

一、依據

1. 教育部十二年國民基本教育課程綱要暨自然科學領域課程綱要。
2. 教育部頒定九年一貫課程綱要。
3. 國民教育階段特殊教育課程綱要總綱。
4. 本校課程發展委員會決議。
5. 本校課程發展委員會之自然科學領域課程小組會議決議。

二、基本理念（含該領域理念及學校理念）

(一) 領域理念

生活在現代，我們的周遭充斥著不斷創新的科技產品、紛至沓來的各項資訊、以及因資源開發而衍生出的環境生態問題，我們的國民更需要具備科學素養。根據本階段學生的特質，以核心概念為主軸，透過跨科概念與社會性科學議題，讓學生經由探究、專題製作等多元途徑獲得深度的學習，以培養具備科學素養的未來公民。

我們要培養能了解科學的貢獻與限制、能善用科學知識與方法、能以理性積極的態度與創新的思維，面對日常生活中各種與科學有關的問題的未來公民，能做出評論、判斷及行動。同時，我們也要培養未來的科學人才，為人類文明與社會經濟發展奠下的基礎。更藉由相關議題的融入，學生不僅可獲得各個議題的相關知識、情意和技能，並在理解議題發生的背景、性質、現象、內容、成因及影響的過程中，養成批判思考及解決問題的能力，提升面對議題的責任感與行動力，追求尊重多元、同理關懷、公平正義及永續發展等核心價值。

(二) 學校理念

本校願景為「健康快樂、敦品勵學、創新卓越」，期許學生快樂學習，健康卓越成長。鼓勵教師專業成長，教學熱心認真。創造校園氣氛和諧，互相關懷、尊重。社區總體營造，與社區、家長關係融洽。

三、實施內容

(一)核心素養面向及項目：(請勾選)

核心素養面向	核心素養項目		
A 自主行動	<input type="checkbox"/> A1. 身心素質與自我精進	<input type="checkbox"/> A2. 系統思考與問題解決	<input type="checkbox"/> A3. 規劃執行與創新應變
B 溝通互動	<input type="checkbox"/> B1. 符號運用與溝通表達	<input type="checkbox"/> B2. 科技資訊與媒體素養	<input type="checkbox"/> B3. 藝術涵養與美感素養
C 社會參與	<input type="checkbox"/> C1. 道德實踐與公民意識	<input type="checkbox"/> C2. 人際關係與團隊合作	<input type="checkbox"/> C3. 多元文化與國際理解

(二)、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.生物體都是由「細胞」所構成，細胞因功能不同，型態會有差異。構造較為複雜的生物，則會由細胞形成不同層次的構造。
- 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.植物與動物體內物質的運輸作用。
- 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，使學生認識與了解從原子到宇宙之間的關係。

四、實施原則與策略：針對各類特殊需求學生可採「加深」、「加廣」、「濃縮」、「簡化」、「減量」、「分解」、「替代」及「重整」的方式來調整。

五、課程教學計畫：

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
第一週	8/31~9/4	8/31 (一)開學日，第1章生命世界與科學方法	1-1 多姿多彩的世界、1-2 探究自然的科學方法	A1 身心素質與自我精進 A2 系統思考與解決問題 A3 規劃執行與創新應變 B1 符號運用與溝通表達 B3 藝術涵養與美感素養 C1 道德實踐與公民意識 C2 人際關係與團隊合作 C3 多元文化與國際理解	自-J-A1 自-J-A2 自-J-A3 自-J-B1 自-J-B3 自-J-C1 自-J-C2 自-J-C3	ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題(或假說)，並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。 pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或	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定。 Gc-IV-3 人的體表和體內有許多微生物，有些微生物對人體有利，有些則有害。 Gc-IV-4 人類文明發展中有許多利	【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的理由。 【1-2】 1. 說明科學方法及	【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？進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. 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	3	【1-1】 1. 生物或生態圖片或投影片。  【1-2】 1. 探究任務的材料。	【1-1】 1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 專題報告  【1-2】 1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 紙筆測驗 4. 實作評量	【環境教育】 環 J1 了解生物多樣性及環境承載力的重要性。 環 J2 了解人與周遭動物的互動關係，認識動物需求，並關切動物福利。 環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。 【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。

起 訖 週 次	起 訖 日 期	主 題	課 程 名 稱	核心素養項 目	核心素養 具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習 活動描述)	教 學 節 數	教學資源 /設備	評量方式	議題融入
						說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（如設備、時間）等因素，規劃具有可信度（如多次測量等）的探究活動。 pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。 pc-IV-1 能理解同學的探究過程和結果（或經簡化過的科學報告），提出合理而且具有根據的疑問或意見。並能對問題、探究方法、證據及發現，彼此間的符應情形，進行檢核並提出可能的改善方案。 ai-IV-2 透過與同	用微生物的例子，如早期的釀酒、近期的基因轉殖等。 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。	其應用的範疇。 2. 探討設計實驗時應注意的重點。 3. 科學家小傳：介紹巴斯德生平及生源論，進而討論即便是學說，也有可能被修正或推翻。 4. 探究任務：進行課文中的探究任務討論，並分組自行設計主題，進行探究活動。	何？為何會口渴？由學生親身的經驗或日常生活所見各種現象著手，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。				



起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
第二週	9/7~9/11	第1章生命與科學方法	1-3 進入實驗室	A1 身心素質與自我精進 A3 規劃執行與創新應變 B1 符號運用與溝通表達 B2 科技資訊與媒體素養 C2 人際關係與團隊合作	自-J-A1 自-J-A3 自-J-B1 自-J-B2 自-J-C2	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。 tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象	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. 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。	3	【1-3】 1. 實驗室各種器材。  【實驗 1-1】 1. 進行實驗 1-1 所需之實驗器材與材料。	【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 J1 理解安全教育的意義。 安 J2 判斷常見的事故傷害。 安 J3 了解日常生活容易發生事故的原因。 安 J9 遵守環境設施設備的安全守則。 【生涯規劃教育】 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 【閱讀素養教育】 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						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。							
第三週	9/14~9/18	第2章生物體的組成	2-1 生物的基本單位	A1身心素質與自我精進 A2 系統思考與解決問題 B1符號應運與溝通表達 B2 資訊科技與媒體素養	自-J-A1 自-J-A2 自-J-B1 自-J-B2	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-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。	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。 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	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	【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。  【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。	3	1.教學圖片。 2.教學PPT。 3.實驗器材。 4.實驗示範影片。 5.活動記錄簿。	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】 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。 【生涯規劃教育】 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 【閱讀素養教育】 閱 J2 發展跨文本的比對、分析、深究的能力，以判讀文本知識的正確性。 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入	
						<p>pc-IV-2 能利用口語、影像(如攝影、錄影)、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p> <p>an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。</p> <p>an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研究的時空背景不同而有所變化。</p>	程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。	與植物細胞的基本構造。						<p>彙與他人進行溝通。</p> <p><b>【戶外教育】</b> 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>
第四週	9/21~9/25	第2章	2-2 細	A2系統思考與解決問題	自-J-A2	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然	Bc-IV-2 細胞利用養分進行呼吸作	1.從實驗中，總結動物細胞	<b>【2-2】</b> 1.藉由實驗的記錄、分析與討論，回答實驗結果與問	3	1.教學圖片。 2.教學PPT。 3.活動記錄	1.口頭詢問與回答。 2.活動操作與	<b>【能源教育】</b> 能 J4 了解各種能量形式的轉	



起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
	5	生物體的組成	胞的構造			現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。 ah-IV-1 對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋（如報章雜誌的報導或書本上的解釋），能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否充分且可信賴。 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。	用釋放能量，供生物生存所需。 Da-IV-2 細胞是組成生物體的基本單位。 Fc-IV-2 組成生物體的基本層次是細胞，而細胞則由醣類、蛋白質及脂質等分子所組成，這些分子則由更小的粒子所組成。	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。	題。 2.認識動、植細胞的基本構造。 3.認識粒線體、葉綠體與液泡等主要胞器的構造與功能。		簿。	記錄。 3.學習成就評量。	換。 <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 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	9/28~10/2	第2章生物體的組成	2-3 物質進出細胞的方法	A1身心素質與自我精進 A2系統思考與解決問題 A3規畫執行與創新應變 B1符號應運	自-J-A1 自-J-A2 自-J-A3 自-J-B1	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	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。	<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>【2-3】</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—擴散作用。  •教學活動 1.學習擴散作用與滲透作用的基本原理。	3	1.教學圖片。 2.教學 PPT。 3.活動記錄簿。	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。

起 訖 週 次	起 訖 日 期	主 題	課 程 名 稱	核心素養項 目	核心素養 具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習 活動描述)	教 學 節 數	教學資源 /設備	評量方式	議題融入
			式、 2- 4 生物體的組成層次	與溝通表達	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。 pc-IV-2 能利用口語、影像(如攝影、錄影)、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。	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 原子與分子是組成生命世界的微觀尺度。	【2-4】 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。	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。				【生涯規劃教育】 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 【閱讀素養教育】 閱 J2 發展跨文本的比對、分析、深究的能力，以判讀文本知識的正確性。 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。	
第	10/	第	3-	A1 身心素	自-J-A1	tr-IV-1 能將所習得	Fc-IV-2 組	1.了解生	【3-1】	3	1.教用版電	觀察評量	【環境教育】

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
六週	5~10/9	3章生物體的營養	1 食物中的營養與能量	質與自我精進 A2 系統思考與解決問題 B2 科技資訊與媒體素養 C2 人際關係與團隊合作	自-J-A2 自-J-B2 自-J-C2	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。 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。 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	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。	物必須靠營養分維持生命。 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。	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。		子教科書 2.學生收集食品包裝外袋 3.投影片	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 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。 品 J2 重視群體規範與榮譽。 【安全教育】 安 J1 理解安全教育的意義。 安 J2 判斷常見的事故傷害。 安 J3 了解日常生活容易發生事故的原因。 安 J9 遵守環境設施設備的安全守則。 【生涯規劃教育】 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 【閱讀素養教育】 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						冊並詳實記錄。 pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從(所得的)資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。 pc-IV-2 能利用口語、影像(如攝影、錄影)、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。			(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。				
第七週	10/12~10/16	週一至週三第	第一次段考，	A1 身心素質與自我精進 A2 系統思考與解決問題	自-J-A1 自-J-A2 自-J-B2 自-J-C2	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	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	1.瞭解酵素與人類生活的關係。 2.酵素可促進生物	<b>【3-2】</b> 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，	3	1.教用版電子教科書 2.實驗器材 3.投影片	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	<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。

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
		一次段考，第3章生物體的營養	3-2 酵素	B2 科技資訊與媒體素養 C2 人際關係與團隊合作		<p>的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。</p> <p>tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。</p> <p>po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。</p> <p>pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（如設備、時間）等因素，規劃具有可信度（如多次測量等）的探究活動。</p> <p>pa-IV-1 能分析歸</p>	<p>酵素作用速率的因素。</p> <p>Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。</p>	<p>體內外物質的合成或分解作用。</p> <p>3. 認識酵素的成分及性質。</p> <p>4. 瞭解影響酵素作用的因素，如溫度、酸鹼性。</p>	<p>酵素可加快物質被合成或分解的速率。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p><b>【實驗3-2】</b></p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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？</p>			<p>齒清晰。</p> <p>口頭評量</p> <p>1. 學生能參與實驗並提出問題。</p> <p>2. 能正確回答問題。</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>



起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						就感。 an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研究的時空背景不同而有所變化。 an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。							
第八週	10/19~10/23	第3章生物體的營養	3-3 植物如何製造養分	A1 身心素質與自我精進 B2 科技資訊與媒體素養 C2 人際關係與團隊合作 C3 多元文化與國際理解	自-J-A1 自-J-B2 自-J-C2 自-J-C3	ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。 tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。 po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合	Bc-IV-3 植物利用葉綠體進行光合作用，將二氧化碳和水轉變成醣類養分，並釋出氧氣；養分可供植物本身及動物生長所需。 Bc-IV-4 日光、二氧化碳和水分等因素會影響光合作用的進行，這些因素的影響可經由探究實驗來證實。 Mb-IV-2 科	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	【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	3	1.準備葉片及葉綠體的剖面圖 2.教用版電子教科書 3.實驗器材	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	【環境教育】 環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。 【能源教育】 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 【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

起 訖 週 次	起 訖 日 期	主 題	課 程 名 稱	核心素養項 目	核心素養 具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習 活動描述)	教 學 節 數	教學資源 /設備	評量方式	議題融入
						<p>以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。</p> <p>pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（如設備、時間）等因素，規劃具有可信度（如多次測量等）的探究活動。</p> <p>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>an-IV-3 體察到不同性別、背景、族</p>	<p>學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。</p> <p>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>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>的功能。</p> <p>(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。</p> <p>4.說明葉綠體的構造。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p><b>【實驗 3-3】</b></p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>3.因為葉片為綠色，為了容易觀察其對碘液反應的顏色變化，故先以丙酮或酒精等有機溶劑，將葉綠素溶解出來。</p> <p>4.葉綠素溶解於有機溶劑時，因高溫可加速其溶解速率，故以隔水加熱處理。</p>			產生代謝所需的能量。	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。



起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。							
第九週	10/26~10/30	第3章生物體的營養	3-4 人體如何獲得養分	A1 身心素質與自我精進 A2 系統思考與解決問題	自-J-A1 自-J-A2	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。 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。	Db-IV-1 動物體（以人體為例）經由攝食、消化、吸收獲得所需的養分。	1. 了解人體無法製造養分，須藉由攝食以獲得養分；可以將大分子的食物消化成小分子的養分，以利吸收。 2. 認識人體的消化系統及各器官的消化功能。 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。	【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。	3	1. 「人體大奇航」影片 2. 教用版電子教科書 3. 圖卡	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确位置。 4. 能說明食道的蠕動可以迫使食物向胃運輸。	【環境教育】 環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。 【能源教育】 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 【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。
第十週	11/2~11/11	第4章	4-1 植	A2 系統思考與解決問題	自-J-A2 自-J-A3 自-J-B1	tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐	Db-IV-6 植物體根、莖、葉、花、	1. 藉由觀察植物體內水分輸	【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，	3	1. 教用版電子教科書 2. 準備相關	觀察 1. 討論時是否發言踴躍。	【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
	6	生物體的運輸作用	生物的運輸構造	A3 規劃執行與創新應變 B1 符號運用與溝通表達 B2 科技資訊與媒體素養 C2 人際關係與團隊合作	自-J-B2 自-J-C2	集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。 po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。 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	果實內的維管束，具有運輸功能。	送的情形，了解植物維管束的組成與功能。 2.經由對樹木莖剖面的觀察，推知年輪形成的原因。	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。  【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。		的教學錄影帶或有關植物介紹的圖片或書籍 3.實驗器材	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。	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。

起 訖 週 次	起 訖 日 期	主 題	課 程 名 稱	核心素養項 目	核心素養 具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習 活動描述)	教 學 節 數	教學資源 /設備	評量方式	議題融入
						<p>次測量等)的探究活動。</p> <p>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。</p> <p>pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從(所得的)資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。</p> <p>pc-IV-1 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。</p>							

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						<p>pc-IV-2 能利用口語、影像(如攝影、錄影)、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-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>							
第十一週	11/9~11/13	第4章生物體的運輸作用	4-2 植物體內物質的運輸	A1 身心素質與自我精進 A3 規劃執行與創新應變	自-J-A1 自-J-A3	<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>po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及</p>	Db-IV-6 植物體根、莖、葉、花、果實內的維管束，具有運輸功能。	<p>1. 了解植物吸收水分與水分蒸散的過程，以及其中作用的機制。</p> <p>2. 藉由觀察植物水分運輸的</p>	<p><b>【4-2】</b></p> <p>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</p>	3	<p>1. 準備相關的教學影片或有關植物介紹的圖片或書籍</p> <p>2. 教用版電子教科書</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><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</p>

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
		用	輸			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。		情形，了解植物運輸水分的構造與其作用方式。	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。			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。	彙與他人進行溝通。
第十二週	11/16~1/20	第4章生物體的運輸作用	4-3 人體血液循環的組成	A1 身心素質與自我精進 C3 多元文化與國際理解	自-J-A1 自-J-C3	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-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	Db-IV-2 動物體（以人體為例）的循環系統能將體內的物質運輸至各細胞處，並進行物質交換。並經由心跳，心音與脈搏的探測了解循環系統的運作情形。	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.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	3	1.教用版電子教科書 2.實驗器材	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	【性別平等教育】 性 J4 認識身體自主權相關議題，維護自己與尊重他人的身體自主權。 【人權教育】 人 J8 了解人身自由權，並具有自我保護的知能。 【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

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						活動。 pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。 ai-IV-2透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。			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。			差異。	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。
第十三週	11/23~1/27	第4章生物體的運輸作用	4-4 人體的循環系統	A1 身心素質與自我精進 A2 系統思考與解決問題 C1 道德實踐與公民意識	自-J-A1 自-J-A2 自-J-C1	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	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	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	<b>【4-4】</b> 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	3	教用版電子教科書	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	<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。

起 訖 週 次	起 訖 日 期	主 題	課 程 名 稱	核心素養項 目	核心素養 具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習 活動描述)	教 學 節 數	教學資源 /設備	評量方式	議題融入
						計畫的觀察，進而能察覺問題。 ah-IV-1 對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋（如報章雜誌的報導或書本上的解釋），能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否充分且可信賴。 ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。 an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研究的時空背景不同而有所變化。 an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。	情形。 Dc-IV-3 皮膚是人體的第一道防禦系統，能阻止外來物，如細菌的侵入；而淋巴系統則可進一步產生免疫作用。 Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。	徑。 3. 認識人體的防禦作用。	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。			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。	
第	11/	第	5-	A1 身心素	自-J-A1	tr-IV-1 能將所習得	Dc-IV-1 人	【5-1】	【5-1】	3	1.投影片	【5-1】	【品德教育】

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
十四週	30~1/4	5章生物體的協調作用，週四週五第二次段考	1 刺激與反應、5-2 神經系統，第二次段考	質與自我精進 A2 系統思考與解決問題 A3 規劃執行與創新應變 B1 符號運用與溝通表達 B3 藝術涵養與美感素養 C2 人際關係與團隊合作	自-J-A2 自-J-A3 自-J-B1 自-J-B3 自-J-C2	的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。 tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共	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。 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. 說明刺激與反應在生物體的協調機制中所扮演的角色，並了解刺激與反應之間的對應關係。 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，並說明有些反應可經由訓練而被制約。 5. 探討感覺疲勞產生的原因。 <b>【5-2】</b> 1. 了解神	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	2. 教用版 電子書 3. 人體模型 4. 實驗器材	1. 觀察 2. 口頭詢問 <b>【5-2】</b> 1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 紙筆測驗 4. 實作評量 <b>【實驗5-1】</b> 1. 觀察 2. 實作評量 3. 作業評量	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>【安全教育】</b> 安 J2 判斷常見的事故傷害。 安 J3 了解日常生活容易發生事故的原因。 <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。 <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。	



起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						<p>同建構的標準所規範。</p> <p>an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研究的時空背景不同而有所變化。</p> <p>an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。</p> <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>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。</p>	<p>經細胞是體內訊息傳遞的基本單位。</p> <p>2. 了解並歸納神經系統的組成與功能。</p> <p>3. 分析及探討體內神經傳導的路徑。</p>	<p>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。</p> <p><b>【5-2】</b></p> <p>1. 介紹神經系統之前，讓學生發表看法，例如：被蚊子叮時，為何會有拍打動作發生？聽到打雷時，為何會有受到驚嚇或搗耳朵的情形？刺激和反應之間，在人體內如何產生關連？進而帶出人體的神經系統。</p> <p>2. 說明神經傳導的路徑，並進行實驗5-1。</p> <p>3. 進行小活動傳導接力賽：</p> <p>(1) 教師可依班上學生的數目，將同學分為 2 組或 3 組，並可將拍打肩膀的動作改為傳遞物品（如原子筆、鉛筆盒和梳子等）。</p> <p>(2) 此活動以趣味為主，不但可讓學生活動一下，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。</p> <p>(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。</p>					

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入	
						<p>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。</p> <p>pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從(所得的)資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。</p> <p>pc-IV-1 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。</p>								
第十	12/7~	第5	5-2	A1身心素質與自我精	自-J-A1 自-J-C1	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結	Dc-IV-1 人體的神經系	【5-2】 1.說明反	【5-2】 說明反射作用之前，可先讓	3	1.人類的內分泌系統掛	1.觀察 2.紙筆測驗	【性別平等教育】	

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
五週	12/11	章生物體的協調作用	神經系統、5-3 內分泌系統	進 C1 道德實踐與公民意識		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。 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。	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。 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。	應時間的意義。 2.比較反射作用與有意識的動作之間的差異。 3.科學大事記：探討大腦中與定位相關的細胞與功能。  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。  【5-3】 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	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？  【5-3】 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：青春期为什麼容易長痘痘？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		圖或投影片。		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。

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
								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。	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。				
第十六週	12/14~12/18	第5章生物體的協調作用	5-4 行為與感應	A1 身心素質與自我精進 A2 系統思考與解決問題	自-J-A1 自-J-A2	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀	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、捕蟲運動及睡眠運動的成因及實例。	【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	3	1.動物行為的圖片或投影片。 2.實體：含羞草、捕蠅草或酢漿草。	1.觀察 2.口頭評量	【環境教育】 環 J2 了解人與周遭動物的互動關係，認識動物需求，並關切動物福利。 環 J3 經由環境美學與自然文學了解自然環境的倫理價值。 【生涯規劃教育】 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 【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。

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。			說明。				
第十七週	12/21~12/25	第6章生物體的恆定	6-1 呼吸與氣體的恆定	A1 身心素質與自我精進 A2 系統思考與解決問題 A3 規劃執行與創新應變 B1 符號運用與溝通表達	自-J-A1 自-J-A2 自-J-A3 自-J-B1	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-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（如設備、時間）等因素，規劃具有可信度（如多次測量等）的探究活動。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自	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。	【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。	3	1.教用版電子教科書 2.多媒體素材 3.實驗器材	觀察 1.討論時是否發言踴躍。 2.發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】 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。

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						己想法，而獲得成就感。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。			<b>【實驗 6-1】</b> 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。				
第十八週	12/28~1/1	第 6 章生物體的恆	6-2 排泄與水分的	A1 身心素質與自我精進 A2 系統思考與解決問題 C1 道德實踐與公民意	自-J-A1 自-J-A2 自-J-C1	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。	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	1.了解人體泌尿系統的位置及各器官的功能。 2.認識水對生物的重要性。	<b>【6-2】</b> 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	3	1.教用版電子教科書 2.蒐集有關氨氣外洩的新聞資料 3.多媒體素材	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	<b>【環境教育】</b> 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

起 訖 週 次	起 訖 日 期	主 題	課 程 名 稱	核 心 素 養 項 目	核 心 素 養 具 體 內 涵	學 習 表 現	學 習 內 容	學 習 目 標	教 學 活 動 重 點  (教師教學引導與學生學習 活動描述)	教 學 節 數	教 學 資 源  /設備	評 量 方 式	議 題 融 入
		定	恆 定	識		po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。	內。 Dc-IV-5 生物體能覺察外界環境變化、採取適當的反應以使體內環境維持恆定，這些現象能以觀察或改變自變項的方式來探討。	3.了解人體水分調節的機制。 4.認識其他生物的水分調節及相關構造。	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。			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。	了解自然環境的倫理價值。 【生涯規劃教育】 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 【閱讀素養教育】 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。
第 十 九 週	1/4 ~1 /8	第 6 章 生 物 體 的 恆 定	6- 3 體 溫 的 恆 定 與 血 糖 的 恆 定	A1 身心素質與自我精進 B1 符號運用與溝通表達	自-J-A1 自-J-B1	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	Dc-IV-4 人體會藉由各系統的協調，使體內所含的物質以及各種狀態能維持在一定範圍內。 Dc-IV-5 生物體能覺察外界環境變化、採取適當的反應以使體內環境維持恆定，	1.區別內溫與外溫動物的體溫調節方式。 2.了解人體體溫調節的機制。 3.理解人體血糖的來源及用途。 4.了解人體血糖的調節。	【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	1.多媒體素材 2.準備水銀溫度計或耳溫槍 3.蒐集沙漠生物的相關資料 4.教用版電子教科書	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	【環境教育】 環 J2 了解人與周遭動物的互動關係，認識動物需求，並關切動物福利。 環 J3 經由環境美學與自然文學了解自然環境的倫理價值。 【生涯規劃教育】 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 【閱讀素養教育】

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						自己做出最佳的決定。	這些現象能以觀察或改變自變項的方式來探討。		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。			沙漠生存，身體構造會有哪些改變？	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。
第二十週	1/11~1/15	自然大探索	跨科主題：微觀與巨觀	A2 系統思考與解決問題 B2 科技資訊與媒體素養 B3 藝術涵養與美感素養 C2 人際關係與團隊合作	自-J-A2 自-J-B2 自-J-B3 自-J-C2	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。 tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提	INc-IV-1 宇宙間事、物的「規模」可以分為「微觀」尺度、和「巨觀」尺度。 INc-IV-2 對應不同尺度，各有適用的「單位」（以長度單位為例），尺度大小可以使用科學記號來表達。 INc-IV-3 測量時要選擇適當的尺度（單位）。 INc-IV-4 不同物體間的「尺度」關係可以用「比例」的方式來呈現。	1.微觀世界活動-觀察水中的微小生物 2.物質的基本單位 概論活動-擴散與滲透 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.認識常用度量長度之基本物理量。 2.生物學常用的長度的度量單位。 3.使用解剖顯微鏡與複式顯微鏡觀察水中的小生物。 4.水中單細胞與多細胞生物的主要差異。 5.認識觀察到的水中小生物。 6.認識原子與分子。 7.了解大分子與其組成小分子之間的關係。 8.物質分子進出細胞的方式。 9.擴散與滲透作用的現象及原理。 10.使用比例尺來度量細胞。 11.估算單位面積紅血球的數量。 12.地圖上比例尺來估算距離。 13.估算樹木高度的方法。 14.認識最大的動、植物。 15.認識最小的鳥類與兩生類。 16..認識生物圈。	3	1.教學圖片。 2.教學 PPT。 3.活動器材。 4.活動記錄簿。	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載力的重要性。 <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>【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確性。



起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						<p>出自己的看法或解釋。</p> <p>tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。</p> <p>po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。</p> <p>po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。</p> <p>pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、</p>	<p>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。</p> <p>INc-IV-6 從個體到生物圈是組成生命世界的巨觀尺度。</p> <p>Cb-IV-1 分子與原子。</p> <p>Ea-IV-1 時間、長度、質量等為基本物理量，經由計算可得到密度、體積等衍伸物理量。</p> <p>Ea-IV-2 以適當的尺度量測或推估物理量，例如：奈米到光年、毫克到公噸、毫升到立方公尺等。</p> <p>Fc-IV-2 組成生物體的基本層次是細胞，而細胞則由醣</p>		<p>17.天文學常用的度量距離單位。</p> <p>18.認識光速與光年。</p> <p>19.能估算兩星體之間的距離。</p> <p>20.使用適合的距離單位來表示兩星體間的距離。</p> <p>21.認識宇宙的起源。</p> <p>22.認識現今的宇宙。</p>				<p>閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。</p> <p><b>【戶外教育】</b> 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>

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入	
						<p>資源（如設備、時間）等因素，規劃具有可信度（如多次測量等）的探究活動。</p> <p>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、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。</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>pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。</p> <p>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</p>	類、蛋白質及脂質分子所組成，這些分子則由更小的粒子所組成。							



起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						<p>心。</p> <p>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。</p> <p>ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。</p> <p>an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。</p> <p>an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研究的時空背景不同而有所變化。</p>							

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
第二十一週	1/18~1/20	週一週二週三第三次段考	複習段考範圍，第三次段考						複習段考範圍，第三次段考	2			

一、課程目標：

- 1.了解並能區別細胞分裂和減數分裂的意義與發生的過程和差異。
- 2.能了解並區別有性生殖與無性生殖的方式與差異。
- 3.理解性狀與基因的意義及關係並了解遺傳學的基本定律、基因、DNA 染色體的意義及關係。
- 4.了解人類的性別是如何決定的與血型的遺傳原理。
- 5.了解突變的意義、特性及重要性並認識造成突變的物理因素和化學因素及突變對生物的影響。
- 6.了解生物技術的意義、認識生物技術的應用，思考生物技術所衍生的問題。
- 7.探討化石形成的原因與生物演化之間的關係。
- 8.能了解植物、脊椎動物的演化情形。
- 9.了解物種的定義及分類的基本單位。
- 10.了解學名的命名方式及重要性。
- 11.依據生物形態與構造的特徵，可以將生物分類，知道分類七大階層及五界。
- 12.認識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。
- 13.人類文明發展中有許多利用微生物的例子，例如：釀酒、抗生素等。
- 14.知道生物體的構造及生命現象的原理，人類將之應用以解決生活的問題。
- 15.了解族群與群集的概念與族群的大小會受到出生、死亡、遷出與遷入的影響。
- 16.了解生物和環境之間的關係並認識自然環境中的非生物因子與生物因子與功能。
- 17.認識能量流動與物質循環的概念，食物鏈(網)、能量塔與生態穩定關係。
- 18.了解陸域、淡水、河口、海洋生態系的分布位置與特色。
- 19.能了解生物多樣性的重要性並能珍惜生物資源，進而培養尊重自然界各種生命的態度。
- 20.能了解 HIPPO 效應是造成生物多樣性危機的原因，並探討各項危機的解決之道。
- 21.探討保育的重要性，並能落實各項環保政策於日常生活中。
- 22.能了解古生物的生存年代，並能運用放射線定年法算出化石的年齡。
- 23.能認識鳥類的習性，使用各種賞鳥裝備，並建立正確的賞鳥觀念與態度。
- 24.能了解環境改變對生物演化的影響機制，計算蛾的存活比例及繪製折線圖。
- 25.能探討植物對水土保持的重要性，進而建立正確的水土保持觀念。
- 26.從觀察植物的構造認識費波那契數列，進而體驗生命世界所呈現的數學秩序之美。

二、課程教學計畫：

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
第一週	2/17~2/19	第1章生殖	1-1 細胞的分裂、1-2 無性生殖	A1身心素質與自我精進 A2系統思考與解決問題 A3規劃執行與創新應變 C3多元文化與國際理解	自-J-A1 自-J-A2 自-J-A3 自-J-C3	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。 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。	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，有性生殖產生的子代其性狀和親代差異較大。	【1-1】 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。 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。	【1-1】 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)關於染色體數目的問題，因為課本只提到人類有46條染色體，而果蠅有8條染色體，不免讓同學以為高等生物的染色體數目皆較多的迷思。關於這一點，老師可以利用知識延伸中，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)傳統上介紹細胞分裂的過程，第一個步驟都是染色體複製，但其實早在細胞分裂開始之前，也就是細胞週期的S期中，染色體就已經複製完成。 (4)經過減數分裂的細胞中，染色體成為單套。「單套」與「雙套」的概念，其實並不容易讓學生完全理解，教師可以利用幾雙不同	3	【1-1】 染色體的模型、黑板磁鐵或毛線，可用以在黑板上說明染色體分裂過程中的變化。  【1-2】 1.教師可以準備已經發芽的甘薯或馬鈴薯，帶到教室讓同學觀察與討論。 2.哺乳動物的無性生殖是近十年來最熱門的話題，教師可以利用本章後的資料補充，與同學們討論這個話題。	【1-1】 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： ●能區分不同的細胞分裂階段中，細胞內染色體的差異。 ●能說出減數分裂的目的。 ●能區分細胞分裂與減數分裂的差異。  【1-2】 1.觀察： ●討論時是否發言踴躍。 ●發表意見時是否條理清晰。	【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。

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
									<p>的襪子來說明。成雙的襪子叫做雙套，然後教師可以從每一雙中抽出一隻湊在一起，這一堆只有單隻的襪子集合就是單套。抽完剩下的是另一個單套，兩個單套加起來成為雙套。</p> <p><b>【1-2】</b></p> <p>1.教師可以先透過營養器官繁殖的實驗，讓同學由實際觀察無性繁殖，再帶入課文內容。</p> <p>2.進行課文說明與討論</p> <p>(1)細菌是以分裂方式繁殖，但由於細菌屬於原核生物，其分裂方式不同於其他細胞的有絲分裂，在分裂過程中不會出現紡錘絲，因此細菌的細胞分裂又稱為無絲分裂。</p> <p>(2)斷裂生殖中，渦蟲的斷裂生殖是很有趣的實驗，如果可方便取得材料，可以讓學生試試看。渦蟲常見於清澈的溪水中，因為屬避光性，可在石頭下方找找看。進行實驗時，可以先把渦蟲放在冰塊上，減緩其活性，這樣比較容易進行切割。</p> <p>(3)植物的組織培養在農藝或是園藝學上的用途十分廣泛，主要是因為這種無性生殖的方式，可以完全保存親代的優秀特性，並且一次製造出大量有相同遺傳特性的後代。對於植物組織的培養，最重要的條件是適當的植物荷爾蒙，例如：調節植物生長激素與細胞分裂素的比例，可以控</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> <li>2.口頭詢問： <ul style="list-style-type: none"> <li>●能說出幾種無性生殖的方式。</li> <li>●能分辨特定的生物是利用哪一種無性生殖的方式繁殖後代。</li> <li>●能區別無性生殖與有性生殖的差異。</li> </ul> </li> </ul>	



起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
									制植物長出根或是誘發其長出芽。 (7)蕨類雖然也可以利用孢子繁殖，但這是蕨類植物世代交替的階段之一。孢子並不會直接發育成蕨類，而是發育成為原葉體，待原葉體上產生的精卵結合後，才會發育為蕨類個體，因此目前課本在介紹孢子繁殖時，多不會再舉蕨類為例。				
第二週	2/22~2/26	生殖	1-3 有性生殖	A3規劃執行與創新應變 B1符號運用與溝通表達 B2科技資訊與媒體素養 B3藝術涵養與美感素養	自-J-A3 自-J-B1 自-J-B2 自-J-B3	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。 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	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-IV-7 花的構造中，雄蕊的花藥可	【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，有些雌雄同體的生物可以自體受精，例如：豌豆、條蟲等，但大多數雌雄同體的生物都是異體受精，例如：蚯蚓，會經由交配的過程，互換配子，即甲蚯蚓的精子給乙蚯蚓的卵受精。 (3)受精卵發育的形式有卵生與胎生二種。胎生動物等到胎兒成熟才排出母體外，因此胎生動物對於胚胎的照料是兩者中最高為完整的，生存率較卵生動物為高。哺乳動物中，只有鴨嘴獸與針鼯是卵生，其他都屬於胎生動物。不過哺乳動物中還有一群有袋類動物，如袋鼠、無尾熊等，	3	【1-3】 1. 教師可以利用動物育幼的圖片、動物園常成為新聞話題的動物育幼新聞，讓同學們探討為什麼動物需要照顧幼兒。 2. 利用花的模型或圖片，介紹花的構造與授粉的過程。另外，也可以自行準備動物採蜜為花朵授粉的圖片，讓同學理解動物與植物之間的密切關係。	【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。 ● 能區別體內受精與體外受精的差異。 ● 能區別卵生、胎生與卵胎生的差異。 ● 能說出花朵各部分的構造、名稱與功能。	【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。

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						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。 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。	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。		雖然也是胎生動物，但是由於缺乏胎盤，若胚胎在發育的早期離開母體，不可能獨自存活。因此幼體必須努力爬至母體腹部特殊的囊袋中，繼續吸食乳汁成長，直到長得較為成熟，才完全脫離母體生存。				
第三週	3/1~3/5	生殖	實驗 1-1 蛋的觀察、實驗 1-2 花的觀察	B2 科技資訊與媒體素養 C2 人際關係與團隊合作	自-J-B2 自-J-C2	pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。 pc-IV-1 能理解同學的探究過程和結果(或經簡化過的科學報告)，提出合理而且具有根據的疑問或意見。並能對問題、探究方法、證據及發現，彼此間的符應情形，進行檢核並提出可能的改善方案。 pc-IV-2 能利用口語、影像(如攝影、錄影)、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式	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，所以卵若受精過，此部分就會發育成胚胎。卵黃與蛋白可提供胚胎發育所需要的養分。殼膜、蛋殼等構造，都是在排卵時由輸卵管所分泌。母雞即使不曾交配仍會生蛋，但是蛋不會孵出小雞。 2.生活在陸地上的卵生動物，通常在卵的外面還有一層頗為堅固的蛋殼，目的是保護卵。同時蛋殼富含碳酸鈣，也可以提供胚胎在生長時所需要的礦物質，另外蛋殼上還有許多小孔，有讓氣體交換的功能。  【實驗 1-2】 1.本實驗雖然主要在於觀察花朵的構造，但花是植物的生殖器官，因此，除了了解各部分的構造名稱之外，也要提醒學生想一想：花朵各部分的構造與植物有性生殖的關係。	3	實驗器材	【實驗 1-1】 1.觀察： ● 是否能夠依照老師的指示，正確的進行實驗。 2.實作評量： ● 能正確操作活動器材，順利進行活動步驟。 ● 在活動進行時，態度認真嚴謹，並且能與他人合作，尊重他人。 3.作業評量： ● 活動紀錄或問題討論書寫內容正確(或合理)，版面整潔。 ● 作業能按	【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。

