5-1-1-6 普通班自然領域課程計畫

<table>
<tr><td colspan="4">桃園市東安國民中學 111 學年度第一學期【自然科學領域】課程計畫-七年級</td></tr>
<tr><td>每週節數</td><td colspan="2">3 節</td><td>設計者　自然領域團隊</td></tr>
<tr><td rowspan="3">核心素養</td><td>A 自主行動</td><td colspan="2">■A1.身心素質與自我精進 ■A2.系統思考與問題解決 ■A3.規劃執行與創新應變</td></tr>
<tr><td>B 溝通互動</td><td colspan="2">■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</td></tr>
<tr><td>C 社會參與</td><td colspan="2">■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</td></tr>
<tr><td>學習重點</td><td colspan="3">學習表現
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。
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-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。
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。
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。
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。
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。
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</td></tr>
</table>

問題。

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。

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。

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。

學習內容

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。

Bc-IV-1 生物經由酵素的催化進行新陳代謝，並以實驗活動探討影響酵素作用速率的因素。

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。

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。

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。

Cb-IV-1 分子與原子。

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。

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。

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。

Db-IV-2 動物（以人體為例）的循環系統能將體內的物質運輸至各細胞處，並進行物質交換。並經由心跳，心音與脈搏的探測了解循環系統的運作情形。

Db-IV-3 動物體（以人體為例）藉由呼吸系統與外界交換氣體。

Db-IV-6 植物體根、莖、葉、花、果實內的維管束，具有運輸功能。

Dc-IV-1 人體的神經系統能察覺環境的變動並產生反應。

Dc-IV-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-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。

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，這些現象能以觀察或改變自變項的方式來探討。 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。 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。 Fc-IV-2 組成生物體的基本層次是細胞，而細胞則由醣類、蛋白質及脂質分子所組成，這些分子則由更小的粒子所組成。 Gc-IV-2 地球上有形形色色的生物，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用微生物的例子，如早期的釀酒、近期的基因轉殖等。 INc-IV-1 宇宙間事、物的「規模」可以分為「微觀」尺度、和「巨觀」尺度。 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。 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。 INc-IV-6 從個體到生物圈是組成生命世界的巨觀尺度。 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。 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。
融入之議題	【性別平等教育】 性 J1 接納自我與尊重他人的性傾向、性別特質與性別認同。 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。 【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 J3 經由環境美學與自然文學了解自然環境的倫理價值。 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。 【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。 【能源教育】 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 【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 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。 【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 J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。
學習目標	1.利用科學方法探究生命的起源及各種與生命相關的現象，培養學生尊重及關懷生命的情操。 2.能夠使用與操作適當的儀器進行科學研究，例如:使用顯微鏡觀察細胞，了解生物體都是由「細胞」所構成，細胞因功能不同，型態會有差異。 3.養分是生物生存的重要條件，瞭解生物對營養的獲取以及吸收利用的過程。 4.能夠從實驗與探究中了解與學習植物與動物的運輸作用，並融入科學史教學。 5.生物體內的神經系統及內分泌系統，共同統整與協調，使個體能對周遭環境的變化，做出適當的反應。 6.生物的體溫、體內水分、血糖濃度及呼吸次數，只能在特定範圍內變動；當環境改變時，生物也會藉由呼吸、排泄與體內物質的調節，使個體達到穩定狀態。 7.透過微觀與巨觀的主題介紹與學習，將所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生，使學生認識與了解從原子到宇宙之間的關係。
教學與評量說明	教材編輯與資源 翰林版國中自然 7 上教材 教學方法

	(一)依據學生特性與身心發展狀況，依循自然科學領域核心素養具體內涵，審酌教育專業，提供資源、機會及環境，引導學生成為自發主動的學習者。 (二)教學實施以培養學生擁有問題解決能力為目標，規劃學習活動應以解決問題策略為中心，並依循確認問題、蒐集有關資訊、擬訂解決方案、選定及執行解決方案，以及進行方案評鑑與改進等程序實施教學。 (三)教學實施應以培養探究能力、分工合作的學習、獲得思考智能、習得操作技能、達成課程目標為原則。採取講述、實驗、實作、專題探究、戶外參觀或科學觀察、植栽及飼養之長期實驗等多元方式。 (四)教學設計無論為學生個人學習或團體學習，於教學進行中培養學生欣賞、包容個別差異並尊重自己與他人權利的價值觀。 (五)教學設計時，對於理論或原理原則的演繹推理，多舉實例，以引起學生仿作動機，進而自行推理分析，習得演繹法的實驗程序及方法。 (六)進行教學設計時，宜以學生日常生活體驗，以既有知識或經驗為基礎，引導學生發現問題。實際教學時，可彈性調整教科用書單元與活動順序，以適應各地區環境與特性。 (七)教學設計需要以實驗歸納證據者，讓學生親手操作，以熟練實驗技巧，提供學生自我發揮之創造空間。教師從旁協助善加引導，提供學生動手做實驗、感受發現的喜悅，並讓學生藉由分析實驗統計數據的結果，習得歸納法之實驗程序及方法。 (八)就教材特性，使用教學媒體、實驗活動、田野踏察或戶外教學等，除知識傳授外，更加注重科學方法運用、科學態度的培養及科學本質的認識。 教學評量 口頭詢問 觀察 口頭詢問 實作評量 紙筆測驗 專題報告 實作評量

三、本學期課程內涵：

桃園市東安國民中學111學年度第一學期【自然科學領域】課程計畫-七年級														
週次	起訖日期	單元主題	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	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
第一週	0830 | 0903 開學週	第1章生命世界與科學方法	1-1多采多姿的生世界、1-2探究自然的科學方法	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 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、	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）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、	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 地球上有形形色色的生物，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	【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.說明科學方法及其應用的	【1-1】 1.進行章首頁探究提問的腦力激盪討論，讓學生發表看法。 2.將學生分組，進行討論或用口頭詢問的方式，探討生物和非生物有何不同？為什麼地球上會有生物生存？繼而了解地球的環境條件。 3.探討生物圈及其特性。 4.介紹課文中所舉的生物實例，討論生物適應環境的各種方式，除了課文所舉的例子之外，也可讓同學發表其他生物的適應方式，例如：在火山口、溫泉中有一些耐高溫的細菌存在（如嗜熱酸細菌）；冰原中的動植物則能抗低溫（如蘚苔類等）。 5.如果時間充裕，可以讓同學分組尋找人類活動破壞生物棲地的相關資料，或讓同學們找出因為	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。	科技領域

週次	起訖日期	單元主題	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	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
					資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，	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	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。 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。	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。	人類的行為而滅絕消失的生物，並透過專題報告的形式，讓同學們了解目前人類正在大規模破壞地球的自然生態。 【1-2】 1.可先拋出幾個問題讓學生思考，除了課本中所舉的麵包會發霉、鳥會飛翔及颱風的形成原因之外，可以再舉下例幾個例子：脈搏為何會跳動？晝夜交替的原因為何？為何會口渴？由學生親身的經驗或日常生活所見的各種現象著手，引導學生進行符合邏輯的思考方式。 2.配合課本流程圖，說明科學方法的意義及流程，並讓學生了解：除了科學探究之外，日常生活中也常會應用科學方法解決問題。 3.應釐清變因、實驗組和對照組等觀念，強調實驗的設計應力求周延，以減少實驗的誤差。 4.科學家小傳：除了					

週次	起訖日期	單元主題	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	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
					體驗自然與生命之美。 自-J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。 自-J-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境具有差異性與互動性，並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。	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-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。			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。					
第二週	0904 | 0910	第1章	1-3 進	A1 身心素質與自我	自-J-A1 能應用科學知識、方法	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象	Da-IV-1 使用適當的儀器可觀察到	【1-3】 1.說明應遵守的實	【1-3】 1.教師帶領學生至實驗室，進行實驗室	3	【1-3】 1. 實	【1-3】 1.口頭詢問	**【品德教育】** 品J1 溝通合作與和諧人際關係。	科技領

週次	起訖日期	單元主題	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	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
		生命世界與科學方法	入實驗室	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	與態度於日常生活當中。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成	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。 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。	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）。	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。	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。		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。	2.實作評量 【實驗1-1】 1.實作評量 2.作業評量	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。	域

週次	起訖日期	單元主題	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	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
					果、價值和限制等。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。									
第三	0911 |	第2	2-1	A1身心素質與	自-J-A1 能應用	tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較	Da-IV-1 使用適當的儀	1.能說出細胞的發	【2-1】 1.引導學生自主學	3	1.教學圖	1.口頭詢問與	**【品德教育】** 品J1 溝通合作與和諧	科技

週次	起訖日期	單元主題	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	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
週	0917	章生物體的組成	生物的基本單位、2-2細胞的構造	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	科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影	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。 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-3 透過所學到的科學知識和科學探	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程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。	現者與其所提出細胞的概念。 2.能說出細胞學說發展的經過，並闡述細胞學說的內容。 3.了解細胞是生物的構造與生理機能的基本單位。 4.學會使用複式顯微鏡觀察動、植物的細胞。 5.能從實驗中了解動物細胞與植物細胞的基本構造。	習—藉由科學閱讀，以了解細胞發現的經過及細胞學說的主要內容。 2.請學生說明及分享如何研究細胞的構造。 【2-2】 1.藉由實驗的記錄、分析與討論，回答實驗結果與問題。 2.認識動、植細胞的基本構造。 3.認識粒線體、葉綠體與液胞等主要胞器的構造與功能。		片。 2. 教學PPT。 3. 實驗器材。 4. 實驗示範影片。 5. 活動記錄簿。	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。	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彙與他人進行溝通。 **【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。	領域藝術領域

週次	起訖日期	單元主題	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	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
					像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。	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-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研究的時空背景不同而有所變化。								
第四週	0918 | 0924	第2章	2-2細	A2系統思考與解決問	自-J-A2 能將所習得的科學知	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	Bc-IV-2 細胞利用養分進行呼吸作	1.從實驗中，總結動物細胞與	【實驗2-1】 1.學習製作動、植物細胞的玻片。	3	1. 教學圖片。	1.口頭詢問與回答。	**【能源教育】** 能J4 了解各種能量形式的轉換。	科技領

週次	起訖日期	單元主題	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	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
		生物體的組成	胞的構造	題	識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。	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。	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。	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。		2. 教學PPT。 3. 活動記錄簿。	2.活動操作與記錄。 3.學習成就評量。	**【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彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。	域
第五週	0925 | 1001	第2章生物體的組成	2-3物質進出細胞的方式、2-4生	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符號應運與溝通表	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應	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)、	Bd-IV-2 在生態系中，碳元素會出現在不同的物質中（如二氧化碳、葡萄糖），在生物與無生物間循環使用。 Da-IV-3 多細胞個體具有細胞、組織、器官、器官系統等組	【2-3】 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。 【2-4】 1.能比較單細胞生物的細胞與多細胞	【2-3】 ・引起活動 1.觀察紅墨水在燒杯中的移動的現象。 2.請學生說出此現象背後的科學原理—擴散作用。 ・教學活動 1.學習擴散作用與滲透作用的基本原理。 2.能從日常生活中找出擴散作用與滲透作用的例子。	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。	**【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	科技領域

週次	起訖日期	單元主題	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	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
			物體的組成層次	達	多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影	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。	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與物質世界的微觀尺度。	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。	・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。				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。	

週次	起訖日期	單元主題	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	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
					像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。									
第六週	1002 ｜ 1008	第3章生物體的營養	3-1食物中的養分與能量	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 C2人際關係與團隊合作	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題	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、時間)等因素，規劃具有可信度(如多次測量	Fc-IV-2 組成生物體的基本層次是細胞，而細胞則由醣類、蛋白質及脂質等分子所組成，這些分子則由更小的粒子所組成。 Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。	1.了解生物必須靠養分維持生命。 2.能區分各種食物所含的營養成分。 3.明白醣類、蛋白質、脂質等養分能被氧化分解釋放能量，供細胞活動所需。 4.知道維生素、礦物質和水等養分雖不提供能量，卻是生物維持正常生理機能	【3-1】 1.介紹食物中的營養成分可分六大類，以學生記錄三餐的食物作為例子，將食物歸納分類。 2.分析學生收集的食品標籤，以認識上面的營養成分標示及主要成分或原料，並從熱量標示欄處分析，從標示的資料中歸納出結論：醣類、蛋白質、脂質含有能量，礦物質、維生素、水三種物質則不含能量。 3.說明日常生活的食物中大部分含有能量，示範小活動，並說明食物所含的能量可由燃燒氧化釋出的熱量計算得知。	3	1.教用版電子教科書 2.學生收集食品包裝外袋 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，口齒清晰。 口頭評量 1.學生能參與活動並提出問題。 2.能正確回答問題。	**【環境教育】** 環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。 **【品德教育】** 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 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	科技領域健體領域

週次	起訖日期	單元主題	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	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
					可能的解決方案。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。	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。 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。		所必須。 5. 透過實驗，了解食物中所含的養分。	4. 總結生物體必須靠養分才能維持生命現象，且各種營養必須均衡攝取。 【實驗 3-1】 1. 澱粉可用碘液檢驗，葡萄糖則可用本氏液檢驗。 2. 高溫可加速本氏液和糖的反應，故以隔水加熱處理時，隨葡萄糖濃度由少至多，溶液的顏色會由淡藍色，依序變為綠色、黃色、橙色、紅色。 3. 學生運用所學的檢驗方法，檢測生活中的食材是否含有澱粉或葡萄糖。 4. 可進行蛋白質的測定做為延伸實驗。 (1)可溶於水的蛋白質，其水溶液遇熱即凝固。 (2)蛋白質遇濃硝酸呈黃色。 (3)蛋白質加過量的氨水呈橙色。				懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。	
第七	1009 |	第3	3-2	A1 身心素質	自-J-A1 能應用	tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概	Bc-IV-1 生物經由酵素	1. 瞭解酵素與人類	【3-2】 1. 從數千年前的歷	3	1. 教用版	觀察評量	**【品德教育】** 品 J1 溝通合作與和諧	科技

週次	起訖日期	單元主題	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	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
週	1015	章生物體的營養	酵素（第一次段考）	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	科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網	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。 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。 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。 pa-IV-2 能運用科學	的催化進行新陳代謝，並以實驗活動探討影響酵素作用速率的因素。 Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。	生活的關係。 2.酵素可促進生物體內外物質的合成或分解作用。 3.認識酵素的成分及性質。 4.瞭解影響酵素作用的因素，如溫度、酸鹼性。	史中發現，酵素與人類的生活息息相關。 2.說明酵素在生物體的代謝作用，扮演極重要的角色，酵素可加快物質被合成或分解的速率。 3.大部分的酵素屬於蛋白質，其與受質間具有專一性，如各種大分子的養分需要不同的酵素才能消化分解。 4.舉例說明酵素的活性會受到溫度與酸鹼性等因素的影響。 【實驗3-2】 1.因唾液中的酵素，與澱粉的反應時間較長，建議本實驗的唾液與澱粉至少能反應30分鐘，故教師可指導學生先完成所有步驟，直至試管置於溫水中後再說明原理。 2.蛋白質受熱會變性，酵素作用有適合的溫度範圍，當25～55℃，隨溫度的上升，酵素活性會增大；而超過55℃時，酵素會永久失去活		電子教科書 2. 實驗器材 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.學生能參與實驗並提出問題。 2.能正確回答問題。	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。	領域

週次	起訖日期	單元主題	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	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
					路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。	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。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 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。			性。 3.由本實驗引導學生思考酵素是否一定須在生物體內才能作用？					

週次	起訖日期	單元主題	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	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
第八週	1016 | 1022 段考週	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 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題	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。	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 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。 Ba-IV-2 光合作用是將光能轉換成化學能；呼吸作用是將化學能轉換	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。	【3-3】 1.由實驗3-3說明光合作用需要光線，才能製造養分，植物會利用這些養分以代謝成長，而多餘的養分最後可能以澱粉的形式貯存在葉片中。 2.以介紹科學史，說明科學家如何進行光合作用的實驗，引導學生分析判斷其方法是否符合科學的原則。 3.介紹「葉片」的構造： (1)葉片的上、下面各有一層表皮，細胞排列緊密。 a.表皮細胞：不含葉綠體，呈透明無色。 b.保衛細胞：兩兩成對，散生於上、下表皮間。 c.氣孔：大小由保衛細胞調控，是水分蒸散和氣體出入的主要通道。 (2)角質層：有防止水分蒸散的功能。 (3)葉肉：細胞皆具有葉綠體，是葉片進行光合作用的主要部位。	3	1.準備葉片及葉綠體剖面圖 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	【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。	科技領域

週次	起訖日期	單元主題	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	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
					解決的能力。 自-J-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境具有差異性與互動性，並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。	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。 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。	成熱能。		4.說明葉綠體的構造。 5.解釋「光合作用」的意義：植物的葉綠體吸收太陽光，將水分及二氧化碳合成葡萄糖的過程，稱為光合作用。 6.光合作用與呼吸作用對於生命世界及無機環境間的能量轉換、碳氧循環是極重要的，能體認保護森林的重要性，最終有實際的行動。 【實驗 3-3】 1.使用鋁箔紙的目的是為了隔絕光線，鋁箔紙可以用黑紙或不透光膠布代替。 2.選擇適當種類的植物是實驗成功的關鍵，以澱粉為主要的儲存成分的葉片較佳，如地瓜葉、天竺葵、朱槿、左手香或繁星花等。 3.因為葉片為綠色，為了容易觀察其對碘液反應的顏色變化，故先以丙酮或酒精等有機溶劑，將葉綠素溶解出來。 4.葉綠素溶解於有			分及氧氣，因而無法產生代謝所需的能量。		

週次	起訖日期	單元主題	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	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
									機溶劑時，因高溫可加速其溶解速率，故以隔水加熱處理。					
第九週	1023 | 1029	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 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。	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。 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.教用版電子科教書 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確	**【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。	健體領域

週次	起訖日期	單元主題	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	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
												位置。 4.能說明食道的蠕動可以迫使食物向胃運輸。		
第十週	1030 ｜ 1105	第4章生物體的運輸作用	4-1植物的運輸構造	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 C2人際關係與團隊合作	自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善	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。 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-6 植物體根、莖、葉、花、果實內的維管束，具有運輸功能。	1.藉由觀察植物體內水分輸送的情形，了解植物維管束的組成與功能。 2.經由對樹木莖剖面的觀察，推知年輪形成的原因。	【4-1】 1.課前可先準備一些較薄的植物葉片讓同學實地觀察，摸一摸突起的葉脈，或是透著光看看葉脈的線條。 2.進行課文說明與討論 (1)介紹維管束的組成。以及兩種不同莖上維管束排列的差異。 (2)講解年輪時，教師可在黑板上，仿細胞生長的情形，畫數層大細胞，再畫數層小細胞，如此交替，學生遠觀就可體會出幾層小細胞會有一層深色環狀的感覺。 (3)透過講解樹皮所包含構造，讓同學討論當樹木被環狀剝皮，為何很快就會死亡。	3	1.教用版電子教科書 2.準備相關教學影帶或有關植物介紹的圖片或書籍 3.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.能說出維管束包含韌皮部與木質部。韌皮部運	**【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。	科技領域語文領域

週次	起訖日期	單元主題	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	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
					用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及							送養分；木質部運送水分。 2.能比較玉米與向日葵維管束排列的差異。 3.能說出何謂及成年其因。		

週次	起訖日期	單元主題	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	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
					科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。									
第十一週	1106 | 1112	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 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、	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。 ah-IV-2 應用所學到	Db-IV-6 植物體根、莖、葉、花、果實內的維管束，具有運輸功能。	1.了解植物吸收水分與水分蒸散的過程，以及其中作用的機制。 2.藉由觀察植物水分運輸的情形，了解植物運輸	【4-2】 1.進行課文說明與討論 (1)介紹根毛的構造，及其目的在增加吸收的表面積。 (2)複習第三章學過的氣孔的長相，或請同學把氣孔畫出來，再說明蒸散作用。 (3)討論以下問題：植物沒有心臟，水分	3	1.準備相關的教學影片或關於植物介紹的圖片或書籍	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	**【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。	科技領域

週次	起訖日期	單元主題	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	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
					資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。	的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。 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。 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		水分的構造與其作用方式。	或是養分是如何運送至身體的各部位？接著分別介紹水分運輸的三個主要動力，根壓、毛細現象與蒸散作用。而韌皮部的運送方向，主要是從供應養分（Source）的地方送至養分需求（Sink）的地方。在一個相連的韌皮部管道中，物質便會由壓力大的養分供應處，送至壓力小的養分需求處了。 【實驗 4-1】 1. 實驗的地點最好是通風或是有日照的地方，這樣實驗結果比較容易觀察；如果當天的天氣不好，比較陰溼，老師可以另外準備電風扇，加速實驗室中空氣的流通，有助於實驗的觀察。 2. 在進行切片時，如果橫切與縱切都觀察不到紅顏色的部分，那就可能是紅色溶液的濃度太淡，但若是只有縱切看不到，就有可能是沒有		2. 教用版子科電教書	時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 口頭評量 1. 能說出維管束包含韌皮部與木質部。韌皮部運送養分；木質部運送水分。 2. 能說出養分及水分在植物體內運輸的方式。 3. 能說出蒸散作用與水分上升的關係。		

週次	起訖日期	單元主題	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	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
						用。 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。 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。 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			切到維管束，可以建議同學重新切片。					

週次	起訖日期	單元主題	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	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
						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。								
第十二週	1113 ｜ 1119	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 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境具有差異性與互動性，並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 pe-IV-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。	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。	3	1. 教用版電子科教書 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。	**【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 覺察自己的能力與興趣。 **【閱讀素養教育】**	科技領域健體領域

週次	起訖日期	單元主題	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	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
						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。			(2)藉由顯微鏡的圖片，介紹人體的血液組成，包含血漿、血球、紅血球、白血球、血小板等。 【實驗 4-2】 1.心臟位於胸腔中央偏左，聽診器置於前胸或背後該位置均可以聽見心跳。 2.尋找脈搏時，記得提醒同學最好用食指、中指與無名指三指併攏，以指尖在手腕內側，輕按沿著大拇指下來的橈動脈處，應即可感受到脈搏的跳動。記得盡量不要用大拇指的指尖，以免被拇指內的動脈跳動干擾。 3.理論上，在同一段時間內，心跳及脈搏次數應為相同，但在實際結果上，常會出現差異。老師可以藉此機會提醒同學，實驗難免有誤差，但不應該更改實驗數據，仍應照實記錄。 4.一般人的心跳每分鐘大約是七十至七十二下，但以好動的七年級生而言，儘			口頭評量 1.能區分閉鎖式與開放式循環系統的差異。 2.能說出血液的組成。 3.能區分動脈、靜脈與微血管，並說出三者之間的差異。	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。	

週次	起訖日期	單元主題	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	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
									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。					
第十三週	1120 | 1126	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 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關	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。 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，	Db-IV-2 動物（以人體為例）的循環系統能將體內的物質運輸至各細胞處，並進行物質交換。並經由心跳，心音與脈搏的探測了解循環系統的運作情形。 Dc-IV-3 皮膚是人體的第一道防禦系統，能阻止外來物，如細菌的侵入；而淋巴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	1.透過對循環系統的討論與心跳和脈搏的測量，了解人體血液循環的途徑與功能。 2.認識淋巴循環的組成與途徑。 3.認識人體的防禦作用。	【4-4】 1.進行課文說明與討論 (1)由各器官的串聯，以共同完成體內物質運輸。教師可在黑板上寫下循環途徑，利用本章摘要中的血液循環之文字描述，讓同學可以很快的了解血液流動的方向。 (2)藉由血液循環帶入淋巴循環，說明其在免疫作用中的重要性。 (3)針對國中生，人體的免疫作用可以稍微擬人化的方式，想像病菌要攻進人體的城堡，如此介紹第一、第二與第三道防線的意義。 (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。	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中，體循環與肺循環的途徑。 2.能說出人體淋巴系	**【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。	科技領域 健體領域

週次	起訖日期	單元主題	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	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
					公共議題，尊重生命。	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。	獻。					統有哪些重要的器官及其功能。		
第十四週	1127 | 1203 段考週	第5章生物體的協調作用	5-1刺激與反應、5-2神經系統（第二次段考）	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 C2 人際關係與團隊合作	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-A3 具備從	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-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	Dc-IV-1 人體的神經系統能察覺環境的變動並產生反應。 Dc-IV-5 生物體能覺察外界環境變化、採取適當的反應以使體內環境維持恆定，這些現象能以觀察或改變自變項的方式來探討。 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。	【5-1】 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。	【5-1】 1.教師可預先製造一些特殊的效果情境，例如：教師今天特意換一個髮型、穿一件別緻的服裝、口紅塗的特別紅等，引起學生的注意。 2.等引起學生注意後，讓大家發表看法與感受，進而引出受器、動器和神經等概念。 3.介紹受器與動器。 4.可另外設計不同的情境，如馬路旁、公園中、餐廳裡等場合，讓學生討論：在上述的情境中，可能有哪些不同的刺激和反應？會由哪些受器接受到這些不同的刺激？有哪些部位可能發生反應？ 5.科學家小傳：在介紹科學家小傳之後，	3	1.投影片 2.教用版電子書 3.人體模型 4.實驗器材	【5-1】 1.觀察 2.口頭詢問 【5-2】 1.觀察 2.口頭詢問 3.紙筆測驗 4.實作評量 【實驗5-1】 1.觀察 2.實作評量 3.作業評量	**【品德教育】** 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。 **【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。	科技領域 健體領域

週次	起訖日期	單元主題	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	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
					日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B3 透過欣	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。 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		5.探討感覺疲勞產生的原因。 【5-2】 1.了解神經細胞是體內訊息傳遞的基本單位。 2.了解並歸納神經系統的組成與功能。 3.分析及探討體內神經傳導的路徑。 4.說明反應時間的意義。 5.比較反射作用與有意識的動作之間的差異。 6.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	可讓學生自行仿照巴夫洛夫設計一個制約反應的實驗，例如：未經訓練之前，海豚並不會跳過訓練用的圓圈（非制約反應），但在訓練過程中，只要海豚順利跳過圓圈便有魚吃，經過多次練習之後，即使沒有食物的獎賞，海豚看到圓圈還是會自動跳過去（制約反應）。 6.讓學生思考為何在某些情形會有感覺疲勞的現象？例如：吃完糖果再吃水果會覺得水果不甜；在吵雜的環境中待久了，吵鬧聲停止為覺得特別安靜。待學生說出想法後，再探討感覺疲勞產生的原因。 【5-2】 1.介紹神經系統之前，讓學生發表看法，例如：被蚊子叮時，為何會有拍打動作發生？聽到打雷時，為何會有受到驚嚇或摀耳朵的情形？刺激和反應之					

週次	起訖日期	單元主題	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	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
					賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。	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。		同學接尺的距離，並計算出同學接尺的反應時間。	間，在人體內如何產生關連？進而帶出人體的神經系統。 2.說明神經傳導的路徑，並進行實驗5-1。 3.進行小活動傳導接力賽： (1)教師可依班上學生的數目，將同學分為 2 組或 3 組，並可將拍打肩膀的動作改為傳遞物品(如原子筆、鉛筆盒和梳子等）。 (2)此活動以趣味為主，不但可讓學生活動一下，而且可了解訊息的傳導不但可在個體內進行，在個體間亦可進行傳遞。此時如有未被編組的學生，可請其擔任裁判，以免傷及學生的自尊心。 (3)活動結果，不僅各組進行活動所花費的時間不同，即使同一組同學，在組員相同的情形之下重複進行活動，所花費的時間亦不會完全相等。 4.說明反射作用之前，可先讓學生討論					

週次	起訖日期	單元主題	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	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
									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？					
第	1204	第	5-	A1 身	自-J-A1 能應用	tr-IV-1 能將所習得	Dc-IV-2 人	1.說明激	【5-3】	3	1. 人	1.觀察	**【性別平等教育】**	科

週次	起訖日期	單元主題	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	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
十五週	| 1210	5章生物體的協調作用	3內分泌系統	心素質與自我精進 C1道德實踐與公民意識	科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。	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。	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。	素對生物體的作用與影響。 2.了解內分泌系統的組成與功能。 3.歸納、統整內分泌系統對生物體的調節方式。 4.比較內分泌系統與神經系統的異同。	1.除了課文一開始的例子之外，還可另外舉一些情況讓同學思考，進而帶出內分泌系統的相關探討，例如：青春期為什麼容易長痘痘？看到喜歡的人時，為何心跳會加快？ 2.說明激素時，應讓學生有適量的概念，為第6章的恆定性建立先備知觀念。 3.介紹內分泌腺的構造功能，重點可放在對人體生理機能的調節。		類的內分泌系統掛圖或投影片。	2.紙筆測驗	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。	技領域健體領域
第十六週	1211 | 1217	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 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應	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	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。	【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。	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	科技領域

週次	起訖日期	單元主題	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	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
					多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。	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。		4. 了解觸發運動、捕蟲運動及睡眠運動的成因及實例。	4. 透過練習可以使行為的表現逐漸進步，所以勉勵學生不要怕挫折且把握黃金的學習階段。 5. 植物激素對國中生而言較不易理解，故教學時宜強調植物雖然缺乏神經系統亦能對環境的刺激產生反應，不要過度強調植物激素的種類及功能。 6. 以實體、圖片或投影片說明植物的向性及各種快速運動，可讓學生實際觀察並親身體驗，教師可引導學生發現問題並鼓勵其發問，教師再針對學生的問題作適度地說明。				與他人進行溝通。	
第十七週	1218 — 1224	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	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 pe-IV-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	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	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	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. 發表意見時是否條理清晰。 3. 在別人發言時，是	**【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	科技領域健體領域

週次	起訖日期	單元主題	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	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
				號運用與溝通表達	學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科	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。	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。		者的目的不同上作解釋，呼吸是為達成氣體交換的目的，氧氣及二氧化碳並無增減，只是換了地方而已；而呼吸作用則是為產生能量以供細胞利用的化學反應，作用後，氧氣會減少，二氧化碳則會增多。 5.讓學生由不同生物的呼吸器官中，歸納出呼吸器官應具備的特點： (1)表面積大 (2)微血管多 (3)表面溼潤。 6.呼吸運動是一種動態的過程，如能利用簡易製作的呼吸模型，讓學生能親自動手操作，能夠增強學生的學習興趣及效果。 7.呼吸速率的調節是由腦幹所負責。 【實驗 6-1】 一、植物的呼吸作用 1.為使實驗結果比較明顯，放入的綠豆量須充足，時間也須夠長，如果 3~10 分鐘後仍無法讓澄清			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？	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。	

週次	起訖日期	單元主題	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	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
					學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。				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	1225 ｜ 1231	第6章生物	6-2排泄與	A1身心素質與自我精進 A2系	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用	Dc-IV-4 人體會藉由各系統的協調，使體內所含的物質	1.了解人體泌尿系統的位置及各器官的功能。	【6-2】 1.說明排泄作用會產生有毒的含氮廢物—氨；生物以不同的形式排出體外。	3	1.教用版電子教科書	觀察 1.討論時是否發言踴躍。	**【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。	科技領域健

週次	起訖日期	單元主題	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	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
		體的恆定	水分的恆定	統思考與解決問題 C1 道德實踐與公民意識	自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。	習得的知識來解釋自己論點的正確性。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。	以及各種狀態能維持在一定範圍內。 Dc-IV-5 生物體能覺察外界環境變化、採取適當的反應以使體內環境維持恆定，這些現象能以觀察或改變自變項的方式來探討。	2. 認識水對生物的重要性。 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。	2. 人體為尿素，仍是具有毒性的物質，其排除方式是以溶液的形態進行，也就是說，水分越多尿素的毒性會越低，學過此節後，學生應能了解為何多喝水有益健康？ 3. 汗液及尿液的組成類似，也都能排除身體過多的水分及含氮廢物。 4. 介紹人體的泌尿系統。 5. 說明人體的水分調節與恆定。 6. 介紹其他生物的水分調節。		2. 蒐集有關氨氣外洩的新聞資料 3. 多媒體素材	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. 能了解為何多喝水有益健康。 2. 能比較夏天及冬天何者的排尿次數較頻繁。	環 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。	體領域
第十九週	112年0101|0107	第6章生物體的恆	6-3體溫的恆定與	A1 身心素質與自我精進 B1 符號運用與溝通表達	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-B1 能分析	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。 pa-IV-1 能分析歸納、	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. 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。	【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，	3	1. 多媒體素材 2. 準備水銀溫度計或耳	觀察 1. 討論時是否發言踴躍。 2. 發表意見時是否條	**【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。	科技領域健體領域

週次	起訖日期	單元主題	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	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
		定	血糖的恆定		歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。	製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。 ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。	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.理解人體血糖的來源及用途。 4.了解人體血糖的調節。	但都還是在一個範圍之內的概念，並讓學生判斷人是內溫動物還是外溫動物。 2.應說明內溫動物與外溫動物的區別，不是在體溫的高低，而是依據其體熱的能量主要來源來分類。雖然如此，來自環境中與代謝熱的區分方式，有時仍無法將其絕對分開。 3.介紹血糖的濃度與調節，可透過銀行的概念進行說明。 4.血糖是血液中的葡萄糖，但是肝糖卻不能以此類推為肝臟中的葡萄糖，教師必須將肝糖是一種多醣的概念解釋清楚。		溫槍 3. 蒐集沙漠生物的相關資料 4. 教用版電子教科書	理清晰。 3.在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 口頭評量 1.能知道人是內溫動物還是外溫動物。 2.能說出如果人類想要在沙漠生存，身體構造會有哪些改變？	【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。	
第二十週	0108 ｜ 0114	自然大探索	跨科主題：微觀	A2 系統思考與解決問題 B2 科技資訊與媒體	自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，	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	INc-IV-1 宇宙間事、物的「規模」可以分為「微觀」尺度、和「巨觀」尺度。	1.尺度是什麼 2.用尺度溝通	1.了解尺度的意義 2.認識微觀尺度與巨觀尺度 3.認識常用度量長度之基本物理量。 4.生物學常用的長度的度量單位。	3	1. 教學圖片。 2. 教學PPT。 3. 活	1.口頭詢問與回答。 2.活動操作的能力。 3.活動	【環境教育】 環J1 了解生物多樣性及環境承載力的重要性。 【品德教育】 品J1 溝通合作與和諧人際關係。	科技領域

週次	起訖日期	單元主題	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	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
			與巨觀	素養 B3 藝術涵養與美感素養 C2 人際關係與團隊合作	學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。	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。 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	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。 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。 INc-IV-6 從個體到生物圈是組成生命世界的巨觀尺度。 Cb-IV-1 分子與原子。 Ea-IV-1 時間、長度、質		5.認識原子與分子。 6.了解大分子與其組成小分子之間的關係。 7.使用比例尺來度量細胞。 8.地圖上比例尺來估算物體大小。 9.估算樹木高度的方法。 10.認識最大的動、植物。 11.認識最小的鳥類與嚙齒類。		動器材。 4. 活動記錄簿。	記錄本之記錄與問題解決能力。	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彙與他人進行溝通。	

週次	起訖日期	單元主題	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	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
					自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。	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。 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。 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	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。 Fc-IV-2 組成生物體的基本層次是細胞，而細胞則由醣類、蛋白質及脂質分子所組成，這些分子則由更小的粒子所組成。							

週次	起訖日期	單元主題	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	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
						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-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。 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							

週次	起訖日期	單元主題	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	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
						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。								
第二十一週	0115 — 0120 段考週	自然大探索	跨科主題：微觀與巨觀（第三次段考）	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 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題	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	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	1. 比例尺的學習 2. 猜猜樹有多高 3. 巨觀世界 4. 天文和宇宙概念	1. 以謙虛的態度與大自然中的生物學習。 2. 了解看不到的微觀事物會影響到看得見的巨觀現象。 3. 仿生科技的運用。 4. 使用解剖顯微鏡與複式顯微鏡觀察水中的小生物。 5. 認識觀察到的水中小生物。 6. 能了解天文學上常用的度量星體間的距離單位。 7. 認識光年。 8. 學會使用適合的距離單位來表示兩	3	1. 教學圖片。 2. 教學PPT。 3. 活動記錄簿。 4. 活動器材。	1. 口頭詢問與回答。 2. 活動操作的能力。 3. 活動記錄本之記錄與問題解決能力。	**【環境教育】** 環 J1 了解生物多樣性及環境承載力的重要性。 **【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】**	科技領域

週次	起訖日期	單元主題	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	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
					可能的解決方案。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。 自-J-C2 透過合作學習，發展與	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。 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	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。 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。 INc-IV-6 從個體到生物圈是組成生命世界的巨觀尺度。 Cb-IV-1 分子與原子。 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		星體間的距離。 9.了解地球是目前唯一知道有生物存在的星球。				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。 **【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。	

週次	起訖日期	單元主題	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	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
					同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。	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。 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。 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。 pc-IV-2 能利用口語、影像(如攝影、錄影)、	光年、毫克到公噸、毫升到立方公尺等。 Fc-IV-2 組成生物體的基本層次是細胞,而細胞則由醣類、蛋白質及脂質分子所組成,這些分子則由更小的粒子所組成。							

週次	起訖日期	單元主題	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	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
						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-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。 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							

週次	起訖日期	單元主題	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	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
						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。								

<table>
<tr><td colspan="4">桃園市東安國民中學111學年度第二學期【自然科學領域】課程計畫-七年級</td></tr>
<tr><td>每週節數</td><td>3節</td><td>設計者</td><td>自然領域團隊</td></tr>
<tr><td rowspan="3">核心素養</td><td>A 自主行動</td><td colspan="2">■A1.身心素質與自我精進 ■A2.系統思考與問題解決 ■A3.規劃執行與創新應變</td></tr>
<tr><td>B 溝通互動</td><td colspan="2">■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</td></tr>
<tr><td>C 社會參與</td><td colspan="2">■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</td></tr>
<tr><td>學習重點</td><td colspan="3">學習表現
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。
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-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。
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。
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。
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。
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。
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。</td></tr>
</table>

