

桃園市草漯國民中學 112 學年度自然領域課程計畫

壹、依據

- 一、教育部十二年國民基本教育課程綱要暨自然領域課程綱要。
- 二、教育部頒定九年一貫課程綱要。
- 三、國民教育階段特殊教育課程綱要總綱。
- 四、本校課程發展委員會決議。
- 五、本校課程發展委員會之自然領域課程小組會議決議。

貳、基本理念

一、領域發展理念：

科學源起於人類對生活周圍的好奇或需要。人類觀察研究自然界各種現象與變化，巧妙地運用科學來解決問題、適應環境及改善生活，科學在文明演進過程中持續累積，而成為文化重要內涵。生活在現代，我們的周遭充斥著不斷創新的科技產品、紛至沓來的各項資訊、以及因資源開發而衍生出的環境生態問題。因此我們的國民更需要具備科學素養，能了解科學的貢獻與限制、能善用科學知識與方法、能以理性積極的態度與創新的思維，面對日常生活中各種與科學有關的問題，能做出評論、判斷及行動。同時，我們也需要培養未來的科學人才，為人類文明與社會經濟發展奠下堅實的基礎。

二、學校理念：

本校是一所樂於學習、關懷和諧、創新成長的園地。透過發展教師專業社群，建立自發、互助、共好的組織文化。培養學生友善合作，勇於實踐，擁抱人群、熱愛生命，並且拓展國際視野，以期每一位師生為有競爭力與幸福感的現代國民。

參、現況分析

一、領域運作簡介：

本領域課程研究會定期開會，就目前課程計畫實施層面產生的問題，加以討論並提出解決的方法，並將工作要項及進度列入行事曆。自然領域課程在全體教師的共同努力下，配合教育部素養導向，盡全力要達到培養學生良好自然能力、建立學生良好的閱讀素養習慣、增進學生的對自然興趣等目標。

二、學生學習成就概述：

本校學生家庭隔代教養、單親家庭、外配家庭比例偏高，且多為觀音工業區鄰近勞工階級，文化刺激上較為薄弱，且學習環境及意願也較低落，在自然領域學習上需較多方面的引導及加強。

三、師資群

- (一)本校師資除皆為教育大學、師範院校及師資班畢業之正式合格教師，多數具備十年以上之教學經驗，除此之外，教師普遍年輕化，充滿創意及活力。
- (二)本校師資平日針對自然優秀學生作指導及訓練，並在歷次科展競賽中表現優異，屢獲佳績。

肆、課程目標

一、七年級

- 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。
- 8.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。
- 9.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。
- 10.探討化石形成的原因與生物演化之間的關係。
- 11.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。
- 12.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。
- 13.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。

二、八年級

- 1.從實驗與活動中，認識奇妙的物質世界。
- 2.知道波的性質、光的原理及兩者在生活中的應用。
- 3.了解熱對物質的影響，及物質發生化學變化的過程。
- 4.了解原子的結構、以及原子與分子的關係。
- 5.了解化學反應的內涵與其重要相關學說。
- 6.認識氧化與還原反應及應用。
- 7.知道酸鹼鹽等物質的性質及其在生活中的應用。
- 8.學習反應速率與平衡。
- 9.知道什麼是有機化合物以及認識生活中常見的有機化合物。
- 10.探討自然界中，各種力的作用與現象。

三、九年級

- 1.介紹運動時的基本要素，包括位置、位移、速度與加速度，以作圖方式讓學生了解各個座標圖所代表之意義。
- 2.物體發生運動及運動發生變化的原因。利用探究的方式介紹牛頓的三大運動定律，讓學生觀察生活中的現象，引發對科學的興趣。
- 3.利用牛頓科學史的方式介紹圓周運動與萬有引力，以及動手操作實驗了解力矩與槓桿原理。
- 4.力和功與能的因果關係，並藉由功與能的觀念進一步認識簡單機械的原理。對物體施力並使其產生效應或改變，稱為作功，物體被作功之後則會獲得或失去能量，而能量以動能或其他的形式來展現。
- 5.學習電的基本性質與現象，包括靜電、電流、電壓、電阻和電路。利用實驗與探討活動使學生能深入了解有關電現象的基本概念，所以從靜電感應產生電荷轉移的現象來進行討論。
- 6.從全球的水量分布，了解目前我們所碰到的水資源問題，並認識各種的自然資源。地表樣貌是由各種內部、外部營力相互作用所形成，且會不斷的在變化。
- 7.能了解板塊運動與地球構造，並知道地震相關知識與地震數據判讀。
- 8.由實際觀察日、月的東升西落，再藉由模型操作，以了解日、地、月三個天體之間的相對運動，是如何造成晝夜及季節的變化，並解釋月相、日食、月食等形成的原因。
- 9.從生物、地科的觀點出發，介紹能源與能量，以科學史與探究方式連接，從時代的演變帶學生了解能源的演進。
- 10.延續上學期第四章的電學課程，說明電流熱效應、電功率與電力輸送和生活中用電的安全，將學理與生活經驗相結合。
- 11.介紹電流的化學效應——電池與電解的原理，讓學生了解電在生活上的應用情形。