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。			2.花的顏色及香味通常會影響到花朵的授粉方式，例如：蛾類多在夜間活動，所以利用蛾類傳粉的花朵，花瓣多半是白色或淺色，這樣夜間才容易看見；另外，蝴蝶與鳥類都容易被紅色的花朵吸引等。			時繳交。 ● 作業內容是否自行完成。  【實驗 1-2】 1.觀察： ● 是否能夠依照老師的指示，正確的進行實驗。 2.實作評量： ● 能正確操作活動器材，順利進行活動步驟。 ● 在活動進行時，態度認真嚴謹，並且能與他人合作，尊重他人。 3.作業評量： ● 活動紀錄或問題討論書寫內容正確(或合理)，版面整潔。 ● 作業能按時繳交。 ● 作業內容是否自行完成。	
第四	3/8~3	第2	2-1	A2系統思考與解決	自-J-A2 自-J-B1	ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概	Ga-IV-6 孟德爾遺	【2-1】 1.理解性	【2-1】 1.俗語中常有一些帶有遺傳學	3	【2-1】 課本掛圖。	【2-1】 1.觀察：	【閱讀素養教育】

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
週	/12	章遺傳	遺傳、基因與染色體、實驗 2-1 模擬孟德爾豌豆實驗	問題 B1 符號運用與溝通表達 B2 科技資訊與媒體素養 C2 人際關係與團隊合作	自-J-B2 自-J-C2	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。 tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己	傳研究的科學史。	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。 4. 了解基因、DNA 和染色體的意義及關係。  【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。	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. 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. 介紹並區別遺傳學中常用的專有名詞-性狀與特徵，除了課文中所舉的例子外，教師也可以讓學生舉例說明生物的其他性狀與特徵。 4. 孟德爾的生平簡介，並說明孟德爾的碗豆實驗過程及意義。如果條件許可，教師可以在校園中栽種豌豆植株，讓學生能觀察到豌豆的各種性狀以及花朵的構造特徵，也可以鼓勵學生重複孟德爾的遺傳實驗。 5. 說明豌豆為何適合作為遺傳實驗的材料，並讓學生思考並提出還有那些生物適合或是不適合做為遺傳學的研究材料。 6. 說明自花授粉及人工授粉的過程。  【實驗 2-1】 1. 在實驗 2-1 完成後，教師應歸納出幾項遺傳法則： (1) 豌豆的任一性狀表現是由一對等位基因所決定。			● 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： ● 減數分裂的評量，可確定學生是否已具備學習遺傳的先備知識。 ● 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。	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。

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						<p>想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p> <p>an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研究的時空背景不同而有所變化。</p> <p>an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。</p> <p>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。</p>			<p>(2)決定一性狀表現的一對等位基因，在形成配子時只會有一個等位基因進入配子，而且機會是1/2。</p> <p>(3)受精時，每個雌配子均有相同的機會與雄配子結合。</p> <p>2.介紹棋盤格法，並以實例讓學生以棋盤格法推演基因與性狀的遺傳結果。</p> <p>3.說明染色體、DNA 與基因的關係。</p> <p>4.解釋基因與等位基因的關係。</p> <p>5.介紹遺傳學中常用的專有名詞-基因型與表現型。</p>				



起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。							
第五週	3/15~3/19	第2章遺傳	2-2 人類的遺傳、實驗 2-2 人類的性別與性聯遺傳	A1 身心素質與自我精進 A3 規劃執行與創新應變 B1 符號運用與溝通表達 B2 科技資訊與媒體素養 C2 人際關係與團隊合作	自-J-A1 自-J-A3 自-J-B1 自-J-B2 自-J-C2	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。 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。 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。 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	Ga-IV-2 人類的性別主要由性染色體決定。 Ga-IV-3 人類的 ABO 血型是可遺傳的性狀。	【2-2】 1. 了解人類的性別是如何決定的。 2. 知道人類 ABO 血型的遺傳原理。  【實驗 2-2】 1. 了解人類性別與性聯遺傳的原理。 2. 分析出生男生女的機率均接近於 1/2。 3. 分析出男性罹患色盲的機率比女性高。	【2-2】 1. 舉例說明遺傳型式可分為單基因與多基因遺傳，讓學生學習如何判斷哪些遺傳為單基因遺傳，那些為多基因遺傳。 2. 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。 3. 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。 4. 進行實驗 2-2 使學生了解人類的性別遺傳原理以及與性別有關的性聯遺傳。 5. 以生物 in my life 的漫畫讓學生認識其他生物性別遺傳方式的不同。 6. 說明人類基因組計畫以及其對科學發展的意義。  【實驗 2-2】 1. 性染色體的遺傳，學生不易實際進行觀察，因此本活動利用角色扮演的方式進行，並以卡片模擬 X 及 Y 染色體，讓學生了解	3	【2-2】 1. 性別遺傳的補充資料。 2. 血型遺傳的補充資料。  【實驗 2-2】 不同顏色的卡牌。	【2-2】 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。 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。  【實驗 2-2】 1. 觀察： ● 是否能夠依照老師的指示，正確地進行活動。 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。 3. 作業評量： ● 活動紀錄	【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。

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						<p>持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。</p> <p>tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。</p> <p>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。</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>pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從(所得的)資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問</p>			<p>人類性別與性聯遺傳是如何決定的。</p> <p>2.教師可以將此活動做簡單變化，來模擬性染色體異常產生的原因，方法是讓扮演父親或母親的一方，將兩張卡片同時放於一手之中，如此便能得到性染色體異常的組合。</p> <p>3.生男生女的機會理論上均為1/2，此點可以讓學生運用棋盤格做推算。</p>			<p>或問題討論書寫內容正確(或合理)，版面整潔。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 作業能按時繳交。</li> <li>● 作業內容是否自行完成。</li> </ul>	





起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
第六週	3/22~3/26	第2章遺傳	2-3 突變與遺傳諮詢、2-4 生物技術	A1 身心素質與自我精進 C1 道德實踐與公民意識	自-J-A1 自-J-C1	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。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 ah-IV-1 對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋（如報章雜誌的報導或書本上的解釋），能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否充分且可信賴。 ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己	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。 Ga-IV-5 生物技術的進步，有助於解決農業、食品、能源、醫藥，以及環境相關的問題，但也可能帶來新問題。 Gc-IV-4 人類文明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	【2-3】 1. 了解突變的意義、特性及重要性。 2. 知道多數的突變對生物是有害的。 3. 認識造成突變的物理因素和化學因素。 4. 了解突變如何對生物演化產生影響。 5. 認識常見的遺傳性疾病，以及對生活的影響。 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。	【2-3】 1.認識突變的意義，並了解突變可以發生於任何細胞中，但只有生殖細胞的突變才能遺傳至後代。 2.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)。 3.介紹並區分自然突變與人為誘變。教師可以癌症的產生為例，簡單描述一下癌症的發生原因，並且讓學生知道為何致突變因素通常也都是致癌因素。 4.介紹遺傳性疾病：由於遺傳性疾病的種類很多，教師可以讓學生就不同的遺傳性疾病作分組報告。 5.介紹避免遺傳性疾病出現的方式；遺傳諮詢與新生兒篩檢。 【2-4】 1.介紹生物技術的意義，並以複製動物與基因轉殖技術為例，說明生物技術的運用。 2.教師介紹完生物技術後，讓學生舉例說明生活中會用到那些生物技術。 3.生物技術在未來產業發展上可能會有如同電子、通訊業一般的地位，教師可以讓學生上網找尋那些行業可歸類為生技產業。 4.除了課本的例子外，教師可以讓學生發揮想像力，讓學生說出自己想要的基因轉殖，並讓全班	3	【2-3】 1.教師可自行準備各種基因突變的照片。 2.收集不同遺傳性疾病的例子。 【2-4】 1.收集生物技術實際應用的案例。 2.設定生物技術的討論或辯論議題。	【2-3】 1.觀察： ●讓學生進行遺傳性疾病的分組報告。 ●讓學生說出自己未來是否有作遺傳諮詢的必要，並要求說明原因。 2.紙筆測驗： ●測驗學生對有性生殖的概念是否清楚。 3.口頭詢問： ●某個孩子是單眼皮，但是他的父母是雙眼皮，這種變異是怎樣產生的？這種變異是否可以傳遞給後代呢？ ●發生在何種細胞的突變才有可遺傳性？ ●為何發現自己住在輻射屋時，要立刻體檢並遷	【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。 【戶外教育】 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。

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						做出最佳的決定。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。 an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研究的時空背景不同而有所變化。	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。 Mb-IV-1 生物技術的發展是為了因應人類需求，運用跨領域技術來改造生物。發展相關技術的歷程中，也應避免對其他生物以及環境造成過度的影響。	2 認識生物技術的應用。 3 思考生物技術所衍生的問題。	同學評估其可行性。 5.教師可以設定議題，如「基因改造食品」、「複製人」等，讓學生分組討論，提出正反面的意見，也可以利用辯論的方式，分正反方探討其中的利弊。			居？  【2-4】 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。 2.口頭詢問： ● 就你所知，利用遺傳知識的生物技術在哪些方面改善了人類的生活呢？ ● ABO 的血型是否能成為親子鑑定的指標呢？為什麼？	
第七週	3/29~4/2	第3章演化	3-1 化石、3-	A2 系統思考與解決問題 C3 多元文化與國際理解	自-J-A2 自-J-C3	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	Gb-IV-1 從地層中發現的化石，可以知道地球上曾經存在	【3-1】 1.能了解化石形成的原因，並推知化石與生物	【3-1】 1.課前可先交待學生帶來一些化石標本、模型或圖片，分組討論這些化石生前可能的形貌與生活狀況等，將討論的結果畫出並進行口頭報告。之後再以這些	3	【3-1】 1.各種化石的圖片或簡報。 2.現代馬的演化過程圖	【3-1】 1.觀察 2.口頭回答  【3-2】 1.觀察	【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、

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
			2 生物的演化，週四週五第一次段考		<p>自己論點的正確性。</p> <p>tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。</p> <p>pc-IV-2 能利用口語、影像（如攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p> <p>an-IV-1 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</p>	<p>許多的生物，但有些生物已經消失了例如：三葉蟲、恐龍等。</p>	<p>演化之間的關係。</p> <p>2. 探討活化石存在的條件，並舉例討論。</p> <p>3. 能由馬的化石系列，了解馬在演化過程中，體型、腳趾和牙齒的改變情形。</p> <p><b>【3-2】</b></p> <p>1. 能了解在演化的過程中，曾發生多次大滅絕的事件。</p> <p>2. 能推知、比較在不同的地質年代中，具有不同的代表性生物。</p> <p>3. 能了解植物、脊椎動物的</p>	<p>化石為例，探討化石形成的原因與可能的過程。</p> <p>2. 進行課文說明與討論：</p> <p>(1) 說明活化石時，可讓學生從活化石的定義著手，引發學生矛盾的想法：通常化石是死的，何來「活」化石呢？進而介紹幾種有名的活化石實例。</p> <p>(2) 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。</p> <p><b>【3-2】</b></p> <p>1. 教師可以「侏羅紀公園」為例，讓同學討論片名為何叫「侏羅紀公園」，由此導出地質年代的劃分方式。</p> <p>2. 介紹生物演化的大概過程時，可強調古生代以海洋中的生物為主，中生代是恐龍時代，新生代是哺乳類的時代等，配合地質年代及其代表生物掛圖或影片，引導學生去思考生物會隨時間的流逝而發生演化的情形。</p> <p>3. 進行課文內容說明與討論：</p> <p>(1) 大滅絕的省思</p> <p>人口在上一世紀大量成長，一味追求物質文明，大量消耗資源並製造許多汙染，對野生動、植物濫加捕殺或砍伐，使地球上的生物多樣性正面臨嚴重的考驗。物種正快速滅絕中，地球環境也不斷發出警訊，再這樣下去，是否會提早促成再一次大滅絕的到</p>		<p>片或簡報。</p> <p><b>【3-2】</b></p> <p>1. 代表生物掛圖、簡報或影片。</p>	2. 口頭回答	<p>紀錄的能力。</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>	

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						標準所規範。 an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研究的時空背景不同而有所變化。 ah-IV-1 對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋（例如：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。		演化情形。	來呢？ (2)演化的原動力 一般認為造成生物演化的原動力有四種，即突變、基因流動、基因變遷與自然選擇(天擇)。這些因子會影響到族群的基因庫，導致生物產生演化的情形。				
第八週	4/5~4/9	第3章演化	3-3 生物的分類、實驗 3-1 檢索表的認識與應用	A1 身心素質與自我精進 A3 規劃執行與創新應變 C2 人際關係與團隊合作	自-J-A1 自-J-A3 自-J-C2	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。 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。 tc-IV-1 能依據已知	Gc-IV-1 依據生物形態與構造的特徵，可以將生物分類。	【3-3】 1.了解學名的命名方式，學名可以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.知道現行的生物分類系統。 5.認識病毒的構造。	【3-3】 1.讓學生於課前收集各種生物的圖片，或到校園找到兩種生物，上課報告結果。 2.說明同一種生物會有不同的俗名，俗名有時會產生誤解。 3.說明瑞典人林奈以拉丁文為生物命名，並創制二名法。 4.讓學生寫出「現代人」的學名。 5.根據學名，判斷物種間的親緣關係。 6.利用各類犬的圖卡提問：圖卡中的各類犬是否同一物種？說明物種的定義。 7.說明生物分類的七大階層，為界、門、綱、目、科、屬、種。 8.舉例說明分類階層愈低，包含的生物種類愈少，但生物間的親緣關係愈接近。 9.例舉校園生物或學生所帶的	3	【3-3】 1.林奈及生物的圖卡、掛圖。 2.電腦、投影機。  【實驗 3-1】 1.活動紀錄簿 2.電腦、投影機。	【3-3】 1.口頭評量 2.課堂問答 3.學習態度 4.觀察評量  【實驗 3-1】 1 觀察 2 實作評量 3 作業評量	【環境教育】 環 J1 了解生物多樣性及環境承載力的重要性。

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						<p>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>tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p> <p>ah-IV-2 應用所學到的科學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</p>		<p>6. 了解微生物的特徵與種類。</p> <p>【實驗 3-1】</p> <p>1. 了解檢索表的製作原則，並應用檢索表鑑定生物。</p> <p>2. 能製作簡易的檢索表。</p>	<p>圖片，說明五界分類系統，但不詳述各界生物的特徵。</p> <p>10. 說明病毒雖與人類有密切關係，但因構造簡單未具有細胞層次，故未列入五界的分類系統。</p> <p>11. 介紹「微生物」包括個體微小的原核生物、原生生物、菌物界和病毒。</p> <p>【實驗 3-1】</p> <p>1. 將全班分組後再進行本活動。</p> <p>2. 舉例說明如何使用「二分法」。</p> <p>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。</p> <p>4. 分析小華的檢索表中，將六隻昆蟲分為 B、C、D 及 A、E、F 兩群的分類依據。</p> <p>5. 利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。</p> <p>6. 各組將甲~己昆蟲等六種昆蟲，完成一個二分叉檢索表，並畫在黑板上。</p> <p>7. 討論並發表各組所製作出來的檢索表不盡相同的可能原因。</p> <p>8. 說明歸納檢索表的功用。</p>				



起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						案。 pc-IV-2 能利用口語、影像(例如:攝影、錄影)、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要,並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。							
第九週	4/12~4/16	第4章形形色色的生物	4-1 原核、原生生物界及菌物界	A1 身心素質與自我精進 B3 藝術涵養與美感素養	自-J-A1 自-J-B3	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。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學	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	【4-1】 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,及與人類的關係。 3.了解原生生物的構造及分類,及與人類的關係。 4.知道菌	【4-1】 1.生物分類的方式及結果,並非一成不變。 2.說明五界分類系統的分類依據及各界生物的特徵。 3.說明原核生物由於細胞內的遺傳物質沒有核膜包圍,故缺乏完整的細胞核。 4.列舉常見的原核生物,說明其構造、特徵、分布及對人類的影響。 5.讓學生了解原核生物和真核生物差異處,真核生物可再區分為原生生物界、菌物界、植物界及動物界。 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。 7.展示菌物界的實物或食品,以引起學生動機。	3	【4-1】 1.生物的實物或圖片或掛圖。 2.電腦、投影機。 3.相關食品。	【4-1】 1.口頭評量 2.課堂問答 3.學習態度 4.觀察評量	【環境教育】 環 J1 了解生物多樣性及環境承載力的重要性。



起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						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。 an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。	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。	物界生物的構造和分類，及與人類的關係。	8.介紹真菌的構造特徵和分類、及與人類的關係。 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。				
第十週	4/19~4/23	第4章形形色色的生物	4-2 植物界、實驗4-1 蕨類植物的觀	A1 身心素質與自我精進 B3 藝術涵養與美感素養	自-J-A1 自-J-B3	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。 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	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	【4-2】 1.知道植物體的構造。 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。 3.能區分雙子葉植物及單子葉植物。	【4-2】 1.複習藻類的特徵，其中的綠藻被認為是植物的祖先。 2.說明植物的構造特徵、營養方式及分類。 3.展示地錢或土馬騾實體，並用圖解說明蘚苔植物的構造及特徵。 4.說明蕨類植物的構造特徵、生殖方式、與人類生活上的關係。 5.引導學生思考種子植物的生存優勢及分類。 6.取一個雌毬果，提問「這是為雄毬果或雌毬果？」藉以引起學生的學習動機。 (1)說明毬果的構造，只有種子，	3	【4-2】 1.生物的實物或圖片或掛圖。 2.電腦、投影機。 3.相關食品。  【實驗 4-1】 1.兩種蕨類植株 2.顯微鏡 3.活動紀錄簿	【4-2】 1.口頭評量 2.課堂問答 3.學習態度 4.觀察評量  【實驗 4-1】 1 觀察 2 實作評量 3 作業評量	【環境教育】 環 J1 了解生物多樣性及環境承載力的重要性。 【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。

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
			察			推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 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-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研究的	運用生物體的構造與功能，可改善人類生活。	4. 了解植物與人類生活上的關係。  【實驗 4-1】 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。	沒有果實 (2)舉例說明裸子植物與人類生活上的關係。 7. 複習花的構造和精卵受精的過程，說明形成的種子被果實包覆，故開花植物又稱為被子植物。 8. 分組進行葉片、花、種子、果實等的觀察。 (1)觀察種子的構造，區別其子葉的數目 (2)觀察植物葉脈的形式、花瓣的數目。 9. 歸納被子植物的特徵並分類為雙子葉植物與單子葉植物。 10. 運用植物構造解決生活問題，如大花咸豐草（鬼針草）果實前端有倒鉤藉以附著在動物體表協助傳播，人類因而發明了魔鬼氈。  【實驗 4-1】 1. 引導學生在採集蕨類時，觀察其生長在潮溼的地方。 2. 本實驗用到解剖顯微鏡、複式顯微鏡，可於實驗課前稍作複習。 3. 讓學生多觀察幾種蕨類，引導學生比較彼此間形態與構造的異同。				

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						<p>時空背景不同而有所變化。</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>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。</p>							
第十一週	4/26~4/30	第4章形形色色的生物	4-3 動物界	A1 身心素質與自我精進 A3 規劃執行與創新應變 C2 人際關係與團隊合作	自-J-A1 自-J-A3 自-J-C2	<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>	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。	<p>【4-3】</p> <p>1. 了解動物界的構造特徵。</p> <p>2. 知道動物界中的分類與常見的各門。</p> <p>3. 區分各類動物的構造與生殖方式等差異。</p> <p>4. 了解無</p>	<p>【4-3】</p> <p>1. 動物界中的無脊椎動物以「門」的階層為單位介紹，而脊椎動物的分類位階屬於脊索動物門之脊椎動物亞門，故常以「綱」的階層作介紹，或僅以「類」做區別而未特別強調所屬的分類階層。</p> <p>2. 介紹動物界生物的構造特徵及分類。</p> <p>(1)構造特徵：為多細胞，無細胞壁，也沒有葉綠體，必須經由攝食以獲得能量。</p> <p>(2)分類：依據脊椎骨的有無，可分為脊椎動物及無脊椎動物兩</p>	3	<p>【4-3】</p> <p>1. 生物的實物、圖片、掛圖或標本。</p> <p>2. 電腦、投影機。</p>	<p>【4-3】</p> <p>1. 口頭評量</p> <p>2. 課堂問答</p> <p>3. 學習態度</p> <p>4. 觀察評量</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> <p>【海洋教育】</p> <p>海 J14 探討海洋生物與生態環境之關係。</p>

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 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。	Mc-IV-2 運用生物體的構造與功能，可改善人類生活。	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。	大類。 3.以海邊的漁民或遊客被水母螫傷的社會事件為例，引起學習動機。 (1)舉例墾丁石珊瑚的白化現象。 (2)配合每年四、五月間珊瑚產卵的報導，作為教學題材。 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、棘皮動物等無脊椎動物的特徵。				
第十二週	5/3~5/7	第4章形形色色的生物	4-3 動物界	A1 身心素質與自我精進 B3 藝術涵養與美感素養	自-J-A1 自-J-B3	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。 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。	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。	【4-3】 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.了解動物與人類生活上的關係。 5.了解脊椎動物的特徵，人類生活上的應用。	【4-3】 5.列舉常見的例子以介紹魚類、兩生類、爬蟲類、鳥類、哺乳類等脊椎動物的構造特徵。 6.運用動物構造或功能來解決問題，如響尾蛇利用紅外線周圍的目標，此現象被用來發明熱成像攝像機；人類對於魚鱗的研究，促使潛水艇的發明。	3	【4-3】 1.生物的實物、圖片、掛圖或標本。 2.電腦、投影機。	【4-3】 1.口頭評量 2.課堂問答 3.學習態度 4.觀察評量	【海洋教育】 海 J14 探討海洋生物與生態環境之關係。 【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。

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研究的時空背景不同而有所變化。							
第十三週	5/10~5/14	第5章生物與環境	5-1 族群、群集與演替、實驗 5-1 族群個體數的調查、5-2 生物間的	A1 身心素質與自我精進 A2 系統思考與解決問題 A3 規劃執行與創新應變 B1 符號運用與溝通表達 C2 人際關係與團隊合作	自-J-A1 自-J-A2 自-J-A3 自-J-B1 自-J-C2	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。 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。 tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解	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。 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。	【5-1】 1. 學習族群與群集的概念。 2. 了解族群的大小會受到出生、死亡、遷出與遷入的影響。 3. 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。 4. 能了解與尊重地球各種生物的生存權，愛護環境，保育生物。  【實驗 5-1】 1. 了解族群個體數	【5-1】 1. 利用校園生態與環境照片、掛圖或 PPT 簡介校園常見動、植物，讓同學們認識與了解。 2. 利用 PPT 介紹臺灣代表性生態環境、動物與植物，讓同學們進一步的認識與了解臺灣生態之美，並引起學生對本單元學習的興趣。 3. 請學生發表、分享曾經旅遊過的生態景點，這些地點有哪些特色？給你有什麼特別經驗？哪些地點值得推薦同學去體驗？原因為何？ 4. 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：是指一個族群中含有多少個體數。族群大小是研究族群一個重要基本資料，但有時此數據不容易經由測量而獲得，因此就必需採用估算的方式來推斷族群大小。 (3) 族群密度：單位空間中族群內的個體數目。若以分布之總空間為基礎，所計算出之族群密度稱為粗密度；若僅考慮其可能占據的棲地或生存空間，計算的值可稱為實際密度或生態密度。	3	【5-1】 1. 校園生態與環境照片或掛圖。 2. 臺灣代表性生態環境、動物與植物的照片或掛圖。 3. 課程內容相關之 PPT 教材。  【實驗 5-1】 1. 實驗相關器材的準備。 2. 族群個體數的調查活動相關內容之 PPT。  【5-2】 1. 教學掛圖、圖片。 2. 生物間的互動關係影片 DVD 或 PPT。	【5-1】 1. 觀察： ● 請同學課前預習本節的內容。 ● 自由發表時是否發言踴躍。 ● 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： ● 能說出族群與群集的概念。 ● 能說族群的大小會受到出生、死亡、遷出與遷入的影響。 ● 能說出瀕	【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、與經濟的的均衡發展）與原則。  【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。  【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。

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
			互動關係			<p>較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p> <p>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>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</p>	<p>目調查的目的與重要性。</p> <p>2.藉由實驗活動學會直接計數法、樣區法與捉放法。</p> <p>3.藉由實驗活動了解這些方法適用對象與優、缺點。</p> <p><b>【5-2】</b></p> <p>1.認識生活於同一環境中的生物，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。</p> <p>2.學習利用生物間的互動關係，進行生物防治，可減</p>	<p>5.自然環境中的生物族群不會無限制增大，是因為環境的負荷力(負荷量)有一定上限，所以任何種類的生物都不會無限制增大。這個問題可以導引出負荷力與環境阻力的概念。</p> <p>(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，稱為負荷量，也稱為容納量或負載能力。</p> <p>(2)環境阻力：限制族群增大的各項的環境因素，稱為環境阻力，例如：溫度、食物、生存空間、代謝毒物累積或配偶等資源。當族群量過高時，個體間會相互競爭有限的資源，易被天敵捕食，棲地的品質也會下降，這將造成族群的生殖率降低，或死亡率的升高，而使族群成長受到抑制，這便是環境阻力作用的結果。</p> <p>6.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。</p> <p>7.老師提問：「環境中常見的螞蟻，是歸屬於族群？還是群集？原因為何？」請同學回答，螞蟻的種類很多，例如臺灣常見者有黑頭慌蟻、中華單家蟻、小黃家蟻與狂蟻(小黑蟻)等，故螞蟻一詞應屬於群集。</p> <p><b>【實驗 5-1】</b></p> <p>1.進行活動依序為樣區法、捉放法與直接計數法。</p>			<p>危物種與滅絕物種形成原因。</p> <p>●能說出族群估算方法。</p> <p>3.教師的講解與補充：</p> <p>●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。</p> <p>4.預習教材：</p> <p>●教師提示下節課授課重點，告知學生必須完成那些準備工作。</p> <p><b>【實驗 5-1】</b></p> <p>1.觀察：</p> <p>●學生是否能互相合作、正確的操作，進行實驗。</p> <p>●於教師規</p>		

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						<p>活動。</p> <p>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。</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>pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從(所得的)資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。</p> <p>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</p>	<p>少農藥的使用。</p> <p>3. 認識消長(演替)的原理與過程。</p>	<p>2.進行樣區法時，將黑棋分布的狀況與樣區選取的次數，會影響估計值的準確性，這些因子是同學活動後討論的重點，教師可以提醒同學注意。</p> <p>3.進行捉放法時，黑、白棋混合要充分，隨機取樣，以免影響實驗結果的精確性。</p> <p>4.族群個體數目估算方法適用對象：</p> <p>(1)直接計數法：適用於面積範圍較小，生物移動不能過快，生物不能太過擁擠的樣區內的物種。</p> <p>(2)樣區法：適用於面積範圍較大，以平均散布型態的生物較為合適，調查的數據也較準確。</p> <p>(3)捉放法：適用於具有較高移動性的動物族群個體數目的調查。</p> <p><b>【5-2】</b></p> <p>1.延續第一節所學，以影片或PPT 展示獅子或獵豹在草原上獵補羚羊，請學生發表看法，從此引出「掠食」的概念，也讓學生對於生物間的互動有初步的認識，並說明生物很少以單一個體生存於環境中。</p> <p>2.以教學掛圖、教學 DVD 或 PPT 介紹各種生物間的互動關係。</p> <p>3.生物防治(Biological control)或稱為生物害蟲防治(Biological pest control)利用自然界中的捕食性、寄生性、病原菌等天敵，把有害生物的族群壓制在較低的密度之下，使這些有害生物不</p>		<p>定時間完成實驗活動內容。</p> <p>● 遇到問題，組員們是否會進一步探討，以獲得解決之道。</p> <p>2.實作評量：</p> <p>● 能正確操作活動器材，順利進行活動步驟。</p> <p>● 活動進行時態度認真嚴謹。</p> <p>● 在活動進行時，能與他人合作，尊重他人。</p> <p>3.作業評量：</p> <p>● 活動紀錄本要記錄詳細、確實，問題討論的內容正確、條理分明，版面乾淨、整齊。</p> <p><b>【5-2】</b></p> <p>1.觀察：</p> <p>● 討論時是否發言踴躍。</p> <p>● 發表意見時是否條理</p>			

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						<p>案。</p> <p>pc-IV-2 能利用口語、影像（如攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。</p> <p>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-1 對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋（例如：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。</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>致造成危害，也就是利用「一物剋一物」的防治法。以臺灣常見的例子</p> <p>(1)捕食性天敵—以澳洲瓢蟲來捕食蚜蟲、介殼蟲、飛蟲、木蝨、粉蝨、葉蟬和葉蟻等。其他捕食性昆蟲有螳螂、椿象、草蛉、胡蜂與捕植蟻等。</p> <p>(2)寄生性天敵—以赤眼卵寄生蜂來對付黃螟、條螟、二點螟、白螟、紫螟和玉米螟蟲。</p> <p>(3)病原菌天敵—蘇力菌、白僵菌與黑僵菌等。栽培蔬菜類時，噴施蘇力菌(生物性農藥)即可達到良好的防治效果。此外，費洛蒙為動物利用傳遞訊息與溝通的化學分子，多具有物種專一性，許多昆蟲可釋放出性費洛蒙來吸引配偶。科學家就可利用「人工合成性費洛蒙」來協助農夫來誘捕鱗翅目(蝶、蛾)的雄性成蟲，以達到降低害蟲數量的效果。</p>			<p>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> <li>●教師講解時，是否能夠專心聽講，並記錄重點。</li> </ul> <p>2.口頭詢問：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●學生是否能說出生物間的互動的概念。</li> <li>●學生是否能列舉生物間的互動的方式。</li> </ul> <p>3.預習教材：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●教師提示下節課授課重點，告知學生必須完成那些準備工作。</li> </ul>	



起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
第十四週	5/17~5/21	第5章生物與環境	週二週三第二次段考，5-3生態系	A1身心素質與自我精進 A2系統思考與解決問題 B1符號運用與溝通表達	自-J-A1 自-J-A2 自-J-B1	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。 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。	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。 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。 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。 Bd-IV-3 生態系	【5-3】 1. 認識生態系與影響生態系的環境因子。 2. 認識影響生態系的生物因子，生產者、消費者和分解者。 3. 能依據定義依序排列出個體、族群、群集、生態系、生物圈的組成層次。 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。 5. 認識食物鏈、食物網、能	【5-3】 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》的故事做背景，老師問：「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」。請學生發表意見與看法，老師從中引導出生態系的概念及其影響的環境因子、生產者、消費者和分解者的角色與功能。 2. 教師問學生：「生物生存的條件為何？」讓學生回想一下生態系的概念並發表看法，老師從中引導出「能量取得與必要物質元素的供給是生物生存的兩大條件」，回答者給予餅乾、糖果鼓勵之，引起學生的興趣與注意，導引出「吃」與「被吃」的概念，再連結至本單元的課程內容—能量流動、食物鏈、食物網、能量塔等概念。	3	【5-3】 掛圖、影片或生態系課程相關內容之 PPT。	【5-3】 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： ● 能說出生態系的概念及其影響的環境因子。 ● 能說出能量流動的概念。 ● 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。 ● 能說出食物鏈、食物網、能量塔等概念。 ● 能說出物	【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 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。 環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。 環 J15 認識產品的生命週期，探討其生態足跡、水足跡及碳足跡。 【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。 【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。

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
							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。 Nb-IV-1 全球暖化對生物的影響。 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。	量塔與生態穩定間的關係。 6. 認識能量流動與物質循環的概念。 7. 圖解說明物質循環之碳循環。				質循環的概念。 ● 分辨能量和物質在環境中流動情形的差異。 3. 預習教材： ● 教師提示下節課授課重點，告知學生必須完成那些準備工作。	
第十五週	5/24~5/28	第5章生物與環境	5-3 生態系	A1 身心素質與自我精進 A2 系統思考與解決問題 B1 符號運用與溝通表達	自-J-A1 自-J-A2 自-J-B1	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	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。	【探究任務】 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扮演的角	【探究任務】 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，故調查前的準備、實際的操作與活動後的資料分析、討論，都需要全體的合作來完成。 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，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	3	【探究任務】 1. 實驗相關器材的準備。 2. 生態系調查活動相關內容之 PPT。	【探究任務】 1. 觀察： ● 學生是否能互相合作、正確的操作，進行實驗。 ● 於教師規定時間完成實驗活動內容。 ● 遇到問	【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 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。 環 J14 了解能量

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						<p>行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。</p> <p>po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p> <p>ah-IV-2 應用所學到的科學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>pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計</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>Bd-IV-3 生態系中，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。</p> <p>Nb-IV-1 全球暖化對生物的影響。</p>	<p>色與功能。</p> <p>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。</p>	<p>環境與小樣區之間有何連結及影響。</p> <p>4.生物種類繁多，若遇到不認識的生物，可針對生物的外型與特徵等，利用數位相機或智慧型手機進行拍攝與記錄，活動後再利用圖書館的圖鑑或網路資料進行分析、比對，多可得到解答。</p>			<p>題，組員們是否會進一步探討，以獲得解決之道。</p> <p>2.實作評量：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●能正確操作活動器材，順利進行活動步驟。</li> <li>●活動進行時態度認真嚴謹。</li> <li>●在活動進行時，能與他人合作，尊重他人。</li> </ul> <p>3.作業評量：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●紀錄要記錄詳細、確實，問題討論的內容正確、條理分明，版面乾淨、整齊。</li> </ul>	<p>流動及物質循環與生態系統運作的關係。</p> <p>環 J15 認識產品的生命週期，探討其生態足跡、水足跡及碳足跡。</p> <p><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。</p> <p><b>【戶外教育】</b> 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>

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						<p>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（例如：設備、時間）等因素，規劃具有可信度（例如：多次測量等）的探究活動。</p> <p>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、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。</p> <p>pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。</p> <p>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。</p> <p>pc-IV-2 能利用口</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。						

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						語、影像(例如:攝影、錄影)、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要,並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。							
第十六週	5/31~6/4	第5章生物與環境	5-4 生態系的類型	A2 系統思考與解決問題 B1 符號運用與溝通表達 B3 藝術涵養與美感素養	自-J-A2 自-J-B1 自-J-B3	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。 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	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	【5-4】 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。	【5-4】 1. 利用單槍投影機介紹地球陸域主要生態系,凍原、寒帶針葉林、溫帶落葉林、熱帶雨林、草原與沙漠等生態系,讓學生有初步認識與概念。 2. 再利用單槍投影機介紹臺灣陸地上各種生態環境,如高山的山頭、針葉林、落葉林、潮間帶、河流、湖泊、水庫、河口等生態系照片,讓同學們認識與了解,並引起學生學習的興趣。 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. 教師說明陸域各地受緯度、年雨量、年蒸發量與地形等條件,形成廣大面積的生態系,依序介紹森林、草原與沙漠生態系,而森林生態系又可依據氣候上的差異,再細分為熱帶雨林、闊葉	3	【5-4】 1. 陸域主要生態系的照片、影片或PPT。 2. 臺灣陸地上各種生態環境的照片、影片或PPT。 3. 臺灣河流、湖泊與水庫等淡水生態系的照片、影片或PPT。 4. 臺灣河口生態系的照片、影片或PPT。 5. 臺灣附近海洋生態系	【5-4】 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。 ● 能說出臺灣陸域生態	【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。 【戶外教育】 戶J1 善用教室外、戶及校外教學,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。 【海洋教育】

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						原因，建立科學學習的自信心。	的變化。		林及針葉林等生態系。		的照片、影片或 PPT。 6. 以上的資料可分組請學生收集，並做成 PPT，於課中展示、說明與分享。	系的分布與特色。 ●能說出臺灣淡水生態系的分布與特色。 ●能說出臺灣海洋生態系的分布與特色。 ●能說出臺灣河口生態系的分布與特色。	海J14 探討海洋生物與生態環境之關聯。
第十七週	6/7~6/11	第 6 章環境保護與生態平衡	6-1 生物多樣性、6-2 生物多樣性面臨的危機	A1 身心素質與自我精進 B3 藝術涵養與美感素養 C1 道德實踐與公民意識 C3 多元文化與國際理解	自-J-A1 自-J-B3 自-J-C1 自-J-C3	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。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解	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。 Na-IV-1 利用生物資源會影響生物間相互依存的關係。 Lb-IV-2 人類活動	【6-1】 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平衡與人類生活的重要，進而培養尊重自然界各種生命的態度。  【6-2】 1. 能了解 HIPPO 效應是造成	【6-1】 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、數目和習性等有何差異，進而引出生物多樣性的觀念。 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。 3. 進行課文內之說明與討論。  【6-2】 1. 在上課之初，可以由學生的觀點和角度來探討人口問題，例如：調查班上同學家裡的人口數和組成份子，看看家庭的人口結構中，老人和幼兒的比例如何？探討目前臺灣的人口會不會太多？有沒有親戚或朋友移民到	3	【6-1】 不同生態系中所居住的生物圖片、簡報或影片，例如：沙漠生態系、雨林生態系、珊瑚礁生態系等。  【6-2】 與 HIPPO 效應相關之圖片、簡報或影片。	【6-1】 1. 觀察 2. 口頭回答  【6-2】 1. 觀察 2. 分組討論	【環境教育】 環 J1 了解生物多樣性及環境承載力的重要性。 環 J6 了解世界人口數量增加、糧食供給與營養的永續議題。 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。 環 J16 了解各種替代能源的基本原理與發展趨勢。  【原住民族教育】 原 J13 學習或實作原住民族傳統