	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。 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。 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。 學習內容 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。 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。 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。 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。 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。 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。 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。 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。 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。 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。 Ga-IV-6 孟德爾遺傳研究的科學史。 Gb-IV-1 從地層中發現的化石，可以知道地球上曾經存在許多的生物，但有些生物已經消失了，例如：三葉蟲、恐龍等。 Gc-IV-1 依據生物形態與構造的特徵，可以將生物分類。 Gc-IV-2 地球上有形形色色的生物，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用微生物的例子，如早期的釀酒、近期的基因轉殖等。 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。 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。 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 人類活動會改變環境，也可能影響其他生物的生存。 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。 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、監控維及維護生物多樣性。 Ma-IV-4 各種發電方式與新興的能源科技對社會、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。 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。 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。 Mc-IV-1 生物生長條件與機制在處理環境汙染物質的應用。 Mc-IV-2 運用生物體的構造與功能，可改善人類生活。 Md-IV-1 生物保育知識與技能在防治天然災害的應用。 Me-IV-1 環境汙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 環境汙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的關係。 Na-IV-2 生活中節約能源的方法。 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、抗拒誘惑、重複使用、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 為使地球永續發展，可以從減量、回收、再利用、綠能等做起。 Nb-IV-1 全球暖化對生物的影響。 Nc-IV-1 生質能源的發展現況。 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。

融入之議題	【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 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。 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 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。 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。 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。 環 J16 了解各種替代能源的基本原理與發展趨勢。 【海洋教育】 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。 【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 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。 【能源教育】 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。 【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 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。 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 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。 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。

	【原住民族教育】 原 J13 學習或實作原住民族傳統採集、漁獵、農耕知識。
學習目標	1.了解生物體有不同的生殖方式，並能將所習得的科學知識，連結到自己觀察的自然現象。 2.透過實驗、探究與孟德爾科學史，學習遺傳學基本定律、人類遺傳與生物技術。 3.探討化石形成的原因與生物演化之間的關係。 4.從學習生物分類以及生物型態與構造的特徵，培養分析歸納、製作圖表等能力。 5.了解生物和環境之間的關係以及環境保育之重要性，培養主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。 6.透過地球環境與生物的演變主題介紹與學習，將所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生，使學生認識與了解從環境與生物之間的關係。
教學與評量說明	教材編輯與資源 翰林版國中自然 7 下教材 教學方法 (一)依據學生特性與身心發展狀況，依循自然科學領域核心素養具體內涵，審酌教育專業，提供資源、機會及環境，引導學生成為自發主動的學習者。 (二)教學實施以培養學生擁有問題解決能力為目標，規劃學習活動應以解決問題策略為中心，並依循確認問題、蒐集有關資訊、擬訂解決方案、選定及執行解決方案，以及進行方案評鑑與改進等程序實施教學。 (三)教學實施應以培養探究能力、分工合作的學習、獲得思考智能、習得操作技能、達成課程目標為原則。採取講述、實驗、實作、專題探究、戶外參觀或科學觀察、植栽及飼養之長期實驗等多元方式。 (四)教學設計無論為學生個人學習或團體學習，於教學進行中培養學生欣賞、包容個別差異並尊重自己與他人權利的價值觀。 (五)教學設計時，對於理論或原理原則的演繹推理，多舉實例，以引起學生仿作動機，進而自行推理分析，習得演繹法的實驗程序及方法。 (六)進行教學設計時，宜以學生日常生活體驗，以既有知識或經驗為基礎，引導學生發現問題。實際教學時，可彈性調整教科用書單元與活動順序，以適應各地區環境與特性。 (七)教學設計需要以實驗歸納證據者，讓學生親手操作，以熟練實驗技巧，提供學生自我發揮之創造空間。教師從旁協助善加引導，提供學生動手做實驗、感受發現的喜悅，並讓學生藉由分析實驗統計數據的結果，習得歸納法之實驗程序及方法。 (八)就教材特性，使用教學媒體、實驗活動、田野踏察或戶外教學等，除知識傳授外，更加注重科學方法運用、科學態度的培養及科學本質的認識。 教學評量 【1-1】 ●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 ●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。 ●能區分不同的細胞分裂階段中，細胞內染色體的差異。 ●能區分細胞分裂與減數分裂的差異。 ●能區別卵生、胎生與卵胎生的差異。 ●能區別無性生殖與有性生殖的差異。

	●能區別體內受精與體外受精的差異。 ●能說出花朵各部分的構造、名稱與功能。 ●能說出動物的生殖包含求偶、交配、生殖與育幼等過程。 ●能說出幾種無性生殖的方式。 ●能說出減數分裂的目的。 ●討論時是否發言踴躍。 ●發表意見時是否條理清晰。 1.觀察： 2.口頭詢問： 【實驗 1-1】 ●在活動進行時，態度認真嚴謹，並且能與他人合作，尊重他人。 ●作業內容是否自行完成。 ●作業能按時繳交。 ●是否能夠依照老師的指示，正確的進行實驗。 ●活動紀錄或問題討論書寫內容正確(或合理)，版面整潔。 ●能正確操作活動器材，順利進行活動步驟。 2.實作評量： 3.作業評量： 【實驗 1-2】 ●可請學生到黑板上，實際操演棋盤格法。 ●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。 ●要求學生說出自己性染色體的組合類型，以及其來源。 ●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。 ●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。 ●學生能說出控制性狀表現的成對基因是位於何處。 2.紙筆測驗： 【實驗 2-2】 ●ABO 的血型是否能成為親子鑑定的指標呢？為什麼？ ●是否能夠依照老師的指示，正確地進行活動。

	●某個孩子是白化症，但是他的父母是正常膚色，這種變異是怎樣產生的？這種變異是否可以傳遞給後代呢？ ●為何發現自己住在輻射屋時，要立刻體檢並遷居？ ●能否了解化石與生物演化的關係。 ●能否依次序說出由低階至高階的分類七大階層。 ●能否說出種的定義。 ●能否說明化石形成的原因。 ●討論時是否發言踴躍、條理清晰。 ●討論時是否踴躍發言。 ●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？ ●測驗學生對有性生殖的概念是否清楚。 ●發生在何種細胞的突變才有可遺傳性？ ●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.口頭回答 3.口頭詢問： 【實驗 3-1】 ●完成活動紀錄簿，並確認答案的正確性。 ●能正確說出五界的名稱。 ●能否比較三類原生生物的異同。 ●能否列舉生活中的菌物界生物。 ●能否說出原核生物與真核生物的差異。 ●能指出昆蟲的各部分構造名稱。 ●能區分比較本活動中所列舉之昆蟲的異同。 ●教師講解時，是否能夠專心聽講，並記錄重點。 ●實驗過程中能與組員分工合作，並隨時發現問題。 2 口頭詢問： 3 作業評量： 【探討活動 3-1】 ●是否能區分蕨類植物的根、莖、葉等構造。

	●是否能說出藻類和植物的共同特徵。 ●是否攜帶所分配的項目，並能仔細觀察。 ●能正確判斷雄毬果與雌毬 ●能從子葉數目、葉脈形式、維管束排列，區分雙子葉植物與單子葉植物。 ●能說出種子對種子植物的重要性。 【實驗 3-2】 ●完成活動紀錄簿，並確認答案是否正確。 ●能正確使用解剖顯微鏡及複式顯微鏡。 ●能正確區分根、莖、葉。 ●能製作孢子囊的玻片標本。 ●從外型及顏色等特徵，區分成熟的葉及幼嫩的葉。 ●實驗過程中能與組員分工合作並隨時發現問題。 ●說出動物界生物的特徵及分類系統。 2 實作評量： 【探討活動 3-2】 ●自由發表時是否發言踴躍。 ●能說出族群估算方法。 ●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。 ●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。 ●請同學課前預習本節的內容。 ●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。 1.口頭評量 2.課堂問答 3.教師的講解與補充： 3.學習態度 4.預習教材： 4.觀察評量

【實驗 4-1】
●分辨能量和物質在環境中流動情形的差異。
●在活動進行時，能與他人合作，尊重他人。
●於教師規定時間完成實驗活動內容。
●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。
●活動進行時態度認真嚴謹。
●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。
●能說出生態系的概念及其影響的環境因子。
●能說出物質循環的概念。
●能說出食物鏈、食物網、能量塔等概念。
●能說出能量流動的概念。
●遇到問題，組員們是否會進一步探討，以獲得解決之道。
●學生是否能互相合作、正確的操作，進行實驗。
●學生是否能列舉生物間的互動的方式。
●學生是否能說出生物間的互動的概念。
3.預習教材：
【探究任務】
●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。
●能否專心觀賞圖片或影片。
●能否說明生物多樣性的層
●能否體認生物多樣性對生態平衡與人類生活的重要性，進而培養尊重自然界各種生命的態度。
●能對小組工作有所貢獻，與組員一起完成小組任務。
●能說出河口生態系的分布與特色。
●能說出海洋生態系的分布與特色。
●能說出淡水生態系的分布與特色。
●能說出陸域主要的生態系。
●進行分組討論時能踴躍發
2 口頭回答：
2 分組討論：

	言，參與度高。 【生物的演化】 ●能否了解生物演化與環境的關係。 【生物大滅絕】 ●能運用放射性定年法進行計算。 ●能說明五次大滅絕的原因及過程。 【環境改變與演化】 2.作業評量 【現今地球第六次大滅絕】 ●能說出人類的活動可能對環境造成什麼影響。 ●能說出有哪些物種的滅絕可能跟人類有關。 ●能說出瀕危物種與滅絕物種形成原因。 3.書面報告 【改變的起點】 ●能說出有哪些變因可能會影響本活動的出水量及水質變化。 ●能說出有無植物可能對水土保持造成什麼影響 【地球的未來】 ●能說出有哪些流行病可能跟人畜接觸有關。 【模擬溫室效應】 ●能說出有哪些變因可能會影響本活動的溫度變化。 ●能說出有無植物可能對溫室效應造成什麼影響。

三、本學期課程內涵：

桃園市東安國民中學111學年度第二學期【自然科學領域】課程計畫-七年級

週次	起訖日期	單元主題	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	節數	教學資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
第一週	0213 | 0218 開學週	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 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀	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	【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	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.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。	**【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。	健體領域

					器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境具有差異性與互動性，並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。			式。	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。 【1-2】 1.進行課文說明與討論 (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。 (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。 (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。			●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： ●能說出幾種無性生殖的方式。 ●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。 ●能區別無性生殖與有性生殖的差異。		
第二週	0219 ｜ 0225	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	自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭	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	Ga-IV-1 生物的生殖可分為有性生殖與無性生殖，有	【1-3】 1. 能了解動物有性生殖的方式。 2. 能了	【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。	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	【1-3】 1.觀察： ●討論時是否發言踴躍。 ●發表意見時是否條理	**【閱讀素養教育】** 閱 J3 理解學科知識內的重	健體領域

				達 B2科技資訊與媒體素養 B3藝術涵養與美感素養	的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的	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。	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。	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。	(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，而乙蚯蚓的精子給甲蚯蚓的卵受精。 (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，只有鴨嘴獸與針鼴是卵生，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，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。		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。	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。	要詞彙意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。	

					資訊。 自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。									
第三週	0226 — 0304	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 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。	pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。 pc-IV-1 能理解同學的探究過程和結果(或經簡化過的科學報告)，提出合理而且具有根據的疑問或意見。並能對問題、探究方法、證據及發現，彼此間的符應情形，進行檢核並提出可能的改善方案。 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	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。 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。	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。 ●作業能按時繳交。 ●作業內容是否自行完成。	**【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。	健體領域

						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。						【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。		
第四週	0305 ｜ 0311	第2章遺傳	2-1遺傳、染色	A2系統思考與解決問題 B1符號運用與溝通	自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團	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	Ga-IV-6 孟德爾遺傳研究的科學史。	【2-1】 1.理解性狀與基因的意義及關係。 2.透過	【2-1】 1.俗語中常有一些帶有遺傳學涵義的句子，例如：「有其父必有其子」、「虎父無犬子」、「種瓜得瓜，種豆得豆」和「龍生龍，鳳生鳳」等，教師可適當運用，讓學生先行思考何謂遺傳。	3	【2-1】 課本掛圖。	【2-1】 1.觀察： ●學生能說出控制性狀表現的成對基因是位於何處。	**【閱讀素養教育】** 閱J3理解學科知識內的重	健體領域數學領

			體與基因、實驗實驗2-1模擬孟德爾豌豆實驗	表達B2科技資訊與媒體素養 C2人際關係與團隊合作	體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊	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		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。	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-性狀與表徵，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表徵。 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。 (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。 (3)受精時，每個雌配子均有相同的機會與雄配子結合。 2.介紹棋盤格法，並以實例讓學生以棋盤格法推演基因與性狀的遺傳結果。 3.說明染色體、DNA與基因的關係。 4.解釋基因與等位基因的關係。 5.介紹遺傳學中常用的專有名詞-基因型與表現型。			●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。	要詞彙意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。	域

					之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。	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。 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。 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。 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。							

						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。								
第五週	0312 | 0318	第2章遺傳	2-2人類的遺傳、實驗2-2人類的性別遺傳	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 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題,並能根據問題特性、資源等因素,善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源,規劃自然科學探究活動。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算	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。	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.了解人類性別遺傳的原理。 2.分析出生男生女的機率均接近於	【2-2】 1.介紹人類的ABO血型遺傳。有不同的類型,ABO血型只是類血型其中一種,其餘尚有MN型、RH型等遺傳(詳見資料補充)。其中同學較熟悉的是ABO血型,此類是屬於複等位基因遺傳,與前一節介紹到的性狀遺傳不同之處,教師應說明清楚。 2.利用班上同學的實際案例,讓學生推算父母親的可能血型,能夠提高學生的學習興趣。 3.進行實驗2-2使學生了解人類的性別遺傳原理。 4.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。 【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,讓學生了解人類性別遺傳是如何決定的。	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。	**【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。	健體領域 數學領域

					等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。	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。 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		1/2。	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。 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。			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。		

						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-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。 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。 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。								
第六週	0319 — 0325	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 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 ai-IV-2 透過	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	【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	【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.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。 3.說明遺傳性疾病的常見類型；顯型、隱性的等位基因異常以及染色體數目的異常(唐氏症)。 4.介紹遺傳性疾病：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，並強調應對遺傳疾病患者具有同理心。 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】	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	**【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	健體領域 科技領域

						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。	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 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	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 認識生物技術的應用。 3 思考生物技術所衍生的問題。	1.介紹生物技術的意義，並以育種、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。			是白化症，但是他的父母是正常膚色，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？	與責任，並在參與活動的過程中落實原則。	

							來生展技歷也免他以境過影響。					●ABO 的血型是否能成為親子鑑定的指標呢？為什麼？		
第七週	0326 ｜ 0401 段考週	第3章生物的演化與分類	3-1化石與演化、3-2生物的分類（第一次段考）	A2 系統思考與解決問題 C3 多元文化與國際理解	自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境具有差異性與互動性，並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值	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。 ai-IV-3 透過所學到的科學	Gb-IV-1 從地層中發現的化石，可以知道球上曾經存在許多的生物，但有些生物已經消失了例如：三葉蟲、恐龍等。 Gc-IV-1 依據生物形態與構造的特徵，可以將生物分類。	【3-1】 1. 能了解化石形成的原因，並推知化石與生物演化之間的關係。 2. 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。 【3-2】 1. 了解學名的命名方式，學名可以顯示物種	【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。之後再以這些化石為例，探討化石形成的原因與可能的過程。 2 進行課文內容說明與討論： (1)探討化石與生物演化的關係時，可利用腦力激盪的方式進行，只要學生回答的內容有理，便可接受。 【3-2】 1.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.根據學名，判斷物種間的親緣關係。 5.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。 6.說明生物分類的七大階層，為界、門、綱、目、科、屬、種。 7.舉例說明分類階層愈低，包含的	3	【3-1】 1. 各種化石的圖片或簡報。 2. 現代馬的演化過程圖片或簡報。 【3-2】 1. 林奈及生物的圖卡、掛圖。 2. 電腦、投影機。	【3-1】 1.觀察 ●討論時是否發言踴躍、條理清晰。 ●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 2.口頭回答 ●能否說明化石形成的原因。 ●能否了解化石與生物演化的關係。 【3-2】 1.觀察 ●討論時是否踴躍發言。 ●發表意見時是否條理清晰。	**【戶外教育】** 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。 **【海洋教育】** 海 J14 探討海洋生物與生態環境之關聯。	科技領域健體領域

					觀。	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。		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。 6. 了解微生物的特徵與種類。	生物種類愈少，但生物間的親緣關係愈接近。 8.例舉校園生物或學生所帶的圖片，說明五界分類系統，但不詳述各界生物的特徵。 9.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。			●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 2.口頭回答 ●能否說出種的定義。 ●能否依次序說出由低階至高階的分類七大階層。		
第八週	0402 — 0408	第3章生物的演化與分類	實驗3-1檢索表的認識與應用、3-3原核	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 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-C2 透過合作	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	Gc-IV-1 依據生物形態與構造的特徵，可以將生物分類。 Gc-IV-3 人的體表和體內有許多微生物，有些微生物對人體有利，有些則有害。	【實驗3-1】 1. 了解檢索表的製作原則，並應用檢索表鑑定生物。 2. 能製作簡易的檢索表。 【3-3】 1. 知道原核生物界的構造特徵，以及	【實驗3-1】 1.將全班分組後再進行本活動。 2.舉例說明如何使用「二分法」。 3.說明小華的檢索表之使用方法，從左邊的特徵開始檢索，依序往右邊便可找到相對應的昆蟲名稱。 4.分析小華的檢索表中，將六隻昆蟲分為B、C、D及A、E、F兩群的分類依據。 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。 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。 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。 8.說明歸納檢索表的功用。 【3-3】	3	【實驗3-1】 1.活動紀錄簿 2.電腦、投影機。 【3-3】 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3-1】 1觀察 ●能指出昆蟲的各部分構造名稱。 ●能區分比較本活動中所列舉之昆蟲的異同。 2實作評量 ●實驗過程中能與組員分工合作，並隨時發現問題。 3作業評量： ●完成活動紀錄簿，並確認答案的正確性。	**【環境教育】** 環 J1 了解生物多樣性及環境承載力的重要性。	健體領域

			、原生生物界及菌物界		學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。	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		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。	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。			【3-3】 1觀察： ●能正確說出五界的名稱。 ●教師講解時，是否能夠專心聽講，並記錄重點。 2口頭詢問： ●能否說出原核生物與真核生物的差異。 ●能否比較三類原生生物的異同。 ●能否列舉生活中的菌物界生物。		

						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。 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-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 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。 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(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	0409 | 0415	第3章生物	3-3原核、	A1 身心素質與自我精進 B3 藝	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當	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	Gc-IV-3 人的體表和體內有許多微生	【3-3】 3. 了解原生生物的構造及分	【3-3】 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	3	【3-3】 1.生物的實物或圖片或掛圖。 2.電腦、投	【3-3】 1觀察： ●教師講解時，是否能夠專心聽	**【環境教育】** 環 J1 了解生物多樣	健體領域

		的演化與分類	原生生物界及菌物界、探討活動3-1蕈類的孢子印	術涵養與美感素養	中。 自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。	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-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	物，有些微生物對人體有利，有些則有害。 Gc-IV-4 人類文明發展中有許多利用微生物的例子，如早期的釀酒、近期的基因轉殖等。 Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。	類，及與人類的關係。 4. 知道菌物界生物的構造和分類，及與人類的關係。 【探討活動3-1】 1. 了解蕈類的外部形態。 2. 能將蕈柄移除使蕈傘底部露出。 3. 能完成孢子印。	起學生動機。 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。 【探討活動3-1】 1.引導學生觀察洋菇的蕈傘、蕈褶、蕈柄等構造。 2.讓學生多測試幾種蕈傘打開程度不一的洋菇，引導學生比較彼此間形成的孢子印差異。		影機。 3. 相關食品。 【探討活動3-1】 1. 洋菇數朵 2.濾紙 3. 培養皿(上下蓋) 4.噴灑器	講，並記錄重點。 2口頭詢問： ●能否比較三類原生生物的異同。 ●能否列舉生活中的菌物界生物。 【探討活動3-1】 1觀察 2實作評量 3作業評量	性及環境承載力的重要性。	

						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。 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。								
第十週	0416 | 0422	第3章生物的演化與分類	3-4植物界、實驗3-2蕨類植物的觀察	A1身心素質與自我精進 B3藝術涵養與美感素養	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。	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	Db-IV-5 動植物體適應環境的構造常成為人類發展各種精密儀器的參考。 Gc-IV-1 依據生物形態與構造的特徵，可以將生物分類。 Mc-IV-2 運用生物體的構造與功能，可改善人類生活。	【3-4】 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.了解植物與人類生活上的關係。 【實驗3-2】 1.了解	【3-4】 1.說明植物的構造特徵、營養方式及分類。 2.展示地錢或土馬騌實體，並用圖解說明蘚苔植物的構造及特徵。 3.說明蕨類植物的構造特徵、生殖方式、與人類生活上的關係。 4.引導學生思考種子植物的生存優勢及分類。 5.取一個雌毬果，提問「這是為雄毬果或雌毬果？」藉以引起學生的學習動機。 (1)說明毬果的構造，只有種子，沒有果實 (2)舉例說明裸子植物與人類生活上的關係。 6.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。 7.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。 8.歸納被子植物的特徵並分類為雙子葉植物與單子葉植物。	3	【3-4】 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3-2】 1.兩種蕨類植株 2.顯微鏡 3.活動紀錄簿	【3-4】 1觀察： ●是否能區分蕨類植物的根、莖、葉等構造。 ●能正確判斷雄毬果與雌毬果。 ●能從子葉數目、葉脈形式、維管束排列，區分雙子葉植物與單子葉植物。 2口頭詢問： ●是否能說出藻類和植物的共同特徵。 ●能說出種子對種子植物的重要性。 ●是否攜帶	**【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。	綜合領域健體領域數學領域

						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，會因科學研究的時空背景不		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。	【實驗 3-2】 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。			所分配的項目，並能仔細觀察。 【實驗 3-2】 1 觀察： ●能正確區分根、莖、葉。 ●從外型及顏色等特徵，區分成熟的葉及幼嫩的葉。 2 實作評量： ●能正確使用解剖顯微鏡及複式顯微鏡。 ●能製作孢子囊的玻片標本。 ●實驗過程中能與組員分工合作並隨時發現問題。 3 作業評量： ●完成活動紀錄簿，並確認答案是否正確。		

						同而有所變化。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。								
第十一週	0423 — 0429	第3章生物的演化與分類	3-5 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 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、	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，	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	【3-5】 1. 了解動物界的構造特徵。 2. 知道動物界中的分類與常見的各門。 3. 區分各類動物的構造與生殖方式等差異。 4. 了解無脊椎動物的特徵，列舉生活	【3-5】 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。 2.介紹動物界生物的構造特徵及分類。 (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。 (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。	3	【3-5】 1. 生物的實物、圖片、掛圖或標本。 2. 電腦、投影機。	【3-5】 1 觀察： ●討論時是否發言踴躍。 ●發表意見時是否條理清晰。 ●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 2 口頭詢問： ●說出動物界生物的特徵及分類系統。	**【環境教育】** 環 J1 了解生物多樣性及環境承載力的重要性。 **【戶外教育】** 戶 J3 理解知識與生活環境的關係，獲得心靈的喜悅，培養積極面對挑	科技領域綜合領域

					共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。	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。	功能，可改善人類生活。	上常見的例子。 5. 了解脊椎動物的特徵，人類生活上的應用。					戰的能力與態度。 **【海洋教育】** 海 J14 探討海洋生物與生態環境之關係。	
第十二週	0430 — 0506	第3章生物的演化與分類	3-5 動物界、探討活動3-2 海洋哺乳動物的分類挑戰	A1 身心素質與自我精進 B3 藝術涵養與美感素養	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 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	Gc-IV-1 依據生物形態與構造的特徵，可以將生物分類。	【3-5】 1. 了解動物界的構造特徵。 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。 【 探討	【3-5】 5.列舉常見的例子以介紹魚類、兩生類、爬蟲類、鳥類、哺乳類等脊椎動物的構造特徵。 【探討活動 3-2】 1.引導學生觀察 4 種海洋哺乳動物構造上的差異。 2.讓學生利用活動中的簡易檢索表，引導學生比對出未知物種的名稱。 3.能回答想一想的問題，並複習哺乳類的共同特徵包括毛髮。	3	【3-5】 1.生物的實物、圖片、掛圖或標本。 2.電腦、投影機。 【探討活動 3-2】 1.生物的實物、圖片、掛圖或標本。 2.電腦、投影機。	【3-5】 1 觀察： ●討論時是否發言踴躍。 ●發表意見時是否條理清晰。 ●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 2 口頭詢問： ●說出動物界生物的特徵及分類系統。 【探討活動 3-2】 1.口頭評量 2.課堂問答 3.學習態度 4.觀察評量	**【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	綜合領域

						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。		活動 3-2】 1. 了解海獅、海豹、海狗、海象等海洋哺乳動物的外部形態。 2. 能利用活動所提供的檢索表比對出物種的名稱。					戰的能力與態度。	
第十三週	0507 — 0513	第4章生物與環境	4-1 族群、群集與演替、實驗 4-1 族群個體數的調查	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 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方	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	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	【4-1】 1. 學習族群與群集的概念。 2. 認識消長(演替)的原理與過程。 3. 了解族群的大小會受到出生、死亡、遷出與遷入的影響。 4. 學習族群估算的方法，並藉由實驗	【4-1】 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	3	【4-1】 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 4-1】 1. 實驗相關器材的準備。 2. 族群個體數的調查活動相	【4-1】 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：	**【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	科技領域數學領域

			、4-2生物間的互動關係		案。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。	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。	隨時間改變，形成演替現象。	活動熟悉與使用這些方法。 5. 能了解與尊重地球各種生物的生存權，愛護環境，保育生物。 【實驗4-1】 1. 了解族群個體數目調查的目的與重要性。 2. 藉由實驗活動學會直接計數法、樣區法與捉放法。 3. 藉由實驗活動了解這些方法適用對象與優、缺點。 【4-2】 1. 認識生活於	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。 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。 (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。 (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。 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。 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。 【實驗4-1】 1.進行活動依序為樣區法、捉放法與直接計數法。 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。		關內容之PPT。 【4-2】 1.教學掛圖、圖片。 2.生物間的互動關係影片DVD或PPT。	●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。 ●能說出族群估算方法。 3.教師的講解與補充： ●學生發表後，教師可節錄其重點，加以說明、補充，使學生了解族群與群集的定義，並說明族群的大小會受到出生、死亡、遷出與遷入的影響。 4.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。 【實驗4-1】 1.觀察： ●學生是否能互相合作、正確的	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。	

						an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。 pe-IV-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。 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。 pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等		同一環境中的生物，彼此間的互動關係，如掠食、寄生、片利共生、互利共生與競爭等。 2. 學習利用生物間的互動關係，進行生物防治，可減少農藥的使用。	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。 4.族群個體數目估算方法適用對象： (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。 (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。 (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。 【4-2】 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。 2.以教學掛圖、教學 DVD 或 PPT 介紹各種生物間的互動關係。 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 (1)捕食性天敵—以澳洲瓢蟲來捕食蚜蟲、介殼蟲、飛蝨、木蝨、粉蝨、葉蟬和葉蟎等。其他捕食性昆蟲有螳螂、椿象、草蛉、胡蜂與捕植蟎等。 (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。 (3)病原菌天敵—蘇力菌、白殭菌與黑殭菌等。栽培蔬菜類時，噴施蘇力菌(生物性農藥)即可達到良好的防			操作，進行實驗。 ●於教師規定時間完成實驗活動內容。 ● 遇到問題，組員們是否會進一步探討，以獲得解決之道。 2. 實作評量： ●能正確操作活動器材，順利進行活動步驟。 ●活動進行時態度認真嚴謹。 ●在活動進行時，能與他人合作，尊重他人。 3. 作業評量： ●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。 【4-2】 1.觀察： ●討論時是否發言踴		

						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。 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			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。			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： ●學生是否能說出生物間的互動的概念。 ●學生是否能列舉生物間的互動的方式。 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。		

						要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。								
第十四週	0514 | 0520 段考週	第4章生物與環境	4-3生態系（第二次段考）	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 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、	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	【4-3】 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	【4-3】 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	【4-3】 掛圖、影片或生態系課程相關內容之PPT。	【4-3】 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	**【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	社會領域

					模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。		生物與無生物間循環使用。 Bd-IV-3 生態系中，生產者、消費者和分解者同促成能量轉和物質的流轉的循環。 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，環境調查時常測非生物因子的變化。	轉。 5. 認識食物鏈、食物網、能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。			等概念。 ●能說出物質循環的概念。 ●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。	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 理解知識與生活的關係，獲得心靈的喜悅，培養積極面對挑戰的能力與態度。	
第十	0521	第4	4-3	A1 身心素質	自-J-A1 能應用科	tr-IV-1 能將所習得的知識	Fc-IV-1 生物圈	【探究任務】	【探究任務】 1.訓練同學們的觀察、操作、記錄、	3	【探究任務】	【探究任務】	**【環境教育】**	社會

五週	0527	章生物與環境	生態系	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	學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。	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。 po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題(或假說)，並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 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，	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 生態系中，生產	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色與功能。 2. 比較不同地點的調查結果是否不同，以及討論造成調查結果差異的可能原因。	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進的環境進行拍攝與記錄，藉此了解大環境與小樣區之間有何連結及影響。 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。		1. 實驗相關器材的準備。 2. 生態系調查活動相關內容之 PPT。	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。 ● 遇到問題，組員們是否會進一步探討，以獲得解決之道。 2. 實作評量： ●能正確操作活動器材，順利進行活動步驟。 ●活動進行時態度認真嚴謹。 ●在活動進行時，能與他人合作，尊重他人。 3. 作業評量： ●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。	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	領域

						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。 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（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。 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	者、消費者和分解者共同促成能量的流轉和物質的循環。 Lb-IV-1 生態系中的非生物因子會影響生物的分布與生存，環境調查時常測非生物因子的變化。						足跡及碳足跡。 **【生命教育】** 生J3 反思生死與老病人生無常的現象，探索人生的目的、價值與意義。 **【戶外教育】** 戶J3 理解與環境的關係，獲得心靈的喜悅，培養積極挑戰的能力與態度。	

						或數值量測並詳實記錄。 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。 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(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	0528 |	第4	4-4	A2 系統思考	自-J-A2 能將所習	tr-IV-1 能將所習得的知識	Fc-IV-1 生物圈	【4-4】	【4-4】	3	【4-4】 1.陸域主	【4-4】 1.觀察：	**【環境教育】**	社會

六週	0603	章生物與環境	生態系的類型	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	得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然	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。	內含有不同的態系。生態系的生物因子，其組成層次由低到高為個體、族群、群集。 Lb-IV-1 生態系中的非生物因子會影響生物的分布與生存，環境調查時常需檢測非生物因子的變化。	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。	1.利用單槍投影機介紹地球陸域主要生態系，針葉林、落葉闊葉林、常綠闊葉林、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水域的各種生態環境，如潮間帶、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，再細分為常綠闊葉林、落葉闊葉林及針葉林等生態系。		要生態系的照片、影片或PPT。 2.河流、湖泊與水庫等淡水生態系的照片、影片或PPT。 3.河口生態系的照片、影片或PPT。 4.海洋生態系的照片、影片或PPT。 5.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。	●討論時是否發言踴躍。 ●發表意見時是否條理清晰。 ●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 ●教師講解時，是否能夠專心聽講，並記錄重點。 2. 口頭詢問： ●能說出陸域主要的生態系。 ●能說出淡水生態系的分布與特色。 ●能說出海洋生態系的分布與特色。 ●能說出河口生態系的分布與特色。	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	領域

					與生命之美。								林公園等。 **【海洋教育】** 海 J14 探討海洋生物與生態環境之關聯。	
第十七週	0604 ｜ 0610	第5章環境保護與生態平衡	5-1生物多樣性、5-2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 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。 自-J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。 自-J-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境具有差異性與互動性，並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。	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	Gc-IV-2 地球上有形形色色的生物，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 人類活動會改變環境，也可能影響其他生物的生存。	【5-1】 1. 能了解生物多樣性的層次與重要性。 2. 能體認生物多樣性對生態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。 【5-2】 1. 能了解 HIPPO 效應是造成生物多樣性危機的原因。 2. 能了解棲地	【5-1】 1.藉由觀賞介紹不同生態系中各種生物的圖片或影片，比較在不同的環境中生物的種類、數目和習性等有何差異，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。 【5-2】 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。 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。	3	【5-1】 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。 【5-2】 與 HIPPO 效應相關之圖片、簡報或影片。	【5-1】 1觀察： ●能否專心觀賞圖片或影片。 ●討論時是否發言踴躍。 ●發表意見時是否條理清晰。 ●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 2口頭回答： ●能否說明生物多樣性的層 次。 ●能否體認生物多樣性對生態平衡與人類生活的重要性，進而培養尊重自然界各種生命的態度。	**【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。	社會領域

						自信心。 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。 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-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。	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。 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。 Ma-IV-4 各種發電方式與新興的能源科技對社會、經濟、環境及生態的影響。 Ma-IV-5	對生物生存的重要性。 3. 能說明外來種對生態保育的影響。 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。 5. 能了解各種汙染的成因及危害。 6. 能明白生物放大作用的過程與對生物生存的影響。 7. 能了解資源的重要，進而建立使用的資源正確態度。				【5-2】 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分組討論： ●進行分組討論時能踴躍發言，參與度高。 ●能對小組工作有所貢獻，與組員一起完成小組任務。	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採集、漁獵、農耕知識。	

							本學含民世對經境態之 種科能(住與觀)會、環生護 各土知原族界社濟及保啟示。 Me-IV-1 環境汙對生 染物物生影 生長響及應 用。 Me-IV-4 溫室氣全 體與球暖化。 Me-IV-6 環境汙與大 染物放 生的關係。 Na-IV-1 利用生 物資源響 會影物間 生相互的關 存係。 Na-IV-3 環境品於的利維 質繫源續與 資永用							

							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 為使地球永續發展，可以從減量、回收、再利用、綠能等做起。 Nc-IV-1 生質能源的發展現況。							

							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。							
第十八週	0611 ｜ 0617	第5章環境保護與生態平衡、跨科主題	5-3保育與生態平衡、地球的過去、現在與未來	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 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。 自-J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。 自-J-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境具有差異性與互動性，並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。	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。 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	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。 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	【5-3】 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。 【生物的演化】 1. 能了解植物、動物的演化情	【5-3】 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http:// www. tesri.gov.tw/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。 【生物的演化】 1.介紹生物演化的大概過程時，可強調生命形成初期以海洋中的生物為主，中間經過兩生類與爬蟲類(包括恐龍)時代，最後是哺乳類的時代等，配合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。 2.演化的原動力 一般認為造成生物演化的原動力有	3	【5-3】 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。 【生物的演化】 1.代表生物掛圖、簡報或影片。	【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。 2分組討論： ●進行分組討論時能踴躍發言，參與度高。 ●能對小組工作有所貢獻，與組員一起完成小組任務。 【生物的演化】 1觀察： ●討論時是	**【環境教育】** 環 J16 了解各種替代能源的基本原理與發展趨勢。 **【海洋教育】** 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	社會領域

						決定。	保育工作不是只有科學家能夠處理，所有的公民都有權利及義務，共同研究、監控維及維護生物多樣性。 Na-IV-2 生活中節約能源的方法。 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、抗拒誘惑、重複使用、重複使用、回收及再生。 Na-IV-5 各種廢棄物對環境的	形。	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。			否發言踴躍、條理清晰。 ●在別人發言時，是否能夠虛心傾聽，尊重他人。 2口頭回答： ●能否了解生物演化與環境的關係。	護海洋環境。 **【能源教育】** 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。	

							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 為使地球永續發展，可以從減量、回收、再利用、綠能等做起。							
第十九週	0618 ｜ 0624	跨科主題	地球的過去、現在與未來	B1 符號運用與溝通表達 C1 道德實踐與公民意識	自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，	Gb-IV-1 從地層中發現的化石，可以知道地球上曾經存在許多的生物，但有些生物已經消失了，例如：三葉蟲、恐龍等。 Lb-IV-2 人類活	【生物大滅絕】 1. 能了解地球過去曾發生五次生物大滅絕。 2. 能了解放射性定年法的原理，並能運用此法算出化石的年齡。	【生物大滅絕】 1.本單元可配合課文【3-1】，在學化石的內容時觀察相關的化石或觀賞影片，若能進行實地踏查尤佳。 2.先說明放射性物質及半衰期的相關知識，以利學生了解放射性定年法的計算方法。 【環境改變與演化】 1.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	3	【生物大滅絕】 1.化石或化石的圖片、簡報或影片。 【環境改變與演化】 1.課程相關內容之圖片、簡報或影片。 【現今地球第六次大滅絕】 各種滅絕	【生物大滅絕】 1.觀察 2.口頭回答 ●能說明五次大滅絕的原因及過程。 ●能運用放射性定年法進行計算。 【環境改變與演化】 1.觀察： 2.作業評量 【現今地球	**【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	數學領域 科技領域

