

苗栗縣 鶴岡 國民中學 110 學年度第一學期一年級自然科學領域課程計畫

一、本領域每週學習節數（ 3 ）節，銜接或補強節數（ 1 ）節，本學期共（ 84 ）節。

二、本學期學習目標：

| 教學目標   |
|--|
| 1. 探討生物所表現的生命現象。<br>2. 了解人體各器官與器官系統的作用。<br>3. 學習運用科學方法解決問題。<br>4. 科學素養實踐。  |
| 本冊架構   |
| <pre>graph TD; A[生命的特性] --&gt; B[世界的各種大小樣貌]; B --&gt; C[養分]; C --&gt; D[生物的運輸作用]; D --&gt; E[生物的協調作用]; E --&gt; F[生物的恆定性];</pre> |

### 三、本學期課程內涵：

| 教學期程          | 領域及議題能力指標（核心素養）  | 主題或單元活動內容  | 節數  | 使用教材 | 評量方式   | 備註  |  |
|---------------|--|--|---|------|--|---|--|
| 一<br>8/30-9/3 | <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，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>【科技教育】<br/>科-J-A2:運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。</p> <p>【資訊教育】<br/>科-J-B2:理解資訊與科技的基本原理，具備媒體識讀的能力，並能了解人與科技、資訊、媒體的互動關係。</p> <p>【安全教育】<br/>安 J8:演練校園災害預防的課題。</p> <p>【生涯規劃教育】<br/>涯 J3:覺察自己的能力與興趣。</p> | <p>緒論<br/>科學方法、進入實驗室</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 可舉學生熟悉的偵探情節或影片，來說明解決問題有一既定流程。</li> <li>2. 說明科學是一種生活態度，與其背誦流程，不如以大量學生生活中的問題解決範例來進行說明。</li> <li>3. 舉例說明如何找出適當的操縱的變因，並討論如何將控制的變因維持不變或是將誤差降至最低（平均值、增加樣本數等）。</li> <li>4. 舉例說明如何設計實驗與區分實驗組及對照組，若時間足夠可再說明數據的類型與設計實驗應注意的事項。</li> <li>5. 讓學生發表收集數據的方法，例如要如何測量米粒的軟硬度，或設計一些情境來練習如何量化。</li> <li>6. 可以讓每位同學提出一個問題與其預期的解決方法，作為多元評量。</li> <li>7. 帶領學生認識實驗室的環境。</li> <li>8. 提醒學生在實驗室中應該遵守安全守則，並說明團體生活應需具有尊重別人與環境的態度。</li> <li>9. 每次實驗前說明緊急狀況時應如何處理，以及緊急救護設備的位置。</li> <li>10. 介紹完實驗室環境，說明實</li> </ol> | 3    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 教學動畫。</li> <li>2. 科學方法互動圖卡。</li> <li>3. 預約實驗室。</li> <li>4. 實驗教學動畫。</li> <li>5. 實驗室互動圖卡。</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 教師考評</li> <li>2. 觀察</li> <li>3. 口頭詢問</li> <li>4. 紙筆測驗</li> <li>5. 操作</li> </ol> |  |

| 教學期程          | 領域及議題能力指標（核心素養）   |  | 主題或單元活動內容  | 節數 | 使用教材   | 評量方式  | 備註 |
|---------------|---|--|--|----|--|---|----|
|               |   |  | 實驗室器材的名稱與用途。此時先介紹常用器材，不常用的器材則留待學期中進行實驗前再說明。<br>11. 酒精燈是實驗室的加熱工具，具有可燃性，如果不小心打翻或濺出可能引起火災，此外實驗室裡有許多化學藥品，加熱後可能會發生嚴重的後果。因此請學生在實驗時，務必依照正確的方式使用酒精燈。<br>12. 離開實驗室前，指導學生將實驗室恢復到使用前的狀況，而化學藥品及廢棄物應分類集中處理，勿隨意棄置、造成汙染。<br>13. 可抽問狀況題，檢測學生對實驗安全的了解。日後進行實驗時須再次提醒相關注意事項，以加強印象。 |    |  |   |    |
| 二<br>9/6-9/10 | 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理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。<br>自-J-A3:具備從日常生活經驗中找出問 | <b>【環境教育】</b><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><b>【科技教育】</b><br>科-J-A2:運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。<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。 | 第1章 生命的特性<br>1.1 生命現象  | 3  | 1. 科學史教學動畫。<br>2. 預約實驗室。<br>3. 複式顯微鏡、解剖顯微鏡、玻片。 | 1. 口頭詢問<br>2. 紙筆測驗<br>3. 觀察<br>4. 操作<br>5. 實驗報告 |    |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養）   | 主題或單元活動內容   | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|------|---|---|----|------|------|----|
|      | <p>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</p> | <p>5. 可利用章末閱讀講述<u>虎克</u>生平，引發學生學習興趣。</p> <p>6. 介紹細胞的基本概念。細胞（cell）一詞意指如蜂巢般的小格子或修道院的單人小室等，電學上也沿用為「電池」。</p> <p>7. 介紹細胞學說：生物體都是由細胞所組成。</p> <p>8. 從細胞發現的科學史切入，引導學生討論科技發展對科學研究的影響。</p> <p>9. 講解複式顯微鏡與解剖顯微鏡的基本構造、功能與操作注意事項，並請學生說出兩者的使用時機有何差異。</p> <p>10. 進行實驗 1·1。</p> <p>11. 進行滴管使用及顯微鏡影像判斷的操作說明，並依據學校的顯微鏡光源種類，講解顯微鏡視野亮暗不均的主因。</p> <p>12. 提醒學生光線太暗不易看清楚目標；光線太亮眼睛容易疲勞。所以適當的入光量相當重要。眼睛疲勞時，應暫停觀察，稍加休息後再繼續。</p> <p>13. 慣用右手拿筆的學生，應練習張開右眼，以左眼觀察玻片標本，右手記錄，不須將雙眼移開目鏡；而慣用左手的學生，則反之。</p> <p>14. 轉動旋轉盤將物鏡切換至高倍率時，應從側面觀看，避免高倍率物鏡接觸到玻片標本。</p> <p>15. 學校所使用的顯微鏡大都是</p> |    |      |      |    |

| 教學期程           | 領域及議題能力指標（核心素養）   |   | 主題或單元活動內容  | 節數 | 使用教材  | 評量方式  | 備註 |
|----------------|---|---|--|----|---|---|----|
|                | 命。<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。   |   | 等焦距的顯微鏡，低倍率物鏡與高倍率物鏡的焦距相等，所以轉換物鏡時，不須大幅度調整焦距，只須轉動細調節輪，微調顯微鏡的焦距即可。<br>16. 眼距調整器除了調節兩眼的距離，亦能讓被觀察的物體影像立體化。<br>17. 提醒學生藉由實機，比較複式顯微鏡與解剖顯微鏡的不同。  |    |   |   |    |
| 三<br>9/13-9/17 | 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理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。<br>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:能分析歸 | 【環境教育】<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>【科技教育】<br>科-J-A2:運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。<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。 | 第1章 生命的特性<br>1•2 細胞<br>1. 以「自然暖身操」為例引入，學生較容易聯想細胞與個體間的關係。積木的單元體相當於一個細胞，拼湊出來的模型相當於個體。<br>2. 請學生分組討論人體有哪些不同的功能構造（細胞）？例如運動構造（肌肉）、感覺構造（神經）、保護構造（皮膚、毛髮）、血液循環（血球）等。<br>3. 講解各類動物細胞與植物細胞的形態與功能，提醒學生課本照片中的細胞是為了看得清楚而染色過的，並非細胞實際的顏色，並請學生說出或寫出課本圖中，細胞的名稱和主要功能。<br>4. 講解細胞的基本構造，及細胞各部位詳細的構造與功能。<br>5. 細胞膜可比喻為水球的橡膠膜，具彈性可維持水球的形狀。細胞膜控制細胞物質進出的特性，可比喻為動物園的出入口，可藉由守門員管制遊客進出園 | 3  | 1. 常見細胞圖片。<br>2. 細胞構造教學動畫。<br>3. 預約實驗室。<br>4. 複式顯微鏡、玻片標本。<br>5. 實驗相關器材。 | 1. 口頭詢問<br>2. 紙筆測驗<br>3. 觀察<br>4. 操作<br>5. 實驗報告 |    |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養）  | 主題或單元活動內容   | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|------|--|---|----|------|------|----|
|      | <p>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>區。</p> <p>6. 細胞核的比喻：電腦的CPU，具有指揮其他部位的功能。</p> <p>7. 細胞質的比喻：水果果凍的膠質中散布著各種水果粒(胞器)。</p> <p>8. 說明胞器就像是一棟房子(細胞)中的許多小房間，在不同的隔間中，分別進行不同的功能。例如液泡是細胞中的儲藏庫，粒線體像是細胞中的發電廠。</p> <p>9. 植物體具有細胞壁、葉綠體及較大型的液泡等特殊構造。細胞和細胞壁的關係，就好像將氣球放在瓶中，瓶子可以維持氣球形狀。</p> <p>10. 讓學生畫出簡單的動、植物細胞，標明內部構造，並比較動、植物細胞的差異。</p> <p>11. 動物與植物細胞的觀察材料以典型且易取得為原則，可視需求更替實驗材料。</p> <p>12. 觀察鴨跖草表皮細胞，可見植物細胞排列緊密、形狀規則的特性，但看不到葉綠體，藉此結果可向學生說明葉綠體並非分布於整株植物體中。</p> <p>13. 在實驗進行中，要求學生如果觀察到目標物，隨時舉手請教師過去，以確定學生觀察的目標是否正確。學生常犯錯誤包含樣本過大不易蓋片、蓋片時產生氣泡、使用儀器時態度隨便等。</p> <p>14. 口腔黏膜觀察為典型的動物細胞觀察實驗，學生藉此練習從</p> |    |      |      |    |