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						<p>釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p> <p>ah-IV-1 對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋（例如：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。</p> <p>ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。</p> <p>an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研究的時空背景不同而有所變化。</p>	<p>會改變環境，也可能影響其他生物的生存。</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>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。</p> <p>Ma-IV-4 各種發電方式與新興的能源</p>	<p>生物多樣性危機的原因。</p> <p>2.能了解棲地對生物生存的重要性。</p> <p>3.能說明外來種對生態保育的影響。</p> <p>4.能體認人口問題是造成許多環境問題的根本原因，並思考解決人口問題的方法。</p> <p>5.能了解各種污染的成因及危害。</p> <p>6.能明白生物放大作用的過程與對生物生存的影響。</p> <p>7.能了解資源的重要，進而建立使用資源的正</p>	<p>外國居住？移民的原因為何？藉此引起學生對人口問題的關注。</p> <p>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。</p>				採集、漁獵、農耕知識。

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
							科技對社會、經濟、環境及生態的影響。 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。 Me-IV-1 環境污染物對生物生長的影響及應用。 Me-IV-4 溫室氣體與全球暖化。 Me-IV-6 環境污染物與生放大的關係。 Na-IV-1 利用生物資源會影響生物間相互依存	確態度。					



起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
							的關係。 Na-IV-3 環境品質繫於資源的永續利用與維持生態平衡。 Na-IV-4 資源使用的5R：減量、拒絕、重複使用、回收及再生。 Na-IV-5 各種廢棄物對環境的影響，環境的承載能力與處理方法。 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。 Na-IV-7 為使地球永續發						

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入	
							<p>展，可以從減量、回收、再利用、綠能等做起。</p> <p>Nb-IV-1 全球暖化對生物的影響。</p> <p>Nb-IV-2 氣候變遷產生的衝擊有海平面上升、全球暖化、異常降水等現象。</p> <p>Nc-IV-1 生質能源的發展現況。</p> <p>Nc-IV-4 新興能源的開發，例如：風能、太陽能、核融合發電、汽電共生、生質能、燃料電池等。</p>							
第	6/1	第	6-	A1 身心素	自-J-A1	tr-IV-1 能將所習得	Lb-IV-3	【6-3】	【6-3】	3	【6-3】	【6-3】	【環境教育】	

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
十八週	4~6/18	6章環境保護與生態平衡	3保育與生態平衡	質與自我精進 B3 藝術涵養與美感素養 C1 道德實踐與公民意識 C3 多元文化與國際理解	自-J-B3 自-J-C1 自-J-C3	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。	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。 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。 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	1.能了解保育的重要性及重要的國際保育規約。 2.探討目前臺灣地區生態保育工作的概況。 3.能了解重要的環保政策，並能落實於個人日常生活中。	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> 上可找到相關的資料。) 2.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。 3.探討如何落實個人環保作為時，可以進行分組活動，由各組規劃社區打掃、協助淨灘、淨山等環保小活動。將環保小活動進行的方式及成果整理成書面報告，並上台報告分享。		與保育及環保政策相關之圖片、簡報或影片，例如：介紹國家公園的影片、綠色消費及建築的標章等。	1.觀察 2.分組討論	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 J1 認識國內外能源議題。 能 J7 實際參與並鼓勵他人一同實踐節能減碳的行動。

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入	
							<p>護生物多樣性。</p> <p>Na-IV-2 生活中節約能源的方法。</p> <p>Na-IV-3 環境品質繫於資源的永續利用與維持生態平衡。</p> <p>Na-IV-4 資源使用的5R：減量、抗拒誘惑、重複使用、回收及再生。</p> <p>Na-IV-5 各種廢棄物對環境的影響，環境的承載能力與處理方法。</p> <p>Na-IV-6 人類社會的發展必須建立在保護地球</p>							

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
							自然環境的基礎上。 Na-IV-7 為使地球永續發展，可以從減量、回收、再利用、綠能等做起。						
第十九週	6/21~6/25	跨科主題	生物與環境的演變	B1 符號運用與溝通表達 C1 道德實踐與公民意識	自-J-B1 自-J-C1	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。 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。 pc-IV-1 能理解同學的探究過程和結果(或經簡化過的科學	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質。 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。 Lb-IV-2 人類活動會改變環	【人類對環境與生物的影響】 1.能正確計算出淺色蛾及深色蛾的存活比例。 2.能正確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機制。 【人類活動與水土保持的關係】	【人類對環境與生物的影響】 1.進行活動說明之時，可以告訴學生這是由發生在英國的真實例子，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。 3.除了課文中問題與討論所提到問題之外，可以假設一些情況供學生討論，例如： (1)如果環境中沒有捕食蛾的鳥，對蛾的生存會有何影響？ (2)如果有一種致死的病毒侵入，淺色蛾和深色蛾對此病毒的抵抗能力不同，如此一來，對蛾的數量可能會有何影響？ 【人類活動與水土保持的關係】 1.若是原先就有的盆栽，設立無植物的對照組時，應注意土壤需儘量和實驗組的盆栽相同，以免造成誤差太大。	3	【人類對環境與生物的影響】 1.課程相關內容之圖片、簡報或影片。 【人類活動與水土保持的關係】 1.課程相關內容之圖片、簡報或影片。 【植物適應環境的演變】 1.二葉松雌毬果 6個 2.1000mL 燒杯 6個 3.電腦、單槍	【人類對環境與生物的影響】 1.觀察： 2.作業評量 【人類活動與水土保持的關係】 1.實作評量 2.口頭問答 【植物適應環境的演變】 1.觀察 2.口頭回答 3.小組口頭報告	【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 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。 【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。 【品德教育】

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						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。 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-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。	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。 Id-IV-1 夏季白天較長,冬季黑夜較長。 Id-IV-3 地球的四季主要是因為地球自轉軸傾斜於地球公轉軌道面而造成。 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	1.能正確使用及操作相關的實驗器材,完成活動步驟。 2.能了解植物對水土保持的重要性。 3.能意識濫砍植物可能造成的後果,進而建立正確的水土保持觀念。 【植物適應環境的演變】 1.從觀察植物的構造,發現規律,藉以認識費波那契數列。 2.藉由觀察而體驗生命世界所呈現的數學秩序之美與奧	2.儘量選擇較小盆的盆栽,以免操作不易。因應盆栽大小不同,接水的小燒杯大小也需調整,以小燒杯杯口能完全承接盆栽出水,或盆栽下半部能放入燒杯中為宜。 3.除了使用草本植物盆栽之外,也可使用木本植物盆栽,比較草本植物和木本植物蓄水之效果。 4.除了測量出水量之外,也可提醒學生觀察流出的水之顏色及混濁度,通常有種植物的盆栽流出的水質較清澈,沒有植物的對照組流出的水質較混濁,含有較多泥沙。 【植物適應環境的演變】 1.先將全班學生分6組,每1組皆有1個二葉松的雌毬果。 2.教師發問:被子植物的子葉數目及花瓣數?讓學生體驗子葉和花瓣的數量有規律。 3.各組計算雌毬果鱗片順時針與逆時針排列的數目,並整理各組的結果。 4.引導學生比較各組的結果,歸納各組的異同。 5.教師說明兔子繁殖問題,並引導學生討論第6個月的兔子對數。 6.教師引導學生找出:1、1、2、3、5、8的數字排列,並提問「數列中的數字存在何種關係?」 7.各組依所發現數列的規律,推論第7個月至第12個月的兔子				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。

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
							知識與技能在防治天然災害的應用。 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。 【數學領域】 n-IV-7 辨識數列的規律性，以數學符號表徵生活中量關係與認等差辨識數列的規律性。	秘。	對數。 8.介紹義大利數學家費波那契，並以前面的漫畫為例，總結甘藍、向日葵、鳳梨存在費波那契數列（又稱費氏數列）。 9.各組選定其他植物擬定研究計畫，如觀察鳳梨的果目排列，計算其果目的順、逆時針排列的數量是否符合費氏數列。 10.引導學生體會生物因應生存所發展出的規律之奧祕與美。				
第二十週	6/28~6/30	第三次段考	週一週二週三第三次段考					考前複習，第三次段考	考前複習，第三次段考	3			

一、依據

1. 教育部十二年國民基本教育課程綱要暨自然科學領域課程綱要。
2. 教育部頒定九年一貫課程綱要。
3. 國民教育階段特殊教育課程綱要總綱。
4. 本校課程發展委員會決議。
5. 本校課程發展委員會之自然科學領域課程小組會議決議。

二、基本理念（含該領域理念及學校理念）

(一) 領域理念

生活在現代，我們的周遭充斥著不斷創新的科技產品、紛至沓來的各項資訊、以及因資源開發而衍生出的環境生態問題，我們的國民更需要具備科學素養。根據本階段學生的特質，以核心概念為主軸，透過跨科概念與社會性科學議題，讓學生經由探究、專題製作等多元途徑獲得深度的學習，以培養具備科學素養的未來公民。

我們要培養能了解科學的貢獻與限制、能善用科學知識與方法、能以理性積極的態度與創新的思維，面對日常生活中各種與科學有關的問題的未來公民，能做出評論、判斷及行動。同時，我們也要培養未來的科學人才，為人類文明與社會經濟發展奠下的基礎。更藉由相關議題的融入，學生不僅可獲得各個議題的相關知識、情意和技能，並在理解議題發生的背景、性質、現象、內容、成因及影響的過程中，養成批判思考及解決問題的能力，提升面對議題的責任感與行動力，追求尊重多元、同理關懷、公平正義及永續發展等核心價值。

(二) 學校理念

本校願景為「健康快樂、敦品勵學、創新卓越」，期許學生快樂學習，健康卓越成長。鼓勵教師專業成長，教學熱心認真。創造校園氣氛和諧，互相關懷、尊重。社區總體營造，與社區、家長關係融洽。

三、實施內容

(一)核心素養面向及項目：(請勾選)

核心素養面向	核心素養項目		
A 自主行動	<input type="checkbox"/> A1. 身心素質與自我精進	<input type="checkbox"/> A2. 系統思考與問題解決	<input type="checkbox"/> A3. 規劃執行與創新應變
B 溝通互動	<input type="checkbox"/> B1. 符號運用與溝通表達	<input type="checkbox"/> B2. 科技資訊與媒體素養	<input type="checkbox"/> B3. 藝術涵養與美感素養
C 社會參與	<input type="checkbox"/> C1. 道德實踐與公民意識	<input type="checkbox"/> C2. 人際關係與團隊合作	<input type="checkbox"/> C3. 多元文化與國際理解



## (二)、課程目標：

- 1.學生能了解觀察和實驗是學習自然科學的重要步驟並了解測量的意義及方法，測量結果的表示必須包含數字與單位兩部分，測量必有誤差及估計值的意義。
- 2.了解質量的意義，知道質量常用的公制單位。學會操作質量、體積與物質三者間的關係之實驗。且觀察出質量、體積與物質三者間的特別關係，了解並說出密度的意義。
- 3.學生藉水的三態變化介紹物質的三態性質及其間的變化，進一步認識水的性質。了解水在自然中的存在形態與生物生存的密切關係。
- 4.能分辨物理性質與化學性質的差異，知道化學變化常伴隨的現象（哪些現象屬於化學變化）。
- 5.使學生能了解大氣的成分及其性質並且認識惰性氣體及其應用。
- 6.由各種波的傳播現象，描述「波」及「波動現象」。了解什麼是週期波，知道波的週期、頻率、振幅及波長。
- 7.可察覺物體發聲時，有在振動，且察覺聲音藉物質（固、液、氣）傳播。了解聲音在各種狀態的介質中傳播速率快慢不同。
- 8.知道聲音可由響度、音調、音色來描述。了解樂音與噪音的區別，並能舉出不當噪音所造成的聽覺傷害，提出減輕或消除噪音危害的方法。
- 9.分辨出發光物體與非發光物體。
- 10.學生能了解光的反射定律和平面鏡成像的原理，說出光的折射現象，並能了解光的折射定律。
- 11.學生能了解溫度的意義，並學會使用溫度計，了解其中的原理。
- 12.了解什麼是「熱」和加熱時間、水溫上升與水量三者間的數量關係。
- 13.能了解熱量傳送的三種基本方式和傳導、對流、輻射三種熱傳送的方式異同點，及應用於日常生活經驗所見的現象。
- 14.了解一些常見元素的符號及命名方法。
- 15.認識一些簡單的週期性和同一族元素具有相似的化學性質。
- 16.了解分子式的意義。分辨原子與分子的異同，知道並非所有的基本粒子都是以分子狀態存在。

## 四、課程教學計畫：

起 訖 週 次	起 訖 日 期	主 題	課 程 名 稱	核心素養項 目	核心素養 具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習 活動描述)	教 學 節 數	教學資源 /設備	評量方式	議題融入
第一 週	8/3 1~ 9/4	第一 章 基本 測	1- 1 長 度 、 質	A1 身心素 質與自我精 進 A2 系統思 考與解決問 題	自-J-A1 自-J-A2 自-J-A3 自-J-B2 自-J-C3	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	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、	【1-1】 1.連結日 常生活經 驗，了解 測量的意 義，並認	【1-1】 1.請學生列舉自然現象的規 律性，並陳述其想法。 2.讓學生了解實驗與觀察在 學習自然科學時，是一項重 要的步驟。	3	1.待測物 2.黏土數塊 3.砝碼 4.上皿天平 5.電子天平 6.教用版電	【1-1】 1.觀察 2.口頭詢問 3.紙筆測驗 4.實驗操作 【1-2】	【品德教育】 品 J1 溝通合作 與和諧人際關 係。 【生命教育】 生 J5 覺察生活

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
		量與科學概念	量與時間、1-2 測量與估計	A3 規劃執行與創新應變 B2 科技資訊與媒體素養 C3 多元文化與國際理解	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。 pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。 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。	體積等衍伸物理量。 Ea-IV-2 以適當的尺度量測或推估物理量，例如：奈米到光年、毫克到公噸、毫升到立方公尺等。 Ea-IV-3 測量時可依工具的最小刻度進行估計。 INc-IV-2 對應不同尺度，各有適用的單位（以長單位為例），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。	識科學的基本量。 2. 從討論中察覺基本量需要制訂公制單位。 3. 認識質量、長度與時間常用的公制單位，從討論中察覺測量時需要依尺度選擇適當的單位。 4. 連結生活經驗，了解質量的意義，由實作熟悉使用天平測量質量。 【1-2】 1. 了解測量結果的表示方法，以及估計值的意義，進而能正確表示測量	3.請學生表達有關自然現象需要觀察與實驗的生活經驗。 4.介紹科學基本量，作為以下諸節的實驗測量之先備知識。 5.以實例來說明物體的質量乃為物體所含量的多寡，並認識一些常見的質量單位。 6.讓學生親自操作天平，並了解天平使用時應注意的事項。 【1-2】 1.使學生了解何謂測量及誤差的概念，進而知道如何表示測量的結果。 2.教導學生估計值的意義，並了解如何估計，進而用來完整表示一個測量的結果。 3.教導學生降低誤差的方法。		子教科書	1.觀察 2.口頭詢問 3.紙筆測驗 4.設計實驗 5.實驗操作 6.實驗報告	中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。 【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。 【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。 【國際教育】 國 J8 了解全球永續發展之理念並落實於日常生活中。	

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
								結果。 2.能從測量結果察覺測量會有誤差，並能討論減少測量誤差的方法。					
第二週	9/7~9/11	第一章基本測量	1-3 體積與密度的測量	A2 系統思考與解決問題 A3 規劃執行與創新應變 B1 符號運用與溝通表達 B2 科技資訊與媒體素養 C3 多元文化與國際理解	自-J-A2 自-J-A3 自-J-B1 自-J-B2 自-J-C3	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。 pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（如設備、時	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。 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-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。	1.從探究活動熟悉體積的測量，並了解導出量的意義。 2.能進行物體質量、體積測量實驗操作與紀錄，從分析數據發現兩者的關聯，進而得到密度的概念。 3.從實作過程理解科學概念的探究過程。	1.教導學生測量物體的體積，並了解排水法的使用時機及其限制。 2.舉不同的事例：體積與重量之間的關係比較，請學生回答，藉以引起學習的動機。 2.請學生利用排水法及天平，仔細測量鉛塊的體積與質量。 3.由學生找出質量和體積兩者實驗數據間的關係。 4.介紹密度的意義。 5.學生需熟悉體積、質量與密度三者之間的關係。 6.由前面的實驗，讓學生再次驗證概念、原理與實驗三者之間的關係。	3	1.量筒 2.黏土數塊 3.砝碼 4.上皿天平 5.實驗 1-1 器材 6.實驗影片 7.教用版電子教科書	1.觀察 2.口頭詢問 3.紙筆測驗 4.設計實驗 5.實驗操作 6.實驗報告	【品德教育】 品 J7 同理分享與多元接納。 【生命教育】 生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。 【生涯規劃教育】 涯 J4 了解自己的人格特質與價值觀。 【閱讀素養教育】 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。 【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。 【國際教育】

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入		
						<p>間)等因素,規劃具有可信度(如多次測量等)的探究活動。</p> <p>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、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。</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>pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法,從(所得的)資訊或數據,形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照,相互檢核,確認結果。</p> <p>pc-IV-2 能利用口語、影像(如攝影、錄影)、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公</p>	INc-IV-3 測量時要選擇適當的尺度。								國 J3 了解我國與全球議題之關連性。



起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						想像力。							
第三週	9/14~9/18	第二章物質的世界	2-1 認識物質	A1身心素質與自我精進 B2科技資訊與媒體素養 B3藝術涵養與美感素養 C2人際關係與團隊合作 C3多元文化與國際理解	自-J-A1 自-J-B2 自-J-B3 自-J-C2 自-J-C3	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。 pe-IV-1 能辨明多	Ab-IV-1 物質的粒子模型與物質三態。 Ab-IV-2 溫度會影響物質的狀態。 Ab-IV-3 物質的物理性質與化學性質。 Ab-IV-4 物質依是否可用物理方法分離，可分為純物質和混合物。	1 從自然界的現象認識物質的三態，討論說明其間的變化及三態的性質。 2.能運用粒子模型討論說明物質三態的狀況和性質。 3.能區別物質的物理變化與	1.介紹三態變化的專有名詞，並舉出生活中常見例子，讓學生了解「凝固、熔化、汽化、凝結、蒸發、沸騰」等現象。 2.說明一般物質的三態變化及特例，如：乾冰昇華、樟腦丸。 3.以常見的化學反應為例，請學生說出化學反應可能發生的變化。 4.教師提問引起動機，如地球的大氣組成為何，竟能孕育出各式各樣的生命萬物？自然界生物生存需要何種氣體？介紹常見的混合物—空氣。	3	1.小活動 2-1 器材 2.實驗 2-1 器材 3.實驗影片 4.請教師自行準備大型針筒、橡皮塞、氣球或塑膠袋 5.教用版電子教科書	1.觀察 2.口頭詢問	<b>【環境教育】</b> 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>【品德教育】</b> 品 J8 理性溝通與問題解決。 <b>【生命教育】</b> 生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思

起 訖 週 次	起 訖 日 期	主 題	課 程 名 稱	核心素養項 目	核心素養 具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習 活動描述)	教 學 節 數	教學資源 /設備	評量方式	議題融入
						<p>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。</p> <p>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。</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>pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學</p>		<p>化學變化。</p> <p>4.能分辨物質的物理性質和化學性質。</p> <p>5.能由組成和性質區分混合物與純物質。</p> <p>6.能說明大氣的成分及氮氣的性質和應用。</p> <p>7.由實驗操作中認識氧氣製備及氧氣的助燃性。</p>	<p>5.說明氮氣在生活中的應用。</p> <p>6.進行實驗 2-1，實際了解氧氣的製備與性質。</p>				<p>辨，尋求解決之道。</p> <p><b>【生涯規劃教育】</b> 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b> 閱 J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。</p> <p><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> <p><b>【國際教育】</b> 國 J4 尊重與欣賞世界不同文化的價值。</p>

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 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。							
第四週	9/21~9/25	第二章 認識物質	2-2 溶液與濃度	A1身心素質與自我精進 A2系統思考與解決問題 C1道德實踐與公民意識	自-J-A1 自-J-A2 自-J-C1	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ah-IV-1 對於有關科學發現的報導，	Jb-IV-4 溶液的概念及重量百分濃度(P%)、百萬分點的表示法(ppm)。	1 從生活中常見溶液，認識溶液的組成。 2.能依據濃度表示法，辨識商品或檢測結果所標示濃度的意義。 3 能了解依定量成分配製的溶液濃度為何，以及如何依濃度需求配製溶液。 4.由沉澱	1.以日常生活中常見的水溶液為例，來介紹水溶液的概念。 2.以實例介紹重量百分濃度、體積百分濃度、百萬分點的定義與用法。 3.未達飽和狀態的溶液稱為未飽和溶液。在定量溶劑下，對相同溶質所形成的飽和溶液濃度相同，進而介紹出溶解度的概念。 4.配合課本圖片，說明物質的溶解度，除了實驗中溫度、溶劑量的影響外，還受壓力與溶質本身影響。	3	1.請教師自行準備各類飲料：汽水、可樂、熱水、食鹽、冰糖 2.實驗 2-2 器材 3.實驗影片 4.教用版電子教科書	1.觀察 2.口頭詢問 3.實驗操作 4.實驗觀察	<b>【環境教育】</b> 環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。 <b>【品德教育】</b> 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 <b>【生命教育】</b> 生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。 <b>【生涯規劃教育】</b> 涯 J6 建立對於



起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						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。		現象認識 寶何溶液及溶解度的概念，並能根據溶解度圖表判斷溶液的飽和情況。					未來生涯的願景。 <b>【閱讀素養教育】</b> 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。
第五週	9/28~10/2	第二章認識物質	2-3 混合物的分離	A1 身心素質與自我精進 A3 規劃執行與創新應變 B2 科技資訊與媒體素養 C2 人際關係與團隊合作	自-J-A1 自-J-A3 自-J-B2 自-J-C2	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。 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	Ab-IV-4 物質依是否可用物理方法分離，可分為純物質和混合物。 Ca-IV-1 實驗分離混合物：結晶法、過濾法與簡易濾紙色層分析法。	1.能進行食鹽水分離實驗操作，並了解可利用純物質的特性不同來分離混合物。 2.認識結晶法、過濾法的原理，並能討論說明原理在生活中的應用。 3.從探究活動中認識色層分析法。	1.透過混合物的分離實驗，請學生由實驗中嘗試比較純物質與混合物有哪些異同，老師再引入純物質與混合物概念，且再舉其他例子說明，並做總結。 2.可舉多種純物質與混合物，讓學生嘗試加以分類，並要求學生說明分類的理由，藉以評量學生是否了解相關的概念。	3	1.準備「紅火蟻」和「液態氮」的相關資料與時事報導 2.準備「惰性氣體」的相關資料及生活中常見的使用實例 3.實驗 2-3 器材 4.實驗影片 5.教用版電子教科書	口頭詢問	<b>【品德教育】</b> 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 <b>【生命教育】</b> 生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。 <b>【安全教育】</b> 安 J4 探討日常生活發生事故的影響因素。 <b>【生涯規劃教育】</b> 涯 J6 建立對於未來生涯的願景。 <b>【閱讀素養教育】</b> 閱 J7 小心求證

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入		
						<p>間)等因素,規劃具有可信度(如多次測量等)的探究活動。</p> <p>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、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。</p> <p>pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法,從(所得的)資訊或數據,形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照,相互檢核,確認結果。</p> <p>pc-IV-2 能利用口語、影像(如攝影、錄影)、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限</p>									<p>資訊來源,判讀文本知識的正確性。</p> <p><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>

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						<p>制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-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>							
第六週	10/5~10/9	第三章波動與聲音	3-1 波的傳播與特徵	A1 身心素質與自我精進 B1 符號運用與溝通表達 B3 藝術涵養與美感素養	自-J-A1 自-J-B1 自-J-B3	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	Ka-IV-1 波的特徵，例如：波峰、波谷、波長、頻率、波速、振幅。 Ka-IV-2 波傳播的類	1. 連結生活現象，認識「波」及「波動」。 2. 由彈簧波探究活動，了解波傳遞的	1. 利用可觀察到的現象(水波、繩波、彈簧波、……)和問題來引導學生思考，什麼是「波」及「波動」？ 2. 由小活動 3-1：波的產生及傳播 (1)觀察振動一次所產生的彈簧波(單一波)，同時解釋什麼是「波的行進方向」。	3	1.小活動 3-1 器材 2.實驗影片 3.教用版電子教科書	1.觀察 2.口頭詢問 3.實驗操作 4.實驗報告	<b>【品德教育】</b> 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 <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

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						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。 pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。	型，例如：橫波和縱波。	現象與特性，認識橫波與縱波。 3.由速率的定義了解波速。 4.由連續週期波的波形觀察，了解並能說出波的週期、頻率、振幅及波長。 5.根據定義討論進而理解波速與頻率、波長的關係，並能用以推論週期波的傳播情況。	(2)套上髮圈，觀察髮圈只在原處作上下的振動，不隨波形前進的情形，代表波只傳遞波形，不傳送物質。 3.由週期波的外型說明何處是「波峰」、「波谷」、「波長」，由週期波的產生方式及波行說明頻率和週期。 4.討論引導出波速、頻率、波長的關係式，並利用本節的例題立即給予學生作觀念的釐清。				通的素養。 <b>【生涯規劃教育】</b> 涯 J6 建立對於未來生涯的願景。 <b>【閱讀素養教育】</b> 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。
第七週	10/12~10/16	第三章波動與聲音	3-2 聲音的形成(第	A1 身心素質與自我精進 A2 系統思考與解決問題 B2 科技資訊與媒體素養	自-J-A1 自-J-A2 自-J-B2 自-J-C2	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	Ka-IV-3 介質的種類、狀態、密度及溫度等因素會影響聲音傳播的速率。 Ka-IV-4 聲波會反射，	1.由實驗觀察中，歸納得知物體振動才會發聲。 2.能由生活實例中察覺聲音	1.由各種聲音現象的觀察及實驗 3-1，使學生了解聲音是由物體的振動所產生。 2.再由「波以耳實驗」的歷史說明，使學生知道聲音的傳遞須倚賴介質。 3.說明聲音是聲波，從圖表討論中認識不同的介質傳遞聲音的速率並不相同。一般	3	1.音叉等會發出聲音的物品 2.實驗 3-1 器材 3.實驗影片 4.教用版電子教科書	1.觀察 2.口頭詢問	<b>【品德教育】</b> 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 <b>【生命教育】</b> 生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
			一次段考)	C2 人際關係與團隊合作		<p>以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。</p> <p>tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。</p> <p>po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。</p> <p>pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（如設備、時間）等因素，規劃具有可信度（如多次測量等）的探究活動。</p> <p>pe-IV-2 能正確安</p>	<p>可以做為測量、傳播等用途。</p> <p>Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。</p>	<p>可藉固、液、氣態物質傳播，由科學史中知道聲波無法在真空中傳播，並認識科學家針對問題進行實驗發現的過程。</p> <p>3. 從圖表討論中認識影響聲音傳播速率的因素。</p>	<p>來說，固體傳聲速率&gt;液體傳聲速率&gt;氣體傳聲速率。</p>				<p>動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。</p> <p><b>【生涯規劃教育】</b> 涯 J6 建立對於未來生涯的願景。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b> 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。</p> <p><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>



起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						同建構的標準所規範。							
第八週	10/19~10/23	第三章波動與聲音	3-3 多變的聲音、3-4 聲波傳播與應用	A1 身心素質與自我精進 B3 藝術涵養與美感素養 C1 道德實踐與公民意識	自-J-A1 自-J-B3 自-J-C1	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。 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。 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。	Ka-IV-4 聲波會反射，可以做為測量、傳播等用途。 Ka-IV-5 耳朵可以分辨不同的聲音，例如：大小、高低及音色，但人耳聽不到超聲波。 Me-IV-7 對聲音的特性做深入的研究可以幫助我們更確實防範噪音的汙染。	【3-3】 1. 由探究活動中察覺發音體的構造和引起發音體振動的力量大小，會影響所產生的聲音。 2. 由生活經驗的討論歸納，認識聲音三要素。 3. 由圖形判斷認識聲音響度、音調、音色與聲波的振幅、頻率、波形相關，並了解樂音與噪音的區別。 4. 能聲波波形比較聲音的差異。 5. 能討論	【3-3】 1. 進行小活動 3-2，察覺發音體不同造成聲音的差異。 2. 若學校有示波器，可進行示範。若無，則利用課文中由示波器顯示的各個聲波圖，來探討比較影響聲音的因素(響度、音調、音色)與波形的關係。 3. 區分樂音與噪音的不同，利用示波器分析比較兩者波形的差異。 4. 學生討論分享噪音對人的影響及噪音防制的方法。 【3-4】 1. 由生活的經驗，探討回聲的產生原因及其應用和消除。 2. 說明「超聲波」及可利用它來探測海底距離	3	【3-3】 1. 音叉 2. 示波器 3. 各式樂器 4. 小活動 3-2 器材 5. 教用版電子教科書 【3-4】 1. 傳聲筒 2. 教用版電子教科書	1. 觀察 2. 口頭詢問	【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 J8 理性溝通與問題解決。 【生命教育】 生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。 【生涯規劃教育】 涯 J6 建立對於未來生涯的願景。 【閱讀素養教育】 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正确性。

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
								<p>並列舉噪音來源、影響，並列舉減輕或消除噪音危害的方法。</p> <p><b>【3-4】</b></p> <p>1. 連結生活經驗察覺聲音的反射現象，並從討論歸納中認識影響聲音是否容易反射的因素。</p> <p>2. 能運用影響聲音反射的因素，說明回聲的應用及消除。</p> <p>3. 能由波的觀點比較聲波與超聲波的異同。</p> <p>4. 察覺可利用超聲波反射進行測量、</p>					



起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
								傳播等，並能說出超聲波的應用實例，如聲納。					
第九週	10/26~10/30	第四章光、影像與顏色	4-1 光的傳播	A1 身心素質與自我精進 B3 藝術涵養與美感素養	自-J-A1 自-J-B3	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。 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。 pc-IV-2 能利用口語、影像(如攝影、錄影)、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現	Ka-IV-6 由針孔成像、影子實驗驗證與說明光的直進性。 Ka-IV-7 光速的大小和影響光速的因素。	1 經由連結生活經驗，分辨出發光物體與不發光物體，了解兩種物體如何引起視覺，以及影子的形成。 2. 從針孔成像探究活動的觀察結果及作圖中，認識光直線前進的現象，以及實像的意義。 3. 能運用原理解釋光線直線前進在生活中的應用。 4 能運用	1.從「如何能看到物體」開始，讓學生能了解看到發光物體與不會自行發光物體，如何引起視覺，以及影子的產生。 2.教師示範或學生實作針孔成像的活動，以直立於針孔前之三色 LED 燈具透過針孔，可在螢幕上呈現出倒立的像，請學生親自觀察結果，藉以了解光直進性質，並瞭解實像的成因與意義。 3.學生會利用光線直進的性質，作出光的路徑圖，藉以理解影子的形成。 4.認識光速大小及影響光速的因素。	3	1.小活動 4-1 器材 2. 教用版電子教科書	1.觀察 2.口頭詢問	<b>【品德教育】</b> 品 J8 理性溝通與問題解決。 <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 J6 建立對於未來生涯的願景。 <b>【閱讀素養教育】</b> 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正确性。

起 訖 週 次	起 訖 日 期	主 題	課 程 名 稱	核心素養項 目	核心素養 具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習 活動描述)	教 學 節 數	教學資源 /設備	評量方式	議題融入
						與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。		原 理 作 圖，推論 影子形成 的相關現 象。 5. 連結自 然現象， 察覺光速 極快，進 而認識光 速的大小 和影響光 速 的 因 素。					
第十週	11/ 2~ 11/ 6	第 四 章 光 、 影 像 與 顏 色	4- 2 光 的 反 射 與 面 鏡 成 像	A1 身心素質與自我精進 B1 符號運用與溝通表達 B2 科技資訊與媒體素養 C2 人際關係與團隊合作	自-J-A1 自-J-B1 自-J-B2 自-J-C2	ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。 tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估	Ka-IV-8 透過實驗探討光的反射與折射規律。	1.舉例說明日常生活中光的反射現象。 2.由實驗觀察中理解光的反射定律，並用以解釋生活中的反射現象。 3.由探究活動觀察，及應	1.認識光的反射現象。 2.進行實驗 4-1，理解光的反射定律。 3.可使學生準備塑膠板親自尋找硬幣成像，此時若可將光線由硬幣直接照射至塑膠板，學生可在塑膠板後方畫出與原硬幣左右相反的圖像，而與塑膠板距離相等。學生將可由此活動體驗出平面鏡的成像性質。 4.藉由平面鏡之光的路徑圖，了解平面鏡成像原理及性質，複習第一節所談的「為什麼可以看得見不會發光的物體」，並使學生了解虛像	3	1.學習單 2.活動紀錄簿 3.命題光碟 4.實驗 4-1 器材 5.實驗影片 6.小活動 4-2 器材 7.教用版電子教科書	1.紙筆測驗 2.作業檢核	<b>【品德教育】</b> 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 <b>【生命教育】</b> 生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。 <b>【生涯規劃教育】</b>

起 訖 週 次	起 訖 日 期	主 題	課 程 名 稱	核心素養項 目	核心素養 具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習 活動描述)	教 學 節 數	教學資源 /設備	評量方式	議題融入
						<p>不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。</p> <p>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。</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>pc-IV-2 能利用口語、影像（如攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-3 透過所學</p>		<p>用反射定律了解平面鏡的成像，以及虛像的意義。</p> <p>4. 應用反射定律說明凹面鏡與凸面鏡對光線造成會聚或發散的效果。</p> <p>5. 觀察凹面鏡與凸面鏡的成像情形，連結到生活中的應用。</p>	<p>的成因及意義。</p> <p>5.請學生觀察並說出在凹面鏡前或凸面鏡前成像的情形。</p> <p>6.接著介紹凹面鏡、凸面鏡的成像原理、性質及應用。</p>				<p>涯 J6 建立對於未來生涯的願景。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b> 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。</p> <p><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>

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。							
第十一週	11/9~11/13	第四章光、影像與顏色	4-3 光的折射	A1 身心素質與自我精進 B3 藝術涵養與美感素養 C2 人際關係與團隊合作	自-J-A1 自-J-B3 自-J-C2	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。 pc-IV-2 能利用口語、影像（如攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整	Ka-IV-8 透過實驗探討光的反射與折射規律。	1 連結日常生活現象，察覺光進入不同介質時會發生折射。 2. 由光的折射探究活動理解折射現象以及視深與實深。 3. 能了解光線折射的成因與折射定律。 4. 能應用折射定律推論可能發生的折射現象。	1. 由生活中的折射現象引入，進行探究活動 4-3，認識光的折射。 2. 解釋人在池邊看游泳池底會比實際深度淺，此均由於光的折射現象。 3. 利用光折射的路徑圖，討論說明光在不同介質中速率不同所造成光進行方向的偏轉，而產生折射的現象。	3	1. 活動紀錄簿 2. 小活動 4-3 器材 3. 教用版 電子教科書	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 實驗操作 4. 實驗報告 5. 紙筆測驗	<b>【品德教育】</b> 品 J8 理性溝通與問題解決。 <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 J6 建立對於未來生涯的願景。 <b>【閱讀素養教育】</b> 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。							
第十二週	11/16~11/20	第四章光、影像與顏色	4-4 透鏡的成像	A1 身心素質與自我精進 A3 規劃執行與創新應變 B1 符號運用與溝通表達 B2 科技資訊與媒體素養 C2 人際關係與團隊合作	自-J-A1 自-J-A3 自-J-B1 自-J-B2 自-J-C2	ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。 tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。 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	Ka-IV-8 透過實驗探討光的反射與折射規律。 Ka-IV-9 生活中有許多實用光學儀器，如透鏡、面鏡、眼睛、眼鏡、顯微鏡等。	1. 連結日常生活現象，察覺光線折射造成的成像情形。 2. 能說出透鏡的種類，並應用折射定律反射定律說明凹透鏡與凸透鏡對光線造成會聚或發散的效果。 3. 能操作凸、凹透鏡成像實驗，並由觀察中了解成像原理。 4. 能根據透鏡成像	1.由於光的折射性質，凸透鏡會產生會聚光線的現象。由操作透鏡成像的實驗，幫助學生了解物體由遠處逐漸靠近凸透鏡時，在透鏡另一側呈現出實像的性質，當物體進入透鏡的焦點內，則會呈現正立的放大虛像。物體越接近焦點，虛像則會逐漸放大。 2.由於光的折射性質，凹透鏡會產生發散光線的現象，此時不論物體置於凹透鏡前任何位置，均會產生縮小的正立虛像。 3.藉由日常生活中常見的放大鏡、照相機與眼鏡來說明透鏡成像的應用。	3	1.實驗 4-2 器材 2.實驗影片 3.教用版電子教科書	1.觀察 2.口頭詢問 3.實驗操作 4.實驗報告 5.紙筆測驗	<b>【品德教育】</b> 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 <b>【生命教育】</b> 生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。 <b>【安全教育】</b> 安 J4 探討日常生活發生事故的影響因素。 <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