- 12.以電流和磁場的交互作用概念為主軸，先讓學生熟悉磁場概念，再逐漸引導學生進入物理學中之電磁學領域，衍生電流與磁場之間的關係。
- 13.通有電流的導線附近，會產生磁場，稱為電流的磁效應。而在導線周圍若有磁場的變化，則會產生感應電流，稱為電磁感應。電流與磁場的交互作用，讓學生將電流與磁場連結，奠定電磁學之基本概念。
- 14.由生活中可以體驗到的天氣現象作為導引，先介紹兩項天氣要素——雲與風。
- 15.從雲的形成中了解水氣所扮演的角色，也從風的形成認識了高、低氣壓氣流的流動，包括影響臺灣天氣最深的季風。
- 16.認識氣團的形成，以及不同性質氣團相遇時所造成的鋒面現象，並進一步引導學生認識臺灣在不同季節時所發生的天氣現象，包括寒流、梅雨、颱風和乾旱等。
- 17.從洋流的成因及現象切入，了解海洋與大氣間有著緊密的關係，且對氣候有著重要的影響。
- 18.從花卉植物種植時使用的溫室運作原理介紹開始，引導學生了解地球大氣中的溫室氣體有哪些，以及其在溫室效應中扮演的角色，並讓學生知道溫室效應對維持地表溫度的重要性。
- 19.透過圖表介紹自工業革命以來，溫室氣體含量的變化及對地表溫度的影響，最後讓同學了解應如何降低溫室效應的影響。
- 20.利用生活中的實例及學生實際生活經驗切入山崩、洪水、土石流等自然災害的現象及成因，並介紹防治自然災害的方法。

伍、實施原則與策略

- (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。

陸、實施內容（含實施時間與節數、教學方法、評量方式等）

一、實施時間與節數:以七八九年級每周各三節自然課實施

二、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.運用「科學工具箱」技能教材：與實驗搭配，帶學生認識技能並練習技能的運用。
- 5.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。
- 6.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。
- 7.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。

三、評量方式:

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。

柒、教學資源

1.教科用書及自編教材

年級	出版社	冊數
七年級	翰林	第一冊、第二冊
八年級	康軒	第三冊、第四冊
九年級	翰林	第五冊、第六冊

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）

5.實驗器材

(二) 自然領域課程計畫如下

桃園市草漯國民中學 112 學年度第一學期【自然領域】課程計畫			
每週節數	3	設計者	七年級教學團隊
核心素養	A 自主行動	■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	
	B 溝通互動	■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	
	C 社會參與	■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	
學習重點	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确性。
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		
		年級	出版社
		七年級	翰林
			冊數
			第一冊
	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		

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要活動
		學習內容	學習表現		
一 08.30 / 09.01	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	Bd-IV-1 Fa-IV-3 Gc-IV-2 Gc-IV-3 Gc-IV-4 INc-IV-6 Mb-IV-2	ti-IV-1 po-IV-1 po-IV-2 pe-IV-1 pa-IV-2 pc-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3 ah-IV-1	【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。	

