

# 各年級各領域/科目課程計畫(部定課程)

113學年度嘉義縣中埔國民中學七年級第一二學期自然科學領域自然科 教學計畫表 設計者：黃淑菁 (表十二之一)

一、教材版本：翰林版第一、二冊

二、本領域每週學習節數：3節

三、本學期課程內涵：

第一學期：

教學進度	單元名稱	學習領域核心素養	學習重點		學習目標	教學重點	評量方式	議題融入	跨領域統整規劃(無則免填)
			學習表現	學習內容					
第一週	第1章生命世界與科學方法 1-1 多采多姿的生命世界、 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	ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。 po-IV-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	Bd-IV-1 生態系中的能量來源是太陽，能量會經由食物鏈在不同生物間流轉。 Fa-IV-3 大氣的主要成分為氮氣和氧氣，並含有水氣、二氧化碳等變動氣體。 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	【1-1】 1. 探討生命現象，進而了解生物和非生物的差異。 2. 說明生物生存所需的生存要素。 3. 說明地球上生物分布的範圍及生物圈的定義。 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。 5. 省思人類應該珍惜及保護環境。 【1-2】 1. 說明科學方法及其應用的範疇。 2. 設計實驗時應注意的重點。	【1-1】 1. 進行章首頁探究提問的腦力激盪討論。 2. 用口頭詢問的方式，探討生物和非生物有何不同？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。 【1-2】 1. 可先拋出幾個問題讓學生思考，麵包會發霉、鳥會飛翔及颱風的形成原因 2. 配合課本流程圖，說明科學方法的意義及流程，除了科學探究之	【1-1】 1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 專題報告 【1-2】 1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 紙筆測驗 4. 實作評量	【環境教育】 環 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。 【海洋教育】 海 J14 探討海洋生物與生態環境之關聯。 【生涯規劃教育】 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 【閱讀素養教育】 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。	

		過程、發現與成果、價值和限制等。 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。	之問題。	定。 INc-IV-6 從個體到生物圈是組成生命世界的巨觀尺度。 Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。	3. 科學家小傳：介紹巴斯德生平及生源論，學說也有可能被修正或推翻。 4. 探究任務。	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。 4. 科學家小傳。 5. 進行探究任務。			
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。 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。	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。 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。	Da-IV-1 使用適當的儀器可觀察到細胞的形態及細胞膜、細胞質、細胞核、細胞壁等基本構造。 Ka-IV-9 生活中有許多實用光學儀器，如透鏡、面鏡、眼睛、眼鏡及顯微鏡等。 INc-IV-2 對應不同尺度，各有適用的「單位」(以長度單位為例)，尺度大小可以使用科學記號來表達。 INc-IV-3 測量時要選擇適當的尺度(單位)。	【1-3】 1. 說明應遵守的實驗室安全守則。 2. 認識實驗室常用器材，熟悉器材的使用方法。 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。  實驗1-1 1. 認識複式與解剖顯微鏡的構造。 2. 能正確製作玻片標本。 3. 能正確操作複式與解剖顯微鏡，以觀察玻片標本與實物。	【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. 介紹複式顯微鏡與解	【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】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J2 重視群體規範與榮譽。 【安全教育】 安 J9 遵守環境設施設備的安全守則。 【生涯規劃教育】 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 【閱讀素養教育】 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。	

						剖顯微鏡的構造、操作方式與使用時機。			
第三週	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-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。	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。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。pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。	Da-IV-2 細胞是組成生物體的基本單位。Fc-IV-2 組成生物體的基本層次是細胞，而細胞則由醣類、蛋白質及脂質等分子所組成，這些分子則由更小的粒子所組成。Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻	1. 能說出細胞的發現者與其所提出細胞的概念。 2. 能說出細胞學說發展的經過，並闡述細胞學說的內容。 3. 了解細胞是生物的構造與生理機能的基本單位。 4. 學會使用複式顯微鏡觀察動、植物的細胞。 5. 能從實驗中了解動物細胞與植物細胞的基本構造。	【2-1】 1. 引導學生自主學習一藉由科學閱讀，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. 學習成就評量。 3. 實驗操作的能力。 4. 活動記錄本之記錄與問題解決能力。	【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J2 重視群體規範與榮譽。 【生命教育】 生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。 【閱讀素養教育】 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。 【生涯規劃教育】 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 【戶外教育】 戶 J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。	
第四週	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。	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。pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使	Bc-IV-2 細胞利用養分進行呼吸作用釋放能量，供生物生存所需。Da-IV-2 細胞是組成生物體的基本單位。Fc-IV-2 組成生物體的基本層次是細胞，	1. 從實驗中，總結動物細胞與植物細胞的基本構造。 2. 能說出細胞的形態及其功能。 3. 能說出細胞的基本構造和功能。 4. 能比較動、植物細胞的異同。	【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。	1. 口頭詢問與回答。 2. 活動操作與記錄。 3. 學習成就評量。	【能源教育】 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 【生命教育】 生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。	

			用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。 ah-IV-1 對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋（如報章雜誌的報導或書本上的解釋），能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否充分且可信賴。	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。		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。		<b>【生涯規劃教育】</b> 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 <b>【閱讀素養教育】</b> 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。
第五週	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-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，表達探究的過程、發現與成果、價值和限制等。	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。	Bd-IV-2 在生態系中，碳元素會出現在不同的物質中（如二氧化碳、葡萄糖），在生物與無生物間循環使用。 Da-IV-3 多細胞個體具有細胞、組織、器官、器官系統等組成層次。 Fc-IV-2 組成生物體的基本層次是細胞，而細胞則由醣類、蛋白質及脂質等分子所組成，這些分子則由更小的粒子所組成。 INc-IV-5 原子與分子是組成	<b>【2-3】</b> 1. 能說明物質進出細胞膜的方式。 2. 能了解擴散作用與滲透作用的原理。  <b>【2-4】</b> 1. 能比較單細胞生物的細胞與多細胞生物細胞的異同。 2. 能列舉數種單細胞生物與數種多細胞生物。 3. 能理解、歸納與說出動、植物體的組成層次，並能舉例說明。	<b>【2-3】</b> • 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。 • 教學活動 1. 學習擴散作用與滲透作用的基本原理。 2. 能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。 <b>【2-4】</b> • 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. 能理解動、植物的組成層次，並舉例。	1. 口頭詢問與回答。 2. 活動操作與記錄。 3. 學習成就評量。	<b>【品德教育】</b> 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 <b>【生命教育】</b> 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。 <b>【生涯規劃教育】</b> 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 <b>【閱讀素養教育】</b> 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。 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。

				生命世界與物質世界的微觀尺度。		• 總結活動 針對本課程內容學習的知識加以評量。			
第六週 (第一次 段考)	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-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。	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。 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。 tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。	INc-IV-5 原子與分子是組成生命世界與物質世界的微觀尺度。 Cb-IV-1 分子與原子。 Ea-IV-2 以適當的尺度量測或推估物理量，例如：奈米到光年、毫克到公噸、毫升到立方公尺等。 INc-IV-1 宇宙間事、物的「規模」可以分為「微觀」尺度、和「巨觀」尺度。 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。	1. 尺度是什麼 2. 用尺度溝通 3. 比例尺的學習 4. 猜猜樹有多高 5. 巨觀世界 6. 天文和宇宙概念	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. 認識最小的鳥類與嚙齒類。 12. 以謙虛的態度與大自然中的生物學習。 13. 了解看不到的微觀事物會影響到看得見的巨觀現象。 14. 仿生科技的運用。 15. 使用解剖顯微鏡與複式顯微鏡觀察水中的小生物。 16. 認識觀察到的水中小生物。 17. 能了解天文學上常用的度量星體間的距離單位。	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。	<b>【環境教育】</b> 環 J1 了解生物多樣性及環境承载力的重要性。 <b>【品德教育】</b> 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J2 重視群體規範與榮譽。 <b>【閱讀素養教育】</b> 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。 <b>【生命教育】</b> 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。 <b>【生涯規劃教育】</b> 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。	

