【議題融入與延伸學習】</b></p> <p>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。</p> <p>品德教育：學生透過分組進行實驗和討論，促使學生在合作中發揮各自的能力並學會如何尊重他人。</p> <p>生涯規劃教育：學習血液循環和心臟運作的過程中，激發對健康和生物學的興趣。</p> <p>閱讀素養教育：引導學生進行專業術語的理解與運用。</p> |    |      |  |
| 第十五週 | 第4章生 | 自-J-A1 能 | tr-IV-1 | Db-IV-2 動 | 1. 透過對循 | 【4-4】  | 觀察 | 【生涯規 |  |

|  |  |  |  |   |  |  |   |  |
|--|--|--|--|---|--|--|---|--|
| <p>物體的運輸作用<br/>4-4 人體的循環系統 (第二次段考)</p> | <p>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，連結到自已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</p> | <p>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。<br/>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。<br/>ah-IV-1</p> | <p>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，心音與脈搏的探測了解循環系統的運作情形。<br/>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。<br/>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。</p> | <p>環系統的討論與心跳和脈搏的測量，了解人體血液循環的途徑與功能。<br/>2. 認識淋巴循環的組成與途徑。<br/>3. 認識人體的防禦作用。</p> | <p>1. 進行課文說明與討論<br/>(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述，讓同學可以很快的了解血液流動的方向。<br/>(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。<br/>(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。<br/>(4) 請同學回憶自己打過的疫苗種類，並討論為什麼疫苗の種類</p> | <p>1. 討論時是否發言踴躍。<br/>2. 發表意見時是否條理清晰。<br/>3. 在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。<br/>口頭評量<br/>1. 能說出人體循環系統中，體循環與肺循環的途徑。<br/>2. 能說出人體淋巴系統有哪些重要的器官及其功能。</p> | <p>劃教育】<br/>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。<br/>【閱讀素養教育】<br/>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>決方案。<br/>自-J-C1 從<br/>日常學習<br/>中，主動關<br/>心自然環境<br/>相關公共議<br/>題，尊重生<br/>命。</p> | <p>對於有關<br/>科學發現<br/>的報導，<br/>甚至權威<br/>的解釋<br/>(如報章<br/>雜誌的報<br/>導或書本<br/>上的解<br/>釋)，能<br/>抱持懷疑<br/>的態度，<br/>評估其推<br/>論的證據<br/>是否充分<br/>且可信<br/>賴。<br/>ah-IV-2<br/>應用所學<br/>到的科學<br/>知識與科<br/>學探究方<br/>法，幫助<br/>自己做出<br/>最佳的決<br/>定。<br/>an-IV-1<br/>察覺到科<br/>學的觀<br/>察、測量<br/>和方</p> |  |  | <p>有這麼多，以及<br/>施打疫苗的意<br/>義。<br/><b>【議題融入與延<br/>伸學習】</b><br/>生涯規劃教育：<br/>教師可引導學生<br/>思考自己是否對<br/>本領域有興趣，<br/>並進一步探索如<br/>何將這些興趣與<br/>未來的職業發展<br/>相結合。<br/>閱讀素養教育：<br/>引導學生進行專<br/>業術語的理解與<br/>運用。</p> |  |  |  |
|--|--|--|---|--|--|---|--|--|--|

|      |        |          |  |           |       |       |       |      |  |
|------|--------|----------|--|-----------|-------|-------|-------|------|--|
|      |        |          | <p>不具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。</p> <p>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。</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質，也具有好奇心、求知慾和想像力。</p> |           |       |       |       |      |  |
| 第十六週 | 第 5 章生 | 自-J-A1 能 | tr-IV-1  | Dc-IV-1 人 | 【5-1】 | 【5-1】 | 【5-1】 | 【品德教 |  |