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要活動
		學習內容	學習表現		
			ah-IV-2 an-IV-2 an-IV-3	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。	
二 09.04 / 09.08	第 1 章生命世界與科學方法 1-3 進入實驗室	Da-IV-1 Ka-IV-9 INc-IV-2 INc-IV-3	tr-IV-1 tc-IV-1 pe-IV-2 ai-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3 an-IV-2	【1-3】 1.說明應遵守的實驗室安全守則。 2.認識實驗室常用器材，熟悉器材的使用方法。 3.科學大事記：認識各種顯微鏡的功能，了解各種長度單位間的關係。 實驗 1-1 1.認識複式與解剖顯微鏡的構造。 2.能正確製作玻片標本。 3.能正確操作複式與解剖顯微鏡，以觀察玻片標本與實物。	
三 09.11 / 09.15	第 2 章 生物體的組成 2-1 生物的基本單位、2-2 細胞的構造	Da-IV-1 Da-IV-2 Fc-IV-2 Mb-IV-2	tm-IV-1 pe-IV-2 pc-IV-1 pc-IV-2 ai-IV-3 an-IV-1 an-IV-2	1.能說出細胞的發現者與其所提出細胞的概念。 2.能說出細胞學說發展的經過，並闡述細胞學說的內容。 3.了解細胞是生物的構造與生理機能的基本單位。	

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要 活動
		學習內容	學習表現		
				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。	
四 09.18 / 09.22	第 2 章 生物體的組成 2-2 細胞的構造	Bc-IV-2 Da-IV-2 Fc-IV-2	tr-IV-1 pa-IV-1 ah-IV-1 an-IV-1	1.從實驗中，總結動物細胞與植物細胞的基本構造。 2.能說出細胞的形態及其功能。 3.能說出細胞的基本構造和功能。 4.能比較動、植物細胞的異同。	9/20~9/22 九年 及戶外教育 9/23 補班
五 09.25 / 09.29	第 2 章 生物體的組成 2-3 物質進出細胞的方式、2-4 生物體的組成層次	Bd-IV-2 Da-IV-3 Fc-IV-2 INc-IV-5	tr-IV-1 po-IV-1 pc-IV-2 ai-IV-2 ai-IV-3 ah-IV-2	【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。	
六 10.02 / 10.06	第 3 章 生物體的營養 3-1 食物中的養分與能量	Fc-IV-2 Mb-IV-2	tr-IV-1 tm-IV-1 pe-IV-1 pe-IV-2 pa-IV-2 pc-IV-2	1.了解生物必須靠養分維持生命。 2.能區分各種食物所含的營養成分。 3.明白醣類、蛋白質、脂質等養分能被氧化分解釋放能量，供細胞活動所需。 4.知道維生素、礦物質和水等養分雖不提供能量，卻是生物維持正常生理機能所必須。 5.透過實驗，了解食物中所含的養分。	

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要 活動
		學習內容	學習表現		
七 10.09 / 10.13	第 3 章生物體的 營養 3-2 酵素	Bc-IV-1 Mb-IV-2	tc-IV-1 tm-IV-1 po-IV-2 pe-IV-1 pa-IV-1 pa-IV-2 pc-IV-2 ai-IV-1 an-IV-2 an-IV-3	1.瞭解酵素與人類生活的關係。 2.酵素可促進生物體內外物質的合成或分解作用。 3.認識酵素的成分及性質。 4.瞭解影響酵素作用的因素，如溫度、酸鹼性。	10/9；10/10 國 慶日放假
八 10.16 / 10.20	第 3 章生物體的 營養 3-3 植物如何製造養分（第一次段考）	Bc-IV-3 Bc-IV-4 Mb-IV-2 Ba-IV-2	ti-IV-1 tm-IV-1 po-IV-2 pe-IV-1 ai-IV-3 an-IV-2 an-IV-3	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。	第一次段考週
九 10.23 / 10.27	第 3 章生物體的 營養 3-4 人體如何獲得養分	Db-IV-1	tr-IV-1 po-IV-1 ah-IV-2	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。	
十 10.30 / 11.03	第 4 章生物體的 運輸作用 4-1 植物的運輸構造	Db-IV-6	tr-IV-1 po-IV-1 ai-IV-2 ah-IV-2	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。	
十一 11.06 / 11.10	第 4 章生物體的 運輸作用 4-2 植物體內物質的運輸	Db-IV-6	ai-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3 ah-IV-2 pa-IV-2	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	