					自-J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。	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。	動會改變環境，也可能影響其他生物的生存。 INg-IV-5 生物活動會改變環境，環境改變之後也會影響生物活動。	【環境改變與演化】 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。 【現今地球第六次大滅絕】 1.能了解人類也是生態系的一部分。 2.能意識人類活動可能造成的後果，進而建立正確的生態	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？ 【現今地球第六次大滅絕】 1.本單元可配合課文5-2，在學HIPPO的內容時觀察相關的物種滅絕案例或觀賞影片。 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。 3.課前可先將學生分組，利用課餘時間進行「想一想：臺灣的紅皮書名錄」，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 https://www.tesri.gov.tw/A6_2 上可找到相關的資料。) 4.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。 大滅絕的省思 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來呢？		物種的圖片、簡報或影片。	第六次大滅絕】 1.觀察 2.口頭回答 ●能說出瀕危物種與滅絕物種形成原因。 ●能說出人類的活動可能對環境造成什麼影響。 ●能說出有哪些物種的滅絕可能跟人類有關。 3.書面報告	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。	

								保育觀念。						
第二十週	0625 ｜ 0630 段考週	跨科主題	地球的過去、現在與未來（第三次段考）	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 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	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B3 透過欣賞	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。 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。 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	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。 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-2 人類活動會改變環境，也可能影響其他生物的生存。 Mc-IV-1 生物生長條件與機制在處理環境汙	【改變的起點】 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。 【地球的未來】 1. 能了解生物多樣性的層次與重要性。 2. 能體認生物多樣性對生態	【改變的起點】 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。 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。 【地球的未來】 1 本單元可配合課文 5-3，在學臺灣的保護區的內容時觀察相關的照片或觀賞影片，若能進行實地踏查尤佳。 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。 3 課前可先將學生分組，利用課餘時間進行「想一想：日常中能做到哪些保護生物多樣性的作為呢？」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。 4 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。 5 探討如何落實個人環保作為時，可	3	【改變的起點】 1. 課程相關內容之圖片、簡報或影片。 【地球的未來】 1 多個遺傳、物種、生態系多樣 性的圖片、簡報或影片。 【模擬溫室效應】 1. 課程相關內容之圖片、簡報或影片。	【改變的起點】 1. 觀察 2. 口頭回答 ●能說出有無植物可能對水土保持造成什麼影響 ●能說出有哪些變因可能會影響本活動的出水量及水質變化。 3. 書面報告 【地球的未來】 1. 觀察 2. 口頭回答 ●能說出人類的活動可能對環境造成什麼影響。 ●能說出有哪些流行病可能跟人畜接觸有關。 【模擬溫室效應】 1. 觀察 2. 口頭回答 ●能說出有無植物可能對溫室效應	**【戶外教育】** 戶 J1 善用教室外、戶外及校外教學，認識臺灣環境並參訪自然及文化資產，如國家公園、國家風景區及森林公園等。 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量紀錄的能力。 **【品德教育】** 品 J3	數學領域 社會領域

					山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。 自-J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。	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。 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，	染物質的應用。 Md-IV-1 生物保育知識與技能在防治天然災害的應用。 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。	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。 【模擬溫室效應】 1.能正確使用及操作相關的實驗器材，完成活動步驟。 2.能了解植物對溫室效應的重要性。 3.能意識濫砍植物可能造成的後果，進而建立正確的保護山林觀念。	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。 【模擬溫室效應】 1.儘量選擇較小盆的盆栽，以免操作不易。配合盆栽大小準備放的下盆栽的玻璃瓶(亦可用壓克力箱)為宜。 2.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降溫之效果。 3.若時間允許，三組玻璃瓶能先放在陽光下 3 天以上，較能減少植物組二氧化碳量的變動(讓呼吸作用與光合作用能達到平衡)。 4.由於植物能行光合作用減少二氧化碳，也會行呼吸作用排放二氧化碳，因此此模擬實驗有可能會觀察到植物組的溫度較低也可能較高，因此需讓學生多嘗試不同的操作變因，並提出合理的解釋。			造成什麼影響。 ●能說出有哪些變因可能會影響本活動的溫度變化。 3.書面報告	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。	

						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。 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。								

<table>
<tr><td colspan="4">桃園市東安國民中學111學年度第一學期【自然科學領域】課程計畫-八年級</td></tr>
<tr><td>每週節數</td><td>3節</td><td>設計者</td><td>自然領域團隊</td></tr>
<tr><td rowspan="3">核心素養</td><td>A自主行動</td><td colspan="2">■A1.身心素質與自我精進 ■A2.系統思考與問題解決 ■A3.規劃執行與創新應變</td></tr>
<tr><td>B溝通互動</td><td colspan="2">■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</td></tr>
<tr><td>C社會參與</td><td colspan="2">■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</td></tr>
<tr><td>學習重點</td><td colspan="3">學習表現
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。
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-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。
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。
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。
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。
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。
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。
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</td></tr>
</table>

	看法或解釋。 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。 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。 學習內容 Aa-IV-1 原子模型的發展。 Aa-IV-3 純物質包括元素與化合物。 Aa-IV-4 元素的性質有規律性和週期性。 Aa-IV-5 元素與化合物有特定的化學符號表示法。 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。 Ba-IV-1 能量有不同形式，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-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。 Bb-IV-3 不同物質受熱後，其溫度的變化可能不同，比熱就是此特性的定量化描述。比熱對物質溫度變化的影響。 Bb-IV-4 熱的傳播方式包含傳導、對流與輻射。 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。 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。 Cb-IV-1 分子與原子。 Cb-IV-2 元素會因原子排列方式不同而有不同的特性。 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。 Ea-IV-3 測量時可依工具的最小刻度進行估計。 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。 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。 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。 Ja-IV-2 化學反應是原子重新排列。 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。 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）。 Ka-IV-1 波的特徵，例如：波峰、波谷、波長、頻率、波速、振幅。 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。 Ka-IV-2 波傳播的類型，例如：橫波和縱波。 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，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。 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 生活中有許多實用光學儀器，如透鏡、面鏡、眼睛、眼鏡、顯微鏡等。 Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。 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。 Me-IV-4 溫室氣體與全球暖化。 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。
融入之議題	【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 J8 了解人身自由權，並具有自我保護的知能。 人 J9 認識教育權、工作權與個人生涯發展的關係。 【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。

	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 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 品 J7 同理分享與多元接納。 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 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。 【能源教育】 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 【安全教育】 安 J4 探討日常生活發生事故的影響因素。 【生涯規劃教育】 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 涯 J4 了解自己的人格特質與價值觀。 涯 J6 建立對於未來生涯的願景。 【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。 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。 閱 J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。 【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 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】 國 J3 了解我國與全球議題之關連性。 國 J4 尊重與欣賞世界不同文化的價值。 國 J8 了解全球永續發展之理念並落實於日常生活中。
學習目標	1.熟悉實驗室環境、實驗器材及其正確的使用方法，並遵守實驗室安全規則。

	2.了解簡易測量的方法、誤差與估計值的意義，並知道測量體積及質量的操作方法。 3.認識物質及其分類，並了解物質的變化及物質的密度。 4.認識常見的物質——水溶液與空氣。 5.瞭解波的定義，並察覺波遇到障礙物發生反射、折射的現象。 6.瞭解聲音的形成與傳播的方式，以及知道聲音可由音量、音調及音色來描述。 7.瞭解噪音汙染的形成與造成的聽覺傷害，並能列舉減輕或消除噪音危害的方法。 8.瞭解面鏡、透鏡成像的原理、性質和現象。 9.了解許多常見的光學儀器都是應用面鏡及透鏡製作的。 10.瞭解溫度與熱量的關係，並定義熱量的單位，知道物質的比熱，以及熱的傳播方式與對物質的作用。 11.了解物質可分為純物質及混合物，純物質包括元素及化合物。 12.了解道耳吞原子說的內容、原子的細部構造以及核外電子與質子數對原子性質的影響。 13.能瞭解元素命名的原則、元素分類的方法，認識週期表。 14.了解化合物形成的原因，知道如何表示純物質的化學式。 15.利用粒子觀點解釋物理變化與化學變化、擴散與溶解、物質的三態變化。
教學與評量說明	教材編輯與資源 南一版國中自然 8 上教材 教學方法 (一)依據學生特性與身心發展狀況，依循自然科學領域核心素養具體內涵，審酌教育專業，提供資源、機會及環境，引導學生成為自發主動的學習者。 (二)教學實施以培養學生擁有問題解決能力為目標，規劃學習活動應以解決問題策略為中心，並依循確認問題、蒐集有關資訊、擬訂解決方案、選定及執行解決方案，以及進行方案評鑑與改進等程序實施教學。 (三)教學實施應以培養探究能力、分工合作的學習、獲得思考智能、習得操作技能、達成課程目標為原則。採取講述、實驗、實作、專題探究、戶外參觀或科學觀察、植栽及飼養之長期實驗等多元方式。 (四)教學設計無論為學生個人學習或團體學習，於教學進行中培養學生欣賞、包容個別差異並尊重自己與他人權利的價值觀。 (五)教學設計時，對於理論或原理原則的演繹推理，多舉實例，以引起學生仿作動機，進而自行推理分析，習得演繹法的實驗程序及方法。 (六)進行教學設計時，宜以學生日常生活體驗，以既有知識或經驗為基礎，引導學生發現問題。實際教學時，可彈性調整教科用書單元與活動順序，以適應各地區環境與特性。 (七)教學設計需要以實驗歸納證據者，讓學生親手操作，以熟練實驗技巧，提供學生自我發揮之創造空間。教師從旁協助善加引導，提供學生動手做實驗、感受發現的喜悅，並讓學生藉由分析實驗統計數據的結果，習得歸納法之實驗程序及方法。 (八)就教材特性，使用教學媒體、實驗活動、田野踏察或戶外教學等，除知識傳授外，更加注重科學方法運用、科學態度的培養及科學本質的認識。 教學評量 討論 口語評量 活動進行

桃園市東安國民中學111學年度第一學期【自然科學領域】課程計畫-八年級														
週次	起訖日期	單元主題	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	節數	教學設備/資源	評量方式	融入議題	統整相關領域
一	0830 | 0903 開學週	第一章：基本測量	•實驗室安全(1) •1-1 長度與體積的測量（2）	A 自主行動 B 溝通互動 C 社會參與	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特	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。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性是受到社會共同建構的標準所規範。 tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中	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。 Ea-IV-3 測量時可依工具的最小刻度進行估計。	1.知道並遵守實驗室安全規則。 2.熟悉實驗室環境，明瞭危機處理程序。 3.認識各種實驗器材。 4.了解常用器材的正確使用方法，及必須遵守的安全事項。 5.能了解測量的意義及方法。 6.認識長度的常用公制單位。 7.了解測量結果的表示必須包含數字與單位兩部分。 8.了解測量必有誤差及估計值的意義。 9.知道減少人為誤差的方法。 10.認識體積	1.根據學校的實際情況，帶領學生參觀理化實驗室，結合實物，對一些常用器材的名稱、性能和用途等做一簡單介紹，然後學生分組進行酒精燈的使用、藥品的取用、加熱和洗滌器材等基本操作訓練。 2.教師要注意示範操作的規範性和學生間互教互學的重要性。實驗中所涉及的化學原理暫不要求學生了解，可告訴學生這些問題隨著後續的學習中將會逐一解決。 3.介紹長度和體積的常用公制單位。	3	各種常見的儀器圖片、實驗器材。	討論 口語評量 活動進行	【科技教育】 科 E2 了解動手實作的重要性。 科 E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。 科 E6 操作家庭常見的手工具。 【品德教育】 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 品 EJU6 欣賞感恩。 【閱讀素養教育】 閱 J4 除紙本閱讀之外，依學習需求選擇適當的閱讀媒材，並了解如何利用適	■實施跨領域或跨科目協同教學 1.協同科目： 科技 2.協同節數：__1__節

					性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。	的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。		的常用公制單位。 11.能正確使用量筒量取定量液體的體積。 12.能使用排水法測量不規則物體的體積。	4.介紹正確使用量筒量取定量液體體積的方法。 5.介紹正確使用量筒量取定量液體體積的方法。 6.介紹不規則物體體積的測量方法及注意事項。				當的管道獲得文本資源。 閱 J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。 閱 J10 主動尋求多元的詮釋，並試著表達自己的想法。 【資訊教育】 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 資 E6 認識與使用資訊科技以表達想法。 資 E11 建立康健的數位使用習慣與態度。 【安全教育】 安 J1 理解安全教育的意義。 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。	

二	0904 ｜ 0910	第一章：基本測量	•1-2 質量的測量（3）	A 自主行動 B 溝通互動 C 社會參與	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1 能分析歸納、製	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。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性是受到社會共同建構的標準所規範。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 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	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。 Ea-IV-3 測量時可依工具的最小刻度進行估計。	1.能了解質量的意義。 2.知道質量的常用公制單位。 3.熟悉天平的種類及使用方法。 4.了解測量必有誤差以及估計值的意義。 5.知道減少人為誤差的方法。	1.介紹物體質量的意義及常用的公制單位。 2.介紹天平的種類及使用方法。 3.讓學生透過使用天平測量物體質量，並將測量結果正確地記錄下來的探索過程，進而了解測量的意義及重要性。 4.知道減少人為誤差的方法。	3	各種常見的儀器圖片、實驗器材。	討論 口語評量 活動進行	【科技教育】 科 E2 了解動手實作的重要性。 科 E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。 科 E6 操作家庭常見的手工具。 【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 【資訊教育】 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 資 E6 認識與使用資訊科技以表達想法。 資 E11 建立康健的數位使用習慣與態度。 【安全教育】 安 J1 理解安全教育的意義。 安 J3 了解日常生活容易發生事故的原因。	■實施跨領域或跨科目協同教學 1.協同科目： 數學 2.協同節數：__2__節

					作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。	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-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。							安 J9 遵守環境設施設備的安全守則。	
三	0911 ｜ 0917	第一章：基本測量	•1-3 密度（3）	A 自主行動 B 溝通互動 C 社會參與	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方	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。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性是受到社會共同建構的標準所規範。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階	Ea-IV-1 時間、長度、質量等為基本物理量，經由計算可得到密度、體積等衍伸物理量。	1.讓學生了解密度為物質的特性，並嫻熟測量物質密度的基本方法。	1.引導學生了解物質密度的意義。 2.藉由「實驗1-1 探討質量和體積的關係」幫助學生了解密度為純物質的性質之一。	3	各種常見的儀器圖片、實驗器材。	討論 口語評量 活動進行	【科技教育】 科 E2 了解動手實作的重要性。 科 E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。 科 E6 操作家庭常見的手工具。 【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 【性別平等教育】 性 J3 檢視家庭、學校、職 場中基於性別	■實施跨領域或跨科目協同教學 1.協同科目： 數學 2.協同節數：__2節__

					法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。	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。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。							刻板印象產生的偏見與歧視。 【資訊教育】 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 資 E6 認識與使用資訊科技以表達想法。 資 E10 了解資訊科技於日常生活之重要性。 【安全教育】 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。 安 J11 學習創傷救護技能。 【生涯規劃教育】 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 涯 J4 了解自己的人格特質與價值	

													觀。 【閱讀素養教育】 閱 J5 活用文本，認識並運用滿足基本生活需求所使用之文本。	
	0918 — 0924	第二章：認識物質的世界	•2-1 認識物質（1） •2-2 水溶液（2）	A 自主行動 C 社會參與	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、	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。 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。 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	Ab-IV-1 物質的粒子模型與物質三態。 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。 Ca-IV-1 實驗分離混合物，例如：結晶法、過濾法及簡易濾紙色層分析法。 Jb-IV-4 溶液的概念及重量百分濃度(P%)、百	1.知道物質的意義。 2.認識物質的三態。 3.介紹物質的物理變化及化學變化。 4.認識物質的物理性質及化學性質。 5.認識物質的分類，了解何謂純物質，何謂混合物。 6.了解濃度與溶解度的意義 7.認識飽和溶液與未飽和溶液。	1.引導學生了解物質的意義。 2.從生活中的常見物質為例，介紹固體、液體和ㄟ氣體的區別。 3.從生活中的經驗，引導學生了解物質變化的分類依據。 4.引導學生從舊有經驗對物質的性質進行歸納及分類。 5.「實驗 2-1 簡易的物質分離」藉由去除摻雜食鹽中的細砂，幫助學生了解分離物質的簡易方法和相關原理。 6.引導學生了解溶液的意義及其組成。 7.介紹常見溶液濃度的表示法。 8.「實驗 2-2	3	各種常見的儀器圖片、實驗器材。	討論 口語評量 活動進行	【性別平等教育】 性 J1 接納自我與尊重他人的性傾向、性別特質與性別認同。 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。 性 J5 辨識性騷擾、性侵害 與性霸凌的樣態，運用資源解決問題。 【人權教育】 人 J4 了解平等、正義的原則，並在生活中實踐。 人 J5 了解社會上有不同的群體和	

					數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。	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-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。	萬分的表示法(ppm)。 Me-IV-2 家庭廢水的影響與再利用。		硝酸鉀在水中的溶解情形」，藉由硝酸鉀在水中的溶解，探討溫度對硝酸鉀溶解量之影響。 9.說明溶解度、飽和溶液與未飽和溶液的意義。 10.從生活中的經驗，引導學生了解影響物質在水中溶解度的因素。				文化，尊重並欣賞其差異。 【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。 【家庭教育】 家 J2 探討社會與自然環境對個人及家庭的影響。 【品德教育】 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 品 EJU4 自律負責。 品 EJU5 謙遜包容。 【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 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。 【資訊教育】 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 資 E6 認識與使用資訊科技以表達想法。 資 E9 利用資訊科技分享學習資源與心得。 資 E13 具備學習資訊科技的興趣。 【安全教育】 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。 【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。 閱 J4 除紙本閱讀之外，依學習需求選擇適當的閱讀媒材，並了解如何利用適當的管道獲得文本資源。 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。 閱 J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。 閱 J9 樂於參與閱讀相關的學習活動，並與他人交流。	

五	0925 ｜ 1001	第二章：認識物質的世界	•2-3 空氣與生活（3）	A 自主行動 B 溝通互動 C 社會參與	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。	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察或數值量測並詳實記錄。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。	Aa-IV-4 元素的性質有規律性和週期性。	1.認識空氣的性質與用途。 2.了解氧氣的製造與檢驗。 3.了解二氧化碳的製造與檢驗。	1.引導學生認識空氣的性質與用途。 2.從氧氣的製造和檢驗的實驗過程中，學習氣體的製造、收集與檢驗方式。	3	各種常見的儀器圖片、實驗器材。	討論 口語評量 活動進行	【人權教育】 人 J4 了解平等、正義的原則，並在生活中實踐。 人 J5 了解社會上有不同的群體和文化，尊重並欣賞其差異。 【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。 【家庭教育】 家 J2 探討社會與自然環境對個人及家庭的影響。 【品德教育】 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。	

													品 EJU4 自律負責。 品 EJU5 謙遜包容。 【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 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。 【資訊教育】 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 資 E6 認識與使用資訊科技以表達想法。 資 E9 利用資訊科技分享學習資源與心得。 資 E13 具備學習資訊	

													科技的興趣。 【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。 閱 J4 除紙本閱讀之外，依學習需求選擇適當的閱讀媒材，並了解如何利用適當的管道獲得文本資源。 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。 閱 J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。 閱 J9 樂於參與閱讀相關的學習活動，並與他人交流。 【品德教育】 品 J1 溝通	

													合作與和諧人際關係。	
六	1002 ｜ 1008	第三章：波動與聲音的世界	•3-1 波的傳播與特性 （3）	A 自主行動 B 溝通互動	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。	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。 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察或數值量測並詳實記錄。 pa-IV-1	Ka-IV-1 波的特徵，例如：波峰、波谷、波長、頻率、波速、振幅。 Ka-IV-2 波傳播的類型，例如：橫波和縱波。	1.波的傳播。 2.波的性質。	1.藉人浪波、繩波的演示，認識波的傳播。 2.以彈簧波說明力學波的種類和波的性質。	3	各種常見的儀器圖片、實驗器材。	討論 口語評量 活動進行	【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 J4 了解平等、正義的原則，並在生活中實踐。 人 J5 了解社會上有不同的群體和文化，尊重並欣賞其差異。 人 J6 正視社會中的各種歧視，並採取行動來關懷與保護弱勢。 【能源教育】 能 J3 了解各式能源應用及創能、儲能與節能的原理。 能 J4 了解各種能量形式的轉換。	■實施跨領域或跨科目協同教學 1.協同科目： 數學 2.協同節數：__2節__

						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。 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。								
	1009 ｜ 1015	第一次段考		A 自主行動 B 溝通互動								紙筆測驗		
八	1016 ｜ 1022 段考週	第三章：波動與聲音的世界	•3-2 聲波的產生與傳播（3）	A 自主行動 B 溝通互動 C 社會參與	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的	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。 tr-Ⅳ-1 能將所習得的知識正確的連	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。	1.聲波的產生。 2.聲波的傳播。	1.以日常生活的實例，推論聲音是由於物體快速振動而產生。 2.以日常生活的實例，推論聲音的傳播須要仰賴介質的存在。	3	各種常見的儀器圖片、實驗器材。	討論 口語評量 活動進行	【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。 【閱讀素養教育】 閱 J3 理解學科知識內	■實施跨領域或跨科目協同教學 1.協同科目： 健康與體育 2.協同節數：__1節

					物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。	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。							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。 閱 J4 除紙本閱讀之外，依學習需求選擇適當的閱讀媒材，並了解如何利用適當的管道獲得文本資源。 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。 閱 J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。 閱 J9 樂於參與閱讀相關的學習活動，並與他人交流。	
九	1023 ｜ 1029	第三章：波動與聲音的世界	•3-3 聲波的反射（3）	A 自主行動 B 溝通互動	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能	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	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	1.聲波的反射。 2.聲波反射的應用。 3.超聲波。	1.以日常生活的實例，說明聲波反射的現象。 2.以科技產品和音樂廳的設計，說明聲波反射的應用。 3.說明超聲波	3	各種常見的儀器圖片、實驗器材。	討論 口語評量 活動進行	【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。 海 J13 探	

					根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。	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。	的聲音，例如：大小、高低及音色，但人耳聽不到超聲波。		的頻率範圍與科技應用。				討海洋對陸上環 境與生活的影響。 【能源教育】 能 J3 了解各式能源應用及創能、儲能與節能的原理。 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 【國際教育】 國 J4 尊重與欣賞世界不同文化的價值。	
十	1030 ｜ 1105	第三章：波動與聲音的世界	•3-4 多變的聲音（3）	A 自主行動 B 溝通互動 C 社會參與	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用	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。 tr-IV-1 能將所習得的知識	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	1.聲音的要素。 2.認識噪音。	1.以動手做活動和課本實驗，引導學生認識聲音的要素與共振。 2.以生活實例，引導學生認識噪音的來源與危害。	3	各種常見的儀器圖片、實驗器材。	討論口語評量活動進行	【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 J4 了解	

					生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。	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。	特性做深入的研究可以幫助我們更確實防範噪音的汙染。						平等、正義的原則，並在生活中實踐。 人 J5 了解社會上有不同的群體和文化，尊重並欣賞其差異。 人 J6 正視社會中的各種歧視，並採取行動來關懷與保護弱勢。 【家庭教育】 家 J7 運用家庭資源，規劃個人生活目標。 家 J12 分析家庭生活與社區的關係，並善用社區資源。 【品德教育】 品 EJU6 欣賞感恩。 品 J6 關懷弱勢的意涵、策略，及其實踐與反思。 【多元文化教育】 多 J4 了解不同群體間如何看待彼	

													此的文化。 多 J5 了解及尊重不同文化的習俗與禁忌。 多 J6 分析不同群體的文化如何影響社會與生活方式。 多 J8 探討不同文化接觸時可能產生的衝突、融合或創新。	
十一	1106 ｜ 1112	第三章：波動與聲音的世界	•跨科：生活中的波(3)	A 自主行動 B 溝通互動 C 社會參與	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日	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。 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	Ka-Ⅳ-1 波的特徵，例如：波峰、波谷、波長、頻率、波速、振幅。 Ka-Ⅳ-2 波傳播的類型，例如：橫波和縱波。 Ka-Ⅳ-3 介質的種類、狀態、密度、溫度等因素會影響聲音傳播的速度。 跨科：	1.知道力學波與非力學波。 2.知道生活中有哪些現象與波有關。 3.對地震與海嘯具有基本認知。 4.知道地震波可傳遞能量，具有波的性質。 5.透過對地震波的波速分析，可發展出地震預警機制。 6.知道電磁波的生活應用。	1.接續前面章節已學過的波動與聲音，以力學波與建築物的共振效應應用（跨物理與地科）、非力學波的應用（跨生活與醫學），以及地震預警及宇宙觀測應用（跨地科與天文），三個單元以「生活中的波」為核心主軸連貫。	3	各種常見的儀器圖片、實驗器材。	討論 口語評量 活動進行	【科技教育】 科 E2 了解動手實作的重要性。 科 E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。 【能源教育】 能 J3 了解各式能源應用及創能、儲能與節能的原理。 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 【資訊教育】 資 E1 認識常見的資訊系統。	■實施跨領域或跨科目協同教學 1.協同科目： 地球科學 2.協同節數：__2__節

					常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。	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。 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。 po-IV-2 能辨別適	INa-IV-1 能量有多種不同的形式。 INa-IV-2 能量之間可以轉換，且會維持定值。						資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 資 E3 應用運算思維描述問題解決的方法。 資 E8 認識基本的數位資源整理方法。 資 E9 利用資訊科技分享學習資源與心得。 資 E10 了解資訊科技於日常生活之重要性。 【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。 【防災教育】 防 J2 災害對臺灣社會及生態環境的衝擊。 防 J3 臺灣災害防救的機制與運	

						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。							作。 防 J4 臺灣災害預警的機制。 防 J6 應用氣象局提供的災害資訊，做出適當的判斷及行動。 防 J7 繪製校園的防災地圖並參與校園防災演練。 防 J8 繪製社區防災地圖並參與社區防災演練。 防 J9 了解校園及住家內各項避難器具的正確使用方式。	
十二	1113 ｜ 1119	第四章：光與色的世界	•4-1 光的傳播（1） •4-2 光的反射與面鏡（2）	A 自主行動 B 溝通互動 C 社會參與	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資	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	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	1. 了解光的直線傳播。 2.了解影子的形成。 3.了解針孔成像的原因和性質。 4.知道光的傳播速率。 5.了解光的反射定律。 6.了解平面鏡成像的原因和性質。 7.了解凹面鏡成像的性質及	1.從生活中相關的自然現象探討光是如何傳播。 2.影子的形成，可以讓學生在陽光下，觀察自己的手影。 3.針孔成像，教師可以視狀況，以投影片說明、教師示範實驗或讓學生實際製作針孔裝置。	3	各種常見的儀器圖片、實驗器材。	討論 口語評量 活動進行	【人權教育】 人 J4 了解平等、正義的原則，並在生活中實踐。 人 J9 認識教育權、工作權與個人生涯發展的關係。 【環境教育】 環 J3 經由環境美學與	

					源，規劃自然科學探究活動。	性。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。	射規律。	應用。 8.了解凸面鏡成像的性質及應用。	4.解釋生活中一些科學現象（放煙火打雷等先見到閃光再聽到聲音）讓學生知道光速和聲速的不同。 5.介紹光在各種介質中的傳播速率並不相同。 6.介紹光的反射定律，再應用光的反射定律來解釋平面鏡、凹面鏡及凸面鏡的成像。 7.介紹平面鏡的成像原理。 8.介紹凹面鏡和凸面鏡的成像及在日常生活中的應用。				自然文學了解自然環境的倫理價值。 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 J2 了解減少使用傳統能源對環境的影響。 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 【家庭教育】 家 J2 探討社會與自然環境對個人及家庭的影響。 【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。 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 品 EJU4 自律負責。 品 EJU6 欣	

													賞感恩。 【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。 【資訊教育】 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 資 E3 應用運算思維描述問題解決的方法。 資 E6 認識與使用資訊科技以表達想法。	
十三	1120 ｜ 1126	第四章：光與色的世界	•4-3 光的折射與透鏡（3）	A 自主行動 B 溝通互動	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自	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	Ka-Ⅳ-8 透過實驗探討光的反射與折射規律。	1.認識日常生活中光的折射現象。 2. 了解光經過三稜鏡後偏折的原因。 3.了解凹透鏡成像的原理和性質。 4.了解凸透鏡成像的原理和性質。	1.介紹日常生活中有關光的折射現象及折射定律。 2.介紹光經三稜鏡後偏折的現象和原因。 3.介紹凸透鏡及凹透鏡成像的基本光線。 4.透過「實驗 4-1 透鏡成像」，找出凸透鏡及凹透鏡的成像性質。	3	各種常見的儀器圖片、實驗器材。	討論 口語評量 活動進行	【人權教育】 人 J5 了解社會上有不同的群體和文化，尊重並欣賞其差異。 人 J6 正視社會中的各種歧視，並採取行動來關懷與保護弱勢。 人 J8 了解人身自由權，並具有	

					然科學探究活動。	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。 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。 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							自我保護的知能。 人 J9 認識教育權、工作權與個人生涯發展的關係。 【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 J4 探討日常生活發生事故的影響因素。 安 J8 演練校園災害預防的課題。 安 J9 遵守環境設施設備的安全守則。 安 J10 學習心肺復甦術及 AED 的操作。 安 J11 學習創傷救護技能。 【閱讀素養教育】 閱 J1 發展多元文本的	

						性。							閱讀策略。 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。 閱 J4 除紙本閱讀之外，依學習需求選擇適當的閱讀媒材，並了解如何利用適當的管道獲得文本資源。 閱 J5 活用文本，認識並運用滿足基本生活需求所使用之文本。 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。 閱 J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。	
十四	1127 ｜ 1203 段考週	第二次段考		A 自主行動 B 溝通互動								紙筆測驗		

十五	1204 ｜ 1210	第四章：光與色的世界	•4-4 光學儀器（1） •4-5 光與顏色（1）	A 自主行動 B 溝通互動 C 社會參與	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。	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。 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	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、眼睛、眼鏡及顯微鏡等。 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。	1.了解複式顯微鏡的成像原理及性質。 2.了解照相機的成像原理及性質。 3.了解眼睛的成像原理及性質。 4.了解近視眼、遠視眼及老花眼的成像原因及補救。 5.了解物質色彩的形成原因。 6.認識色光合成的現象。	1.了解複式顯微鏡、照相機、眼鏡等光學儀器所使用的透鏡種類。 2.讓學生了解複式顯微鏡、照相機、眼鏡等光學儀器成像的性質。 3.了解近視眼和遠視眼的成因。 4.介紹不透明體與透明體顏色是如何呈現的。		各種常見的儀器圖片、實驗器材。	討論 口語評量 活動進行	【科技教育】 科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科 E2 了解動手實作的重要性。 科 E6 操作家庭常見的手工具。 【品德教育】 品 J7 同理分享與多元接納。 【國際教育】 國 J3 了解我國與全球議題之關連性。 國 J4 尊重與欣賞世界不同文化的價值。 國 J7 察覺偏見與歧視對全球競合之影響。 【生涯規劃教育】 涯 J4 了解自己的人格特質與價值觀。 涯 J5 探索性別與生涯規劃的關	

						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、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。 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。							係。 涯 J13 培養生涯規劃及執行的能力。 【多元文化教育】 多 J3 提高對弱勢或少數群體文化的覺察與省思。 多 J4 了解不同群體間如何看待彼此的文化。 多 J6 分析不同群體的文化如何影響社會與生活方式。 多 J8 探討不同文化接觸時可能產生的衝突、融合或創新。 多 J11 增加實地體驗與行動學習，落實文化實踐力。	
十六	1211 ｜ 1217	第五章：冷暖天地	•5-1 溫度與溫度計（1） •5-2 熱量與比熱（2）	A 自主行動 B 溝通互動	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能	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。	Bb-IV-2 透過水升高溫度所吸收的熱能定義熱量單位。 Bb-IV-3 不同物質受熱後，	1.溫度計的測量原理。 2.溫標的制定與換算。	1.引導學生了解溫度的意義及溫度計的使用。 2.藉由活動觀察，了解溫度計的測量原理。 3.藉由溫標的	3	各種常見的儀器圖片、實驗器材。	討論 口語評量 活動進行	【科技教育】 科 E2 了解動手實作的重要性。 科 E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科	

					根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與	an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性是受到社會共同建構的標準所規範。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 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	其溫度的變化可能不同，比熱就是此特性的定量化描述。 Bb-IV-1 熱具有從高溫處傳到低溫處的趨勢。		制定原理，了解不同溫標可以相互換算。				技態度。 【能源教育】 能 J2 了解減少使用傳統能源對環境的影響。 能 J3 了解各式能源應用及創能、儲能與節能的原理。 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 【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。 閱 J4 除紙本閱讀之外，依學習需求選擇適當的閱讀媒材，並了解如何利用適當的管道獲得文本資源。	

					分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。	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。								
十七	1218 ｜ 1224	第五章：冷暖天地	•5-3 熱的傳播（2） •5-4 熱對物質的影響（1）	A 自主行動 B 溝通互動 C 社會參與	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-A3 具備從日常生活	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。 ah -IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法幫助自	Bb-IV-1 熱具有從高溫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。 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.了解熱的傳播方式。 2.傳導、對流、輻射的現象與應用。 3.熱對物質體積的影響。 4.熱對物質狀態的影響。 5.熱對物質性質的影響。	1.藉由活動觀察，了解熱的傳播方式。 2.探討日常生活中熱傳播的現象與應用。 3.了解物體的熱脹冷縮現象，及其在生活上的應用。 4.了解熱對物質三態變化的影響。 5.能以粒子觀點了解物質的三態變化。	3	各種常見的儀器圖片、實驗器材。	討論 口語評量 活動進行	【能源教育】 能 J2 了解減少使用傳統能源對環境的影響。 能 J3 了解各式能源應用及創能、儲能與節能的原理。 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 【多元文化教育】 多 J4 了解不同群體間如何看待彼此的文化。 多 J6 分析不同群體的文化如何影響社會與生活方式。 多 J7 探討我族文化與	■實施跨領域或跨科目協同教學 1.協同科目： 家政 2.協同節數：__1__節

					經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。	己做出最佳的決定。							他族文化的關聯性。 多 J8 探討不同文化接觸時可能產生的衝突、融合或創新。 【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。 涯 J4 了解自己的人格特質與價值觀。 涯 J5 探索性別與生涯規劃的關係。 涯 J6 建立對於未來生涯的願景。 涯 J7 學習蒐集與分析工作/教育環境的資料。 涯 J12 發展及評估生涯決定的策	

													略。 涯 J13 培養生涯規劃及執行的能力。 涯 J14 培養並涵化道德倫理意義於日常生活。	
十八	1225 — 1231	第六章：元素與化合物	•6-1 純物質的分類（1） •6-2 認識元素（2）	A 自主行動 B 溝通互動 C 社會參與	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等	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。 tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識	Aa-IV-3 純物質包括元素與化合物。 Cb-IV-2 元素會因原子排列方式不同而有不同的特性。 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。	1.了解純物質中元素與化合物的定義並能分類。 2.了解元素與化合物的組成關係。 3.能根據實驗結果將元素分類。 4.能了解元素分類的方法。 5.認識金屬與非金屬的特性。 6.認識日常生活中常見元素的性質與應用。 7.能了解元素命名的原則。 8.能應用重要的元素符號表示。	1.純物質的分類須經實驗，由「是否可經化學反應再分解」的特性，定義出元素與化合物的區別。 2.元素是組成物質的基本成分。化合物由兩種或更多種元素組成，各成分元素間有一定比例，化合物性質與各成分元素不同。 3.講述金屬與非金屬的性質。 4.介紹日常生活中常見元素的性質與應用。 5.介紹元素符號的名稱由來。 6.介紹常見的元素符號。 7.描述元素的	3	各種常見的儀器圖片、實驗器材。	討論 口語評量 活動進行	【生涯規劃教育】 涯 J4 了解自己的人格特質與價值觀。 涯 J5 探索性別與生涯規劃的關係。 涯 J13 培養生涯規劃及執行的能力。 【多元文化教育】 多 J3 提高對弱勢或少數群體文化的覺察與省思。 多 J4 了解不同群體間如何看待彼此的文化。 多 J6 分析不同群體的文化如何影響社會與生活方式。 多 J8 探討	

					因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。	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。			中文命名。				不同文化接觸時可能產生的衝突、融合或創新。 多 J11 增加實地體驗與行動學習，落實文化實踐力。 【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。 閱 J4 除紙本閱讀之外，依學習需求選擇適當的閱讀媒材，並了解如何利用適當的管道獲得文本資源。 【環境教育】 環 J1 了解生物多樣性及環境承載力的重要性。 環 J3 經由環境美學與自然文學了解自然環境	

													的倫理價值。	
十九	112年0101｜0107	第六章：元素與化合物	•6-3 元素週期表（1） •6-4 原子結構（2）	A 自主行動 B 溝通互動	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。	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。 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	Aa-IV-1 原子模型的發展。 Aa-IV-4 元素的性質有規律性和週期性。 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.了解道耳頓原子說的內容。 2.了解近代科學對原子結構的發現。 3.了解原子核包括質子及中子，及核外電性、化學性質的關係。 4.以近代科學的發現分析道耳頓的原子說的缺點。 5.能理解週期表的分類特性。 6.了解質子數對原子性質的影響與成為週期表分類的依據。 7.說明週期表的由來與了解週期表的性質。 8.簡介門得列夫的貢獻。 9.能運用週期表預測元素的性質。	1.介紹道耳頓的原子說內容。 2.介紹原子構造的科學史，提示學生科學的本質。 3.講述原子構造的原子、質子、中子的性質，與原子的體積、質量、電性、化學性質的關係。 4.以實驗探究元素分類的方法。 5.講述元素分類的方法。 6.介紹週期表的性質與價值。	3	各種常見的儀器圖片、實驗器材。	討論口語評量活動進行	【科技教育】 科 E2 了解動手實作的重要性。 【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 J2 探討完整的人的各個面向，包括身體與心理、理性與感性、自由與命定、境遇與嚮往，理解人的主體能動性，培養適切的自我觀。 【國際教育】 國 J4 尊重與欣賞世界不同文化的價值。 國 J8 了解全球永續發展之理念並落實於日常生活中。 【閱讀素養	

