**南投縣仁愛國民中學 110學年度部定課程計畫**

【第一學期】

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 領域/科目 | 自然 | 年級/班級 | 七年級 |
| 教師 | 黃聖家 | 上課週節數 | 每週（3）節，本學期共（63）節 |

|  |
| --- |
| 課程目標:1.利用科學方法探究生命的起源及各種與生命相關的現象，培養學生尊重及關懷生命的情操。2.能夠使用與操作適當的儀器進行科學研究，例如:使用顯微鏡觀察細胞，了解生物體都是由「細胞」所構成，細胞因功能不同，型態會有差異。3.養分是生物生存的重要條件，瞭解生物對營養的獲取以及吸收利用的過程。4.能夠從實驗與探究中了解與學習植物與動物的運輸作用，並融入科學史教學。5.生物體內的神經系統及內分泌系統，共同統整與協調，使個體能對周遭環境的變化，做出適當的反應。6.生物的體溫、體內水分、血糖濃度及呼吸次數，只能在特定範圍內變動；當環境改變時，生物也會藉由呼吸、排泄與體內物質的調節，使個體達到穩定狀態。7.透過微觀與巨觀的主題介紹與學習，將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，使學生認識與了解從原子到宇宙之間的關係。 |
| 教學進度 | 核心素養 | 教學重點 | 評量方式 | 議題融入/跨領域(選填) |
| 週次 | 單元名稱 |
| 一 | 第1章生命世界與科學方法1-1多采多姿的生世界、1-2探究自然的科學方法 | 自-J-A1能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。自-J-A2能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。自-J-A3具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。自-J-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。自-J-B3透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。自-J-C1從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。自-J-C2透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。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。 | 【1-1】1.進行章首頁探究提問的腦力激盪討論，讓學生發表看法。2.將學生分組，進行討論或用口頭詢問的方式，探討生物和非生物有何不同？為什麼地球上會有生物生存？繼而了解地球的環境條件。3.探討生物圈及其特性。4.介紹課文中所舉的生物實例，討論生物適應環境的各種方式，除了課文所舉的例子之外，也可讓同學發表其他生物的適應方式，例如：在火山口、溫泉中有一些耐高溫的細菌存在（如嗜熱酸細菌）；冰原中的動植物則能抗低溫（如蘚苔類等）。5.如果時間充裕，可以讓同學分組尋找人類活動破壞生物棲地的相關資料，或讓同學們找出因為人類的行為而滅絕消失的生物，並透過專題報告的形式，讓同學們了解目前人類正在大規模破壞地球的自然生態。【1-2】1.可先拋出幾個問題讓學生思考，除了課本中所舉的麵包會發霉、鳥會飛翔及颱風的形成原因之外，可以再舉下例幾個例子：脈搏為何會跳動？晝夜交替的原因為何？為何會口渴？由學生親身的經驗或日常生活所見的各種現象著手，引導學生進行符合邏輯的思考方式。2.配合課本流程圖，說明科學方法的意義及流程，並讓學生了解：除了科學探究之外，日常生活中也常會應用科學方法解決問題。3.應釐清變因、實驗組和對照組等觀念，強調實驗的設計應力求周延，以減少實驗的誤差。4.科學家小傳：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。5.進行探究任務：先說明探究的方法，再分組，讓各組學生討論探究主題、探究方式等。並製作一份書面報告，除了可作為一次評量成績之外，也可為學校將舉行的科展預做準備。 | 【1-1】1.觀察2.口頭詢問3.專題報告【1-2】1.觀察2.口頭詢問3.紙筆測驗4.實作評量 | 【環境教育】【海洋教育】【生涯規劃教育】【閱讀素養教育】 |