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要 活動
		學習內容	學習表現		
			pc-IV-1 pc-IV-2 pe-IV-1 pe-IV-2 po-IV-1 tr-IV-1 tc-IV-1 tm-IV-1 po-IV-2	運輸的情形，了解植物運輸水分的構造與其作用方式。	
十二 11.13 / 11.17	第 4 章生物體的運輸作用 4-3 人體血液循環的組成	Db-IV-2	tr-IV-1 pe-IV-1 pa-IV-1 ai-IV-2	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。	
十三 11.20 / 11.24	第 4 章生物體的運輸作用 4-4 人體的循環系統	Db-IV-2 Dc-IV-3 Mb-IV-2	tr-IV-1 po-IV-1 ah-IV-1 ah-IV-2 an-IV-1 an-IV-2 an-IV-3	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。	
十四 11.27 / 12.01	第 5 章生物體的協調作用 5-1 刺激與反應、5-2 神經系統	Dc-IV-1 Dc-IV-5 Mb-IV-2	tr-IV-1 tc-IV-1 tm-IV-1 ai-IV-3 an-IV-1 an-IV-2 an-IV-3 po-IV-1 pe-IV-1 pe-IV-2 pa-IV-2 pc-IV-1	【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.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	

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要 活動
		學習內容	學習表現		
				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.能測量同學接尺的距離，並計算出同學接尺的反應時間。	
十五 12.04 / 12.08	第 5 章生物體的協調作用 5-3 內分泌系統（第二次段考）	Dc-IV-2 Dc-IV-4	tr-IV-1 po-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3	1.說明激素對生物體的作用與影響。 2.了解內分泌系統的組成與功能。 3.歸納、統整內分泌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。	第二次段考週
十六 12.11 / 12.15	第 5 章生物體的協調作用 5-4 行為與感應	Dc-IV-5	tr-IV-1 ai-IV-3 po-IV-1 po-IV-2	1.介紹動物的各種本能行為。 2.說明動物的學習行為，並探討學習能力與神經系統的關係。 3.探討植物產生向性的原因及各種向性的表現。 4.了解觸發運動、捕蟲運動及睡眠運動的成因及實例。	
十七 12.18 / 12.22	第 6 章生物體的恆定 6-1 呼吸與氣體的恆定	Bc-IV-2 Db-IV-3 Dc-IV-4	tr-IV-1 pe-IV-1 pe-IV-2 ai-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3	1.了解恆定性的意義。 2.認識恆定性對生物的重要性。	
十八 12.25 / 12.39	第 6 章生物體的恆定 6-2 排泄與水分的恆定	Dc-IV-4 Dc-IV-5	tr-IV-1 po-IV-1 ai-IV-3 ah-IV-2	1.了解人體泌尿系統的位置及各器官的功能。 2.認識水對生物的重要性。 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。	
十九 01.01 / 01.05	第 6 章生物體的恆定 6-3 體溫的恆定與血糖的恆定	Dc-IV-4 Dc-IV-5	tr-IV-1 pa-IV-1 ah-IV-2	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	1/1 日國慶放假

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要活動
		學習內容	學習表現		
				的機制。 3.理解人體血糖的來源及用途。 4.了解人體血糖的調節。	
二十 01.08 / 01.12	自然大探索 跨科主題：微觀與巨觀	INc-IV-1 INc-IV-2 INc-IV-3 INc-IV-4 INc-IV-5 INc-IV-6 Cb-IV-1 Ea-IV-1 Ea-IV-2 Fc-IV-2	ti-IV-1 tr-IV-1 tc-IV-1 tm-IV-1 po-IV-1 po-IV-2 pe-IV-1 pe-IV-2 pa-IV-1 pa-IV-2 pc-IV-1 pc-IV-2 ai-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3 ah-IV-1 ah-IV-2 an-IV-1 an-IV-2	1.尺度是什麼 2.用尺度溝通	
二十一 01.15 / 01.19	自然大探索 跨科主題：微觀與巨觀（第三次段考）	INc-IV-1 INc-IV-2 INc-IV-3 INc-IV-4 INc-IV-5 INc-IV-6 Cb-IV-1 Ea-IV-1 Ea-IV-2 Fc-IV-2	ti-IV-1 tr-IV-1 tc-IV-1 tm-IV-1 po-IV-1 po-IV-2 pe-IV-1 pe-IV-2 pa-IV-1 pa-IV-2 pc-IV-1 pc-IV-2 ai-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3 ah-IV-1 ah-IV-2 an-IV-1 an-IV-2	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	第三次段考週

桃園市草漯國民中學 <u>112</u> 學年度第二學期【自然領域】課程計畫				
每週節數	3		設計者	七年級教學團隊
核心素養	A 自主行動	■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		
	B 溝通互動	■B1.符號運用與溝通表達、■B2.科技資訊與媒體素養、		