起 訖 週 次	起 訖 日 期	主 題	課 程 名 稱	核心素養項 目	核心素養 具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習 活動描述)	教 學 節 數	教學資源 /設備	評量方式	議題融入	
						<p>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。</p> <p>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。</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>pc-IV-2 能利用口語、影像（如攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。</p> <p>ai-IV-1 動手實作</p>		原理說明光學儀器如何應用光學鏡片。						<p>彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。</p> <p><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>

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						<p>解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</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>							
第十三週	11/23~1/27	第四章光、影像與顏色	4-5 色散與顏色	A1 身心素質與自我精進 A3 規劃執行與創新應變 B1 符號運用與溝通表達	自-J-A1 自-J-A3 自-J-B1	<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>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</p>	<p>Ka-IV-10 陽光經過三稜鏡可以分散成各種色光。</p> <p>Ka-IV-11 物體的顏色是光選擇性反射的結果。</p> <p>Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不</p>	<p>1. 能由觀察或連結生活經驗，察覺太陽光色散的現象。</p> <p>2. 能說出三原色光。</p> <p>3. 能由探究活動了解色光與物體顏色</p>	<p>1.藉由太陽光照射三稜鏡呈現的色散現象，說明白光由七種不同顏色光組成。</p> <p>2.讓學生動手做，將不同透明紙包住日光燈產生不同的色光，再分別照射不同的色紙。請學生說出所觀察到的現象，教師引導歸納出物體顏色成因。</p>	3	<p>1.小活動 4-4 器材</p> <p>2. 教用版 電子教科書</p>	<p>1.觀察</p> <p>2.口頭詢問</p> <p>3.實驗操作</p> <p>4.實驗報告</p> <p>5.紙筆測驗</p>	<p><b>【品德教育】</b> 品 J8 理性溝通與問題解決。</p> <p><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。</p> <p><b>【生涯規劃教育】</b> 涯 J6 建立對於未來生涯的願景。</p>

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入	
						<p>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>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>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。</p> <p>an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。</p>	同性別、背景、族群者於其中的貢獻。	產生的原因 4.能推論不同情境中物體可能呈現的顏色。						<p><b>【閱讀素養教育】</b> 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。</p>
第十四週	11/30~12/4	第五章溫度與	5-1 溫度與	A1 身心素質與自我精進 B1 符號運用與溝通表達	自-J-A1 自-J-B1 自-J-B2 自-J-B3 自-J-C2	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	Bb-IV-1 熱具有從高溫處傳到低溫處的趨勢。 Bb-IV-5 熱會改變物質	<b>【5-1】</b> 1.由生活經驗中的冷熱了解溫度的意義。 2.請學生舉例說明知覺感官會因個體的不同，而有不同	1.由學生的日常經驗開始，了解溫度不是個體主動的知覺，而是必須依賴儀器的測量。 2.請學生舉例說明知覺感官會因個體的不同，而有不同	3	1.小活動 5-1 器材 2.小活動 5-2 器材 3.教用版電子教科書	1.觀察 2.口頭詢問 3.實驗操作 4.實驗報告	<p><b>【能源教育】</b> 能 J4 了解各種能量形式的轉換。</p> <p><b>【品德教育】</b> 品 J3 關懷生活</p>	



起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
		熱	度計、5-2 熱量 (第二次段考)	B2 科技資訊與媒體素養 B3 藝術涵養與美感素養 C2 人際關係與團隊合作		法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。 tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。 tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 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。 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。	形態，例如：狀態產生變化、體積發生脹縮。 Mb-IV-2 科學史上重要的發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。 Bb-IV-1 熱具有從高溫處傳到低溫處的趨勢。 Bb-IV-2 透過水升高溫所吸收的熱能定義熱量單位。	2.由自製溫度計探究活動了解溫度計設計原理。 3.由科學史認識溫標的制訂，察覺公制單位訂定會隨環境或社會狀況而有所變動，並知道不同溫標的溫度可以換算。 【5-2】 1 從生活中的熱源加熱察覺「熱」會造成物質升溫。 2.從加熱水的探究活動紀錄，分析數據發現加熱時間(熱量)、水溫上升與	的解讀方式。 3.藉由科學史及簡易的實驗活動，讓學生了解溫標的制定，以及溫標除了最常使用的攝氏溫度以外，還有其他溫標，如華氏。 4.由小活動的操作，觀察在相同時間內，由加熱不同質量的水，分析判斷加熱時間、水的質量及上升溫度三者間的關係，並認識熱量單位定義。 5.熱量不只是可由提供熱源(如火焰、陽光)而得，也可藉與高溫物體接觸而得。 6.討論說明不同溫度之兩物體接觸後，熱量如何流動，以及熱平衡的意義。				環境與自然生態永續發展。 【生命教育】 生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。 【生涯規劃教育】 涯 J6 建立對於未來生涯的願景。 【閱讀素養教育】 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正确性。

起 訖 週 次	起 訖 日 期	主 題	課 程 名 稱	核心素養項 目	核心素養 具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習 活動描述)	教 學 節 數	教學資源 /設備	評量方式	議題融入
						ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 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。 po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。 pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關		水量三者間的關係，進而了解科學家如何定義熱量單位。 3.由生活經驗討論，了解高溫物體與低溫物體接觸時的「熱流」及熱平衡。					

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						<p>的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-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</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>							
第十五週	12/7~12/11	第五章溫度與熱	5-3 比熱	A1 身心素質與自我精進 A2 系統思考與解決問題 B1 符號運用與溝通表達 B2 科技資訊與媒體素養 C2 人際關係與團隊合作	自-J-A1 自-J-A2 自-J-B1 自-J-B2 自-J-C2	<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>tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估</p>	<p>Bb-IV-1 熱具有從高溫處傳到低溫處的趨勢。</p> <p>Bb-IV-3 不同物質受熱後，其溫度的變化可能不同，比熱就是此特性的量化描述。比熱對物質溫度變化的影響。</p> <p>Bb-IV-5 熱會改變物質</p>	<p>1. 連結生活經驗，察覺相同熱源下，不同物質的升溫狀況不同。</p> <p>2. 能進行物體受熱升溫實驗操作與紀錄，並分析數據發現升溫狀況與物質種類有</p>	<p>1. 以生活經驗的事實來引入「比熱」之意義。</p> <p>2. 藉由實驗 5-1 的結果，分析了解物體溫度升高所需的熱量，與物體質量、上升溫度，以及物體比熱的關係，並認識比熱的定義。</p> <p>3. 討論說明比熱大的物質難熱難冷，比熱小的物質易熱易冷。</p> <p>4. 本節可由第二章第一節水的性質與三態變化作為基礎，藉由水的三態，請學生說出冰融化、水凝固、水蒸發、水蒸氣凝結的現象與熱量之間的關係，熔化與蒸發</p>	3	<p>1. 實驗 5-1 器材</p> <p>2. 實驗影片</p> <p>3. 教用版電子教科書</p> <p>4. 小活動 5-3 器材</p>	<p>1. 觀察</p> <p>2. 口頭詢問</p> <p>3. 實驗操作</p> <p>4. 實驗報告</p>	<p><b>【品德教育】</b> 品 J8 理性溝通與問題解決。</p> <p><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。</p> <p><b>【安全教育】</b> 安 J4 探討日常生活發生事故的影響因素。</p> <p><b>【生涯規劃教育】</b> 涯 J3 覺察自己</p>

起 訖 週 次	起 訖 日 期	主 題	課 程 名 稱	核心素養項 目	核心素養 具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習 活動描述)	教 學 節 數	教學資源 /設備	評量方式	議題融入
						<p>不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。</p> <p>po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。</p> <p>pe-IV-1 能辨明多個自變項、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。</p> <p>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。</p> <p>pa-IV-1 能分析歸</p>	<p>形態，例如：狀態產生變化、體積發生脹縮。</p>	<p>關，進而了解比熱的定義。</p> <p>3.能根據比熱定義，推論判斷熱源供熱速率、物質的質量、比熱與升溫快慢的關係。</p> <p>4.能根據比熱大小，說明生活中的相關應用或自然界的相關現象。</p> <p>5.能根據生活經驗實例，說明熱對物質體積或狀態的影響。</p>	<p>是吸收熱量，凝固與凝結則是釋放出熱量，吸放熱過程中物質的體積、狀態發生變化。</p>				<p>的能力與興趣。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b> 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。</p> <p><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>

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入	
						<p>納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。</p> <p>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。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p> <p>an-IV-1 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>								
第十	12/14	第五	5-4	A1 身心素質與自我精	自-J-A1 自-J-A3	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結	Bb-IV-1 熱具有從高溫	1. 從探究活動中認	1.請學生分組討論並發表：對於在生活經驗中，燒開水	3	1.實驗 5-2 器材	1.觀察 2.口頭詢問	<b>【能源教育】</b> 能 J4 了解各種	

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
六週	~1 2/1 8	章溫度與熱	熱量的傳播	進 A3 規劃執行與創新應變 B3 藝術涵養與美感素養	自-J-B3	到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 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-1 對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋（如報章雜誌的報導或書本上的解釋），能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否充分且可信賴。 ah-IV-2 應用所學	處傳到低溫處的趨勢。 Bb-IV-4 熱的傳播方式包含傳導、對流與輻射。	識進而了解熱傳播的三種方式。 2.能舉例並說明傳導、對流、輻射在生活中的現象或應用。	為何只加熱壺的底部等現象，藉此了解學生如何詮釋有關熱傳送的現象，以作為教學的參考。 2.進行探究實驗活動，幫助學生了解金屬是熱的良導體，由實驗操作中，讓學生觀察液體在傳送熱的過程中，熱流上升、冷流下降，並觀察物體並未接觸，但仍有熱的傳送，且知道黑色較白色容易吸收熱量。 3.教師適時引入傳導、對流、輻射等名詞概念，然後請學生討論說明生活中相觀現象或應用的原理。		2.實驗影片 3.教用版電子教科書	3.實驗操作 4.實驗報告	能量形式的轉換。 【品德教育】 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 【生命教育】 生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。 【生涯規劃教育】 涯 J6 建立對於未來生涯的願景。 【閱讀素養教育】 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。							
第十七週	12/21~12/25	第六章物質的基本結構	6-1 元素與化合物	A1 身心素質與自我精進 B3 藝術涵養與美感素養 C3 多元文化與國際理解	自-J-A1 自-J-B3 自-J-C3	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。 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。 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-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	Aa-IV-3 純物質包括元素與化合物。 Aa-IV-5 元素與化合物有特定的化學符號表示法。 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. 由科學史了解科學家如何定義元素與化合物，以及化合物可分解為元素、元素可結合成化合物之概念。 2. 了解元素需發展命名方法的原因，認識一些常見元素的符號及命名方法。	1. 可讓學生複習第二章混合物的分離，並詢問學生，分離出來的純物質還能再分離嗎？ 2. 由科學史說明純物質可再分為元素與化合物。 3. 簡單介紹元素的符號及命名方式。	3	2. 教用版電子教科書	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 實驗操作 4. 實驗報告	【品德教育】 品 J8 理性溝通與問題解決。 【生命教育】 生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。 【生涯規劃教育】 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 【閱讀素養教育】 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正确性。

起 訖 週 次	起 訖 日 期	主 題	課 程 名 稱	核心素養項 目	核心素養 具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習 活動描述)	教 學 節 數	教學資源 /設備	評量方式	議題融入
						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。 an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性,會因科學研究的時空背景不同而有所變化。 an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質,也具有好奇心、求知慾和想像力。							
第 十 八 週	12/ 28 ~1 /1	第 六 章 物 質 的 基 本 結 構	6- 2 生 活 中 常 見 的 元 素 、 6- 3 物 質 結 構 與	A1 身心素質與自我精進 B1 符號運用與溝通表達 B3 藝術涵養與美感素養 C3 多元文化與國際理解	自-J-A1 自-J-B1 自-J-B3 自-J-C3	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。 tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念,對自己蒐集與分類的科學數據,抱持合理的懷疑態度,並對他人的資訊或報告,提出自己的看法或解釋。 pe-IV-1 能辨明多	Cb-IV-2 元素會因原子排列方式不同而有不同的特性。 Mc-IV-4 常見人造材料的特性、簡單的製造過程及在生活中的應用。 Aa-IV-1 原子模型的發展。 Ja-IV-2 化學反應是原子重新排列。	【6-2】 1.從實驗操作過程,認識金屬元素與非金屬元素的特性,並能依特性進行分辨。 2.認識常見的金屬、非金屬元素性質,察覺元素會因排列方式不同而有	3	1.預先收集原子科學家的故事 2.教用版電子教科書	1.觀察 2.口頭詢問 3.專題報告	【性別平等教育】 性 J3 檢視家庭、學校、職場中基於性別刻板印象產生的偏見與歧視。 【人權教育】 人 J9 認識教育權、工作權與個人生涯發展的關係。 【品德教育】 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 【生命教育】 生 J5 覺察生活	



起 訖 週 次	起 訖 日 期	主 題	課 程 名 稱	核心素養項 目	核心素養 具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習 活動描述)	教 學 節 數	教學資源 /設備	評量方式	議題融入
			原子			<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>pc-IV-2 能利用口語、影像（如攝影、錄影）、文字與圖</p>	<p>Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。</p>	<p>不同的性質。</p> <p>3.能說明元素性質與其應用的關聯。</p> <p><b>【6-3】</b></p> <p>1.能根據道耳頓原子說，解釋化合物的組成及化學變化的粒子模型。</p> <p>2.從科學史了解原子模型的發展，察覺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>3.從原子模型發展史，了解原子的質子、中子及電子間的數量和</p>	<p>生只是背誦原子結構，而應讓學生透過原子結構的實際模擬觀察，建立起原子構造的基本概念。</p> <p>3.教師可運用模型，藉由質子、中子、電子的特性，將之「組合」為原子，幫助學生了解原子的組成，以及原子種類的表示方法。</p>				<p>中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。</p> <p><b>【生涯規劃教育】</b> 涯 J6 建立對於未來生涯的願景。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b> 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。</p> <p><b>【國際教育】</b> 國 J4 尊重與欣賞世界不同文化的價值。</p> <p><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>

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						<p>案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。</p> <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-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p> <p>an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研</p>		<p>質 量 關 係。</p> <p>4. 能 解 讀 及 正 確 表 示 原 子 種 類。</p>					

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						究的時空背景不同而有所變化。 an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。							
第十九週	1/4~1/8	第六章物質的基本結構	6-4 週期表、6-5 分子與化學式	A1 身心素質與自我精進 B1 符號運用與溝通表達	自-J-A1 自-J-B1	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。 an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研究的時空背景不同而有所變化。 an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅	Aa-IV-4 元素的性質有規律性和週期性。 Jb-IV-3 不同的離子在水溶液中可發生沉澱反應、酸鹼中和反應和氧化還原反應。 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。 Aa-IV-5 元素與化合物有特定的化學符號表示法。 Cb-IV-1 分	【6-4】 1 從科學史了解週期表中元素排列的規律和週期性，體察科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。 2. 由探究活動觀察認識同一族元素有相似的化學反應特性。 【6-5】 1. 由科學	【6-4】 1.從科學史了解週期表中元素排列的規律和週期性，再引入現代週期表是利用原子序來排列出來的概念。 2.進行探究活動，簡單介紹週期表中鹼金屬、鈍氣、鹵素等族元素的性質。 【6-5】 3.教師利用道耳頓原子說，反問學生物質的基本組成應為何？一定是原子嗎？再舉出反例，來推翻原子是組成物質的基本粒子，再引入分子的概念，最後並列舉原子與分子間的異同。 1.透過實例介紹，讓學生知道並非所有的基本粒子都是分子。說明並舉例元素物質略可粗分為單原子分子物質、雙原子分子，也有多原子分子，及化合物分子由不同元素原子組成。 2.以實例介紹化學式，讓學生了解化學式所代表的意義，並能判斷其粒子模型。	3	1.課本附件「週期表」 2.請教師自行準備原子與分子模型 3.化學符號閃示卡 4.重要化合物的掛圖展示 5.學習單 6.活動紀錄簿 7.命題光碟 8.教用版電子教科書	1.觀察 2.口頭詢問 3.實驗操作 4.實驗報告 5.紙筆測驗	【性別平等教育】 性 J3 檢視家庭中基於性別刻板印象產生的偏見與歧視。 【人權教育】 人 J8 了解人自由權，並具有自我保護的知能。 【品德教育】 品 J8 理性溝通與問題解決。 【生命教育】 生 J1 思考生活的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。 【生涯規劃教育】 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 【閱讀素養教

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。	子與原子。	史認識分子的概念，體察科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。 2.知道能代表物質基本特性的粒子大多是分子，能分辨原子與分子的異同。 3.能分辨常見物質的粒子模型。 4.能根據分子式判斷分子組成，並能說出常見物質的分子式。	分子化合物的化學式較無規則可循，提醒學生要熟悉常見分子化合物的化學式。				<b>育】</b> 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。 <b>【國際教育】</b> 國 J4 尊重與欣賞世界不同文化的價值。
第二	1/1 1~	跨科	1. 生	A2 系統思考與解決問	自-J-A2 自-J-A3	ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概	Ba-IV-1 能 量有不同形	<b>【1】</b> 1 能知道	<b>【1】</b> 1.連結生物課知識及生活經	3	<b>【1】</b> 1. 模擬活動	<b>【1】</b> 1 口頭評量	<b>【環境教育】</b> 環 J14 了解能量

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
十週	1/15	主題	命的原動力 2. 太陽的畫布 3. 紅外線的發現	題 A3 規劃執行與創新應變 B2 科技資訊與媒體素養 B3 藝術涵養與美感素養 C3 多元文化與國際理解	自-J-B2 自-J-B3 自-J-C3	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。 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。 tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階	式，例如：動能、熱能、光能、電能、化學能等，而且彼此之間可以轉換。孤立系統的總能量會維持定值。 Bb-IV-4 熱的傳播方式包含傳導、對流與輻射。 Id-IV-3 地球的四季主要是因為地球自轉軸傾斜於地球公轉軌道面而造成 Ka-IV-10 陽光經過三稜鏡可以分散成各種色光。 Ka-IV-11 物體的顏色是光選擇性反射的結果。 Me-IV-4 溫室氣體與全球暖化。	太陽輻射是地球能量的主要來源。 2 能從實作活動中察覺距離太陽的遠近會影響地球所接收的太陽輻射量，進而了解適居區的概念。 3 能正確操作器材進行觀察，從觀察結果形成解釋。 4 能運用知識解釋自己論點的正确性。 【2】 1 能從實作活動中察覺光通過介質時會有散射的現象，進而能了解同樣	驗，引導學生了解太陽是地球主要能量來源。 2.引導學生根據提示分組進行模擬活動，從中察覺行星距離恆星的遠近與所接收輻射量間的關係。 3.由模擬活動結果理解適居帶的相關概念，並以此延伸推論其他星體的情況。 【2】 1.欣賞不同情況下天空的照片，連結光與色散現象的知識，討論不同情況天空顏色差異的可能原因。 2.學生分組實際操作模擬活動，察覺光過介質過程顏色發生變化。 3.由模擬活動結果理解太陽光通過大氣層被散射的相關概念，並以此延伸推論其他行星的天空狀況。 4.學生根據散射概念，討論看到雷射光徑的方法。 【3】 1.學生分段落閱讀課本後練習表達內容，包括紅外線發現歷程、其它太陽輻射波段，及紅外線與溫室效應的關係。 2.引導學生討論，解釋 24 小時監視器的燈泡功能，認識紅外線在生活中的應用。 3.欣賞星空觀測的圖片，並引導學生討論天文研究中的各種電磁輻射波段觀測。		器材 2. 教用版電子教科書 【2】 1. 預先收集各種情況下天空的圖片，以及月球、水星、金星上的天空圖片 2. 模擬活動器材 3. 教用版電子教科書 【3】 1. 預先收集紅外線攝像儀的圖片，以及不同波段天文望遠鏡觀測圖片 2. 教用版電子教科書	2 分組報告 【2】 1 觀察 2 口頭評量 3 分組報告 【3】 1 觀察 2 分組報告	流動及物質循環與生態系統運作的關係。 【能源教育】 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 【品德教育】 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 【生涯規劃教育】 涯 J6 建立對於未來生涯的願景。 【閱讀素養教育】 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正确性。

起 訖 週 次	起 訖 日 期	主 題	課 程 名 稱	核心素養項 目	核心素養 具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習 活動描述)	教 學 節 數	教學資源 /設備	評量方式	議題融入
						<p>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。</p> <p>pc-IV-2 能利用口語、影像(如攝影、錄影)、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。</p> <p>ai-IV-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>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>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>的太陽輻射為何能造成不同顏色的天空。</p> <p>2 能正確操作器材進行觀察，從觀察結果形成解釋。</p> <p>3 能將知識正確的連結到自然現象。</p> <p><b>【3】</b></p> <p>1 認識紅外線與紫外線的相關概念。</p> <p>2 能知道太陽光中除了可見光，還有其他的輻射，進而了解研究天文時可針對不同輻射進行觀測。</p>					

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
第二十一週	1/18~1/20	跨科主題	4. 光的直進性與日地月運動 5. 光傳播速率的測量 6. 視覺的延伸 (第三次段考)	A2 系統思考與解決問題 A3 規劃執行與創新應變 B1 符號運用與溝通表達 B3 藝術涵養與美感素養	自-J-A2 自-J-A3 自-J-B1 自-J-B3	ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。 tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。 pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。 pc-IV-2 能利用口語、影像(如攝影、錄影)、文字與圖	Fb-IV-1 太陽系由太陽和行星組成，行星均繞太陽公轉。 Fb-IV-3 月球繞地球公轉；日、月、地在同一直線上會發生日月食。 Fb-IV-4 月相變化具有規律性 Ka-IV-6 由針孔成像、影子實驗驗證與說明光的直進性。 Ka-IV-7 光速的大小和影響光速的因素。 Ka-IV-8 透過實驗探討光的反射與折射規律。 Ka-IV-9 生活中有許多運用光學原理的實例或儀器，例如：透鏡、面鏡、眼	【4】 1 能認識夜空所見太陽系內行星及月亮的光亮是來自反射太陽光。 2 能了解月相變化及日、月食等自然現象，是因星體運行而造成所見現象發生變化。 3 能正確操作器材進行觀察，從觀察結果形成解釋。 4 能從實驗過程中理解較複雜的自然界模型。 【5】 1 從光速測定的科學史，體	【4】 1.欣賞星空、日行跡、月相變化等的照片，進而察覺天體運行的規律。 2.認識行星及月亮發光成因，討論月相持續變化的可能原因。 3.學生根據提示合作進行模擬活動，觀察月球被太陽光照亮的面積大小及地球可見月相，理解月相變化規律。 4.學生根據模擬活動所見，推論日月食成因，並延伸討論木衛食的形成。 【5】 1.引導由速率的定義，設想測量光速的方法，再連結光速的概念，引導學生察覺光速不易測量的原因。 2.學生閱讀課本內容，認識測量光速的科學史，並聯結木衛一食成因的概念，引導學生討論並理解羅默測光速的方法。 3.引導學生由察覺星體間距離遙遠，日常生活所用長度單位過小，進而認識常用於星體間距離的單位。 【6】 1.介紹伽利略用望遠鏡觀察天象的科學史，讓學生察覺科學家對自然現象的好奇心。 2.學生分組進行實作觀察活動，認識望遠鏡的成像性	3	【4】 1.預先收集星空、日行跡、月相變化、日月食的圖片 2.模擬活動器材 3.教用版電子教科書 【5】 1.預先收集木星的伽利略衛星及木衛食的圖片 2.教用版電子教科書 【6】 1.小實驗器材 2.教用版電子教科書	【4】 1 觀察 2 口頭評量 3 活動學習單 【5】 1 觀察 2 口頭評量 【6】 1 觀察 2 口頭評量 3 活動學習單	【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 J8 理性溝通與問題解決。 【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 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。

起 訖 週 次	起 訖 日 期	主 題	課 程 名 稱	核心素養項 目	核心素養 具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習 活動描述)	教 學 節 數	教學資源 /設備	評量方式	議題融入
						<p>案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>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。</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>睛、眼鏡及顯微鏡等。</p>	<p>們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質。</p> <p>2 能運用前一節所學科學原理形成解釋。</p> <p><b>【6】</b></p> <p>1 透過伽利略藉由望遠鏡發現天象的科學史，察覺科學家們具有好奇心和求知慾。</p> <p>2 能正確操作器材進行觀察，根據觀察結果及透鏡的原理形成解釋。</p>	<p>質。</p> <p>3.連結凸透鏡成像性質，引導學生了解顯微鏡成像原理。</p> <p>4.引導學生比對望遠鏡與顯微鏡的成像原理差異，了解凸透鏡只要組合適宜，就可以達成不同的效果。</p>				



一、課程目標：

- 1.了解化學變化、化學式、原子量、莫耳、及化學反應式的定義。
- 2.藉由實驗探討化學反應前後，物質的質量變化，並了解化學反應的質量守恆。
- 3.了解活性大小對於金屬元素氧化的難易度，認識狹義的氧化還原反應。
- 4.了解利用還原劑由金屬氧化物冶煉金屬的原理，認識生活中的鐵種類及其性質及常見的氧化還原應用。
- 5.從物質水溶液的導電性，了解電解質與非電解質的定義，以及認識阿瑞尼斯的解離說，
- 6.認識實驗室中常見的酸鹼物質的濃度、強度及 pH 值，由鹽酸與氫氧化鈉反應，了解中和反應其實是  $H^+$  和  $OH^-$  化合成水的反應，其生成物為鹽。
- 7.了解接觸面積、濃度、溫度與催化劑，對反應速率的關係。
- 8.了解化學平衡的概念，認識影響化學平衡的因素，且知道會受濃度、溫度等因素改變而移動。
- 9.能分辨有機物與無機物的差別，並藉由麵粉、糖與食鹽乾餾的實驗，證明有機物中含有碳，而無機物不含碳。
- 10.認識有機物的結構。
- 11.藉由肥皂的製作，了解油脂的皂化反應，並知道清潔劑與肥皂的異同。
- 12.了解力的意義，且知道力有不同的種類、力的表示法及其單位、力的合成與分解。
- 13.了解摩擦力、壓力、浮力的定義，與生活上的應用。

二、課程教學計畫：

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
第一週	2/17~2/19	第一章化學反應	1-1 常見的化學反應	A1身心素質與自我精進 B2科技資訊與媒體素養 C2人際關係與團隊合作	自-J-A1 自-J-B2 自-J-C2	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	Ba-IV-3 化學反應中的能量改變常以吸熱或放熱的形式發生。 Ja-IV-3 化學反應中常伴隨	1.了解化學變化的定義，並說出生活中的實例。 2.藉由實驗，探討化學反應前後，物	1.以常見的化學反應為例，請學生說出化學反應可能發生的變化。再讓學生預測化學反應時，反應系統質量可能的變化，並說明為何會如此預測。 2.引導學生進行實驗 1-1：化學反應常見的現象，實驗結果由學生討論。 3.說明參與化學反應的物質稱為反應物；反應生成的物質稱為	3	1.命題系統光碟 2.多媒體光碟 3.翰林官網 4.實驗影片 5.虛擬實驗室 6.各種物理變化及化學	1.觀察 2.口頭詢問 3.學習歷程檔案 4.實驗報告	<b>【品德教育】</b> 品J1 溝通合作與和諧人際關係。 品J8 理性溝通與問題解決。 <b>【生命教育】</b> 生J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培

起 訖 週 次	起 訖 日 期	主 題	課 程 名 稱	核心素養 項目	核心素 養具體 內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描 述)	教 學 節 數	教學資源 /設備	評量方式	議題融入
						<p>的模型、成品或結果。</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确性。</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>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。</p> <p>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</p>	<p>沉澱、氣體、顏色與溫度變化等現象。</p>	<p>質的質量變化。</p> <p>3.了解化學反應前後的物質，稱為反應物與生成物。</p>	<p>生成物或產物。</p>		<p>變化、化學反應之相關圖片。</p> <p>7.實驗 1-1 器材</p> <p>8.探討活動 1-1 器材</p> <p>8.教用版電子教科書</p>		<p>養與他人理性溝通的素養。</p> <p><b>【生涯規劃教育】</b> 涯J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p><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> <p><b>【戶外教育】</b> 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>

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						<p>測或數值量冊並詳實記錄。</p> <p>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。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p> <p>an-IV-1 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>							
第二週	2/22~2/26	第一章化學反應	1-2 質量守恆定律	A1身心素質與自我精進 B1符號運用與溝通表達 B2科技資	自-J-A1 自-J-B1 自-J-B2 自-J-C2	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	Ja-IV-1 化學反應中的質量守恆定律。 Ja-IV-2 化學反應	【1-2】 1.了解質量守恆定律。 2.藉由實驗，探討化學反應	【1-2】 1.說明若在密閉容器內的化學反應，說明反應前反應物的總質量會等於反應後生成物的總質量，稱為質量守恆定律。 2.引導學生進行實驗 1-2：化學反應前後的質量變化，實驗結果	3	1.命題系統光碟 2.多媒體光碟 3.翰林官網 4.教用版電子教科書	1.觀察 2.口頭詢問 3.學習歷程檔案	【品德教育】 品J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 品J8 理性溝通與問題解決。 【生命教育】

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
			律、1-3 反應式與化學計量	訊與媒體素養 C2人際關係與團隊合作	點的正确性。 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。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（如設備、時間）等因素，規劃具有可信度（如多次測量等）的探究活動。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。	是原子重新排列。 Ja-IV-3 化學反應中常伴隨沉澱、氣體、顏色與溫度變化等現象。 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。 Aa-IV-2 原子量與分子量是原子、分子之間的相對質量。 Ja-IV-4 化學反應的表示法。	前後，物質於封閉系統中的質量變化，及化學反應的質量守恆。 3.能用原子說解釋質量守恆定律。  <b>【1-3】</b> 1.了解化學反應式的定義與概念。 2.能完整寫出化學反應式。 3.能說明化學反應式中各符號的意義。 4.了解原子量及分子量的定義和概念。 5.了解原子量、分子量是比較的質	由學生討論。 3.以原子說解釋化學反應只是原子重新排列結合，原子的種類、數目及質量並不會改變，所以物質在化學反應前後中總質量不會改變，遵守質量守恆定律。  <b>【1-3】</b> 1.請學生想想看，可以用何種方式表示化學反應的過程及反應物與生成物？ 2.說明化學反應式之定義與功用。 3.以鎂燃燒為例，說明化學反應式的書寫原則。 4.說明平衡化學反應式的原理，即是質量守恆定律。 5.說明化學反應式中係數的意義。 6.說明化學反應若在某種特定的條件下進行，則應如何書寫化學反應式。 7.說明生成物之狀態，經由補充資料介紹應如何標示書寫。 8.由日常生活中如何秤量顆粒很小的物質質量及使用雞蛋作為舉例，介紹計量個數的方法引起學生興趣，並進一步想了解如何表示原子及分子的質量，並計量其個數。 9.介紹原子量是原子的比較質量，以碳-12 為比較標準。 10.說明原子量雖為比較值，沒有單位，但實際應用時常以克／		5.實驗 1-2 器材		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 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。 <b>【戶外教育】</b> 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。	

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						<p>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。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p> <p>an-IV-1 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>量。</p> <p>6. 解莫耳是一種計數單位。</p> <p>7. 能運用簡單的化學符號，說明化學變化。</p> <p>8. 能了解化學反應式中各係數之間的關係。</p>	<p>莫耳為單位。</p> <p>11. 說明如何由化學式及原子量計算分子量。</p> <p>12. 說明莫耳是計算微小粒子個數的單位，當物質含有與 12 克碳相同個數的微小粒子時，則稱該物質的量為一莫耳。</p> <p>13. 介紹如何由粒子個數、質量、原子量（或分子量）計算物質的莫耳數。</p> <p>14. 介紹如何由雞蛋類比單位質量與原子量、總質量與總原子量（或分子量），舉例並計算物質的莫耳數。</p> <p>15. 學生易將莫耳數比與質量比混淆，可以利用課本所附例題加以澄清。</p> <p>16. 化學反應方程式中各物質係數比等於其分子數比、莫耳數比，但不等於其質量比。</p>				
第三週	3/1~3/5	第二章氧化反應與原反應	2-1 氧化反應與原反應	A1 身心素質與自我精進 A2 系統思考與解決問題 B2 科技資訊與媒體素養	<p>自-J-A1</p> <p>自-J-A2</p> <p>自-J-B2</p> <p>自-J-B3</p> <p>自-J-C2</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	<p>Jc-IV-2 物質燃燒實驗認識氧化。</p> <p>Jc-IV-3 不同金屬元素燃燒實驗認識元素對氧</p>	<p>1. 根據金屬燃燒的難易，比較不同金屬對氧活性的 大小。</p> <p>2. 了解金屬元素氧</p>	<p>1. 提出問題，引導學生思考，舉出過去所學有關的氧化反應。</p> <p>2. 歸納學生舉出的例子，定義出狹義的氧化，並將氧化依其反應的劇烈程度，區分為緩和的氧化與劇烈的氧化。</p> <p>3. 引導學生進行實驗 2-1：金屬的氧化。</p> <p>4. 由實驗結果比較不同金屬燃</p>	3	<p>1. 命題系統光碟</p> <p>2. 多媒體光碟</p> <p>3. 翰林官網</p> <p>4. 實驗影片</p> <p>5. 虛擬實驗室</p> <p>6. 實驗 2-1 器</p>	<p>1. 觀察</p> <p>2. 口頭詢問</p> <p>3. 學習歷程檔案</p> <p>4. 實驗報告</p>	<p><b>【品德教育】</b> 品 J8 理性溝通與問題解決。</p> <p><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。</p>

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
				B3 藝術涵養與美感素養 C2 人際關係與團隊合作		<p>思考和方法得到新的模型、成品或結果。</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确性。</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>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。</p> <p>pc-IV-2 能利用口語、影像（如攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科</p>	<p>氣的活性。</p> <p>Mb-IV-2 科學史上的重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。</p>	<p>化的難易與元素活性大小的關係。</p> <p>3. 了解金屬的生鏽程度與活性大小，與其氧化物的緻密性有關。</p> <p>4. 能了解非金屬元素也有活性的大小。</p> <p>5. 了解金屬與非金屬氧化物溶於水中的酸鹼性。</p>	<p>燒的難易，與氧化物水溶液的酸鹼性。</p> <p>5. 由氧化的劇烈程度導入金屬對氧活性大小的概念，並推論對氧活性大的元素，形成的氧化物相對的也比較安定。</p> <p>6. 說明非金屬也有活性大小，教師可舉出生活中的實例，引起學生討論，推論如何應用非金屬的活性。</p> <p>7. 引導學生想想看：在博物館中經常可以看到年代久遠的銅器，但為什麼很少見到鐵器呢？</p>		材 7. 教用版電子教科書		<p><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> <p><b>【戶外教育】</b> 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>