| 教學期程                   | 領域及議題能力指標（核心素養）  |   | 主題或單元活動內容                                      |  | 節數 | 使用教材   | 評量方式   | 備註 |
|------------------------|--|---|--|--|----|--|--|----|
|                        |  |   |  | <p>自己身上取得細胞、製成玻片標本，並藉由適當染色，觀察細胞核的構造。</p> <p>15. 提醒學生使用咖啡攪拌棒的湯匙端刮取口腔皮膜，以免傷及深層組織。</p> <p>16. 口頭評量學生是否能夠了解細胞中各種構造的特性及功能。</p>  |    |  |  |    |
| <p>四<br/>9/20-9/24</p> | <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，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。</p> <p>自-J-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</p> | <p>【環境教育】<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。</p> <p>【科技教育】<br/>科-J-A2:運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。</p> <p>【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>第1章 生命的特性</p> <p>1.3 細胞所需的物質、1.4 從細胞到個體</p> | <p>1. 利用「自然暖身操」詢問學生：細胞由什麼組成？這些物質又由什麼組成？原子與分子的概念對學生相當抽象，老師可多用幾種比喻讓學生了解。</p> <p>2. 可利用串珠中單個珠子和整串珠子來比喻，讓學生清楚原子和分子的關係。</p> <p>3. 可利用投影片或實物讓學生觀察擴散作用過程並舉例說明，例如一家烤肉萬家香。</p> <p>4. 滲透作用與物質進出細胞的概念可與光合作用、呼吸作用、消化作用等概念連結，有助於後續章節的學習。</p> <p>5. 說明動物細胞沒有細胞壁，置於清水中會膨脹甚至破裂；而植物細胞因為有細胞壁，故即使放在清水中也不會破裂。</p> <p>6. 舉例說明滲透作用的應用，例如以生理食鹽水清洗傷口、以糖和鹽醃製食品等。</p> <p>7. 請學生查閱其他相關延伸課題，以書面或口頭報告的方式發表。</p> <p>8. 連結「自然暖身操」複習細胞</p> | 3  | <p>1. 預約實驗室。</p> <p>2. 複式顯微鏡、玻片標本。</p> <p>3. 實驗相關器材。</p> <p>4. 單細胞生物和多細胞生物的圖片。</p> | <p>1. 口頭詢問</p> <p>2. 紙筆測驗</p> <p>3. 觀察</p> <p>4. 操作</p> <p>5. 實驗報告</p> |    |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養）   | 主題或單元活動內容   | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|------|---|---|----|------|------|----|
|      | <p>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與問題解決的能力。</p> | <p>組成物質。口頭評量學生是否能夠了解原子、分子、細胞等組成層級關係，及物質進出細胞的方式。</p> <p>9. 以「自然暖身操」為例，詢問學生有什麼是一起合作才能完成的工作？生物體是否也需要多種細胞才能維持生命現象？有哪些生物只需要一個細胞就可以存活呢？</p> <p>10. 以課本圖介紹單細胞生物和多細胞生物。</p> <p>11. 可多舉例說明多細胞生物的組成層次：細胞之於組織，就像磚頭之於牆；組織之於器官，就像食材之於飯糰。</p> <p>12. 說明植物的器官可以分為營養器官和生殖器官。</p> <p>13. 提醒學生，器官系統是動物才具有的組成層次。</p> <p>14. 請學生分組討論人體的各器官系統中包含哪些器官？各個器官分別由哪些組織所組成？</p> <p>15. 以複式顯微鏡觀察水中小生物時，務必加上蓋玻片，避免池水沾染物鏡。</p> <p>16. 學生常未以吸水紙吸去多餘水分，建議提醒學生並且隨堂巡察。</p> <p>17. 提醒學生在顯微鏡下找尋目標物時，先做地毯式搜尋，找到後再將目標物移至中央。</p> <p>18. 要求學生在觀察到目標物時，隨時舉手請教師檢視，以確</p> |    |      |      |    |



| 教學期程                   | 領域及議題能力指標（核心素養）  |   | 主題或單元活動內容   | 節數  | 使用教材  | 評量方式  | 備註 |
|------------------------|--|---|---|---|---|---|----|
|                        |  |   |   | <p>定學生觀察是否正確，並藉此評量學生是否熟練。</p> <p>19. 如果由學生自行採樣，可要求學生連帶記錄樣區的環境，並比較在不同水樣中的生物種類有哪些地方不同？這些不同之處與棲地環境間的關係是什麼？</p>   |   |   |    |
| <p>五<br/>9/27-10/1</p> | <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，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。</p> <p>自-J-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，並利用口語、</p> | <p>【科技教育】</p> <p>科-J-A3:利用科技資源，擬定與執行科技專題活動。</p> | <p>跨科主題 世界的各種大小樣貌</p> <p>第1節巨觀尺度與微觀尺度、第2節尺度的表示與比較</p> | <p>1. 利用章首圖來說明自然界的尺度，從極大的宇宙到微小的原子，都是自然世界的真實樣貌，讓學生對尺度有初步認識及感受。</p> <p>2. 利用「自然暖身操」的昆蟲複眼與小眼，引起學生思考相同事物為何看起來有差異。</p> <p>3. 說明相同事物從不同尺度，能觀察到不同的現象或特徵。</p> <p>4. 引導學生討論「生活中還有什麼事物以肉眼及顯微鏡觀察看起來會有不同？」</p> <p>5. 說明事物的規模依據尺度的大小分為巨觀與微觀，運用課本圖介紹微觀尺度或巨觀尺度才可觀察的多種實例。</p> <p>6. 介紹在巨觀尺度下看到的槐葉蘋與蓮花葉片防水現象，只有在微觀尺度才能解釋其疏水性功能。</p> <p>7. 以實驗過程及結果說明「蓮花效應」。</p> <p>8. 若有實際的槐葉蘋或蓮葉植株，可直接以放大鏡或顯微鏡觀察。</p> <p>9. 進行探索活動，預先將羽毛球</p> | <p>3</p> <p>1. 不同尺度大小的對照圖片。</p> <p>2. 複式顯微鏡。</p> <p>3. 羽毛球。</p> <p>4. 放大鏡。</p> <p>5. 直尺。</p> <p>6. 計算機。</p> | <p>1. 口頭詢問</p> <p>2. 紙筆測驗</p> <p>3. 觀察</p> <p>4. 操作</p> |    |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養）  | 主題或單元活動內容   | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|------|--|---|----|------|------|----|
|      | <p>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>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</p> | <p>上的羽毛拔下，讓學生比較從肉眼及顯微鏡觀察到的結果有何不同。</p> <p>10. 從探索活動觀察到的結果，引導學生討論「為何鳥類的飛行羽毛不會被風吹亂？」，總結本節學到的概念。</p> <p>11. 利用「自然暖身操」提問「你的頭髮有多長呢？」以及「你的頭髮直徑為多少呢？」引導學生討論尺度的單位使用差異。</p> <p>12. 介紹在巨觀尺度下常用的長度單位，例如公分、公尺和公里。並以頭髮長度進行長度單位的換算，藉以比較何種單位較為適合。</p> <p>13. 介紹頭髮的直徑屬於微觀尺度，依此介紹微米和奈米等長度單位。科學記號的使用方式與目的將於數學領域進一步學習。</p> <p>14. 引導學生討論「聽說手上的細菌量很多，這是真的還是假的說法呢？」等屬於微觀尺度觀察的議題，並說明若觀察事物十分微小，則必須使用顯微鏡，且以微觀尺度單位作表示。</p> <p>15. 進行比例換算遊戲，老師先舉例「如果螞蟻的大小就像是人，那麼葉子可相當於一艘船。」，或是介紹與放大、縮小相關的影片，引導學生討論，讓學生了解細胞的微小。</p> <p>16. 進而說明比例尺也是運用類比關係，教導如何將放大的影像</p> |    |      |      |    |