| 二 | 第1章生命世界與科學方法1-3進入實驗室 | 自-J-A1能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。自-J-A3具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。自-J-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。自-J-B2能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。自-J-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。 | 【1-3】1.教師帶領學生至實驗室，進行實驗室環境介紹。2.分組就座後，說明並討論應遵守的實驗室安全守則。3.介紹各項實驗器材的構造及使用方法後，分組練習各項器材的使用方式。【實驗1-1】1.學生至實驗室進行實驗，以 4∼6 人一組為佳，人數勿過多。2.每組1臺複式顯微鏡與1臺解剖顯微鏡，供學生進行操作與觀察。3.本實驗以2節課為宜，建議先複習顯微鏡的構造及基本操作方式，待學生熟悉操作技能後，再依序進行各實驗步驟。4.教師可在教室前方先準備已調好光線及焦距，並標示清楚的標本，供學生參考。5.介紹複式顯微鏡與解剖顯微鏡的構造、操作方式與使用時機。 | 【1-3】1.口頭詢問2.實作評量【實驗1-1】1.實作評量2.作業評量 | 【品德教育】【安全教育】【生涯規劃教育】【閱讀素養教育】 |
| 三 | 第2章 生物體的組成2-1生物的基本單位、2-2細胞的構造 | 自-J-A1能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。自-J-A2能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。自-J-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。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。 | 【2-1】1.引導學生自主學習—藉由科學閱讀，以了解細胞發現的經過及細胞學說的主要內容。2.請學生說明及分享如何研究細胞的構造。【2-2】1.藉由實驗的記錄、分析與討論，回答實驗結果與問題。2.認識動、植細胞的基本構造。3.認識粒線體、葉綠體與液胞等主要胞器的構造與功能。 | 1.口頭詢問與回答。2.實驗操作的能力。3.活動記錄本之記錄與問題解決能力。4.學習成就評量。 | 【品德教育】【生命教育】【生涯規劃教育】【閱讀素養教育】【戶外教育】 |
| 四 | 第2章 生物體的組成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。 | 【實驗2-1】1.學習製作動、植物細胞的玻片。2.學習使用染劑來對玻片中的細胞進行染色。3.學習使用光學複式顯微鏡觀察動、植物細胞。4.學習記錄、分析、討論與回答實驗的結果與問題。5.認識動、植細胞的基本構造。6.認識粒線體、葉綠體與液胞等主要胞器的構造與功能。 | 1.口頭詢問與回答。2.活動操作與記錄。3.學習成就評量。 | 【能源教育】【品德教育】【生命教育】【生涯規劃教育】【閱讀素養教育】 |
| 五 | 第2章 生物體的組成2-3物質進出細胞的方式、2-4生物體的組成層次 | 自-J-A1能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。自-J-A2能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。自-J-A3具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。自-J-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。 | 【2-3】‧引起活動1.觀察紅墨水在燒杯中的移動的現象。2.請學生說出此現象背後的科學原理—擴散作用。‧教學活動1.學習擴散作用與滲透作用的基本原理。2.能從日常生活中找出擴散作用與滲透作用的例子。‧總結活動針對本課程內容學習的知識加以評量，檢測其學習狀況，並針對同學該次評量不足的部分予以加強。【2-4】‧引起活動1.請學生說出人體中有那些器官？2.這些器官之間有什麼連結與關係？‧教學活動1.認識單細胞與多細胞生物。2.能理解、歸納與說出動、植物體的組成層次，並能舉例說明。‧總結活動針對本課程內容學習的知識加以評量，檢測其學習狀況，並針對同學該次評量不足的部分予以加強。 | 1.口頭詢問與回答。2.活動操作與記錄。3.學習成就評量。 | 【品德教育】【生命教育】【生涯規劃教育】【閱讀素養教育】 |
| 六 | 第3章生物體的營養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。自-J-A2能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。自-J-B2能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。自-J-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。 | 【3-1】1.介紹食物中的營養成分可分六大類，以學生記錄三餐的食物作為例子，將食物歸納分類。2.分析學生收集的食品標籤，以認識上面的營養成分標示及主要成分或原料，並從熱量標示欄處分析，從標示的資料中歸納出結論：醣類、蛋白質、脂質含有能量，礦物質、維生素、水三種物質則不含能量。