起 訖 週 次	起 訖 日 期	主 題	課 程 名 稱	核心素 養 項 目	核心素 養 具 體 內 涵	學 習 表 現	學 習 內 容	學 習 目 標	教 學 活 動 重 點  (教師教學引導與學生學習活動描述)	教 學 節 數	教 學 資 源  /設備	評 量 方 式	議 題 融 入
						<p>學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。</p> <p>ai-IV-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-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。</p>							
第 四 週	3/8 ~3 /12	第 二 章 氧 化 還 原 反 應	2- 2 氧 化 與 還 原	A1身心素質與自我精進 A2系統思考與解決問題 B2科技資訊與媒體素養	<p>自-J-A1 自-J-A2 自-J-B2</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-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</p>	<p>Jc-IV-1 氧化與還原的狹義定義為：物質得到氧稱為氧化反應；失去氧稱為還原反應。</p> <p>Jc-IV-3 不同金屬元素燃燒</p>	<p>1. 認識狹義的氧化還原反應。</p> <p>2. 了解氧化反應與還原反應的關係。</p> <p>3. 了解氧化劑與還原劑的意義。</p> <p>4. 了解對</p>	<p>1.藉由碳粉與氧化銅的反應、鎂帶與二氧化碳的反應，讓學生觀察並歸納出結論。</p> <p>2.教師適時提示對氧活性大的元素和氧結合成穩定的氧化物，就不容易被取代。</p> <p>3.引導學生自己說出活性大小的關係：鎂&gt;碳&gt;銅。</p> <p>4.教師提出問題，詢問何謂還原反應？氧化與還原反應是否相伴發生？讓學生由實驗結果中聯想並推論出氧化還原反應為相伴發生。</p>	3	<p>1.命題系統光碟</p> <p>2.多媒體光碟</p> <p>3.翰林官網</p> <p>4.實驗影片</p> <p>5.虛擬實驗室</p> <p>6.探討活動</p> <p>2-1 器材</p> <p>7.教用版電子教科書</p>	<p>1.觀察</p> <p>2.口頭詢問</p> <p>3.學習歷程檔案</p> <p>4.實驗報告</p>	<p><b>【品德教育】</b> 品J8 理性溝通與問題解決。</p> <p><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。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b> 閱J3 理解學科知識內的重要詞</p>

起 訖 週 次	起 訖 日 期	主 題	課 程 名 稱	核心素養 項目	核心素 養具體 內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描 述)	教 學 節 數	教學資源 /設備	評量方式	議題融入
						資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。 pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（如設備、時間）等因素，規劃具有可信度（如多次測量等）的探究活動。 pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。 pc-IV-1 能理解同學的探究過程和結果（或經簡化過的科學報告），提出合理而且具有根據的疑問或意見。並能對問題、探究方法、證據	實驗認識元素對氧氣的活性。	氧活性大的元素能從對氧活性小的元素的氧化物中，把對氧活性小的元素置換出來。	5.說明氧化劑與還原劑的定義，並能對實驗中的反應判別何者是還原劑與氧化劑。 6.教師藉由生活中清潔劑使衣服清潔，清潔劑本身卻變骯髒的現象，提示學生對氧化劑與還原劑的實際應用。 7.請學生演練例題，並解答說明。				彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。 <b>【戶外教育】</b> 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。



起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						及發現，彼此間的符應情形，進行檢核並提出可能的改善方案。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。							
第五週	3/15~3/19	第二章氧化還原反應	2-3 氧化還原的應用	A1 身心素質與自我精進 A3 規劃執行與創新應變 C1 道德實踐與公民意識 C3 多元文化與國際理解	自-J-A1 自-J-A3 自-J-C1 自-J-C3	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。 tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與分類的科學數據，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。 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-1 對於有關科學發現的報導，甚至	Jc-IV-4 生活中常見的氧化還原反應及應用。 Mc-IV-4 常見人造材料的特性、簡單的製造過程及在生活上的應用。	1. 了解利用還原劑由金屬氧化物冶煉金屬的原理。 2. 了解煉鐵的方法。 3. 認識生鐵、鋼、熟鐵的性質與用途。 4. 了解漂白作用、抗氧化劑、呼吸與光合作用，皆和氧化還原有關。	1.引起動機：存在於自然界中的鋅、鐵、鉛、銅等元素的礦物，大部分都是氧化物或是和其他元素結合，生活中要應用這些金屬就必須將其提煉出來。要如何提煉這些金屬呢？冶煉的原理又是什麼呢？ 2.介紹煉鐵的流程，利用課本圖片說明煉鐵需要的原料，提示學生並歸納出這些原料在高爐中的用途與反應結果。 3.說明冶煉的原理，冶煉時所加入的還原劑，除需經濟便宜之外，其活性要比金屬大。 4.請學生演練例題，並解答說明。 5.高爐煉鐵的產物稱為生鐵，工業上會將生鐵再利用煉鋼手續，變成鋼或熟鐵，介紹鋼與熟鐵的性質與用途。 6.引導學生想想看：人們蓋房子所用的鋼筋，為什麼不採用生鐵或熟鐵呢？	3	1.蒐集各種金屬提煉之資料 2.各種生鐵、鋼、熟鐵製品之圖片或實物 3.命題系統光碟 4.多媒體光碟 5.翰林官網 6.教用版電子教科書	1.觀察 2.口頭詢問 3.專案報告 4.學習歷程檔案	<b>【品德教育】</b> 品J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 <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>【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。 <b>【戶外教育】</b> 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。

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						權威的解釋(如報章雜誌的報導或書本上的解釋),能抱持懷疑的態度,評估其推論的證據是否充分且可信賴。 ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法,幫助自己做出最佳的決定。							
第六週	3/22~3/26	第三章電解質與酸鹼鹽	3-1 電解質	A1 身心素質與自我精進 B2 科技資訊與媒體素養 C2 人際關係與團隊合作	自-J-A1 自-J-B2 自-J-C2	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。 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-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	Ca-IV-2 化合物可利用化學性質來鑑定。 Jb-IV-1 由水溶液導電的實驗認識電解質與非電解質。 Jb-IV-2 電解質在水溶液中會解離出陰離子和陽離子而導電。 Jb-IV-3 不同的離子在水溶液中可發生沉澱反應、酸鹼中和反應	1.了解電解質與非電解質的定義。 2.了解阿瑞尼斯的電離說,電解質水溶液在通電時,兩電極處會發生化學反應。 3.了解離子移動是電解質導電的原因。	1.引導學生進行實驗 3-1:電解質與非電解質的區分,實驗結果由學生討論。 2.說明物質分為電解質與非電解質兩大類,介紹阿瑞尼斯電離說。 3.說明電解質的水溶液中,正、負離子的帶電量或個數不一定相等,但溶液的正、負離子的總電量一定相等,使溶液維持電中性。 4.使學生了解電解質導電的原因,並利用食鹽為例子,說明固體不能導電,但水溶液能導電。 5.藉由學生生活經驗與本節說明,讓學生舉出生活中有哪些物質屬於電解質。	3	1.各種電解質之相關圖片或實物 2.實驗 3-1 器材 3.實驗影片 4.命題系統光碟 5.多媒體光碟 6.翰林官網 7.虛擬實驗室 8.教用版電子教科書	1.觀察 2.口頭詢問 3.實驗報告 4.紙筆測驗 5.學習歷程檔案	<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 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。 <b>【戶外教育】</b> 戶 J5 在團隊活動中,養成相互



起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入	
						原理、思考智能、數學等方法，從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。 an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。								
第七週	3/29~4/2	第三章	3-2 酸	A1 身心素質與自我精進	自-J-A1 自-J-A3 自-J-B2	ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體	Ca-IV-2 化合物可利用化學	1. 認識實驗室中常用的酸和鹼	1. 引導學生進行實驗 3-2：酸和鹼的性質，了解實驗室常用的酸與鹼的性質，並歸納出其通性。	3	1. 各種電解質之相關圖片或實物	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 實驗報告	<b>【安全教育】</b> 安 J4 探討日常生活發生事故的	

起 訖 週 次	起 訖 日 期	主 題	課 程 名 稱	核心素 養項 目	核心素 養具 體內 涵	學 習 表 現	學 習 內 容	學 習 目 標	教 學 活 動 重 點  (教 師 教 學 引 導 與 學 生 學 習 活 動 描 述)	教 學 節 數	教 學 資 源  /設 備	評 量 方 式	議 題 融 入
		電 解 質 與 酸 鹼 鹽	和 鹼 (第 一 次 段 考)	A3 規劃執行與創新應變 B2 科技資訊與媒體素養 C2 人際關係與團隊合作	自-J-C2	探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。 tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。 pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（如設備、時間）等因素，	性質來鑑定。 Jd-IV-1 金屬與非金屬氧化物在水溶液中的酸鹼性，及酸性溶液對金屬與大理石的反應。 Jd-IV-5 酸、鹼、鹽類在日常生活中的應用與危險性。 Mc-IV-4 常見人造材料的特性、簡單的製造過程及在生活上的應用。	鹼的性質，歸納出酸與鹼的通性。 2. 了解強酸與弱酸、強鹼與弱鹼的意義、性質及用途。	2. 介紹常見的酸鹼，了解其性質與用途，並說明強酸與弱酸、強鹼與弱鹼的意義。		2. 實驗 3-2 器材 3. 探討活動 3-1 器材 4. 實驗影片 5. 命題系統光碟 6. 多媒體光碟 7. 翰林官網 8. 虛擬實驗室 9. 教用版電子教科書	4. 紙筆測驗 5. 學習歷程檔案	影響因素。 <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 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。 <b>【戶外教育】</b> 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。



起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						想法，而獲得成就感。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。							
第八週	4/5~4/9	第三章電解質與酸鹼鹽	3-3 酸鹼的強弱與 pH 值	A1 身心素質與自我精進 C1 道德實踐與公民意識 C3 多元文化與國際理解	自-J-A1 自-J-C1 自-J-C3	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。 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。 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	Jd-IV-2 酸鹼強度與 pH 值的關係。 Jd-IV-3 實驗認識廣用指示劑及 pH 計。 Jd-IV-4 水溶液中氫離子與氫氧根離子的關係。	1. 知道濃度有許多種表示法，並能了解莫耳濃度的意義。 2. 知道純水會解離出 H <sup>+</sup> 及 OH <sup>-</sup> ，了解氫離子濃度及 pH 值可表示水溶液的酸鹼性。 3. 能以 pH 值分辨酸性、中性及鹼性溶液。 4. 可以從	1. 複習重量百分濃度之定義與計算方式，說明莫耳濃度之定義。 2. 教導學生配製一定濃度溶液的方法。 3. 說明純水是一種極弱的電解質，會解離出 H <sup>+</sup> 及 OH <sup>-</sup> ，純水呈中性的理由是水溶液中 H <sup>+</sup> 及 OH <sup>-</sup> 的濃度相等。 4. 利用純水中加入酸或鹼，改變純水中的 [H <sup>+</sup> ] 及 [OH <sup>-</sup> ] 說明酸性、中性及鹼性溶液的差異。 5. 教導學生利用 pH 值表示 [H <sup>+</sup> ] 的濃度，知道溶液的 pH 值越小，表示氫離子濃度越大，酸性越強；pH 值越大，表示氫離子濃度越小，鹼性越強；並強調 pH 值有小數與 0, 1~14 為常用的範圍。	3	1. 探討活動 3-2 器材 2. 命題系統光碟 3. 多媒體光碟 4. 翰林官網 5. 教用版電子教科書	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 學習歷程檔	【安全教育】 安 J4 探討日常生活發生事故的影響因素。 【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。 【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

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						<p>題。</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>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>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。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。</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>		各種指示劑的變色結果知道溶液的酸鹼性值。					彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。 <b>【戶外教育】</b> 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。
第九週	4/12~4/16	第三章電解質	3-4 酸鹼反應	A1 身心素質與自我精進 A3 規劃執行與創新應變	自-J-A1 自-J-A3 自-J-B2 自-J-C2	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	Jd-IV-5 酸、鹼、鹽類在日常生活中的應用與危險性。	1. 由鹽酸與氫氧化鈉的作用來認識酸鹼反應。 2. 認識酸	1. 引導學生進行實驗 3-3：酸鹼中和的化學反應，歸納並寫出酸鹼反應的化學反應式。 2. 利用酸鹼中和的例子，歸納出中和作用主要是酸中的 H <sup>+</sup> 和與鹼中的 OH <sup>-</sup> 化合成水的反應。	3	1. 各種鹽類之相關圖片或實物 2. 實驗 3-3 器材 3. 實驗影片	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 學習歷程檔案 4. 實驗報告	<b>【環境教育】</b> 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。



起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
		與酸鹼鹽		B2 科技資訊與媒體素養 C2 人際關係與團隊合作		改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。 tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。 po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。 pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（如設備、時間）等因素，規劃具有可信度（如多次測量等）的探究活動。	Jd-IV-6 實驗認識酸與鹼中和生成鹽和水，並可放出熱量而使溫度變化。 Mc-IV-4 常見人造材料的特性、簡單的製造過程及在生活上的應用。	鹼中和反應。 3.了解中和作用是 $H^+$ 和 $OH^-$ 化合成水的反應，中和反應的生成物為鹽。 4.知道生活中常見的鹽之性質，並了解生活中有關鹽類的應用。	3.請學生演練例題，並解答說明。 4.利用氫氧化鈉與鹽酸的中和反應實驗，知道酸鹼中和反應中，溫度與酸鹼值（pH）的變化。 5.鼓勵同學提出生活中有關酸鹼中和的應用實例，並加以說明。 6.利用課本圖片使學生對生活中的鹽類有所認識，並介紹其性質。 7.以引導方式，讓學生能認識生活中有關鹽類的應用。		4.命題系統光碟 5.多媒體光碟 6.翰林官網 7.虛擬實驗室 8.教用版電子教科書		<p><b>【安全教育】</b> 安 J4 探討日常生活發生事故的影響因素。</p> <p><b>【品德教育】</b> 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。</p> <p><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。</p> <p><b>【生涯規劃教育】</b> 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p><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> <p><b>【戶外教育】</b> 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>

起 訖 週 次	起 訖 日 期	主 題	課 程 名 稱	核心素養 項目	核心素 養具體 內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描 述)	教 學 節 數	教學資源 /設備	評量方式	議題融入
						<p>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。</p> <p>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。</p> <p>pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到</p>							

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						<p>的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p> <p>an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。</p> <p>an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。</p>							
第十週	4/19~4/23	第四章反應速率與平衡	4-1 反應速率	<p>A1 身心素質與自我精進</p> <p>A2 系統思考與解決問題</p> <p>B2 科技資訊與媒體素養</p> <p>C2 人際關係與團隊合作</p>	<p>自-J-A1</p> <p>自-J-A2</p> <p>自-J-B2</p> <p>自-J-C2</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>tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。</p> <p>po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進</p>	<p>Je-IV-1 實驗認識化學反應速率及影響反應速率的因素：本性、溫度、濃度、接觸面積與催化劑。</p>	<p>1. 了解化學反應的快慢即是反應速率，可由化學反應的現象來比較。</p> <p>2. 能了解催化劑的意義。</p> <p>3. 能舉例出催化劑加快化學反應速率的實例，並了解催化劑在化學反應中</p>	<p>1. 燃燒是一種劇烈的氧化反應，而鐵生鏽是一種緩和的氧化作用。同樣是氧化反應，為何反應快慢會不同？哪些因素會影響反應快慢呢？</p> <p>2. 說明催化劑是改變反應途徑，並不會改變碰撞次數，因此不能用碰撞學說解釋。</p> <p>3. 催化劑是有選擇性的，亦即某種催化劑只適合某種反應，對於其他反應不一定有作用。</p> <p>4. 透過探討活動結果，使學生歸納出： (1) 顆粒愈小反應速率越快； (2) 濃度越高反應速率愈快。</p> <p>5. 建立學生化學反應需要粒子互相碰撞的概念，透過生活中的例子與實驗時物質要互相混合，解釋碰撞學說。</p>	3	<p>1. 各種催化劑之圖片或實物</p> <p>2. 探討活動 4-1 器材</p> <p>3. 接觸面積對反應速率影響之圖片或實物</p> <p>4. 濃度對反應速率影響之圖片或實物之相關圖片或實物</p> <p>5. 溫度對反應速率影響之圖片或實物</p> <p>6. 實驗 4-1 器</p>	<p>1. 觀察</p> <p>2. 口頭詢問</p> <p>3. 實驗報告</p> <p>4. 學習歷程檔案</p> <p>5. 紙筆測驗</p>	<p><b>【環境教育】</b> 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。</p> <p><b>【安全教育】</b> 安 J4 探討日常生活發生事故的影響因素。</p> <p><b>【品德教育】</b> 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。</p> <p><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</p>

起 訖 週 次	起 訖 日 期	主 題	課 程 名 稱	核心素 養 項 目	核心素 養 具 體 內 涵	學 習 表 現	學 習 內 容	學 習 目 標	教 學 活 動 重 點  (教師教學引導與學生學習活動描述)	教 學 節 數	教 學 資 源  /設備	評 量 方 式	議 題 融 入
						<p>行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。</p> <p>pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（如設備、時間）等因素，規劃具有可信度（如多次測量等）的探究活動。</p> <p>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。</p> <p>pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。</p>	<p>的功能。</p> <p>4. 了解生物體內有許多催化劑的功用，且了解催化劑是有選擇性的。</p> <p>5. 了解接觸面積、濃度與溫度，對反應速率的關係。</p> <p>6. 知道參與反應的物質濃度愈高，反應速率愈快。</p> <p>7. 知道參與反應的物質溫度愈高，反應速率愈快。</p> <p>8. 知道參與反應的物質顆粒愈小，接觸面積愈大，反應速率愈快。</p>	<p>6.由正方體的分割為例，說明表面積增大，總表面亦積增大，使得碰撞機會增加，反應速率因此會加快。</p> <p>7.說明濃度增加，粒子數也增加，使得碰撞機會增加，反應速率因此會加快。</p> <p>8.舉出生活中的實際例子，讓學生利用碰撞學說解釋。</p> <p>9.物質通常透過加熱後，會產生變化以及進行化學反應，例如：紙張在室溫下，和空氣中的氧的結合非常緩慢，但是若放在酒精燈的火焰上加熱，便會和氧迅速作用而燃燒。到底溫度和反應的快慢有什麼關係呢？</p> <p>10.引導學生進行實驗 4-1：溫度對反應速率的影響，使學生歸納出：溫度愈高，反應速率越快。</p> <p>11.說明溫度越高，粒子的能量增大，碰撞後很容易發生反應，因此反應速率增大。</p> <p>12.務必讓學生清楚知道，在不同溫度下，遮住「+」字所需的時間會因溫度愈高而愈快，但是要遮住「+」所需要硫的沉澱量卻是相同的。</p> <p>13.舉出生活中的實際例子，讓學生知道利用加熱煮熟食物、利用冰箱降溫使食物保存較長時間，都是利用溫度對反應速率的影響。</p> <p>14.請學生演練例題，並解答說明。</p>		<p>材</p> <p>7.實驗影片</p> <p>8.命題系統光碟</p> <p>9.多媒體光碟</p> <p>10.翰林官網</p> <p>11.虛擬實驗室</p> <p>12.教用版電子教科書</p>		<p>通的素養。</p> <p><b>【生涯規劃教育】</b> 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p><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> <p><b>【戶外教育】</b> 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>	

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						<p>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。</p> <p>pc-IV-2 能利用口語、影像（如攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解</p>		<p>9.能利用碰撞學說解釋溫度對反應速率的影響。</p> <p>10.知道日常生活中，有關接觸面積、濃度與溫度對反應速率影響的實例。</p>					

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						<p>釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信</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>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>							
第十一週	4/26~4/30	第四章反應速率與平衡	4-2 可逆反應與平衡	A1 身心素質與自我精進 B1 符號運用與溝通表達	<p>自-J-A1 自-J-B1</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，分享科學發現的樂趣。</p> <p>ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。</p>	<p>Je-IV-2 可逆反應。</p> <p>Je-IV-3 化學平衡及溫度、濃度如何影響化學平衡的因素。</p>	<p>1. 了解什麼是可逆反應。</p> <p>2. 了解化學平衡的概念，認識影響化學平衡的因素。</p> <p>3. 知道化學平衡會受濃度、容器體積、壓力等因素之改變而移動。</p>	<p>1. 由物理變化的實例先說明可逆的意義，再提出化學變化中也有可逆反應。</p> <p>2. 建立學生微觀的粒子概念，有助於學生對化學平衡的了解。</p> <p>3. 說明何謂化學變化的可逆反應，解釋化學平衡被破壞會有什麼現象產生。</p> <p>4. 利用水與水蒸氣於密閉空間與開放空間的結果演示，平衡狀態僅能於密閉系統中達成。</p> <p>5. 利用鉻酸鉀說明濃度對可逆反應的影響。</p> <p>6. 利用二氧化氮說明溫度對可逆反應的影響。</p>	3	<p>1. 實驗 4-2 器材</p> <p>2. 實驗影片</p> <p>3. 命題系統光碟</p> <p>4. 多媒體光碟</p> <p>5. 翰林官網</p> <p>6. 教用版電子教科書</p>	<p>1. 觀察</p> <p>2. 口頭詢問</p> <p>3. 實驗報告</p> <p>4. 學習歷程檔案</p> <p>5. 紙筆測驗</p>	<p><b>【品德教育】</b> 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J8 理性溝通與問題解決。</p> <p><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。</p> <p><b>【生涯規劃教育】</b> 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p><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</p>

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
													通。 <b>【戶外教育】</b> 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。
第十二週	5/3~5/17	第五章有機化合物	5-1 有機化合物的組成 5-2 常見的有機化合物	A1 身心素質與自我精進 B2 科技資訊與媒體素養 C2 人際關係與團隊合作	自-J-A1 自-J-B2 自-J-C2	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。 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-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。 pe-IV-2 能正確安全	Cb-IV-3 分子式相同會因原子排列方式不同而形成不同的物質。 Jf-IV-1 有機化合物與無機化合物的重要特徵。	1. 能分辨有機物與無機物的差別，知道有機物的定義。 2. 藉由麵粉、糖與食鹽乾餾的實驗，證明有機物中含有碳，而無機物不含碳。 3. 學生能運用知識解釋自己論點的正确性。  1. 認識有機化合物的結構。 2. 了解石油分餾後的組成成分與應用。	1. 從「食物烤焦了會變成黑色」開始，引導學生了解有機物的共通性質是含有碳元素。 2. 引導學生進行實驗 5-1：有機化合物的重要特徵，歸納有機物與無機物的差異。 2. 藉助科學史的呈現，讓學生了解有機物並非一定要由有機體中獲得，有機物也可以從無機物中合成製造。 3. 說明現代科學家對有機物的定義是含碳的化合物，但一氧化碳、二氧化碳、碳酸鹽類等化合物例外。  1. 教師先介紹有機物的主要來源，讓學生能了解石油、天然氣、煤是由有機物所組成的混合物。 2. 說明石油的組成成分中以碳氫化合物為主，也稱為烴類。介紹鏈狀烴與環狀烴的結構差別。 3. 說明碳原子的數目，會影響於碳氫化合物於室溫下存在的狀態。 4. 說明液化石油氣、汽油、天然氣、煤之外觀、成分與用途。 5. 說明有機物除了碳和氫之外主要的成分，並讓學生知道，原	3	1. 實驗 5-1 器材 2. 實驗影片 3. 各種有機物和無機物的圖片或實物 4. 命題系統光碟 5. 多媒體光碟 6. 翰林官網 7. 虛擬實驗室 8. 教用版電子教科書	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 實驗報告 4. 學習歷程檔案	<b>【品德教育】</b> 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J8 理性溝通與問題解決。 <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 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。 <b>【戶外教育】</b> 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。

起 訖 週 次	起 訖 日 期	主 題	課 程 名 稱	核心素 養 項 目	核心素 養 具 體 內 涵	學 習 表 現	學 習 內 容	學 習 目 標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教 學 節 數	教學資源 /設備	評量方式	議題融入
					<p>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。</p> <p>pc-IV-2 能利用口語、影像（如攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p> <p>an-IV-1 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>3. 認識天然氣、煤的來源、成分與應用。</p> <p>4. 認識醇的結構與性質。</p> <p>5. 認識酸的結構與性質。</p> <p>6. 認識酯的結構與性質。</p> <p>7. 藉由酯的製造，了解酯化反應，並知道酯的性質。</p>	<p>子不同的排列方式，會產生各種不同性質的化合物。</p> <p>6. 說明醇的共通特性與原子團，並介紹各種醇類的性質與用途。</p> <p>7. 說明有機酸的共通特性與原子團，並介紹各種有機酸的性質與用途。</p> <p>8. 說明有酯的共通特性與原子團。</p> <p>9. 說明醇和酸混合加熱會形成酯，並介紹各種酯的性質與用途。</p>					



起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
第十三週	5/10~5/14	第五章有機化合物	5-3 聚合物與衣料纖維、5-4 有機物在生活中的應用(第二次段考)	A1 身心素質與自我精進 B3 藝術涵養與美感素養 C1 道德實踐與公民意識 C3 多元文化與國際理解	自-J-A1 自-J-B3 自-J-C1 自-J-C3	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。 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。 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。 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。	Jf-IV-4 常見的塑膠。 Mc-IV-3 生活中對各種材料進行加工與運用。 Mc-IV-4 常見人造材料的特性、簡單的製造過程及在生活上的應用。 Na-IV-4 資源使用的5R：減量、拒絕、重複使用、回收及再生。 Jf-IV-3 酯化與皂化反應。 Mc-IV-3 生活中對各種材料進行加工與運用。 Mc-IV-4 常見人造材料的特	1. 了解聚合物的定義及應用。 2. 了解衣料纖維的來源與應用。 3. 認識各種食物，如醣類、蛋白質、油脂的成分。 4. 藉由肥皂的製作，了解油脂的皂化反應。 5. 了解肥皂能清除油污的原理，並知道清潔劑與肥皂的異同。	1. 解釋聚合物的定義，依來源區分為天然聚合物與合成聚合物，並介紹各種聚合物的性質與用途。 2. 說明聚合物依性質的不同，又區分為可回收的熱塑性聚合物與不可回收的熱固性聚合物。 3. 解說：塑膠容器回收標誌。 4. 說明衣料可依來源分為天然纖維與人造纖維。 5. 引導學生想想看：廚餘變成食物並轉換為可用資源的看法為何？ 6. 說明油脂是食品，也是製造肥皂、蠟燭、潤滑油、化妝品的原料。 7. 引導學生進行實驗 5-2：肥皂的製造與性質，讓學生了解製作肥皂原料的過程以及原理，並驗證肥皂同時具有親油端與親水端的特殊性質。 8. 說明合成清潔劑與肥皂的異同。	3	1. 各種有機物和無機物的圖片或實物 2. 命題系統光碟 3. 多媒體光碟 4. 翰林官網 5. 實驗 5-2 器材 6. 實驗影片 7. 虛擬實驗室 8. 教用版電子教科書	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 實驗報告 4. 學習歷程檔案	【環境教育】 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。 【國際教育】 國 J8 了解全球永續發展之理念並落實於日常生活中。 【品德教育】 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 品 J8 理性溝通與問題解決。 【生命教育】 生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。 【生涯規劃教育】 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 【閱讀素養教育】 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。

起 訖 週 次	起 訖 日 期	主 題	課 程 名 稱	核心素養 項目	核心素 養具體 內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描 述)	教 學 節 數	教學資源 /設備	評量方式	議題融入	
						<p>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。</p> <p>pc-IV-2 能利用口語、影像（如攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p> <p>ah-IV-1 對於有關科學發現的報導，甚至</p>	性、簡單的製造過程及在生活上的應用。							<p><b>【戶外教育】</b> 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>

起 訖 週 次	起 訖 日 期	主 題	課 程 名 稱	核心素 養項 目	核心素 養具 體內 涵	學 習 表 現	學 習 內 容	學 習 目 標	教 學 活 動 重 點  (教 師 教 學 引 導 與 學 生 學 習 活 動 描 述)	教 學 節 數	教 學 資 源  /設 備	評 量 方 式	議 題 融 入
						權威的解釋（如報章雜誌的報導或書本上的解釋），能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否充分且可信賴。 ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。							
第 十 四 週	5/1 7~ 5/2 1	第 六 章 力 與 壓 力	6- 1 力 與 平 衡	A1 身心素質與自我精進 B2 科技資訊與媒體素養 C2 人際關係與團隊合作	自-J-A1 自-J-B2 自-J-C2	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。 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。	Eb-IV-1 力能引發物體的移動或轉動。 Eb-IV-3 平衡的物體所受合力為零、合力矩為零。	1. 說出力 的意義。 2. 了解力 對物體產 生的影響。 3. 了解力 有不同的 種類並能 舉例說明 4. 了解質 量、重量 與力之間 的關係， 並知道力 的單位。 5. 了解力 的表示法。 6. 了解力	1. 教師以用手壓氣球、投球等動作為例，請同學發表看到的現象。 2. 歸納說明力的意義，並舉例說明力對物體所產生的影響。 3. 教師以蘋果成熟後掉落到地面上為例，請同學思考為什麼蘋果未與其他物體接觸，卻仍會有受力的情形產生？ 4. 歸納結果：力可分為接觸力與超距力二種，並分別舉例。 5. 接續接觸力與超距力的概念，教導如何利用彈簧秤來測量力的大小。 6. 引導學生進行實驗 6-1，各組將實驗結果之關係圖繪於黑板上，全班討論，以培養學生判讀資料的能力。 7. 說明力的表示法，並教導繪製力圖。	3	1. 實驗 6-1 器材 2. 探討活動 6-1 器材 3. 各種力的現象之圖片或實物 4. 命題系統光碟 5. 多媒體光碟 6. 翰林官網 7. 教用版電子教科書	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 學習歷程檔案	<b>【品德教育】</b> 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J8 理性溝通與問題解決。 <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 J3 理解學科知識內的重要詞

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入	
						<p>po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。</p> <p>pe-IV-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。</p> <p>pc-IV-2 能利用口語、影像（如攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學</p>		的合成與力的分解。	8.以二力作用於同一物體，講解合力與分力。					<p>彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。</p> <p><b>【戶外教育】</b> 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>

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。							
第十五週	5/24~5/28	第六章力與壓力	6-2 摩擦力	A1 身心素質與自我精進 B2 科技資訊與媒體素養 C2 人際關係與團隊合作	自-J-A1 自-J-B2 自-J-C2	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。 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-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、	Eb-IV-4 摩擦力可分靜摩擦力與動摩擦力。	1. 了解摩擦力的意義。 2. 藉由改變重量及接觸面性質的實驗，了解摩擦力的意義及影響摩擦力的因素。 3. 知道摩擦力在生活中的應用。 4. 了解靜摩擦力和動摩擦力。	1. 進行實驗 6-2，讓學生由實驗中發現影響摩擦力的因素。 2. 從靜力平衡的觀點引導出摩擦力的概念，從物體開始運動找出最大靜摩擦力的大小。 3. 了解靜摩擦力與動摩擦力的定義。 4. 以生活中的實例，說明摩擦力存在的重要。	3	1. 各種彈簧秤之圖片或實物 2. 實驗 6-2 器材 3. 實驗影片 4. 各種力的現象之圖片或實物 5. 命題系統光碟 6. 多媒體光碟 7. 翰林官網 8. 虛擬實驗室 9. 教用版電子教科書	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 實驗報告 4. 學習歷程檔案	<b>【品德教育】</b> 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J8 理性溝通與問題解決。 <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 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。 <b>【戶外教育】</b> 戶 J5 在團隊活

起 訖 週 次	起 訖 日 期	主 題	課 程 名 稱	核心素養 項目	核心素 養具體 內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描 述)	教 學 節 數	教學資源 /設備	評量方式	議題融入	
						<p>討論等，提出適宜探究之問題。</p> <p>pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（如設備、時間）等因素，規劃具有可信度（如多次測量等）的探究活動。</p> <p>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。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-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</p>								動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						的自信心。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。							
第十六週	5/31~6/4	第六章力與壓力	6-3 壓力	A1 身心素質與自我精進 A2 系統思考與解決問題 B1 符號運用與溝通表達	自-J-A1 自-J-A2 自-J-B1	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。 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。 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。 pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。 ai-IV-2 透過與同儕	Eb-IV-5 壓力的定義與帕斯卡原理。 Ec-IV-1 大氣壓力是因為大氣層中空氣的重量所造成。 Ec-IV-2 定溫下定量氣體在密閉容器內，其壓力與體積的定性關係。 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. 了解壓力、水壓的意義。 2. 能了解連通管原理及帕斯卡原理。 3. 了解大氣壓力的意義。	1. 請提問壓力是什麼？是不是一種力？引起學生探討「壓力」與「力」概念的認知衝突，並觀察了解學生對「壓力」的解讀。 2. 說明壓力的定義，並解釋壓力與力不同之處。 3. 由壓力逐步帶入水壓力、大氣壓力的概念。 4. 操作水壓觀測器，讓學生觀察現象，了解水壓的方向、大小與深度的關係。 5. 介紹連通管原理，並舉例生活中的應用。 6. 介紹帕斯卡原理。 7. 藉助科學史的呈現，讓學生了解水銀氣壓計原理，再說明大氣壓力之單位。 8. 藉助科學史的呈現，讓學生了解馬德堡半球實驗。	3	1. 各種壓力運用之圖片或實物 2. 探討活動 6-3 器材 3. 命題系統光碟 4. 多媒體光碟 5. 翰林官網 6. 教用版電子教科書	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 實驗報告 4. 紙筆測驗	<b>【品德教育】</b> 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J8 理性溝通與問題解決。 <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 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。 <b>【戶外教育】</b> 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。

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						的討論，分享科學發現的樂趣。 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。							
第十七週	6/7~6/11	第六章力與壓力	6-4 浮力	A1 身心素質與自我精進 B2 科技資訊與媒體素養 C2 人際關係與團隊合作	自-J-A1 自-J-B2 自-J-C2	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。 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-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	Eb-IV-6 物體在靜止液體中所受浮力，等於排開液體的重量。 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. 知道日常生活中常見的浮力例子。 2. 了解浮力的定義。 3. 了解物體在液體中所減輕的重量，等於物體所排開的液體重，即是浮力。 4. 了解影響浮力的因素。	1. 教師舉例說明日常生活中常見的浮力例子。 2. 進行實驗 6-3。 3. 解說浮力的意義及影響浮力的因素。	3	1. 各種壓力運用之圖片或實物 2. 探討活動 6-4、實驗 6-3 器材 3. 命題系統光碟 4. 多媒體光碟 5. 翰林官網 6. 教用版電子教科書	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 實驗報告 4. 紙筆測驗	<b>【安全教育】</b> 安 J3 了解日常生活容易發生事故的原因。 <b>【品德教育】</b> 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J8 理性溝通與問題解決。 <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 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂



起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入	
						<p>資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。</p> <p>pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（如設備、時間）等因素，規劃具有可信度（如多次測量等）的探究活動。</p> <p>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。</p> <p>pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。</p>								<p>得如何運用該詞彙與他人進行溝通。</p> <p><b>【戶外教育】</b> 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>



起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
第十八週	6/14~6/18	跨科主題	第一站澎湖	A1 身心素質與自我精進 A3 規劃執行與創新應變 B2 科技資訊與媒體素養 B3 藝術涵養與美感素養 C2 人際關係與團隊合作	自-J-A1 自-J-A3 自-J-B2 自-J-B3 自-J-C2	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。 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。 tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 pa-IV-2 能運用科學	Ab-IV-2 溫度會影響物質的狀態。 Fa-IV-2 三大類岩石有不同的特徵和成因。 Ia-IV-1 外營力及內營力的作用會改變地貌。 Hb-IV-1 研究岩層岩性與化石可幫助了解地球的歷史。 Bb-IV-5 熱會改變物質形態，例如：狀態產生變化、體積發生脹縮。	1 瞭解澎湖地區的特殊地質條件及地質景觀。 2 能瞭解風化作用是使岩石由大顆崩解為小顆的大自然過程。 3 能清楚風化作用又可以區分為物理風化與化學風化，並瞭解澎湖地區的風化現象實例。 4 能透過實驗過程進行觀察，從觀察結果形成解釋。	1 引導學生討論深度旅遊、對自然景觀的探索從臺灣地質的認識開始。 2 連結國小自然有關地球科學地質相關的概念。 3 透過柱狀玄武岩的圖片，讓學生能夠瞭解玄武岩的形成原因及特色，搭配人類生活中常見的玄武岩應用，如廟宇的柱子、建材、鋪路的基石、石碑等。 4 透過柱狀玄武岩的照片，讓學生瞭解岩漿在接觸地表冷凝的過程中，岩體會因冷卻收縮而形成柱狀的結構，而岩石的破裂面便稱為節理。 5 介紹風化作用的定義。岩石在地表附近，受到各種地質營力的作用下，會逐漸崩解，由大顆變為小顆，最後變成土壤，這樣的過程稱為風化。 6 風化作用依其作用過程，可以分為物理風化和化學風化。並介紹澎湖地區物理風化和化學風化的現象。 7 教師指出課本照片中極地大石碎裂的樣貌，然後引導學生提問：「石頭為什麼會裂開？」、「是什麼原因造成岩石從大變小？」等問題，為探究實作實驗引起開端。以裝滿水的玻璃瓶因水結冰膨脹撐裂的實作進行物理風化的模擬活動。 8 透過實驗過程，讓學生瞭解水的相變也會使得岩石崩解，是物理風化的作用過程之一。但要提	3	1 旅遊規劃學習單。 2 澎湖的自然景觀PPT，引起學生學習興趣。 3 設定教學提問，了解學生對於對於台灣地質自然景觀，及風化作用的物理變化、化學變化的先備概念是否清楚。 4 冰的風化作用活動器材	1. 口頭評量 2. 分組報告	<p><b>【環境教育】</b> 環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。</p> <p><b>【品德教育】</b> 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J8 理性溝通與問題解決。</p> <p><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。</p> <p><b>【生涯規劃教育】</b> 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p><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> <p><b>【戶外教育】</b> 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>