						18. 認識光年。 19. 學會使用適合的距離單位來表示兩星體間的距離。 20. 了解地球是目前唯一知道有生物存在的星球。			
第七週	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-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。		Fc-IV-2 組成生物體的基本層次是細胞，而細胞則由醣類、蛋白質及脂質等分子所組成，這些分子則由更小的粒子所組成。 Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。	1. 了解生物必須靠養分維持生命。 2. 能區分各種食物所含的營養成分。 3. 明白醣類、蛋白質、脂質等養分能被氧化分解釋放能量，供細胞活動所需。 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。 5. 透過實驗，了解食物中所含的養分。	【3-1】 1. 介紹食物中的營養成分可分六大類。 2. 分醣類、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。 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。	觀察評量 1. 學生是否仔細聆聽並能提出問題。 2. 發表意見時條理分明，口齒清晰。 口頭評量 1. 學生能參與活動並提出問題。 2. 能正確回答問題。	【環境教育】 環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。 【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 【安全教育】 安 J9 遵守環境設施設備的安全守則。 【生涯規劃教育】 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 【閱讀素養教育】 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。	

						(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)蛋白質加過量的氫水呈橙色。			
第八週	第3章生物體的營養 3-2 酵素	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。	tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。 pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（如設備、時間）等因素，規劃具有可信度（如多次測量等）的探究活動。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。	Bc-IV-1 生物經由酵素的催化進行新陳代謝，並以實驗活動探討影響酵素作用速率的因素。 Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。	1. 瞭解酵素與人類生活的關係。 2. 酵素可促進生物體內外物質的合成或分解作用。 3. 認識酵素的成分及性質。 4. 瞭解影響酵素作用的因素，如溫度、酸鹼性。	【3-2】 1. 從數千年前的歷史中發現，酵素與人類的生息息息相關。 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。 2. 蛋白質受熱會變性，酵素作用有適合的溫度範圍。	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】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J2 重視群體規範與榮譽。 【生涯規劃教育】 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 【閱讀素養教育】 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。	
第九週	第3章生物體的營養	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-B2 能操作適合	ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的	Bc-IV-3 植物利用葉綠體進行光合作用，將二氧化碳和	1. 瞭解綠色植物透過進行光合作用，以製造養分，最後養分被利用或儲	【3-3】 1. 由實驗3-3說明光合作用需光線，才能製造養分成長，多餘養分可	觀察評量 1. 是否具備觀察、思考的能力。 2. 是否認真聽講。	【環境教育】 環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關	

	<p>養 3-3 植物 如何 製造 養分</p>	<p>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-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>過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。 pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（如設備、時間）等因素，規劃具有可信度（如多次測量等）的探究活動。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p>	<p>水轉變成醣類養分，並釋出氧氣；養分可供植物本身及動物生長所需。 Bc-IV-4 日光、二氧化碳和水分等因素會影響光合作用的進行，這些因素的影響可經由探究實驗來證實。 Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。 Ba-IV-2 光合作用是將光能轉換成化學能；呼吸作用是將化學能轉換成熱能。</p>	<p>存。 2. 認識葉片的構造，以瞭解葉片是綠色植物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>能以澱粉貯存在葉片。 2. 介紹科學史說明科學家如何進行光合作用的實驗。 3. 介紹「葉片」的構造： (1) 葉片上、下面有表皮細胞排列緊密。 a. 表皮細胞：不含葉綠體，呈透明無色。 b. 保衛細胞：兩兩成對，於上、下表皮間。 c. 氣孔：保衛細胞調控，是水分和氣體出入的主要通道。 (2) 角質層：防水蒸散。 (3) 葉肉：有葉綠體，是葉片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。 6. 光合與呼吸作用對於生命世界的能量轉換。 【實驗3-3】 1. 使用鋁箔紙的目的是為了隔絕光線。 2. 植物地瓜葉、天竺葵、朱槿、左手香或繁星花等為佳。 3. 為了容易觀察其對碘液反應的顏色變化，故先以酒精等有機溶劑，溶解出葉綠素。</p>	<p>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。</p>	<p>係。 【能源教育】 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J2 重視群體規範與榮譽。 【生涯規劃教育】 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 【閱讀素養教育】 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。</p>	
<p>第十 週</p>	<p>第3 章生</p>	<p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於</p>	<p>tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連</p>	<p>Db-IV-1 動物體（以人體為</p>	<p>1. 了解人體無法製造養分，須藉由攝</p>	<p>【3-4】 1. 由光合作用需要葉綠</p>	<p>觀察評量 1. 是否具備觀察、</p>	<p>【環境教育】 環 J14 了解能量流</p>	



	<p>物體的營養</p> <p>3-4 人體如何獲得養分</p>	<p>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>結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。</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>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>例) 經由攝食、消化、吸收獲得所需的養分。</p>	<p>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及各器官的消化功能。</p> <p>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常為的蠕動。</p>	<p>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. 人類是多細胞生物，攝取養分並進行分解的作用，必須由消化系統來執行。</p> <p>4. 利用模型、簡報或圖卡，說明歸納人體的消化管及其功能。</p> <p>5. 利用模型、簡報或圖卡，介紹人體消化腺的位置及功能。</p> <p>6. 學生能瞭解人體消化系統的重要性並懂得保健。</p>	<p>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>1. 能發表有關錄影帶的內容。</p> <p>2. 能說出人體消化管的順序。</p> <p>3. 重新排列消化管及消化腺的正確位置。</p> <p>4. 能說明食道的蠕動可以迫使食物向胃運輸。</p>	<p>動及物質循環與生態系統運作的關係。</p> <p><b>【能源教育】</b></p> <p>能 J4 了解各種能量形式的轉換。</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>
第十一週	<p>第4章生物體的運輸作用</p> <p>4-1 植物的運輸構造</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-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</p>	<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，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。</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>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科</p>	<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>	<p>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。</p> <p>2. 經由對樹木莖剖面的觀察，推知年輪形成的原因。</p>	<p><b>【4-1】</b></p> <p>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。</p> <p>2. 進行課文說明與討論</p> <p>(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。</p> <p>(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。</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. 能比較玉米莖與向日葵莖中維管束排葉的差異。</p> <p>3. 能說出何謂年輪</p>	<p><b>【品德教育】</b></p> <p>品 J1 溝通合作與和諧人際關係。</p> <p>品 J2 重視群體規範與榮譽。</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>

		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。	學發現的樂趣。			(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。	及其成因。		
第十二週	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。	ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 pc-IV-1 能理解同學的探究過程和結果（或經簡化過的科學報告），提出合理而且具有根據的疑問或意見。並能對問題、探究方法、證據及發現，彼此間的符應情形，進行檢核並提出可能的改善方案。 tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。	Db-IV-6 植物體根、莖、葉、花、果實內的維管束，具有運輸功能。	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。 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。	【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。 【實驗4-1】 1. 實驗的地點最好是通風處，這樣實驗結果比較容易觀察。 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】 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 【閱讀素養教育】 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。	
第十三週	第4章生物體的運輸作用 4-3人體	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	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確	Db-IV-2 動物體（以人體為例）的循環系統能將體內的物質運輸至各細胞處，並進行物質交換。並經由心跳，	1. 了解循環系統與心跳和脈搏的關係。 2. 學習人體血液循環的組成與功能。	【4-3】 1. 先讓學生摸自己心跳的位置，進而討論心臟跳動的目的，以帶入血液循環的概念。 2. 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	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。	【性別平等教育】 性 J4 認識身體自主權相關議題，維護自己與尊重他人的身體自主權。 【人權教育】 人 J8 了解人身自由權，並具有自我	

	心血管系統的組成	同與身為地球公民的價值觀。	性。 pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（如設備、時間）等因素，規劃具有可信度（如多次測量等）的探究活動。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。	心音與脈搏的探測了解循環系統的運作情形。		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)由圖片，介紹血液包含血漿、血球、紅血球、白血球、血小板。 【實驗4-2】 1. 心臟位於胸腔中央偏左。 2. 尋找脈搏時，最好用三指，以指尖在手腕內側，輕按橈動脈處。 3. 在同一段時間內，心跳及脈搏次數應相同。 4. 一般人的心跳每分鐘約七十至七十二下。	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。	保護的知能。 【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J2 重視群體規範與榮譽。 【生涯規劃教育】 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 【閱讀素養教育】 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。	
第十四週 (第二次 段考)	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-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。	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和	Db-IV-2 動物（以人體為例）的循環系統能將體內的物質運輸至各細胞處，並進行物質交換。並經由心跳，心音與脈搏的探測了解循環系統的運作情形。 Dc-IV-3 皮膚是人體的第一道防禦系統，能阻止外來物，如細菌的侵入；而淋巴	1. 透過對循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。 2. 認識淋巴循環的組成與途徑。 3. 認識人體的防禦作用。	【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	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】 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 【閱讀素養教育】 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。	