3.說明日常生活的食物中大部分含有能量，示範小活動，並說明食物所含的能量可由燃燒氧化釋出的熱量計算得知。4.總結生物體必須靠養分才能維持生命現象，且各種營養必須均衡攝取。【實驗3-1】1.澱粉可用碘液檢驗，葡萄糖則可用本氏液檢驗。2.高溫可加速本氏液和糖的反應，故以隔水加熱處理時，隨葡萄糖濃度由少至多，溶液的顏色會由淡藍色，依序變為綠色、黃色、橙色、紅色。3.學生運用所學的檢驗方法，檢測生活中的食材是否含有澱粉或葡萄糖。4.可進行蛋白質的測定做為延伸實驗。(1)可溶於水的蛋白質，其水溶液遇熱即凝固。(2)蛋白質遇濃硝酸呈黃色。(3)蛋白質加過量的氨水呈橙色。 | 觀察評量1.學生是否仔細聆聽並能提出問題。2.發表意見時條理分明，口齒清晰。口頭評量1.學生能參與活動並提出問題。2.能正確回答問題。 | 【環境教育】【品德教育】【安全教育】【生涯規劃教育】【閱讀素養教育】 |
| 七 | 第3章生物體的營養3-2酵素（第一次段考） | 自-J-A1能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。自-J-A2能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。自-J-B2能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。自-J-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。 | 【3-2】1.從數千年前的歷史中發現，酵素與人類的生活息息相關。2.說明酵素在生物體的代謝作用，扮演極重要的角色，酵素可加快物質被合成或分解的速率。3.大部分的酵素屬於蛋白質，其與受質間具有專一性，如各種大分子的養分需要不同的酵素才能消化分解。4.舉例說明酵素的活性會受到溫度與酸鹼性等因素的影響。【實驗3-2】1.因唾液中的酵素，與澱粉的反應時間較長，建議本實驗的唾液與澱粉至少能反應30分鐘，故教師可指導學生先完成所有步驟，直至試管置於溫水中後再說明原理。2.蛋白質受熱會變性，酵素作用有適合的溫度範圍，當25～55℃，隨溫度的上升，酵素活性會增大；而超過55℃時，酵素會永久失去活性。3.由本實驗引導學生思考酵素是否一定須在生物體內才能作用？ | 觀察評量1.學生是否仔細聆聽並能提出問題。2.發表意見時條理分明，口齒清晰。口頭評量1.學生能參與實驗並提出問題。2.能正確回答問題。 | 【品德教育】【生涯規劃教育】【閱讀素養教育】 |
| 八 | 第3章生物體的營養3-3植物如何製造養分 | 自-J-A1能應用科學知識、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的資訊。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。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。 | 【3-3】1.由實驗3-3說明光合作用需要光線，才能製造養分，植物會利用這些養分以代謝成長，而多餘的養分最後可能以澱粉的形式貯存在葉片中。2.以介紹科學史，說明科學家如何進行光合作用的實驗，引導學生分析判斷其方法是否符合科學的原則。3.介紹「葉片」的構造：(1)葉片的上、下面各有一層表皮，細胞排列緊密。a.表皮細胞：不含葉綠體，呈透明無色。b.保衛細胞：兩兩成對，散生於上、下表皮間。c.氣孔：大小由保衛細胞調控，是水分蒸散和氣體出入的主要通道。(2)角質層：有防止水分蒸散的功能。(3)葉肉：細胞皆具有葉綠體，是葉片進行光合作用的主要部位。4.說明葉綠體的構造。5.解釋「光合作用」的意義：植物的葉綠體吸收太陽光，將水分及二氧化碳合成葡萄糖的過程，稱為光合作用。6.光合作用與呼吸作用對於生命世界及無機環境間的能量轉換、碳氧循環是極重要的，能體認保護森林的重要性，最終有實際的行動。【實驗3-3】1.使用鋁箔紙的目的是為了隔絕光線，鋁箔紙可以用黑紙或不透光膠布代替。2.選擇適當種類的植物是實驗成功的關鍵，以澱粉為主要的儲存成分的葉片較佳，如地瓜葉、天竺葵、朱槿、左手香或繁星花等。3.因為葉片為綠色，為了容易觀察其對碘液反應的顏色變化，故先以丙酮或酒精等有機溶劑，將葉綠素溶解出來。4.葉綠素溶解於有機溶劑時，因高溫可加速其溶解速率，故以隔水加熱處理。 | 觀察評量1.是否具備觀察、思考的能力。2.是否認真聽講。3.能思考並回答老師上課的問題。專題報告1.分組設計關於光合作用的實驗並提出報告。2.討論發表相關的議題，並能說出沒有光合作用，生物無法獲得養分及氧氣，因而無法產生代謝所需的能量。 | 【環境教育】【能源教育】【品德教育】【閱讀素養教育】 |