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						<p>原理、思考智能、數學等方法，從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。</p> <p>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。</p> <p>pc-IV-2 能利用口語、影像（如攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解</p>			<p>醒學生，這種風化作用通常比較常見於溫度經常在0℃上下變化的高緯度地區，台灣平地地區較不易見到。</p> <p>9請學生根據課堂所學討論並回答「想一想」的問題。</p>				

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
						釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。							
第十九週	6/21~6/25	跨科主題	第二站墾丁	A1 身心素質與自我精進 A3 規劃執行與創新應變 B2 科技資訊與媒體素養 B3 藝術涵養與美感素養 C2 人際關係與團隊合作	自-J-A1 自-J-A3 自-J-B2 自-J-B3 自-J-C2	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。 tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 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	Ia-IV-1 外營力及內營力的作用會改變地貌。 Hb-IV-1 研究岩層岩性與化石可幫助了解地球的歷史。 Jd-IV-1 金屬與非金屬氧化物在水溶液中的酸鹼性，及酸性溶液對金屬與大理石的反應。 Je-IV-1 實驗認識化學反應速率及影響反應速率的因素：本性、溫度、濃度、接觸面積與催	1 能從實作活動中察覺酸性液體遇到含碳酸鈣成份的石灰岩會產生氣泡的現象，進而能了解鐘乳石洞的成因。 2 能將知識正確的連結到自然現象。 3 能知道墾丁地區有著特殊石灰岩地形及地質景觀。 4 能瞭解石灰岩的成因及其所代表的沈積環境。 5 能瞭解石灰岩受到酸雨的作用後，	1 連結已經學過的酸性溶液與碳酸鈣作用的反應，說明石灰岩若遇酸性地下水，長期作用下會發生滴水穿石的現象。 2 石灰岩的形成與地球大氣的演化。 3 由於空氣中有少量二氧化碳或二氧化硫溶於雨水中，故雨水一般帶有微酸性，而地表附近的石灰岩接觸到雨水後便會產生化學變化。 4 教師提問「自然界的雨水或地下水，從天空落下的過程中，溶解空氣中的部份氣體後，會呈現什麼性質？」，學生先想一下可能情況，然後進行口頭發表。 5 透過鐘乳石、石筍、石柱的照片，讓學生瞭解石灰岩地形（又稱喀斯特地形）的成因。 6 引導學生回想八年級所學水溶液的反應相關概念，並複習風化作用的定義。前一站透過澎湖的玄武岩地質景觀介紹了物理風化，現在利用石灰岩的溶蝕介紹化學風化。 7 鐘乳石隨時間逐漸形成的過程中，也會形成類似樹木年輪一般的輪狀結構。分析鐘乳石的成分可以得到相對精確的定年、古降雨量、古氣溫等股氣候資料，是重要的考古材料。 8 請學生根據課堂所學討論並回	3	1 蒐集或讓學生自備貝殼、牡蠣殼或大理石、酸性溶液，如醋、酸性飲料等。 2 蒐集一些鐘乳石、石筍、石柱的影片或照片。 3 墾丁以及世界著名的石灰岩洞(例如南美、中國、日本等地都有著名的石灰岩洞穴)自然景觀PPT，引起學生學習興趣。 4 設定教學提問：墾丁最有名的岩層之一就是墾丁石灰岩，你知道石灰岩是如何形成的嗎？	1 觀察 2 口頭評量 3 分組報告	【海洋教育】 海 J14 探討海洋生物與生態環境之關聯。 【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。 品 J8 理性溝通與問題解決。 【生命教育】 生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。 【生涯規劃教育】 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 【閱讀素養教育】 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

起 訖 週 次	起 訖 日 期	主 題	課 程 名 稱	核心素養 項目	核心素 養具體 內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描 述)	教 學 節 數	教學資源 /設備	評量方式	議題融入
						<p>行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。</p> <p>pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。</p> <p>pc-IV-2 能利用口語、影像（如攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。</p> <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>化劑。</p> <p>Je-IV-3 化學平衡及溫度、濃度如何影響化學平衡的因素。</p> <p>Mc-IV-4 常見人造材料的特性、簡單的製造過程及在生活上的應用。</p> <p>Me-IV-1 環境汙染物對生物生長的影響及應用。</p>	<p>溶蝕出特別的鐘乳石洞及相關地質景觀。並瞭解這也是一種化學風化作用。</p>	<p>答「想一想」的提問。</p>			<p>通。</p> <p><b>【戶外教育】</b> 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>	

起訖週次	起訖日期	主題	課程名稱	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描述)	教學節數	教學資源/設備	評量方式	議題融入
第二十週	6/28~6/30	跨科主題	第三站馬祖(第三次段考)	A1 身心素質與自我精進 A3 規劃執行與創新應變 B2 科技資訊與媒體素養 B3 藝術涵養與美感素養 C2 人際關係與團隊合作	自-J-A1 自-J-A3 自-J-B2 自-J-B3 自-J-C2	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 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。 pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從(所得的)資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。	Bb-IV-4 熱的傳播方式包含傳導、對流與輻射。 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。 Ic-IV-4 潮汐變化具有規律性。 Ma-IV-3 不同的材料對生活及社會的影響。 INa-IV-3 科學的發現與新能源，及其對生活與社會的影響。	1 了解科技與個人、社會、環境及文化之相互影響，並能反省與實踐相關的倫理議題。 2 能應用熱的傳播原理，說明馬祖傳統建築材料的優點。 3 能應用潮汐變化的規律性。 4 能知道仿生科技在現代生活中的應用。	1 教師提問：「如果要建一個會呼吸的房子，你會如何設計？」。 2 學生提出自己的房子設計概念及其所應用的相關熱傳播原理，應用實驗室內所提供的素材，建一個方盒模擬所欲設計的房子，並測試室內外的溫度。 3 請學生根據自己的設計，進行「會呼吸的房子」實作成果發表。 4 引導學生閱讀課文，認識藍眼淚現象以及仿生科技貽貝膠的應用。 5 請學生根據課堂所學，討論並回答「想一想」的提問。	3	1 設定教學提問，了解學生對於熱的傳播先備概念。 2 會呼吸的房子活動器材。 3 蒐集藍眼淚多媒體影音。 4 收集近代仿生科技相關應用資訊。	1 觀察 2 分組報告	【海洋教育】 海 J16 認識海洋生物資源之種類、用途、復育與保育方法。 【環境教育】 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。 【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J8 理性溝通與問題解決。 【生命教育】 生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。 【生涯規劃教育】 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 【閱讀素養教育】 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。

起 訖 週 次	起 訖 日 期	主 題	課 程 名 稱	核心素養 項目	核心素 養具體 內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點 (教師教學引導與學生學習活動描 述)	教 學 節 數	教學資源 /設備	評量方式	議題融入
						<p>pc-IV-2 能利用口語、影像（如攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。</p> <p>ai-IV-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>Mc-IV-2 運用生物體的構造與功能，可改善人類生活。</p> <p>Mc-IV-4 常見人造材料的特性、簡單的製造過程及在生活上的應用。</p>						<p><b>【戶外教育】</b> 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>





週次	起訖日期	節數	單元主題	相對應能力指標	教學目標	教學活動重點	重大議題	教學資源	評量方式
第一週	8/31~9/4	4	第 1 章直線運動 1-1 時間、路徑長與位移、1-2 速率與速度	<p>1-4-1-1 能由不同的角度或方法做觀察。</p> <p>1-4-1-3 能針對變量的性質，採取合適的度量策略。</p> <p>1-4-3-2 依資料推測其屬性及其因果關係。</p> <p>1-4-4-2 由實驗的結果，獲得研判的論點。</p> <p>1-4-4-3 由資料的變化趨勢，看出其中蘊含的意義及形成概念。</p> <p>2-4-1-1 由探究的活動，嫻熟科學探討的方法，並經由實作過程獲得科學知識和技能。</p> <p>3-4-0-1 體會「科學」是經由探究、驗證獲得的知識。</p> <p>4-4-1-1 了解科學、技術與數學的關係。</p> <p>5-4-1-1 知道細心的觀察以及嚴謹的思辨，才能獲得可信的知識。</p> <p>7-4-0-1 察覺每日生活活動中運用到許多相關的科學概念。</p> <p>7-4-0-4 接受一個理論或說法時，用科學知識和方法去分析判斷。</p>	<p>1.了解時間、位置、路徑長與位移的意義。</p> <p>2.了解速率與速度的不同及其單位。</p> <p>3.會作位置時間與速度-時間關係圖，並了解關係線下面積的意義。</p>	<p>1-1</p> <p>1.教師提問：「我站在哪裡？」請學生回答、歸納答案。</p> <p>2.教師舉例：臺北至高雄的方法？若交通工具一樣，哪種方式最省時？</p> <p>3.先了解學生的先備知識及數學座標概念的能力。</p> <p>4.須留意學生易混淆距離、位移等物理意義。</p> <p>5.教師請學生各自描述其他人的位置，並解釋各名詞的意義。</p> <p>1-2</p> <p>1.比較兩輛車從臺中分別向南、北行駛，速度的異同。</p> <p>2.速度具有方向性，以正負號代表東西向或南北向的概念。</p> <p>3.教師示範作位置-時間關係圖。</p> <p>4.試作出運動的關係圖，並帶出曲線下面積即為物體運動的位移。</p>	<p>【資訊教育】</p> <p>2-3-2 能操作及應用電腦多媒體設備。</p> <p>【資訊教育】</p> <p>4-3-2 能了解電腦網路之基本概念及其功能。</p>	<p>1.蒐集各種地圖及交通路標圖片。</p> <p>2.準備小活動 1-1 器材。</p> <p>3.教用版電子教科書。</p> <p>4.教學光碟。</p> <p>5.理化主題光碟。</p>	<p>1.觀察</p> <p>2.口頭詢問</p> <p>3.實驗報告</p> <p>4.操作</p> <p>5.設計實驗</p>

週次	起訖日期	節數	單元主題	相對應能力指標	教學目標	教學活動重點	重大議題	教學資源	評量方式
第二週	9/7~9/11	4	第 1 章直線運動 1-3 加速度運動、1-4 等加速度運動——斜面與落體運動	<p>1-4-3-2 依資料推測其屬性及其因果關係。</p> <p>1-4-4-2 由實驗的結果，獲得研判的論點。</p> <p>1-4-4-3 由資料的變化趨勢，看出其中蘊含的意義及形成概念。</p> <p>1-4-5-2 由圖表、報告中解讀資料，了解資料具有的內涵性質。</p> <p>1-4-5-4 正確運用科學名詞、符號及常用的表達方式。</p> <p>3-4-0-1 體會「科學」是經由探究、驗證獲得的知識。</p> <p>3-4-0-2 能判別什麼是觀察的現象，什麼是科學理論。</p> <p>5-4-1-3 了解科學探索，就是一種心智開發的活動。</p> <p>6-4-2-2 依現有理論，運用演繹推理，推斷應發生的事。</p> <p>6-4-4-1 養成遇到問題，先行主動且自主的思考，謀求解決策略的習慣。</p> <p>7-4-0-1 察覺每日生活活動中運用到許多相關的科學概念。</p> <p>7-4-0-4 接受一個理論或說法時，用科學知識和方法去分析判斷。</p>	<p>1.了解等速度、加速度運動的意義及單位。</p> <p>2.了解加速度與速度方向之間的關係。</p> <p>3.了解等加速度的意義。</p> <p>4.了解斜面運動、自由落體運動。</p> <p>5.了解重力加速度的意義及大小。</p>	<p>1-3</p> <p>1.從實驗 1-1 數據中討論兩點間之距離與該時段玩具車平均速度的相關性。</p> <p>2.任意時段的平均速度皆相同，稱為等速度運動。</p> <p>3.若在相等的時間間隔內，兩點間距離愈來愈大，為加速度運動。</p> <p>4.由速度-時間關係圖，求出速度變化值，此即為加速度。</p> <p>5.引導學生想想看四種打點紀錄，分別各是什麼運動。</p> <p>1-4</p> <p>1.介紹科學史發展，讓學生了解一個科學概念是循序漸進的。</p> <p>2.當斜面愈陡，直至為垂直時，即為自由落體運動。</p> <p>3.介紹重力加速度以直述式教學法即可，為一定值，與質量大小無關。</p>	<p>【環境教育】</p> <p>3-4-3 關懷未來時代的生存與永續發展。</p> <p>【環境教育】</p> <p>4-4-4 能以客觀中立的態度與他人對環境議題進行辯證，以說服他人或者接受指正。</p>	<p>1.準備實驗 1-1 器材。</p> <p>2.實驗 VCD。</p> <p>3.準備小活動 1-2 器材。</p> <p>4.蒐集伽利略生平介紹的資料，以及他所做的斜面運動詳情。</p> <p>5.教用版電子教科書。</p> <p>6.教學光碟。</p>	<p>1.觀察</p> <p>2.口頭詢問</p> <p>3.實驗報告</p> <p>4.紙筆測驗</p>

週次	起訖日期	節數	單元主題	相對應能力指標	教學目標	教學活動重點	重大議題	教學資源	評量方式
第三週	9/14~9/18	4	第 2 章力與運動 2-1 慣性定律、2-2 運動定律	<p>1-4-1-1 能由不同的角度或方法做觀察。</p> <p>1-4-4-3 由資料的變化趨勢，看出其中蘊含的意義及形成概念。</p> <p>1-4-5-4 正確運用科學名詞、符號及常用的表達方式。</p> <p>2-4-1-1 由探究的活動，嫻熟科學探討的方法，並經由實作過程獲得科學知識和技能。</p> <p>3-4-0-1 體會「科學」是經由探究、驗證獲得的知識。</p> <p>5-4-1-1 知道細心的觀察以及嚴謹的思辨，才能獲得可信的知識。</p> <p>5-4-1-3 了解科學探索，就是一種心智開發的活動。</p> <p>6-4-2-1 依現有的理論，運用類比、轉換等推廣方式，推測可能發生的事。</p> <p>6-4-2-2 依現有理論，運用演繹推理，推斷應發生的事。</p> <p>6-4-4-1 養成遇到問題，先行主動且自主的思考，謀求解決策略的習慣。</p> <p>7-4-0-1 察覺每日生活活動中運用到許多相關的科學概念。</p>	<p>1.了解物體受外力作用會引起運動狀態的改變。</p> <p>2.了解牛頓第一運動定律並舉生活實例說明。</p> <p>3.了解加速度與力及質量之間的關係。</p> <p>4.了解牛頓第二運動定律並舉出生活實例說明。</p>	<p>2-1</p> <p>1.以討論生活經驗作為本節教學活動的開始。</p> <p>2.從科學史的發展談物體的運動。</p> <p>3.若斜面趨於平滑時，物體將會如何運動。</p> <p>4.有關慣性定律的應用，並舉出日常生活中的實例來解釋這些現象。</p> <p>2-2</p> <p>1.以較大的外力推動同一台車，所獲得的加速度比用較小外力推時來得大。</p> <p>2.由小活動 2-2 得知當質量固定時，外力愈大則加速度愈大。</p> <p>3.引導學生想想看 1 牛頓的力與 1 公斤重的力，兩者有何不同？</p>	<p>【資訊教育】</p> <p>3-4-1 能利用軟體工具分析簡單的數據資料。</p>	<p>1.準備小活動 2-1 器材。</p> <p>2.準備小活動 2-2 器材。</p> <p>3.蒐集伽利略生平事蹟的資料。</p> <p>4.蒐集牛頓生平事蹟的資料。</p> <p>5.教用版電子教科書。</p> <p>6.教學光碟。</p> <p>7.理化主題光碟。</p>	<p>1.觀察</p> <p>2.口頭詢問</p> <p>3.實驗報告</p> <p>4.成果展示</p> <p>5.專案報告</p> <p>6.紙筆測驗</p> <p>7.操作</p>

週次	起訖日期	節數	單元主題	相對應能力指標	教學目標	教學活動重點	重大議題	教學資源	評量方式
第四週	9/21~9/25	4	第2章力與運動 2-3 作用力與反作用力定律、2-4 圓周運動與萬有引力	1-4-4-2 由實驗的結果，獲得研判的論點。 1-4-5-4 正確運用科學名詞、符號及常用的表達方式。 2-4-1-1 由探究的活動，嫻熟科學探討的方法，並經由實作過程獲得科學知識和技能。 3-4-0-1 體會「科學」是經由探究、驗證獲得的知識。 3-4-0-6 相信宇宙的演變，有一共同的運作規律。 3-4-0-7 察覺科學探究的活動並不一定要遵循固定的程序，但其中通常包括蒐集相關證據、邏輯推論及運用想像來構思假說和解釋數據。 6-4-1-1 在同類事件，但由不同來源的資料中，彙整出一通則性(例如認定若溫度很高，物質都會氣化)。 6-4-2-1 依現有的理論，運用類比、轉換等推廣方式，推測可能發生的事。 6-4-2-2 依現有理論，運用演繹推理，推斷應發生的事。 7-4-0-1 察覺每日生活活動中運用到許多相關的科學概念。	1.了解牛頓第三運動定律。 2.了解圓周運動與向心力的關係。 3.了解萬有引力概念。	2-3 1.人為何能走路前進？ 划船時為何槳要向後撥？ 2.引導學生想想看，依據牛頓第三運動定律，馬對車的作用力大小等於車對馬的作用力大小，為何車仍會前進呢？ 2-4 1.一旦向心力消失，則物體會因慣性定律的關係，以切線方向作直線運動離開。 2.引導學生想想看人造衛星環繞地球做圓周運動，它是否需要向心力？又是如何產生的？	【資訊教育】 5-4-5 能應用資訊及網路科技，培養合作與主動學習的能力。 【環境教育】 4-4-4 能以客觀中立的態度與他人對環境議題進行辯證，以說服他人或者接受指正。	1.準備小活動 2-3 器材。 2.準備小活動 2-4 器材。 3.實驗 VCD。 4.教用版電子教科書。 5.教學光碟。	1.觀察 2.口頭詢問 3.實驗報告 4.紙筆測驗 5.操作 6.設計實驗

週次	起訖日期	節數	單元主題	相對應能力指標	教學目標	教學活動重點	重大議題	教學資源	評量方式
第五週	9/28~10/2	4	第5章地球的環境 5-1 地球上的水、5-2 地表的改變與平衡	<p>1-4-1-1 能由不同的角度或方法做觀察。</p> <p>1-4-1-2 能依某一屬性(或規則性)去做有計畫的觀察。</p> <p>1-4-2-1 若相同的研究得到不同的結果，研判此不同是否具有關鍵性。</p> <p>1-4-3-1 統計分析資料，獲得有意義的資訊。</p> <p>1-4-5-3 將研究的內容作有條理的、科學性的陳述。</p> <p>1-4-5-4 正確運用科學名詞、符號及常用的表達方式。</p> <p>1-4-5-5 傾聽別人的報告，並能提出意見或建議。</p> <p>3-4-0-6 相信宇宙的演變，有一共同的運作規律。</p> <p>3-4-0-7 察覺科學探究的活動並不一定要遵循固定的程序，但其中通常包括蒐集相關證據、邏輯推論及運用想像來構思假說和解釋數據。</p> <p>6-4-2-1 依現有的理論，運用類比、轉換等推廣方式，推測可能發生的事。</p> <p>6-4-2-2 依現有理論，運用演繹推理，推斷應發生的事。</p> <p>6-4-3-1 檢核論據的可信度、因果的關連性、理論間的邏輯一致性或推論過程的嚴密性，並提出質疑。</p> <p>7-4-0-4 接受一個理論或說法時，用科學知識和方法去分析判斷。</p>	<p>1.認識地球上陸地與海洋的分布情形。</p> <p>2.認識水循環過程。</p> <p>3.了解水是生命生存的必要條件。</p> <p>4.了解風化、侵蝕、搬運、沉積作用及其現象。</p> <p>5.歸納出河流的侵蝕作用和沉積作用。</p> <p>6.了解地貌改變的原因，並了解該變化是處於動態平衡。</p> <p>7.能敘述沉積物的搬運過程與結果。</p>	<p>5-1</p> <p>1.利用環圈圖（donut chart）來幫助學生了解地球上水的分布。</p> <p>2.水循環的過程。</p> <p>3.了解水污染會造成的問題。</p> <p>5-2</p> <p>1.從地質作用各階段的圖片介紹或影片內容，讓學生觀察具象的景觀或動態的過程，輔助教師敘述風化、侵蝕、搬運、沉積作用及其現象。</p> <p>2.歸納出河流的侵蝕作用和沉積作用。</p>	<p>【性別平等教育】3-4-7 探究多元文化社會中的性別歧視，並尋求改善策略。</p> <p>【資訊教育】3-4-1 能利用軟體工具分析簡單的數據資料。</p>	<p>1.蒐集地形景觀圖片。</p> <p>2.教用版電子教科書。</p> <p>3.教學光碟。</p> <p>4.地科主題光碟。</p>	<p>1.觀察</p> <p>2.口頭詢問</p> <p>3.紙筆測驗</p>

週次	起訖日期	節數	單元主題	相對應能力指標	教學目標	教學活動重點	重大議題	教學資源	評量方式
第六週	10/5~10/9	4	第 5 章地球的環境 5-3 岩石與礦物	<p>1-4-1-1 能由不同的角度或方法做觀察。</p> <p>1-4-1-2 能依某一屬性(或規則性)去做有計畫的觀察。</p> <p>1-4-3-2 依資料推測其屬性及因果關係。</p> <p>1-4-4-1 藉由資料、情境傳來的訊息，形成可試驗的假設。</p> <p>1-4-5-4 正確運用科學名詞、符號及常用的表達方式。</p> <p>2-4-1-2 由情境中，引導學生發現問題、提出解決問題的策略、規劃及設計解決問題的流程，經由觀察、實驗，或種植、搜尋等科學探討的過程獲得資料，做變量與應變量之間相應關係的研判，並對自己的研究成果，做科學性的描述。</p> <p>4-4-3-5 認識產業發展與科技的互動關係。</p> <p>6-4-2-1 依現有的理論，運用類比、轉換等推廣方式，推測可能發生的事。</p> <p>7-4-0-1 察覺每日生活活動中運用到許多相關的科學概念。</p> <p>7-4-0-5 對於科學相關的社會議題，做科學性的理解與研判。</p>	<p>1.認識火成岩、沉積岩和變質岩。</p> <p>2.了解礦物和岩石之間的關係。</p> <p>3.知道礦物和岩石在日常生活中的應用。</p> <p>4.了解自然資源的可貴。</p>	<p>5-3</p> <p>1.教師可以利用爆米香的製作過程來加以解說壓密、膠結等成岩作用。</p> <p>2.教師可藉由沉積作用，引導學生推測沉積岩的原始形態是呈現接近水平的。</p> <p>3.透過火成岩標本來講解火成岩的形成。</p> <p>4.講解變質作用及變質岩的形成。</p> <p>5.欣賞、討論常見的礦物和岩石。</p> <p>6.引導學生回顧日常生活中使用的物品，有哪些是來自地球？</p>	<p>【人權教育】</p> <p>1-4-2 了解關懷弱勢者行動之規劃、組織與執行，表現關懷、寬容、和平與博愛的情懷，並尊重與關懷生命。</p> <p>【資訊教育】</p> <p>3-3-2 能利用簡報軟體編輯並播放簡報。</p> <p>【資訊教育】</p> <p>3-4-1 能利用軟體工具分析簡單的數據資料。</p> <p>【環境教育】</p> <p>1-3-1 能藉由觀察與體驗自然，以創作文章、美勞、音樂、戲劇表演等形式表現自然環境之美與對環境的關懷。</p>	<p>1.準備活動 5-1 器材。</p> <p>2.蒐集常見的礦物及岩石標本，或其裝飾品等。</p> <p>3.蒐集日常生活中的物品，如塑膠製品、金屬製品等。</p> <p>4.教用版電子教科書。</p> <p>5.教學光碟。</p> <p>6.地科主題光碟。</p>	<p>1.觀察</p> <p>2.口頭詢問</p> <p>3.紙筆測驗</p> <p>4.操作</p>

週次	起訖日期	節數	單元主題	相對應能力指標	教學目標	教學活動重點	重大議題	教學資源	評量方式
第七週	10/12~10/16	4	第8章運輸科技概說 8-1 運輸科技的演進與內涵、8-2 運輸系統的形式	2-4-8-8 認識水、陸及空中的各種交通工具。 4-4-1-2 了解技術與科學的關係。 4-4-2-2 認識科技發展的趨勢。 4-4-2-3 對科技發展的趨勢提出自己的看法。	1.了解運輸科技的演進歷史。 2.了解運輸系統的要素及內涵。 3.了解運輸科技的重要性及必須性。 4.認識陸路運輸、水路運輸、空中運輸、太空運輸的內涵並舉例。	8-1 1.說明「運輸」的基本定義以及最初人類發展「運輸」的動機和目的。 2.舉例歷史上有名的文化、經濟交流事件，特別強調「運輸」的重要性及對社會民生的影響。 3.介紹有關「運輸科技」的重大發明及演進的過程；並說明這些重大發明對社會、世界、全人類的重要性及影響。 4.配合課本分段說明：載具、場站、通路、電訊、經營等現代化運輸的五大要素及其緊密相扣的重要性。 8-2 1.配合課本順序，陸續介紹各種運輸系統。 2.請同學舉例更多不同的運輸載具。	【生涯發展教育】2-3-3 了解社會發展階段與工作間的關係。 【資訊教育】3-4-1 能利用軟體工具分析簡單的數據資料。 【資訊教育】5-4-5 能應用資訊及網路科技，培養合作與主動學習的能力。	1.蒐集各時期各式運輸載具圖片。 2.教用版電子教科書。 3.教學光碟。	1.口頭詢問 2.作業評量 3.分組討論 4.操作



週次	起訖日期	節數	單元主題	相對應能力指標	教學目標	教學活動重點	重大議題	教學資源	評量方式
第八週	10/19~10/23	4	第3章能量——由功到熱 3-1 功與功率、3-2 功與動能	<p>1-4-1-1 能由不同的角度或方法做觀察。</p> <p>1-4-3-2 依資料推測其屬性及其因果關係。</p> <p>1-4-4-3 由資料的變化趨勢，看出其中蘊含的意義及形成概念。</p> <p>1-4-5-4 正確運用科學名詞、符號及常用的表達方式。</p> <p>2-4-1-1 由探究的活動，嫻熟科學探討的方法，並經由實作過程獲得科學知識和技能。</p> <p>2-4-6-1 由「力」的觀點看到交互作用所引發物體運動的改變。改用「能」的觀點，則看到「能」的轉換。</p> <p>3-4-0-2 能判別什麼是觀察的現象，什麼是科學理論。</p> <p>5-4-1-2 養成求真求實的處事態度，不偏頗採證，持平審視爭議。</p> <p>5-4-1-3 了解科學探索，就是一種心智開發的活動。</p> <p>7-4-0-1 察覺每日生活活動中運用到許多相關的科學概念。</p>	<p>1.能說出功的定義。</p> <p>2.了解力與功之間的關係。</p> <p>3.知道如何計算功的大小。</p> <p>4.能說出動能的定義。</p> <p>5.能了解速度愈快、質量愈大，則動能愈大。</p> <p>6.知道如何計算動能的大小。</p>	<p>3-1</p> <p>1.教師說明於物理學上對於「功」與「工作量」的關係。</p> <p>2.教師詳細解說物理學上的功必須在力的直線方向有位移。</p> <p>3.教師另舉重力如何對物體作正功或負功的概念。</p> <p>4.加強功的計算及單位的表示法。</p> <p>3-2</p> <p>1.藉由小活動 3-1 結果，教師解說外力、速率及所作的功，三者大小皆有關。</p> <p>2.教師提問：「日常生活中聽到的動能是什麼意思？」</p> <p>3.教師解釋動能的定義及單位。</p>	<p>【資訊教育】</p> <p>2-3-2 能操作及應用電腦多媒體設備。</p> <p>【資訊教育】</p> <p>3-3-2 能利用簡報軟體編輯並播放簡報。</p> <p>【資訊教育】</p> <p>3-4-2 能利用軟體工具製作圖與表。</p>	<p>1.準備小活動 3-1 器材。</p> <p>2.實驗 VCD。</p> <p>3.教用版電子教科書。</p> <p>4.教學光碟。</p>	<p>1.觀察</p> <p>2.口頭詢問</p> <p>3.實驗報告</p> <p>4.成果展示</p> <p>5.紙筆測驗</p> <p>6.操作</p> <p>7.設計實驗</p>

週次	起訖日期	節數	單元主題	相對應能力指標	教學目標	教學活動重點	重大議題	教學資源	評量方式
第九週	10/26~10/30	4	第3章能量——由功到熱 3-3 位能、能量守恆定律與能源	1-4-3-2 依資料推測其屬性及其因果關係。 1-4-4-2 由實驗的結果，獲得研判的論點。 2-4-1-1 由探究的活動，嫻熟科學探討的方法，並經由實作過程獲得科學知識和技能。 2-4-6-1 由「力」的觀點看到交互作用所引發物體運動的改變。改用「能」的觀點，則看到「能」的轉換。 3-4-0-2 能判別什麼是觀察的現象，什麼是科學理論。 5-4-1-1 知道細心的觀察以及嚴謹的思辨，才能獲得可信的知識。 5-4-1-3 了解科學探索，就是一種心智開發的活動。 8-4-0-2 利用口語、影像(如攝影、錄影)、文字與圖案、繪圖或實物表達創意與構想。 8-4-0-3 了解設計的可用資源與分析工作。 8-4-0-6 執行製作過程中及完成後的機能測試與調整。	1.能說出位能的定義。 2.了解重力位能的意義。 3.了解彈力位能的意義。 4.了解力學能守恆的意義。 5.知道如何計算位能的大小。 6.了解熱是一種能量。 7.了解能量守恆定律。 8.了解太陽能、化學能、電磁能的轉化。	3-3 1.從自由落體的例子中，理解時間愈長速度愈大，動能也將愈大。 解說動能與位能的互換和力學能守恆的關係。 2.藉由木塊連接彈簧的例子，了解彈簧伸長或縮短皆具有能量，稱彈性位能。 3.複習二上第五章所學習的熱相關概念。 4.介紹焦耳的熱學實驗，藉以提出熱即為能量的概念。 5.從動能、位能互換的概念解釋能量可轉變為成其他形式，但能量不會增加或減少。 6.介紹太陽能可使水溫上升，顯示光是一種能量。 7.了解化學能的存在。 8.了解電磁能的存在。	【家政教育】 3-4-5 了解有效的資源管理，並應用於生活中。 【環境教育】 4-4-4 能以客觀中立的態度與他人對環境議題進行辯證，以說服他人或者接受指正。	1.蒐集各種有彈性的物體，如橡皮圈、彈簧等。 2.教用版電子教科書。 3.教學光碟	1.觀察 2.口頭詢問

週次	起訖日期	節數	單元主題	相對應能力指標	教學目標	教學活動重點	重大議題	教學資源	評量方式
第十週	11/2~11/6	4	第3章能量——由功到熱 3-4 槓桿原理、3-5 簡單機械（第一次段考）	<p>1-4-2-1 若相同的研究得到不同的結果，研判此不同是否具有關鍵性。</p> <p>1-4-3-1 統計分析資料，獲得有意義的資訊。</p> <p>1-4-3-2 依資料推測其屬性及其因果關係。</p> <p>1-4-4-3 由資料的變化趨勢，看出其中蘊含的意義及形成概念。</p> <p>1-4-5-1 能選用適當的方式登錄及表達資料。</p> <p>1-4-5-2 由圖表、報告中解讀資料，了解資料具有的內涵性質。</p> <p>1-4-5-3 將研究的內容作有條理的、科學性的陳述。</p> <p>1-4-5-4 正確運用科學名詞、符號及常用的表達方式。</p> <p>2-4-8-4 知道簡單機械與熱機的工作原理，並能列舉它們在生活中的應用。</p> <p>3-4-0-2 能判別什麼是觀察的現象，什麼是科學理論。</p> <p>3-4-0-7 察覺科學探究的活動並不一定要遵循固定的程序，但其中通常包括蒐集相關證據、邏輯推論及運用想像來構思假說和解釋數據。</p> <p>4-4-1-1 了解科學、技術與數學的關係。</p> <p>6-4-1-1 在同類事件，但由不同來源的資料中，彙整出一通則性(例如認定若溫度很高，物質都會氣化)。</p> <p>6-4-2-2 依現有理論，運用演繹推理，推斷應發生的事。</p>	<p>1. 了解力矩與槓桿的概念。</p> <p>2. 能說出簡單機械的種類。</p> <p>3. 了解槓桿、滑輪、輪軸的應用。</p> <p>4. 了解斜面、螺旋的應用。</p>	<p>3-4</p> <p>1. 藉由小活動 3-2，請學生示範開門的動作，再由教師總結提出力矩、力臂等科學名詞。</p> <p>2. 力矩與槓桿原理較為簡單易懂，可多舉實例等有趣的生活現象等。</p> <p>3-5</p> <p>1. 簡單機械包括：槓桿、輪軸、滑輪、斜面、螺旋。</p> <p>2. 了解噴霧器、腳踏打氣機、釘書機等都是利用槓桿的省力目的。</p> <p>3. 輪軸就是大小不同的兩同心圓結合在一起，其中大圓稱為輪，小圓稱為軸。若施力在輪上，物體在軸上，是為省力的輪軸。例如方向盤、喇叭鎖。施力在軸上，物體在輪上，是為省時的輪軸，例如擀麵棍。</p> <p>4. 使用定滑輪並不會省力，但可以改變施力方向；而使用動滑輪則可省力（費時）。</p> <p>5. 斜面、螺旋是一種省力</p>	<p><b>【人權教育】</b></p> <p>1-1-2 了解、遵守團體的規則，並實踐民主法治的精神。</p> <p><b>【資訊教育】</b></p> <p>3-4-1 能利用軟體工具分析簡單的數據資料。</p>	<p>1. 準備小活動 3-2、3-3 器材。</p> <p>2. 實驗 3-1 器材。</p> <p>3. 蒐集各種利用槓桿原理的器具，如剪刀、釘書機、夾子等。</p> <p>4. 蒐集各種定滑輪或動滑輪。</p> <p>5. 蒐集各種利用螺旋的例子，如螺絲。</p> <p>6. 學習單。</p> <p>7. 實驗 VCD。</p> <p>8. 教用版電子教科書。</p>	<p>1. 紙筆測驗</p> <p>2. 作業檢核</p>

週次	起訖日期	節數	單元主題	相對應能力指標	教學目標	教學活動重點	重大議題	教學資源	評量方式
第十週	11/9~11/13	4	第 6 章變動的地球 6-1 地球的活動與構造、6-2 板塊運動	1-4-1-1 能由不同的角度或方法做觀察。 2-4-3-2 知道地球的地貌改變與板塊構造學說；岩石圈、水圈、大氣圈、生物圈的變動及彼此如何交互影響。 3-4-0-1 體會「科學」是經由探究、驗證獲得的知識。 3-4-0-4 察覺科學的產生過程雖然嚴謹，但是卻可能因為新的現象被發現或新的觀察角度改變而有不同的詮釋。 3-4-0-7 察覺科學探究的活動並不一定要遵循固定的程序，但其中通常包括蒐集相關證據、邏輯推論及運用想像來構思假說和解釋數據。 5-4-1-2 養成求真求實的處事態度，不偏頗採證，持平審視爭議。 8-4-0-4 設計解決問題的步驟。	1 認識火山現象及火成岩。 2.了解褶皺、斷層和地震。 3.認識基本地震防災常識。 4.了解大陸漂移學說、海底擴張學說及中洋脊。 5.知道可利用地震波探測地球層圈。	6-1 1.透過影片讓學生感受地震與火山發生時大自然的威力。 2.利用斷層示意教具讓學生了解斷層的分類，及其所受的應力方向。 3.透過地震報導，講述地震的描述方法，包括地震的位置及強弱。 4.透過全球火山帶及地震帶的分布圖，讓學生討論兩者間的關係。 6-2 1.解說大陸漂移學說內容。 2.說明海底擴張學說以及板塊構造學說的內容。	【人權教育】 1-4-2 了解關懷弱勢者行動之規劃、組織與執行，表現關懷、寬容、和平與博愛的情懷，並尊重與關懷生命。 【資訊教育】 3-3-2 能利用簡報軟體編輯並播放簡報。 【資訊教育】 3-4-1 能利用軟體工具分析簡單的數據資料。 【環境教育】 1-3-1 能藉由觀察與體驗自然，以創作文章、美勞、音樂、戲劇表演等形式表現自然環境之美與對環境的關懷。	1.準備小活動 6-1 器材。 2.教用版電子教科書。 3.教學光碟。 4.地科主題光碟。	1.觀察 2.口頭詢問 3.活動報告 4.成果展示 5.紙筆測驗 6.操作