						慾和想像力。							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。 閱 J4 除紙本閱讀之外，依學習需求選擇適當的閱讀媒材，並了解如何利用適當的管道獲得文本資源。 閱 J10 主動尋求多元的詮釋，並試著表達自己的想法。	
二十	0108 ｜ 0114	第六章：元素與化合物	•6-5 分子與化學式（3）	A 自主行動 B 溝通互動 C 社會參與	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自	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。 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	Cb-IV-1 分子與原子。 Aa-IV-5 元素與化合物有特定的化學符號表示法。	1.理解分子的概念。 2.理解純物質形成的原因。 3.知道如何表示純物質的化學式。 4.認識常見物質的化學式。	1.以粒子講述化學變化與組成原子的重新排列組合有關。 2.歸納純物質化學式表示的規則，使學生能正確寫出化學式。講述分子的概念和化合物形成的原因。 3.講述純物質形成原因與原子關係。 4.說明化學式	3		討論 口語評量 活動進行	【科技教育】 科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科 E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。 科 E5 繪製簡單草圖以呈現設計構想。 【品德教	■實施跨領域或跨科目協同教學 1.協同科目： 數學 2.協同節數：__2__節

					然科學探究活動。	同建構的標準所規範。 an -IV-3 體察到科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。 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、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。			的表示法，並強調化學式的意義與重要性。 5.歸納純物質化學式表示的規則，使學生能正確寫出化學式。				育】 品 EJU4 自律負責。	
二十一	0115 ｜ 0120 段考週	第三次段考		A 自主行動 B 溝通互動 C 社會參與								紙筆測驗		

<table>
<tr><td colspan="4">桃園市東安國民中學 111 學年度第二學期【自然科學領域】課程計畫-八年級</td></tr>
<tr><td>每週節數</td><td>3 節</td><td>設計者</td><td>自然領域團隊</td></tr>
<tr><td rowspan="3">核心素養</td><td>A 自主行動</td><td colspan="2">■A1.身心素質與自我精進 ■A2.系統思考與問題解決 ■A3.規劃執行與創新應變</td></tr>
<tr><td>B 溝通互動</td><td colspan="2">■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</td></tr>
<tr><td>C 社會參與</td><td colspan="2">■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</td></tr>
<tr><td>學習重點</td><td colspan="3">學習表現
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。
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-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。
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。
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。
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。
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。
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。
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。</td></tr>
</table>

	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。 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。 學習內容 Aa-IV-2 原子量與分子量是原子、分子之間的相對質量。 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。 Bb-IV-4 熱的傳播方式包含傳導、對流與輻射。 Ca-IV-2 化合物可利用化學性質來鑑定。 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。 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。 Eb-IV-4 摩擦力可分靜摩擦力與動摩擦力。 Eb-IV-5 壓力的定義與帕斯卡原理。 Eb-IV-6 物體在靜止液體中所受浮力，等於排開液體的重量。 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。 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。 Ic-IV-2 海水運動包含波浪、海流和潮汐，各有不同的運動方式。 Ic-IV-4 潮汐變化具有規律性。 INa-IV-3 科學的發現與新能源，及其對生活與社會的影響。 INg-IV-8 氣候變遷產生的衝擊是全球性的。 INg-IV-9 因應氣候變遷的方法，主要有減緩與調適兩種途逕。 Ja-IV-1 化學反應中的質量守恆定律。 Ja-IV-2 化學反應是原子重新排列。 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。 Ja-IV-4 化學反應的表示法。 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、酸鹼中和反應和氧化還原反應。 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。 Jc-IV-2 物質燃燒實驗認識氧化。 Jc-IV-3 不同金屬元素燃燒實驗認識元素對氧氣的活性。 Jc-IV-4 生活中常見的氧化還原反應及應用。 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-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。 Jd-IV-5 酸、鹼、鹽類在日常生活中的應用與危險性。 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。 Je-IV-1 實驗認識化學反應速率及影響反應速率的因素，例如：本性、溫度、濃度、接觸面積與催化劑。 Je-IV-2 可逆反應。 Je-IV-3 化學平衡及溫度、濃度如何影響化學平衡的因素。 Jf-IV-1 有機化合物與無機化合物的重要特徵。 Jf-IV-2 生活中常見的烷類、醇類、有機酸和酯類。 Jf-IV-3 酯化與皂化反應。 Jf-IV-4 常見的塑膠。 Lb-IV-2 人類活動會改變環境，也可能影響其他生物的生存。 Ma-IV-3 不同的材料對生活及社會的影響。 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。 Mc-IV-1 生物生長條件與機制在處理環境汙染物質的應用。 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。 Me-IV-6 環境汙染物與生物放大的關係。 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、抗拒誘惑、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 為使地球永續發展，可以從減量、回收、再利用、綠能等做起。 Nc-IV-2 開發任何一種能源都有風險，應依據證據來評估與決策。 Nc-IV-3 化石燃料的形成及特性。
融入之議題	【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。 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。 【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 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。 【安全教育】 安 J3 了解日常生活容易發生事故的原因。 安 J4 探討日常生活發生事故的影響因素。 【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 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】 國 J8 了解全球永續發展之理念並落實於日常生活中。
學習目標	1. 認識化學反應的運用與表示方式。 2. 了解原子量、分子量 與莫耳等名詞與分類 3. 分辨氧化與還原的區別與定義。

	4. 認識酸與鹼的化學意義與應用。 5. 認識影響反應速率的因素。 6. 認識有機化合物的種類與生活中的常見有機化合物。 7. 能分辨生活中的各種力與力的平衡狀態。

教學與評量	教材編輯與資源 南一版國中自然 8 下教材 教學方法 (一)依據學生特性與身心發展狀況，依循自然科學領域核心素養具體內涵，審酌教育專業，提供資源、機會及環境，引導學生成為自發主動的學習者。 (二)教學實施以培養學生擁有問題解決能力為目標，規劃學習活動應以解決問題策略為中心，並依循確認問題、蒐集有關資訊、擬訂解決方案、選定及執行解決方案，以及進行方案評鑑與改進等程序實施教學。 (三)教學實施應以培養探究能力、分工合作的學習、獲得思考智能、習得操作技能、達成課程目標為原則。採取講述、實驗、實作、專題探究、戶外參觀或科學觀察、植栽及飼養之長期實驗等多元方式。 (四)教學設計無論為學生個人學習或團體學習，於教學進行中培養學生欣賞、包容個別差異並尊重自己與他人權利的價值觀。 (五)教學設計時，對於理論或原理原則的演繹推理，多舉實例，以引起學生仿作動機，進而自行推理分析，習得演繹法的實驗程序及方法。 (六)進行教學設計時，宜以學生日常生活體驗，以既有知識或經驗為基礎，引導學生發現問題。實際教學時，可彈性調整教科用書單元與活動順序，以適應各地區環境與特性。 (七)教學設計需要以實驗歸納證據者，讓學生親手操作，以熟練實驗技巧，提供學生自我發揮之創造空間。教師從旁協助善加引導，提供學生動手做實驗、感受發現的喜悅，並讓學生藉由分析實驗統計數據的結果，習得歸納法之實驗程序及方法。 (八)就教材特性，使用教學媒體、實驗活動、田野踏察或戶外教學等，除知識傳授外，更加注重科學方法運用、科學態度的培養及科學本質的認識。 教學評量 討論 口語評量 活動進行

桃園市東安國民中學111學年度第二學期【自然科學領域】課程計畫-八年級														
週次	起訖日期	主題	單元名稱	核心素養面向	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	節數	教學資源	評量方式	融入議題	統整相關領域
一	0213 — 0218 開學週	第一章：化學反應	•1-1 認識化學反應(1) •1-2 化學反應的質量守恆(2)	A 自主行動 B 溝通互動 C 社會參與	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學運算等方法，整理自然	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。 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察或數值量測並詳實記錄。	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-1 化學反應中的質量守恆定律。 Ja-IV-2 化學反應是原子重新排列。 Ja-IV-3 化學反應中常伴隨沉澱、氣體、顏色及溫度變化等現象。	1.了解化學反應發生時常見的現象。 2.了解化學反應的吸放熱。 3.了解化學反應發生前後的質量關係。	1.引導學生認識化學變化涉及顏色改變與量的變化。 2.引導學生認識化學變化涉及顏色改變與量的變化。 3.化學反應前後，反應物與生成物的總質量守恆。	3	電腦、投影機、掛圖、圖卡、補充資料	討論 口語評量 活動進行	【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。 環 J16 了解各種替代能源的基本原理與發展趨勢。 【科技教育】 科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科 E2 了解動手實作的重要性。 科 E3 體會科技與個人及家庭生活的互動關係。 科 E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。 科 E6 操作家庭常見的手工具。 科 E8 利用創意思考的技巧。 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 【能源教育】 能 J3 了解各式能源應用及創能、儲能與節能的原理。 能 J4 了解各種能量形	

					科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。	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、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。							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。 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。 【資訊教育】 資 E3 應用運算思維描述問題解決的方法。 資 E4 認識常見的資訊科技共創工具的使用方法。 資 E10 了解資訊科技於日常生活之重要性。 【安全教育】 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 J4 探討日常生活發生事故的影響因素。 安 J9 遵守環境設施設備的安全守則。 【閱讀素養教育】 閱 J1 發展多元文本的閱讀策略。 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。 閱 J4 除紙本閱讀之外，依學習需求選擇適當的閱讀媒材，並了解	

													如何利用適當的管道獲得文本資源。 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。 閱 J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。 閱 J10 主動尋求多元的詮釋，並試著表達自己的想法。	
二	0219 ｜ 0225	第一章：化學反應	•1-3 化學反應的表示法(3)	A 自主行動 B 溝通互動 C 社會參與	自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經	an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性是受到社會共同建構的標準所規範。 tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 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	Ja-IV-1 化學反應中的質量守恆定律。 Ja-IV-2 化學反應是原子重新排列。 Ja-IV-4 化學反應的表示法。	1.了解化學反應式的係數比所代表的意義。	1.讓學生知道反應式係數比所代表的意義。	3	電腦、投影機、掛圖、圖卡、補充資料	討論 口語評量 活動進行	【閱讀素養教育】 閱 J1 發展多元文本的閱讀策略。 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。 閱 J4 除紙本閱讀之外，依學習需求選擇適當的閱讀媒材，並了解如何利用適當的管道獲得文本資源。 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。 閱 J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。 閱 J10 主動尋求多元的詮釋，並試著表達自己的想法。	

					驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。	究方法，幫助自己做出最佳的決定。								
三	0226 — 0304	第一章：化學反應	•1-4 原子量、分子量與莫耳(3)	A 自主行動 B 溝通互動 C 社會參與	自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。	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。 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。 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	Aa-IV-2 原子量與分子量是原子、分子之間的相對質量。	1.了解原子量與分子量。 2.知道莫耳的概念。	1.讓學生明白原子量的概念。 2.讓學生明白分子量的概念。 3.讓學生知道莫耳的概念。	3	電腦、投影機、掛圖、圖卡、補充資料	討論口語評量活動進行	【資訊教育】 資 E3 應用運算思維描述問題解決的方法。 資 E4 認識常見的資訊科技共創工具的使用方法。 資 E10 了解資訊科技於日常生活之重要性。 【多元文化教育】 多 J11 增加實地體驗與行動學習，落實文化實踐力。 【閱讀素養教育】 閱 J1 發展多元文本的閱讀策略。 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。 閱 J4 除紙本閱讀之外，依學習需求選擇適當的閱讀媒材，並了解如何利用適當的管道獲得文本資源。 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。 閱 J8 在學習上遇到問	■實施跨領域或跨科目協同教學 1.協同科目：數學 2.協同節數：__2__節

						心。 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。						題時，願意尋找課外資料，解決困難。 閱 J10 主動尋求多元的詮釋，並試著表達自己的想法。	
四	0305 ｜ 0311	第二章：氧化還原	•2-1 燃燒與氧化(3)	A 自主行動 B 溝通互動	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。	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。 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	Jc-IV-2 物質燃燒實驗認識氧化。 Jc-IV-3 不同金屬元素燃燒實驗認識元素對氧氣的活性。	1.了解常見金屬活性大小及其化合物。 2.了解常見非金屬活性大小及其化合物。 3.能了解氧化反應意義。 4.由燃燒實驗探討金屬對氧氣的活性。	1.藉由實驗了解常用金屬元素、非金屬元素的活性大小及其化合物。	3	電腦、投影機、掛圖、圖卡、補充資料	討論口語評量活動進行	【環境教育】 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 J9 了解氣候變遷減緩與調適的涵義，以及臺灣因應氣候變遷調適的政策。 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。 環 J11 了解天然災害的人為影響因子。 環 J12 認識不同類型災害可能伴隨的危險，學習適當預防與避難行為。 【能源教育】 能 J1 認識國內外能源議題。 能 J2 了解減少使用傳統能源對環境的影響。 能 J3 了解各式能源應用及創能、儲能與節能的原理。 能 J4 了解各種能量形	

						的看法或解釋。 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。 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。							式的轉換。 能 J5 了解能源與經濟發展、環境之間相互的影響與關連。 能 J8 養成動手做探究能源科技的態度。 【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。 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。	
五	0312 ｜ 0318	第二章：氧化還原	•2-2 氧化與還原(3)	A 自主行動 C 社會參與	自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影	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。 tc-IV-1 能依	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。	1.能了解還原反應的意義。 2.知道從金屬化合物中還原出金屬元素的方法。 3.能以實驗說明還原作用就是氧化物失去氧。	1.能了解還原作用就是氧化物失去氧。	3	電腦、投影機、掛圖、圖卡、補充資料	討論 口語評量 活動進行	【資訊教育】 資 E3 應用運算思維描述問題解決的方法。 資 E4 認識常見的資訊科技共創工具的使用方法。 資 E10 了解資訊科技於日常生活之重要性。 【多元文化教育】 多 J11 增加實地體驗與行動學習，落實文化實踐力。 【閱讀素養教育】 閱 J1 發展多元文本的閱讀策略。 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。	

					像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。	據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。							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。 閱 J4 除紙本閱讀之外，依學習需求選擇適當的閱讀媒材，並了解如何利用適當的管道獲得文本資源。 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。 閱 J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。 閱 J10 主動尋求多元的詮釋，並試著表達自己的想法。	
六	0319 — 0325	第二章：氧化還原	•2-3 生活中的氧化還原(3)	A 自主行動 B 溝通互動 C 社會參與	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。	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。 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。	Jc-IV-4 生活中常見的氧化還原反應與應用。	1.知道生活中常見的氧化與還原。	1.能了解生活中常見的氧化與還原。	3	電腦、投影機、掛圖、圖卡、補充資料	討論口語評量活動進行	【環境教育】 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 J9 了解氣候變遷減緩與調適的涵義，以及臺灣因應氣候變遷調適的政策。 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。 環 J11 了解天然災害的人為影響因子。 環 J12 認識不同類型災害可能伴隨的危險，學習適當預防與避難行為。 環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。	

													環 J16 了解各種替代能源的基本原理與發展趨勢。 【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。 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。	
七	0326 ｜ 0401 段考週	復習評量		A 自主行動 B 溝通互動 C 社會參與								紙筆測驗		
八	0402 ｜ 0408	第三章：酸、鹼、鹽	•3-1 認識電解質(3)	A 自主行動 C 社會參與	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。	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-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。 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	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。	1.能由化合物水溶液的導電性加以分類。 2.能區分電解質與非電解質。 3.能了解電解質的導電方式。 4.能了解離子的形成和認識常見的離子式。 5.能了解電離說的意涵。 6.能知道電解質包	1.透過實驗操作，以化合物水溶液的導電性，將其分成電解質與非電解質。 2.了解離子的形成和常見的離子種類。 3.認識電離說的意涵。 4.了解電解質包含酸、鹼、鹽類。	3	電腦、投影機、掛圖、圖卡、補充資料	討論口語評量活動進行	【環境教育】 環 J11 了解天然災害的人為影響因子。 環 J12 認識不同類型災害可能伴隨的危險，學習適當預防與避難行為。 環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。 環 J16 了解各種替代能源的基本原理與發展趨勢。 【科技教育】 科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科 E2 了解動手實作的重要性。 科 E3 體會科技與個人及家庭生活的互動關係。 科 E4 體會動手實作的	

						行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 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。		含酸、鹼、鹽類。					樂趣，並養成正向的科技態度。 科 E6 操作家庭常見的手工具。 科 E8 利用創意思考的技巧。 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 【能源教育】 能 J1 認識國內外能源議題。 能 J2 了解減少使用傳統能源對環境的影響。 能 J3 了解各式能源應用及創能、儲能與節能的原理。 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 能 J5 了解能源與經濟發展、環境之間相互的影響與關連。 能 J8 養成動手做探究能源科技的態度。 【資訊教育】 資 E3 應用運算思維描述問題解決的方法。 資 E4 認識常見的資訊科技共創工具的使用方法。 資 E10 了解資訊科技於日常生活之重要性。 【安全教育】 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 J4 探討日常生活發生事故的影響因素。 安 J9 遵守環境設施設備的安全守則。	

九	0409 | 0415	第三章：酸、鹼、鹽	•3-2 常見的酸與鹼(3)	A 自主行動 B 溝通互動 C 社會參與	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。	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。 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。 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。	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-3 實驗認識廣用指示劑及 pH 計 Jd-IV-5 酸、鹼、鹽類在日常生活中的應用與危險性。	1.能說明酸、鹼的定義及特性。 2.能由實驗了解酸性溶液對金屬與大理石的反應。 3.能知道常見的酸或鹼的性質及用途。	1.由實驗了解酸和鹼的特性。 2.認識日常生活中常見的酸和鹼。 3.能認識實驗室中常用的指示劑（廣用試紙、石蕊、酚 ）及在不同酸、鹼環境下所呈現的顏色。	3	電腦、投影機、掛圖、圖卡、補充資料	討論 口語評量 活動進行	【環境教育】 環 J11 了解天然災害的人為影響因子。 環 J12 認識不同類型災害可能伴隨的危險，學習適當預防與避難行為。 環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。 環 J16 了解各種替代能源的基本原理與發展趨勢。 【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。 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。 【資訊教育】 資 E3 應用運算思維描述問題解決的方法。 資 E4 認識常見的資訊科技共創工具的使用方法。 資 E10 了解資訊科技於日常生活之重要性。 【安全教育】 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 J4 探討日常生活發生事故的影響因素。 安 J9 遵守環境設施設備的安全守則。	
十	0416 |	第三章：	•3-3 酸鹼程度的	A 自主行動	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態	pa-IV-1 能分析歸納、製作	Jd-IV-2 酸鹼強度	1.了解酸鹼濃度的	1.酸鹼濃度的意義	3	電腦	討論	【安全教育】 安 J2 判斷常見的事故	■實施跨

	0422	酸、鹼、鹽	表示(2) •3-4 酸鹼中和反應(1)	B 溝通互動 C 社會參與	度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。	圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。 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。 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。 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。	與 pH 值的關係。 Jd-IV-4 水溶液中氫離子與氫氧根離子的關係。 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。	意義及表示法。 2.了解 pH 值的意義，與氫離子濃度、酸鹼程度間的關係（不涉及計算）。 3.知道酸鹼指示劑的意義。 4.認識實驗室常用指示劑（如石蕊、酚 、酚紅）及在不同酸鹼環境下所呈現的顏色。 5.了解酸鹼反應的意義。 6.知道中和反應是放熱的過程。 7.知道中和反應的酸鹼度變化。 8.了解滴定終點指示劑顏色變化的意義。	及表示法。 2.水溶液中氫離子濃度和氫氧根離子濃度的關係。 3.酸鹼濃度與 pH 值的關係（不涉及計算）。 4.酸鹼指示劑的顏色變化與 pH 值數字大小的關係。 5.以實驗觀察酸（鹼）溶液中加鹼（酸）的變化。 6.依據鹽的通性認識日常生活中鹽類的用途。		、投影機、掛圖、圖卡、補充資料	口語評量活動進行	傷害 安 J3 了解日常生活容易發生事故的原因。 安 J4 探討日常生活發生事故的影響因素。 安 J9 遵守環境設施設備的安全守則。 【閱讀素養教育】 閱 J1 發展多元文本的閱讀策略。 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。 閱 J4 除紙本閱讀之外，依學習需求選擇適當的閱讀媒材，並了解如何利用適當的管道獲得文本資源。 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。 閱 J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。 閱 J10 主動尋求多元的詮釋，並試著表達自己的想法。	領域或跨科目協同教學 1.協同科目：數學 2.協同節數：__2__節

十一	0423 — 0429	第三章：酸、鹼、鹽	•跨科：科學與生活—酸雨(3)	A 自主行動	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。 自-J-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境具有差異性與互動性，並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值	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。 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。 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。 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	Jd-IV-2 酸鹼強度與 pH 值的關係。 Jd-IV-4 水溶液中氫離子與氫氧根離子的關係。 Jd-IV-5 酸、鹼、鹽類在日常生活中的應用與危險性。 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。 跨科： INg-IV-2 大氣組成中的變動氣體有些是溫室氣體。 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。	1.能了解酸雨的意義與成因。 2.能了解酸雨的危害與防治。 3.針對人類目前採取的保育作法，進行了解及分析，並省思如何能合理使用資源，以利地球資源和生物的永續生存。	1.能使用資訊設備查詢與蒐集酸雨相關議題的資料。 2.了解酸雨的意義。 3.透過活動了解臺灣雨水的變化。 4.結合環境開發、農業生產、工業發展等經濟、社會議題，探討人類活動對環境及其他生物的影響。	3	電腦、投影機、掛圖、圖卡、補充資料	討論口語評量活動進行	【環境教育】 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 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。 環 J11 了解天然災害的人為影響因子。 環 J12 認識不同類型災害可能伴隨的危險，學習適當預防與避難行為。 環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。 環 J16 了解各種替代能源的基本原理與發展趨勢。 【科技教育】 科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科 E2 了解動手實作的重要性。 科 E3 體會科技與個人及家庭生活的互動關係。 科 E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。 科 E6 操作家庭常見的手工具。 科 E8 利用創意思考的技巧。 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J2 重視群體規範與	■實施跨領域或跨科目協同教學 1.協同科目：生物 2.協同節數：__2__節

					觀。	習得的知識來解釋自己論點的正確性。 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。 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。 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。							榮譽。 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。 【防災教育】 防 J1 臺灣災害的風險因子包含社會、經濟、環境、土地利用…。 防 J2 災害對臺灣社會及生態環境的衝擊。 【生涯規劃教育】 涯 J7 學習蒐集與分析工作/教育環境的資料。 涯 J8 工作/教育環境的類型與現況。 涯 J9 社會變遷與工作/教育環境的關係。 【多元文化教育】 多 J11 增加實地體驗與行動學習，落實文化實踐力。	
十二	0430 ｜ 0506	第四章：反應速率與平衡	•4-1 反應速率(1) •4-2 反應溫度與催化劑(2)	A 自主行動 B 溝通互動 C 社會參與	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀	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。 pe-IV-2 能正	Je-IV-1 實驗認識化學反應速率及影響反應速率的因素，例如：本性、溫度、濃	1.透過反應速率的介紹，使學生能：(1)理解化學反應速率的定義。 (2)了解不同的化學	1.由學生熟悉的生活經驗切入，再輔以實驗結果作為深入說明。 2.以實驗探究濃度、接觸	3	電腦、投影機、掛圖、	討論口語評量活動進行	【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。 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。 【多元文化教育】	■實施跨領域或跨科目協同教學 1.協同科目：

					器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。	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察或數值量測並詳實記錄。 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。 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。	度、接觸面積及催化劑。	反應有不同之反應速率。 2.透過濃度與接觸面積對反應速率的影響，使學生能： (1)根據實驗結果，了解濃度與顆粒大小對反應速率的影響。 (2)利用粒子的觀點，解釋濃度與接觸面積對反應速率的影響。 3.透過溫度對反應速率的實驗，使學生能： (1)理解溫度對反應速率的影響。 (2)利用粒子的觀點作解釋。 4.討論催化劑對化學反應速率的影響。 5.介紹日	面積的大小跟化學反應速率的關係，不涉及計算。 3.知道反應速率會受到不同反應物本身性質不同影響。 4.由學生熟悉的生活經驗切入，再輔以實驗結果作為深入說明。 5.由學生學習過的概念切入，引導學生理解催化劑在自然界中扮演的角色。 6.以實驗探究溫度、催化劑的大小跟化學反應速率的關係，不涉及計算。		圖卡、補充資料		多 J11 增加實地體驗與行動學習，落實文化實踐力。 【閱讀素養教育】 閱 J1 發展多元文本的閱讀策略。 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。 閱 J4 除紙本閱讀之外，依學習需求選擇適當的閱讀媒材，並了解如何利用適當的管道獲得文本資源。 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。 閱 J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。 閱 J10 主動尋求多元的詮釋，並試著表達自己的想法。	生物 2.協同節數：__2節

								常生活中催化劑的應用。						
十三	0507 — 0513	復習評量		A 自主行動 B 溝通互動 C 社會參與								紙筆測驗		
十四	0514 — 0520 段考週	第四章：反應速率與平衡	•4-3 可逆反應與平衡(3)	A 自主行動 B 溝通互動 C 社會參與	自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動	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。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 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	Je-IV-2 可逆反應。 Je-IV-3 化學平衡及溫度、濃度如何影響化學平衡的因素。	1.透過化學平衡的介紹，使學生能： (1)由蒸發與凝結之物理變化平衡，理解正、逆反應和平衡的概念。 (2)從先備知識引入化學的可逆反應，並探索化學平衡的概念。 (3)介紹濃度、溫度如何影響化學平衡。	1.利用密閉系統中，水和水蒸氣達成平衡來引導學生學習可逆反應。 2.從演示或實驗影片說明溫度或濃度改變時如何影響化學平衡，不需要記憶反應結果與反應式。	3	電腦、投影機、掛圖、圖卡、補充資料	討論 口語評量 活動進行	【資訊教育】 資 E3 應用運算思維描述問題解決的方法。 資 E4 認識常見的資訊科技共創工具的使用方法。 資 E10 了解資訊科技於日常生活之重要性。 【多元文化教育】 多 J11 增加實地體驗與行動學習，落實文化實踐力。 【閱讀素養教育】 閱 J1 發展多元文本的閱讀策略。 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。 閱 J4 除紙本閱讀之外，依學習需求選擇適當的閱讀媒材，並了解如何利用適當的管道獲得文本資源。 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。 閱 J8 在學習上遇到問	

						資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。 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。							題時，願意尋找課外資料，解決困難。 閱 J10 主動尋求多元的詮釋，並試著表達自己的想法。	
十五	0521 — 0527	第五章：有機化合物	•5-1 認識有機化合物(2) •5-2 常見的有機化合物(1)	A 自主行動 B 溝通互動 C 社會參與	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。	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。 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。	Jf-IV-1 有機化合物與無機化合物的重要特徵。 Jf-IV-2 生活中常見的烷類、醇類、有機酸及酯類。 Jf-IV-3 酯化與皂化反應。	1.了解有機化合物的由來。 2.認識有機化合物的特性。	1.了解有機化合物的由來。 2.了解有機化合物的特性。 3.以實作將麵粉、糖粉和食鹽放置於蒸發皿中加熱並比較結果，說明有機物與無機物的差異。	3	電腦、投影機、掛圖、圖卡、補充資料	討論 口語評量 活動進行	【科技教育】 科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科 E2 了解動手實作的重要性。 科 E3 體會科技與個人及家庭生活的互動關係。 科 E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。 科 E6 操作家庭常見的手工具。 科 E8 利用創意思考的技巧。 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 【能源教育】 能 J3 了解各式能源應用及創能、儲能與節能的原理。 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。 品 J8 理性溝通與問題解決。 【安全教育】 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 J4 探討日常生活發生事故的影響因素。 安 J9 遵守環境設施設備的安全守則。 【國際教育】 國 J3 了解我國與全球議題之關連性。 國 J4 尊重與欣賞世界不同文化的價值。	
十六	0528 — 0603	第五章：有機化合物	•5-3 肥皂與合成清潔劑(2) •5-4 有機聚合物與衣料纖維(1)	A 自主行動 B 溝通互動	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。	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	Jf-IV-3 酯化與皂化反應。 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。	1.認識常用的清潔劑。 2.知道如何製造肥皂。 3.了解肥皂的 汙原理，並知道皂化反應。 4.知道須謹慎使用清潔劑，以減少對環境的汙染。 5.了解聚合物的一般性質及用途。 6.認識常見的塑膠。	1.認識清潔劑的去汙原理。 2.利用製造肥皂實驗，了解肥皂的製作與去汙現象，並實際體驗肥皂的清潔能力。 3.知道皂化反應。 4.說明聚合物與小分子的差異，以及日常生活中的塑膠。 5.知道常見衣料纖維及其簡	3	電腦、投影機、掛圖、圖卡、補充資料	討論口語評量活動進行	【環境教育】 環 J9 了解氣候變遷減緩與調適的涵義，以及臺灣因應氣候變遷調適的政策。 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。 環 J11 了解天然災害的人為影響因子。 環 J12 認識不同類型災害可能伴隨的危險，學習適當預防與避難行為。 環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。 環 J16 了解各種替代能源的基本原理與發展趨勢。 【品德教育】 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。	

						己做出最佳的決定。 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。		7.知道常見衣料纖維及其簡易實驗辨別法。 8.能在生活中具體實踐，減少廢棄物與資源回收的行動。	易實驗辨別法。 6.以塑膠、人造纖維等說明常見人造材料的特性、簡單的製造過程及在生活上的應用。 7.以議題方式討論塑膠的汙染、回收及減量。				品 J8 理性溝通與問題解決。 【資訊教育】 資 E3 應用運算思維描述問題解決的方法。 資 E4 認識常見的資訊科技共創工具的使用方法。 【安全教育】 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 J4 探討日常生活發生事故的影響因素。 安 J9 遵守環境設施設備的安全守則。 【閱讀素養教育】 閱 J1 發展多元文本的閱讀策略。 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。 閱 J4 除紙本閱讀之外，依學習需求選擇適當的閱讀媒材，並了解如何利用適當的管道獲得文本資源。 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。 閱 J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。 閱 J10 主動尋求多元的詮釋，並試著表達自己	

													的想法。 【國際教育】 國 J3 了解我國與全球議題之關連性。 國 J4 尊重與欣賞世界不同文化的價值。	
十七	0604 — 0610	第六章：力與壓力	•6-1 力與平衡(3)	A 自主行動 B 溝通互動 C 社會參與	自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。	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。 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	Eb-IV-3 平衡的物體所受合力為零、合力矩為零。 Eb-IV-1 力能引發物體的移動或轉動。	1.了解力的定義。 2.了解力的測量。 3.了解力的平衡。	1.以實驗或資料，推測力的屬性。說明力的效應、力的種類、力的三要素、力的圖示法。 2.藉由彈簧形變了解力的測量方法。 3.兩力平衡的條件。	3	電腦、投影機、掛圖、圖卡、補充資料	討論 口語評量 活動進行	【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。 【資訊教育】 資 E3 應用運算思維描述問題解決的方法。 資 E4 認識常見的資訊科技共創工具的使用方法。 【多元文化教育】 多 J6 分析不同群體的文化如何影響社會與生活方式。 多 J11 增加實地體驗與行動學習，落實文化實踐力。 【閱讀素養教育】 閱 J1 發展多元文本的閱讀策略。 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。 閱 J4 除紙本閱讀之外，依學習需求選擇適當的閱讀媒材，並了解如何利用適當的管道獲得文本資源。 閱 J7 小心求證資訊來	

						度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。						源，判讀文本知識的正確性。 閱 J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。 閱 J10 主動尋求多元的詮釋，並試著表達自己的想法。	
十八	0611 — 0617	第六章：力與壓力	•6-2 摩擦力(3)	A 自主行動 B 溝通互動 C 社會參與	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。	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。 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。 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。 tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自	Eb-IV-4 摩擦力可分靜摩擦力與動摩擦力。	1.了解摩擦力的定義。 2.知道影響摩擦力的因素。 3.了解摩擦力對日常生活的影響。	1.藉由實驗操作了解摩擦力的定義及其影響因素。 2.靜摩擦力、最大靜摩擦力及動摩擦力的定義。 3.摩擦力對日常生活的影響。 4.說明如何利用摩擦力及減少摩擦力的方法。	3	電腦、投影機、掛圖、圖卡、補充資料	討論口語評量活動進行	【資訊教育】 資 E3 應用運算思維描述問題解決的方法。 資 E4 認識常見的資訊科技共創工具的使用方法。 資 E10 了解資訊科技於日常生活之重要性。 【安全教育】 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 J4 探討日常生活發生事故的影響因素。 安 J9 遵守環境設施設備的安全守則。 【多元文化教育】 多 J11 增加實地體驗與行動學習，落實文化實踐力。 【閱讀素養教育】 閱 J1 發展多元文本的閱讀策略。 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。 閱 J4 除紙本閱讀之	

						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。							外，依學習需求選擇適當的閱讀媒材，並了解如何利用適當的管道獲得文本資源。 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。 閱 J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。 閱 J10 主動尋求多元的詮釋，並試著表達自己的想法。	
十九	0618 — 0624	第六章：力與壓力）	•6-3 壓力(3)	A 自主行動 B 溝通互動 C 社會參與	自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。	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。 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。 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	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。	1.知道壓力的定義。 2.了解液體壓力的來源。 3.了解連通管原理。 4.了解帕斯卡原理。 5.知道大氣壓力的定義。	1.說明壓力的定義，以及壓力與受力面積的關係。 2.說明液體壓力的來源及影響液體壓力的因素，察覺壓力差能產生流體的運動。 3.介紹連通管原理及其應用。 4.介紹帕斯卡原理及其應用。 5.說明大氣壓力的定義與測量。 6.介紹日	3	電腦、投影機、掛圖、圖卡、補充資料	討論口語評量活動進行	【科技教育】 科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科 E2 了解動手實作的重要性。 科 E3 體會科技與個人及家庭生活的互動關係。 科 E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。 科 E6 操作家庭常見的手工具。 科 E8 利用創意思考的技巧。 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 【資訊教育】 資 E3 應用運算思維描述問題解決的方法。 資 E4 認識常見的資訊科技共創工具的使用方法。 資 E10 了解資訊科技於日常生活之重要性。 【閱讀素養教育】 閱 J1 發展多元文本的	

						行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 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-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。 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。			常生活中大氣壓力的應用。				閱讀策略。 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。 閱 J4 除紙本閱讀之外，依學習需求選擇適當的閱讀媒材，並了解如何利用適當的管道獲得文本資源。 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。 閱 J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。 閱 J10 主動尋求多元的詮釋，並試著表達自己的想法。	
二十	0625 — 0630 段考週	第六章：力與壓力	•6-4 浮力(3)	A 自主行動 B 溝通互動 C 社會參與	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度	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。 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	Eb-IV-6 物體在靜止液體中所受浮力，等於排開液體的重量。	1.了解浮力的定義。 2.知道影響浮力的因素。 3.了解浮力原理及其應用。	1.藉由實驗操作了解浮力的定義，以及影響浮力的因素，不涉及複雜計算。 2.介紹浮力原理及其應用。 3.說明沉體與浮	3	電腦、投影機、掛圖、圖卡、補	討論 口語評量 活動進行	【安全教育】 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 J4 探討日常生活發生事故的影響因素。 安 J9 遵守環境設施設備的安全守則。 【多元文化教育】 多 J11 增加實地體驗與行動學習，落實文化實踐力。 【閱讀素養教育】	■實施跨領域或跨科目協同教學 1.協同科目：__地理__ 2.協

					或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。	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。 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。 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。			體。		充資料		閱 J1 發展多元文本的閱讀策略。 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。 閱 J4 除紙本閱讀之外，依學習需求選擇適當的閱讀媒材，並了解如何利用適當的管道獲得文本資源。 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。 閱 J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。 閱 J10 主動尋求多元的詮釋，並試著表達自己的想法。	同節數： 1 節

<table>
<tr><td colspan="4">桃園市東安國民中學111學年度第一學期【自然科學領域】課程計畫-九年級</td></tr>
<tr><td>每週節數</td><td colspan="2">3節</td><td>設計者</td><td>九年級教學團隊</td></tr>
<tr><td rowspan="3">核心素養</td><td>A自主行動</td><td colspan="3">■A1.身心素質與自我精進 ■A2.系統思考與問題解決 ■A3.規劃執行與創新應變</td></tr>
<tr><td>B溝通互動</td><td colspan="3">■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</td></tr>
<tr><td>C社會參與</td><td colspan="3">■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</td></tr>
<tr><td>學習重點</td><td>學習表現</td><td colspan="3">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。
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。
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（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。
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。
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。
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。
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。
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。</td></tr>
</table>