| 九 | 第3章生物體的營養3-4人體如何獲得養分 | 自-J-A1能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。自-J-A2能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 | 【3-4】1.由光合作用需要葉綠素等條件，說明人體無法製造養分。2.人體由攝食所獲得的大分子養分須經由消化酵素分解成小分子，才得以被吸收。3.人類是多細胞生物，攝取養分並進行分解的作用，必須由消化系統來執行。4.利用模型、簡報或圖卡，說明歸納人體的消化管及其功能。5.利用模型、簡報或圖卡，介紹人體消化腺的位置及功能。6.學生能瞭解人體消化系統的重要性並懂得保健。 | 觀察評量1.是否具備觀察、思考的能力。2.是否認真聽講。3.對於老師的提問能正確回答。口頭評量1.能發表有關錄影帶的內容。2.能說出人體消化管的順序。3.重新排列消化管及消化腺的正確位置。4.能說明食道的蠕動可以迫使食物向胃運輸。 | 【環境教育】【能源教育】【生涯規劃教育】【閱讀素養教育】 |
| 十 | 第4章生物體的運輸作用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、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。自-J-A3具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。自-J-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。自-J-B2能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。自-J-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。 | 【4-1】1.課前可先準備一些較薄的植物葉片讓同學實地觀察，摸一摸突起的葉脈，或是透著光看看葉脈的線條。2.進行課文說明與討論(1)介紹維管束的組成。以及兩種不同莖上維管束排列的差異。(2)講解年輪時，教師可在黑板上，仿細胞生長的情形，畫數層大細胞，再畫數層小細胞，如此交替，學生遠觀就可體會出幾層小細胞會有一層深色環狀的感覺。(3)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。 | 觀察1.討論時是否發言踴躍。2.發表意見時是否條理清晰。3.在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。口頭評量1.能說出維管束包含韌皮部與木質部。韌皮部運送養分；木質部運送水分。2.能比較玉米莖與向日葵莖中維管束排葉的差異。3.能說出何謂年輪及其成因。 | 【品德教育】【生涯規劃教育】【閱讀素養教育】 |
| 十一 | 第4章生物體的運輸作用4-2植物體內物質的運輸 | 自-J-A1能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。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。 | 【4-2】1.進行課文說明與討論(1)介紹根毛的構造，及其目的在增加吸收的表面積。(2)複習第三章學過的氣孔的長相，或請同學把氣孔畫出來，再說明蒸散作用。(3)討論以下問題：植物沒有心臟，水分或是養分是如何運送至身體的各部位？接著分別介紹水分運輸的三個主要動力，根壓、毛細現象與蒸散作用。而韌皮部的運送方向，主要是從供應養分（Source）的地方送至養分需求（Sink）的地方。在一個相連的韌皮部管道中，物質便會由壓力大的養分供應處，送至壓力小的養分需求處了。【實驗4-1】1.實驗的地點最好是通風或是有日照的地方，這樣實驗結果比較容易觀察；如果當天的天氣不好，比較陰溼，老師可以另外準備電風扇，加速實驗室中空氣的流通，有助於實驗的觀察。2.在進行切片時，如果橫切與縱切都觀察不到紅顏色的部分，那就可能是紅色溶液的濃度太淡，但若是只有縱切看不到，就有可能是沒有切到維管束，可以建議同學重新切片。 | 觀察1.討論時是否發言踴躍。2.發表意見時是否條理清晰。3.在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。口頭評量1.能說出維管束包含韌皮部與木質部。韌皮部運送養分；木質部運送水分。2.能說出養分及水分在植物體內運輸的方式。3.能說出蒸散作用與水分上升的關係。 | 【生涯規劃教育】【閱讀素養教育】 |
| 十二 | 第4章生物體的運輸作用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。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。 | 【4-3】1.教師在上課前，可以先讓學生摸摸自己心跳的位置，進而討論心臟跳動的目的，以帶入血液循環的概念。2.隨後，可以讓同學仔細觀察自己的手或腳等身體各部位，看可不可以看到血管，並藉此討論血管特性，以及看到的是什麼血管。3.進行課文說明與討論(1)說明心臟與血管的位置與構造。(2)藉由顯微鏡的圖片，介紹人體的血液組成，包含血漿、血球、紅血球、白血球、血小板等。【實驗4-2】1.心臟位於胸腔中央偏左，聽診器置於前胸或背後該位置均可以聽見心跳。