| 教學期程           | 領域及議題能力指標（核心素養）  |   | 主題或單元活動內容                              | 節數   | 使用教材 | 評量方式  | 備註   |
|----------------|--|---|--|--|------|---|--|
|                | 身為地球公民的價值觀。  |   |  | 推算出實際大小的方法。<br>17. 進行探索活動，運用比例尺推算草履蟲的真實大小。<br>18. 提問「細菌的大小如何表示？」以及「人的大小是細菌的幾倍大？」評量學生是否了解事物的尺度大小，以及比例關係。  |      |   |  |
| 六<br>10/4-10/8 | <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，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。</p> <p>自-J-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，並利用口語、</p> | <p>【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。</p> <p>【科技教育】<br/>科-J-A3:利用科技資源，擬定與執行科技專題活動。</p> | <p>第2章 養分</p> <p>2.1 食物中的養分、2.2 酵素</p> | <p>1. 以「自然暖身操」為例，討論食物包裝上有標示哪些訊息，這些訊息和我們的健康有何關聯性呢？以此引起動機，讓學生認識人體所需的養分種類有哪些？各有何功用？</p> <p>2. 說明食物中含六大養分，並詢問學生這些養分的功用。</p> <p>3. 提問學生睡覺時需不需要消耗能量？此時的能量用在何處？（提示：睡覺時，心跳和呼吸等活動都需要能量。）強調養分對生物體的重要性。</p> <p>4. 進行示範實驗，並藉此說明食物中含有能量，可以供給生物體維持生命現象。</p> <p>5. 說明礦物質、維生素和水的功用，以及缺乏礦物質、維生素時會產生哪些症狀。</p> <p>6. 實驗前說明碘液遇到澱粉可能變成藍黑色（例如可溶性澱粉、麵粉等），也可能變成紫紅色（例如玉米粉、糯米粉等）。</p> <p>7. 實驗前說明在葡萄糖的檢測中，本氏液需要在熱水中作用才會變色。本氏液偏紅色表示所含葡萄糖的量越多。</p> | 3    | <p>1. 含有各營養素含量之食物標籤。</p> <p>2. 探索活動所需器材。</p> <p>3. 花生、香蕉、馬鈴薯等養分檢測材料。</p> <p>4. 預約實驗室。</p> <p>5. 實驗相關器材。</p> | <p>1. 口頭詢問</p> <p>2. 紙筆測驗</p> <p>3. 觀察</p> <p>4. 操作</p> <p>5. 實驗報告</p> |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養）   | 主題或單元活動內容   | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|------|---|---|----|------|------|----|
|      | <p>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-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>8. 發放一種食物（例如花生、香蕉、馬鈴薯或洋芋片，建議先煮熟）給各組進行測定。</p> <p>9. 連結「自然暖身操」提問，請學生報告自己一天中所吃食物所含的養分。</p> <p>10. 說明均衡的營養應該要各種養分都攝取，且分量適當。</p> <p>11. 以「自然暖身操」為例，討論人類每天要攝取各類的食物，但草食性動物卻只要吃草即可，為什麼？以此為例，讓學生去思考各種不同的動物，所攝取的食物種類為何會不一樣呢？這和酵素有何關聯性呢？</p> <p>12. 說明酵素可以加速反應。</p> <p>13. 生物體內的酵素大多是蛋白質，少數是核糖核酸（RNA），國中階段無須介紹。</p> <p>14. 酵素和作用對象間具有專一性，可比喻為鑰匙和鎖之間一對一的關係。藉此延伸不同種類的養分消化需要不同的酵素參與。</p> <p>15. 酵素在參與完催化反應後，本質不會發生改變，可繼續進行催化反應，稱為重複性。</p> <p>16. 適時補充說明酵素實際作用遠比示意圖複雜，以免學生產生迷思概念。</p> |    |      |      |    |

| 教學期程             | 領域及議題能力指標（核心素養）   | 主題或單元活動內容   | 節數   | 使用教材 | 評量方式   | 備註   |  |
|------------------|---|---|--|------|--|--|--|
| 七<br>10/11-10/15 | <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，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。</p> <p>自-J-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，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</p> | <p>【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。</p> <p>【科技教育】<br/>科-J-A3:利用科技資源，擬定與執行科技專題活動。</p> | <p>第2章 養分</p> <p>2.2 酵素、2.3 植物如何獲得養分</p> <p>【第一次評量週】</p> <p>1. 唾液中酵素需較長時間作用，可先讓反應開始後，再講解實驗原理。</p> <p>2. 本氏液越偏紅色表示所含的糖越多，也就是唾液中酵素作用的活性越高。可參考實驗 2.1 的本氏液反應呈色表。</p> <p>3. 因為作用時間只有 20 分鐘，所以不要加入太多澱粉液，以免作用不全影響顏色判讀。</p> <p>4. 利用反應時間提問：高溫是否會影響消化酵素的活性？實驗可能會有怎樣的結果？</p> <p>5. 將全班各組的實驗結果統整在黑板或電腦上，以達到重複驗證的效果。</p> <p>6. 歸納影響酵素活性因素有溫度和酸鹼度。</p> <p>7. 說明在一定溫度範圍內，溫度越高則酵素活性越大；但是超過適宜溫度後，反而溫度越高，酵素活性越低。</p> <p>8. 說明每一種酵素有其最適合的酸鹼度，消化道便是藉著控制每一部位的酸鹼度來調整酵素活性，以達到不同的消化功能。</p> <p>9. 以市售的「嫩精」為例，讓學生思考嫩精軟化肉質的原理，了解酵素在生活中的應用。</p> <p>10. 連結「自然暖身操」提問，並請學生討論：為什麼高燒超過 42°C 時，會對腦細胞造成傷害？（提示：溫度）食物進入胃後，在口腔中和食物混合的唾液是否</p> | 3    | <p>1. 預約實驗室。</p> <p>2. 實驗相關器材。</p> <p>3. 植物盆栽。</p> <p>4. 葉的構造圖片。</p> | <p>1. 口頭詢問</p> <p>2. 紙筆測驗</p> <p>3. 觀察</p> <p>4. 操作</p> <p>5. 實驗報告</p> |  |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養）   |  | 主題或單元活動內容   | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|------|---|--|---|----|------|------|----|
|      | <p>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>還有作用？食物進入小腸後，食物中所混合的胃液是否還有作用？為什麼？（提示：酸鹼度）</p> <p>11. 以「自然暖身操」為例，或以森林浴情境，讓學生思考植物如何獲得養分。</p> <p>12. 說明葉子的構造及各部位的功能。</p> <p>13. 說明光合作用進行的場所在葉綠體，原料為水和二氧化碳，以太陽光所提供的能量，將反應物轉變成葡萄糖和氧氣等產物。</p> <p>14. 說明光合作用的重要性包含轉換各種生物生存所需的能量，與維持大氣中氧氣和二氧化碳濃度的穩定。</p> <p>15. 在實驗前 5~7 天，先以鋁箔紙包覆葉片並以迴紋針固定，讓葉片耗盡儲存的澱粉。</p> <p>16. 說明將葉片放入沸水中加熱是為使其角質層軟化，以利酒精溶出葉綠素。</p> <p>17. 說明將葉片浸入酒精是為了將葉綠素等色素溶出，以利觀察後續顏色變化。</p> <p>18. 說明將褪去色素的葉片再放入熱水中，是為了洗去酒精，避免影響後續反應。</p> <p>19. 連結「自然暖身操」的提問，請學生說明葉的構造及其功能，與光合作用所需的原料、產物和過程。</p> |    |      |      |    |