|  |  |   |   |   |   |  |  |
|--|--|---|---|---|---|--|--|
| <p>物體的協調作用<br/>5-1 刺激與反應、<br/>5-2 神經系統</p> | <p>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</p> | <p>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。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</p> | <p>體的神經系統能察覺環境的變動並產生反應。Dc-IV-5 生動物體能察覺外界環境變化、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。Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者的貢獻。</p> | <p>1. 說明刺激與反應在生物體的協調機制中所扮演的角色，並了解刺激與反應之間的對應關係。<br/>2. 認識受器的基本構造與功能。<br/>3. 認識動器的種類及反應方式。<br/>4. 科學家小傳：介紹巴夫洛夫的生平，並說明有些反應可經由訓練而被制約。<br/>5. 探討感覺疲勞產生的原因。<br/><br/>【5-2】<br/>1. 了解神經細胞是體內訊息傳遞的基本單位。</p> | <p>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。<br/>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。<br/>3. 介紹受器與動器。<br/>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和反應？會由哪些受器接受刺激？有哪些部位可能發生反應？<br/>5. 科學家小傳：在介紹科學家小</p> | <p>1. 觀察<br/>2. 口頭詢問<br/><br/>【5-2】<br/>1. 觀察<br/>2. 口頭詢問<br/>3. 紙筆測驗<br/>4. 實作評量<br/><br/>【實驗5-1】<br/>1. 觀察<br/>2. 實作評量<br/>3. 作業評量</p> | <p>育】<br/>品 J1 溝通合作與和諧人際關係。<br/>品 J2 重視群體規範與榮譽。<br/>【安全教育】<br/>安 J2 判斷常見的事故傷害。<br/>安 J3 了解日常生活容易發生事故的原因。<br/>【生涯規劃教育】<br/>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。<br/>【閱讀素養教育】<br/>閱 J3 理解學科知識內的重</p> |
|--|--|---|---|---|---|--|--|

|  |  |   |   |  |   |  |  |   |  |
|--|--|---|---|--|---|--|--|---|--|
|  |  | <p>決方案。</p> <p>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。</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，</p> | <p>看法或解釋。</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>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</p> |  | <p>2. 了解並歸納神經系統的組成與功能。</p> <p>3. 分析及探討體內神經傳導的路徑。</p> <p>4. 說明反應時間的意義。</p> <p>5. 比較反射作用與有意識的動作之間的差異。</p> <p>6. 科學大事記：探討大腦中與定位相關的細胞與功能。</p> <p>實驗 5-1</p> <p>1. 能測量同學接尺的距離，並計算出同學接尺的反應時間。</p> | <p>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）。</p> <p>6. 讓學生思考為何在某些情形會感覺疲勞的現象？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，再探究感覺疲勞產生的原因。</p> |  | <p>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>【戶外教育】</p> <p>戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。</p> |  |
|--|--|---|---|--|---|--|--|---|--|

|  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|--|---|---|--|--|--|--|--|--|
|  | <p>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-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。</p> <p>自-J-C2 透過合作學習，發展與</p> | <p>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。</p> <p>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而有所變化。</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質，也具有好奇</p> |  |  | <p><b>【5-2】</b></p> <p>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。</p> <p>2. 說明神經傳導的路徑，並進行實驗5-1。</p> <p>3. 進行小活動傳導接力賽：</p> <p>(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）。</p> <p>(2) 此活動以趣味為主，不但可讓學生活動一</p> |  |  |  |
|--|---|---|--|--|--|--|--|--|

|  |  |   |  |  |  |  |  |  |
|--|--|---|--|--|--|--|--|--|
|  |  | <p>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> | <p>心、求知慾和想像力。<br/>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。<br/>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。在教師書的指導或說明下，能了</p> |  | <p>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。此時的學生，可擔任裁判，以免傷及學生的自尊心。<br/>(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，所複進行的活動，所花費的時間亦不會完全相等。<br/>4.說明反射作用之前，可先讓學生討論日常生活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？利用反射與遞路徑的掛圖或投影片，說明射與經由大腦</p> |  |  |  |
|--|--|---|--|--|--|--|--|--|