2.尋找脈搏時，記得提醒同學最好用食指、中指與無名指三指併攏，以指尖在手腕內側，輕按沿著大拇指下來的橈動脈處，應即可感受到脈搏的跳動。記得盡量不要用大拇指的指尖，以免被拇指內的動脈跳動干擾。3.理論上，在同一段時間內，心跳及脈搏次數應為相同，但在實際結果上，常會出現差異。老師可以藉此機會提醒同學，實驗難免有誤差，但不應該更改實驗數據，仍應照實記錄。4.一般人的心跳每分鐘大約是七十至七十二下，但以好動的七年級生而言，儘管經過靜坐，通常仍難靜下來，心跳可能常超過一百下，均屬正常。 | 觀察1.討論時是否發言踴躍。2.發表意見時是否條理清晰。3.在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。口頭評量1.能區分閉鎖式與開放式循環系統的差異。2.能說出血液的組成。3.能區分動脈、靜脈與微血管，並說出三者之間的差異。 | 【性別平等教育】【人權教育】【品德教育】【生涯規劃教育】【閱讀素養教育】 |
| 十三 | 第4章生物體的運輸作用4-4人體的循環系統 | 自-J-A1能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。自-J-A2能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。自-J-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。 | 【4-4】1.進行課文說明與討論(1)由各器官的串聯，以共同完成體內物質運輸。教師可在黑板上寫下循環途徑，利用本章摘要中的血液循環之文字描述，讓同學可以很快的了解血液流動的方向。(2)藉由血液循環帶入淋巴循環，說明其在免疫作用中的重要性。(3)針對國中生，人體的免疫作用可以稍微擬人化的方式，想像病菌要攻進人體的城堡，如此介紹第一、第二與第三道防線的意義。(4)請同學回憶自己打過的疫苗種類，並討論為什麼疫苗的種類有這麼多，以及施打疫苗的意義。 | 觀察1.討論時是否發言踴躍。2.發表意見時是否條理清晰。3.在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。口頭評量1.能說出人體循環系統中，體循環與肺循環的途徑。2.能說出人體淋巴系統有哪些重要的器官及其功能。 | 【生涯規劃教育】【閱讀素養教育】 |
| 十四 | 第5章生物體的協調作用5-1刺激與反應、5-2神經系統（第二次段考） | 自-J-A1能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。自-J-A2能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。自-J-A3具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。自-J-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。自-J-B3透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。自-J-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。 | 【5-1】1.教師可預先製造一些特殊的效果情境，例如：教師今天特意換一個髮型、穿一件別緻的服裝、口紅塗的特別紅等，引起學生的注意。2.等引起學生注意後，讓大家發表看法與感受，進而引出受器、動器和神經等概念。3.介紹受器與動器。4.可另外設計不同的情境，如馬路旁、公園中、餐廳裡等場合，讓學生討論：在上述的情境中，可能有哪些不同的刺激和反應？會由哪些受器接受到這些不同的刺激？有哪些部位可能發生反應？5.科學家小傳：在介紹科學家小傳之後，可讓學生自行仿照巴夫洛夫設計一個制約反應的實驗，例如：未經訓練之前，海豚並不會跳過訓練用的圓圈（非制約反應），但在訓練過程中，只要海豚順利跳過圓圈便有魚吃，經過多次練習之後，即使沒有食物的獎賞，海豚看到圓圈還是會自動跳過去（制約反應）。6.讓學生思考為何在某些情形會有感覺疲勞的現象？例如：吃完糖果再吃水果會覺得水果不甜；在吵雜的環境中待久了，吵鬧聲停止為覺得特別安靜。待學生說出想法後，再探討感覺疲勞產生的原因。【5-2】1.介紹神經系統之前，讓學生發表看法，例如：被蚊子叮時，為何會有拍打動作發生？聽到打雷時，為何會有受到驚嚇或摀耳朵的情形？刺激和反應之間，在人體內如何產生關連？進而帶出人體的神經系統。2.說明神經傳導的路徑，並進行實驗5-1。3.進行小活動傳導接力賽：(1)教師可依班上學生的數目，將同學分為 2 組或 3 組，並可將拍打肩膀的動作改為傳遞物品（如原子筆、鉛筆盒和梳子等）。(2)此活動以趣味為主，不但可讓學生活動一下，而且可了解訊息的傳導不但可在個體內進行，在個體間亦可進行傳遞。此時如有未被編組的學生，可請其擔任裁判，以免傷及學生的自尊心。(3)活動結果，不僅各組進行活動所花費的時間不同，即使同一組同學，在組員相同的情形之下重複進行活動，所花費的時間亦不會完全相等。