		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。 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。
	學習內容	Ba-IV-1 能量有不同形式，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。 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。 Ba-IV-5 力可以作功，作功可以改變物體的能量。 Ba-IV-6 每單位時間對物體所做的功稱為功率。 Ba-IV-7 物體的動能與位能之和稱為力學能，動能與位能可以互換。 Eb-IV-10 物體不受力時，會保持原有的運動狀態。 Eb-IV-11 物體做加速度運動時，必受力。以相同的力量作用相同的時間，則質量愈小的物體其受力後造成的速度改變愈大。 Eb-IV-12 物體的質量決定其慣性大小。 Eb-IV-13 對於每一作用力都有一個大小相等、方向相反的反作用力。 Eb-IV-2 力矩會改變物體的轉動，槓桿是力矩的作用。 Eb-IV-3 平衡的物體所受合力為零且合力矩為零。 Eb-IV-7 簡單機械，例如：槓桿、滑輪、輪軸、齒輪、斜面，通常具有省時、省力，或者是改變作用力方向等功能。 Eb-IV-8 距離、時間及方向等概念可用來描述物體的運動。 Eb-IV-9 圓周運動是一種加速度運動。 Ed-IV-1 星系是組成宇宙的基本單位。 Ed-IV-2 我們所在的星系，稱為銀河系，主要是由恆星所組成；太陽是銀河系的成員之一。 Fa-IV-1 地球具有大氣圈、水圈和岩石圈。 Fa-IV-2 三大類岩石有不同的特徵和成因。 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。 Fa-IV-4 大氣可由溫度變化分層。 Fa-IV-5 海水具有不同的成分及特性。 Fb-IV-1 太陽系由太陽和行星組成，行星均繞太陽公轉。 Fb-IV-2 類地行星的環境差異極大。 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。

		Gb-IV-1 從地層中發現的化石，可以知道地球上曾經存在許多的生物，但有些生物已經消失了，例如：三葉蟲、恐龍等。 Hb-IV-1 研究岩層岩性與化石可幫助了解地球的歷史。 Hb-IV-2 解讀地層、地質事件，可幫助了解當地的地層發展先後順序。 Ia-IV-1 外營力及內營力的作用會改變地貌。 Ia-IV-2 岩石圈可分為數個板塊。 Ia-IV-3 板塊之間會相互分離或聚合，產生地震、火山和造山運動。 Ia-IV-4 全球地震、火山分布在特定的地帶，且兩者相當吻合。 Ic-IV-4 潮汐變化具有規律性。 Id-IV-1 夏季白天較長，冬季黑夜較長。 Id-IV-2 陽光照射角度之變化，會造成地表單位面積土地吸收太陽能量的不同。 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。 INa-IV-1 能量有多種不同的形式。 INa-IV-3 科學的發現與新能源，及其對生活與社會的影響。 INa-IV-4 生活中各種能源的特性及其影響。 INa-IV-5 能源開發、利用及永續性。 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-4 不同物體間的尺度關係可以用比例的方式來呈現。 INg-IV-6 新興科技的發展對自然環境的影響。 Kb-IV-1 物體在地球或月球等星體上因為星體的引力作用而具有重量；物體之質量與其重量是不同的物理量。 Kb-IV-2 帶質量的兩物體之間有重力，例如：萬有引力，此力大小與兩物體各自的質量成正比、與物體間距離的平方成反比。 Kc-IV-1 摩擦可以產生靜電，電荷有正負之別。 Kc-IV-2 靜止帶電物體之間有靜電力，同號電荷會相斥，異號電荷則會相吸。 Kc-IV-7 電池連接導體形成通路時，多數導體通過的電流與其兩端電壓差成正比，其比值即為電阻。 Ma-IV-4 各種發電方式與新興的能源科技對社會、經濟、環境與及生態的影響。 Md-IV-4 臺灣位處於板塊交界，因此地震頻仍，常造成災害。 Na-IV-2 生活中節約能源的方法。 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。 Nc-IV-1 生質能源的發展現況。 Nc-IV-2 開發任何一種能源都有風險，應依據證據來評估與決策。 Nc-IV-3 化石燃料的形成及與特性。 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。

		Nc-Ⅳ-5 新興能源的科技，例如：油電混合動力車、太陽能飛機等。 Nc-Ⅳ-6 臺灣能源的利用現況與未來展望。
融入之議題	環境教育、海洋教育、科技教育、閱讀素養教育、性別平等教育、能源教育、海洋教育、戶外教育	
課程目標	1.了解速率、速度與加速度；牛頓三大運動定律以及運動的規則。 2.認識力的作用與能量的概念，並應用到生活中；認識簡單機械與運輸。 3.探討基本靜電現象與電的基本性質，並學習如何測量電壓、電流和電阻。 4.認識不同的能源種類，並能比較其優缺點。 5.認識地球的環境、地質構造與事件；了解宇宙中天體的運動規則，日地月的相對運動。	

二、課程計畫時程與內容：

桃園市東安國民中學111學年度第一學期【自然科學領域】課程計畫-九年級

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	總綱核心素養項目	領域核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
一	0830 | 0903 開學週	第一章直線運動	1·1時間的測量、1·2位移與路徑長、1·3速率與速度	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 B2 科技資訊與媒體素養 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 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。	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（例如：設備、時間）等因素，規劃具有可信度（例	Eb-Ⅳ-8 距離、時間及方向等概念可用來描述物體的運動。	1.了解有規律性變化的工具，可以做出計時器來測量時間。 2.知道時間的基本單位為秒。 3.了解「擺的等時性」。 4.介紹單擺各部分的構造。 5.自製簡易的單擺，驗證「擺的等時性」。 6.利用控制變因法，探究影響單擺擺動週期的因素。 7.知道在擺角不大時，單擺	1.以「自然暖身操」為例引入，引導學生從遊戲情境了解客觀的計時器必須具有規律性。 2.介紹時間的基本單位—秒是以原子鐘制定。 3.認識單擺各部分的構造，並引起動機讓學生進行實驗。 4.複習國二上「進入實驗室」的控制變因法，並利用此方法了解影響單擺擺動週期的因素。 5.操作「擺錘質量」、「擺長」和「擺角」等變因，讓學生探究並歸納出何種變因會影響單擺擺動的週期。 6.引導學生了解擺角、擺錘質量及擺長對單擺擺動週期的影響。 7.知道在擺角不大時，單	3	1.伽利略生平資料。 2.馬錶。 3.支架。 4.細線（大於100 cm）。 5.量角器。 6.20 g、40 g砝碼。 7.膠帶。 8.直尺（30 cm）。 9.臺灣	1.教師考評 2.觀察 3.口頭詢問 4.操作 5.實驗報告 6.紙筆測驗	【科技教育】 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。	數學 科技

桃園市東安國民中學111學年度第一學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	**單元主題**	**課程名稱**	**總綱核心素養項目**	**領域核心素養具體內涵**	**學習表現**	**學習內容**	**學習目標**	**教學活動重點**	**節數**	**教學設備/資源**	**評量方式**	議題融入	**統整相關領域**
					自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。 自-J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。 自-J-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境具有差異性與互動性，並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。	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、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 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。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 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。		的週期與擺角的大小及擺錘質量無關，但與擺長有關。 8.知道物體位置標示的方法。 9.知道如何利用直線坐標來描述物體在直線上的位置。 10.知道位移與路徑長的定義。 11.日常生活中能分辨物體運動的快慢。 12.知道平均速率與測量時間間距很短時速率的意義，及兩者的差別。 13.知道平均速度的定義。 14.了解速率和速度的差異。	擺擺動的週期與擺角及擺錘質量無關，但與擺長有關。 8.回顧「自然暖身操」提問，引導學生歸納計時器的共通特性。 9.以「自然暖身操」為例引入，在校外教學情境中，讓學生學會以參考點（基準點）清楚地說明位置。 10.使用直線坐標來講述物體在直線上的位置。 11.知道直線坐標的基準點通常是數線的原點，須設定方向以及單位長後，才能以坐標來描述此直線上各點的位置。 12.用知識快遞向學生說明，國道3號（福爾摩沙高速公路）的里程數是以基隆為基準點，沿路皆有標示當地距離基隆的路程，使乘車的人隨時都可以知道自己在高速公路上的位置。 13.說明當物體的位置隨時間改變時，物體處於運動狀態。 14.定義「位移」，並利用課本的例子說明位移的量值（大小）和方向，使學生明白位移即為物體位置的變化量。 15.以課本例子說明路徑長即為物體實際運動路線的總長度。 16.回顧「自然暖身操」提問，引導學生歸納位置表示的方法。 17.以「自然暖身操」為例引入，從生活經驗讓學生知道區間測速是利用車子的行駛時間換算出平均速		地圖。			

桃園市東安國民中學111學年度第一學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	總綱核心素養項目	領域核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
									率，來判定車子是否超速。 18.舉例說明運動快慢的表示方法，例如汽車以每小時60公里行駛、太空梭發射後以每秒8公里升空、地球以每秒30公里繞太陽移動等。 19.歸納學生的答案，以得出平均速率的定義，並說明平均速率的單位為「長度單位/時間單位」。 20.以動腦時間來詢問學生，交通工具的時速錶，是平均速率嗎？例如捷運的時速可達每小時80公里，是指平均速率嗎？ 21.物體在運動過程中特定時刻的運動快慢，即為一般所稱的「速率」。「瞬時速率」名詞將在高中物理介紹。					
二	0904 | 0910 第一次模擬考	第一章直線運動	1‧3速率與速度、1‧4加速度與等加速度運動	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 B2 科技資訊與媒體素養 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 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。	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-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。 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	Eb-IV-8 距離、時間及方向等概念可用來描述物體的運動。	1.知道物體做直線運動時，其速度可以同時描述物體的運動快慢和行進方向。 2.知道等速度運動同時具備運動快慢不變和運動方向不變的特性。 3.了解位置與時間（x-t）關係圖的意義。 4.了解速度與時間（v-t）關係圖的意義。 5.了解加速度運動的意義。 6.由連拍所得到的牙籤位置分布情形，比	1.請學生回答由住家到學校上學有哪些方式？（例如搭乘捷運、公車、腳踏車和步行）各約需多少時間？並判斷何種方式的平均速率最快？ 2.歸納學生的答案，以得出平均速率的定義，並說明平均速率的單位為「長度單位/時間單位」。 3.物體在運動過程中特定時刻的運動快慢，即為一般所稱的「速率」。「瞬時速率」名詞將在高中物理介紹。 4.複習路徑長與位移的定義，並特別說明路徑長沒有方向性，而位移則包含大小和方向，以建立學生的向量觀念。 5.定義平均速度，並與平均速率做比較，必須特別	3	1.打點計時器。 2.紙帶。 3.滑車。 4.木板（約50 cm）。 5.與位移和路徑長相關的生活實例。	1.教師考評 2.觀察 3.口頭詢問 4.操作 5.實驗報告 6.紙筆測驗	【科技教育】 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。	數學

桃園市東安國民中學111學年度第一學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	總綱核心素養項目	領域核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
					自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。 自-J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。 自-J-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境具有差異性與互動性，並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。	據。 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。 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。 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。 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		較滑車運動的速度變化。 7.認識打點計時器。 8.知道平均加速度的定義及加速度的單位由來。 9.了解速度和加速度的方向與物體運動的關係。 10.知道等加速度運動的特性。 11.知道等加速度運動的速度與時間關係圖的特性。 12.了解加速度與時間（a-t）關係圖的意義。 13.了解自由落體運動，是一種等加速度運動。	指出平均速度與平均速率的差異。 6.當物體做等速度運動時，其平均速度等於該時刻的速度，且其值的大小等於平均速率，也等於該時刻的速率。「瞬時速度」名詞將在高中物理介紹。 7.建立學生對速度與時間關係圖的概念，讓學生了解如何從 x-t 圖轉換成 v-t 圖。 8.利用等速度運動說明 v-t 圖內線段與 t 軸圍成的面積等於物體運動的位移大小。 9.引導學生了解如何從 v-t 圖判斷位移正、負值，並可由結果說明速度方向與位移方向相同。 10.加速度運動事實上就是變速度運動，學生很容易誤認加速度運動是一種速度逐漸增加的運動，教師應特別說明。 11.由探索活動的操作過程，觀察學生對活動的認識與了解。 12.利用平均加速度定義，解說加速度單位的由來，以使學生了解加速度單位即為速度單位除以時間單位，即「m/s^2」，應特別說明單位也可以出現平方的概念。 13.說明特定時刻的加速度，並比較特定時刻的加速度與平均加速度的不同。「瞬時加速度」名詞將在高中物理介紹。 14.讓學生學會利用速度與時間關係圖判斷平均加速度的大小，並能了解等加速度運動在速度與時間關					

桃園市東安國民中學111學年度第一學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	總綱核心素養項目	領域核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
						心、求知慾和想像力。			係圖中的特性。 15.建立學生加速度與時間關係圖的概念，了解等加速度運動在 a-t 圖中的的特性。 16.以伽利略與波以耳的實驗結果，說明輕重不同的物體從同一高度釋放，在不受空氣阻力影響的情況下，會同時落地。 17.可搭配 P.32 的探究科學大小事「生活中的落體」，藉由氣球的運動，進一步探索重力和空氣阻力的作用。 18.回顧「自然暖身操」提問，引導學生歸納物體運動的分類，並說明分類依據。					
三	0911 ｜ 0917	第二章力與運動	2‧1 牛頓第一運動定律、2‧2 牛頓第二運動定律	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 B2 科技資訊與媒體素養 C2 人際關係與團隊合作	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方	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。 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	Eb-IV-10 物體不受力時，會保持原有的運動狀態。 Eb-IV-11 物體做加速度運動時，必受力。以相同的力量作用相同的時間，則質量愈小的物體其受力後造成的速	1.知道什麼是慣性。 2.了解當物體不受外力作用或所受外力的合力為零時，靜者恆靜，動者恆做等速度運動。 3.知道生活中某些現象可以用牛頓第一運動定律解釋。 4.知道力可使物體產生加速度。 5.了解力和物體運動狀態變化之間的關係。 6.知道外力、質量及加速度之間的關係。 7.理解牛頓第二運動定律的	1.以「自然暖身操」為例引入，讓學生從校內的體育活動中認識慣性。 2.以伽利略的實驗，引出慣性的概念。 3.利用伽利略和牛頓在科學上的研究發現，說明牛頓第一運動定律的內容。 4.向學生提問牛頓第一運動定律的內容，並討論生活中有哪些現象可以用慣性及牛頓第一運動定律來解釋。 5.以生活實例及探索活動結果，說明等速度運動的物體不受外力作用時，會保持原來的運動狀態。 6.說明慣性及生活中可以用慣性解釋的現象。 7.回顧「自然暖身操」提問，複習牛頓第一運動定律，讓學生舉出生活中觀察到慣性現象的例子。 8.以「自然暖身操」為例引入，引導學生從日常的	3	1.與慣性相關的生活實例。 2.小玩具。 3.模型車。 4.筆。 5.尺。 6.牛頓第二運動定律在生活上的應用實例。	1.教師考評 2.觀察 3.口頭詢問 4.紙筆測驗 5.操作	【科技教育】 科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 【安全教育】 安 J9 遵守環境設施設備的安全守則。 【防災教育】 防 J9 了解校園及住家內各項避難	數學 科技

桃園市東安國民中學111學年度第一學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	**單元主題**	**課程名稱**	**總綱核心素養項目**	**領域核心素養具體內涵**	**學習表現**	**學習內容**	**學習目標**	**教學活動重點**	**節數**	**教學設備/資源**	**評量方式**	議題融入	**統整相關領域**
					法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。	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。 tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 pe-IV-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（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。 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。 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。 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。	度改變愈大。 Eb-IV-12 物體的質量決定其慣性大小。	意義。 8.了解牛頓此一單位，及理解重力的計算方式。 9.知道牛頓第二運動定律在生活中的應用。	購物推車經驗了解質量和外力的關聯性。 9.利用日常生活中推購物車的經驗，說明推力或拉力越大，車子的加速度就越大，且速度變化的方向和外力一致。 10.藉由課本騎腳踏車的舉例，請學生思考外力及加速度之間的關係，並說明牛頓第二運動定律的公式及背後的意義。 11.說明在國際單位制中，力的單位是牛頓，以及1牛頓的力代表的意義。 12.說明重力的定義，並解釋不同地點的重力加速度會有差異，故物體受到的重力也不同。 13.進行探索活動，探討自由落體運動與物體所受重力。 14.利用安全氣囊、救生氣墊的例子，說明延長物體由原速度到靜止的時間，可降低受到的衝擊力。 15.回顧「自然暖身操」提問，複習牛頓第二運動定律。				器具的正確使用方式。	

桃園市東安國民中學111學年度第一學期【自然科學領域】課程計畫-九年級

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	總綱核心素養項目	領域核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
四	0918 — 0924	第二章力與運動	2‧3牛頓第三運動定律、2‧4圓周運動與萬有引力	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 B2 科技資訊與媒體素養 C2 人際關係與團隊合作	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。	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。 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（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。 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時空背景不同而有所變化。	Eb-IV-13 對於每一作用力都有一個大小相等、方向相反的反作用力。 Eb-IV-9 圓周運動是一種加速度運動。 Kb-IV-1 物體在地球或月球等星體上因為星體的引力作用而具有重量；物體之質量與其重量是不同的物理量。 Kb-IV-2 帶質量的兩物體之間有重力，例如：萬有引力，此力大小	1.知道何謂作用力、何謂反作用力。 2.了解作用力和反作用力之間的關係。 3.知道牛頓第三運動定律的內容為何。 4.知道牛頓第三運動定律在生活上的應用。 5.了解圓周運動的特性。 6.知道物體在做圓周運動時，必須受一向心力的作用。 7.知道圓周運動是一種加速度運動。 8.知道做圓周運動的物體，必有一個向心加速度能利用圓周運動原理說明生活中的相關現象。 9.了解當物體做圓周運動的向心力消失時，物體會沿切線方向運動。 10.知道牛頓第二運動定律結合萬有引力定律，可以解釋天體的運行。 11.知道人造衛星的運動原理。	1.從暖身操滑冰活動中，提問學生是否還有其他和文中現象類似的日常活動（例如游泳蹬牆出發），讓學生知道反作用力和作用力的關係。 2.藉由探索活動的操作與觀察，請學生思考作用力與反作用力之間的關係。 3.以溜冰的兩人互推為例，說明兩人受到的力分別為作用力和反作用力，且大小相等、方向相反。 4.帶領學生探討動腦時間，說明若作用力與反作用力皆作用在同一物體上，則兩力會互相抵消。 5.說明牛頓第三運動定律在生活中的實例和應用。 6.請學生思考如何用牛頓第三運動定律來解釋火箭升空。 7.可搭配P.60探究科學大小事「『爆』走氣球車」，藉由製作及改良氣球車，進一步探索作用力與反作用力推進物體前進的原理。 8.回顧「自然暖身操」提問，複習牛頓第三運動定律，讓學生舉出生活中運用到作用力與反作用力的現象或活動。 9.以「自然暖身操」為例引入，引導學生發想生活中的經驗（例如洗衣機的脫水槽如何達到脫水效果？水滴的甩出方向？腳踏車後輪若沒擋泥板，騎在泥濘的路上時後輪捲起的泥巴方向？下雨天旋轉雨傘，不同位置的傘骨末端雨滴的甩出方向？）來連結鏈球的有效拋出位	3	1.氣球數個。 2.細繩。 3.小球。 4.小鋼珠。 5.膠帶。 6.附件一紙板。 7.人造衛星發射的歷史、種類及用途等相關資料。	1.教師考評 2.觀察 3.口頭詢問 4.紙筆測驗 5.專案報告 6.操作	【科技教育】 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 【能源教育】 能J3 了解各式能源應用及創能、儲能與節能的原理。 能J4 了解各種能量形式的轉換。 【資訊教育】 資E10 了解資訊科技於日常生活之重要性。	數學 科技

桃園市東安國民中學111學年度第一學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	總綱核心素養項目	領域核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
					自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。		與兩物體各自的質量成正比、與物體間距離的平方成反比。	12.知道萬有引力定律的內容。 13.了解物體的重量可能會隨地點不同而改變。	置，進而認識圓周運動。 10.讓學生用細繩綁一小球，使其做圓周運動，並了解小球會受到細繩拉力的作用。 11.說明當物體做圓周運動時，其運動（速度）方向不斷改變，故物體是在做加速度運動。 12.和學生說明圓周運動會受到一向心力，且向心的方向會產生一個向心加速度。 13.說明向心力的存在是物體做圓周運動的條件，並以跑步轉彎和賽車跑道作為例子。 14.說明萬有引力定律的內容，並了解兩物體間的萬有引力互為作用力與反作用力。 15.說明地球上物體受到的萬有引力稱為物體的重量，且在同一地點，物體的質量越大，重量也越大。 16.說明質量和重量的差異，以及說明為何物體在月球上的重量比在地球小。 17.帶領學生探討動腦時間，說明質量不同的物體在同一地點的狀況下，其質量越大者，與地球之間的萬有引力就越大；反之，質量越小者，與地球之間的萬有引力就越小。但其所受重力加速度（g）皆相同。 18.回顧「自然暖身操」提問，複習圓周運動的特性，了解萬有引力的作用。					
五	0925	第三章	3‧1	A1 身心素質	自-J-A1 能應用科學	ai-IV-1 動手實作解決問	Ba-IV-	1.知道功的定	1.由「自然暖身操」中，	3	1. 事先	1.教師	【科技	數學

桃園市東安國民中學111學年度第一學期【自然科學領域】課程計畫-九年級

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	總綱核心素養項目	領域核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
	| 1001	功與能	功與功率、3‧2動能、位能與能量守恆	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 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	知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-B3 透過欣賞山	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-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。 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。	5 力可以作功，作功可以改變物體的能量。 Ba-IV-6 每單位時間對物體所做的功稱為功率。 Ba-IV-1 能量有不同形式，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。 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	義為力與沿力方向位移的乘積。 2.知道功的公式及單位。 3.了解作功為零的情況。 4.了解功率的意義。 5.知道功率的公式及單位。 6.了解動能的意義。 7.了解動能與物體質量及速率大小有關。 8.知道動能單位。 9.了解位能是儲存起來的能量。 10.由探索活動了解重力位能與物體質量及高度差有關。 11.了解重力位能的意義及單位。 12.了解彈性位能的意義。 13.了解功與能可以互相轉換。 14.知道力學能是物體動能與位能總和。 15.了解物體只受重力或彈力時，遵守力學能守恆。 16.了解能量守恆的意義。 17.回顧光合作用與呼吸作	以賽車加速性能的好壞可由引擎馬力大小來表示為例引入作功概念，再延伸至功率概念。 2.以課本圖講述功的定義、公式與單位。 3.講解力與位移的關係對「功」大小的影響。 4.以課本圖解說「作功為零」與「作功不為零」，再請同學舉出生活中的相關事例。評量學生能否正確說出「作功為零」的三項條件：(1)作用力為零、(2)位移為零、(3)作用力方向與位移方向垂直。 5.介紹功率的定義、公式與單位。 6.以「自然暖身操」中，汽車撞擊測試造成的凹陷程度引入動能與速率有關。 7.教師可讓學生討論自然暖身操中，車速和受撞汽車凹陷程度的關係，再引入以圖 3-3 的軌道與彈性網裝置探討影響動能的因素。可以將學生分成 5~6 組實際組裝裝置進行活動。請學生觀察同樣高度下滑，不同質量造成彈性網凹陷程度不同，表示動能與質量有關；接著觀察同一球從不同高度下滑造成彈性網凹陷程度也會不同，表示動能與速率有關。待活動完成後，留一些時間讓各組討論並請各組組長報告，進行評分。 8.講述動能與物體的質量成正比、與速率平方成正比，並以題目講解如何計算動能大小的變化。 9.動能的單位推導如下：1		蒐集有關科學家－焦耳的生平資料。 2.一個裝有沙堆的容器。 3.乒乓球。 4.高爾夫球。 5.彈簧。 6.小木塊。 7.直尺。 8.彈簧秤。 9.繩子。 10.彈性網。	評量 2.觀察 3.口頭詢問 4.紙筆測驗 5.操作	教育】 科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 【能源教育】 能 J3 了解各式能源應用及創能、儲能與節能的原理。 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 【資訊教育】 資 E10 了解資訊科技於日常生活之重要性。	科技

桃園市東安國民中學111學年度第一學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	總綱核心素養項目	領域核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
					川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。		換成熱能。 Ba-IV-7 物體的動能與位能之和稱為力學能，動能與位能可以互換。 INa-IV-1 能量有多種不同的形式。	用，了解其能量轉換。	kg‧（m/s）^{2}=1 kg‧m2/s^2=1 （kg‧m/s^2）‧m=1 N‧m=1 J。 10.講述何謂重力位能。 11.在探索活動中以自由落體為例，說明不同重量兩物體在同樣高度由靜止釋放，造成凹陷程度不同，表示重力位能與重量有關；改用同一物體不同高度由靜止釋放，表示重力位能與位置高低有關。待活動完成後，留一些時間讓各組討論並請各組組長報告，進行評分。 12.舉出生活中具有能量的物體作功實例與應用，並鼓勵學生舉出相關的實例。 13.講解彈性體的形變量越大，具有的彈性位能也越大。 14.講解「功」與「能」可以互相轉換的概念。 15.講解何謂力學能與力學能守恆定律。 16.以單擺為例，解釋在擺動過程中，擺錘的動能與位能轉換情形。 17.講解能量守恆定律。 18.說明不同形式的能量也會互相轉換，而且轉換時遵守能量守恆定律。 19.回顧「自然暖身操」提問，講解汽車速率不同，撞擊造成破壞程度不同是因動能大小不同所致。					
六	1002 ｜ 1008	第三章功與能	3‧3 槓桿原理與靜力平衡	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	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現	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-2 力矩會改變物體的轉動，槓桿是	1.了解力可使物體移動及轉動。 2.由探索活動探討使物體轉動的因素。	1.以「自然暖身操」為例引入，利用調整襪子位置及各款式要左右各吊一隻來調整成水平狀態的情境，引入槓桿平衡的概念。	3	1.紙棒。 2.支架。 3.附掛鉤的 20	1.教師評量 2.觀察 3.口頭詢問 4.紙筆	【科技教育】 科 E1 了解平日常見科技產	數學 科技

桃園市東安國民中學111學年度第一學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	總綱核心素養項目	領域核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
				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 C2 人際關係與團隊合作	象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。 自-J-C2 透過合作學	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。 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（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。 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。 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。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。	力矩的作用。 Eb-IV-3 平衡的物體所受合力為零且合力矩為零。	3.知道使物體轉動的物理量稱為力矩。 4.知道力矩的公式、單位及方向。 5.了解槓桿的定義。 6.由實驗了解槓桿平衡的條件是合力矩為零稱為槓桿原理。 7.了解靜力平衡須包含合力為零及合力矩為零。	2.請各組輪流進行探索活動（如果時間不夠，也可由教師示範），讓學生了解施力的大小、作用點和方向，都會影響槓桿轉動的效果。探索活動中，繩子上的小拉環，可以橡皮圈來代替。 3.由教師歸納探索活動的結論。 4.說明力的作用點和方向，對物體轉動效果的影響，可由力臂來決定。 5.在黑板上畫出幾種不同方向的力對槓桿的作用情形，請學生上臺畫出每一個力的力臂。 6.延續上述的結果，說明可將施力對物體的轉動效果稱為力矩，並描述力矩的定義及單位。 7.說明力矩有順時鐘方向和逆時鐘方向轉動兩種。 8.延續第7點，提問學生各力矩的方向。 9.利用課本的例子，說明如何計算數個力作用在同一物體時的合力矩。 10.說明生活中有許多工具是利用槓桿原理，可讓我們工作較便利。 11.說明蹺蹺板可旋轉是因為合力矩不等於零。 12.本實驗希望讓學生有更多探索的機會，教師可視各組學生能力提示操作重點。 13.讓學生探索如何調整砝碼數量及吊掛位置使槓桿達成水平。 14.讓學生找出槓桿平衡的條件及數學關係式，並進行「問題與討論」。 15.利用實驗的結果，說明		公克砝碼。 4.直尺。 5.等臂天平。	測驗 5.操作	品的用途與運作方式。 【能源教育】 能J3 了解各式能源應用及創能、儲能與節能的原理。 能J4 了解各種能量形式的轉換。 【資訊教育】 資E10 了解資訊科技於日常生活之重要性。	

桃園市東安國民中學111學年度第一學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	總綱核心素養項目	領域核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
					習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。				槓桿原理及其在生活中的應用。 16.利用蹺蹺板平衡時，所受各力之力圖分析，說明靜力平衡的條件。 17.請學生分析蹺蹺板的受力情形，並提問學生使物體呈靜力平衡狀態的條件。 18.可利用動腦時間進行延伸討論，若使用三串砝碼，該如何使槓桿達水平平衡？確認學生了解槓桿原理。 19.利用靜力平衡的條件，解釋等臂天平的使用原理。由於天平的秤盤、橫桿皆有重量，如果放上物體和砝碼時再分析平衡的條件會較複雜，所以建議教師先分析天平空盤時，所受合力及合力矩皆為零。當放上物體和砝碼，天平再次平衡時，只須單獨討論放置物體和砝碼處所產生的力矩達平衡即可。 20.提問學生等臂天平的使用原理。 21.回顧「自然暖身操」提問，當我們把各式襪子左右各吊一隻，且位置左右對稱，那衣架大約可達到槓桿平衡的狀態而接近水平。					
七	1009 | 1015	第三章功與能	3‧4簡單機械【第一次評量週】	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 B2 科技資訊	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，	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	Eb-IV-7 簡單機械，例如：槓桿、滑輪、輪軸、齒輪、斜面，	1.知道能幫助作功的簡單裝置稱為簡單機械。 2.了解機械只能省力、省時或操作方便，但不能省功。 3.認識簡單機	1.以「自然暖身操」為例引入，應用槓桿原理解決日常生活問題，來引起學習動機。 2.說明簡單機械大致可分為5種，且其中槓桿、滑輪和輪軸的工作原理可以利用槓桿原理來了解。請學生討論並提出生活中有	3	1.各種不同類型的剪刀、釘書機、開瓶器、筷子等利用簡單	1.教師評量 2.觀察 3.口頭詢問 4.紙筆測驗 5.操作	【科技教育】 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方	數學 科技

桃園市東安國民中學111學年度第一學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	總綱核心素養項目	領域核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
				與媒體素養 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	並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。 自-J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。	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。 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。	通常具有省時、省力，或者是改變作用力方向等功能。	械的種類。 4.了解槓桿、滑輪、輪軸是利用槓桿原理。 5.知道槓桿的種類及使用時機。 6.由探索活動知道滑輪的工作原理 7.知道滑輪的種類及使用時機。 8.知道輪軸的應用。 9.了解斜面是省力的裝置。	哪些物品應用到簡單機械。 3.利用鋁罐拉環和裁縫剪刀，說明槓桿的支點在施力點與抗力點中間，可達到省力，也可達到縮短力臂的目的。 4.利用行李箱，說明槓桿的抗力點在支點與施力點中間，可以達到省力的目的，但力臂較長。 5.利用麵包夾，說明槓桿的施力點在支點與抗力點中間，可以達到縮短力臂的目的，但較費力。 6.列舉出生活中應用到槓桿的機械，並請學生說出它們分別屬於何種槓桿。 7.以提問的方式，詢問學生是否觀察過定滑輪與動滑輪的使用。並請學生發表定滑輪與動滑輪的定義，評量學生是否能在生活經驗中，正確指出定滑輪與動滑輪的使用實例；並能正確說出：何謂定滑輪？何謂動滑輪？ 8.先說明如何正確使用定滑輪及改變施力方向是否會改變施力大小；以及體會緩慢拉或快速拉施力大小有何不同？接著指導動滑輪的操作，提醒施力要垂直向上以及滑輪重量不可忽略。 9.將學生分成5~6組，進行探索活動。向學生說明：活動完成後，留一些時間讓各組討論，再請各組組長報告，並進行評分。 10.讓各組討論3分鐘後，分別由小組長作1分鐘的觀察報告，最後由教師作		機械原理的物品。 2.輪軸。 3.滑輪。		式。 【能源教育】 能J3 了解各式能源應用及創能、儲能與節能的原理。 能J4 了解各種能量形式的轉換。 【資訊教育】 資E10 了解資訊科技於日常生活之重要性。	

桃園市東安國民中學111學年度第一學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	**單元主題**	**課程名稱**	**總綱核心素養項目**	**領域核心素養具體內涵**	**學習表現**	**學習內容**	**學習目標**	**教學活動重點**	**節數**	**教學設備/資源**	**評量方式**	議題融入	**統整相關領域**
					自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。				結論。 11.評量學生是否能從活動結果歸納出功與能的關係，是否能了解「施力輸入的功等於物體增加的位能」的關係。 12.向學生說明：定滑輪雖不能省力，但卻可以改變施力方向；動滑輪雖能省力，但卻不可改變施力方向。 13.說明定滑輪與動滑輪「施力輸入的功等於物體增加的位能」的原理。 14.知道定滑輪與動滑輪的組合，可以達到省力與改變施力方向的目的。 15.講解斜面的工作原理，可利用功能轉換來分析。 16.說明螺旋是斜面的變形。 17.說明如何利用螺距來判斷哪一種螺旋較省力。 18.利用前面所學的簡單機械，向學生說明任何簡單機械皆無法省功的原因。 19.回顧「自然暖身操」提問，湯匙之所以能撬開瓶蓋，是利用施力所產生的力矩大於抗力所產生的力矩，而且施力臂大於抗力臂，可用較小的施力來打開瓶蓋。					
八	1016 ｜ 1022 段考週	第四章基本的靜電現象與電路	4‧1靜電現象、4‧2電流	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 B2 科技資訊與媒體素養 B3 藝術涵養	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性	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-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	Kc-IV-1 摩擦可以產生靜電，電荷有正負之別。 Kc-IV-2 靜止帶電物	1.認識日常生活中的靜電現象。 2.知道電荷有正電荷、負電荷。 3.知道兩帶電物體之間有靜電力，同號電荷會相斥，異號電荷則會相	1.以「自然暖身操」為例引入，提問：頭髮怎麼會越梳越亂？還有脫毛衣為什麼會有劈啪的聲音？ 2.進行摩擦起電的探索活動，讓學生從實際的操作過程中認識靜電現象，並觀察物體帶電之後可以互相吸引或排斥其他帶電體的情形。 3.電荷電性會影響靜電力	3	1.免洗筷。 2.塑膠尺。 3.紙張。 4.吸管。 5.有柄的圖釘。	1.教師評量 2.觀察 3.口頭詢問 4.紙筆測驗 5.操作	【科技教育】 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。	科技

桃園市東安國民中學111學年度第一學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	總綱核心素養項目	領域核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
				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	抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。 自-J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝	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毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。	體之間有靜電力，同號電荷會相斥，異號電荷則會相吸。 Kc-IV-7 電池連接導體形成通路時，多數導體通過的電流與其兩端電壓差成正比，其比值即為電阻。	吸。 4.認識導體與絕緣體。 5.了解靜電感應的現象。 6.介紹摩擦起電、感應起電、接觸起電等產生電荷的方法。 7.知道一個電子所帶的電量稱為基本電荷。 8.知道庫侖定律與兩帶電體的電量乘積及距離有關。 9.認識基本的電路結構。 10.了解通路與斷路的意義。 11.了解電器的串聯、並聯。 12.知道電流的定義與單位。 13.知道使用安培計的注意事項。 14.能使用安培計測量電流。	是屬於吸引力或是排斥力。 4.利用同性電荷相互排斥、異性電荷相互吸引的靜電原理，說明當帶電體靠近一個導體，能使導體內產生正、負電荷分離的靜電感應現象。 5.講述毛皮摩擦後帶負電的塑膠棒靠近（不接觸）金屬棒的左端時，因金屬為導體，其原子間的電子可以自由移動，會受異性電荷之間互相排斥力的影響，而移向右端，右端因累積較多的的電子而帶負電，金屬中帶正電的原子核不能移動，故左端電子數減少而帶正電，此時金屬棒的兩端各自帶等量的正、負電。若將帶負電的塑膠棒移走，則累積在金屬棒右端的電子會回到原處，而使金屬棒兩端恢復電中性。 6.說明當導體發生靜電感應時，靠近帶電體的一端產生與帶電體相反的異性電，遠離帶電體的一端產生與帶電體相同的同性電。 7.說明感應起電的步驟為：(1)靜電感應；(2)接地；(3)移走接地；(4)移走帶電體。 8.向學生說明導體經接觸起電後，與帶電體所帶的電性相同。 9.回顧「自然暖身操」提問，學習完靜電現象，日常生活中還有哪些靜電的實例？ 10.以「自然暖身操」為例引入，提問：電流是什		6.導體和絕緣體的實例。 7.富蘭克林的介紹。 8.電池組。 9.導線。 10.開關。 11.小燈泡。			