			方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。	系統則可進一步產生免疫作用。 Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。		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。		
第十五週	第5章生物體的協調作用 5-1 刺激與反應、 5-2 神經系統	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-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。	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。 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。	Dc-IV-1 人體的神經系統能察覺環境的變動並產生反應。 Dc-IV-5 生物體能覺察外界環境變化、採取適當的反應以使體內環境維持恆定，這些現象能以觀察或改變自變項的方式來探討。	【5-1】 1. 刺激與反應在生物體的協調扮演的角色與對應關係。 2. 認識受器的基本構造與功能。 3. 認識動器的種類及反應方式。 4. 科學家小傳：介紹巴夫洛夫的生平，有些反應可經訓練被制約。 5. 感覺疲勞產生的原因。 【5-2】 1. 神經細胞是訊息傳遞的基本單位。 2. 神經系統組成與功能。	【5-1】 1. 教師提出特殊的效果情境。引出受器、動器和神經等概念。 2. 介紹受器與動器。 3. 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？ 4. 科學家小傳。 5. 發表感覺疲勞的經驗與原因。 【5-2】 1. 讓學生發表看法：被蚊子叮時，為何會有拍打動作發生？進而帶出人體的神經系統。	【5-1】 1. 觀察 2. 口頭詢問 【5-2】 1. 觀察 2. 口頭詢問	【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 【生涯規劃教育】 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 【閱讀素養教育】 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。
第十六週	第5章生物體的協調作用	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	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	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	【5-2】 1. 分析及探討體內神經傳導的路徑。 2. 說明反應時間的意義。	【5-2】 1. 討論：運動細胞佳的同學，反應時間是否也比較快？是與否可能的原因為何？	【5-2】 1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 紙筆測驗 4. 實作評量	【安全教育】 安 J3 了解日常生活容易發生事故的原因。 【戶外教育】

	用5-2神經系統	的能力。	計畫的觀察，進而能察覺問題。	其中的貢獻。	3. 比較反射作用與有意識的動作之間的差異。 4. 科學大事記：探討大腦與細胞的功能。 實驗5-1 1. 能測量同學接尺的距離，並計算出同學接尺的反應時間。	2. 說明神經傳導的路徑，並進行實驗5-1。 3. 討論生活中有哪些不需要思考的舉止行為？ 【實驗5-1】 1. 計算反應時間。	【實驗5-1】 1. 觀察 2. 實作評量 3. 作業評量	戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。	
第十七週	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。	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。	Dc-IV-2 人體的內分泌系統能調節代謝作用，維持體內物質的恆定。 Dc-IV-4 人體會藉由各系統的協調，使體內所含的物質以及各種狀態能維持在一定範圍內。	1. 說明激素對生物體的作用與影響。 2. 了解內分泌系統的組成與功能。 3. 歸納、統整內分泌系統對生物體的調節方式。 4. 比較內分泌系統與神經系統的異同。	【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：青春期的為什麼容易長痘痘？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】 性J1 接納自我與尊重他人的性傾向、性別特質與性別認同。 【生涯規劃教育】 涯J3 覺察自己的能力與興趣。 【閱讀素養教育】 閱J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。	
第十八週	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、	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 ai-IV-3 透過所學	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。 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。 3. 探討植物產生向性的原因及各種向性的表現。 4. 了解觸發運動、	【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	1. 觀察 2. 口頭評量	【環境教育】 環J2 了解人與周遭動物的互動關係，認識動物需求，並關切動物福利。 環J3 經由環境美學與自然文學了解自然環境的倫理價值。	

		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。	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。 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。		捕蟲運動及睡眠運動的成因及實例。	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. 以圖片說明植物的向性及各種快速運動。		<b>【生涯規劃教育】</b> 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 <b>【閱讀素養教育】</b> 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。
第十九週	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-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。	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。	Bc-IV-2 細胞利用養分進行呼吸作用釋放能量，供生物生存所需。 Db-IV-3 動物體（以人體為例）藉由呼吸系統與外界交換氣體。 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. 了解恆定性的意義。 2. 認識恆定性對生物的重要性。	<b>【6-1】</b> 1. 說明恆定性的意義。 2. 恆定性的對象包含氣體、水分、血糖、體溫等。 3. 介紹「呼吸」的概念。呼吸運動是為達成氣體交換的目的，氧氣及二氧化碳並無增減，只是交換；而呼吸作用則是為產生能量供細胞利用，作用後，氧氣減少，二氧化碳增多。 5. 呼吸器官特點： (1) 表面積大 (2) 微血管多 (3) 表面溼潤。 6. 自製呼吸模型，親自動手操作。 7. 呼吸速率的調節是由腦幹所負責。 <b>【實驗6-1】</b>	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？	<b>【能源教育】</b> 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 <b>【品德教育】</b> 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J2 重視群體規範與榮譽。 <b>【生涯規劃教育】</b> 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 <b>【閱讀素養教育】</b> 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>一、植物的呼吸作用</p> <p>1. 放入的綠豆量須充足，時間也須夠長。</p> <p>二、人體呼出的氣體</p> <p>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。</p>			
第二十週	第6章生物體的恆定 6-2 排泄與水分的恆定	<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-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>tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。</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>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>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>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>1. 了解人體泌尿系統的位置及各器官的功能。</p> <p>2. 認識水對生物的重要性。</p> <p>3. 了解人體水分調節的機制。</p> <p>4. 認識其他生物的水分調節及相關構造。</p>	<p>【6-2】</p> <p>1. 說明排泄作用會產生有毒的含氮廢物—氮；生物以不同的形式排出體外。</p> <p>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？</p> <p>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。</p> <p>4. 介紹人體的泌尿系統。</p> <p>5. 說明人體的水分調節與恆定。</p> <p>6. 介紹其他生物的水分調節。</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. 能了解為何多喝水有益健康。</p> <p>2. 能比較夏天及冬天何者的排尿次數較頻繁。</p>	<p>【環境教育】</p> <p>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>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>【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要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。</p>	
第二十一週 (第三次 考)	第6章生物體的恆定 6-3 體溫	<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-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</p>	<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，進而運用習得的知識來解釋</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>1. 區別內溫與外溫動物的體溫調節方式。</p> <p>2. 了解人體體溫調節的機制。</p> <p>3. 理解人體血糖的來源及用途。</p>	<p>【6-3】</p> <p>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</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</p>	<p>【環境教育】</p> <p>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>【生涯規劃教育】</p>	

的恆定與血糖的恆定	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。	自己論點的正确性。 pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。 ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。	Dc-IV-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。	4. 了解人體血糖的調節。	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，是依據其體熱的能量主要來源來分類。 3. 介紹血糖的濃度與調節。	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？	涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 <b>【閱讀素養教育】</b> 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。	
-----------	---	---	--	---------------	---	---	--	--

第二學期：

教學進度	單元名稱	學習領域 核心素養	學習重點		學習目標	教學重點	評量方式	議題融入	跨領域統整規劃 (無則免填)
			學習表現	學習內容					
第一週	第1章 生殖 1-1	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	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。	Da-IV-4 細胞會進行細胞分裂，染色體在分裂過程中會發生變化。 Ga-IV-1 生物的生殖可分為有性生殖與無性生殖，有性	<b>【1-1】</b> 1. 了解細胞分裂的意義與發生的過程。 2. 了解減數分裂的目的與發生的過程。	<b>【1-1】</b> 1. 由於染色體的概念較為抽象，教師可以捲成團的毛線可以在背後黏上磁鐵，或利用畫成染色體形狀的黑板磁鐵，都有助於教師在黑板上	<b>【1-1】</b> 1. 觀察： ●是否發言踴躍、條理清晰、虛心傾聽。 2. 口頭詢問： ●能說出減數分裂	<b>【閱讀素養教育】</b> 閱J3 理解學科知識內的重要詞彙意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。	