| 教學期程             | 領域及議題能力指標（核心素養）   | 主題或單元活動內容  | 節數                     | 使用教材  | 評量方式   | 備註                       |
|------------------|---|--|------------------------|---|--|--------------------------|
| 八<br>10/18-10/22 | <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，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。</p> <p>自-J-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，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</p> | <p>【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。</p> <p>【科技教育】<br/>科-J-A3:利用科技資源，擬定與執行科技專題活動。</p> <p>【生涯規劃教育】<br/>涯 J10:職業倫理對工作環境發展的重要性。</p> | 第2章 養分<br>2.4 動物如何獲得養分 | 3<br>1.以「自然暖身操」引入，民間常散播著「吃腦補腦」等不實的謠言，讓學生去討論吃豬腦真的可以讓自己的記憶力增強嗎？吃進身體內的食物，如何轉變成我們可以利用的養分呢？以此引起動機，說明消化作用。<br>2.複習1.2「物質進出細胞的方式」，以搬家為例，問學生如果家具過大無法進入屋中怎麼辦？可提示有些家具可先拆成小件，搬入屋內再組合，引導學生了解細胞的「門窗」有一定大小，如果物質太大便無法進出細胞。食物中所含的醣類、蛋白質和脂質都是大分子物質。<br>3.以貓獲取養分為例，說明動物需經攝食、消化、吸收等過程以獲得養分。<br>4.綜合上述的兩個概念，歸納出動物所吃的食物須先轉變成小分子才能進入細胞，引導出消化作用的目的。<br>5.介紹人體消化管和消化腺的功能，以及這些器官的位置。<br>6.說明消化管可幫助食物向前推進，並幫助食物與消化液均勻混合。消化管的運動方式有兩種，一種是管壁肌肉沿著一定的方向做連續的收縮和舒張，稱為蠕動，這是要讓食物沿著一定的方向運送。另一種是小腸管壁肌肉每隔一定距離同時收縮和舒張，稱為分節運動，這是要使食 | 1.消化系統教學影音。<br>2.一根軟質的透明塑膠水管或長條型的汽球。<br>3.人體的消化系統圖片。 | 1.口頭詢問<br>2.紙筆測驗<br>3.觀察 |

| 教學期程             | 領域及議題能力指標（核心素養）   |   | 主題或單元活動內容  | 節數   | 使用教材 | 評量方式  | 備註   |
|------------------|---|---|--|--|------|---|--|
|                  | <p>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> |   |  | 物能和消化液充分混合。  |      |   |  |
| 九<br>10/25-10/29 | <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</p>  | <p><b>【科技教育】</b><br/>科-J-A2:運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。</p> | <p>第2章 養分、</p> <p>第3章 生物的運輸與防禦</p> <p>2•4 動物如何獲得養分、</p> <p>3•1 植物的運輸構造</p> | <p>1.說明消化腺會產生消化液，內含有酵素，可加速養分消化的速度。</p> <p>2.請學生比較澱粉、蛋白質和脂質三種養分的消化過程及參與的消化液種類。</p> <p>3.連結「自然暖身操」提問，並以概念連結進行統整，讓學生熟悉消化作用進行的過程及結果。</p> <p>4.以「自然暖身操」為例，溪頭柳杉因松鼠啃食樹皮枯死及空心神木可存活為例，引導學生思</p> | 3    | <p>1. 投影機、投影片、年輪標本、葉脈標本等。</p> <p>2. 整株典型雙子葉植物、木本植物枝條。</p> | <p>1. 口頭詢問</p> <p>2. 紙筆測驗</p> <p>3. 觀察</p> |



| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養）  | 主題或單元活動內容   | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|------|--|---|----|------|------|----|
|      | <p>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、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:透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體</p> | <p>考，此是否為植物所需物質的運輸受到影響所造成。以此開場，介紹植物的維管束構造。</p> <p>5. 利用栽種植物，讓學生察覺植物的生長需要水分，並引導學生思考、觀察水分由根吸收可運送至莖、葉等部分，以認識運送水分的構造；並讓學生思考植物行光合作用製造養分，養分該如何運送到其他構造，以認識運送養分的構造。</p> <p>6. 以課本圖說明維管束的組成，及木質部和韌皮部的功能。</p> <p>7. 以課本圖或實體，引導學生認識葉脈，並說明葉脈是維管束以及木質部和韌皮部的位置。同時請學生思考，葉脈中的木質部為何靠近上表皮？藉此引導學生理解莖的木質部與葉的木質部相連。</p> <p>8. 引導學生觀察、比較不同的植物葉脈的分布，可以請學生分辨常見的植物，例如杜鵑、榕樹、竹子或是常吃的穀物，例如麥子、稻米等，哪些是網狀脈，哪些是平行脈。</p> <p>9. 以課本圖或實體，比較不同的植物其維管束排列的差異及形成層的有無。可以請學生分辨常見的植物，例如杜鵑、榕樹、竹子或是常吃的穀物，例如麥子、稻米等，哪些維管束呈散生排列，哪些呈環狀排列。</p> <p>10. 藉由木本植物枝條（直徑約</p> |    |      |      |    |

| 教學期程                   | 領域及議題能力指標（核心素養）  |   | 主題或單元活動內容  | 節數       | 使用教材              | 評量方式                                       | 備註 |
|------------------------|--|---|--|----------|-------------------|--|----|
|                        | <p>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>1-2 公分），在學生面前折斷，將樹皮撕下來，剩下來的就是木材。說明木本植物莖部外層為樹皮、中間則為木材，木材是木質部構成，其他的構造位在樹皮。</p> <p>11. 說明年輪的形成與應用。樹木的年輪可看出樹木的年齡及過往氣候的變化。</p> <p>12. 連結「自然暖身操」提問，說明環狀剝皮導致樹木死亡的過程，並以課本圖為例，引導學生觀察樹幹雖然中空，但仍枝葉茂密，為存活的證明。</p>  |          |                   |  |    |
| <p>十<br/>11/1-11/5</p> | <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，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。</p> <p>自-J-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>【科技教育】</p> <p>科-J-A2:運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。</p> | <p>第3章 生物的運輸與防禦</p> <p>3.2 植物體內物質的運輸</p> <p>1. 以「自然暖身操」為例，平時吃香蕉和橘子時都可以看到白色的細絲，這些細絲是什麼呢？引導學生思考，先不揭示答案。</p> <p>2. 準備小盆栽，將盆栽置入塑膠袋內密封並等待一段時間，可以看到塑膠袋內壁凝結小水珠。展示實體或照片，請學生觀察並討論，袋內的水氣來自哪裡？</p> <p>3. 詢問學生，光合作用所製造的養分和根部吸收的水分，分別如何運送到植物各部分。</p> <p>4. 說明木棉的養分運送情形。</p> <p>5. 以課本圖說明養分在韌皮部內雙向輸導。</p> <p>6. 進行探索活動，透過觀察植物不同部位紅色溶液分布，引導學生理解植物自根部吸收水分後，利用維管束中的木質部將水分自根部往上運輸至莖、葉和花。</p> <p>7. 若無法看到紅色溶液上升，其</p> | <p>3</p> | <p>1. 探索活動器材。</p> | <p>1. 口頭詢問</p> <p>2. 紙筆測驗</p> <p>3. 操作</p> |    |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養）  | 主題或單元活動內容   | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|------|--|---|----|------|------|----|
|      | <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-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</p> | <p>原因可能是紅色溶液太稀或太濃、植物不夠新鮮、環境溼度太低或太高等。</p> <p>8. 使用刀片前，提醒學生注意安全。</p> <p>9. 引導學生探討在不同天氣環境、不同植物，水分上升的快慢是否也會有差別，藉以探討影響水分上升的因素有哪些。</p> <p>10. 以課本圖說明根毛的形成與作用。</p> <p>11. 以大樓常需靠馬達將水抽上頂樓的水塔儲存為例，引導學生思考植物要怎樣將根部所吸收的水分運輸到莖、葉。</p> <p>12. 說明根部吸收水分的方式及水分、養分在植物體內運送的途徑，並比較植物體內韌皮部和木質部的運輸作用。</p> <p>13. 詢問當水分運送至葉後的結果會如何，進而說明植物的蒸散作用及其影響。</p> <p>14. 請學生上臺繪圖說明氣孔的構造和功能。</p> <p>15. 以課本圖說明氣孔的開閉情形，讓學生了解氣孔如何調節蒸散作用，及二氧化碳和氧氣由何處進出植物體。</p> <p>16. 連結「自然暖身操」提問：橘子內與果蒂相連的網狀白色鬚鬚，是什麼？功能為何？果實內的水分和養分，是如何運送過來？</p> <p>17. 延伸提問：光合作用所製造</p> |    |      |      |    |