桃園市東安國民中學111學年度第一學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	總綱核心素養項目	領域核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
					通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。 自-J-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境具有差異性與互動性，並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。				麼？ 11.以導線將電池組、開關與小燈泡連接成一個簡單的電路，使學生對簡單的電路有具體的認識。 12.由實際操作的過程，讓學生明白通路與斷路的意義，以及開關在電路上的功能。 13.在黑板上繪製電路符號與電路圖，以加強學生的印象。請學生在測驗紙上畫出電池、燈泡、開關的電路符號。並畫出導線、電池組、開關與小燈泡串聯及並聯而成的電路圖。 14.實際連接一個串聯電路和並聯電路，並介紹串聯電路與並聯電路的特性。 15.說明電流：就像水的流動產生水流一樣，電荷在導體中持續的流動，形成了電流。 16.向學生說明，事實上在金屬導體中可以自由移動的是電子，稱為自由電子。但是傳統上，以正電荷流動的方向為電流的方向，電流的方向與電子流動的方向相反。					
九	1023 ｜ 1029	第四章基本的靜電現象與電路	4‧3 電壓	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 B2 科技資訊與媒體素養 C2 人際關係與團隊合作	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學	Kc-IV-7 電池連接導體形成通路時，多數導體通過的電流與其兩端電壓差成正比，其比值即	1.知道電壓的定義與單位。 2.知道使用伏特計的注意事項。 3.能使用伏特計測量電壓。 4.了解電池串聯後的電壓關係。 5.了解電池並聯後的電壓關係。	1.以「自然暖身操」為例引入，提問：為什麼遙控器和鬧鐘需要的電池數量不同？ 2.利用電流與水流的相似之處，以水位差來類比電路中的電壓，使學生能具體認識較為抽象的電壓概念。 3.以水流來類比電流，使學生了解電流經導線由正極流向負極。 4.講述正電荷由高正極向負極。	3	1.電池。 2.導線（附鱷魚夾）。 3.開關。 4.小燈泡。 5.伏特計。 6.安培計。 7.鉛筆	1.觀察 2.口頭詢問 3.操作 4.實驗報告	【科技教育】 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。	科技

桃園市東安國民中學111學年度第一學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	總綱核心素養項目	領域核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
					自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。	等方法，整理資訊或數據。 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。 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。	為電阻。		5.講述電路中兩點之間的電壓可以驅動電荷流動，形成電流。 6.說明電壓的單位。 7.介紹伏特計的用途、各部位名稱及其電路符號。 8.講述伏特計在電路中的使用方法。 9.先檢查學生的電路是否正確，再進行探索活動。 10.操作時可先請學生說出伏特計與電路的連接方式，再次複習應注意的事項。 11.請學生測量單一電池的電壓，並測量流經燈泡的電流。由學生所接的電路，評量學生是否能正確的操作伏特計和安培計。 12.留意學生探索的過程是否正確，並適時加以指導，由學生所得的活動數據，評量學生是否能正確讀出伏特計和安培計的讀數。 13.燈泡亮度若不易觀察，背景顏色複雜或環境光線都會影響，此時燈泡後面放一張白紙當成背景，學生比較容易觀察燈泡亮度。 14.由探索活動結果，老師說明電池串聯與並聯時的電壓關係，以及對燈泡所產生的影響。 15.由課文與圖照說明燈泡串聯或並聯時的亮度差異以及電壓關係，也可請學生依照課本的電路圖試著連接線路。 16.整理複習串聯電路與並聯電路中，電流的關係及電壓的關係。 17.回顧「自然暖身操」提		芯。			

桃園市東安國民中學111學年度第一學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	**單元主題**	**課程名稱**	**總綱核心素養項目**	**領域核心素養具體內涵**	**學習表現**	**學習內容**	**學習目標**	**教學活動重點**	**節數**	**教學設備/資源**	**評量方式**	議題融入	**統整相關領域**
									問，複習電壓的定義，並了解電器使用的電源必須符合其所規定的電壓，才能發揮正常功能。電池採用串聯方式，電壓會增加；電池採用並聯方式，電壓維持不變，然可以增加使用時間，就像一次只使用一個電池供應電壓一般。					
十	1030 | 1105	第四章基本的靜電現象與電路	4‧4電阻與歐姆定律	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 B2 科技資訊與媒體素養 C1 道德實踐與公民意識 C2 人際關係與團隊合作	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2 能操作適合	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 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（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。 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。 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。 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	Kc-IV-7 電池連接導體形成通路時，多數導體通過的電流與其兩端電壓差成正比，其比值即為電阻。	1.了解多數導體遵循歐姆定律，兩端電壓差與通過電流成正比，其比值即為電阻。 2.能使用三用電表或伏特計、安培計等儀器測量電壓、電流，以驗證歐姆定律。 3.了解電阻的串聯與並聯關係。	1.以「自然暖身操」為例引入提問：純銀還是純銅做的耳機線，哪一種線材的導電性較好？ 2.由於電阻成因的微觀較為抽象，國中階段不涉獵此一內涵。僅說明電阻的定義、單位及電路符號及影響電阻大小的因素。 3.評量學生是否知道，在電壓一定的情形下，電阻會影響電路中電流的強度。 4.說明影響電阻大小的因素。 5.向學生說明電阻串聯與並聯時電阻的變化。 6.說明利用三用電表測量電阻的操作方式。 7.介紹電阻器。 8.進行歐姆定律實驗：提出問題→形成假設→計畫與執行。 9.選用器材：選用適合的器材進行量測，請學生圈選正確器材，並複習連結方式。 10.藉由假設引導學生勾選出合適的實驗設計。 11.計畫：學生可將擬採用的電路方式，試著畫出電路圖，正確的連接各個元件，以進行實驗。 12.先檢查學生的電路是否	3	1.電池。 2.導線（附鱷魚夾）。 3.開關。 4.小燈泡。 5.伏特計。 6.安培計。 7.鉛筆芯。	1.觀察 2.口頭詢問 3.操作 4.實驗報告	【科技教育】 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。	科技

桃園市東安國民中學111學年度第一學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	總綱核心素養項目	領域核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
					學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。	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-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。			正確，再進行實驗操作。由學生所得的實驗數據，評量學生是否正確的讀出伏特計與安培計的讀數。 13.注意學生操作的過程是否正確，並適時加以指導。請學生由電阻器的電壓與電流數據，繪製電壓與電流的關係圖，評量學生是否能正確而有效的處理實驗數據。 14.請學生正確的使用三用電表測量電阻，並與前面的數據做比較。 15.透過實驗紀錄，評量學生能否正確而有效的處理並比較實驗數據。 16.透過問題與討論，評量學生是否了解歐姆定律的物理意義。 17.請同學分享自己組別在計畫中，所採用的電路連接方式，並討論比較不同方式中，所得出的電阻有何差異？ 18.若直接使用三用電表測量電阻，雖然快速，卻減少使用伏特計和安培計來學習歐姆定律，所以此處實驗設計仍保留讓學生設計不同電路方式來讓學生探索並驗證歐姆定律。 19.說明實驗4‧4歐姆定律的結論，由電阻器的電壓與電流的實驗數據，繪製出電壓與電流的關係圖，可以知道其關係圖是一條經過原點的斜直線，就證明電壓與電流是成正比的關係，這關係就是歐姆定律。 20.介紹歐姆定律的內容：「同一種金屬導體在定溫下，導體兩端的電壓與流					

桃園市東安國民中學111學年度第一學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	**單元主題**	**課程名稱**	**總綱核心素養項目**	**領域核心素養具體內涵**	**學習表現**	**學習內容**	**學習目標**	**教學活動重點**	**節數**	**教學設備/資源**	**評量方式**	議題融入	**統整相關領域**
									經導體的電流的比值為一定值，即電流與電壓成正比。」 21.回顧「自然暖身操」提問，複習電阻的概念，並連結電阻與導電性的關係，了解電阻於生活中的應用。					
十一	1106 | 1112	跨科主題 能源	第1節 認識能源	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 B2 科技資訊與媒體素養 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 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活	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-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。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。	Ma-IV-4 各種發電方式與新興的能源科技對社會、經濟、環境與及生態的影響。 Nc-IV-1 生質能源的發展現況。 Nc-IV-3 化石燃料的形成及與特性。 INa-IV-4 生活中各種能源的特性及其影響。	1.能源是能夠產生能量的物質或物質運動。 2.能源可分為再生能源與非再生能源。 3.非再生能源的種類及性質。 4.再生能源的種類及性質。	1.以「自然暖身操」為例引入，電動機車的動力來自電，除了電池還有哪些方式可以發電呢？ 2.講述能源的意義，以及說明能源的分類。 3.說明再生能源和非再生能源的差異性，並提問學生再生能源的種類。 4.說明煤、石油、天然氣的成因和組成，以及臺灣地區能量資源的蘊藏量並不豐富。 5.介紹核能發電的原理，以及核能安全的重要性，提問學生核能發電的優缺點，以及核分裂和核融合的區別。 6.說明再生能源在正常及適度使用的情形下，暫時不虞匱乏。若因過度使用，如超抽地下水，以致使地下水位過低，會使得地熱井無法繼續使用；或者因為環境變遷，如氣候及環境破壞，會影響風力及水力的利用，因此再生能源的使用並非永遠不會耗竭。 7.回顧「自然暖身操」的提問，複習本節學過的各種能源轉換方式和分類。	3	1.常見不同動力來源的機車資料。 2.常見的能源和非再生能源資料。	1.觀察 2.口頭詢問 3.紙筆測驗 4.專案報告 5.教師考評	【科技教育】 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 【能源教育】 能J4 了解各種能量形式的轉換。	數學 地理

桃園市東安國民中學111學年度第一學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	總綱核心素養項目	領域核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
					動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。 自-J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。 自-J-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境具有差異性與互動性，並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。									
十二	1113 | 1119	跨科主題 能源	第2節能源的發展與應用	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 B2 科技資訊與媒體素養 B3 藝術涵養與美感素養 C1 道德實踐與公民意識	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。	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（例如攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公	Nc-IV-2 開發任何一種能源都有風險，應依據證據來評估與決策。 Nc-IV-4 新興能源的開發，	1.藉由探索活動了解目前台電發電種類及所占比例，以及所造成的汙染，探討如何減碳。 2.綠色能源的意義。	1.以「自然暖身操」為例引入，詢問學生是否有看過風力發電機？並讓學生討論建在海上的風力發電機可能有什麼困難或優缺點。 2.進行探索活動，藉由查詢資料來了解臺灣的發電現況。 3.再進一步認識臺灣近幾年積極開發再生能源的種類與方向。 4.進行探索活動，結合地科的太陽周年運動，推測	3	1.臺灣發電狀況、再生能源、非再生能源等相關資料。	1.觀察 2.口頭詢問 3.紙筆測驗 4.專案報告 5.教師考評	【科技教育】 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 【能源教育】 能J4 了解各	數學 地理

桃園市東安國民中學111學年度第一學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	總綱核心素養項目	領域核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
				C2 人際關係與團隊合作 C3 多元文化與國際理解	自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。 自-J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決	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。 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。 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。	例如：風能、太陽能、核融合發電、汽電共生、生質能、燃料電池等。 Nc-IV-5 新興能源的科技，例如：油電混合動力車、太陽能飛機等。 Nc-IV-6 臺灣能源的利用現況與未來展望。 Na-IV-2 生活中節約能源的方法。 INa-IV-3 科學的發現與新能源，及其對生活與社會的影響。 INa-		在臺灣太陽能板的安裝角度，並探討製造太陽能板對環境的可能危害。 5.介紹各種能源的使用對環境所造成的汙染和危害。並進行探索活動，讓學生探討再生與非再生能源的來源及使用比例，以及如何使用不同種類的能源對環境最友善。				種能量形式的轉換。	

桃園市東安國民中學111學年度第一學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	總綱核心素養項目	領域核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
					的能力。 自-J-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境具有差異性與互動性，並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。		IV-5 能源開發、利用及永續性。 INg-IV-6 新興科技的發展對自然環境的影響。							
十三	1120 ｜ 1126	跨科主題 能源、第五章 水與陸地	第2節 能源的發展與應用、5‧1 地球上的水	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 B2 科技資訊與媒體素養 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 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之	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。 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（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。 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	Nc-IV-2 開發任何一種能源都有風險，應依據證據來評估與決策。 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。 Nc-IV-5 新興能源的科技，例如：油電混	1.能源所帶來的汙染。 2.新興能源的種類及可行性。 3.知道地球分成數個層圈。 4.了解這些層圈之間有密切的交互作用。 5..知道水在地球上分布的情形。 6.了解人類能直接取用的淡水占全球水體的大致比例。 7.知道海水中鹽類的來源。 8.知道冰川如何形成。 9.了解大量冰川融化對海平面的影響。 10.了解地下水的來源與影響地下水面變化的因素。 11.知道超抽地下水會造成的災害。	1.評量學生是否知道各種能源的使用對環境所造成的汙染。並請學生分組討論：「如何開發新的能源？」以及「如何節約能源？」 2.新興能源的利用，例如汽電共生和氫電池等。 3.進行探索活動：綠色供應鏈。 4.回顧「自然暖身操」的提問，複習臺灣設置海上風力發電的原因有哪些，可進一步詢問學生是否還有其他綠色能源的開發想法與方向。 5.以「自然暖身操」為例引入情境，讓學生體會水對生活的重要性。 6.教師可以在黑板畫一個大圓圈代表地球，提問學生：「地球可以分為哪些部分？」一邊引導學生思考。將學生的回答寫在黑板，最後歸納出地球各層圈的概念，以及各層圈之間的互動關係。 7.舉其他實際例子展示各層圈彼此影響的概念，例如：颱風帶來的強風暴雨（大氣圈和水圈），造成生	3	1.各種再生能源的使用現況與限制等相關資料。 1.幻燈機。 2.地形照片或幻燈片。 3.臺灣行政位置圖或臺灣地質圖。 4.河流模型。 5.流水槽。 6.礫石、沙、泥土。 7.燒杯。 8.筷子。	1.觀察 2.口頭詢問 3.紙筆測驗 4.專案報告 5.教師考評	【科技教育】 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 【能源教育】 能J4 了解各種能量形式的轉換。	數學 社會

桃園市東安國民中學111學年度第一學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	總綱核心素養項目	領域核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
					過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。 自-J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。 自-J-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境具有差異性與互動性，並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。	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（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。 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。	合動力車、太陽能飛機等。 Nc-IV-6 臺灣能源的利用現況與未來展望。 Na-IV-2 生活中節約能源的方法。 INa-IV-3 科學的發現與新能源，及其對生活與社會的影響。 INa-IV-5 能源開發、利用及永續性。 INg-IV-6 新興科技的發展對自然環境的影響。 Fa-IV-1 地球具有大氣圈、	12.了解到氣候變遷產生強降雨的淹水問題，探討海綿城市概念的因應措施。	物死傷（影響生物圈），大雨沖刷可能造成土石流與山崩（影響岩石圈）。 8.本節的教學可以分成兩大部分：一是全球各水體的分布和含量；另一則是各水體的特性與對生活的影響。 9.說明水體的種類與分布，並進一步說明人類可利用的淡水資源所占比例。 10.說明海水鹽度時，可以舉乾燥地區如沙漠中的湖泊大多為鹹水湖為例，而死海為其中著名的一個，鹽度為230‰～300‰。 11.說明冰川的形成與分布地點。 12.冰和地下水等水體平時很少親眼目睹，可以用衛星照片介紹南極與北極的冰，並欣賞高山和高原上的冰川照片；地下水則可以用湧泉、沙漠綠洲、石灰岩洞等例子介紹。 13.介紹全球氣溫升高對冰川融化的影響，並建立陸地上的冰川是地球冰的儲藏庫的概念，如果冰川大量融化，等於是把大量的水倒入海中一樣。 14.說明地下水時，應先介紹一些富含孔隙的岩石層，如礫岩層、砂岩層、石灰岩層等，並說明常見的不透水層，如頁岩層、火成岩層等。 15.教師可舉臺灣各地超抽地下水造成地層下陷，所引起的災害例子，例如高鐵行車的安全性、墳地淹水等。 16.說明暴雨頻率增加的趨					

桃園市東安國民中學111學年度第一學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	**單元主題**	**課程名稱**	**總綱核心素養項目**	**領域核心素養具體內涵**	**學習表現**	**學習內容**	**學習目標**	**教學活動重點**	**節數**	**教學設備/資源**	**評量方式**	議題融入	**統整相關領域**
							水圈和岩石圈。 Fa-IV-5 海水具有不同的成分及特性。 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。		勢下，因為都市的建築物和道路會阻礙雨水滲入地下，並使排水系統超過負荷而頻頻淹水。接著提問思考解決淹水的方法有哪些，然後引入海綿城市概念。 17.連結「自然暖身操」提問，引導學生了解人類可利用的淡水資源很稀少，必須珍惜水資源。					
十四	1127 | 1203 段考週	第五章水與陸地	5‧2 地貌的改變與平衡、5‧3 地球上的岩石【第二次評量週】	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 B3 藝術涵養與美感素養 C2 人際關係與團隊合作	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。	tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。 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（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。 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。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種	Ia-IV-1 外營力及內營力的作用會改變地貌。 Fa-IV-1 地球具有大氣圈、水圈和岩石圈。 Fa-IV-2 三大類岩石有不同的特徵和成因。	1.知道地球的地表地貌受內營力與外營力交互作用影響。 2.知道什麼是風化作用、侵蝕作用、搬運作用和沉積作用。 3.了解河流的侵蝕、搬運、沉積作用對地貌的影響。 4.知道冰川、風、海浪的侵蝕、搬運、沉積作用對地貌的影響。 5.了解地表的地貌是不斷改變的動態過程，以海岸線的消長為例。 6.知道礦物的	1.以「自然暖身操」為例引入，引導學生思考有哪些因素會影響地球的地形地貌。 2.將學生思考出的「自然暖身操」答案寫在黑板，並引導分成兩類，接著介紹內、外營力名詞。 3.風化作用因為文字的關係，常易被誤認為與風的作用有關，此處教師應該特別提出釐清。 4.以探索活動了解沉積先後順序與顆粒大小及水流速率的關係，並和河流上、中、下游的水流情況做連結。 5.說明河流的侵蝕、搬運與沉積作用，如何塑造出上、中、下游的地形地貌。 6.準備V形谷、U形谷、冰磧石、被刮磨的岩石面、砂丘、風磨石、美國優勝美地（冰川地貌）、黃土高	3	1.臺灣常見的岩石標本。 2.常見礦物的標本與岩石標本。 3.放大鏡。 4.滴管。 5.稀鹽酸。 6.標籤紙。 7.木板或莫氏硬度計。	1.操作 2.實驗報告 3.觀察 4.口頭詢問 5.教師考評	【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。 【海洋教育】 海 J12 探討臺灣海岸地形與近海的特色、成因與災害。 【戶外教育】 戶 J1 善用教	社會

桃園市東安國民中學111學年度第一學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	總綱核心素養項目	領域核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
					自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。	方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 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-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。		定義，而岩石是由礦物組成。 7.了解三大岩類的形成過程，並能由外觀與某些物理性質區分火成岩、沉積岩、變質岩。 8.了解能鑑別礦物的方法。	原（風沉積地貌）、沙灘、沙洲、海石柱、海蝕洞、海蝕平臺、河口三角洲等照片，並編號。 7.每組或每位學生一張學習單，印上照片編號，然後將照片投影出來，請學生將照片對應到河流、冰川、風、海浪的哪一個寫在學習單上。 8.重新一張一張投影出照片，並一起核對正確答案，教師根據需要搭配解說。 9.接著說明這些例子中，內外營力如何互相作用，造成如今的景觀，或未來將如何改變。 10.請學生思考河流出海口帶來和搬走的沙子會如何改變海岸線，然後推論出結果。 11.連結「自然暖身操」提問，並複習外營力的種類與作用。 12.以「自然暖身操」為例引入岩石是由什麼組成的問題。接著可以展示紫水晶晶洞、紅寶石、鑽石等照片或實物，請問學生這些東西是什麼？是岩石嗎？如不是則應稱為什麼？ 13.說明礦物的定義，並從花岡岩的組成礦物種類，了解岩石是由礦物組成。 14.提問學生花岡岩是如何形成的？由學生的回答，引導到岩漿冷卻形成，然後介紹火成岩。接著提問岩漿噴出地表、在海水中、在地底下冷卻，會有什麼不同？ 15.說明三大岩類的一般特				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、國家風景區及國家森林公園等。	

桃園市東安國民中學111學年度第一學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	總綱核心素養項目	領域核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
									徵，例如礦物顆粒、結晶大小與排列、化石、紋路等性質，讓學生知道肉眼只能粗略分辨，很難精準判斷區分三大岩類。 16.準備方解石、石英、紫水晶、長石、雲母、剛玉、金石的良好結晶照片，問學生可以如何辨認這些礦物？（參考答案：結晶形狀） 17.介紹常使用手邊工具的簡易鑑別方式，例如顏色、硬度、晶形、條痕、和稀酸反應等。					
十五	1204 ｜ 1210	第五章水與陸地、第六章板塊運動與地球歷史	5‧3地球上的岩石、 6‧1地球構造與板塊運動	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 B2 科技資訊與媒體素養 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 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 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。 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（例	Fa-IV-1 地球具有大氣圈、水圈和岩石圈。 Fa-IV-2 三大類岩石有不同的特徵和成因。 Ia-IV-2 岩石圈可分為數個板塊。 Ia-IV-3 板塊之間會相互分離或聚合，產生地震、火山和造山運	1.認識碳的跨層圈長期循環。 2.知道各類岩石特徵。 3.應用岩石知識，分辨岩石種類。 4.了解岩石在生活中的各種用途。 5.知道探測地球內部的方法，例如地震波。 6.了解主要的地球分層構造。 7.了解地球內部各層的組成及特徵。 8.了解大陸地殼和海洋地殼的不同。 9.知道軟流圈和岩石圈的意義。 10.知道什麼是板塊。	1.進行跨科想一想，可再提問學生： (1)外營力除了改變地貌，還會改變了什麼呢？(參考答案：大氣成分) (2)請問這趟二氧化碳的旅程暫停於何處？可能再次啟程嗎？(參考答案：石灰岩抬升露出地表，和酸性雨水反應)。 2.可搭配P.178探究科學大小事「養晶蓄銳」進行跨科教學，藉由鹽的再結晶製作，回顧理化的溶液飽和概念，並了解礦物的特性之一──晶形。可再透過不同物質的再結晶操作，欣賞物質結晶之美。 3.實驗前請各組拍下生活周遭岩石近照，並統一整理。老師準備好岩石標本，定好評分規則，一半組別觀察岩石標本，一半組別辨識周遭岩石。 (1)進行一段時間，各組進行活動對調。 (2)各組彙整結果，發表結果。 (3)各組提問時間。	3	1.岩石標本。 2.「養晶蓄銳」實驗材料。 3.投影片。 4.全球板塊、全球火山和地震分布圖。	1.操作 2.實驗報告 3.觀察 4.口頭詢問 5.教師考評	【環境教育】 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。 【海洋教育】 海 J17 了解海洋非生物資源之種類與應用。 【戶外教育】 戶 J1 善用教室外、	科技 社會

桃園市東安國民中學111學年度第一學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	總綱核心素養項目	領域核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
					學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。 自-J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。 自-J-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境具有差異性與互動性，並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。	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。 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。 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。 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。	動。 Ia-IV-4 全球地震、火山分布在特定的地帶，且兩者相當吻合。	11.了解軟流圈對流驅動了板塊運動，知道軟流圈會對流運動是地球內部產生的熱造成。 12.認識全球板塊的分布以及其相對運動。 13.知道板塊交界可分為互相分離與互相推擠，並了解各類板塊交界的地質活動與地形地貌。 14.了解全球地震和火山大多分布在板塊交界處。	(4)老師依據發表結果和提問進行釋疑並評分。 4.連結「自然暖身操」提問，並請學生整理三大岩類的形成和組成礦物、鑑別礦物的方法、岩石在生活中的應用。 5.以「自然暖身操」為例，引入地球內部到底是什麼的疑問，然後介紹有關地心世界的小說和電影，提問其所描述的地心世界是否可能存在？ 6.引導問題：組成地殼和地函的岩石，應該主要是哪一類岩石？（地球剛誕生時是熔融狀態）。 7.教師講解完，請學生填寫觀念速記，視答題情況再補充解說。 8.投影全球板塊分布圖在教室前，提問聚焦：板塊交界和海岸線一樣嗎？和國界一樣嗎？歐亞板塊、南美板塊上有哪些大陸和海洋？太平洋板塊上有大陸地殼嗎？ 9.觀看板塊交界的動畫影片呈現，理解動態過程。要強調海溝和中洋脊在海洋地殼的形成與消失的角色，並可以推理海洋地殼年齡距離中洋脊的變化。 10.利用觀念速記整理板塊交界的概念。 11.投影一張全球地震分布圖及一張火山分布圖，並提問學生：「為何兩個分布圖大多重疊？」，等學生理解後，再問下一題：「你能想出一個理由解釋不在板塊交界上的地震和火山嗎？」。 12.連結「自然暖身操」提				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、國家風景區及國家森林公園等。 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。	

桃園市東安國民中學111學年度第一學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	**單元主題**	**課程名稱**	**總綱核心素養項目**	**領域核心素養具體內涵**	**學習表現**	**學習內容**	**學習目標**	**教學活動重點**	**節數**	**教學設備/資源**	**評量方式**	議題融入	**統整相關領域**
									問，複習地球的內部分層構造與各分層的主要構成、岩石圈的概念。					
十六	1211 ｜ 1217	第六章板塊運動與地球歷史	6‧2 岩層記錄的地球歷史	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 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。 自-J-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境具有差異性與互動性，並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。	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。 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。	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。 Hb-IV-2 解讀地層、地質事件，可幫助了解當地的地層發展先後順序。 Gb-IV-1 從地層中發現的化石，可以知道地球上曾經存在許多的生物，但有些生物已經消失了，例	1.知道地球歷史被記錄在岩層裡。 2.了解褶皺如何形成。 3.了解斷層的成因與分類。 4.理解地震與斷層的關聯。 5.理解岩層記錄地質事件的概念。 6.知道如何為岩層記錄的地質事件排序。 7.認識地質年代。 8.了解某些特定生物化石是判斷岩層年代的良好指標。	1.以「自然暖身操」為例引入，提問：如何可以確定以前有隕石撞擊過地球？如何確知以前有爬蟲類會在空中飛？如何知道有秦始皇這人呢？ 2.將美國大峽谷風景照片和一字排開的史記照片一起投影在教室前。提問：為何大峽谷岩層是一層一層相疊？你認為從古老排到新的順序如何？史記的順序是如何排的？ 3.簡單介紹美國大峽谷的形成和化石紀錄；史記秦始皇統一六國，以及漢朝建立的故事。 4.地球歷史是一部壯闊的歷史，可以由岩層的紀錄得知，就像秦朝興起和滅亡的歷史，可以由史記得知一樣。 5.強調褶皺構造的地質意義在於記錄了擠壓力的作用，也就是過去板塊的活動。 6.首先介紹斷層面，以及上下盤的概念，學生很容易誤解上下盤。 7.應多舉實際例子說明地質事件的概念，例如：岩層被侵蝕、岩漿侵入岩層、岩層受力彎曲、火山爆發、隕石撞擊產生的隕石坑等，並說明這些事件如何記錄在地層中。 8.解說判斷地質事件先後順序的一般原則，並提醒侵蝕作用會抹去岩層的紀錄。 9.以動腦時間提問學生，	3	1.保麗龍或黏土做的斷層、褶皺教具。 2.波紋照片。 3.化石照片。 4.地質時代表	1.觀察 2.口頭詢問 3.紙筆測驗 4.專案報告 5.教師考評	【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。	科技 社會

桃園市東安國民中學111學年度第一學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	**單元主題**	**課程名稱**	**總綱核心素養項目**	**領域核心素養具體內涵**	**學習表現**	**學習內容**	**學習目標**	**教學活動重點**	**節數**	**教學設備/資源**	**評量方式**	議題融入	**統整相關領域**
							如：三葉蟲、恐龍等。		辨識岩層記錄了哪些事件，直到全部事件被找出。接著，試著排出事件順序，彼此核對找出不一致的問題。 10.介紹沉積岩層的沉積物顆粒大小改變的意義，岩層中化石的意義。教師可準備一張海灘的波紋照片和岩壁的波紋照片，補充岩壁的波紋代表什麼意義？ 11.展示三葉蟲、菊石、石燕、魚類、貝類的化石，給學生觀察。以投影機展示照片也可以，或兩者一起呈現。 12.說明地球上大部分曾經活過的生物都沒成為化石，化石很珍貴，生物化石可以告訴我們許多地球過去的歷史。 13.進行跨科想一想，老師可準備一張比較完整的地質時代表，投在教室前，講解答案和討論時可以用，提問學生： (1)從魚類開始，請畫出人類出現的演化過程。(參考答案：魚類、兩生類、爬蟲類、哺乳類、猴子、猿、直立人、現代人) (2)石器時代人類，曾打獵時圍捕恐龍嗎？恐龍會吃草嗎？(參考答案：草是開花植物) (3)現代人大約多久前出現？ (4)現在是新生代的什麼世？ 14.連結「自然暖身操」提問，複習褶皺、斷層、地震等形成原因，與岩層記錄地質事件的概念。					

桃園市東安國民中學111學年度第一學期【自然科學領域】課程計畫-九年級

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	總綱核心素養項目	領域核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
十七	1218 | 1224 第二次模擬考	第六章板塊運動與地球歷史	6‧3臺灣的板塊和地震	A1 身心素質與自我精進 B1 符號運用與溝通表達 C1 道德實踐與公民意識 C3 多元文化與國際理解	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。 自-J-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境具有差異性與互動性，並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。	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。	Ia-IV-1 外營力及內營力的作用會改變地貌。 Ia-IV-3 板塊之間會相互分離或聚合，產生地震、火山和造山運動。 Md-IV-4 臺灣位處於板塊交界，因此地震頻仍，常造成災害。	1.認識臺灣島的地質歷史。 2.了解臺灣島在互相推擠的板塊交界帶上。 3.知道臺灣地區三大岩類的分布情形。 4.知道臺灣地震頻繁，應該重視預防震災的知識。 5.知道震源、震央和震源深度的意義。 6.知道地震規模和地震強度的意義。 7.認識減輕地震災害的方法，並能運用於生活上。 8.了解地震報告所包含的主要內容。	1.以「自然暖身操」為例引入臺灣如何形成的地質歷史，並提問學生：「中生代恐龍稱霸地球時，臺灣在哪裡？」。 2.將 google 地圖投在教室前，切到衛星照。提問學生：「從臺灣地形判斷板塊交界應該在哪裡？臺灣附近有海溝嗎？從那些特徵可以判斷臺灣在何種板塊交界上？臺灣有中洋脊嗎？」。 3.準備臺灣各地的含化石地層照片，例如野柳海膽化石岩層、苗栗貝類化石層等，陸地上的海蝕洞、海拱照片、墾丁的珊瑚礁岩照片、玉山的波痕岩壁照片、高山的褶皺照片等等，並提問學生：「這些照片證明了什麼？」。 4.介紹幾個臺灣歷史上大地震的例子，傷亡情形。提問學生：「哪一個地震比較大？要看死傷人數，還是建築物破壞程度，或是其他呢？」。 5.提問學生：「有聽過地震的預言嗎？你相信嗎？為什麼？」。 6.擷取一段地震新聞報導文字稿，介紹各專有名詞的意義，並說明新聞報導地震時常見的名詞錯誤。將一張中央氣象局的地震報告單投到教室前，加以說明，要強調「地震規模與地震強度」的不同，新聞常報錯，規模是數字，強度才是分級，其意義不同也要強調，初學者常分不清。 7.回想學校的地震災害演	3	1.臺灣地形圖。 2.臺灣板塊剖面圖。 3.臺灣行政位置圖或臺灣地質圖。	1.觀察 2.口頭詢問 3.紙筆測驗 4.專案報告 5.教師考評	【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。 【防災教育】 防 J3 臺灣災害防救的機制與運作。 防 J4 臺灣災害預警的機制。 【安全教育】 安 J3 了解日常生活容易發生事故的原因。 安 J4 探討日常生活發生事故的影	社會

桃園市東安國民中學111學年度第一學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	總綱核心素養項目	領域核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
									習，在教室上課遇到地震發生該如何行動？為什麼？在家呢？停車場呢？睡夢中被震醒呢？ 8.說明正確的減災措施，以及地震時應變方式的原則。 9.介紹臺灣大地震的傷亡實例，討論可以如何行動減輕震災。 10.利用探索活動的地震警報單，請學生回答問題，並一起核對答案，視情況複習和補充講解。 11.連結「自然暖身操」提問，複習臺灣的地質構造與地形的形成原因。				響因素。 安J8 演練校園災害預防的課題。	
十八	1225 ｜ 1231	第七章運動中的天體	7‧1 我們的宇宙	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-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行	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。 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。 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。 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（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。	Ed-IV-1 星系是組成宇宙的基本單位。 Ed-IV-2 我們所在的星系，稱為銀河系，主要是由恆星所組成；太陽是銀河系的成員之一。 Fb-IV-1 太陽系由太陽和行星組成，行星均繞	1.天文上常用的距離單位「光年」和「天文單位」。 2.知道宇宙的整體架構，以及其中的成員。 3.了解宇宙中的天體都在進行規律的運動。 4.知道太陽系的成員及其排列順序。 5.知道類地行星以及類木行星物理性質的不同。 6.透由太陽系模型的製作，具體量感天文尺度的大小。 7.知道人類不斷探索外星生命的存在，而目前金星與火	1.以「自然暖身操」為例子引入，讓學生思考什麼是光年？暫不揭示答案。 2.提醒學生：宇宙雖然是在一次大霹靂後開始逐漸形成，但是物質彼此間有萬有引力會相互靠攏、收縮，逐漸密集形成各個天體，有時壓力和密度過高，亦可能引發核反應。 3.教師可以舉各種天體的例子，讓學生判斷這些天體是屬於宇宙架構中的哪一種，並提醒學生太陽系是屬於恆星的層級，而非星系。 4.課前先將學生分為數組，分別給予學生太陽系的行星、矮行星、小行星、彗星等主題，讓學生分別搜尋所分配主題的物理性質、特徵資料等，以便進行小組報告。 5.可以活動表演的方式，讓學生將教室內課桌椅圍成一圈，各小組則在教室中央發表。	3	1.宇宙組織示意圖。 2.八大行星的資料及圖片。	1.觀察 2.口頭詢問 3.紙筆測驗 4.專案報告 5.教師考評	【科技教育】 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 【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。	數學

桃園市東安國民中學111學年度第一學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	總綱核心素養項目	領域核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
					各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。		太陽公轉。 Fb-IV-2 類地行星的環境差異極大。 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-4 不同物體間的尺度關係可以用比例的方式來呈現。	星的環境並不適合生命生存。	6.教師先以問答的分式，在黑板上排列出太陽系所有成員的順序。依照黑板上的順序，各組選派一位學生報告，上臺分享太陽系各成員的特徵，教師依學生報告情況加以補充（學生可以自行製作介紹看板）。 7.教師可視情況補充西元2006年國際天文聯合會（IAU）決議案內容。太陽系以太陽為中心，其成員除了衛星之外可分成以下三類： (1)行星（Planet）：環繞太陽公轉且具有足夠的質量，令其本身的重力能維繫本體成球狀，能淨空公轉軌道鄰近區域。 (2)矮行星（DwarfPlanet）：為一天體，環繞太陽公轉且具有足夠的質量，令其本身的重力能維繫本體成球狀，但無法淨空公轉軌道鄰近區域且不是衛星。 (3)太陽系小天體（SmallSolar-System Bodies）：所有其他環繞太陽公轉的小天體，除了衛星之外其餘均稱為太陽系小天體。 依上述定義，太陽系行星有八顆，由最接近太陽算起，依次是水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星和海王星，這八大行星都是以橢圓形的軌道順著同一方向環繞太陽運轉，除了水星和金星外，其餘6顆行星都有各自的衛星環繞，而這些衛星也是以橢圓形的軌道，					

桃園市東安國民中學111學年度第一學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	**單元主題**	**課程名稱**	**總綱核心素養項目**	**領域核心素養具體內涵**	**學習表現**	**學習內容**	**學習目標**	**教學活動重點**	**節數**	**教學設備/資源**	**評量方式**	議題融入	**統整相關領域**
									順著同一方向繞著各自的行星運轉。至於矮行星目前列名有5顆，分別為穀神星、冥王星、閻神星、鳥神星及妊神星。太陽系小天體則是穀神星以外的其他小行星，彗星及海王星外天體等。此外，太陽系還擁有無數的流星體以及氣體微粒等。					
十九	112年0101|0107	第七章運動中的天體	7‧2轉動的地球	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 B3 藝術涵養與美感素養	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，	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。	Id-IV-1 夏季白天較長，冬季黑夜較長。 Id-IV-2 陽光照射角度之變化，會造成地表單位面積土地吸收太陽能量的不同。 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。	1.知道地球晝夜交替、恆星的周日運動，是由於地球自轉所造成的。 2.知道地球氣候四季更迭的原因，並能說出地球公轉、自轉軸傾斜與四季位置的關係。 3.知道依照季節的不同，地球的晝夜會有長、短的週期變化。 4.了解每日太陽運動軌跡並不相同。 5.知道在不同季節時，太陽運動軌跡的變化。 6.了解陽光的直射與斜射將造成地球四季的變化。	1.以「自然暖身操」為例子引入，讓學生思考為什麼冬天時天黑的比較早？暫不揭示答案。 2.以課本圖說明地球晝夜與太陽東升西落的成因。 3.動腦時間需提醒學生：太陽在頭頂上時，時間為正午12點，而一天24小時，所以正午的180度位置即為午夜24點，6點及18點位置應由地球逆時鐘轉動來推論。 4.讓學生發表「冬季與夏季」有哪些不同的感受？教師跟著討論，以逐步進入晝夜長短的主題。 5.請一位學生拿著地球儀，另一位學生或教師扮演太陽，演示地球公轉與自轉的運動。注意：講解四季時需特別注重自轉軸的傾斜方向，以及光線直射與斜射。 6.當一組學生在操作時，由其他學生共同提出操作錯誤點，操作學生在完全正確後使得歸位。最後可請兩組學生再上臺演示，以增加學習印象。 7.說明造成四季的晝夜差異原因，與北極永晝、永夜的現象。 8.說明因為地球自轉軸傾	3	1.描圖紙。 2.鉛筆。 3.直尺。 4.量角器。 5.保麗龍球。 6.牙籤。 7.聚光型手電筒。 8.星圖軟體。	1.觀察 2.口頭詢問 3.紙筆測驗 4.專案報告 5.教師考評	【科技教育】 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 【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。	數學