	細胞的分裂、1-2 無性生殖	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-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。	ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研究的時空背景不同而有所變化。	生殖產生的子代其性狀和親代差異較大。	3. 能區別細胞分裂與減數分裂的差異。 【1-2】 1. 了解生物不需利用配子，也可以進行生殖的方式。 2. 能了解並區別幾種無性生殖的方式。	說明染色體在分裂過程中的變化。 2. 進行課文說明與討論 (1)知識延伸中，各種生物染色體數目的表格，讓同學理解染色體的數目是固定的，與生物演化的程度沒有關係。 (2)由於染色體平常是鬆開呈現染色質的形態，一般細胞中不容易見到染色體，洋蔥的根尖因為屬於分生組織，會不斷產生新細胞，因此可以看見許多正在進行分裂的細胞中之染色體。 (3)經過減數分裂的細胞中，染色體成為單套。 【1-2】 1. 進行課文說明與討論 (1)細菌是以分裂方式繁殖。 (2)組織培養可完全保存親代的特性，並製造出大量有相同遺傳特性的後代。	的目的。 ●能區分細胞與減數分裂的差異。 【1-2】 1. 觀察： ●是否發言踴躍、條理清晰、虛心傾聽。 2. 口頭詢問： ●能說無性生殖方式。 ●能分辨特定的生物是用哪種無性生殖。 ●能區別無性與有性生殖的差異。		
第二週	生殖 1-3 有性生殖	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，	tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。	Ga-IV-1 生物的生殖可分為有性生殖與無性生殖，有性生殖產生的子代其性狀和親代差異較大。 Db-IV-4 生殖系統（以人體為例）能產生配子進行有性生殖，並且有分泌激素的功能。Db-	【1-3】 1. 能了解動物有性生殖的方式。 2. 能了解植物的生殖器官與有性生殖的方式。 3. 能分辨有性生殖與無性生殖的差異。	【1-3】 進行課文說明與討論 (1)利用配子結合以產生後代的方式，就是有性生殖。有些生物的配子長得完全相同，稱為同形配子，而配子外型上有大小差異的，就叫做異形配子。 (2)精子與卵結合的過程稱為受精，有些雌雄同	【1-3】 1. 觀察： ●討論時是否發言踴躍。 ●發表意見時是否條理清晰。 2. 口頭詢問： ●能說出動物的生殖包含求偶、交配、生殖與育幼等過程。	【閱讀素養教育】 閱J3 理解學科知識內的重要詞彙意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。	

		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。		IV-7 花的構造中，雄蕊的花藥可產生花粉粒，花粉粒內有精細胞；雌蕊的子房內有胚珠，胚珠內有卵細胞。		體的生物可以自體受精。 (3)受精卵發育的形式有卵生與胎生二種。	●能區別體內與體外受精。卵生、胎生的差異。 ●能說出花朵各部分的構造、名稱與功能。		
第三週	生殖實驗 1-1 蛋的觀察、實驗 1-2 花的觀察	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。	pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。 pc-IV-1 能理解同學的探究過程和結果(或經簡化過的科學報告)，提出合理而且具有根據的疑問或意見。並能對問題、探究方法、證據及發現，彼此間的符應情形，進行檢核並提出可能的改善方案。	Db-IV-7 花的構造中，雄蕊的花藥可產生花粉粒，花粉粒內有精細胞；雌蕊的子房內有胚珠，胚珠內有卵細胞。	【實驗1-1】 藉由觀察雞蛋，以了解卵細胞與其他保護構造。 【實驗1-2】 藉由觀察以了解植物花朵的外型與雄蕊、雌蕊等生殖構造。	【實驗1-1】 1. 雞蛋卵黃上的小白點為真正的卵，是由卵巢所產生，卵若受精，此部分就會發育成胚胎。卵黃與蛋白可提供胚胎發育所需養分。殼膜、蛋殼，都是輸卵管分泌。母雞即使不曾交配仍會生蛋。 2. 陸生的卵生動物，卵外有蛋殼保護卵。蛋殼上有小孔可氣體交換。 【實驗1-2】 1. 本實驗觀察花朵的構造。 2. 花的顏色及香味通常會影響到花朵的授粉方式。	【實驗1-1】 1. 觀察： ●能正確的進行實驗。 2. 實作評量： ●能正確操作活動器材與他人合作。 3. 作業評量： ●活動紀錄能按時交。 【實驗1-2】 1. 觀察： ●是否正確進行實驗。 2. 實作評量： ●能正確操作，能與他人合作。 3. 作業評量： ●活動紀錄按時繳交。	【閱讀素養教育】 閱J3 理解學科知識內的重要詞彙意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。	
第四週	第2章遺傳 2-1 遺傳、	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。	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。 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	Ga-IV-6 孟德爾遺傳研究的科學史。	【2-1】 1. 理解性狀與基因的意義及關係。 2. 透過孟德爾遺傳實驗，了解遺傳學的基本定律。 3. 學會棋盤格方法的應用。	【2-1】 1. 俗語中常有一些帶有遺傳學涵義的句子，例如：「有其父必有其子」、「虎父無犬子」、「種瓜得瓜，種豆得豆」和「龍生龍，鳳生鳳」等，教師可適當運用，讓學生先行思考何謂遺傳。	【2-1】 1. 觀察： ●學生能說出控制性狀表現的成對基因是位於何處。 ●可請學生到黑板上，實際操演棋盤格法。 2. 紙筆測驗： ●減數分裂的評	【閱讀素養教育】 閱J3 理解學科知識內的重要詞彙意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。	

	染色體與基因、實驗實驗2-1 模擬孟德爾豌豆實驗	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。	好奇心、求知慾和想像力。		4. 了解基因、DNA 和染色體的意義及關係。	2. 進行章首頁活動，引起學生對於遺傳學的興趣；教師可以先提示英文中狗的混血種名稱常由原有品系犬的名稱拚湊而來，讓學生自行推論圖中混血犬的品系來源。 3. 介紹性狀與表徵。 4. 孟德爾的生平簡介，及碗豆實驗過程意義。 5. 說明豌豆為何適合作為遺傳實驗的材料。 6. 說明自花授粉及人工授粉的過程。	量，可確定學生是否已具備學習遺傳的先備知識。		
第五週	第2章遺傳實驗實驗2-1 模擬孟	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。	pe-IV-2 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源(如設備、時間)等因素，規劃具有可信度(如多次測量等)的探究活動。	Ga-IV-6 孟德爾遺傳研究的科學史。	【實驗2-1】 1. 了解等位基因如何傳遞給子代。 2. 分析子代基因型與表現型的數目。	【實驗2-1】 1. 實驗2-1完成後，歸納出幾項遺傳法則： (1)豌豆性狀表現是由一對等位基因所決定。 (2)決定性狀表現的一對等位基因，形成配子時只會有一個等位基因進入配子，機會是1/2。 (3)受精時，每個雌配子均有相同的機會與雄配子結合。 2. 介紹棋盤格法。 3. 說明染色體、DNA 與基因與等位基因的關係。	●利用不同基因組合的親代為例，讓學生推論出子代各種可能基因組合的比例。		

	德爾豌豆實驗				4. 介紹遺傳學中常用的專有名詞-基因型與表現型。			
第六週	第2章遺傳2-2 人類的遺傳、實驗2-2 人類的性別遺傳	<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-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>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>ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。</p> <p>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。</p>	<p>Ga-IV-2 人類的性別主要由性染色體決定。</p> <p>Ga-IV-3 人類的ABO血型是可遺傳的性狀。</p>	<p>【2-2】</p> <p>1. 了解人類的性別是如何決定的。</p> <p>2. 知道人類ABO血型的遺傳原理。</p> <p>【實驗2-2】</p> <p>1. 了解人類性別遺傳的原理。</p> <p>2. 分析出生男生女的機率均接近於1/2。</p>	<p>【2-2】</p> <p>1. 介紹人類的ABO血型遺傳。有不同的類型，ABO血型只是類血型其中一種，其餘尚有MN型、RH型等遺傳(詳見資料補充)。其中同學較熟悉的是ABO血型，此類是屬於複等位基因遺傳，與前一節介紹到的性狀遺傳不同之處，教師應說明清楚。</p> <p>2. 利用班上同學的實際案例，讓學生推算父母親的可能血型，能夠提高學生的學習興趣。</p> <p>3. 進行實驗2-2使學生了解人類的性別遺傳。</p> <p>【實驗2-2】</p> <p>1. 利用角色扮演及卡片模擬X及Y染色體，了解人類性別遺傳。</p> <p>2. 用棋盤格做推算生男生女的機會1/2。</p>	<p>【2-2】</p> <p>1. 觀察： ●要求學生說出自己性染色體的組合類型，以及其來源。</p> <p>2. 紙筆測驗： ●能寫出不同血型的父母產生的子代血型，其基因組合以及比例。</p> <p>【實驗2-2】</p> <p>1. 觀察： ●是否能夠依照老師的指示，正確地進行活動。</p> <p>2. 實作評量： ●在活動進行時，態度認真嚴謹，並且能與他人合作，尊重他人。</p> <p>3. 作業評量： 活動紀錄能按時繳交。</p>	<p>【閱讀素養教育】</p> <p>閱J3 理解學科知識內的重要詞彙意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。</p>
第七週 (第一次)	第2章遺傳2-3	<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-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>tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。</p>	<p>Ga-IV-4 遺傳物質會發生變異，其變異可能造成性狀的改變，若變異發生在生殖細胞可遺傳到後代。</p> <p>Gc-IV-4 人類文明</p>	<p>【2-3】</p> <p>1. 了解突變的意義、特性及重要性。</p> <p>2. 知道多數的突變對生物是有害的。</p>	<p>【2-3】</p> <p>1. 認識突變的意義，並可能發生於任何細胞中，只有生殖細胞的突變才能遺傳至後代。</p> <p>2. 介紹並區分自然突變與人為誘變。</p>	<p>【2-3】</p> <p>1. 觀察： ●學生說出自己未來是否有遺傳諮詢的必要及原因。</p> <p>2. 紙筆測驗： ●測驗學生有性生</p>	<p>【閱讀素養教育】</p> <p>閱J3 理解學科知識內的重要詞彙意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。</p> <p>【戶外教育】</p>