| 教學期程             | 領域及議題能力指標（核心素養）  |   | 主題或單元活動內容   | 節數 | 使用教材  | 評量方式  | 備註 |
|------------------|--|---|---|----|---|---|----|
|                  | 識與問題解決的能力。   |   |   |    |   |   |    |
| 十一<br>11/8-11/12 | <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，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。</p> <p>自-J-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，並利用口語、影像、文字與圖案、繪</p> | <p>【科技教育】</p> <p>科-J-A2:運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。</p> | <p>第3章 生物的運輸與防禦</p> <p>3.3 人體內物質的運輸</p> <p>1. 以「自然暖身操」為例，藥是從嘴巴吞入肚子的，藥效為什麼可作用到鼻子呢？引導學生思考，先不揭示答案。</p> <p>2. 以道路系統比喻循環系統的運作。血管構成交通網，分布全身；血液是運輸物質的媒介，類似交通工具；而心臟提供動力，推動系統運作。</p> <p>3. 說明人體的循環系統包括心血管循環系統和淋巴系統。</p> <p>4. 利用課本圖，說明血液循環系統的組成。</p> <p>5. 利用課本圖，引導學生了解人體心臟的構造和功能。或以實體豬心演示，藉由解剖豬心讓學生實際觀察心臟構造，例如心房、心室和瓣膜。</p> <p>6. 說明心臟收縮和舒張時的血液流向，並說明瓣膜能防止血液倒流，因此血液流動具有固定的方向，即使人倒立，血液也不會逆流。</p> <p>7. 說明心音是因為心臟搏動時，血液回流撞擊瓣膜所發出的聲音。</p> <p>8. 說明心音與脈搏的形成。</p> <p>9. 引導學生觀察自己手臂上的</p> | 3  | <p>1. 動物循環系統構造圖片。</p> <p>2. 豬心（可先行自市場購買）。</p> <p>3. 水管（搭配豬心使用）。</p> | <p>1. 口頭詢問</p> <p>2. 紙筆測驗</p> <p>3. 觀察</p> <p>4. 操作</p> |    |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養）   | 主題或單元活動內容   | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|------|---|---|----|------|------|----|
|      | <p>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-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>血管，進而說明血管分為動脈、靜脈和微血管。</p> <p>10. 利用課本表，比較三種血管在管壁厚度、管壁彈性、血液流速和功能上的差異；並說明靜脈也有瓣膜，能防止血液逆流。</p> <p>11. 提問組織細胞如何獲得養分，進而說明消化系統（小腸絨毛吸收養分）和循環系統（組織細胞和微血管的物質交換）的關係。</p> <p>12. 說明身體血液並非均勻分配到所有血管。例如用餐後，血液大量流入消化器官的血管；運動時，則大量流入骨骼肌附近的血管。提醒學生飯後不要劇烈運動，以免妨礙消化。</p> <p>13. 由課本圖引導學生觀察血液經分離後會分為血漿和血球，進而理解其組成和功能。</p> <p>14. 利用課本圖表，介紹三種血球的外形、大小及功能的比較。</p> <p>15. 說明氧氣主要靠紅血球運送，二氧化碳主要是靠血漿運送。</p> <p>16. 呼應道路系統比喻，若血管是道路，請學生想想三種血球可以比喻成什麼？學生可以發揮創意，惟必須符合三種血球的功能。</p> |    |      |      |    |

| 教學期程              | 領域及議題能力指標（核心素養）   | 主題或單元活動內容   | 節數                                      | 使用教材  | 評量方式 | 備註   |  |
|-------------------|---|---|---|---|------|--|--|
| 十二<br>11/15-11/19 | <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。</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，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</p> | <p>【科技教育】</p> <p>科-J-A2:運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。</p> | <p>第3章 生物的運輸與防禦</p> <p>3.3 人體內物質的運輸</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 實驗前，教導學生如何善待實驗動物，讓學生藉此機會關心並尊重生命。</li> <li>2. 在透明夾鏈袋裝少量水後，再將小魚放入夾鏈袋中，以保持魚體溼潤。</li> <li>3. 指導學生擦乾夾鏈袋外的水滴，以避免汙染物鏡及載物臺。</li> <li>4. 使用 10 倍物鏡觀察，以避免接觸夾鏈袋。</li> <li>5. 指導學生盡量觀察魚尾鰭末端的血管，該部位透光性較佳，容易觀察。</li> <li>6. 提醒學生複式顯微鏡視野下的血液流向與實際方向相反。</li> <li>7. 學生二人一組，測量對方的脈搏和自己的呼吸頻率，因測量脈搏時會有肢體接觸，建議分組時以同一性別為原則。</li> <li>8. 測量脈搏時，受測者的手臂必須輕鬆的平放在桌面上，主測者以食指和中指的指端或連同無名指的指端，輕按撓動脈上。</li> <li>9. 測量心音時，聽診器置於左胸前第四肋骨和第五肋骨之間探測，因為心臟位於胸腔的前方，所以從胸前探測較清楚。若不方便於胸前探測時，可由受測者的左背面探測心音。</li> <li>10. 使用聽診器前，說明正確的使用方式，並提醒注意事項。</li> <li>11. 一般正常成年人每分鐘心搏約 70~72 次，心搏會因性別、年齡和生理狀態而有所差異。通常</li> </ol> | 3    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 預約實驗室。</li> <li>2. 投影機、投影片。</li> <li>3. 實驗相關器材。</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 口頭詢問</li> <li>2. 操作</li> <li>3. 觀察</li> <li>4. 實驗報告</li> </ol> |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養）  | 主題或單元活動內容   | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|------|--|---|----|------|------|----|
|      | <p>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-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>女性心搏較快；年紀越小，心搏越快；運動也會使心搏加快。</p> <p>12. 分別記錄心跳與脈搏的次數，通常心跳的次數與脈搏數應一致。</p> <p>13. 處理班級學生的數據時，可比較男、女生心搏的快慢。平均而言，女性的心搏比較快。</p> <p>14. 說明人體的血液循環過程，強調體循環和肺循環相連，組成完整的血液循環系統。</p> <p>15. 利用課本圖，引導學生思考如何取得氧氣、排除二氧化碳。利用氣體濃度的關係，說明組織細胞的氣體交換與肺泡的氣體交換，以及血液循環的途徑和功能。</p> <p>16. 利用課本圖，說明淋巴循環系統的組成、位置和功能。</p> <p>17. 說明淋巴的形成及組成，並引導學生比較淋巴、組織液和血液的差異。</p> <p>18. 讓學生觀察課本圖，引導學生了解淋巴系統在人體防禦機制上非常重要。</p> <p>19. 連結「自然暖身操」提問，並說明淋巴循環系統能收集部分組織液送回血液循環系統，以維持血液組成的恆定。可提問：如果淋巴管阻塞了，會發生什麼狀況？（導致體內組織液堆積而腫大。）</p> |    |      |      |    |