週次	起訖日期	節數	單元主題	相對應能力指標	教學目標	教學活動重點	重大議題	教學資源	評量方式
第十二週	11/16~11/20	4	第 6 章變動的地球 6-2 板塊運動（第二次段考）	<p>1-4-2-1 若相同的研究得到不同的結果，研判此不同是否具有關鍵性。</p> <p>1-4-3-1 統計分析資料，獲得有意義的資訊。</p> <p>1-4-3-2 依資料推測其屬性及其因果關係。</p> <p>1-4-4-3 由資料的變化趨勢，看出其中蘊含的意義及形成概念。</p> <p>1-4-5-1 能選用適當的方式登錄及表達資料。</p> <p>1-4-5-2 由圖表、報告中解讀資料，了解資料具有的內涵性質。</p> <p>1-4-5-3 將研究的內容作有條理的、科學性的陳述。</p> <p>1-4-5-4 正確運用科學名詞、符號及常用的表達方式。</p> <p>3-4-0-1 體會「科學」是經由探究、驗證獲得的知識。</p> <p>3-4-0-3 察覺有些理論彼此之間邏輯上不相關連，甚至相互矛盾，表示尚不完備。好的理論應是有邏輯的、協調一致、且經過考驗的知識體系。</p> <p>3-4-0-4 察覺科學的產生過程雖然嚴謹，但是卻可能因為新的現象被發現或新的觀察角度改變而有不同的詮釋。</p> <p>3-4-0-5 察覺依據科學理論做推測，常可獲得證實。</p> <p>5-4-1-3 了解科學探索，就是一種心智開發的活動。</p> <p>6-4-4-1 養成遇到問題，先行主動且自主的思考，尋求解決策略的習慣。</p>	<p>1.了解板塊構造學說。</p> <p>2.能透過熱對流的模型了解板塊構造學說。</p> <p>3.了解地震帶與板塊邊界帶的關係。</p> <p>4.了解三種板塊邊界。</p> <p>5.了解中洋脊位於張裂性板塊邊界。</p> <p>6.了解聚合性板塊邊界會產生的地質現象。</p>	<p>6-2</p> <p>1.介紹大陸漂移學說的發展歷史。</p> <p>2.討論在這麼多證據指向大陸漂移學說時，還有什麼不完備的地方？</p> <p>3.透過全球地形圖，介紹海底地形的發現及海底擴張學說的內容。</p> <p>4.整合大陸漂移學說及海底擴張學說，並配合科學家在地震波上所得知的地球內部結構，來說明板塊構造學說的內容。</p> <p>5.說明板塊邊界與地震、火山之間的關係。</p> <p>6.歸納板塊運動的三種邊界型態。</p> <p>7.說明板塊邊界有許多的地質活動現象。</p>	<p><b>【人權教育】</b></p> <p>1-1-2 了解、遵守團體的規則，並實踐民主法治的精神。</p> <p><b>【資訊教育】</b></p> <p>3-4-1 能利用軟體工具分析簡單的數據資料。</p>	<p>1.準備活動 6-1 器材。</p> <p>2.教用版電子教科書。</p> <p>3.教學光碟。</p> <p>4.地科主題光碟。</p>	<p>1.觀察</p> <p>2.口頭詢問</p>

週次	起訖日期	節數	單元主題	相對應能力指標	教學目標	教學活動重點	重大議題	教學資源	評量方式
第十週	11/23~11/27	4	第 6 章變動的地球 6-3 臺灣的板塊與地形、6-4 岩層裡的秘密	2-4-3-2 知道地球的地貌改變與板塊構造學說；岩石圈、水圈、大氣圈、生物圈的變動及彼此如何交互影響。 6-4-2-1 依現有的理論，運用類比、轉換等推廣方式，推測可能發生的事。 6-4-2-2 依現有理論，運用演繹推理，推斷應發生的事。	1.了解臺灣位於板塊的交界帶。 2.了解臺灣的成因。 3.欣賞臺灣之美。 4.了解臺灣各種地質景觀的形成原因。 5.讓學生討論地形高低起伏的原因。 6.能了解化石在地層中的意義及功能。	6-3 1.說明臺灣地區位於菲律賓海板塊與歐亞板塊的聚合性板塊邊界。 2.解釋臺灣地區斷層的型態、分布與板塊構造運動間的關係。 3.說明臺灣地區後期火山現象、金屬礦產等與板塊構造運動的關係。 4.藉由臺灣不同的火山地形，進而將第 5 章火成岩的相關內容做一結合。 5.藉由臺灣不同的海岸地形，來討論河流和海水的搬運、沉積作用。 6.討論珊瑚礁抬升至地表的意義。 7.討論珊瑚礁及惡地等特殊地形的成因及其利用價值。 6-4 1.讓學生討論地形高低起伏的原因。 2.教師可藉由沉積岩和化石標本，啟發學生討論兩者之關係。	【資訊教育】 3-3-2 能利用簡報軟體編輯並播放簡報。 【資訊教育】 3-4-1 能利用軟體工具分析簡單的數據資料。 【環境教育】 1-3-1 能藉由觀察與體驗自然，以創作文章、美勞、音樂、戲劇表演等形式表現自然環境之美與對環境的關懷。	1.教用版電子教科書。 2.教學光碟。 3.地科主題光碟。 4.蒐集化石標本。	1.觀察 2.口頭詢問 3.紙筆測驗 4.分組討論

週次	起訖日期	節數	單元主題	相對應能力指標	教學目標	教學活動重點	重大議題	教學資源	評量方式
第十四週	11/30~12/4	4	第 8 章運輸科技概說、第 9 章運輸科技的原理與應用 8-3 運輸載具的介紹、9-1 運輸科技的原理	2-4-8-8 認識水、陸及空中的各種交通工具。 4-4-1-1 了解科學、技術與數學的關係。 4-4-1-2 了解技術與科學的關係。 4-4-1-3 了解科學、技術與工程的關係。 8-4-0-2 利用口語、影像(如攝影、錄影)、文字與圖案、繪圖或實物表達創意與構想。 8-4-0-3 了解設計的可用資源與分析工作。 8-4-0-4 設計解決問題的步驟。	1.認識各種陸路、水路、空中運輸載具。 2.認識車輛、船舶、飛機的基本結構及其功能。 3.了解摩擦力、反作用力、磁力、浮力的運用方式。 4.利用原理設計滑翔機。	8-3 1.說出日常生活中常見的各種不同功能需求的陸路、水路、空中運輸載具。 2.配合課文內容及相關圖片，介紹水路運輸、空中運輸。 3.引導學生了解各式運輸載具結構時，可針對特殊功能的載具，作其特殊結構設計的介紹。 9-1 1.討論各種原理的基本概念以及如何運用在載具的實際設計上，建議可以多列舉生活上運輸科技載具的實例。 2.討論安全操控運輸科技載具之重要性。	【生涯發展教育】2-3-3 了解社會發展階段與工作間的關係。 【資訊教育】3-4-1 能利用軟體工具分析簡單的數據資料。 【資訊教育】5-4-5 能應用資訊及網路科技，培養合作與主動學習的能力。 【資訊教育】5-4-6 能建立科技為增進整體人類福祉的正確觀念，善用資訊科技做為關心他人及協助弱勢族群的工具。	1.蒐集市售車輛之型錄、圖片。 2.教用版電子教科書。 3.教學光碟。	1.口頭詢問 2.作業評量 3.分組討論 4.操作

週次	起訖日期	節數	單元主題	相對應能力指標	教學目標	教學活動重點	重大議題	教學資源	評量方式
第十五週	12/7~12/11	4	第4章電流、電壓與歐姆定律 4-1 靜電、4-2 電流	1-4-5-4 正確運用科學名詞、符號及常用的表達方式。 2-4-1-1 由探究的活動，嫻熟科學探討的方法，並經由實作過程獲得科學知識和技能。 5-4-1-3 了解科學探索，就是一種心智開發的活動。	1.了解何謂靜電。 2.了解物體帶電的成因及方法。 3.了解導體與絕緣體的區別。 4.區別使燈泡發亮的電與摩擦起電的電。 5.了解造成燈泡發亮,除了要有電源外，還要有電荷的流動。	4-1 1.由小活動 4-1 中，使學生了解藉由摩擦的方式可產生靜電。 2.介紹庫倫的生平,及其在電學上的成就。 3.說明兩帶電體間的吸引或排斥力會如何變化。 4.利用所學的原子結構使學生了解物體帶電情形。 5.了解靜電力為超距力。 6.說明導體與絕緣體的差異。 4-2 1.了解靜電與流動電荷本質上是相同的。 2.利用摩擦而聚集的電量可發生火花放電的情形，進而與自然界中閃電的現象相對照。 3.說明導線中真正在移動的是電子，稱為電子流。	【環境教育】 4-4-1 能運用科學方法鑑別、分析、了解週遭的環境狀況與變遷。 【環境教育】 4-4-3 能以調查與統計分析等方式檢討環境問題解決策略之成效。 【環境教育】 4-4-4 能以客觀中立的態度與他人對環境議題進行辯證，以說服他人或者接受指正。	1.準備小活動 4-1 器材。 2.蒐集生活中常見的靜電現象。 3.蒐集庫倫生平事蹟的資料。 4.教用版電子教科書。 5.教學光碟。	1.觀察 2.口頭詢問 3.紙筆測驗



週次	起訖日期	節數	單元主題	相對應能力指標	教學目標	教學活動重點	重大議題	教學資源	評量方式
第十六週	12/14~12/18	4	第4章電流、電壓與歐姆定律 4-2 電流、4-3 電壓、4-4 歐姆定律與電阻	1-4-5-4 正確運用科學名詞、符號及常用的表達方式。 2-4-1-1 由探究的活動，嫻熟科學探討的方法，並經由實作過程獲得科學知識和技能。 5-4-1-3 了解科學探索，就是一種心智開發的活動。	1.了解電流的單位為安培。 2.學會使用符號來表示電路中各組成元件。 3.能說出電壓的定義。 4.了解能量與電壓的關係。 5.了解電量與電壓的關係。 6.知道如何使用伏特計。	4-2 1.藉由電路來說明欲使電燈發光所需的條件為電源及可自由移動的電子。 2.教導學生使用符號來表示電路中各組成元件，稱為電路圖。 4-3 1.學習使用伏特計來測量電壓。 2.觀察課本的圖片，了解電池並聯與串聯有何差異。 3.進行小活動 4-2、4-3，了解串、並聯電路中的電壓關係。 4-4 1.藉由導體與絕緣體的不同導電程度，說明不同物質其電壓與電流關係並不相同。 2.藉由實驗 4-1，探討兩種不同材質的電壓與電流關係。	【資訊教育】 3-4-1 能利用軟體工具分析簡單的數據資料。 【資訊教育】 5-4-5 能應用資訊及網路科技，培養合作與主動學習的能力。 【環境教育】 2-3-1 了解基本的生態原則，以及人類與自然和諧共生的關係。	1.準備小活動 4-2、4-3 器材。 2.準備實驗 4-1 器材。 3.教用版電子教科書。 4.教學光碟。 5.實驗 VCD	1.觀察 2.口頭詢問 3.操作 4.紙筆測驗

週次	起訖日期	節數	單元主題	相對應能力指標	教學目標	教學活動重點	重大議題	教學資源	評量方式
第十七週	12/21~12/25	4	第4章電流、電壓與歐姆定律 4-4 歐姆定律與電阻、4-5 電路元件的串聯與並聯	1-4-2-1 若相同的研究得到不同的結果，研判此不同是否具有關鍵性。 1-4-2-2 知道由本量與誤差量的比較，了解估計的意義。 1-4-3-2 依資料推測其屬性及其因果關係。 1-4-4-2 由實驗的結果，獲得研判的論點。 1-4-5-2 由圖表、報告中解讀資料，了解資料具有的內涵性質。 1-4-5-4 正確運用科學名詞、符號及常用的表達方式。 3-4-0-1 體會「科學」是經由探究、驗證獲得的知識。 3-4-0-8 認識作精確信實的紀錄、開放的心胸與可重做實驗來證實等，是維持「科學知識」可信賴性的基礎。 7-4-0-1 察覺每日生活活動中運用到許多相關的科學概念。	1.了解歐姆定律的意涵。 2.了解電阻的意義及影響其大小的因素。 3.知道串聯及並聯的意義。 4.知道串聯與並聯電路，各處的電流與電壓的關係。	4-4 1.說明西元 1826 年歐姆提出的歐姆定律。 2.介紹並非所有的電路元件都滿足歐姆定律，如二極體等，這些稱為非歐姆式電阻。 3.定義電阻的單位為歐姆。 4.介紹一般金屬有較低的電阻，而絕緣體的電阻非常大。 5.介紹對同一材質的金屬導線而言，也會因導線長度及粗細不同，而影響它的電阻大小。 4-5 1.介紹電路元件的串聯與並聯。 2.進行小活動 4-4，了解串聯、並聯電路中，各電阻的大小關係。	<b>【資訊教育】</b> 3-4-1 能利用軟體工具分析簡單的數據資料。	1.準備小活動 4-4 器材。 2.教用版電子教科書。 3.教學光碟。 4.命題光碟。 5.考卷。	1.觀察 2.口頭詢問 3.操作 4.實驗報告 5.紙筆測驗

週次	起訖日期	節數	單元主題	相對應能力指標	教學目標	教學活動重點	重大議題	教學資源	評量方式
第十八週	12/28~1/1	4	第 7 章浩瀚的宇宙 7-1 宇宙與太陽系	<p>1-4-1-1 能由不同的角度或方法做觀察。</p> <p>1-4-1-2 能依某一屬性(或規則性)去做有計畫的觀察。</p> <p>1-4-2-1 若相同的研究得到不同的結果，研判此不同是否具有關鍵性。</p> <p>1-4-3-1 統計分析資料，獲得有意義的資訊。</p> <p>1-4-5-3 將研究的內容作有條理的、科學性的陳述。</p> <p>1-4-5-4 正確運用科學名詞、符號及常用的表達方式。</p> <p>1-4-5-5 傾聽別人的報告，並能提出意見或建議。</p> <p>1-4-5-6 善用網路資源與人分享資訊。</p> <p>2-4-3-4 知道地球在宇宙中的相關地位。</p> <p>3-4-0-6 相信宇宙的演變，有一共同的運作規律。</p> <p>3-4-0-7 察覺科學探究的活動並不一定要遵循固定的程序，但其中通常包括蒐集相關證據、邏輯推論及運用想像來構思假說和解釋數據。</p> <p>7-4-0-5 對於科學相關的社會議題，做科學性的理解與研判。</p>	<p>1.了解光年的意義。</p> <p>2.體會宇宙的浩瀚。</p> <p>3.了解太陽是太陽系的中心。</p> <p>4.了解行星與衛星的定義。</p>	<p>7-1</p> <p>1.藉由觀星的經驗,引起學生對於天文的學習興趣,再帶入課文主題。</p> <p>2.介紹恆星的定義。</p> <p>3.光年為距離的單位。</p> <p>4.認識類地行星與類木行星差異的成因。</p> <p>5.彗星是由冰雪及塵埃所組成。</p> <p>6.讓學生清楚地球在宇宙中的位置。</p> <p>7.探討為什麼地球是目前所知唯一具有生命現象的星球。</p>	<p>【性別平等教育】3-4-7 探究多元文化社會中的性別歧視，並尋求改善策略。</p> <p>【資訊教育】3-4-1 能利用軟體工具分析簡單的數據資料。</p>	<p>1.宇宙主題相關教學影片。</p> <p>2.教用版電子教科書。</p> <p>3.教學光碟。</p> <p>4.地科主題光碟。</p>	<p>1.觀察</p> <p>2.口頭詢問</p> <p>3.紙筆測驗</p>

週次	起訖日期	節數	單元主題	相對應能力指標	教學目標	教學活動重點	重大議題	教學資源	評量方式
第十九週	1/4~1/8	4	第 7 章浩瀚的宇宙 7-2 晝夜與四季、7-3 日地月的相對運動	1-4-1-1 能由不同的角度或方法做觀察。 1-4-1-2 能依某一屬性(或規則性)去做有計畫的觀察。 1-4-3-2 依資料推測其屬性及其因果關係。 1-4-4-1 藉由資料、情境傳來的訊息，形成可試驗的假設。 1-4-5-4 正確運用科學名詞、符號及常用的表達方式。 2-4-1-2 由情境中，引導學生發現問題、提出解決問題的策略、規劃及設計解決問題的流程，經由觀察、實驗，或種植、搜尋等科學探討的過程獲得資料，做變量與應變量之間相應關係的研判，並對自己的研究成果，做科學性的描述。 2-4-3-1 由日、月、地模型了解晝夜、四季、日食、月食及潮汐現象。 7-4-0-1 察覺每日生活活動中運用到許多相關的科學概念。 7-4-0-5 對於科學相關的社會議題，做科學性的理解與研判。	1.了解形成晝夜、四季變化的成因。 2.知道太陽在天空中位置的變化。 3.認識太陽、地球與月球間的位置及關係。 4.了解月相變化的原因。 5.了解日食和月食發生的原因。 6.認識潮汐現象。	7-2 1.地球自轉方向為由西向東，如果從北極上空俯看則為逆時針旋轉。 2.地球除了自轉之外，還會繞著太陽公轉，並觀察地球儀模型，可以發現地球的自轉軸傾斜 23.5 度。 3.了解四季變化的原因，並了解在春分、夏至、秋分、冬至四個位置，太陽光直射的地區。 7-3 1.在解釋月相變化時，可模擬月球繞地球的四個位置。 2.解釋月球公轉平面並未與地球公轉平面重合。 3.當太陽、地球和月球三者排列成一直線時，互相遮蔽的現象即為日食與月食的原因。 4.解釋潮汐發生的原因及對於人類生活的影響。	【人權教育】 1-4-2 了解關懷弱勢者行動之規劃、組織與執行，表現關懷、寬容、和平與博愛的情懷，並尊重與關懷生命。 【資訊教育】 3-3-2 能利用簡報軟體編輯並播放簡報。 【資訊教育】 3-4-1 能利用軟體工具分析簡單的數據資料。 【環境教育】 1-3-1 能藉由觀察與體驗自然，以創作文章、美勞、音樂、戲劇表演等形式表現自然環境之美與對環境的關懷。	1.準備小活動 7-1 器材。 2.準備活動 7-1 器材。 3.教用版電子教科書。 4.教學光碟。 5.地科主題光碟。	1.觀察 2.口頭詢問 3.紙筆測驗 4.操作

週次	起訖日期	節數	單元主題	相對應能力指標	教學目標	教學活動重點	重大議題	教學資源	評量方式
第二十週	1/11~1/15	4	第9章運輸科技的原理與應用 9-2 運輸科技的應用	3-4-0-7 察覺科學探究的活動並不一定要遵循固定的程序，但其中通常包括蒐集相關證據、邏輯推論及運用想像來構思假說和解釋數據。 4-4-1-1 了解科學、技術與數學的關係。 4-4-1-2 了解技術與科學的關係。 4-4-1-3 了解科學、技術與工程的關係。 4-4-2-1 從日常產品中，了解臺灣的科技發展。 4-4-2-2 認識科技發展的趨勢。 4-4-2-3 對科技發展的趨勢提出自己的看法。 4-4-3-1 認識和科技有關的職業。 4-4-3-3 認識個人生涯發展和科技的關係。 4-4-3-4 認識各種科技產業。 4-4-3-5 認識產業發展與科技的互動關係。 8-4-0-1 閱讀組合圖及產品說明書。 8-4-0-2 利用口語、影像(如攝影、錄影)、文字與圖案、繪圖或實物表達創意與構想。 8-4-0-6 執行製作過程中及完成後的機能測試與調整。	1.了解運輸科技載具運用的範圍。 2.了解運輸科技載具所需的配套措施。 3.了解運輸科技的相關職業。 4.製作出活動 9-1 所設計的滑翔機。	9-2 1.將老師及學生共同收集生活上運輸科技載具的實例，按載具運用的範圍加以分類。 2.討論各種運輸載具必須具有的其他各種科技的配套措施為何。 3.協助學生共同討論運輸科技的相關職業，以協助未來的生涯規劃。 4.教學完畢後，進行以空中載具為例之「滑翔機製作」的教學活動。	【人權教育】 1-1-2 了解、遵守團體的規則，並實踐民主法治的精神。 【生涯發展教育】3-3-1 培養正確工作態度及價值觀。 【生涯發展教育】3-3-3 培養解決生涯問題及做決定的能力。 【資訊教育】 3-4-1 能利用軟體工具分析簡單的數據資料。 【資訊教育】 5-4-6 能建立科技為增進整體人類福祉的正確觀念，善用資訊科技做為關心他人及協助弱勢族群的工具。	1.蒐集特殊功能載具的圖片及相關資料。 2.教用版電子教科書。 3.教學光碟。	1.口頭詢問 2.作業評量 3.分組討論 4.操作

週次	起訖日期	節數	單元主題	相對應能力指標	教學目標	教學活動重點	重大議題	教學資源	評量方式
第二十一週	1/18~1/19	4	第9章運輸科技的原理與應用 9-3 運輸科技的商業應用——物流系統 (第三次段考)	4-4-2-2 認識科技發展的趨勢。 4-4-2-3 對科技發展的趨勢提出自己的看法。 4-4-3-1 認識和科技有關的職業。 4-4-3-3 認識個人生涯發展和科技的關係。 4-4-3-4 認識各種科技產業。 4-4-3-5 認識產業發展與科技的互動關係。 8-4-0-1 閱讀組合圖及產品說明書。 8-4-0-2 利用口語、影像(如攝影、錄影)、文字與圖案、繪圖或實物表達創意與構想。 8-4-0-6 執行製作過程中及完成後的機能測試與調整。	1.材料與工具之選擇與練習。 2.讓學生認識「物流概念」。 3.讓學生認識資訊與物流系統的關係。 4.認識物流行業的範圍。 5.探討物流與運輸載具的關係。 6.探討物流運送產品與運輸載具的關係。 7.培養設計規劃的能力。	9-3 1.列舉生活上物流實例，以引起學生學習興趣後，便可進行本節內文之講述。 2.講述完畢後，可以請學生對運輸科技與物流系統的關係，進行討論並發表看法。 3.教學完畢後，進行「物流公司大模擬」的教學活動。	【人權教育】 1-1-2 了解、遵守團體的規則，並實踐民主法治的精神。 【生涯發展教育】3-3-1 培養正確工作態度及價值觀。 【生涯發展教育】3-3-2 學習如何尋找並運用工作世界的資料。 【生涯發展教育】3-3-5 發展規劃生涯的能力。 【資訊教育】 3-4-1 能利用軟體工具分析簡單的數據資料。 【資訊教育】 5-4-6 能建立科技為增進整體人類福祉的正確觀念，善用資訊科技做為關心他人及協助弱勢族群的工具。	1.蒐集生活中常見物流業的相關資料。 2.教用版電子教科書。 3.教學光碟。	1.口頭詢問 2.作業評量 3.分組討論 4.操作

一、本領域每週學習節數：4 節

二、本學期學習總目標：

- 1.延續上學期第四章的電流、電壓與歐姆定律課程，說明電流熱效應與電功率原理，接著介紹電力輸送和生活中用電的安全，將學理與生活經驗相結合。
- 2.介紹電流的化學效應——電池與電解的原理，讓學生能更清楚電在生活上的應用情形。
- 3.以電流和磁場的交互作用概念為主軸，先讓學生熟悉磁場概念，再逐漸引導學生進入物理學中之電磁學領域，衍生電流與磁場之間的關係。
- 4.通有電流的導線附近，會產生磁場，稱為電流的磁效應。而在導線周圍若有磁場的變化，則會產生感應電流，稱為電磁感應。電流與磁場的交互作用，讓學生將電流與磁場連結，奠定電磁學之基本概念。
- 5.由生活中可以體驗到的天氣現象作為導引，先介紹兩項天氣要素——雲與風。
- 6.從雲的形成中了解水氣所扮演的角色，也從風的形成認識了高、低氣壓氣流的流動，包括影響臺灣天氣最深的季風。
- 7.認識氣團的形成，以及不同性質氣團相遇時所造成的鋒面現象，並進一步引導學生認識臺灣在不同季節時所發生的天氣現象，包括寒流、梅雨、颱風和乾旱等。
- 8.藉由生活經驗引導學生關心與我們生活息息相關的天氣現象，並介紹常見的氣象觀測儀器、衛星等及其觀測值之意義，最後將各項儀器所觀測到的氣象要素結合起來，經過專業的判斷及討論，即為我們每日所見的氣象預報。
- 9.由生活中常聽到的山崩、洪水、土石流等天然災害現象切入，再帶入溫室效應及臭氧洞等環境議題，最後介紹引起全球性氣候異常的聖嬰現象。
- 10.利用生活中的實例及學生實際生活經驗切入山崩、洪水、土石流等自然災害的現象及成因，並介紹防治自然災害的方法。
- 11.從花卉植物種植時使用的溫室運作原理介紹開始，引導學生了解地球大氣中的溫室氣體有哪些，以及其在溫室效應中扮演的角色，並讓學生知道溫室效應對維持地表溫度的重要性。
- 12.透過圖表介紹自工業革命以來，溫室氣體含量的變化及對地表溫度的影響，最後讓同學了解應如何降低溫室效應的影響。
- 13.由地球大氣的演變，讓學生了解氧氣的形成，並進一步認識臭氧層的形成，並了解臭氧層能阻絕紫外線及臭氧層破洞的現象和防治方法。
- 14.從洋流的成因及現象切入，了解海洋與大氣間有著緊密的關係，且對氣候有著重要的影響。接著由秘魯海岸水溫的變化，切入聖嬰現象時全球洋流的異常變化，和其所引發的全球性氣候異常的影響，並討論人類面對聖嬰現象的應對之道。
- 15.了解人類對於能源的需求隨著高度工業化而日益增加，舉凡火力、風力、水力、太陽能等各式能源發電，都是現代科學發展的重要指標。
- 16.了解整個能源科技演進的歷程，並介紹能源的種類及其重要性。
- 17.介紹發電方式的基本概念與分類、臺灣主要的發電方式與能源運用的危機，了解珍惜與節約能源的重要性；並了解動力與機械運用的原理。
- 18.認識科技技術的優劣，以及未來的發展走向，並知道科技對生活的正、負面影響；而未來的科技發展，首重環保化與生態化，這是所有科技發展必須面對的共同問題，並討論如何永續供應能源，使人類有機會發展出更好的科技產品。

三、課程教學計畫：

週次	起訖日期	節數	單元主題	相對應能力指標	教學目標	教學活動重點	重大議題	教學資源	評量方式
第一週	1/20~1/26	4	第1章電流的熱效應與化學效應 1-1 電流的熱效應	<p>1-4-4-3 由資料的變化趨勢，看出其中蘊含的意義及形成概念。</p> <p>3-4-0-3 察覺有些理論彼此之間邏輯上不相關連，甚至相互矛盾，表示尚不完備。好的理論應是有邏輯的、協調一致、且經過考驗的知識體系。</p> <p>3-4-0-8 認識作精確信實的紀錄、開放的心胸與可重做實驗來證實等，是維持「科學知識」可信賴性的基礎。</p> <p>6-4-2-1 依現有的理論，運用類比、轉換等推廣方式，推測可能發生的事。</p> <p>6-4-2-2 依現有理論，運用演繹推理，推斷應發生的事。</p> <p>6-4-5-2 處理問題時，能分工執掌，做流程規劃，有計畫的進行操作。</p> <p>7-4-0-1 察覺每日生活活動中運用到許多相關的科學概念。</p>	<p>1.知道電流的熱效應。</p> <p>2.知道電能及電功率的意義。</p> <p>3.了解電器上標示的電壓與電功率的意義。</p>	<p>1-1</p> <p>1.藉由第一段的敘述引入，電器都須電源提供電能才能工作，且電器工作會產生光和熱，此即電流熱效應。</p> <p>2.從生活中的電器了解電流熱效應。</p> <p>3.進行小活動 1-1。</p> <p>4.了解「電壓與電能」與「重力位能」的類比關係。</p> <p>5.了解電功率的定義。</p> <p>6.進行小活動 1-2，並推導出電功率的公式 <math>P=IV</math>。</p> <p>7.對歐姆式電阻器而言，電功率 <math>P</math> 可進一步表示為 <math>P=IV=I^2R=V^2/R</math>。</p> <p>8.由小活動 1-2 檢驗 <math>V</math> 與 <math>P</math>、<math>I</math> 與 <math>P</math> 的比例關係。</p>	<p>【資訊教育】</p> <p>3-4-1 能利用軟體工具分析簡單的數據資料。</p>	<p>1.準備小活動 1-1 器材。</p> <p>2.準備小活動 1-2 器材。</p> <p>3.教用版電子教科書。</p> <p>4.教學光碟。</p> <p>5.理化主題光碟。</p>	<p>1.觀察</p> <p>2.口頭詢問</p> <p>3.操作</p>



週次	起訖日期	節數	單元主題	相對應能力指標	教學目標	教學活動重點	重大議題	教學資源	評量方式
第二週	2/17~2/19	4	第1章電流的熱效應與化學效應 1-2 電力輸送、1-3 家庭用電	1-4-5-6 善用網路資源與人分享資訊。 2-4-8-5 認識電力的供應與運輸，並知道如何安全使用家用電器。 3-4-0-5 察覺依據科學理論做推測，常可獲得證實。 6-4-4-1 養成遇到問題，先行主動且自主的思考，謀求解決策略的習慣。 7-4-0-1 察覺每日生活活動中運用到許多相關的科學概念。 7-4-0-3 運用科學方法去解決日常生活的問題。	1.了解電力輸送的特點。 2.了解電器上標示的電壓與電功率的意義。 3.知道短路的意義及造成短路的因素。 4.知道保險絲的作用及原理。 5.知道用電須注意安全。	1-2 1.介紹目前各種常見的發電方式。 2.了解直流電與交流電有何不同。 3.認識發電廠電力輸送的情形及計算電能的方法。 1-3 1.進行小活動 1-3，說明什麼情形是短路。 2.區別「斷路」與「短路」。 3.介紹一般使用電器最常發生短路的情形，以及該如何避免。 4.說明保險絲的功能、作用及其工作原理。 5.列舉生活中用電安全的注意事項。	【家政教育】 3-4-5 了解有效的資源管理，並應用於生活中。 【資訊教育】 3-4-1 能利用軟體工具分析簡單的數據資料。	1.準備小活動 1-3 器材。 2.蒐集用電安全資料或短片。 3.教用版電子教科書。 4.教學光碟。 5.理化主題光碟。	1.觀察 2.口頭詢問 3.操作

週次	起訖日期	節數	單元主題	相對應能力指標	教學目標	教學活動重點	重大議題	教學資源	評量方式
第三週	2/22~2/26	4	第1章電流的熱效應與化學效應 1-4 電池、1-5 電流的化學效應	2-4-5-4 了解化學電池與電解的作用。 3-4-0-1 體會「科學」是經由探究、驗證獲得的知識。 4-4-2-2 認識科技發展的趨勢。 5-4-1-1 知道細心的觀察以及嚴謹的思辨，才能獲得可信的知識。 6-4-2-1 依現有的理論，運用類比、轉換等推廣方式，推測可能發生的事。 8-4-0-3 了解設計的可用資源與分析工作。	1.藉由鋅銅電池的製造，了解伏打電池的原理。 2.了解電池可將化學能轉換為電能。 3.知道電池如何驅動電子移動形成電子流。 4.介紹常用的電池之種類。 5.藉由電解水及硫酸銅水溶液，以了解當電流通過電解質時，會發生化學反應。 6.利用電解法可得知化合物的組成成分。	1-4 1.進行小活動 1-4，了解產生電流的原理。 2.說明伏打電池的原理。 3.引導學生進行實驗 1-1，讓學生親自做出電池。 4.將生活中常見電池分類，並比較其優缺點。 1-5 1.進行小活動 1-5，了解電解水的情形，並從兩極水面的下降可知有氣體生成，再用適當的方法檢驗氣體的成分。 2.引導學生進行實驗 1-2，了解利用電解法可得知化合物組成。 3.若將電解硫酸銅水溶液的電極改為銅片，觀察化學反應有無不同。 4.進行小活動 1-6，了解如何電鍍物品。	【資訊教育】 5-4-5 能應用資訊及網路科技，培養合作與主動學習的能力。 【資訊教育】 5-4-6 能建立科技為增進整體人類福祉的正確觀念，善用資訊科技做為關心他人及協助弱勢族群的工具。	1.準備實驗 1-1 器材。 2.準備小活動 1-4 器材。 3.實驗 VCD。 4.蒐集賈法尼的生平事蹟資料及其發現電流的歷程。 5.蒐集伏打的生平事蹟資料及其製作伏打電池的歷程。 6.生活中常見的各種電池。 7.準備小活動 1-5 器材。 8.準備實驗 1-2 器材。 9.準備小活動 1-6 器材。 10.蒐集電解於生活中的實用性及應用實例。 11.教用版電子教科書。 12.理化主題光碟。	1.觀察 2.口頭詢問 3.實驗操作 4.紙筆測驗 5.分組討論

週次	起訖日期	節數	單元主題	相對應能力指標	教學目標	教學活動重點	重大議題	教學資源	評量方式
第四週	3/1~3/5	4	第3章變化莫測的天氣 3-1 地球的大氣、3-2 風起雲湧	1-4-1-1 能由不同的角度或方法做觀察。 1-4-1-2 能依某一屬性(或規則性)去做有計畫的觀察。 1-4-4-2 由實驗的結果,獲得研判的論點。 1-4-4-4 能執行實驗,依結果去批判或了解概念、理論、模型的適用性。 1-4-5-2 由圖表、報告中解讀資料,了解資料具有的內涵性質。 2-4-1-2 由情境中,引導學生發現問題、提出解決問題的策略、規劃及設計解決問題的流程,經由觀察、實驗,或種植、搜尋等科學探討的過程獲得資料,做變量與應變量之間相應關係的研判,並對自己的研究成果,做科學性的描述。 2-4-4-1 知道大氣的主要成分。 6-4-1-1 在同類事件,但由不同來源的資料中,彙整出一通則性(例如認定若溫度很高,物質都會氣化)。 6-4-4-2 在不違背科學原理的最低限制下,考量任何可能達成目的的途徑。 6-4-5-1 能設計實驗來驗證假設。	1.了解大氣層溫度隨著高度的變化。 2.認識大氣的重要組成氣體。 3.簡單認識各種天氣現象。	3-1 1.介紹大氣分層和大氣溫度的變化。 2.說明空氣的組成與空氣汙染。 3-2 1.討論發生在對流層的各种天氣現象及其原因。 2.解釋雲的形成過程,了解雲是由水滴或冰晶所組成。 3.進行活動 3-1。 4.在了解雲的形成之後,導引出另一項重要的天氣要素—風。 5.解釋相對高低氣壓,讓學生發現一地區的相對低、高壓中心不只一個。	【家政教育】 3-4-4 運用資源分析、研判與整合家庭消費資訊,以解決生活問題。 【資訊教育】 3-4-1 能利用軟體工具分析簡單的數據資料。	1.教用版電子教科書。 2.教學光碟。 3.地科主題光碟。	1.觀察 2.口頭詢問 3.紙筆測驗 4.分組討論

週次	起訖日期	節數	單元主題	相對應能力指標	教學目標	教學活動重點	重大議題	教學資源	評量方式
第五週	3/8~3/12	4	第3章變化莫測的天氣 3-2 風起雲湧、3-3 氣團與鋒面(第一次段考)	1-4-1-1 能由不同的角度或方法做觀察。 1-4-1-2 能依某一屬性(或規則性)去做有計畫的觀察。 1-4-4-1 藉由資料、情境傳來的訊息，形成可試驗的假設。 1-4-4-3 由資料的變化趨勢，看出其中蘊含的意義及形成概念。 1-4-5-2 由圖表、報告中解讀資料，了解資料具有的內涵性質。 1-4-5-3 將研究的內容作有條理的、科學性的陳述。 2-4-3-3 探討臺灣的天氣，知道梅雨、季風、寒流、颱風、氣壓、氣團、鋒面等氣象語彙，認識溫度、濕度及紫外線對人的影響。 7-4-0-1 察覺每日生活活動中運用到許多相關的科學概念。 7-4-0-5 對於科學相關的社會議題，做科學性的理解與研判。	1.認識各種天氣現象。 2.知道天氣的變化都發生在對流層。 3.了解高、低氣壓的形成以及在天氣圖上的表示方法。 4.知道空氣由氣壓高流向氣壓低的地方，便形成了風。 5.了解在北半球地面空氣的水平運動。 6.知道臺灣季風形成的原因。 7.了解氣團的形成原因。 8.知道臺灣的天氣在冬季和夏季主要分別受到什麼氣團所影響。 9.了解鋒面形成的原因及種類。 10.認識冷鋒、暖鋒及滯留鋒面。	3-2 1.解釋低氣壓中心地面的氣流方向。 2.請教師藉由海、陸風局部環流情形，導引出臺灣季風的形成原因。 3-3 1.延續討論更大尺度範圍空氣所形成的氣團，如何在不同季節中影響臺灣的天氣現象。 2.建議教師先解釋氣團的定義，導引學生思考哪些區域有足夠的條件會形成氣團。 3.請學生思考當兩個氣團相遇時，會有什麼情形產生，教師再解釋兩氣團的交界會形成鋒面。 4.解釋依據冷、暖氣團運動的方向，可將鋒面分為冷鋒、暖鋒、滯留鋒等。	【性別平等教育】1-4-7 了解生涯規劃可以突破性別的限制。 【家政教育】3-4-5 了解有效的資源管理，並應用於生活中。 【家政教育】4-4-1 肯定自己，尊重他人。 【資訊教育】3-4-1 能利用軟體工具分析簡單的數據資料。 【資訊教育】5-4-5 能應用資訊及網路科技，培養合作與主動學習的能力。	1.準備小活動 3-1 器材。 2.教用版電子教科書。 3.教學光碟。 4.地科主題光碟。	1.觀察 2.口頭詢問 3.實驗報告 4.成果展示 5.專案報告 6.操作 7.設計實驗