段考)	突變與遺傳諮詢、2-4 生物技術		po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 ah-IV-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。	發展中有許多利用微生物的例子，例如早期的釀酒、近期的基因轉殖等。 Ma-IV-1 生命科學的進步，有助於解決社會中發生的農業、食品、能源、醫藥以及環境相關的問題。	3. 造成突變的物理和化學因素。 4. 突變如何演影響演化。 5. 遺傳疾病及影響。 6. 了解遺傳諮詢的意義及目的。 【2-4】 1 了解生物技術的意義與應用。 2 生物技術衍生的問題。	3. 說明遺傳性疾病的常見類型；顯型、隱性的等位基因異常以及染色體數目的異常(唐氏症)。 4. 介紹遺傳性疾病。 5. 避免遺傳性疾病方式；遺傳諮詢與新生兒篩檢。 【2-4】 1. 介紹生物技術的意義及運用。 2. 生活中會用到那些生物技術。有哪些行業？ 3. 「基因改造食品」、「複製人」的利弊。	殖概念。 3. 口頭詢問： ●白化症的遺傳 ●何種細胞的突變有可遺傳性？ 【2-4】 1. 觀察： ●是否發言踴躍。 2. 口頭詢問： ●遺傳知識的生物技術如何影響人類生活？	戶 J4 理解永續發展的意義與責任，並在參與活動的過程中落實原則。	
第八週	第3章生物的演化與分類 3-1 化石與演化、3-2	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-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。	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。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。	Gb-IV-1 從地層中發現的化石，可以知道地球上曾經存在許多的生物，但有些生物已經消失了例如：三葉蟲、恐龍等。 Gc-IV-1 依據生物形態與構造的特徵，可以將生物分類。	【3-1】 1. 了解化石形成原因及演化的關係。 2. 能由馬的化石系列，了解馬的體型、腳趾的改變情形。 【3-2】 1. 了解學名的命名方式及顯示物種的親緣關係。 2. 了解種的定義。 3. 知道生物分類的七大階層。 4. 知道生物分類系統。	【3-1】 1. 用化石標本探討化石形成的原因與可能的過程。 2. 進行課文內容說明與討論： (1)探討化石與生物演化的關係時，可利用腦力激盪的方式進行，只要學生回答的內容有理，便可接受。 【3-2】 1. 說明同一種生物會有不同的俗名，俗名有時會產生誤解。 2. 說明瑞典人林奈以拉丁文並創制二名法。 3. 用學名判斷物種親緣關係。 4. 利用各類犬的圖卡說明物種的定義。	【3-1】 1. 觀察 ●討論時是否發言踴躍、條理清晰。 2. 口頭回答 ●能否說明化石形成的原因，與演化的關係。 【3-2】 1. 觀察 ●是否踴躍發言。 條理清晰。 ●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽。 2. 口頭回答 ●能否說出種的定義。 ●能否依次序說出分類七大階層。	【戶外教育】 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。 【海洋教育】 海 J14 探討海洋生物與生態環境之關聯。	

	生物的分類				5. 認識病毒的構造。 6. 了解微生物的特徵與種類。	5. 生物分類階層為界、門、綱、目、科、屬、種。 6. 舉例說明分類階層愈低，生物種類愈少，但親緣關係愈近。 7. 病毒構造未有細胞層次，未列五界分類系統。		
第九週	第3章生物的演化與分類實驗3-1 檢索表的認識與應用、3-3 原	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-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。	tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。	Gc-IV-1 依據生物形態與構造的特徵，可以將生物分類。 Gc-IV-3 人的體表和體內有許多微生物，有些微生物對人體有利，有些則有害。 Gc-IV-4 人類文明發展中有許多利用微生物的例子，如早期的釀酒、近期的基因轉殖等。 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。	【實驗3-1】 1. 了解檢索表的製作原則，並應用檢索表鑑定生物。 2. 能製作簡易的檢索表。  【3-3】 1. 知道原核生物界的構造特徵，以及對人類的影響。 2. 了解原核生物的構造與分類的關係。 3. 了解原生生物的構造及分類的關係。 4. 知道菌物界生物的構造和分類的關係。	【實驗3-1】 1. 將全班分組後再進行本活動。 2. 舉例說明如何使用「二分法」。 3. 說明小華的檢索表之使用方法，從左邊的特徵開始檢索，依序往右邊便可找到相對應的昆蟲名稱。 4. 分析小華的檢索表中，將六隻昆蟲分兩群的分類依據。 5. 用小華所做的檢索表檢索甲昆蟲和乙昆蟲，所得結果填在活動紀錄簿中。 6. 各組將甲~己昆蟲等六種昆蟲，完成一個二分又檢索表，並畫在黑板上。 7. 各組所製作出來的檢索表不盡相同的可能原因。 8. 說明檢索表的功用。  【3-3】 1. 生物分類的方式及結果，並非一成不變。	【實驗3-1】 1 觀察 ●能區分比較本活動中所列舉之昆蟲的異同。 2 實作評量 ●實驗過程中能分工合作。 3 作業評量： ●完成活動紀錄簿。  【3-3】 1 觀察： ●能說出五界的名稱。 ●能專心聽講，並記錄重點。 2 口頭詢問： ●能否說出原核生物與真核生物的差異。 ●能否比較三類原生生物的異同。 ●能否列舉生活中的菌物界生物。	【環境教育】 環 J1 了解生物多樣性及環境承载力的重要性。

	核、原生生物界及菌物界				<p>2. 說明五界分類系統的分類依據特徵。</p> <p>3. 說明原核生物的遺傳物質沒有核膜包圍，故缺乏完整的細胞核。</p> <p>4. 列舉常見的原核生物。</p> <p>5. 讓學生了解原核生物和真核生物差異處。</p> <p>6. 展示原生生物的實物或圖片，說明常見的三大類原生生物之構造及與人類的關係。</p> <p>7. 展示菌物界的實物或食品，以引起學生動機。</p> <p>8. 介紹真菌的構造特徵和分類、及與人類的關係。</p> <p>9. 微生物與人類的的生活息息相關，不論是生活所需、健康保健或疾病，瞭解微生物生命科學的重要性。</p>			
第十週	第3章生物的演化與分類 3-4	<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-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>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。</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>Db-IV-5 動植物體適應環境的構造常成為人類發展各種精密儀器的參考。</p> <p>Gc-IV-1 依據生物形態與構造的特徵，可以將生物分類。</p> <p>Mc-IV-2 運用生物體的構造與功能，可改善人類生活。</p>	<p>【3-4】</p> <p>1. 知道植物體的構造。</p> <p>2. 了解植物界可分為蘚苔植物、蕨類植物、裸子植物和被子植物。</p> <p>3. 能區分雙子葉植物及單子葉植物。</p> <p>4. 了解植物與人類生活上的</p>	<p>【3-4】</p> <p>1. 說明植物的構造特徵、營養方式及分類。</p> <p>2. 用圖解說明蘚苔植物的構造及特徵。</p> <p>3. 說明蕨類植物的構造特徵、生殖方式、與人類生活上的關係。</p> <p>4. 引導學生思考種子植物的生存優勢及分類。</p> <p>5. 取一個雌毬果，提問「這是為雄毬果或雌毬果？」藉以引起學生的</p>	<p>【3-4】</p> <p>1觀察： ●能區分蕨類的根、莖、葉。判斷雄、雌毬果。區分雙、單子葉植物。</p> <p>2口頭詢問： ●能說出藻類和植物的共同特徵。能說出種子的重要性。</p> <p>【實驗3-2】</p> <p>1觀察：</p>	<p>【環境教育】</p> <p>環 J1 了解生物多樣性及環境承載力的重要性。</p> <p>【戶外教育】</p> <p>戶 J3 理解知識與生活環境的關係，獲得心靈的喜悅，培養積極面對挑戰的能力與態度。</p>