| 教學期程              | 領域及議題能力指標（核心素養）   | 主題或單元活動內容   | 節數                          | 使用教材   | 評量方式                      | 備註               |
|-------------------|---|---|-----------------------------|--|---------------------------|------------------|
| 十三<br>11/22-11/26 | <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。</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，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</p> | <p>【科技教育】</p> <p>科-J-A2:運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。</p> <p>【生涯規劃教育】</p> <p>涯 J10:職業倫理對工作環境發展的重要性。</p> | 第3章 生物的運輸與防禦<br>3.4 人體的防禦作用 | 3<br>1.以「自然暖身操」為例，感冒時喉嚨痛，通常是喉嚨發炎，那到底什麼是發炎呢？引導學生思考，先不揭示答案。<br>2.提問：有沒有生病的經驗，為什麼會生病、生病後為何痊癒、有沒有預防的方式等問題，透過學生的回答，建構「病原體」、「防禦機制」等概念。<br>3.以比喻讓學生理解人體防禦作用的功能，以及非專一性與專一性防禦的初步概念：皮膜屏障就像圍牆，病原體像侵入者，組織細胞像民宅，白血球像軍警，會進行搶救（非專一性的吞噬作用、發炎反應以及專一性防禦等）。白血球的種類很多，各司其職，就像軍警可再細分為霹靂小組、維安特勤等。<br>4.利用課本圖，讓學生了解皮膜屏障包括皮膚、黏膜等，以及消化道的酸鹼值、酵素等；可視情況補充皮膚表面共生的微生物所形成的生物性防禦。<br>5.引導學生理解皮膜屏障是身體第一道防線，當病原體突破第一道防禦，會引發其他防禦作用來抵抗病原體的侵害，進而介紹（第二道防禦）吞噬作用和發炎反應。<br>6.用學生生活的例子，讓學生理解到發炎反應通常會出現紅、熱、腫、痛的現象。<br>7.讓學生思考如果當發炎反應 | 1.人體的防禦作用影片。<br>2.兒童健康手冊。 | 1.口頭詢問<br>2.紙筆測驗 |



| 教學期程                     | 領域及議題能力指標（核心素養）  |  | 主題或單元活動內容   | 節數 | 使用教材                               | 評量方式                     | 備註 |
|--------------------------|--|--|---|----|------------------------------------|--------------------------|----|
|                          | <p>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-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>無法制止病原體入侵和擴散時，該怎麼辦？進而說明身體會引發專一性防禦（第三道防禦、特種部隊），以及白血球的作用方式。</p> <p>8. 說明專一性防禦的「專一性」和「記憶性」，引導出科學家利用這些原理製造疫苗，以對疾病進行預防措施。</p> <p>9. 說明疫苗的預防原理，並以課本圖說明，進而讓學生理解注射疫苗的重要性。</p> <p>10. 提問學生是否注射過疫苗，並進行探索活動，讓學生思考為何要注射疫苗、疫苗的作用為何等，透過學生的回答，建構「疫苗」、以及「疫苗與防禦機制的關係」等概念。</p> <p>11. 呼應「自然暖身操」提問，讓學生說明什麼是發炎反應。</p> <p>12. 複習提問：請學生回憶疫苗接種經驗，為何預防不同疾病需要接種不同的疫苗？（提示：專一性）</p> |    |                                    |                          |    |
| <p>十四<br/>11/29-12/3</p> | <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</p>                         | <p><b>【安全教育】</b><br/>安 J4:探討日常生活發生事故的影響因素。</p> | <p>第4章 生物的協調作用<br/>4.1 神經系統<br/><b>【第二次評量週】</b></p> <p>1. 以「自然暖身操」為例，說明過程中需要受器接受刺激、周圍神經傳遞訊息、中樞神經處理訊息以及動器表現出反應。</p> <p>2. 利用學生的日常活動為例，說明生物體應如何協調身體，以應付環境的變化。</p> <p>3. 簡介受器的構造與特徵。動物體內的受器多分布於感覺器官中，例如眼、耳、鼻、舌。4. 舉例說明動器（肌肉和腺體）可產</p>  | 3  | <p>1. 神經細胞模式圖。<br/>2. 神經系統模式圖。</p> | <p>1. 口頭詢問<br/>2. 觀察</p> |    |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養）  | 主題或單元活動內容   | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|------|--|---|----|------|------|----|
|      | <p>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、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、</p> | <p>生反應。</p> <p>5. 說明神經系統由神經元（神經細胞）構成。</p> <p>6. 利用神經元示意圖，說明神經元的構造。</p> <p>7. 簡介人體神經系統的組成（腦、脊髓和神經），並以房屋中的電源配置為比喻，說明腦、脊髓和神經的關係：腦和脊髓為中樞神經，相當於房子的總電源，負責總管一切電的流向。神經相當於自電源延伸而出的電線，將電分送到各種電器設備，如果電線未與電源相接，則無法供電。</p> <p>8. 簡介中樞神經的組成：腦和脊髓均屬於人體的中樞神經，構造柔軟，須由骨骼保護。腦由腦殼保護，而脊髓則由脊柱保護。</p> <p>9. 利用課本圖，簡介大腦的構造和功能：大腦為腦部前端最膨大的部位，分為左右兩半球，主管一切有意識的行為。國中階段無須細分大腦中不同區域的功能。</p> <p>10. 利用課本圖，簡介小腦的構造和功能。小腦位於大腦後下方，分為左右兩半球，與全身肌肉的協調有關。</p> <p>11. 利用課本圖，簡介腦幹的構造和功能。腦幹位於大腦下方、小腦前方，是人體的生命中樞。</p> <p>12. 利用課本圖，簡介脊髓的功能。包含將神經訊息向上傳遞至腦、向下傳遞至頸部以下各動</p> |    |      |      |    |

| 教學期程             | 領域及議題能力指標（核心素養）  |  | 主題或單元活動內容                          |   | 節數 | 使用教材   | 評量方式  | 備註 |
|------------------|--|--|------------------------------------|---|----|--|---|----|
|                  | 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。  |  |                                    |   |    |  |   |    |
| 十五<br>12/6-12/10 | <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，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。</p> <p>自-J-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，並利用口語、影像、文字與圖案、繪</p> | <p>【性別平等教育】<br/>性 J2:釐清身體意象的性別迷思。</p> <p>【人權教育】<br/>人 J6:正視社會中的各種歧視，並採取行動來關懷與保護弱勢。</p> | <p>第4章 生物的協調作用</p> <p>4.1 神經系統</p> | <p>1. 介紹感覺神經元與運動神經元。提問人體如何接收外界的刺激，又如何產生反應。</p> <p>2. 利用課本圖，說明聽旋律哼歌、打桌球的神經傳導途徑。可以感測器、線路和控制中心進行類比說明。</p> <p>3. 利用課本圖，比較受器與動器位於頸部以上或以下時，神經傳導途徑有何差異。</p> <p>4. 解釋反應時間是由受器接受刺激到動器表現出反應所需要的時間。</p> <p>5. 說明反射作用的神經傳導途徑。</p> <p>6. 學生常會有大腦負責意識行為，而脊髓負責反射作用的迷思概念，因此應提醒學生，腦幹也能擔任反射中樞，例如眨眼反射、分泌唾液、瞳孔縮小等。</p> <p>7. 請學生比較反射作用與大腦意識行為。</p> <p>8. 觀察膝跳反射：受試者腿部應懸空且盡量放鬆，最好能夠坐在高椅子上，否則也可將一腿跨在另一腿上，使腳掌離地。</p> <p>9. 學生初次敲擊時，不易掌握到正確的位置與力道，可重複數次</p> | 3  | <p>1. 傳導途徑文字卡。</p> <p>2. 中型球一顆。</p> <p>3. 預約實驗室。</p> <p>4. 實驗相關器材。</p> | <p>1. 口頭詢問</p> <p>2. 觀察</p> <p>3. 操作</p> <p>4. 實驗報告</p> |    |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養）   | 主題或單元活動內容  | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|------|---|--|----|------|------|----|
|      | <p>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與問題解決的能力。</p> | <p>以揣摩敲擊的方式。</p> <p>10. 受試者越不緊張、注意力越不集中、肌肉越放鬆，膝跳反射越容易成功，應指導主試者在受試者注意力不集中時敲擊。</p> <p>11. 進行接尺前，要求受試者目視直尺下端，而非上端主試者的手，以避免受試者觀察到主試者手部的肌肉活動，而干擾實驗結果。</p> <p>12. 滑落距離與接尺反應時間的換算，是利用自由落體公式換算而得，學生只需了解如何使用對照表，查出接尺反應時間即可。</p> <p>13. 實驗後提問：個人接尺時間差異原因是什麼？接尺反應的神經傳導途徑是什麼？</p> <p>14. 調配溫水時，應先加冷水，再慢慢加入熱水。最後配得的溫度容許有<math>5^{\circ}\text{C}</math>之內的誤差，不須為求精準而耗費過多時間。</p> <p>15. 盆中的水裝半滿即可，手伸入時水才不會溢出盆外。</p> <p>16. 視覺暫留除使用紀錄簿插圖，也可請學生自行繪製圖案觀察。</p> <p>17. 觀察負片後像時，因學生經驗不足，以小黑點輔助比較容易成功觀察。</p> <p>18. 連結「自然暖身操」提問，並可藉由口頭評量或利用一些小遊戲（如接球遊戲），評量學生是否能夠了解在進行各類活動時的神經傳導途徑。</p> |    |      |      |    |