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  | <p>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。</p> <p>pe-IV-2 能正確安全操作適合理階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值測量並詳實記錄。</p> <p>pa-IV-2 能運用科學原理、</p> |  |  | <p>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。</p> <p><b>【實驗 5-1】</b></p> <p>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反應時間後，再求 5 次的平均。</p> <p>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</p> |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  | <p>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>pc-IV-1<br/>能理解同學的探究過程和結果（或經簡化過的科學報</p> |  |  | <p>為何？</p> <p><b>【議題融入與延伸學習】</b></p> <p>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，並進一步探索如未來將這些興趣與職業發展相結合。</p> <p>閱讀素養教育：引導學生進行專業術語的理解與運用。</p> <p>戶外教育：透過實地體驗，學生可以更加直觀地理解生物如何透過神經系統感知環境，並進一步討論如何利用這些感知提升自我保護能力。</p> <p>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</p> |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

|      |                          |  |   |  |   |  |                  |   |  |
|------|--------------------------|--|---|--|---|--|------------------|---|--|
|      |                          |  | 告)，提出合理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，彼此間的情形，進行檢核並提出可能的改善方案。      |  |   | 速反應等。  |                  |   |  |
| 第十七週 | 第5章生物體的協調作用<br>5-3 內分泌系統 | 自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。<br>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 | 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 | 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。<br>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。 | 1. 說明激素對生物體的作用與影響。<br>2. 了解內分泌系統的組成與功能。<br>3. 歸納、統整內分泌系統的調節方式。<br>4. 比較內分泌系統與神經系統的異 | 【5-3】<br>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：青春期为什麼容易長痘痘？看到喜歡的人時，為何心跳會加快？<br>2. 說明激素時，應讓學生有適量的概念，為第6章 | 1. 觀察<br>2. 紙筆測驗 | 【性別平等教育】<br>性 J1 接納自我與尊重他人的性傾向、性別特質與性別認同。<br>【生涯規劃教育】<br>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 |  |

|  |  |    |   |  |    |   |  |  |  |
|--|--|----|---|--|----|---|--|--|--|
|  |  | 命。 | <p>的正確性。</p> <p>po-IV-1<br/>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>ai-IV-2<br/>透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>ai-IV-3<br/>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</p> |  | 同。 | <p>的恆定性建立先備知觀念。</p> <p>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。</p> <p><b>【議題融入與延伸學習】</b></p> <p>性別平等教育：<br/>透過討論內分泌系統（如激素的影響）與青春期的發展，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。</p> <p>生涯規劃教育：<br/>以青春期生理變化（如痘痘、情緒波動、心跳加速）為引子，讓學生思考這些變化背後的科學原理，激發對生物學或醫學相關領域的興趣。</p> |  | <p><b>【閱讀素養教育】</b><br/>閱 J3 理解學科知識內的重點詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。</p> |  |
|--|--|----|---|--|----|---|--|--|--|

|      |                          |  |  |  |   |  |                  |  |  |
|------|--------------------------|--|--|--|---|--|------------------|--|--|
|      |                          |  | 因，建立科學學習的自信心。  |  |   | 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 | 第5章生物體的協調作用<br>5-4 行為與感應 | 自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。<br>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 | 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。<br>ai-IV-3 透過所學到的科學 | 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. 介紹動物的各種本能行為。<br>2. 說明動物的學習行為，並探討學習能力與神經系統的關係。<br>3. 探討植物產生向性的原因及各種向性的表現。<br>4. 了解觸發運動、捕蟲運動及睡眠運動的成因及實例。 | 【5-4】<br>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。<br>2. 說明動物行為的種類及例子。<br>3. 說明神經系統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。<br>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 | 1. 觀察<br>2. 口頭評量 | 【環境教育】<br>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。<br>環 J3 經由環境美學與自然文學了解自然環境的倫理價值。<br>【生涯規劃教育】 |  |

|  |  |  |   |  |  |  |  |   |  |
|--|--|--|---|--|--|--|--|---|--|
|  |  | <p>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>知識和科學探索各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的信心。<br/>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。<br/>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</p> |  |  | <p>折且把握黃金的學習階段。<br/>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，不要過度的強調植物激素的種類及功能。<br/>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，教師可引導學生發問，教師再針對學生的問題作適度地說明。</p> <p><b>【議題融入與延伸學習】</b><br/>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</p> |  | <p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。<br/><b>【閱讀素養教育】</b><br/>J3 理解學科知識內的重點詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。</p> |  |
|--|--|--|---|--|--|--|--|---|--|