	植物界、實驗3-2 蕨類植物的觀察		ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。		關係。 【實驗3-2】 1. 了解蕨類植物的外部形態。 2. 能分辨孢子囊堆、孢子囊、孢子的關係。 3. 根據蕨類構造不同進行分類。	學習動機。 (1)說明毬果構造，只有種子，沒有果實 (2)裸子植物與人類的關係。 6. 複習花的構造和受精形成種子、果實，開花植物又稱被子植物。 7. 歸納被子植物分類為雙、單子葉植物。 【實驗3-2】 1. 引導觀察蕨類長在潮溼的地方。 2. 觀察不同蕨類異同。	●能正確區分根、莖、葉。成熟葉及幼葉。 2實作評量： ●能製作孢子囊的玻璃片標本。 3作業評量： ●完成活動紀錄簿。		
第十一週	第3章生物的演化與分類3-5 動物界	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-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。	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。	Db-IV-5 動植物體適應環境的構造常成為人類發展各種精密儀器的參考。 Gc-IV-1 依據生物形態與構造的特徵，可以將生物分類。 Mc-IV-2 運用生物體的構造與功能，可改善人類生活。	【3-5】 1. 了解動物界的構造特徵。 2. 知道動物界中的分類與常見的各門。 3. 區分各類動物的構造與生殖方式等差異。 4. 了解無脊椎動物的特徵，列舉生活上常見的例子。 5. 了解脊椎動物的特徵，人類生活上的應用。	【3-5】 1. 動物界中的無脊椎動物以「門」階層介紹。 2. 介紹動物界生物的構造特徵及分類。 (1)構造特徵：多細胞，無細胞壁，無葉綠體，須經攝食以獲得能量。 (2)可分為脊椎動物及無脊椎動物兩大類。 3. 以海邊遊客被水母螫傷事件引起學習動機。 (1)舉例墾丁珊瑚白化。 (2)配合珊瑚產卵報導。 4. 舉例說明刺絲胞動物、軟體動物、扁形動物、環節動物、節肢動物、棘皮動物的特徵。	【3-5】 1觀察： ●討論時是否發言踴躍。 ●發表意見時是否條理清晰。 ●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 2口頭詢問： ●說出動物界生物的特徵及分類系統。	【環境教育】 環 J1 了解生物多樣性及環境承載力的重要性。 【戶外教育】 戶 J3 理解知識與生活環境的關係，獲得心靈的喜悅，培養積極面對挑戰的能力與態度。 【海洋教育】 海 J14 探討海洋生物與生態環境之關係。	
第十二週	第3章生	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-B3 透過欣賞山川	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	Gc-IV-1 依據生物形態與構造的特徵，可以將生物分類。	【3-5】 1. 了解動物界特徵。 2. 知道動物界	【3-5】 5. 列舉常見的例子以介紹魚類、兩生類、爬蟲類、鳥類、哺乳類等脊	【3-5】 1觀察： ●討論時是否發言踴躍。	【海洋教育】 海 J14 探討海洋生物與生態環境之關係。	



	<p>物的演化與分類 3-5 動物界</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>關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p>		<p>中分類與常見的門。 3. 區分各類動物構造與生殖方式。 4. 5. 了解脊椎動物的特徵。 【探討活動3-2】 1. 了解海獅、海豹、海狗、海象等海洋哺乳動物的外部形態。 2. 能利用活動所提供的檢索表比對出物種的名稱。</p>	<p>椎動物的構造特徵。 【探討活動3-2】 1. 引導學生觀察4種海洋哺乳動物構造上的差異。 2. 讓學生利用活動中的簡易檢索表，引導學生比對出未知物種的名稱。 3. 能回答想一想的問題，並複習哺乳類的共同特徵包括毛髮。</p>	<p>●發表意見時是否條理清晰。 ●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 2 口頭詢問： ●說出動物界生物的特徵及分類系統。 【探討活動3-2】 1. 口頭評量 2. 課堂問答 3. 學習態度 4. 觀察評量</p>	<p>【環境教育】 環 J1 了解生物多樣性及環境承載力的重要性。 【戶外教育】 戶 J3 理解知識與生活環境的關係，獲得心靈的喜悅，培養積極面對挑戰的能力與態度。</p>	
<p>第十三週（第二次段考）</p>	<p>跨科主題（地球的過去、現在與未來）</p>	<p>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、</p>	<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，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 ah-IV-2 應用所學到的</p>	<p>Gb-IV-1 從地層中發現的化石，可以知道地球上曾經存在許多的生物，但有些生物已經消失了，例如：三葉蟲、恐龍等。 Lb-IV-2 人類活動會改變環境，也可能影響其他生物的生存。 Ing-IV-5 生物活動會改變環境，環境改變之後也會影響生物活動。 Db-IV-8 植物體的分布會影響水在地表的流動，也會影響氣溫和空氣品</p>	<p>【生物大滅絕】 1. 地球曾發生五次生物大滅絕。 2. 能用放射性定年法運算化石年齡。 【環境改變與演化】 1. 能計算出淺色蛾及深色蛾的存活比例。 2. 能繪製淺色蛾和深色蛾的比例折線圖。 3. 能了解環境改變對生物演化的影響。</p>	<p>【生物大滅絕】 1. 本單元可配合課文【3-1】，在學化石的內容時觀察相關的化石或觀賞影片。 2. 先說明放射性物質及半衰期的相關知識，以利學生了解放射性定年法的計算方法。 【環境改變與演化】 1. 這活動是由發生在英國的實例，簡化為簡單的模型，藉此說明環境和生物演化的關係。 2. 學生繪製折線圖時，可先用鉛筆繪製，再以不同顏色的筆表示淺色蛾和深色蛾數量百分比的變化情形。</p>	<p>【生物大滅絕】 1. 觀察 2. 口頭回答 ●能說明五次大滅絕的原因及過程。 ●能運用放射性定年法進行計算。 【環境改變與演化】 1. 觀察： 2. 作業評量 【現今地球第六次大滅絕】 1. 觀察 2. 口頭回答 ●能說出瀕危物種與滅絕物種形成原因。 ●能說出人類的活</p>	<p>【環境教育】 環J2 了解人與周遭動物的互動關係，認識動物需求，並關切動物福利。 【戶外教育】 戶J1 善用教室外、戶外及校外教學，認識臺灣環境並參訪自然及文化資產，如國家公園、國家風景區及森林公園等。 戶J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量紀錄的能</p>	

		價值和限制等。 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。	科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。	質。 Mc-IV-1 生物生長條件與機制在處理環境汙染物質的應用。 Md-IV-1 生物保育知識與技能在防治天然災害的應用。	【現今地球第六次大滅絕】 1. 了解人類也是生態系的一部分。 2. 人類活動可能造成的後果。 【改變的起點】 1. 能正確使用及操作實驗器材，完成活動。 2. 了解植物對水土保持的重要性。 3. 建立正確的水土保持觀念。 【地球的未來】 1. 能了解生物多樣性的層次與重要性。 2. 能體認生物多樣性對生態平衡的重要。	【現今地球第六次大滅絕】 1. 可配合課文5-2，觀察相關的物種滅絕案例。 2. 說明與討論：棲地破壞、外來種、人口、汙染及資源過度使用等問題。 【改變的起點】 1. 對照組應注意土壤需儘量和實驗組的盆栽相同。 2. 儘量選擇較小盆的盆栽，以免操作不易。 3. 也可比較草本植物和木本植物蓄水之效果。 4. 也可提醒學生觀察流出的水之顏色及混濁度。 【地球的未來】 1 配合課文5-3，學臺灣的保護區的內容影片。 2 說明與討論，包括棲地破壞、外來種、人口、汙染及資源過度使用等所引起的問題。 3 進行課文內容說明與討論，可以播放影片配合寫學習單的方式進行。 4 探討如何落實個人環保。	動可能對環境造成什麼影響。 ●能說出有哪些物種的滅絕可能跟人類有關。 3. 書面報告 【改變的起點】 1. 觀察 2. 口頭回答 ●有無植物可能對水土保持造成什麼影響 ●哪些變因可能會影響出水量及水質變化。 3. 書面報告 【地球的未來】 1. 觀察 2. 口頭回答 ●人類的活動可能對環境造成什麼影響。 ●哪些流行病可能跟人畜接觸有關。	力。 【品德教育】 品J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 【環境教育】 環J10 了解天然災害對人類生活、生命、社會發展與經濟產業的衝擊。	
第十四週	第4章 生物與	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	ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產	Fc-IV-1 生物圈內含有不同的態系。生態系的生物因子，其組成層次由低到高為個體、族群、群集。	【4-1】 1. 學習族群與群集的概念。 2. 認識消長(演替)的原理與過程。	【4-1】 1. 簡介校園常見動、植物，讓同學們認識與了解。 2. 介紹臺灣代表性生態環境、動物與植物。	【4-1】 1. 觀察： ●發言踴躍。條理清晰。虛心傾聽，專心聽講，並記錄重點。	【環境教育】 環 J1 了解生物多樣性及環境承載的重要性。 環 J2 了解人與周遭動物的互動關	