4.說明反射作用之前，可先讓學生討論日常生活中有哪些不需要思考的舉止行為？這些舉止行為都屬於反射作用嗎？利用反射與非反射神經傳遞路徑的掛圖或投影片，說明反射與經由大腦意識控制的反應，在體內神經傳導路徑的差異。說明反射作用時，重點應在讓學生了解反射作用對生物生存的意義。【實驗5-1】1.計算反應時間時，應先求出接尺的平均距離，再以此平均距離對照參考表，不可先將每次的接尺距離對照參考表查出反應時間後，再求5次的平均。2.參考同學們所算出的反應時間後，讓大家討論：平日反應快（或運動細胞佳）的同學，其計算出來的反應時間，是否也比較快？如果是，代表什麼意義？如果不是，可能的原因為何？ | 【5-1】1.觀察2.口頭詢問【5-2】1.觀察2.口頭詢問3.紙筆測驗4.實作評量【實驗5-1】1.觀察2.實作評量3.作業評量 | 【品德教育】【安全教育】【生涯規劃教育】【閱讀素養教育】【戶外教育】 |
| 十五 | 第5章生物體的協調作用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。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。 | 【5-3】1.除了課文一開始的例子之外，還可另外舉一些情況讓同學思考，進而帶出內分泌系統的相關探討，例如：青春期為什麼容易長痘痘？看到喜歡的人時，為何心跳會加快？2.說明激素時，應讓學生有適量的概念，為第6章的恆定性建立先備知觀念。3.介紹內分泌腺的構造功能，重點可放在對人體生理機能的調節。 | 1.觀察2.紙筆測驗 | 【性別平等教育】【生涯規劃教育】【閱讀素養教育】 |
| 十六 | 第5章生物體的協調作用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。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。 | 【5-4】1.可介紹一些有趣的動物行為以引起學生的興趣，增進學習效果。2.說明動物行為的種類及例子。3.說明神經系統與行為的表現有密切的關係，一般而言，神經系統愈發達的動物，其學習能力愈強，可以學習較複雜的行為。4.透過練習可以使行為的表現逐漸進步，所以勉勵學生不要怕挫折且把握黃金的學習階段。5.植物激素對國中生而言較不易理解，故教學時宜強調植物雖然缺乏神經系統亦能對環境的刺激產生反應，不要過度強調植物激素的種類及功能。6.以實體、圖片或投影片說明植物的向性及各種快速運動，可讓學生實際觀察並親身體驗，教師可引導學生發現問題並鼓勵其發問，教師再針對學生的問題作適度地說明。 | 1.觀察2.口頭評量 | 【環境教育】【生涯規劃教育】【閱讀素養教育】 |
| 十七 | 第6章生物體的恆定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。自-J-A2能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。自-J-A3具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。自-J-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。 | 【6-1】1.說明恆定性的意義。2.恆定性的對象包含甚多，例如課本中介紹到的氣體、水分、血糖、體溫等需要維持恆定。3.介紹「呼吸」的概念。4.呼吸與呼吸作用的區分，對學生常會形成困擾，可以從兩者的目的不同上作解釋，呼吸是為達成氣體交換的目的，氧氣及二氧化碳並無增減，只是換了地方而已；而呼吸作用則是為產生能量以供細胞利用的化學反應，作用後，氧氣會減少，二氧化碳則會增多。5.讓學生由不同生物的呼吸器官中，歸納出呼吸器官應具備的特點：(1)表面積大(2)微血管多(3)表面溼潤。6.呼吸運動是一種動態的過程，如能利用簡易製作的呼吸模型，讓學生能親自動手操作，能夠增強學生的學習興趣及效果。7.呼吸速率的調節是由腦幹所負責。【實驗6-1】一、植物的呼吸作用1.為使實驗結果比較明顯，放入的綠豆量須充足，時間也須夠長，如果 3∼10 分鐘後仍無法讓澄清石灰水變混濁，建議活動前一天可先放置。2.橡皮塞鑽孔不易，而且不小心的話，會弄破玻璃使學生受傷，建議這部份可由教師先行在軟木塞上鑽兩個大小適當的孔，一孔插入漏斗柄，另一孔插入玻璃管，再交由學生使用。二、人體呼出的氣體1.氯化亞鈷試紙可檢驗水。乾燥的氯化亞鈷試紙呈藍色，遇水後會變成粉紅色。2.學生對塑膠袋吹氣及打氣時，請學生盡量將塑膠袋充滿氣，隨後將袋中的氣體全部擠入石灰水中，以免袋中的氣體跑掉。3.呼吸道與消化道在咽處有共同開口，所以嘴巴與鼻子所呼出的氣體成分相同。 | 觀察1.討論時是否發言踴躍。2.發表意見時是否條理清晰。3.在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。口頭評量1.能說出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？ | 【能源教育】【品德教育】【生涯規劃教育】【閱讀素養教育】 |