週次	起訖日期	節數	單元主題	相對應能力指標	教學目標	教學活動重點	重大議題	教學資源	評量方式
第六週	3/15~3/19	4	第3章變化莫測的天氣 3-4 臺灣的特殊天氣、3-5 天氣預報	1-4-1-1 能由不同的角度或方法做觀察。 1-4-3-2 依資料推測其屬性及其因果關係。 1-4-4-1 藉由資料、情境傳來的訊息，形成可試驗的假設。 1-4-4-3 由資料的變化趨勢，看出其中蘊含的意義及形成概念。 1-4-5-2 由圖表、報告中解讀資料，了解資料具有的內涵性質。 1-4-5-3 將研究的內容作有條理的、科學性的陳述。 1-4-5-4 正確運用科學名詞、符號及常用的表達方式。 2-4-3-3 探討臺灣的天氣，知道梅雨、季風、寒流、颱風、氣壓、氣團、鋒面等氣象語彙，認識溫度、濕度及紫外線對人的影響。 7-4-0-1 察覺每日生活活動中運用到許多相關的科學概念。 7-4-0-5 對於科學相關的社會議題，做科學性的理解與研判。	1.認識臺灣的天氣現象。 2.了解寒流和梅雨形成的原因及其影響。 3.了解颱風形成的原因及其影響。 4.了解乾旱形成的原因及其影響。 5.認識常用的氣象測量工具及其意義。 6.認識地面天氣圖上的記號及其意義。 7.了解衛星雲圖的意義。 8.藉由地面天氣圖和衛星雲圖初步判斷天氣現象。	3-4 1.請學生觀察天氣圖，由天氣圖上之高、低氣壓分布和鋒面符號的種類來判斷季節。 2.依天氣圖的季節順序，分別解釋各個季節臺灣所產生的天氣現象。 3.在介紹夏季天氣圖時，導入此時臺灣容易遇到颱風的侵襲。 4.解釋颱風中心因有強烈的空氣上升，導致一低壓的形成，進而可能形成颱風。 5.依颱風常侵襲臺灣的路徑，分別解釋颱風所會造成的天氣現象及影響。 6.進行小活動 3-2。 7.解釋乾旱現象並探究其原因。 3-5 1.應用校內的氣象觀測工具及參觀氣象站，讓學生對氣象觀測和預報有更深的體驗。 2.利用實際的天氣圖讓學生學習判斷天氣變	【家政教育】 4-4-1 肯定自己，尊重他人。 【資訊教育】 3-4-2 能利用軟體工具製作圖與表。 【資訊教育】 5-4-5 能應用資訊及網路科技，培養合作與主動學習的能力。	1.教用版電子教科書。 2.準備氣象觀測儀器之實物或圖片。 3.地面天氣圖和衛星雲圖。 4.天氣預報流程圖或與學校鄰近的氣象站聯繫，安排校外參觀。 5.教學光碟。 6.地科主題光碟。 7.準備小活動 3-2 的器材。	1.觀察 2.口頭詢問 3.實驗報告 4.成果展示 5.紙筆測驗 6.操作 7.學習歷程檔案

週次	起訖日期	節數	單元主題	相對應能力指標	教學目標	教學活動重點	重大議題	教學資源	評量方式
第七週	3/22~3/26	4	第5章能源與動力科技概說 5-1 能源的演進與種類	1-4-5-5 傾聽別人的報告，並能提出意見或建議。 1-4-5-6 善用網路資源與人分享資訊。 2-4-8-4 知道簡單機械與熱機的工作原理，並能列舉它們在生活中的應用。 2-4-8-5 認識電力的供應與運輸，並知道如何安全使用家用電器。 4-4-1-2 了解技術與科學的關係。 4-4-1-3 了解科學、技術與工程的關係。 4-4-2-1 從日常產品中，了解臺灣的科技發展。 4-4-2-2 認識科技發展的趨勢。 4-4-2-3 對科技發展的趨勢提出自己的看法。 4-4-3-4 認識各種科技產業。 4-4-3-5 認識產業發展與科技的互動關係。 7-4-0-1 察覺每日生活活動中運用到許多相關的科學概念。 7-4-0-2 在處理個人生活問題(如健康、食、衣、住、行)時，依科學知識來做決定。 8-4-0-4 設計解決問題的步驟。	1.了解能源應用的演進歷史。 2.了解能源的種類與內涵。 3.了解能源在生活中的重要性。 4.了解能源在生活中的必須性。	5-1 1.在高度科技發展的現代社會中，能源幾乎是所有人類活動都必須仰賴的要素，沒有了能源，就沒有現代的生活，因此我們必須清楚地了解能源的來源、種類、應用與其未來。 2.利用舉例說明生活中許多事物都與能源科技有直接或間接的關聯。 3.藉由課本插圖與收集之資料解說能源在生活中的角色，及其形成與運用的演進過程。 4.分項說明再生能源與非再生能源。 5.解說演進過程時，注意各類能源的發展，教師可分類讓學生做不同種類的收集與討論。 6.舉例說明或概念介紹時，注意強調科技系統之整合性。 7.進行活動 5-1、5-2。	【資訊教育】 5-4-5 能應用資訊及網路科技，培養合作與主動學習的能力。 【環境教育】 2-3-3 認識全球性的環境議題及其對人類社會的影響，並了解相關的解決對策。 【環境教育】 2-4-2 認識國內的環境法規與政策、國際環境公約、環保組織，以及公民的環境行動。 【環境教育】 3-4-3 關懷未來世代的生存與永續發展。 【環境教育】 4-3-1 能藉由各種媒介探究國內外環境問題，並歸納其發生的可能原因。	1.教用版電子教科書。 2.準備活動 5-1、5-2 器材。 3.活動紀錄簿。	1.口頭詢問 2.成果展示 3.分組討論

週次	起訖日期	節數	單元主題	相對應能力指標	教學目標	教學活動重點	重大議題	教學資源	評量方式
第八週	3/29~4/2	4	第2章電與磁 2-1 磁鐵、磁力線與磁場、2-2 電流的磁效應	1-4-1-1 能由不同的角度或方法做觀察。 1-4-1-2 能依某一屬性(或規則性)去做有計畫的觀察。 1-4-1-3 能針對變量的性質，採取合適的度量策略。 1-4-4-2 由實驗的結果，獲得研判的論點。 1-4-4-4 能執行實驗，依結果去批判或了解概念、理論、模型的適用性。 1-4-5-2 由圖表、報告中解讀資料，了解資料具有的內涵性質。 2-4-1-1 由探究的活動，嫻熟科學探討的方法，並經由實作過程獲得科學知識和技能。 2-4-1-2 由情境中，引導學生發現問題、提出解決問題的策略、規劃及設計解決問題的流程，經由觀察、實驗，或種植、搜尋等科學探討的過程獲得資料，做變量與應變量之間相應關係的研判，並對自己的研究成果，做科學性的描述。 3-4-0-5 察覺依據科學理論做推測，常可獲得證實。 6-4-5-1 能設計實驗來驗證假設。 7-4-0-1 察覺每日生活活動中運用到許多相關的科學概念。	1.認識磁鐵的性質。 2.了解磁力線的意義。 3.了解磁場的意義。 4.能說出磁力線與磁場之間的關係。 5.了解電流會產生磁場。 6.了解長直導線因電流變化所產生的磁場變化。 7.了解圓形線圈因電流變化所產生的磁場變化。 8.知道電磁鐵的原理。	2-1 1.以古希臘發現磁石為開場，有助於科學概念的學習。 2.手拿棒形磁鐵及迴紋針相互靠近，請學生說出兩者會發生怎樣的現象？ 3.任何磁鐵均有兩個不同的磁極；兩磁鐵排斥，則兩端為同性極；反之則為異性極。 4.進行小活動 2-1，不同的磁鐵排列方式，觀察鐵粉所排成的圖案，磁力線是否會交錯？ 5.在磁棒磁力所及的空間稱為磁場。 6.指北針的方向即為 N 極所指的方向定為磁力線方向，也是磁場的方向。 2-2 1.以科學史介紹電與磁之間的關係。 2.進行實驗 2-1，觀察電流附近產生磁力的現象，並了解安培右手定則。 3.進行小活動 2-2，觀察	【資訊教育】 3-4-1 能利用軟體工具分析簡單的數據資料。 【環境教育】 4-4-1 能運用科學方法鑑別、分析、了解週遭的環境狀況與變遷。	1.蒐集各式磁鐵與磁針。 2.蒐集各種金屬與非金屬。 3.準備小活動 2-1 器材。 4.準備實驗 2-1 器材。 5.準備小活動 2-2 器材。 6.教用版電子教科書。 7.教學光碟。 8.理化主題光碟。	1.觀察 2.實驗操作 3.口頭詢問 4.紙筆測驗 5.分組討論

週次	起訖日期	節數	單元主題	相對應能力指標	教學目標	教學活動重點	重大議題	教學資源	評量方式
第九週	4/5~4/9	4	第2章電與磁 2-3 電流與磁場的交互作用、2-4 電磁感應	1-4-1-1 能由不同的角度或方法做觀察。 1-4-1-2 能依某一屬性(或規則性)去做有計畫的觀察。 1-4-4-2 由實驗的結果,獲得研判的論點。 1-4-4-4 能執行實驗,依結果去批判或了解概念、理論、模型的適用性。 1-4-5-2 由圖表、報告中解讀資料,了解資料具有的內涵性質。 2-4-1-2 由情境中,引導學生發現問題、提出解決問題的策略、規劃及設計解決問題的流程,經由觀察、實驗,或種植、搜尋等科學探討的過程獲得資料,做變量與應變量之間相應關係的研判,並對自己的研究成果,做科學性的描述。 2-4-5-8 探討電磁作用中電流的熱效應、磁效應。 6-4-1-1 在同類事件,但由不同來源的資料中,彙整出一通則性(例如認定若溫度很高,物質都會氣化)。 6-4-4-2 在不違背科學原理的最低限制下,考量任何可能達成目的的途徑。 6-4-5-1 能設計實驗來驗證假設。	1.了解磁場的變化會產生感應電流。 2.能判斷感應電流的方向。 3.了解帶有電流的導線受到磁力作用會產生運動。 4.了解右手開掌定則內容。 5.知道電動機的原理。	2-3 1.進行小活動 2-3,讓學生知道銅線的運動方向。 2.將電流、磁場和導線等三者的關係,用右手開掌定則來定出方向。 3.電動機原理。 2-4 1.學生已知電可生磁,反問磁可以生電嗎? 2.介紹法拉第。 3.引導學生進行實驗 2-2。 4.觀察檢流計指針偏轉情形,了解感應電流生成原理。 5.引導學生想想看:如果磁棒不動,移動線圈向磁棒靠近,線圈中是否有感應電流產生? 6.了解發電機原理。	【家政教育】 3-4-4 運用資源分析、研判與整合家庭消費資訊,以解決生活問題。 【資訊教育】 3-4-1 能利用軟體工具分析簡單的數據資料。 【資訊教育】 3-4-5 能針對問題提出可行的解決方法。	1.蒐集磁浮列車的相關資訊。 2.準備小活動 2-3 器材。 3.準備實驗 2-2 器材。 4.教用版電子教科書。 5.教學光碟。 6.理化主題光碟。	1.觀察 2.口頭詢問 3.實驗報告 4.紙筆測驗 5.操作 6.分組討論



週次	起訖日期	節數	單元主題	相對應能力指標	教學目標	教學活動重點	重大議題	教學資源	評量方式
第十週	4/12~4/16	4	第4章全球變遷 4-1 天然災害、4-2 溫室效應	<p>2-4-3-2 知道地球的地貌改變與板塊構造學說；岩石圈、水圈、大氣圈、生物圈的變動及彼此如何交互影響。</p> <p>3-4-0-5 察覺依據科學理論做推測，常可獲得證實。</p> <p>3-4-0-7 察覺科學探究的活動並不一定要遵循固定的程序，但其中通常包括蒐集相關證據、邏輯推論及運用想像來構思假說和解釋數據。</p> <p>4-4-1-2 了解技術與科學的關係。</p> <p>4-4-3-5 認識產業發展與科技的互動關係。</p> <p>6-4-1-1 在同類事件，但由不同來源的資料中，彙整出一通則性(例如認定若溫度很高，物質都會氣化)。</p> <p>6-4-2-1 依現有的理論，運用類比、轉換等推廣方式，推測可能發生的事。</p> <p>6-4-3-1 檢核論據的可信度、因果的關連性、理論間的邏輯一致性或推論過程的嚴密性，並提出質疑。</p> <p>7-4-0-1 察覺每日生活活動中運用到許多相關的科學概念。</p> <p>7-4-0-4 接受一個理論或說法時，用科學知識和方法去分析判斷。</p>	<p>1.了解臺灣的天氣型態與洪水的關係。</p> <p>2.了解山崩和土石流的意義。</p> <p>3.知道臺灣山區多處為山崩和土石流警戒區。</p> <p>4.了解如何預防山崩和土石流。</p> <p>5.了解地球大氣中的溫室氣體。</p> <p>6.了解溫室效應的原理及其對地表溫度的影響。</p>	<p>4-1</p> <p>1.藉由臺灣近年發生的天然災害，來引導學生的討論。</p> <p>2.利用臺灣南北兩地的月雨量分布圖，讓學生了解臺灣雨量集中在梅雨及颱風季節。</p> <p>3.讓學生了解氾濫平原與築堤的意義。</p> <p>4.藉由臺灣山區不同的地形來討論山崩的成因。</p> <p>5.了解如何預防天災。</p> <p>4-2</p> <p>1.利用圖片或是相關影片提起學生對於氣候變化的學習動機，如電影「明天過後」、「不願面對的真相」等。</p> <p>2.讓學生了解太陽輻射至地球的能量流動，並帶出地球溫室效應的現象。</p> <p>3.比較地球的地表溫度在有無溫室效應下的不同。</p> <p>4.介紹溫室氣體的種類。</p> <p>5.介紹人類在二氧化碳排放減量上的努力。</p>	<p>【環境教育】</p> <p>2-3-1 了解基本的生態原則，以及人類與自然和諧共生的關係。</p> <p>【環境教育】</p> <p>2-3-3 認識全球性的環境議題及其對人類社會的影響，並了解相關的解決對策。</p> <p>【環境教育】</p> <p>4-3-1 能藉由各種媒介探究國內外環境問題，並歸納其發生的可能原因。</p> <p>【環境教育】</p> <p>4-4-1 能運用科學方法鑑別、分析、了解週遭的環境狀況與變遷。</p> <p>【環境教育】</p> <p>4-4-3 能以調查與統計分析等方式檢討環境問題解決策略之成效。</p>	<p>1.蒐集臺灣地區的災難圖片、紀錄片。</p> <p>2.準備活動4-1器材。</p> <p>3.電影影片。</p> <p>4.教用版電子教科書。</p> <p>5.教學光碟。</p> <p>6.地科主題光碟。</p>	<p>1.觀察</p> <p>2.口頭詢問</p> <p>3.成果展示</p> <p>4.紙筆測驗</p> <p>5.分組討論</p>

週次	起訖日期	節數	單元主題	相對應能力指標	教學目標	教學活動重點	重大議題	教學資源	評量方式
第十一週	4/19~4/23	4	第4章全球變遷 4-3 臭氧層與臭氧洞、4-4 海洋與大氣的互動	2-4-3-2 知道地球的地貌改變與板塊構造學說；岩石圈、水圈、大氣圈、生物圈的變動及彼此如何交互影響。 2-4-3-3 探討臺灣的天氣，知道梅雨、季風、寒流、颱風、氣壓、氣團、鋒面等氣象語彙，認識溫度、濕度及紫外線對人的影響。 2-4-4-1 知道大氣的主要成分。	1.了解地球大氣的演進。 2.了解臭氧層的分布及其功能。 3.認識CFCs對臭氧層的破壞。 4.了解臭氧洞的防治。 5.了解洋流的成因及其分布。 6.認識臺灣周圍的洋流系統。 7.了解洋流與大氣之間互相影響的緊密關係。 8.了解聖嬰現象的全球氣候異常現象和影響。	4-3 1.由美白、防曬等議題，切入紫外線對於身體的威脅。 2.透過地球大氣組成的演進，了解氧氣的形成。 3.介紹臭氧的形成過程及功能，並介紹溫度垂直變化的影響。 4.介紹CFCs的應用及其對於臭氧層的破壞。 4-4 1.介紹洋流的成因，及其與大氣的交互作用及影響。 2.介紹全球及臺灣區域洋流的分布，及對於人類生活的影響。 3.介紹秘魯地區海域的狀況及當地湧升流的成因及影響。 4.介紹聖嬰現象太平洋地區海流及海溫變化、大氣環流的變化及其造成的全球性氣候變異。 5.介紹臺灣地區聖嬰現象的氣候變化。	【環境教育】 1-3-1 能藉由觀察與體驗自然，以創作文章、美勞、音樂、戲劇表演等形式表現自然環境之美與對環境的關懷。 【環境教育】 2-3-1 了解基本的生態原則，以及人類與自然和諧共生的關係。 【環境教育】 2-3-3 認識全球性的環境議題及其對人類社會的影響，並了解相關的解決對策。 【環境教育】 2-4-2 認識國內的環境法規與政策、國際環境公約、環保組織，以及公民的環境行動。 【環境教育】 4-3-1 能藉由各種媒介探究國內外環境問題，並歸	1.有關臭氧洞的動畫、影片。 2.教用版電子教科書。 3.教學光碟。 4.地科主題光碟。	1.觀察 2.口頭詢問 3.成果展示 4.紙筆測驗

週次	起訖日期	節數	單元主題	相對應能力指標	教學目標	教學活動重點	重大議題	教學資源	評量方式
第十二週	4/26~4/30	4	第5章能源與動力科技概說 5-2 日常生活的發電方式	1-4-5-5 傾聽別人的報告，並能提出意見或建議。 1-4-5-6 善用網路資源與人分享資訊。 2-4-8-4 知道簡單機械與熱機的工作原理，並能列舉它們在生活中的應用。 2-4-8-5 認識電力的供應與運輸，並知道如何安全使用家用電器。 4-4-1-2 了解技術與科學的關係。 4-4-1-3 了解科學、技術與工程的關係。 4-4-2-1 從日常產品中，了解臺灣的科技發展。 4-4-2-2 認識科技發展的趨勢。 4-4-2-3 對科技發展的趨勢提出自己的看法。 4-4-3-4 認識各種科技產業。 4-4-3-5 認識產業發展與科技的互動關係。 7-4-0-1 察覺每日生活活動中運用到許多相關的科學概念。 8-4-0-2 利用口語、影像(如攝影、錄影)、文字與圖案、繪圖或實物表達創意與構想。 8-4-0-3 了解設計的可用資源與分析工作。 8-4-0-4 設計解決問題的步驟。	1.了解能源應用的演進歷史。 2.了解發電方式的基本概念與分類。 3.了解臺灣主要的發電方式。 4.了解臺灣的發電方式與環境的關聯。 5.了解臺灣能源運用的危機。 6.了解珍惜與節約能源的重要性。	5-2 1.臺灣資源短缺，能源多仰賴進口，且現今之發電方式多屬於非再生能源之發電方式，雖然有許多水力發電廠，但皆因臺灣河流短小，而無法有大量可用能源，核能亦因環保問題，無法廣受接納。 2.利用舉例說明生活中許多事物都與電有直接或間接的關聯。 3.解說各種發電方式。 4.解說臺灣電力分布情形。 5.分項說明電廠與環境的關係。 6.用舉例解說節約能源的重要性及其未來性。 7.解說發電方式時，注意先讓學生清楚了解其基本概念，並各有各的優點與適用情形。 8.舉例說明或概念介紹時，強調科技系統之整合性。 9.進行活動 5-3。	【家政教育】 3-4-4 運用資源分析、研判與整合家庭消費資訊，以解決生活問題。 【資訊教育】 5-4-6 能建立科技為增進整體人類福祉的正確觀念，善用資訊科技做為關心他人及協助弱勢族群的工具。 【環境教育】 2-4-2 認識國內的環境法規與政策、國際環境公約、環保組織，以及公民的環境行動。 【環境教育】 4-4-3 能以調查與統計分析等方式檢討環境問題解決策略之成效。 【環境教育】 5-3-4 具有參與地區性環境議題調查研究的經驗。	1.教用版電子教科書。 2.準備活動 5-3 器材。 3.活動紀錄簿。	1.口頭詢問 2.成果展示 3.分組討論

週次	起訖日期	節數	單元主題	相對應能力指標	教學目標	教學活動重點	重大議題	教學資源	評量方式
第十三週	5/3~5/7	4	第5章能源與動力科技概說、第6章科技的衝擊與未來 5-3 動力與機械、6-1 科技對生活的影響、6-2 未來科技的發展（第二次段考）	1-4-5-5 傾聽別人的報告，並能提出意見或建議。 1-4-5-6 善用網路資源與人分享資訊。 2-4-8-4 知道簡單機械與熱機的工作原理，並能列舉它們在生活中的應用。 2-4-8-5 認識電力的供應與運輸，並知道如何安全使用家用電器。 4-4-1-2 了解技術與科學的關係。 4-4-1-3 了解科學、技術與工程的關係。 4-4-2-1 從日常產品中，了解臺灣的科技發展。 4-4-2-2 認識科技發展的趨勢。 4-4-2-3 對科技發展的趨勢提出自己的看法。 4-4-3-4 認識各種科技產業。 4-4-3-5 認識產業發展與科技的互動關係。 7-4-0-1 察覺每日生活活動中運用到許多相關的科學概念。 7-4-0-2 在處理個人生活問題(如健康、食、衣、住、行)時，依科學知識來做決定。 8-4-0-2 利用口語、影像(如攝影、錄影)、文字與圖案、繪圖或實物表達創意與構想。 8-4-0-3 了解設計的可用資源與分析工作。 8-4-0-4 設計解決問題的步驟。	1.認識電能、熱能與氣(液)壓概念。 2.認識生活上電動機的運用。 3.認識熱機的種類。 4.認識內燃機與外燃機的作動原理。 5.認識四行程與二行程引擎的作動原理。 6.認識生活上氣壓或液壓的運用。 7.認識傳播、製造、營建、運輸、能源科技所帶來的正面影響。 8.了解科技發展也可能會帶來負面影響。 9.認識科技發展朝向環保化與生態化的概念。 10.認識科技發展朝向精緻化的概念。	5-3 1.介紹生活上常見的動力與機械，並進一步分析產品正確的作動原理。 2.列舉生活上動力與機械的相關產品，以引起學生學習興趣。 3.請學生舉例生活的動力與機械裝置並發表看法。 4.進行活動 5-4。 6-1 1.本節是介紹科技發展所造成的正、負面影響。 2.列舉傳播、製造、營建及運輸科技的相關產品，引起學生興趣。 3.請學生舉例說明傳播、製造、營建及運輸科技對日常生活的正面影響，並發表個人看法。 4.請學生舉例說明各種汙染對日常生活的負面影響。 5.進行活動 6-1。 6-2 1.本節是介紹科技發展	【生涯發展教育】2-3-3 了解社會發展階段與工作間的關係。 【家政教育】3-4-5 了解有效的資源管理，並應用於生活中。 【資訊教育】5-4-6 能建立科技為增進整體人類福祉的正確觀念，善用資訊科技做為關心他人及協助弱勢族群的工具。 【環境教育】2-3-3 認識全球性的環境議題及其對人類社會的影響，並了解相關的解決對策。 【環境教育】3-4-2 養成積極探究國內外環境議題的態度。 【環境教育】3-4-3 關懷未來世代的生存與永續發展	1.教用版電子教科書。 2.準備活動 5-4 器材。 3.活動紀錄簿。 4.準備活動 6-1 器材。 5.準備活動 6-2 器材。	1.口頭詢問 2.成果展示 3.分組討論

週次	起訖日期	節數	單元主題	相對應能力指標	教學目標	教學活動重點	重大議題	教學資源	評量方式
第十四週	5/10~5/14	2	複習週 總複習	<p>1-4-1-1 能由不同的角度或方法做觀察。</p> <p>1-4-1-2 能依某一屬性(或規則性)去做有計畫的觀察。</p> <p>1-4-1-3 能針對變量的性質，採取合適的度量策略。</p> <p>1-4-4-2 由實驗的結果，獲得研判的論點。</p> <p>1-4-4-4 能執行實驗，依結果去批判或了解概念、理論、模型的適用性。</p> <p>2-4-1-1 由探究的活動，嫻熟科學探討的方法，並經由實作過程獲得科學知識和技能。</p> <p>2-4-1-2 由情境中，引導學生發現問題、提出解決問題的策略、規劃及設計解決問題的流程，經由觀察、實驗，或種植、搜尋等科學探討的過程獲得資料，做變量與應變量之間相應關係的研判，並對自己的研究成果，做科學性的描述。</p> <p>3-4-0-5 察覺依據科學理論做推測，常可獲得證實。</p> <p>6-4-5-1 能設計實驗來驗證假設。</p> <p>7-4-0-1 察覺每日生活活動中運用到許多相關的科學概念。</p>	針對三至六冊教學內容不足之處，進行進一步的說明與講解。	<p>1.準備三至六冊的習作、學習單。</p> <p>2.由學生針對不了解的課程進行提問。</p> <p>3.教師講解學生容易犯錯或疑惑的內容。</p> <p>4.教師列印命題光碟裡的題目，作為綜合練習的參考。</p>	<p>【家政教育】</p> <p>3-4-4 運用資源分析、研判與整合家庭消費資訊，以解決生活問題。</p> <p>【資訊教育】</p> <p>3-4-1 能利用軟體工具分析簡單的數據資料。</p> <p>【環境教育】</p> <p>3-4-2 養成積極探究國內外環境議題的態度。</p> <p>【環境教育】</p> <p>4-4-3 能以調查與統計分析等方式檢討環境問題解決策略之成效。</p> <p>【環境教育】</p> <p>5-3-3 主動參與學校社團和社區的環境保護相關活動。</p> <p>【環境教育】</p> <p>5-3-4 具有參與地區性環境議題調查研究的經驗。</p> <p>【環境教育】</p> <p>5-4-1 具有參與國</p>	命題光碟	<p>1.紙筆測驗</p> <p>2.作業檢核</p>

週次	起訖日期	節數	單元主題	相對應能力指標	教學目標	教學活動重點	重大議題	教學資源	評量方式
第十五週	5/17~5/21	4	理化、地科、生科 理化-桌遊：2Plus 化學事、地科-國際視野：巴黎協定、生科-影片討論：人工智慧	2-4-1-2 由情境中，引導學生發現問題、提出解決問題的策略、規劃及設計解決問題的流程，經由觀察、實驗，或種植、搜尋等科學探討的過程獲得資料，做變量與應變量之間相應關係的研判，並對自己的研究成果，做科學性的描述。 2-4-3-3 探討臺灣的天氣，知道梅雨、季風、寒流、颱風、氣壓、氣團、鋒面等氣象語彙，認識溫度、濕度及紫外線對人的影響。 4-4-1-3 瞭解科學、技術與工程的關係。 4-4-3-5 認識產業發展與科技的互動關係。	理化-桌遊：2Plus 化學事 1. 透過團隊合作激盪腦力。 2. 透過遊戲認識化學元素與化學反應。 地科-國際視野：巴黎協定 瞭解巴黎協議的內容。 生科-影片討論：人工智慧 1. 讓同學瞭解人工智慧發展的歷程。 2. 讓同學對於人工智慧的發展有進一步的想像。	理化-桌遊：2Plus 化學事 1. 分組完成分組，並講解遊戲規則。 2. 遊戲開始 3. 教師可在活動中協助同學澄清概念。 4. 適時補充 地科-國際視野： 1. 教師說明京都議定書及哥本哈根協定 2. 說明巴黎協議的結論在落實上的難易度 3. 請學生分組討論巴黎協議對環保與經濟所造成的競合關係。 生科-影片討論： 1. 播放影片 ◎ <a href="#">20160310 焦點對談 人工智慧勝人腦 南韓棋王吞2敗</a> 2. 請同學分組歸納人工智慧發展的歷程可分成哪些階段？ 3. 各組發表 4. 請同學分組討論，人工智慧在不同領域可以朝哪領域面向發展？	【人權教育】 1-4-4 探索各種權利可能發生的衝突，並瞭解如何運用民主方式及合法的程序，加以評估與取捨。 【生涯發展教育】 3-3-1 培養正確工作態度及價值觀。 【環境教育】 1-4-1 覺知人類生活品質乃繫於資源的永續利用和維持生態平衡。 【環境教育】 5-4-1 具有參與國際性環境議題調查研究的經驗。	2Plus 化學事 桌上遊戲 <a href="#">京都議定書</a> <a href="#">哥本哈根協定</a> 影片	1.能參與活動 2. 觀賞影片

週次	起訖日期	節數	單元主題	相對應能力指標	教學目標	教學活動重點	重大議題	教學資源	評量方式
第十六週	5/24~5/28	4	理化、地科、生科 理化-生活應用：檸檬妙用多、地科-影片欣賞：極地奇蹟(1)、生科-影片討論：無人機	7-4-0-2 在處理個人生活問題(如健康、食、衣、住、行)時，依科學知識來做決定。 2-4-3-2 知道地球的地貌改變與板塊構造學說；岩石圈、水圈、大氣圈、生物圈的變動及彼此如何交互影響。 4-4-3-5 認識產業發展與科技的互動關係。	理化-生活應用：檸檬妙用多 1. 認識清潔劑的原理。 2. 製作清潔劑。 地科-影片欣賞：極地奇蹟(1) 瞭解極地。 生科-影片討論：無人機 1. 知道無人機應用的範圍。 2. 創造無人機的使用機會。	理化-生活應用：檸檬妙用多 1. 教師播放影片 2. 教師講解檸檬可做為清潔劑的原理。 3. 教師引導學生思考，在各種水果中，何者的去汙效果最好。 4. 請同學動手使用水果DIY 清潔劑。 地科-影片欣賞：極地奇蹟(1) 1. 播放影片 2. 說明在極地生活的注意事項。 生科-影片討論：無人機 1. 播放影片 ◎ <a href="#">英國青年奪下首屆世界無人機競速大賽，獲25 萬美元</a> 2. 請同學就自己認知，發表曾在哪些領域聽過或看過無人機的新聞報導？ 3. 教師說明無人機在使用上的問題與安危？ 4. 同學分組討論無人機未來還可以作什麼樣的發展？	【生涯發展教育】3-3-3 培養解決生涯問題及做決定的能力。 【家政教育】3-4-1 運用生活相關知能，肯定自我與表現自我。 【海洋教育】4-4-4 認識海洋在地球上的分布、比例及種類。 【資訊教育】5-4-6 能建立科技為增進整體人類福祉的正確觀念，善用資訊科技做為關心他人及協助弱勢族群的工具。 【環境教育】1-4-1 覺知人類生活品質乃繫於資源的永續利用和維持生態平衡。 【環境教育】3-4-2 養成積極探究國內外環境議題的態度。	【 <a href="#">生活裡的科學</a> 】20160225 - <a href="#">檸檬的妙用</a> 極地奇蹟 影片	1. 觀賞影片 2. 參與討論 3. 製作清潔劑

週次	起訖日期	節數	單元主題	相對應能力指標	教學目標	教學活動重點	重大議題	教學資源	評量方式
第十七週	5/31~6/4	4	理化、地科、生科 理化-生活應用：粉塵的危機、地科-影片欣賞：極地奇蹟(2)、生科- DIY：製作瓦楞小家具	1-4-5-6 善用網路資源與人分享資訊。 2-4-3-2 知道地球的地貌改變與板塊構造學說；岩石圈、水圈、大氣圈、生物圈的變動及彼此如何交互影響。 7-4-0-2 在處理個人生活問題(如健康、食、衣、住、行)時，依科學知識來做決定。 8-4-0-3 瞭解設計的可用資源與分析工作。	理化-生活應用：粉塵的危機 瞭解粉塵的危險性及注意事項。 地科-影片欣賞：極地奇蹟(2) 瞭解極地。 生科- DIY：製作瓦楞小家具 1. 認識瓦楞紙的性能。 2. 創作簡易版家具。	理化-生活應用：粉塵的危機 1. 教師說明粉塵會引發爆炸的原因。 2. 說明若要使用粉末，應該要注意哪些事項，才能安全使用。 地科-影片欣賞：極地奇蹟(2) 1. 播放影片 2. 請學生討論造成冰山漂浮的原因 3. 說明在極地生活的注意事項。 4. 討論極地氣候改變對全球的影響 生科- DIY：製作瓦楞小家具 1. 播放影片 ◎ <a href="#">D-BOARD 3D-models 環保創意紙家具/展架 3D 示範</a> ◎ <a href="#">【民視異言堂】瓦楞紙的異想世界</a> 2. 請同學分組討論瓦楞紙用於家具製作的環保性與實用性 3. 請同學蒐集瓦楞紙，並	【生涯發展教育】3-3-3 培養解決生涯問題及做決定的能力。 【家政教育】3-4-1 運用生活相關知能，肯定自我與表現自我。 【海洋教育】4-4-4 認識海洋在地球上的分布、比例及種類。 【資訊教育】5-4-6 能建立科技為增進整體人類福祉的正確觀念，善用資訊科技做為關心他人及協助弱勢族群的工具。 【環境教育】1-4-1 覺知人類生活品質乃繫於資源的永續利用和維持生態平衡。 【環境教育】3-4-2 養成積極探究國內外環境議題的態度。	【生活裡的科學】20150730 - <a href="#">「粉」可怕的爆炸</a> 極地奇蹟 影片 瓦楞紙	1.能說出安全使用粉末的注意事項 2.觀賞影片 3.參與討論 4.實作



週次	起訖日期	節數	單元主題	相對應能力指標	教學目標	教學活動重點	重大議題	教學資源	評量方式
第十八週	6/7~6/11	4	理化、地科、生科 影片欣賞：超級英雄的超能力、閱讀：我的生日不見了、DIY：QR code	2-4-6-1 由「力」的觀點看到交互作用所引發物體運動的改變。改用「能」的觀點，則看到「能」的轉換。 2-4-3-4 知道地球在宇宙中的相關地位。 8-4-0-2 利用口語、影像(如攝影、錄影)、文字與圖案、繪圖或實物表達創意與構想。 8-4-0-3 瞭解設計的可用資源與分析工作。	理化-影片欣賞：超級英雄的超能力 1. 分辨英雄們的絕技比較接近哪一種物理現象？ 2. 能創造新的英雄角色。  地科-閱讀：我的生日不見了 1. 認識天文與曆法的關係。  生科- DIY：QR code 1. 認識 QR code。 2. 設計 QR code。	理化-影片欣賞：超級英雄的超能力 1. 觀賞影片 2. 請同學針對影片內容發表英雄及其對手的獨門絕技。 3. 請同學分組討論，如果你是編劇，你想要設計出具有哪些功能的主角？為什麼？ 4. 請同學發表設計出來的主角  地科-閱讀：我的生日不見了 1. 閱讀我的生日不見了 2. 請同學分組討論天文現象與曆法的關係。 3. 教師說明一年當中12個節氣的發展與氣象變化。  生科- DIY：QR code 1. 播放影片 2. 教師講解 QR code 製作的原理 3. 同學發表 QR code 已經使用在生活周遭的哪環節中。 4. 教師播放影片	【人權教育】 1-4-2 瞭解關懷弱勢者行動之規劃、組織與執行，表現關懷、寬容、和平與博愛的情懷，並尊重與關懷生命。 【生涯發展教育】2-3-1 認識工作世界的類型及其內涵。 【性別平等教育】3-4-4 參與公共事務，不受性別的限制。 【資訊教育】 3-4-5 能針對問題提出可行的解決方法。 【資訊教育】 3-4-8 能瞭解電腦解決問題的範圍與限制。	<a href="#">蜘蛛人片段</a> <a href="#">金鋼狼片段</a> <a href="#">雷神索爾</a> 閱讀書籍我的生日不見了 手機 QR code	1. 觀賞影片 2. 參與討論 3. 分組報告