桃園市東安國民中學111學年度第一學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	**單元主題**	**課程名稱**	**總綱核心素養項目**	**領域核心素養具體內涵**	**學習表現**	**學習內容**	**學習目標**	**教學活動重點**	**節數**	**教學設備/資源**	**評量方式**	議題融入	**統整相關領域**
					以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。				斜加上地球公轉，所以每日的太陽軌跡皆會不同。 9.說明夏至、冬至、春分及秋分時，太陽在不同時間的位置與仰角。 10.利用課本圖，複習在北回歸線上的觀察者在不同季節中，觀察到太陽的位置改變。 11.教師除了利用模型演示日出或日落的情形外，也可利用星圖軟體APP來進行模擬。例如：Android和ios都免費的APP—太陽的軌跡。 (1)先將APP畫面中紅色線、橘色線與藍色線的交會點移至定位所在地，接著觀察夏至太陽軌跡（紅色）、今日太陽軌跡（橘色）與冬至太陽軌跡（藍色），以及日出與日落的方位。然後透過日初與日落的時間找出夏至與冬至白晝長度與夜晚長度。 (2)也可利用右上角工具列，選擇「太陽仰角與方位角」，觀察12:00太陽所在高度，或是選擇「啟用日期與時間更改」，返回地圖，變更日期為春分或是秋分，觀察不同日期的日出與日落方位等。 (3)由於APP會定位使用者所在地，因此不在北迴歸線上的人，春、秋分日出日落的方位將不在正東與正西方，教師可視學習狀況做補充說明。 12.呼應引起動機的提問，透過不同季節的太陽軌跡示意圖中，太陽在正午時的不同位置，可與太陽入射角度不同再次連結，以					

桃園市東安國民中學111學年度第一學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	**單元主題**	**課程名稱**	**總綱核心素養項目**	**領域核心素養具體內涵**	**學習表現**	**學習內容**	**學習目標**	**教學活動重點**	**節數**	**教學設備/資源**	**評量方式**	議題融入	**統整相關領域**
									造成地表受熱面積不同，形成四季變化，增加學習印象。					
廿	0108 | 0114	第七章運動中的天體	7‧3日地月相對運動【第三次評量週】	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 B2 科技資訊與媒體素養 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 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行	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。 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。 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。 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。 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。	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。 Ic-IV-4 潮汐變化具有規律性。	1.能模擬太陽、月球與地球三者間的運動方式。 2.知道月相變化的發生是由於日、地、月三者相對位置不同所造成。 3.能說出新月、滿月、上弦月與下弦月的發生日期。 4.知道日食與月食的形成原因。 5.知道地球的潮汐現象，也與日、地、月三者之間的交互運動有關。 6.能舉例說出海水漲落的潮汐現象與日常生活的關聯。	1.教師先讓學生回憶，是否注意到這幾天晚上的月相變化？根據月相推測大約是農曆幾號？以數張不同時間的月相照片，讓學生嘗試回答日期（不必立即告知學生答案）。 2.以「自然暖身操」為例子引入，讓學生思考為什麼不可以在月亮的缺口中畫星星？先暫不揭示答案。 3.請三位學生站到講臺前，分別扮演太陽（照片）、地球（地球儀）及月球（網球），模擬地、月繞日運動的情況： (1)先模擬地球繞日公轉（逆時鐘），加上地球自轉（逆時鐘）情況。 (2)加入月球的公轉（逆時鐘）運動，此時先不必強調自轉。 4.透過探索活動，假設教室講桌（黑板）為太陽（距離地球遙遠，故視為平行光入射），請學生用黑膠布貼一半的柳丁當作月球： (1)提問學生怎樣的公轉方向才正確，應注意柳丁受太陽影響，始終一半亮、一半暗，且亮面朝向太陽。 (2)請學生手平舉柳丁，並判斷月相的改變。 5.回到課本圖 7-21 的月相變化示意圖，再稍做講解，讓學生加深學習印象。 (1)教師須向學生特別說	3	1.月相變化示意圖或照片。 2.柳丁。 3.日食與月食成因示意圖或照片。 4.海岸滿、乾潮比較照片。	1.觀察 2.口頭詢問 3.紙筆測驗 4.專案報告 5.教師考評	【海洋教育】 海 J4 了解海洋水產、工程、運輸、能源、與旅遊等產業的結構與發展。 【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。	數學 社會

桃園市東安國民中學111學年度第一學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	總綱核心素養項目	領域核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
					各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。 自-J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。 自-J-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境具有差異性與互動性，並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。				明，圖 7-21 兩層月相的差異，我們實際所看見的月相為外圍，而內圈為從太陽系鳥瞰的方向。 (2)圖中兩個觀測者站在赤道上，甲、乙、丙、丁的位置分別代表正午 12 時、傍晚 18 時、午夜 24 時與清晨 6 時，可提問讓學生試著判斷看看，教師亦可以由正午的時間來引導。 6.請學生連結月相變化的概念，來判斷日食與月食發生的農曆日期，並參考課本日、月食形成示意圖，回答是否每到初一、十五，就會有食相出現。 7.可以視情況講解地球公轉軌道面與月球公轉軌道面並非重合，而是有 5°夾角，故並非每逢朔、望即會發生日、月食的概念。 8.教師以繪製波動圖的方式，來講解有關潮汐週期、漲退潮時間等潮汐的基礎概念。 9.教師以黑板繪圖的方式，講述臺灣地區的潮汐變化，讓學生了解潮水由太平洋湧進臺灣海峽，也可以給予學生某日的臺灣沿海潮汐時間表，讓學生自行由時間表中的滿、乾潮時間，歸納臺灣的潮汐概況。 10.以潮汐發電為例，鼓勵學生多利用再生能源，因為這是最環保，且取之不盡、用之不竭的能源。 11.呼應引起動機的提問，透過月相變化，學生能理解月光是反射光，雖然有時月亮看起來有缺口，但只是不會反光，月亮仍					

桃園市東安國民中學111學年度第一學期【自然科學領域】課程計畫-九年級

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	總綱核心素養項目	領域核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
									在，所以看不到後方的星星。					
廿一	0115 | 0120 段考週	第一章直線運動、第二章力與運動、第三章功與能、第四章基本的靜電現象與電路、第五章水與陸地、第六章板塊運動與地球歷史、第七章運動中的天體	複習第五冊全	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 B2 科技資訊與媒體素養 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 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，	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。 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。 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。 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。 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。	Eb-IV-8 距離、時間及方向等概念可用來描述物體的運動。 Eb-IV-9 圓周運動是一種加速度運動。 Eb-IV-10 物體不受力時，會保持原有的運動狀態。 Eb-IV-11 物體做加速度運動時，必受力。以相同的力量作用相同的時間，則質量愈小的物體其受力後造成的速度改變愈大。	1.知道直線運動。 2.了解力與運動。 3.了解功與能。 4.知道基本的靜電現象與電路。 5.知道地殼組成與地表作用。 6.知道板塊構造與運動。 7.知道運動中的天體。	複習第五冊全。	3	1.第五冊課本。	1.觀察 2.口頭詢問 3.紙筆測驗	【海洋教育】 海 J4 了解海洋水產、工程、運輸、能源、與旅遊等產業的結構與發展。 【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。	數學 社會

桃園市東安國民中學111學年度第一學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	**單元主題**	**課程名稱**	**總綱核心素養項目**	**領域核心素養具體內涵**	**學習表現**	**學習內容**	**學習目標**	**教學活動重點**	**節數**	**教學設備/資源**	**評量方式**	議題融入	**統整相關領域**
					以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。 自-J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。 自-J-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境具有差異性與互動性，並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。		Eb-IV-12 物體的質量決定其慣性大小。 Eb-IV-13 對於每一作用力都有一個大小相等、方向相反的反作用力。 Kb-IV-1 物體在地球或月球等星體上因為星體的引力作用而具有重量；物體之質量與其重量是不同的物理量。 Kb-IV-2 帶質量的兩物體之間有重力，例如：萬有引力，此力大小					

桃園市東安國民中學111學年度第一學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	**單元主題**	**課程名稱**	**總綱核心素養項目**	**領域核心素養具體內涵**	**學習表現**	**學習內容**	**學習目標**	**教學活動重點**	**節數**	**教學設備/資源**	**評量方式**	議題融入	**統整相關領域**
							與兩物體各自的質量成正比、與物體間距離的平方成反比。 Kc-IV-1 摩擦可以產生靜電，電荷有正負之別。 Kc-IV-2 靜止帶電物體之間有靜電力，同號電荷會相斥，異號電荷則會相吸。 Kc-IV-7 電池連接導體形成通路時，多數導體通過的電流與其兩端電壓差成正比，其比值即為電							

桃園市東安國民中學111學年度第一學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	**單元主題**	**課程名稱**	**總綱核心素養項目**	**領域核心素養具體內涵**	**學習表現**	**學習內容**	**學習目標**	**教學活動重點**	**節數**	**教學設備/資源**	**評量方式**	議題融入	**統整相關領域**
							阻。 Ia-IV-1 外營力及內營力的作用會改變地貌。 Ia-IV-3 板塊之間會相互分離或聚合，產生地震、火山和造山運動。 Md-IV-4 臺灣位處於板塊交界，因此地震頻仍，常造成災害。 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。							

桃園市東安國民中學111學年度第一學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	**單元主題**	**課程名稱**	**總綱核心素養項目**	**領域核心素養具體內涵**	**學習表現**	**學習內容**	**學習目標**	**教學活動重點**	**節數**	**教學設備/資源**	**評量方式**	議題融入	**統整相關領域**
							Ic-IV-4 潮汐變化具有規律性。							

<table>
<tr><td colspan="4">桃園市東安國民中學111學年度第二學期【自然科學領域】課程計畫-九年級</td></tr>
<tr><td>每週節數</td><td colspan="2">3節</td><td>設計者</td><td>九年級教學團隊</td></tr>
<tr><td rowspan="3">核心素養</td><td>A自主行動</td><td colspan="3">■A1.身心素質與自我精進 ■A2.系統思考與問題解決 ■A3.規劃執行與創新應變</td></tr>
<tr><td>B溝通互動</td><td colspan="3">■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</td></tr>
<tr><td>C社會參與</td><td colspan="3">■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</td></tr>
<tr><td>學習重點</td><td>學習表現</td><td colspan="3">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。
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。
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（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。
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。
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。
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。
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。
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。</td></tr>
</table>

		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。 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。
	學習內容	Ba-IV-4 電池是化學能轉變成電能的裝置。 Ib-IV-1 氣團是性質均勻的大型空氣團塊，性質各有不同。 Ib-IV-2 氣壓差會造成空氣的流動而產生風。 Ib-IV-3 由於地球自轉的關係會造成高、低氣壓空氣的旋轉。 Ib-IV-4 鋒面是性質不同的氣團之交界面，會產生各種天氣變化。 Ib-IV-5 臺灣的災變天氣包括颱風、梅雨、寒潮、乾旱等現象。 Ib-IV-6 臺灣秋冬季受東北季風影響，夏季受西南季風影響，造成各地氣溫、風向和降水的季節性差異。 Ic-IV-1 海水運動包含波浪、海流和潮汐，各有不同的運動方式。 Ic-IV-2 海流對陸地的氣候會產生影響。 Ic-IV-3 臺灣附近的海流隨季節有所不同。 INg-IV-2 大氣組成中的變動氣體有些是溫室氣體。 INg-IV-3 不同物質受熱後，其溫度的變化可能不同。 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。 INg-IV-7 溫室氣體與全球暖化的關係。 INg-IV-8 氣候變遷產生的衝擊是全球性的。 INg-IV-9 因應氣候變遷的方法，主要有減緩與調適兩種途徑。 Jc-IV-5 鋅銅電池實驗認識電池原理。 Jc-IV-6 化學電池的放電與充電。 Jc-IV-7 電解水與硫酸銅水溶液實驗認識電解原理。 Kc-IV-3 磁場可以用磁力線表示，磁力線方向即為磁場方向，磁力線越密處磁場越大。 Kc-IV-4 電流會產生磁場，其方向分布可以由安培右手定則求得。 Kc-IV-5 載流導線在磁場會受力，並簡介電動機的運作原理。 Kc-IV-6 環形導線內磁場變化，會產生感應電流。 Kc-IV-8 電流通過帶有電阻物體時，能量會以發熱的形式逸散。 Mc-IV-5 電力供應與輸送方式的概要。 Mc-IV-6 用電安全常識，避免觸電和電線走火。 Mc-IV-7 電器標示和電費計算。

<table>
<tr><td></td><td></td><td>Md-IV-2 颱風主要發生在七至九月，並容易造成生命財產的損失。
Md-IV-3 颱風會帶來狂風、豪雨及暴潮等災害。
Md-IV-5 大雨過後和順向坡會加重山崩的威脅。
Me-IV-3 空氣品質與空氣污染的種類、來源與一般防治方法。
Me-IV-5 重金屬汙染的影響。
Nb-IV-1 全球暖化對生物的影響。
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。
Nb-IV-3 因應氣候變遷的方法有減緩與調適。</td></tr>
<tr><td>融入之議題</td><td colspan="2">環境教育、海洋教育、科技教育、閱讀素養教育、性別平等教育、能源教育、海洋教育、戶外教育</td></tr>
<tr><td>課程目標</td><td colspan="2">1.電的應用：了解電池與電流化學效應、電流的熱效應及電在生活中的應用。
2.電流與磁現象：認識磁鐵與磁場、電流的磁效應、電與磁的交互作用及電磁感應。
3.千變萬化的天氣：認識天氣與氣候對生活的影響，了解天氣系統與天氣的變化成因等概念並應用於日常生活中。
4.全球氣候變遷與因應：從天然災害、環境汙染、全球變遷來了解並關懷我們的居住環境。</td></tr>
<tr><td>教學與評量說明</td><td colspan="2">一、教材來源
以出版社教材為主：
<table>
<tr><th>年級</th><th>出版社</th><th>冊數</th></tr>
<tr><td>九年級</td><td>康軒</td><td>第六冊</td></tr>
</table>
二、教學資源
1.教科用書及自編教材
2.數位媒材及網路資源
3.圖書館（室）及圖書教室
4.智慧（專科）教室（觸控白板、即時回饋系統）

三、教學方法
自然科學課程需引導學生經由探究、閱讀及實作等多元方式，習得科學探究能力、養成科學態度，以獲得對科學知識內容的理解與應用能力。
1.情境化學習：課堂學習從生活議題之情境切入，與生學生活經驗作連結。
2.課堂活動設計：透由可在課堂即時操作的活動，引導學生動手操作與觀察，加深學習印象。
3.「科學方法流程」融入實驗設計：注重學習歷程、方法及策略，引導學生有系統脈絡的進行探究觀察，進而建立解決問題的科學思維模式。
4.教學將時事議題融入：引導學生討論與思考解決方案，建立正確的態度。</td></tr>
</table>

	5.運用課本章末「達人專欄」：帶學生認識自然相關產業，也學習達人精神。 6.提供多元的學習方式：運用相關教具、學習單，並融入數位學習與資訊的運用。 四、教學評量 學習評量應與教學緊密結合，由教學目標決定評量內容，並由評量結果導引教學。評量的目的在提供教師有效資訊，藉以調整課程設計與教學策略，以提升學生學習效能，增強學習動機。教學前應了解學生的先備知識，以利教學準備。教學時應採取多元評量方式，以了解學生的學習進展。教學後解讀學習結果的樣貌，運用評量結果調整下一步的教學。 1.評量原則包含：整體性、多元性、歷程性、差異性。 2.評量方式包含：實作評量、習作評量、口頭評量、紙筆評量、自我評量。

二、課程計畫時程與內容：

桃園市東安國民中學111學年度第二學期【自然科學領域】課程計畫-九年級															
週次	起訖日期	**單元主題**	**課程名稱**	**總綱核心素養項目**	**領域核心素養具體內涵**	**學習表現**	**學習內容**	**學習目標**	**教學活動重點**	**節數**	**教學設備/資源**	**評量方式**	議題融入	**統整相關領域**
一	0213 | 0218 開學週	第一章電的應用	1·1電流的熱效應與電能、 1·2電與生活	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	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網	ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 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。 pe-IV-2 能正確安全操作適	Kc-IV-8 電流通過帶有電阻物體時，能量會以發熱的形式逸散。 Mc-IV-5 電力供應與輸送方式的概要。 Mc-IV-7 電器標示和電費計算。 Mc-IV-6 用電安全常識，避免觸電	1.探討電流的熱效應。 2.探討電荷流動時電荷所獲得的電能。 3.探討電荷流動時電池所提供的電能。 4.探討電荷流動時電器所消耗的電能。 5.探討電能與電功率關係。 6.認識直流電與交流電及其差異。 7.了解電力供應與輸送的情況。 8.學會簡單家庭配電原則。 9.能夠分析常見電器標示。 10.能夠學會電費的計算。 11.知道短路的成	1.以1·1「自然暖身操」為例引入，由實際觀察到的現象與生活經驗，導入電流熱效應的定義。 2.可用將物體抬高，外力對其作功使其獲得位能為例，說明外力需對電荷作功使其獲得電能。 3.複習功率的定義，再講述電器每秒鐘所消耗的電能即為功率P，P＝E／t。 4.導線使用電阻低的材料，是為了減少電能的損耗，而電熱器為了產生較多的熱量，大都使用電阻高且耐高溫的鎳鉻合金做為材料。 5.以1·2「自然暖身操」為例引入，詢問學生是否有見過家中的三孔插座？為什麼三孔插座會有兩種不一樣的形狀？ 6.由電流的大小和方向是否固定，或是會隨時間做	3	1.導線。 2.燈泡。 3.電池。	1.口頭評量 2.紙筆評量	【海洋教育】 海J17 了解海洋非生物資源之種類與應用。 海J18 探討人類活動對海洋生態的影響。	數學 科技

桃園市東安國民中學111學年度第二學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	總綱核心素養項目	領域核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
					路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。	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。	和電線走火。	因與用電安全。 12.認識電路的保險裝置及其種類。 13.知道家庭用電安全須知。	有規律的週期性變化，來區別直流電與交流電，利用電流與時間的函數圖形，可以更有效得讓學生認識直流電與交流電的差異。 7.說明變電與輸、配電過程，並簡略解說日常生活常見的高壓電塔、變電所與變壓器等電力設備。 8.以課本的「家庭配電系統」示意圖，說明110伏特和220伏特電壓的配置方法，及保險裝置（開關）的配置位置。 9.以課本提供的電器規格，說明電器標示的意義。準備一種家庭電器的規格標示，請學生說明規格標示所代表的意義為何。 10.利用課本電費帳單圖，說明度為電能的一種單位，並讓學生演練以不同的單位表示電能。 11.進行探索活動，說明短路發生的原因，及短路可能會引起電線走火。說明保險絲具有保護電路的功能，並詢問學生「在電路中沒有保險絲的情況下，可能會發生哪些危險？」 12.指導學生使其具有用電安全的常識，以及說明如何避免觸電的危險。					
二	0219 | 0225 第三次模	第一章電的應用	1・3電池、1・4電流的化學效應	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	自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算	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	Ba-IV-4電池是化學能轉變成電能的裝置。 Jc-IV-5鋅銅電	1.藉由濾紙電池探討產生電流的條件。 2.認識電池是化學能轉換成電能的裝置。 3.藉由鋅銅電池實驗認識電池原	1.可在課堂上先示範濾紙電池裝置，與學生一同探討產生電流的條件。 2.說明賈法尼和伏打對蛙腿抽搐現象的看法，並回想暖身操的實驗，利用動腦時間引導學生思考並探討哪一位科學家的說法較	3	1.導線。 2.燈泡。 3.鋅片。 4.銅片。	1.口頭評量 2.實作評量	【海洋教育】 海J17 了解海洋非生物資源之種類與應	數學 科技

桃園市東安國民中學111學年度第二學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	總綱核心素養項目	領域核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
	擬考				等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。	測並詳實記錄。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 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。 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。 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。	池實驗認識電池原理。 Jc-IV-6 化學電池的放電與充電。 Jc-IV-7 電解水與硫酸銅水溶液實驗認識電解原理。 Me-IV-5 重金屬汙染的影響。	理，並了解鋅銅電池的效應。 4.了解電池依可否重複使用分為一次電池與二次電池。 5.認識常見的一次電池（乾電池、鹼性電池）。 6.認識常見的二次電池（鋰離子電池、鉛蓄電池等），認識化學電池的使用方式（充電與放電）。	合理。最後介紹伏打電池的原理。 3.說明檢流計的組裝與數據讀取方法。 4.組裝鋅銅電池及鹽橋，檢查學生的鋅銅電池的組裝及鹽橋內的電解液是否正確。 5.將鹽橋置入燒杯中，請學生觀察檢流計指針偏轉情形及判斷電流方向。 6.請學生觀察兩極金屬片外觀的變化。可到各組實驗桌詢問學生變化的現象與原理，使學生的印象更加深刻。 7.可將「鋅銅電池原理」製作成投影片，說明電池的兩極反應及反應時的變化與現象，以及產生的電子流動方向。了解鋅銅電池的原理後，提問學生生活中有哪些物品也能製作成電池。 8.可準備幾種市售電池，逐一說明其來源及用途，例如碳鋅電池來自收錄音機的電池、鋰離子電池來自手機的電池等。 9.定義一次電池與二次電池，請學生將電池分類，可請學生舉其他一次電池或二次電池的例子。 10.可利用探索活動，說明廢棄電池回收的重要性。 11.以1-4「自然暖身操」為例引入，提問學生這層金屬如何緊貼在獎盃或獎牌上。 12.利用電流的作用將水分解，以驗證水的組成元素，提醒學生要使用直流電源，且注意兩支迴紋針		5.鐵片。 6.濾紙。 7.三用電表。 8.各種一次電池、二次電池。 9.實驗1-3器材。		用。 海J18 探討人類活動對海洋生態的影響。	

桃園市東安國民中學111學年度第二學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	**單元主題**	**課程名稱**	**總綱核心素養項目**	**領域核心素養具體內涵**	**學習表現**	**學習內容**	**學習目標**	**教學活動重點**	**節數**	**教學設備/資源**	**評量方式**	議題融入	**統整相關領域**
									要分開。評量學生在電解過程中，能否分辨試管的正極與負極。					
三	0226 | 0304	第一章電的應用、第二章電流與磁現象	1·4電流的化學效應、 2·1磁鐵與磁場	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 B2 科技資訊與媒體素養 C2 人際關係與團隊合作	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。	pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 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。 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-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	Jc-IV-7 電解水與硫酸銅水溶液實驗認識電解原理。 Me-IV-5 重金屬汙染的影響。 Kc-IV-3 磁場可以用磁力線表示，磁力線方向即為磁場方向，磁力線越密處磁場越大。	1.藉由電解水與硫酸銅水溶液實驗，觀察、認識電解原理。 2.認識電鍍基本步驟，並進行電鍍實驗。 3.由電鍍廢液處理討論重金屬汙染。 4.了解磁鐵的性質。 5.了解磁化現象。 6.知道暫時磁鐵與永久磁鐵。 7.了解兩磁鐵之間有磁力，同名極會相斥，異名極則會相吸。 8.了解磁鐵周圍有磁力作用的空間稱為磁場。 9.利用鐵粉與磁針了解磁鐵周圍磁場的分布情形與磁場方向。 10.知道磁場可以用磁力線表示，磁力線方向即為磁場方向。 11.知道磁力線疏密程度與磁場大小成正比。 12.知道地球磁場的存在。	1.說明電解水的裝置及原理。提問學生在迴紋針兩極生成的氣泡，可能是什麼物質？ 2.進行電解硫酸銅溶液實驗時，引導學生觀察正、負電極與溶液顏色的變化。 3.說明電解硫酸銅溶液的裝置及原理。請學生回答電解硫酸銅溶液的裝置與其電解後的產物。 4.進行探索活動，請學生自備小物品進行電鍍。電鍍後，請學生上臺分享電鍍成果，是否有物品無法成功被電鍍上金屬，請全班同學一起討論某些物品無法被電鍍的原因。 5.說明電鍍銅的原理，並說明電鍍的廢棄物是具有毒性的，會造成嚴重的環境汙染，因此務必要回收。可舉綠牡蠣事件為例。 6.以2·1「自然暖身操」為例引入，磁鐵是學生熟悉的物品，提問：如果我們不小心摔斷磁鐵，它還會有磁性嗎？還可以繼續使用嗎？ 7.教師可準備棒形磁鐵，直接說明指北極和指南極。再說明若是磁鐵被截斷的情形，以扣合自然暖身操的提問。 8.說明鐵釘的磁化時，配合教具使用，以加深學生印象： (1)事先選好不具磁性的鐵釘備用，若無適當鐵	3	1.實驗1·4器材。 2.電鍍器材。 3.電鍍廢棄物汙染環境的歷史資料。 4.實驗器材：鐵粉少許、羅盤、棒形磁鐵、U形磁鐵、透明壓克力板或玻璃板、橡皮塞。	1.口頭評量 2.實作評量	【海洋教育】 海J17 了解海洋非生物資源之種類與應用。 海J18 探討人類活動對海洋生態的影響。 【科技教育】 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科E2 了解動手實作的重要性。 科E9 具備與他人團隊合作的能力。	數學 科技

桃園市東安國民中學111學年度第二學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	總綱核心素養項目	領域核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
						奇心、求知慾和想像力。			釘，亦可以軟鐵製成的迴紋針代替。 (2)可運用磁針幫助學生了解鐵釘磁化後的極性為何。評量學生能否指出鐵釘被磁化後，鐵釘兩端的極性。 9.進行探索活動「磁鐵周圍的磁場」時，須注意以下事項： (1)鐵粉務必成為一薄層，均勻的分布在壓克力板上，如此鐵粉所形成的圖樣才會清晰易見。 (2)可讓學生多多嘗試與預測各種磁鐵排列方式所形成的磁場形狀。可請學生簡單描繪出磁鐵周圍磁場的形狀與方向。 10.評量學生能否說明磁力線疏密與磁場強度的關係；以及磁針的指向與鐵粉所形成之曲線間的關係。 11.藉由觀察探索活動的結果，引導學生歸納出磁力線的性質。可用保鮮膜包覆在棒形磁鐵外部，再使磁鐵接觸鐵粉，如此可讓學生觀察到「磁鐵磁場所顯示的磁力線分布在磁鐵周圍的三度空間」的事實。 12.可藉由磁針指示南北的特性，說明地球磁場的存在，並判斷地球磁場的形狀與方向。					
四	0305 | 0311	第二章電流與磁現象	2‧2電流的磁效應	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	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應	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	Kc-IV-3 磁場可以用磁力線表示，磁力線方向即為	1.知道載有電流的長直導線周圍會產生磁場。 2.了解電流的磁效應。 3.觀察載有電流的長直導線周圍	1.引入科學史，丹麥人厄斯特發現當銅線通有電流後，將銅線靠近磁針，竟然能使磁針發生偏轉，為什麼會有如此現象？可請學生思考原因並發表。 2.本節先藉由實驗，使學	3	1.實驗器材：鐵粉少許、羅盤、棒形磁鐵、U	1.口頭評量 2.實作評量	【科技教育】 科E1 了解平日常見科技產品的用	數學 科技

桃園市東安國民中學111學年度第二學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	總綱核心素養項目	領域核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
				與溝通表達 B2 科技資訊與媒體素養 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	多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。 自-J-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境具有差異性與互動性，並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。	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。 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。 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。 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	磁場方向，磁力線越密處磁場越大。 Kc-IV-4 電流會產生磁場，其方向分布可以由安培右手定則求得。	磁針偏轉情形，以了解磁場的分布情形與方向。 4.了解通電環形線圈周圍磁場的分布情形與磁場方向。 5.了解通電螺旋形線圈周圍磁場的分布情形與磁場方向。 6.知道電流會產生磁場，其方向分布可以由安培右手定則求得。	生觀察通有電流的導線會產生磁場，了解電流磁效應的意義，並觀察磁針與判斷載流長直導線周圍磁場的方向，最後再由教師依據實驗所觀察到的結果，引導出安培右手定則。並請學生說明通有電流長直導線所產生的磁場，及其磁力線的形狀。 3.進行實驗時，必須注意以下事項： (1)先將羅盤放在桌面上，再依照羅盤內磁針方向，調整銅線，使銅線呈南北方向擺放，亦即載流長直導線平行於羅盤的磁針。 (2)電路中須串聯一個小燈泡或電阻，以避免電流過大而使導線發熱。 (3)通電時間不要過長，足以觀察記錄即可。 (4)若單條（匝）導線實驗效果不佳，可以用同一條漆包銅線繞成方形多匝線圈進行實驗。 4.說明載流長直導線周圍鐵粉呈現的磁力線形狀，可與第一節「磁鐵周圍的磁場」探索活動中，鐵粉的磁力線形狀做一呼應。 5.應用安培右手定則，可幫助判斷長直導線周圍的磁場方向與導線上的電流方向，教師評量時須注意學生是否了解其含意。 6.說明將長直導線彎成圓盤狀時的磁場，並說明為何載流螺旋形線圈能產生較強的磁場。 7.教師可依照課本圖進行操作，讓學生觀察通有電流線圈兩端的極性，操作		形磁鐵、透明壓克力板或玻璃板、橡皮塞。		途與運作方式。 科E2 了解動手實作的重要性。 科E9 具備與他人團隊合作的能力。	

桃園市東安國民中學111學年度第二學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	總綱核心素養項目	領域核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
						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。 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。			時必須注意以下事項： (1)纏繞漆包線圈時，線圈與線圈之間務必緊靠，以獲得良好實驗效果。 (2)未通電時，使線圈兩端開口的連線與羅盤磁針所指的南北方向垂直，在實驗時可得最佳的觀察結果。 (3)通電時間不要過長，足夠觀察與記錄即可，若電流過大而使導線發熱，可在電路中串聯一個小燈泡或電阻。評量學生能否判斷載流螺旋形線圈兩端的極性。 (4)可與本章章首的照片對照，評量學生能否判斷照片中載流螺旋形線圈兩端的極性。					
五	0312 ｜ 0318	第二章電流與磁現象	2‧3電流磁效應的應用、2‧4電流與磁場的交互作用	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 B2 科技資訊與媒體素養 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	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、	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	Kc-IV-4 電流會產生磁場，其方向分布可以由安培右手定則求得。 Kc-IV-5 載流導線在磁場會受力，並簡介電動機的運作原理。	1.了解電磁鐵的裝置。 2.知道日常生活中電流磁效應的應用如：馬達、電磁起重機等。 3.了解電動機的能量轉換與構造。 4.了解電動機的運作原理。 5.知道日常生活中利用馬達為動力的電器種類。 6.了解載流導線在磁場會受力，即電流與磁場的交互作用。 7.能利用電流與磁場的交互作用製作簡易小馬達。 8.能以右手開掌定則來判斷通有	1.以「自然暖身操」為例引入，提問學生有沒有見過電磁起重機？它為何可以吸引巨大且笨重的鋼板？ 2.說明線圈內增加鐵棒可以增強磁場的原因。如果校內有電流磁效應實驗的輔助教學影片，可讓學生觀看，以增進學生對電流磁效應的了解。 3.說明馬達的構造，特別強調說明集電環與電刷的作用，說明若無半圓形集電環，馬達就無法運轉的原因。 4.日常生活中運用馬達為動力的器具很多，配合學生先備經驗，可以展示實物或是圖片等。 5.以2‧4「自然暖身操」為例引入，銅線折的小人可以旋轉的原理是什麼？	3	1.各式馬達。 2.實驗器材：銅質導線、U形磁鐵、電池與電池座、導線（附鱷魚夾）、小燈泡、開關、量角器、羅盤。	1.口頭評量 2.紙筆評量 3.實作評量	【科技教育】 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科E2 了解動手實作的重要性。 科E9 具備與他人團隊合作的能力。	數學 科技

桃園市東安國民中學111學年度第二學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	總綱核心素養項目	領域核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
					模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。 自-J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。	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（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。 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。 pa-IV-1 能分		電流導線所受磁力的方向。	6.通有電流的導線在磁場中的受力情形： (1)準備兩段長、一段短的漆包線，以砂紙磨除漆包線所有外層的漆，否則無法導電。 (2)將銅線形成一個封閉迴路，銅線要長直，不要有彎曲或不平整，以免短銅線滾動時，無法與長銅線接觸或是移動時受到阻礙。 (3)銅線架高的高度，可視圓柱形磁鐵的高度而定，不需拘泥於5公分。 (4)活動中教師須提醒學生安全及注意事項，如手不可直接接觸銅線，以免燙傷；通電時間不要過長，足夠觀察與記錄即可等。 (5)學校如有此實驗現成器材，則不必製作此活動器材，但仍須按照探索活動的步驟進行觀察與記錄。 7.藉由探索活動，使學生觀察通有電流的導線在磁場中，會受到作用力而運動。了解電流與磁場的交互作用，並由觀察與判斷通有電流直導線周圍產生磁場的方向，最後再由教師依據實驗所觀察結果，引導出右手開掌定則。 8.應用右手開掌定則可幫助判斷通有電流的導線在磁場中的受力情形與方向，教師評量時須注意學生是否了解電流與磁場的交互作用關係。 9.利用動腦時間說明帶電質點運動時，相當於電流或電子流的觀念，此帶電					

桃園市東安國民中學111學年度第二學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	**單元主題**	**課程名稱**	**總綱核心素養項目**	**領域核心素養具體內涵**	**學習表現**	**學習內容**	**學習目標**	**教學活動重點**	**節數**	**教學設備/資源**	**評量方式**	議題融入	**統整相關領域**
						析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。 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 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。			粒子仍會受外加磁場的作用而改變其運動方向。					
六	0319	第二章電流與	2‧5電磁感	A1 身心素質與自我精進	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當	ti-IV-1 能依據已知的自然	Kc-IV-6環形導	1.觀察封閉線圈內的磁場發生變	1.以「自然暖身操」為例引入，說明手電筒是一般	3	1.電動機模型	1.口頭評量	【科技教育】	數學 社會

桃園市東安國民中學111學年度第二學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	總綱核心素養項目	領域核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
	0325	磁現象	應	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 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	中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。 自-J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相	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。 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（例如：設備、時間）等因素，規劃具有可信度（例如：多次測量等）的	線內磁場變化，會產生感應電流。	化時，會產生感應電流，以了解電磁感應。 2.了解電磁感應及其應用。 3.知道發電機的構造、原理，以及能量轉換。 4.了解法拉第定律。	家庭中都會準備的物品，詢問學生是否看過手搖式手電筒？若有實物，則可讓學生親自操作；或可以說明課本中的圖片。 2.說明檢流計的功用及使用方法。評量學生是否知道檢流計指針偏轉時，表示線圈內產生感應電流。 3.進行實驗時，請注意以下事項： (1)了解檢流計指針偏轉的原因。而檢流計指針的偏轉方向不同，表示線圈產生感應電流的方向不同。 (2)預測哪些因素會影響感應電流的大小。評量學生能否操縱變因並自行設計實驗流程，如：磁鐵放進及拿出線圈的速率、單位長度的線圈數等。 (3)磁鐵放進及從線圈中拿出的速率做比較，可用一秒鐘來回一次、兩秒鐘來回一次來表示速率不同，觀察線圈產生的感應電流大小。 (4)設計單位長度的線圈數，可從學校既有的器材標示得知，或是學生製作兩種不同圈數的線圈來做比較。 4.有關電磁感應，可以下列順序發展科學概念： (1)由實驗著手，使學生從實際操作中，認識感應電流的產生方式。評量學生能否說明當一封閉線圈內的磁場發生變化時會產生感應電流。 (2)找出哪些因素會影響感應電流的大小。 (3)將磁鐵以同磁極放進		組。 2.實驗器材：不同圈數之漆包線圈、檢流計、棒形磁鐵、導線。	2.紙筆評量 3.實作評量	科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科E2 了解動手實作的重要性。 科E9 具備與他人團隊合作的能力。	科技

桃園市東安國民中學111學年度第二學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	**單元主題**	**課程名稱**	**總綱核心素養項目**	**領域核心素養具體內涵**	**學習表現**	**學習內容**	**學習目標**	**教學活動重點**	**節數**	**教學設備/資源**	**評量方式**	議題融入	**統整相關領域**
					關知識與問題解決的能力。 自-J-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境具有差異性與互動性，並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。	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、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 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。			及取出線圈時，觀察檢流計指針偏轉方向的不同，建立交流電的初步概念。評量學生能否知道將磁鐵以同磁極放進及取出線圈時，檢流計指針的偏轉方向不同，表示線圈產生感應電流的方向是不同的。 5.以模型或圖示，描述發電機的構造及工作原理。如有發電機示範器材，就可供學生觀察發電機的基本構造是否與馬達類似，也可讓學生親自操作，以了解發電機的原理。 6.複習電磁感應，以及發電機的工作原理。					
七	0326 － 0401 段考週	第三章千變萬化的天氣	3‧1 大氣的組成和結構、3‧2 天氣變化 【第一次評量週】	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 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 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1 能分析歸納、製作	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。 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。	Fa-IV-1 地球具有大氣圈、水圈和岩石圈。 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。 Fa-IV-4 大氣可	1.了解地球上絕大部分的生物都必須仰賴大氣生存。 2.知道大氣的主要成分及一些微量氣體的重要性。 3.知道大氣的溫度在垂直方向的變化。 4.能舉例說明對流層、平流層、中氣層和增溫層的特性。 5.知道天氣與氣候的差異。 6.知道天氣變化與大氣溫度、溼	1.提問並鼓勵學生思考，舉例說出大氣在地球環境中除了提供呼吸所需外，還有哪些功能？並介紹大氣的主要成分。 2.回憶爬山的經驗，引入大氣溫度隨高度增加而變化的前提，進一步觀察課本圖，認識大氣的溫度隨高度如何變化。請學生發表有哪些方法可以測量氣溫的垂直分布，藉機引發學生對氣象觀測的興趣。 3.提問對流層為什麼會有天氣變化？引導學生思考對流層的特色，推理出水氣和對流作用與天氣變化密切相關。 4.解釋平流層和臭氧層的	3	1.大氣垂直分層相關資料。 2.大氣垂直剖面圖。 3.地面天氣圖。	1.口頭評量 2.紙筆評量	【防災教育】 防 J1 臺灣災害的風險因子包含社會、經濟、環境、土地利用…。 防 J2 災害對臺灣社會及生態環境的衝擊。	數學 社會 科技