| 十八 | 第6章生物體的恆定6-2排泄與水分的恆定 | 自-J-A1能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。自-J-A2能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。自-J-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。 | 【6-2】1.說明排泄作用會產生有毒的含氮廢物─氨；生物以不同的形式排出體外。2.人體為尿素，仍是具有毒性的物質，其排除方式是以溶液的形態進行，也就是說，水分越多尿素的毒性會越低，學過此節後，學生應能了解為何多喝水有益健康？3.汗液及尿液的組成類似，也都能排除身體過多的水分及含氮廢物。4.介紹人體的泌尿系統。5.說明人體的水分調節與恆定。6.介紹其他生物的水分調節。 | 觀察1.討論時是否發言踴躍。2.發表意見時是否條理清晰。3.在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。口頭評量1.能了解為何多喝水有益健康。2.能比較夏天及冬天何者的排尿次數較頻繁。 | 【環境教育】【生涯規劃教育】【閱讀素養教育】 |
| 十九 | 第6章生物體的恆定6-3體溫的恆定與血糖的恆定 | 自-J-A1能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。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。 | 【6-3】1.可讓學生先行進行測量體溫的小活動，並把一日所測的體溫變化繪製成圖表，教師利用學生的表格可以導引出人體的體溫是會變動，但都還是在一個範圍之內的概念，並讓學生判斷人是內溫動物還是外溫動物。2.應說明內溫動物與外溫動物的區別，不是在體溫的高低，而是依據其體熱的能量主要來源來分類。雖然如此，來自環境中與代謝熱的區分方式，有時仍無法將其絕對分開。3.介紹血糖的濃度與調節，可透過銀行的概念進行說明。4.血糖是血液中的葡萄糖，但是肝糖卻不能以此類推為肝臟中的葡萄糖，教師必須將肝糖是一種多醣的概念解釋清楚。 | 觀察1.討論時是否發言踴躍。2.發表意見時是否條理清晰。3.在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。口頭評量1.能知道人是內溫動物還是外溫動物。2.能說出如果人類想要在沙漠生存，身體構造會有哪些改變？ | 【環境教育】【生涯規劃教育】【閱讀素養教育】 |
| 二十 | 自然大探索跨科主題：微觀與巨觀 | 自-J-A2能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。自-J-B2能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。自-J-B3透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。自-J-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。 | 1.了解尺度的意義2.認識微觀尺度與巨觀尺度3.認識常用度量長度之基本物理量。4.生物學常用的長度的度量單位。5.認識原子與分子。6.了解大分子與其組成小分子之間的關係。7.使用比例尺來度量細胞。8.地圖上比例尺來估算物體大小。9.估算樹木高度的方法。10.認識最大的動、植物。11.認識最小的鳥類與囓齒類。 | 1.口頭詢問與回答。2.活動操作的能力。3.活動記錄本之記錄與問題解決能力。 | 【環境教育】【品德教育】【生命教育】【生涯規劃教育】【閱讀素養教育】 |
| 二十一 | 自然大探索跨科主題：微觀與巨觀（第三次段考） | 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，提出問題可能的解決方案。自-J-B2能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。自-J-B3透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。自-J-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。 | 1.以謙虛的態度與大自然中的生物學習。2.了解看不到的微觀事物會影響到看得見的巨觀現象。3.仿生科技的運用。4.使用解剖顯微鏡與複式顯微鏡觀察水中的小生物。5.認識觀察到的水中小生物。6.能了解天文學上常用的度量星體間的距離單位。7.認識光年。8.學會使用適合的距離單位來表示兩星體間的距離。9.了解地球是目前唯一知道有生物存在的星球。 | 1.口頭詢問與回答。2.活動操作的能力。3.活動記錄本之記錄與問題解決能力。 | 【環境教育】【品德教育】【生命教育】【生涯規劃教育】【閱讀素養教育】【戶外教育】 |