| 教學期程              | 領域及議題能力指標（核心素養）  | 主題或單元活動內容   | 節數 | 使用教材                  | 評量方式                     | 備註 |
|-------------------|--|---|----|-----------------------|--------------------------|----|
| 十六<br>12/13-12/17 | <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，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。</p> <p>自-J-B1:能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。</p> <p>自-J-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:透過欣賞山川大地、風雲雨露、河</p> | <p>第4章 生物的協調作用</p> <p>4.2 內分泌系統</p> <p>1.以「自然暖身操」為例，說明神經系統與內分泌系統合作協調，影響呼吸加速、心搏加快等生理反應，以便運送更多的氧氣和養分至各組織細胞。</p> <p>2.以毛毛蟲和蝌蚪的變態為例，說明動物發育過程需要內分泌系統的協調作用。</p> <p>3.說明能夠分泌化學物質，影響特定的生理反應的器官或構造，稱為腺體。可用知識快遞進一步講解人體的腺體依據是否由分泌管運送分泌物，分為內分泌腺和外分泌腺。與外分泌腺的分泌量相比，內分泌腺的分泌量極少，就能夠發揮正常的生理功能。</p> <p>4.利用課本圖，簡介腦垂腺的構造和功能，以及與生長激素相關的巨人症和侏儒症。</p> <p>5.利用課本圖，簡介甲狀腺的構造和功能。</p> <p>6.利用課本圖，簡介副甲狀腺的構造和功能。</p> <p>7.利用課本圖，簡介腎上腺的構造與功能：運動或遇到緊急狀況時，腎上腺素的分泌使心跳加快、呼吸加快加深、血壓上升、血糖升高，使個體可以應付危急狀況。</p> <p>8.利用課本圖，簡介胰島的構造和功能，在本冊第五章會詳細介紹血糖的調節，所以介紹胰島素、升糖素時，只需大致說明，並介紹胰島素分泌不足或過多所</p> | 3  | 1.教學動畫。<br>2.投影機、投影片。 | 1.口頭詢問<br>2.紙筆測驗<br>3.觀察 |    |

| 教學期程              | 領域及議題能力指標（核心素養）  |   | 主題或單元活動內容  | 節數 | 使用教材   | 評量方式   | 備註 |
|-------------------|--|---|--|----|--|--|----|
|                   | 海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。  |   |  |    |  |  |    |
| 十七<br>12/20-12/24 | <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，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。</p> <p>自-J-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</p> | <p>【生涯規劃教育】<br/>涯 J10:職業倫理對工作環境發展的重要性。</p> <p>【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。</p> | <p>第4章 生物的協調作用<br/>4.3 生物的感應</p> <p>1. 以「自然暖身操」為例，說明植物也會因受到聲音或光照等環境刺激，而表現出葉片開合的反應。</p> <p>2. 介紹動物行為與神經系統、內分泌系統的關係。動物行為的表現，是個體因應身體內外的刺激，透過神經的傳遞而表現出的反應。所以神經的興奮與體內激素的濃度，會影響動物行為的表現。</p> <p>3. 以影片或圖片輔助教學，介紹反射及趨性。</p> <p>4. 介紹可藉由學習而改變的行為，並介紹學習能力與神經系統的發達程度有關。人類的大腦十分發達，所以可以表現複雜的行為。</p> <p>5. 以實際的植物、圖片或影片，說明植物的向性。除了課本的例子，提問學生是否還看過其他向性的實例。</p> <p>6. 說明植物有向性，是因要獲得生存所需的資源，例如陽光和水。</p> <p>7. 說明植物向性需長時間觀</p> | 3  | <p>1. 動物行為影片。</p> <p>2. 數株植物（含羞草、捕蠅草或酢醬草）。</p> <p>3. 實驗相關器材。</p> | <p>1. 口頭詢問</p> <p>2. 課堂發表</p> <p>3. 觀察</p> <p>4. 操作</p> <p>5. 實驗報告</p> |    |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養）   | 主題或單元活動內容  | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|------|---|--|----|------|------|----|
|      | <p>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>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</p> | <p>察，才能看到生長方向改變。</p> <p>8. 介紹植物的觸發運動、捕蟲運動及睡眠運動等現象，這些運動的反應速率較快，比較容易觀察。可讓學生實際觀察植株，以加深學習成效。</p> <p>9. 請學生討論含羞草的觸發運動、捕蠅草的捕蟲運動有何意義。（提示：含羞草閉起小葉時，可以驚嚇小蟲，減少被掠食的機會；捕蠅草的捕蟲行為有助於獲得養分。）</p> <p>10. 說明植物接受環境刺激後產生各種反應與生理現象，是為了爭取生存所需的資源，並避免傷害。</p> <p>11. 利用紙盒的開口方向，提供不同光源方向，以探討植物的向光性。</p> <p>12. 紙盒與桌面間不可有縫隙，否則從縫隙射入的光線會影響實驗結果。</p> <p>13. 實驗結果應與假設相符，即植物會朝光源方向生長，表現出向光性。</p> <p>14. 連結「自然暖身操」提問，詢問學生植物感應的種類，並請學生分享日常生活中，植物的生長、開花、結果等行為可能受到哪些環境因子影響。</p> |    |      |      |    |

| 教學期程              | 領域及議題能力指標（核心素養）  | 主題或單元活動內容   | 節數                          | 使用教材 | 評量方式                           | 備註                            |
|-------------------|--|---|-----------------------------|------|--------------------------------|-------------------------------|
|                   | 展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。   |   |                             |      |                                |                               |
| 十八<br>12/27-12/31 | <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，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。</p> <p>自-J-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，並利用口語、影像、文字與圖案、繪</p> | <p>【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。</p> <p>【閱讀素養教育】<br/>閱 J1:發展多元文本的閱讀策略。</p> <p>【戶外教育】<br/>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。</p> | 第5章 生物的恆定性<br>5.1 恆定性與體溫的恆定 | 3    | 1. 投影機、投影片。<br>2. 動物的體溫恆定教學影片。 | 1. 口頭評量<br>2. 實作評量<br>3. 紙筆評量 |