桃園市東安國民中學111學年度第二學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	總綱核心素養項目	領域核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
					圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。		由溫度變化分層。 Me-IV-3 空氣品質與空氣污染的種類、來源與一般防治方法。 Ib-IV-2 氣壓差會造成空氣的流動而產生風。 Ib-IV-3 由於地球自轉的關係會造成高、低氣壓空氣的旋轉。	度及運動狀態有關。 7.了解氣壓的定義和單位，高、低氣壓與風的關係。 8.說明高、低氣壓伴隨的天氣狀況。	名稱由來，提問此層的溫度變化與特性，說明臭氧在此層的分布情況，及其對生物的重要性，提問對臭氧洞了解多少？ 5.觀察中氣層的溫度變化，提問中氣層的特色是什麼？引出課文所提大氣最低溫出現在此層，接著介紹增溫層。 6.描述天氣的向度很多，其中氣溫和風雨是最容易感受到的天氣變化，由此切入風的概念學習。 7.提問空氣為何會流動？空氣流動的方向有什麼原則嗎？以水從高處往低處流為比喻，利用學習遷移，讓學生建立出空氣是從高壓流向低壓的概念。 8.解釋等壓線如何繪製，以及高、低氣壓與其氣象符號。利用觀念速記進行診斷評量。 9.下載中央氣象局網站提供的地面天氣圖，請學生觀察等壓線疏密程度與風速的關係，引導學生做出等壓線較密集處，風速較大的推論。 10.觀察地面天氣圖等壓線與風向的關係，引導學生瞭解除了氣壓差之外，還有其他因素影響空氣的水平運動。 11.以相關影片解釋地球自轉如何影響空氣流動，北半球和南半球的情形不同。 12.學生練習繪製近地面高、低壓中心附近的風向，教師可巡視學生繪製狀況，再澄清與統整重點觀念。提醒學生注意風向				防 J3 臺灣災害防救的機制與運作。 防 J4 臺灣災害預警的機制。 防 J6 應用氣象局提供的災害資訊，做出適當的判斷及行動。 防 J9 了解校園及住家內各項避難器具的正確使用方式。	

桃園市東安國民中學111學年度第二學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	總綱核心素養項目	領域核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
									與等壓線的夾角約10~30度。 13.總結北半球高、低壓中心附近的空氣流動方向與其伴隨的天氣狀況。強調利用氣壓高低來判斷天氣是很粗略的方法，預測天氣應考量的因子有許多，會在之後的章節介紹。					
八	0402 ｜ 0408	第三章千變萬化的天氣	3‧3氣團和鋒面	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 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 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。	Ib-IV-1 氣團是性質均勻的大型空氣團塊，性質各有不同。 Ib-IV-4 鋒面是性質不同的氣團之交界面，會產生各種天氣變化。 Ib-IV-6 臺灣秋冬季受東北季風影響，夏季受西南季風影響，造成各地氣溫、風向和降水的季節性差	1.知道氣團的性質和種類。 2.舉例說明季風的成因及對氣候的影響。 3.描述臺灣冬、夏季的季風與天氣狀況，並了解氣團對臺灣天氣的影響。 4.說明地形對臺灣北、南部冬季降雨量的影響。 5.知道鋒面的成因、種類和特徵，與天氣變化。	1.以「自然暖身操」為例引入，提問什麼是氣團？藉此了解學生的先前知識，以利後續教學調整。 2.說明氣團的定義和種類。以動腦時間的提問，強調氣團的性質是在水平方向上均勻相似。 3.提問隨著季節轉換，為何風向改變？引導學生從氣壓分布的角度來思考答案，漸次歸納出冬、夏季時，影響臺灣天氣的冷、暖氣團（高、低氣壓的分布情形）和季風之關係的結論。 4.可搭配探究科學大小事「風從哪裡來」，藉由複習、模擬海陸風，進一步了解陸地或水面的溫度對其上方氣壓造成的影響。 5.回顧地理所學的地形雨概念，提問依據臺灣山脈的走向，在冬、夏季時南北部的降雨量有何不同？再提問，降雨量隨季節的變化，對生活、產業發展、經濟活動有何影響？ 6.進行探索活動，提問學生如果不知道臺灣西南沿海地區的乾季是什麼時候，需要什麼資料？這些資料可以去哪裡獲得？ 7.進行模擬鋒面形成示範	3	1.季風的相關資料。 2.受滯留鋒影響前後數天的衛星雲圖與天氣預報。	1.口頭評量 2.學生互評	【防災教育】 防J1 臺灣災害的風險因子包含社會、經濟、環境、土地利用…。 防J2 災害對臺灣社會及生態環境的衝擊。 防J3 臺灣災害防救的機制與運作。 防J4 臺灣災害預警的機制。 防J6 應用氣象局提供的災	數學 社會 科技

桃園市東安國民中學111學年度第二學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	總綱核心素養項目	領域核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
							異。		實驗，提問預測此實驗會看見什麼結果？演示冷、暖空氣相遇的情形，請學生描述實驗結果，並引入鋒面的定義。 8.澄清鋒「面」，不會像油與水之間，有一明顯的交界面，不同氣團的交界處為狹窄的過渡「區」，其水平寬度在地面約數十公里，長度可達數百公里甚至數千公里，此一過渡區即為鋒面。 9.準備數張不同季節地面天氣圖，引導學生從觀察天氣圖中認識鋒面符號，並歸納出影響臺灣地區的鋒面以冷鋒和滯留鋒為主的結論。 10.教師解釋冷鋒的成因，並以實際案例，請學生預測冷鋒過境前後的天氣變化。 11.請學生比較冷、暖鋒形成示意圖，注意觀察冷鋒和暖鋒中，冷、暖空氣的移動方向，請學生嘗試描述暖鋒的成因，並解釋降雨區的分布。 12.由以上活動可歸納出冷鋒和暖鋒均會伴隨有雲雨的天氣型態，請學生預測滯留鋒會帶來什天氣變化？並解釋原因。預告下一節的學習，會再了解滯留鋒和梅雨的關係。				害資訊，做出適當的判斷及行動。 防 J9 了解校園及住家內各項避難器具的正確使用方式。	
九	0409 ｜ 0415	第三章千變萬化的天氣	3‧4 臺灣的氣象災害	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 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實	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。 tr-IV-1 能將所習得的知識	Ib-IV-5 臺灣的災變天氣包括颱風、梅雨、寒潮、乾旱等	1.知道氣團、鋒面與臺灣地區天氣變化的關係。 2.了解梅雨是臺灣重要的水資源來源之一，並說明梅雨可能帶來的災害。	1.以「自然暖身操」為例，提問臺灣有哪些氣象災害？會造成這些災害的天氣有哪些？引導學生統整臺灣全年的天氣變化與氣團、鋒面間的關係。 2.提問為何滯留鋒容易出現在5～6月？當鋒面滯	3	1.近年侵襲臺灣地區的颱風資料。 2.數個不同颱風的颱	1.口頭評量 2.小組討論 3.成果發表 4.紙筆測驗	【防災教育】 防 J1 臺灣災害的風險因子包含社會、經	數學 社會 科技

桃園市東安國民中學111學年度第二學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	**單元主題**	**課程名稱**	**總綱核心素養項目**	**領域核心素養具體內涵**	**學習表現**	**學習內容**	**學習目標**	**教學活動重點**	**節數**	**教學設備/資源**	**評量方式**	議題融入	**統整相關領域**
					物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。	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。	現象。 Md-IV-2 颱風主要發生在七至九月，並容易造成生命財產的損失。 Md-IV-3 颱風會帶來狂風、豪雨及暴潮等災害。 Md-IV-5 大雨過後和順向坡會加重山崩的威脅。	3.知道颱風是臺灣最重要的水資源來源。 4.從地面天氣圖和衛星雲圖認識颱風是個低壓系統。 5.從表格資料歸納出7~9月是颱風侵襲臺灣地區較為頻繁的時期，並且知道颱風生成的重要條件。 6.了解不同路徑的颱風帶來的風雨分布情形，及颱風帶來的狂風、豪雨及暴潮等災害。 7.知道臺灣地區的地質及氣候條件，有可能導致山崩及土石流的發生。 8.了解山崩的形成原因，以及山崩與降雨、順向坡、地震的關係。 9.知道大陸冷氣團與寒潮的關係，以及可能帶來的災害。 10.知道臺灣被列為缺水國家的主要原因，以及乾旱發生與天氣變化的關係。	留臺灣地區，加上地形、水氣豐沛等因素影響，推測梅雨可能會帶來哪些天氣現象？ 3.觀察颱風次數統計表，歸納颱風主要發生在七至九月（夏、秋兩季），並鼓勵學生嘗試解釋為何此時容易生成颱風。 4.觀察颱風的衛星雲圖及地面天氣圖，引導學生認識颱風結構與特性，並理解颱風屬於低氣壓系統，說明颱風從中心向外的風速變化情形。 5.觀察敏督利颱風實例，複習風向判斷，說明由於颱風中心位置、雲雨帶分布和地形的影響，各地風雨情形不同。 6.觀察白鹿及泰利颱風實例，說明不同路徑的颱風對臺灣風雨分布的影響。 7.進行實驗3‧4，以敏督利颱風為例，觀察颱風影響期間，花蓮和嘉義氣象觀測站的氣象要素逐時變化圖，從活動中了解颱風侵襲前後之風、雨和氣壓的變化，並學習在中央氣象局網站查詢所需資訊。 8.提問什麼原因造成海水倒灌？利用課文與知識快遞，解釋「暴潮」的成因，引導學生思考暴潮可能對沿海地區帶來的災害。 9.學生發表居家防颱措施，教師再予以補充統整。 10.以雲林縣小黃山風景區為例，歸納促成山崩發生的原因。說明順向坡與		風警報單。 3.中央氣象局各項氣象要素觀測紀錄。		濟、環境、土地利用…。 防 J2 災害對臺灣社會及生態環境的衝擊。 防 J3 臺灣災害防救的機制與運作。 防 J4 臺灣災害預警的機制。 防 J6 應用氣象局提供的災害資訊，做出適當的判斷及行動。 防 J9 了解校園及住家內各項避難器具的正確使用方式。	

桃園市東安國民中學111學年度第二學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	**單元主題**	**課程名稱**	**總綱核心素養項目**	**領域核心素養具體內涵**	**學習表現**	**學習內容**	**學習目標**	**教學活動重點**	**節數**	**教學設備/資源**	**評量方式**	議題融入	**統整相關領域**
									逆向坡的概念，了解順向坡和山崩的關係。 11.觀察臺灣被大陸冷高壓籠罩的地面天氣圖，請學生解釋寒潮成因。提問寒潮可能帶來哪些災害？可以做哪些防範措施？ 12.提問乾旱發生的原因？學生分組討論，發表乾旱可能造成那些災害或負面影響？呼籲學生節約用水是平日該養成的生活習慣，並分享節水做法。					
十	0416 | 0422 第四次模擬考	跨科主題　全球氣候變遷與因應	第1節海氣的交互作用與影響、第2節氣候變遷的減緩與調適	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 B2 科技資訊與媒體素養 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	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網	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。 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	Ic-IV-1 海水運動包含波浪、海流和潮汐，各有不同的運動方式。 Ic-IV-2 海流對陸地的氣候會產生影響。 Ic-IV-3 臺灣附近的海流隨季節有所不同。 Ic-IV-4 潮汐變化具有規律性。 Nb-IV-1 全球暖化對生物的影	1.知道海水運動有不同方式，以及洋流的運動模式。 2.知道臺灣附近海域不同季節的洋流流動概況，以及對氣候的影響。 3.了解波浪的成因，以及暖化對波浪的影響。 4.了解海洋與大氣間的能量藉由水循環的過程彼此交互作用。 5.了解碳循環與大氣中二氧化碳濃度增加，經由海氣交互作用，也會影響海洋生物的生長與生存。 6.了解什麼是氣候變遷。 7.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。 8.地球上各系統	1.以「自然暖身操」為例引入，為何烏魚到了產卵期會成群南下經過臺灣？ 2.說明並舉例海水的運動方式有3種，即為潮汐、洋流與波浪。 3.以洋流的運動方式說明冷、暖海流的運動，並適時引入海水比熱大可以儲存熱量，扮演著保溫及平衡地球能量的角色。 4.說明臺灣附近洋流的流動方向與冬、夏季季風有關。並將洋流活動與臺灣沿海地區冬、夏季之平均氣溫做一相關性的連結，以說明夏季臺灣全島溼熱，冬季北部寒冷、南部溫暖。 5.在盛水的容器中放任一浮體，請學生發揮創意製造波浪，觀察浮體的運動，並讓學生討論波浪的運動以及與洋流的差異。 6.透過全球海洋平均波浪強度趨勢圖說明暖化與波浪的相關性，請學生討論海浪強度對海岸和沿海居住生活的影響。 7.在黑板上劃出三個區塊：大氣、陸地、海洋。	3	1.海水運動等相關資料。 2.全球氣候變化等相關資料。 3.溫室效應等相關資料。	1.口頭評量 2.小組討論 3.成果發表 4.紙筆測驗	【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。 環J9 了解氣候變遷減緩與調適的涵義，以及臺灣因應氣候變遷調適的政策。 環J10 了解天然災害對人類生活、生命、社會發	數學 社會 科技

桃園市東安國民中學111學年度第二學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	**單元主題**	**課程名稱**	**總綱核心素養項目**	**領域核心素養具體內涵**	**學習表現**	**學習內容**	**學習目標**	**教學活動重點**	**節數**	**教學設備/資源**	**評量方式**	議題融入	**統整相關領域**
					路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。 自-J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。	釋。 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。 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。 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。	響。 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。 Nb-IV-3 因應氣候變遷的方法有減緩與調適。 INg-IV-2 大氣組成中的變動氣體有些是溫室氣體。 INg-IV-3 不同物質受熱後，其溫度的變化可能不同。 INg-IV-4 碳元素在自然界中的儲存與流動。 INg-IV-	的能量主要來源是太陽，太陽輻射進入地表和大氣的能量收支。	請學生討論這三者間有哪些交互作用，會影響碳的釋放與儲存，並總結說明碳循環。 8.說明大氣中的二氧化碳增加會導致海水的酸鹼值下降，造成海水酸化。教師可以請學生收集海產的殼，靜置於醋中一週觀察，會發現蝦蟹絲毫無損，貝殼則已經被分解，由此活動討論海洋酸化對生態環境造成哪些影響。 9.可以此時相關全球變遷的新聞議題，作為第二節的開場。請學生發表其所知有關全球變遷的議題，或回憶其他領域的學習過程中，是否也有提到相關的問題。 10.以溫室效應的增強為例，強調地球各系統間彼此環環相扣的觀念，也呼應「全球」變遷之意。可提醒學生應以積極態度正視這些現象與問題，全球變遷的衝擊不分國界，地球村的每一位居民都有責任為這個家園開拓永續發展之路。 11.複習大氣層的功能，引出太陽輻射、大氣與地表平均溫度的關係，並利用課本「地表和大氣的輻射收支示意圖」來說明溫室效應的成因與溫室氣體。 12.請學生上臺繪圖解釋溫室效應的成因，並提醒大氣所吸收的輻射主要來自於地表，絕非太陽的短波輻射。強調地球大氣自有溫室氣體以來，即有溫室效應，是一種自然現				展與經濟產業的衝擊。 環 J11 了解天然災害的人為影響因子。 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 J5 了解我國國土地理位置的特色及重要性。 海 J12 探討臺灣海岸地形與近海的特色、成因與災害。 海 J13 探討海洋對陸上環境與生活的影響。 海 J14	

桃園市東安國民中學111學年度第二學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	**單元主題**	**課程名稱**	**總綱核心素養項目**	**領域核心素養具體內涵**	**學習表現**	**學習內容**	**學習目標**	**教學活動重點**	**節數**	**教學設備/資源**	**評量方式**	議題融入	**統整相關領域**
							5 生物活動會改變環境，環境改變之後也會影響生物活動。 INg-IV-6 新興科技的發展對自然環境的影響。 INg-IV-7 溫室氣體與全球暖化的關係。 INg-IV-8 氣候變遷產生的衝擊是全球性的。 INg-IV-9 因應氣候變遷的方法，主要有減緩與調適兩種途徑。 Lb-IV-2 人類活動會改變環境，也可能影		象，不應對溫室效應有過度負面的態度。				探討海洋生物與生態環境之關聯。 海 J17 了解海洋非生物資源之種類與應用。 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。 海 J20 了解我國的海洋環境問題，並積極參與海洋保護行動。 【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	

桃園市東安國民中學111學年度第二學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	總綱核心素養項目	領域核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
							響其他生物的生存。 Bd-IV-2 在生態系中，碳元素會出現在不同的物質中（例如：二氧化碳、葡萄糖），在生物與無生物間循環使用。						中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。 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。 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。	
十一	0423 — 0429 畢業考	跨科主題 全球氣候變遷與因應	第 2 節氣候變遷的減緩與調適 【第二次評量週】	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 B2 科技資訊與媒體素養 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	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用	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	Lb-IV-2 人類活動會改變環境，也可能影響其他生物的生存。 Nb-IV-1 全球暖化對生物的影響。 Nb-IV-2	1.地球上各系統的能量主要來源是太陽，太陽輻射進入地表和大氣的能量收支。 2.溫室氣體與全球暖化的關係。 3.自然界中主要的溫室氣體有二氧化碳、甲烷，它們對全球暖化的貢獻。 4.因應氣候變遷的方法，主要有減緩與調適兩	1.請學生查資料、以表格方式歸納地球、金星和火星上的溫室效應情況。表格內容可包括三者的大氣濃厚程度（或大氣壓力）、大氣主要組成、太陽的距離、地表平均溫度和溫室效應強弱等。 2.利用課本二氧化碳歷年含量變化趨勢圖引出概念：工業革命後，人類活動使溫室氣體含量增加，溫室效應也增強。可提問學生哪些活動使溫室氣體含量增加？或舉例說明溫	3	1.溫室效應等相關資料。 2.氣候難民等相關資料。 3.氣候變遷對環境、生物造成的影響等相關資	1.口頭評量 2.小組討論 3.成果發表 4.紙筆測驗	【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。 環 J9 了解氣候變遷	數學 社會 科技

桃園市東安國民中學111學年度第二學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	總綱核心素養項目	領域核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
				與團隊合作	生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。 自-J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。	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。 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。 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（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。 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。	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。 Nb-IV-3 因應氣候變遷的方法有減緩與調適。 INg-IV-2 大氣組成中的變動氣體有些是溫室氣體。 INg-IV-3 不同物質受熱後，其溫度的變化可能不同。 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。	種。 5.減緩的方法可採用提升能源效率、開發再生能源、碳捕捉與封存 6.調適方法可參考氣象預報預防熱傷害、預先收藏糧種或建立種子銀行。	室效應增強對環境可能造成的影響。 3.透過探索活動請學生歸納出溫度與二氧化碳濃度的關係，並思考如果地球大氣的二氧化碳濃度減少，是否有助於減緩全球暖化。 4.向學生強調長期的氣溫變化觀測，呼應溫室效應增強可能導致平均氣溫上升，但亦有論點認為全球暖化可能只是地球氣候長期的波動。 5.教師連接網站並介紹全世界第四小的國家吐瓦魯目前海岸逐漸被侵蝕流失，海面持續上的話將是第一個沉沒的國家，請學生思考暖化與海平面上升的關係。 6.提醒學生目前雖然全球平均溫度上升,但全球各地有些區域也變冷。除了氣溫變化之外，降雨分部與強度也出現極端化現象。 7.請學生思考全球暖化與氣候變遷對生物生存所造成的影響有哪些？並說明除了生物瀕臨滅絕，也會影響傳染病流行區域的改變，或是產生新的傳染疾病。 8.詢問學生在面對氣候變遷日趨嚴重，應如何因應？引導學生回答問題，並將所提出的內容分成「減緩」和「調適」寫在黑板左右兩側（黑板上一開始先不寫出減緩和調適，只做分類）。接下來歸納黑板兩側內容，再提出減緩與調適的定義。		料。		減緩與調適的涵義，以及臺灣因應氣候變遷調適的政策。 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。 環 J11 了解天然災害的人為影響因子。 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 J5 了解我國國土地理位置的特色及重要性。	

桃園市東安國民中學111學年度第二學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	總綱核心素養項目	領域核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
							INg-IV-6 新興科技的發展對自然環境的影響。 INg-IV-7 溫室氣體與全球暖化的關係。 INg-IV-8 氣候變遷產生的衝擊是全球性的。 INg-IV-9 因應氣候變遷的方法，主要有減緩與調適兩種途徑。		9.了解京都議定書、巴黎協議的內容目的。藉由「跨科想一想」討論了解生活中落實溫室氣體減量的具體做法，並回顧三年課程中的相關概念，引導學生統合學習。 10.利用課本兩個氣候變遷衝擊事件，帶學生進行調適的策略思考。首先分析事件帶來的「影響」，再「思考」事件需面對的問題，最後針對問題提出因應措施，建立系統化思考模式。 11.全班分組，每組討論實驗中其中一項氣候變遷帶來的衝擊事件影響，並提出適合的調適措施。請每組上臺發表討論重點，其他組別給予回饋。 12.回顧「自然暖身操」提問，並引導學生了解因應氣候變遷的策略有減緩與調適，減緩是降低溫室氣體的排放，調適則是降低氣候變遷帶來的災害。				海 J12 探討臺灣海岸地形與近海的特色、成因與災害。 海 J13 探討海洋對陸上環境與生活的影響。 海 J14 探討海洋生物與生態環境之關聯。 海 J17 了解海洋非生物資源之種類與應用。 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。 海 J20 了解我國的海	

桃園市東安國民中學111學年度第二學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	**單元主題**	**課程名稱**	**總綱核心素養項目**	**領域核心素養具體內涵**	**學習表現**	**學習內容**	**學習目標**	**教學活動重點**	**節數**	**教學設備/資源**	**評量方式**	議題融入	**統整相關領域**
													洋環境問題，並積極參與海洋保護行動。 【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 J4 理解永續發展的意義與責任，並在參與的活動過程中落實原則。 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。	

桃園市東安國民中學111學年度第二學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	**單元主題**	**課程名稱**	**總綱核心素養項目**	**領域核心素養具體內涵**	**學習表現**	**學習內容**	**學習目標**	**教學活動重點**	**節數**	**教學設備/資源**	**評量方式**	議題融入	**統整相關領域**
十二	0430 | 0506	總複習	複習第一～六冊全	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 B2 科技資訊與媒體素養 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 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。 自-J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。	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。 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（例如：設備、時間）等因素，	Ba-IV-4 電池是化學能轉變成電能的裝置。 Mc-IV-5 電力供應與輸送方式的概要。 Mc-IV-7 電器標示和電費計算。 Mc-IV-6 用電安全常識，避免觸電和電線走火。 Me-IV-5 重金屬汙染的影響。 Jc-IV-5 鋅銅電池實驗認識電池原理。 Jc-IV-6 化學電池的放電與充電。 Jc-IV-7 電解水與硫酸銅水溶	1.電的應用：了解電池與電流化學效應、電流的熱效應及電在生活中的應用。 2.電流與磁現象：認識磁鐵與磁場、電流的磁效應、電與磁的交互作用及電磁感應。	複習第一～六冊全。	3	1.康軒版教科書。	1.口頭評量 2.實作評量 3.紙筆評量	【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。 環 J9 了解氣候變遷減緩與調適的涵義，以及臺灣因應氣候變遷調適的政策。 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。 環 J11 了解天然災害的人為影響因子。 環 J14 了解能	數學 社會 科技

桃園市東安國民中學111學年度第二學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	**單元主題**	**課程名稱**	**總綱核心素養項目**	**領域核心素養具體內涵**	**學習表現**	**學習內容**	**學習目標**	**教學活動重點**	**節數**	**教學設備/資源**	**評量方式**	議題融入	**統整相關領域**
					自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。 自-J-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境具有差異性與互動性，並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。	規劃具有可信度（例如：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、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 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。	液實驗認識電解原理。 Kc-IV-3 磁場可以用磁力線表示，磁力線方向即為磁場方向，磁力線越密處磁場越大。 Kc-IV-4 電流會產生磁場，其方向分布可以由安培右手定則求得。 Kc-IV-5 載流導線在磁場會受力，並簡介電動機的運作原理。 Kc-IV-6 環形導線內磁場變化，會產生感應電流。					量流動及物質循環與生態系統運作的關係。 【海洋教育】 海 J5 了解我國國土地理位置的特色及重要性。 海 J12 探討臺灣海岸地形與近海的特色、成因與災害。 海 J13 探討海洋對陸上環境與生活的影響。 海 J14 探討海洋生物與生態環境之關聯。 海 J17 了解海洋非生物資源之種類與應用。	

桃園市東安國民中學111學年度第二學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	**單元主題**	**課程名稱**	**總綱核心素養項目**	**領域核心素養具體內涵**	**學習表現**	**學習內容**	**學習目標**	**教學活動重點**	**節數**	**教學設備/資源**	**評量方式**	議題融入	**統整相關領域**
							Kc-IV-8 電流通過帶有電阻物體時，能量會以發熱的形式逸散。						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。 海 J20 了解我國的海洋環境問題，並積極參與海洋保護行動。 【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 J4 理解永續發展的意義與責	

桃園市東安國民中學111學年度第二學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	**單元主題**	**課程名稱**	**總綱核心素養項目**	**領域核心素養具體內涵**	**學習表現**	**學習內容**	**學習目標**	**教學活動重點**	**節數**	**教學設備/資源**	**評量方式**	議題融入	**統整相關領域**
													任，並在參與活動的過程中落實原則。 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。	
十三	0507 | 0513	總複習	複習第一～六冊全	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 B2 科技資訊與媒體素養 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	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。	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。 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	Ic-IV-1 海水運動包含波浪、海流和潮汐，各有不同的運動方式。 Ic-IV-2 海流對陸地的氣候會產生影響。 Ic-IV-3 臺灣附近的海流隨季節有所不同。 Ic-IV-4 潮汐變化具有規律性。	1.千變萬化的天氣：認識天氣與氣候對生活的影響，了解天氣系統與天氣的變化成因等概念並應用於日常生活中。 2.全球氣候變遷與因應：從天然災害、環境汙染、全球變遷來了解並關懷我們的居住環境。	複習第一～六冊全。	3	1.康軒版教科書。	1.口頭評量 2.實作評量 3.紙筆評量	【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。 環 J9 了解氣候變遷減緩與調適的涵義，以及臺灣因應氣候變遷調適的政策。 環 J10 了解天然災害	數學 社會 科技

桃園市東安國民中學111學年度第二學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	總綱核心素養項目	領域核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
					自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。 自-J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。	度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 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。 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。 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。	Nb-IV-1 全球暖化對生物的影響。 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。 Nb-IV-3 因應氣候變遷的方法有減緩與調適。 INg-IV-2 大氣組成中的變動氣體有些是溫室氣體。 INg-IV-3 不同物質受熱後，其溫度的變化可能不同。 INg-IV-4 碳元素在自然界中						對人類生活、生命、社會發展與經濟產業的衝擊。 環 J11 了解天然災害的人為影響因子。 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 J5 了解我國國土地理位置的特色及重要性。 海 J12 探討臺灣海岸地形與近海的特色、成因與災害。 海 J13 探討海洋對陸上環境	

桃園市東安國民中學111學年度第二學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	總綱核心素養項目	領域核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
							的儲存與流動。 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。 INg-IV-6 新興科技的發展對自然環境的影響。 INg-IV-7 溫室氣體與全球暖化的關係。 INg-IV-8 氣候變遷產生的衝擊是全球性的。 INg-IV-9 因應氣候變遷的方法，主要有減緩與調適兩種途徑。 Lb-IV-2 人類活						與生活的影響。 海 J14 探討海洋生物與生態環境之關聯。 海 J17 了解海洋非生物資源之種類與應用。 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。 海 J20 了解我國的海洋環境問題，並積極參與海洋保護行動。 【戶外教育】 戶 J2 擴充對環境的理解，	

桃園市東安國民中學111學年度第二學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	總綱核心素養項目	領域核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
							動會改變環境，也可能影響其他生物的生存。 Bd-IV-2 在生態系中，碳元素會出現在不同的物質中（例如：二氧化碳、葡萄糖），在生物與無生物間循環使用。						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 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。 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。	
十四	0514 ｜ 0520	彈性課程	紙杯喇叭【會考週】	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 B2 科技資訊與媒體素養 C2 人際關係	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方	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	Kc-IV-3 磁場可以用磁力線表示，磁力線方向即為磁場方向，磁力線越密處磁	1.認識日常生活中電流磁效應的應用如：馬達、電話聽筒、喇叭等。 2.認識喇叭的構造原理、聲波震動概念。 3.動手實作驗證自己想法，而獲得成就感。	1.複習電流磁效應的原理與應用。 2.引導小組討論，從「紙杯喇叭」這個標題，思考需要用到哪些器材。 3.小組輪流上臺發表，和班上同學分享自己組的討論結果。 4.觀看紙杯喇叭 DIY 介紹網頁。 5.可引導學生參考網站提	3	1.免洗紙杯 1 個。 2.漆包線（#32、線徑約 0.27mm）150cm。 3.圓盤	1.對本實驗原理的了解 2.操作實驗的精準度及方法 3.同組同學之間合作	【科技教育】 科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科 E9	科技

桃園市東安國民中學111學年度第二學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	總綱核心素養項目	領域核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
				與團隊合作	案。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。	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。 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。 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-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	場越大。 Kc-IV-4 電流會產生磁場，其方向分布可以由安培右手定則求得。	4.應用所學到的科學知識，幫助自己進行科學探究。	供的製作步驟，進行小組討論，思考哪些步驟或器材可以改良。 6.學生依組別進行紙杯喇叭DIY。 7.每組實作完畢後，進行紙杯喇叭的效果測試，比較哪一組的紙杯喇叭效果最佳。 8.引導學生討論實作的成果是否如預期，若否，應該如何改良呢？ 9.小組輪流上臺發表，和班上同學分享自己組的討論結果。		形磁鐵2個（直徑約2.5cm）。 4.鱷魚夾2個。 5.膠帶1段。 6.圓柱形物體1個（直徑約3.0cm）。 7.大頭針支1支。 8.美工刀。 9.快乾膠。 10.音源裝置（如CD隨身聽）。 11.音源輸出線（其中一端可連接音源裝置之耳機孔）。	的態度及對實驗的參與度	具備與他人團隊合作的能力。	

桃園市東安國民中學111學年度第二學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	**單元主題**	**課程名稱**	**總綱核心素養項目**	**領域核心素養具體內涵**	**學習表現**	**學習內容**	**學習目標**	**教學活動重點**	**節數**	**教學設備/資源**	**評量方式**	議題融入	**統整相關領域**
						和想像力。								
十五	0521 | 0527	彈性課程	迷你沖天炮	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 B2 科技資訊與媒體素養 C2 人際關係與團隊合作	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。	pe-IV-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（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。 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。 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	Eb-IV-11 物體做加速度運動時，必受力。以相同的力量作用相同的時間，則質量愈小的物體其受力後造成的速度改變愈大。 Eb-IV-12 物體的質量決定其慣性大小。	1.經由製造迷你沖天炮的過程，幫助了解作用力和反作用力的原理。 2.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.動手實作驗證自己想法，而獲得成就感。	1.複習作用力與反作用力的原理與應用，並請學生思考如何運此原理來製作迷你沖天炮。 2.將3～4人分成一組，進行小組分工。 3.簡易說明原理並發給各組器材。 4.請學生依照學習單上步驟製作，並記錄迷你沖天炮的施放情形。 5.小組輪流發表自己組別的迷你沖天炮施放情形。 6.每組實作完畢後，進行迷你沖天炮飛行距離比賽，比較哪一組的迷你沖天炮飛行距離最遠。 7.引導學生討論，思考哪些因素會影響「迷你沖天炮」的飛行距離？ 8.引導學生討論實作的成果是否如預期，若否，應該如何改良呢？ 9.請各組依討論結果來進行試作，並修正改良方式。	3	1.火柴棒數根。 2.鋁箔紙。 3.長尾夾。 4.打火機或蠟燭。	1.對本實驗原理的了解 2.操作實驗的精準度及方法 3.同組同學之間合作的態度及對實驗的參與度	【科技教育】 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科E9 具備與他人團隊合作的能力。	科技

桃園市東安國民中學111學年度第二學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	總綱核心素養項目	領域核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入	統整相關領域
						現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 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。								
十六	0528 ｜ 0603	彈性課程	鐵粉的磁化現象	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 B2 科技資訊與媒體素養 C2 人際關係與團隊合作	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網	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（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。 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。 ai-IV-1 動手實作解決問題	Kc-IV-3 磁場可以用磁力線表示，磁力線方向即為磁場方向，磁力線越密處磁場越大。	1.了解什麼是磁化。 2.知道磁化後的鐵粉狀態。	1.複習磁化概念。 2.用抽籤的方式，隨機點數位同學上臺畫出磁化概念，並請學生說明，每位學生發表3分鐘。 3.教師使用磁鐵與鐵釘示範鐵釘的磁化，並在黑板上畫出鐵釘內部磁化示意圖。 4.將學生4～5人分成一組，讓學生思考，要進行鐵粉的磁化現象觀察，應該準備哪些器材。教師可以引導學生，例如鐵粉要怎麼準備？ 5.小組輪流上臺發表，和班上同學分享自己組的討論結果，每組5分鐘。 6.教師綜合各組的討論結果，揭示答案（磁鐵、透明小圓桶罐、鐵鎚、陶瓷研缽、報紙）。 7.學生依照步驟進行實作，將觀察到的現象記錄在學習單上。	3	1.磁鐵。 2.透明小圓桶罐。 3.鐵鎚。 4.陶瓷研缽。 5.報紙。	1.對本實驗原理的了解 2.操作實驗的精準度及方法 3.同組同學之間合作的態度及對實驗的參與度	【科技教育】 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科E9 具備與他人團隊合作的能力。	科技

桃園市東安國民中學111學年度第二學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	**單元主題**	**課程名稱**	**總綱核心素養項目**	**領域核心素養具體內涵**	**學習表現**	**學習內容**	**學習目標**	**教學活動重點**	**節數**	**教學設備/資源**	**評量方式**	議題融入	**統整相關領域**
					路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。	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-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。								
十七	0604 | 0610 畢業週	彈性課程	電池的回收	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 B2 科技資訊與媒體素養 C2 人際關係與團隊合作	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1 能分析歸納、製作	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。 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	Ba-IV-4 電池是化學能轉變成電能的裝置。 Jc-IV-5 鋅銅電池實驗認識電池原理。 Jc-IV-6 化學電池的放電與充電。	1.藉由複習電池的種類，了解電池的組成包含哪些重金屬。 2.藉由查詢資料，了解重金屬對於人體與環境的危害。 3.培養惜物的態度，讓資源永續利用。	1.複習鋅銅電池以及電池的種類，並請學生提出電池的組成有哪些。 2.觀賞 youtube 影片「我們的島——石蚵計畫」。 3.探討重金屬對環境造成的危害，以及為何政府機關檢測河川水質會與環保團體檢測結果不同？請學生回家查詢重金屬對人體的危害有哪些。 4.進行小組討論，歸納這些重金屬所引發的病痛是否是很快速，還是經過很長的時間才發現？可連結到一下生物概念「生物放大作用」。 5.請學生回家查詢目前我國各種電池回收的管道，	3	1.電腦。 2.重金屬汙染相關影片和文章。	1.口頭評量 2.小組報告	【科技教育】 科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 【能源教育】 能 J2	社會 科技

桃園市東安國民中學111學年度第二學期【自然科學領域】課程計畫-九年級														
週次	起訖日期	**單元主題**	**課程名稱**	**總綱核心素養項目**	**領域核心素養具體內涵**	**學習表現**	**學習內容**	**學習目標**	**教學活動重點**	**節數**	**教學設備/資源**	**評量方式**	議題融入	**統整相關領域**
					圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。	現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 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。			以及思考電池回收的意義除了保護環境，還有什麼價值？進行小組發表。 6.請學生調查家中汰換電子產品（例如手機、電腦、電視機等）的頻率與數量，並探討汰換的原因是什麼？是否當最新型手機上市，舊手機還沒壞就丟的情形。 7.講解電池回收的意義，除了減少環境破壞，也含有資源再利用的精神。請學生思考沒有節制地購買，將會導致什麼？ 8.請學生提出未來怎麼做會更好？				了解減少使用傳統能源對環境的影響。 能 J7 實際參與並鼓勵他人一同實踐節能減碳的行動。 能 J8 養成動手做探究能源科技的態度。	