<p>環境 4-1 族群、群集與演替、實驗 4-1 族群個體數的調查、 4-2 生物間的互動關係</p>	<p>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-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>生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。 tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 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。</p>	<p>La-IV-1 隨著生物間、生物與環境間的交互作用，生態系中的結構會隨時間改變，形成演替現象。</p>	<p>3. 了解族群的大小會受到出生、死亡、遷出與遷入的影響。 4. 學習族群估算的方法，並藉由實驗活動熟悉與使用這些方法。 5. 能了解與尊重地球各種生物的生存權，愛護環境，保育生物。 <b>【實驗4-1】</b> 1. 族群數目調查的重要性。 2. 藉由實驗活動學會直接計數法、樣區法與捉放法。 3. 藉由實驗活動了解這些方法適用對象與優、缺點。 <b>【4-2】</b> 1. 同一環境中的生物，彼此間的互動關係，如掠食、寄生、片利共生、互利共生與競爭等。 2. 利用生物間的關係進行生</p>	<p>3. 進行課文內容說明、講解與討論。 (1)族群：是指特定時間+相同棲地+同種生物所組成的群體。 (2)族群大小：一個族群中含有多少個體數。族群大小需採用估算的方式來推斷族群大小。 (3)族群密度：單位空間中族群的個體數目。 4. 族群不會無限增大，因環境的負荷力有限。 (1)負荷力：是指一個生態系(或棲息地、區域)於最適時期所能負荷的最大生物族群量。 (2)環境阻力：限制族群增大的各項環境因素。 5. 群集：是指特定時間+相同棲地+所有不同種類的生物所組成的群體。 <b>【實驗4-1】</b> 1. 依序進行樣區法、捉放法與直接計數法。 2. 樣區法黑棋分布與選樣數，會影響準確性。 3. 捉放法的黑、白棋混合要充分。 4. 族群個體數目估算方法適用對象。 <b>【4-2】</b> 1. 展示獅子或獵豹在草原上獵補羚羊，引出「掠食」概念。</p>	<p>2. 口頭詢問： ●能說出族群與群集的概念，其大小會受到出生、死亡、遷出與遷入的影響。 ●能說出族群估算方法。 3. 教師的講解與補充： ●學生發表後，教師可節錄其重點，加以說明、補充，使學生了解族群與群集的定義，並說明族群的大小會受到出生、死亡、遷出與遷入的影響。 <b>【實驗4-1】</b> 1. 觀察： ●合作正確操作實驗。 ●規定時間完成實驗。 2. 實作評量： ●正確操作活動器材。 ●活動進行態度認真。 3. 作業評量： ●活動紀錄本要記錄詳細 <b>【4-2】</b> 1. 觀察： ●發言踴躍。條理清晰，虛心傾聽。 2. 口頭詢問：</p>	<p>係，認識動物需求，並關切動物福利。 環 J4 了解永續發展的意義(環境、社會、與經濟的均衡發展)與原則。 <b>【生命教育】</b> 生 J3 反思生老病死與人生無常的現象，探索人生的目的、價值與意義。 <b>【戶外教育】</b> 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量紀錄的能力。</p>	
--	---	---	--	--	---	--	--	--

					物防治，可減少農藥使用。	2. 生物防治利用天敵的「一物剋一物」方式。	●說出生物間的互動的概念與方式。	
第十五週	第4章 生物與環境 4-3 生態系	<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>tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。</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>Fc-IV-1 生物圈內含有不同的態系。生態系的生物因子，其組成層次由低到高為個體、族群、群集。</p> <p>Bd-IV-1 生態系中的能量來源是太陽，能量會經由食物鏈在不同生物間流轉。</p> <p>Bd-IV-2 在生態系中，碳元素會出現不同的物質中，(例如：二氧化碳、葡萄糖)，在生物與無生物間循環使用。</p> <p>Nb-IV-1 全球暖化對生物的影響。</p> <p>Lb-IV-1 生態系中的非生物因子會影響生物的分布與生存，環境調查時常需檢測非生物因子的變化。</p>	<p>【4-3】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 認識生態系與影響生態系的環境因子。</li> <li>2. 認識生態系的生物因子，生產者、消費者和分解者。</li> <li>3. 能依序排列出個體、族群、群集、生態系、生物圈的層次。</li> <li>4. 了解生態系中的能量來源是太陽，能量會經由食物鏈、食物網在不同生物間流轉。</li> <li>5. 認識食物鏈、食物網、能量塔與生態穩定間的關係。</li> <li>6. 圖解說明物質循環之碳循環。</li> </ol>	<p>【4-3】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 教師將本節教學主題書寫於黑板上，並以是一部2015年美國科幻片《絕地救援》的故事，「一位執行火星任務的太空人馬克，因遇到強大的暴風襲擊，任務被迫緊急終止撤離火星，而馬克卻因意外事件，被丟包在火星上，此時馬克必須想辦法在食物供應不足、沒有水、氧氣的環境下繼續存活，並設法與地球聯絡，等待救援，……」「假如你是馬克，你會做什麼？讓自己有最多活命的機會」。請學生發表看法，引導出生態系的概念及生產者、消費者和分解者的角色與功能。</li> <li>2. 教師問學生：「生物生存的條件為何？」讓學生回想生態系概念，引導出「能量取得與必要物質元素的供給是生物生存的兩大條件」。</li> </ol>	<p>【4-3】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 觀察： <ul style="list-style-type: none"> <li>●討論時是否發言踴躍。</li> <li>●發表意見時是否條理清晰。</li> <li>●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。</li> <li>●教師講解時，是否能夠專心聽講，並記錄重點。</li> </ul> </li> <li>2. 口頭詢問： <ul style="list-style-type: none"> <li>●能說出生態系的概念及其影響的環境因子。</li> <li>●能說出能量流動的概念。</li> <li>●能說出生產者、消費者和分解者在生態系中所扮演的角色與功能。</li> <li>●能說出食物鏈、食物網、能量塔、物質循環的概念。</li> <li>●分辨能量和物質在環境中流動情形的差異。</li> </ul> </li> </ol>	<p>【環境教育】</p> <p>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>環 J7 透過「碳循環」，了解化石燃料與溫室氣體、全球暖化、及氣候變遷的關係。</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>【生命教育】</p> <p>生 J3 反思生老病死與人生無常的現象，探索人生的目的、價值與意義。</p> <p>【戶外教育】</p> <p>戶 J3 理解知識與生活環境的關係，獲得心靈的喜悅，培養積極面對挑戰的能力與態度。</p>
第十六週	第4章 生物與環	<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-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>tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。</p>	<p>Fc-IV-1 生物圈內含有不同的態系。生態系的生物因子，其組成層次由低到高為個體、族群、群集。</p> <p>Bd-IV-3 生態系</p>	<p>【探究任務】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 透過生活環境實際的生態調查，了解環境中生物的種類、數量及其在生態系中所</li> </ol>	<p>【探究任務】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 訓練同學們的觀察、操作、記錄、分析、討論與團隊合作等能力。</li> <li>2. 利用學過的直接計數法、樣區法與捉放法來輔助同學們進行調查，</li> </ol>	<p>【探究任務】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 觀察： <ul style="list-style-type: none"> <li>●學是否能正確操作實驗。</li> </ul> </li> <li>2. 實作評量： <ul style="list-style-type: none"> <li>●能正確操作活動器材態度認真。</li> </ul> </li> </ol>	<p>【環境教育】</p> <p>環 J7 透過「碳循環」，了解化石燃料與溫室氣體、全球暖化、及氣候變遷的關係。</p> <p>【生命教育】</p>