|      |                          |  |   |  |                                  |   |   |   |  |  |
|------|--------------------------|--|---|--|----------------------------------|---|---|---|--|--|
|      |                          |  | (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。          |  |                                  | 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。<br>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。 |   |   |  |  |
| 第十九週 | 第6章生物體的恆定<br>6-1呼吸與氣體的恆定 | 自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。<br>自-J-A3 具備從日常生活經驗中找 | 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， | 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。<br>Db-IV-3 動物體(以人體為例)藉由呼吸系統與外界交換 | 1. 了解恆定性的意義。<br>2. 認識恆定性對生物的重要性。 | 【6-1】<br>1. 說明恆定性的意義。<br>2. 恆定性的對象包含甚多，例如課本中介紹到的氣體、水分、血糖、體溫等需要維持恆定。<br>3. 介紹「呼吸」的概念。  | 觀察<br>1. 發表意見時是否條理清晰。<br>2. 在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 | 【能源教育】<br>能 J4 了解各種能量形式的轉換。<br>【品德教育】<br>品 J1 溝通合作與和諧人際 |  |  |

|  |  |   |  |  |  |   |  |  |  |
|--|--|---|--|--|--|---|--|--|--|
|  |  | <p>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。</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</p> | <p>進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。</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</p> | <p>氣體。</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>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加而已；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。</p> <p>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：</p> <p>(1) 表面積大<br/>(2) 微血管多<br/>(3) 表面溼潤。</p> <p>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</p> | <p>口頭評量</p> <p>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？</p> | <p>關係。</p> <p>J2 重視群體規範與榮譽。</p> <p>【生涯規劃教育】</p> <p>J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p>【閱讀素養教育】</p> <p>閱 J3 理解學科知識內的重點詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。</p> |  |
|--|--|---|--|--|--|---|--|--|--|

|  |  |   |  |  |  |  |  |  |
|--|--|---|--|--|--|--|--|--|
|  |  | <p>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>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測量並詳實記錄。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</p> |  |  | <p>強學生的學習興趣及效果。</p> <p>7.呼吸速率的調節是由腦幹所負責。</p> <p>【實驗 6-1】</p> <p>一、植物的呼吸作用</p> <p>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。</p> <p>2. 橡皮塞鑽孔不易，而且不小心的話，會弄破玻璃使學生受傷，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。</p> <p>二、人體呼出的</p> |  |  |  |
|--|--|---|--|--|--|--|--|--|

|  |  |  |   |  |   |  |  |  |
|--|--|--|---|--|---|--|--|--|
|  |  |  | <p>透過所學到的科學知識和科學探索各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學的信心。</p> |  | <p>氣體</p> <p>1. 氯化亞鈷試紙乾燥後，遇水後會變成粉紅色。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p><b>【議題融入與延伸學習】</b><br/>         能源教育：引導學生思考為何人體需要氧氣來提高能量效率？與無氧呼吸產生能量一步探討能量轉換的概念。</p> |  |  |  |
|--|--|--|---|--|---|--|--|--|

|      |                       |                    |                      |                         |                        |   |                     |                      |  |
|------|-----------------------|--------------------|----------------------|-------------------------|------------------------|---|---------------------|----------------------|--|
|      |                       |                    |                      |                         |                        | <p>應用於再生能源技術（如燃料電池）。</p> <p>品德教育：<br/>鼓勵學生對實驗數據的誠實報告，將科學精神與品德教育結合，讓學生理解學術榮譽的重要性。</p> <p>生涯規劃教育：<br/>透過反思實驗中個人的興趣與表現，幫助學生覺察自己的科學探索能力與對生物或能源相關領域的興趣。</p> <p>【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。</p> |                     |                      |  |
| 第二十週 | 第 6 章生物體的恆定<br>6-2 排泄 | 自-J-A1 能應用科學知識、方法與 | tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連 | Dc-IV-4 人體會藉由各系統的協調，使體內 | 1. 了解人體泌尿系統的位置及各器官的功能。 | <p>【6-2】</p> <p>1. 說明排泄作用會產生有毒的含氮廢物—氨；生</p>   | 觀察<br>1. 討論時是否發言踴躍。 | 【環境教育】<br>環 J2 了解人與周 |  |