		■3.藝術涵養與美感素養
	C 社會參與	■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
學習重點	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。 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确性。
	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		
	年級	出版社	冊數
	七年級	翰林	第二冊
	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言，參與度高。

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。
--	---

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要活動
		學習內容	學習表現		
一 02.12 / 02.16	第1章生殖 1-1 細胞的分裂、1-2 無性生殖	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研究的時空背景不同而有所變化。	Da-IV-4 細胞會進行細胞分裂，染色體在分裂過程中會發生變化。 Ga-IV-1 生物的生殖可分為有性生殖與無性生殖，有性生殖產生的子代其性狀和親代差異較大。	【1-1】 1.了解細胞分裂的意義與發生的過程。 2.了解減數分裂的目的與發生的過程。 3.能區別細胞分裂與減數分裂的差異。 【1-2】 1.了解生物不需利用配子，也可以進行生殖的方式。 2.能了解並區別幾種無性生殖的方式。	
二 02.19 / 02.23	生殖 1-3 有性生殖	ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。 tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。 tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然	Ga-IV-1 生物的生殖可分為有性生殖與無性生殖，有性生殖產生的子代其性狀和親代差異較大。 Db-IV-4 生殖系統（以人體為例）能產生配子進行有性生殖，並且有分泌激素的功能。 Db-IV-7 花的構造中，雄蕊的花藥可產生花粉粒，花粉粒內有精細胞；雌蕊的子房內有胚珠，胚珠內有卵細胞。	【1-3】 1.能了解動物有性生殖的方式。 2.能了解植物的生殖器官與有性生殖的方式。 3.能分辨有性生殖與無性生殖的差異。	

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要 活動
		學習內容	學習表現		
		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。			
三 02.26 / 03.01	生殖 實驗 1-1 蛋的觀察、實驗 1-2 花的觀察	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。	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。	02/28(三)和平紀念日

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要 活動
		學習內容	學習表現		
四 03.04 / 03.08	第 2 章 遺傳 2-1 遺傳、染色體與基因、實驗 2-1 模擬孟德爾豌豆實驗	ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。 tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。 tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解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。 an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研究	Ga-IV-6 孟德爾遺傳研究的科學史。	【2-1】 1.理解性狀與基因的意義及關係。 2.透過孟德爾遺傳實驗，了解遺傳學的基本定律。 3.學會棋盤格方法的應用。 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。	

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要 活動
		學習內容	學習表現		
		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			

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要 活動
		學習內容	學習表現		
		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。			
五 03.11 / 03.15	第 2 章 遺傳 2-2 人類的遺傳、實驗 2-2 人類的性別遺傳	ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。 tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。 tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，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	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 1/2。	

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要 活動
		學習內容	學習表現		
		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、			

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要 活動
		學習內容	學習表現		
		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。			
六 03.18 / 03.22	第 2 章 遺傳 2-3 突變與遺傳諮詢、2-4 生物技術	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，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	Ga-IV-4 遺傳物質會發生變異，其變異可能造成性狀的改變，若變異發生在生殖細胞可遺傳到後代。 Ga-IV-5 生物技術的進步，有助於解決農業、食品、能源、醫藥，以及環境相關的問題，但也可能帶來新問題。 Gc-IV-4 人類文明發展中有許多利用微生物的例子，例如早期的釀酒、近期的基因轉殖等。 Ma-IV-1 生命科學的進步，有助於解決社會中發生的農業、食品、能源、醫藥以及環境相關的問題。 Mb-IV-1 生物技術的發展是為了因應人類需求，運用跨領域技術來改造生物。發展相關技術的歷程中，也應避免對其他生物以及環境造成過度的影響。	【2-3】 1.了解突變的意義、特性及重要性。 2.知道多數的突變對生物是有害的。 3.認識造成突變的物理因素和化學因素。 4.了解突變如何對生物演化產生影響。 5.認識常見的遺傳性疾病，以及對生活的影響。 6.了解遺傳諮詢的意義及目的。 【2-4】 1 了解生物技術的意義。 2 認識生物技術的應用。 3 思考生物技術所衍生的問題。	

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要活動
		學習內容	學習表現		
		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。			
七 03.25 / 03.29	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）	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。 tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 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。	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。	第一次段考週
八 04.01 / 04.05	第 3 章 生物的演化與分類 3-1 實驗認識與應用、3-3 原生及真菌界	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	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。	4/4(四)-4/7(日)清明連假五日

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要 活動
		學習內容	學習表現		
		聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。 tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進而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。 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			