| 教學期程                  | 領域及議題能力指標（核心素養）   | 主題或單元活動內容                            | 節數  | 使用教材     | 評量方式  | 備註   |  |
|-----------------------|---|--------------------------------------|---|----------|---|--|--|
|                       | <p>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-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>可藉由降低產熱（例如活動力降低等）和增加散熱（例如皮膚表面微血管擴張、流汗等）來降低體溫。</p> <p>9. 教師在此可用課本圖引導學生思考，夏天和冬天時人類在生理和行為上的體溫調節方式有什麼不同。</p> <p>10. 利用課本圖，說明有些外溫動物有適應環境溫度變化的行為，例如沙漠中有些動物晝伏夜出以避開白天過高的溫度；有些蛙和蜥蜴在寒冬會以冬眠的方式度冬；另外像蜥蜴和龜等爬蟲類在清晨日出時會趴在石頭上曬太陽，以增加體溫。</p> <p>11. 提問體溫恆定的維持方式和動物在地球上分布狀況有何關聯性？</p> <p>12. 連結「自然暖身操」提問，請學生說出什麼是人體的恆定性？維持身體的恆定性對人體有什麼重要性？</p> |          |   |  |  |
| <p>十九<br/>1/3-1/7</p> | <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</p>   | <p>【閱讀素養教育】<br/>閱J1:發展多元文本的閱讀策略。</p> | <p>第5章 生物的恆定性<br/>5.2 呼吸與氣體的恆定</p> <p>1. 以「自然暖身操」為例，引導學生思考蚯蚓泡在含大量雨水的土壤中就猶如人體溺水一般，以了解蚯蚓為何要在雨天過後，大量鑽出地表。</p> <p>2. 說明呼吸與呼吸作用的差異，以澄清學生的迷思概念。</p> <p>3. 利用課本圖，介紹各種動物的呼吸構造有何差異。</p> <p>4. 請學生比較鰓、氣管、肺、皮</p>  | <p>3</p> | <p>1. 生物各種呼吸構造圖片。<br/>2. 示範實驗器材。<br/>3. 預約實驗室。<br/>4. 實驗相關器材。<br/>5. 課本圖片（昆蟲、蜥蜴、蛇、烏龜）。<br/>6. 教學動畫。</p> | <p>1. 口頭評量<br/>2. 實作評量<br/>3. 紙筆評量<br/>4. 觀察<br/>5. 操作<br/>6. 實驗報告</p> |  |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養）   | 主題或單元活動內容  | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|------|---|--|----|------|------|----|
|      | <p>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、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</p> | <p>膚等呼吸構造的共同點：表面溼潤、有大量可攜帶氣體的血液（或組織液）流過、表面積大，並說明這些特性與氣體交換的關係。</p> <p>5. 提問將蚯蚓或蛙放在乾燥的環境一段時間後，為什麼會死亡？（提示：因為皮膚無法保持溼潤，不能進行氣體交換）</p> <p>6. 利用課本圖，說明植物除氣孔外亦可利用莖上的皮孔交換氣體。請學生觀察山櫻花或桑樹的莖，其上皮孔清楚可見。</p> <p>7. 以圖片或人體模型為例，讓學生了解呼吸系統中的器官種類及位置。</p> <p>8. 利用課本圖，說明各呼吸器官（鼻、咽、喉、氣管、支氣管、肺）的構造與功能。</p> <p>9. 利用呼吸運動模型，講解人體呼吸運動的過程，並了解呼吸運動時，肺、胸腔、肋骨及橫膈的連動關係。</p> <p>10. 說明腦幹是調控氣體恆定的呼吸中樞。</p> <p>11. 利用課本圖，回顧並比較呼吸運動與呼吸作用的功能與過程。</p> <p>12. 說明氯化亞銨試紙可檢驗水。乾燥的氯化亞銨試紙呈藍色，遇水後會轉變成粉紅色。</p> <p>13. 說明澄清石灰水可檢驗二氧化碳，在澄清石灰水中加入二氧化碳會呈白色混濁狀。</p> <p>14. 由氯化亞銨試紙和澄清石灰</p> |    |      |      |    |

| 教學期程                   | 領域及議題能力指標（核心素養）  |   | 主題或單元活動內容   | 節數 | 使用教材                            | 評量方式   | 備註 |
|------------------------|--|---|---|----|---------------------------------|--|----|
|                        | <p>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-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>水的變化，驗證人體呼出的氣體含有水分和二氧化碳。</p> <p>15. 提醒學生當石灰水變混濁後，不要再繼續吹氣，否則又會變澄清。</p> <p>16. 植物呼出的氣體實驗中，萌芽綠豆量須充足，觀察時間須夠長。可在實驗前一天，先將萌芽綠豆放入錐形瓶內，隔天再讓學生進行觀察。</p> <p>17. 橡皮塞可於實驗前先行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>18. 連結「自然暖身操」，提問：「運動前後，人體內二氧化碳含量發生什麼變化？人體如何調節，使其再度恢復恆定？」，使學生了解人體氣體恆定的維持方式。</p> |    |                                 |  |    |
| <p>廿<br/>1/10-1/14</p> | <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><b>【環境教育】</b><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。</p> <p><b>【家庭教育】</b><br/>家 J6:覺察與實踐青少年在家庭中的角色責任。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b><br/>閱 J1:發展多元文本的閱讀策略。</p> | <p>第5章 生物的恆定性</p> <p>5•3 血糖的恆定、</p> <p>5•4 排泄作用與水分的恆定</p> <p><b>【第三次評量週】</b></p>  | 3  | <p>1. 教學動畫。</p> <p>2. 互動圖卡。</p> | <p>1. 口頭評量</p> <p>2. 實作評量</p> <p>3. 紙筆評量</p> |    |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養）   | 主題或單元活動內容   | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|------|---|---|----|------|------|----|
|      | <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，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</p> | <p>反覆調控，即可將室內溫度維持在設定溫度範圍內。</p> <p>5. 介紹胰島素與升糖素藉由「拮抗作用」調節血糖的濃度。過程類似拔河比賽，當雙方勢均力敵，左右兩方彼此制衡，中點會在中央線附近來回移動。</p> <p>6. 利用課本圖，統整在一天活動中血糖濃度的變化，及內分泌系統如何維持恆定。</p> <p>7. 連結「自然暖身操」，請學生回答提問，複習血糖恆定的概念。</p> <p>8. 以「自然暖身操」為例，引導學生思考體內在代謝作用過程中會產生廢物，且需將其盡速排出，以免對身體產生危害。</p> <p>9. 說明細胞行呼吸作用將養分分解獲得能量，但也會產生代謝廢物，排出代謝廢物的過程稱為排泄作用。人體排泄的代謝廢物種類主要有二氧化碳、水和氫。</p> <p>10. 說明有些動物會先將氨轉變成毒性較弱的尿素或毒性更小的尿酸，再排出體外。</p> <p>11. 排除代謝廢物的器官稱為排泄器官，例如人體的肺、皮膚、腎臟等。</p> <p>12. 提問排出糞便是否是排泄作用？</p> <p>13. 利用課本圖，說明人體的泌尿系統的器官及其功能。</p> <p>14. 利用課本圖，說明人體維持水分恆定的方式：水分過少時口</p> |    |      |      |    |

| 教學期程            | 領域及議題能力指標（核心素養）        | 主題或單元活動內容   | 節數           | 使用教材       | 評量方式 | 備註                                 |                               |
|-----------------|------------------------|---|--------------|------------|------|------------------------------------|-------------------------------|
|                 | 中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。 | <p>渴想喝水、排尿量減少；水分過多時喝水減少、排尿量增加。</p> <p>15. 請學生去思考人體的排尿量是否每天都相同？有哪些因素會影響到排尿量？這在水分的恆定上有何意義？</p> <p>16. 舉實例說明在陸地生活的生物為維持水分恆定須開源節流，開源是從外界獲取水分，節流則是防止水分的散失，包含構造、生理及行為等方面。</p> <p>17. 連結「自然暖身操」，請學生回答提問，複習腎臟的功能與位置。</p> <p>18. 本章為第一冊人體生理知識的最末章，可利用概念連結引導學生回顧本冊所學知識，使學生更了解人體內各生理作用的關聯。</p> |              |            |      |                                    |                               |
| 廿一<br>1/17-1/21 | 全冊所對應的核心素養具體內涵。        | 第一冊所對應的議題。  | 複習全冊<br>複習全冊 | 複習第一冊課程內容。 | 3    | 1. 康軒版課本。<br>2. 相關媒體資源。<br>3. 紙筆評量 | 1. 口頭評量<br>2. 實作評量<br>3. 紙筆評量 |

四、補充說明（例如：說明本學期未能規劃之課程銜接內容，提醒下學期課程規劃需注意事項……）