|  |               |  |  |  |  |  |   |  |  |
|--|---------------|--|--|--|--|--|---|--|--|
|  | <p>與水分的恆定</p> | <p>態度於日常生活當中。自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自已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-C1 從</p> | <p>結到的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 透過所學知識和科</p> | <p>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。</p> | <p>2. 認識水對生物的重要性。<br/>3. 了解人體水分調節的機制。<br/>4. 認識其他生物的水分調節及相關構造。</p> | <p>物以不同的形式排出體外。<br/>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？<br/>3. 汗液及尿液的組成類似，也都排除身體過多的水分及含氮廢物。<br/>4. 介紹人體的泌尿系統。<br/>5. 說明人體的水分調節與恆定。<br/>6. 介紹其他生物的水分調節。</p> <p><b>【議題融入與延伸學習】</b><br/>環境教育：引用與水循環或動物生存相關的自然文學作品，</p> | <p>2. 在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。口頭評量<br/>1. 能了解為何多喝水有益健康。<br/>2. 能比較夏天及冬天何者的排尿次數較頻繁。</p> | <p>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。<br/><b>【生涯規劃教育】</b><br/>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。<br/><b>【閱讀素養教育】</b><br/>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</p> |  |
|--|---------------|--|--|--|--|--|---|--|--|

|       |                                   |                              |  |  |   |  |                                |                                 |
|-------|-----------------------------------|------------------------------|--|--|---|--|--------------------------------|---------------------------------|
|       |                                   | 日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。   | 學探索的各種方法，解釋自然的現象發生的原因，建立科學學習的信心。<br>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。 |  |   | 讓學生理解水分平衡與動物適應性的倫理價值。<br>生涯規劃教育：說明與泌尿系統相關的職業（如腎臟科醫師、環境工程師），並結合學生學習內容討論職業所需能力與專業技能，幫助學生發現興趣領域。<br><br>閱讀素養教育：透過學習「氮」「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。 | 通。                             |                                 |
| 第二十一週 | 第 6 章生物體的恆定<br>6-3 體溫的恆定與血糖的恆定（第三 | 自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 | 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   | 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 | 1. 區別內溫與外溫動物的體溫調節方式。<br>2. 了解人體體溫調節的機制。 | 【6-3】<br>1. 可讓學生先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   | 觀察<br>1. 在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 | 【環境教育】<br>環 J2 了解人與周遭動物的互動關係，認識 |

|  |      |  |  |   |   |   |   |   |  |
|--|------|--|--|---|---|---|---|---|--|
|  | 次段考) | <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>實驗數據，並推論出其間的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己的論點正確性。pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊或數據。ah-IV-2 應用所學到的科學與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。</p> | <p>一定範圍內。Dc-IV-5 生物體能覺察環境變化、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>3. 理解人體血糖的來源及用途。<br/>4. 了解人體血糖的調節。</p> | <p>表格可以導引出人體的體溫是會變動，但都還是內溫動物。在一個範圍之內，並讓生物判斷人是內溫動物還是外溫動物。<br/>2. 應說明內溫動物與外溫動物的區別，不是在體溫的高低，而是依據其體熱的主要來源來分類。雖然如此，環境中與代謝的區分方式，有時仍無法將其絕對分開。<br/>3. 介紹血糖的濃度與調節的概念進行說明。<br/>4. 血糖是血液中的葡萄糖，但是肝糖卻不能以肝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。</p> | <p>口頭評量<br/>1. 能知道人是內溫動物還是外溫動物。<br/>2. 能說出來如果人類想要在沙漠生存，身體構造會有些什麼改變？</p> | <p>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。【閱讀素養教育】閱 J3 理解學科知識內的重點詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。</p> |  |
|--|------|--|--|---|---|---|---|---|--|

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  | <p><b>【議題融入與延伸學習】</b></p> <p>環境教育：<br/>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。</p> <p>生涯規劃教育：<br/>說明與泌尿系統相關的職業（如腎臟科醫師、環境工程師），並結合學生學習內容討論職業所需能力與專業技能，幫助學生發現興趣領域。</p> <p>閱讀素養教育：<br/>透過學習「氮」「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。</p> |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|