	境 4-3 生態系	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。	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。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。	中，生產者、消費者和分解者共同促成能量的流轉和物質的循環。 Lb-IV-1 生態系中的非生物因子會影響生物的分布與生存，環境調查時常需檢測非生物因子的變化。	扮演的角色與功能。 2. 比較不同地點的調查結果是否不同，以及討論造成調查結果差異的可能原因。	藉此也可印證所學。 3. 可利用數位相機或智慧型手機對調查的樣區及其鄰近的環境進行拍攝與記錄，藉此了解大環境與小樣區之間有何連結及影響。	●在活動進行時，能與他人合作，尊重他人。 3. 作業評量： ●記錄詳細、確實，問題討論的內容正確、條理分明，版面乾淨、整齊。	生 J3 反思生老病死與人生無常的現象，探索人生的目的、價值與意義。 【戶外教育】 戶 J3 理解知識與生活環境的關係，獲得心靈的喜悅，培養積極面對挑戰的能力與態度。
第十七週	第4章生物與環境 4-4 生態系的類型	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。	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。	Fc-IV-1 生物圈內含有不同的態系。生態系的生物因子，其組成層次由低到高為個體、族群、群集。 Lb-IV-1 生態系中的非生物因子會影響生物的分布與生存，環境調查時常需檢測非生物因子的變化。	【4-4】 1. 認識陸域主要的生態系。 2. 認識水域生態系的分布與特色。 3. 能以各種方法觀察自然生態系並記錄。 4. 能欣賞生態之美，並了解環境保育的重要性。	【4-4】 1. 介紹陸域生態系：針葉林、落葉闊葉林、常綠闊葉林、草原與沙漠生態系。 2. 介紹水域的各種生態環境，引起學習興趣。 3. 請學生發表對於這些生態環境有什麼印象？有哪些特色？曾經到訪過嗎？哪些地方值得推薦？理由為何？ 4. 陸域各地受緯度、雨量與地形等形成生態系：森林、草原與沙漠生態系，森林生態系又分為常綠闊葉林、落葉闊葉林及針葉林。	【4-4】 1. 觀察： ●討論時是否發言踴躍。 ●發表意見時是否條理清晰。 ●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 ●教師講解時，是否能夠專心聽講，並記錄重點。 2. 口頭詢問： ●能說出陸域主要的生態系。 ●能說出淡水、海洋、河口生態系的分布與特色。	【環境教育】 環J8 了解臺灣生態環境及社會發展面對氣候變遷的脆弱性與韌性。 【生命教育】 生J3 反思生老病死與人生無常的現象，探索人生的目的、價值與意義。 【海洋教育】 海J14 探討海洋生物與生態環境之關聯。
第十八週	第5章環境保護	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。	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。	【5-1】 1. 能了解生物多樣性的層次與重要性。 2. 能體認生物多樣性對生態	【5-1】 1. 藉由觀賞介紹不同生態系中各種生物的圖片或影片，比較在不同的環境中生物的種類、數目和習性有何差異，	【5-1】 1 觀察： ●能否專心觀賞圖片或影片。 ●討論時是否發言踴躍。 ●發表意見時是否	【環境教育】 環 J1 了解生物多樣性及環境承载力的重要性。 環 J6 了解世界人口數量增加、糧食供給與營養的永續

<p>與生態平衡</p> <p>5-1 生物多樣性、</p> <p>5-2 生物多樣性面臨的危機</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-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>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>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>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>Na-IV-1 利用生物資源會影響生物間相互依存的關係。</p> <p>Lb-IV-2 人類活動會改變環境，也可能影響其他生物的生存。</p> <p>Ma-IV-5 各種本土科學知能(含原住民族與世界觀)對社會、經濟環境及生態保護之啟示。</p> <p>Me-IV-6 環境汙染物與生放大的關係。</p> <p>Na-IV-6 人類社會的發展必須建立在保護地球自然環境的基礎上。</p>	<p>平衡與人類生活的重要。</p> <p>【5-2】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解 HIPPO 效應是造成生物多樣性危機的原因。</li> <li>2. 了解棲地對生物的重要性。</li> <li>3. 外來種對生態的影響。</li> <li>4. 人口問題造成環境問題的原因及解決方法。</li> <li>5. 各種汙染的成因及危害。</li> <li>6. 生物放大作用的過程與影響。</li> <li>7. 使用資源的正確態度。</li> </ol>	<p>進而引出生物多樣性的觀念。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. 很多人會覺得生物多樣性與否和人類的生活之間似乎沒有直接的關係，因此可在生物多樣性對人類生活的重要性上多加探討，建立學生正確的概念。</li> <li>3. 進行課文內之說明與討論。</li> </ol> <p>【5-2】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 由學生的角度來探討人口問題。</li> <li>2. 進行課文內容說明與討論，包括棲地破壞、外來種、人口、汙染及資源過度使用等所引起的問題。可用分組討論的方式，由各組針對不同的主題進行資料蒐集及報告。</li> </ol>	<p>條理清晰。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。</li> </ul> <p>2口頭回答：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●能說明生物多樣性的層次。</li> <li>●培養尊重自然界各種生命的態度。</li> </ul> <p>【5-2】</p> <p>1觀察：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●討論時是否發言踴躍。</li> <li>●發表意見時是否條理清晰。</li> </ul> <p>●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。</p> <p>2分組討論：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●進行分組討論時能踴躍發言，參與度高。</li> <li>●能對小組工作有所貢獻，與組員一起完成小組任務。</li> </ul>	<p>議題。</p> <p>環 J7 透過「碳循環」，了解化石燃料與溫室氣體、全球暖化、及氣候變遷的關係。</p> <p>環 J16 了解各種替代能源的基本原理與發展趨勢。</p> <p>【<b>原住民族教育</b>】</p> <p>原 J13 學習或實作原住民族傳統採集、漁獵、農耕知識。</p>	
<p>第十九週</p> <p>第5章 環境保護與生態平衡</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-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>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。</p>	<p>Lb-IV-3 人類可採取行動來維持生物的生存環境，使生物能在自然環境中生長、繁殖、交互作用，以維持生態平衡。</p>	<p>【5-3】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能了解保育的重要性及重要的國際保育規約。</li> <li>2. 探討目前臺灣地區生態保育工作的概況。</li> </ol>	<p>【5-3】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 課前可先將學生分組，利用課餘時間進行「小活動：臺灣的保育類生物」，讓學生製作簡單的書面資料或進行口頭報告，如此上課時學生對相關問題會更有概念。(在行政院農委會特有生物研究保育中心網站 <a href="http://www.tesri.gov.tw/">http:// www.tesri.gov.tw/</a>上可找到</li> </ol>	<p>【5-3】</p> <p>1觀察：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●發言踴躍、條理清晰。</li> <li>●虛心傾聽，尊重他人。</li> </ul> <p>2分組討論：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●踴躍發言，參與度高。</li> <li>●能與組員一起完成小組任務。</li> </ul>	<p>【<b>環境教育</b>】</p> <p>環 J16 了解各種替代能源的基本原理與發展趨勢。</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>海 J18 探討人類活動對海洋生態的影響。</p> <p>海 J19 了解海洋</p>	

	5-3 保育與生態平衡					相關的資料。) 2. 播放影片配合寫學習單的方式進行。		資源之有限性，保護海洋環境。 <b>【能源教育】</b> 能 J7 實際參與並鼓勵他人一同實踐節能減碳的行動。
第二十週 (第三次段考)	第5章 環境保護與生態平衡 5-3 保育與生態平衡	自-J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。 自-J-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境具有差異性與互動性，並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。	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-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。	Ma-IV-2 保育工作不是只有科學家能夠處理，所有的公民都有權利及義務，共同研究、監控維及維護生物多樣性。 Na-IV-4 資源使用的5R：減量、抗拒誘惑、重複使用、回收及再生。	<b>【5-3】</b> 3. 能了解重要的環保政策，並能落實於個人日常生活中。	<b>【5-3】</b> 3. 如何落實個人環保作為時，可以進行分組活動，並上台報告分享。	<b>【5-3】</b> 1觀察： ●發言踴躍、條理清晰。 ●虛心傾聽，尊重他人。 2分組討論： ●踴躍發言，參與度高。 ●能與組員一起完成小組任務。	<b>【環境教育】</b> 環 J16 了解各種替代能源的基本原理與發展趨勢。 <b>【海洋教育】</b> 海 J14 探討海洋生物與生態環境之關聯。 海 J18 探討人類活動對海洋生態的影響。 海 J19 了解海洋資源之有限性，保護海洋環境。 <b>【能源教育】</b> 能 J7 實際參與並鼓勵他人一同實踐節能減碳的行動。

註1：請分別列出七、八、九年級第一學期及第二學期八個學習領域（語文、數學、自然科學、綜合、藝術、健體、社會及科技等領域）之教學計畫表。

註2：議題融入部份，請填入法定議題及課綱議題。