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要 活動
		學習內容	學習表現		
		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。			
九 04.8 / 04.12	第 3 章生物的演化與分類 3-3 原核、原生生物界及真菌界、探討活動 3-1	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。	Gc-IV-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	【3-3】 3.了解原生生物的構造及分類，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。	

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要活動
		學習內容	學習表現		
	蕈類的孢子印	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。	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。	【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。	
十 04.15 / 04.19	第 3 章 生物的演化與分類 3-4 植物界、實驗植物的觀察 3-2 蕨類植物的觀察	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。	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。	

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要 活動
		學習內容	學習表現		
		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确性。 tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 ai-IV-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。 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		【實驗 3-2】 1.了解蕨類植物的外部形態。 2.能分辨孢子囊堆、孢子囊、孢子的關係。 3.根據蕨類構造不同進行分類。	

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要活動
		學習內容	學習表現		
		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。			
十一 04.22 / 04.26	第 3 章生物的演化與分類 3-5 動物界	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。 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。	Db-IV-5 動植物體適應環境的構造常成為人類發展各種精密儀器的參考。 Gc-IV-1 依據生物形態與構造的特徵，可以將生物分類。 Mc-IV-2 運用生物體的構造與功能，可改善人類生活。	【3-5】 1.了解動物界的構造特徵。 2.知道動物界中的分類與常見的各門。 3.區分各類動物的構造與生殖方式等差異。 4.了解無脊椎動物的特徵，列舉生活上常見的例子。 5.了解脊椎動物的特徵，人類生活上的應用。	
十二 04.29 / 05.03	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	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。	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。	

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要 活動
		學習內容	學習表現		
		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。			
十三 05.06 / 05.10	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、4-2 生物間的互動關係	ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。 tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。 tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解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，	Fc-IV-1 生物圈內含有不同的態系。生態系的生物因子，其組成層次由低到高為個體、族群、群集。 La-IV-1 隨著生物間、生物與環境間的交互作用，生態系中的結構會隨時間改變，形成演替現象。	【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。	

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要 活動
		學習內容	學習表現		
		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-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 能理解同學的探究過程和結果（或經簡化過的科學報告），提出合			

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要 活動
		學習內容	學習表現		
		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。			
十四 05.13 / 05.17	第 4 章生物與環境 4-3 生態系（第二次段考）	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。	Fc-IV-1 生物圈內含有不同的態系。生態系的生物因子，其組成層次由低到高為個體、族群、群集。 Bd-IV-1 生態系中的能量來源是太陽，能量會經由食物鏈在不同生物間流轉。 Bd-IV-2 在生態系中，碳元素會出現不同的物質中，(例如：二氧化碳、葡萄糖)，在生物與無生物間循環使用。 Bd-IV-3 生態系中，生產者、消費者和分解者共同促成能量的流轉和物質的循環。 Nb-IV-1 全球暖化對生物的影響。 Lb-IV-1 生態系中的非生物因子會影響生物的分布與生存，環境調查時常	【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。	第二次段考週

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要 活動
		學習內容	學習表現		
			需檢測非生物因子的變化。		
十五 05.20 / 05.24	第 4 章 生 物與環境 4-3 生態系	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 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。 ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。	Fc-IV-1 生物圈內含有不同的態系。生態系的生物因子，其組成層次由低到高為個體、族群、群集。 Bd-IV-1 生態系中的能量來源是太陽，能量會經由食物鏈在不同生物間流轉。 Bd-IV-2 在生態系中，碳元素會出現不同的物質中，(例如：二氧化碳、葡萄糖)，在生物與無生物間循環使用。 Bd-IV-3 生態系中，生產者、消費者和分解者共同促成能量的流轉和物質的循環。 Lb-IV-1 生態系中的非生物因子會影響生物的分布與生存，環境調查時常需檢測非生物因子的變化。	【探究任務】 1.透過生活環境實際的生態調查，了解環境中生物的種類、數量及其在生態系中所扮演的角色與功能。 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。	

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要 活動
		學習內容	學習表現		
		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。 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			

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要活動
		學習內容	學習表現		
		摘要描述主要過程、發現和可能的運用。			
十六 05.27 / 05.31	第 4 章 生物與環境 4-4 生態系的類型	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。	Fc-IV-1 生物圈內含有不同的態系。生態系的生物因子，其組成層次由低到高為個體、族群、群集。 Lb-IV-1 生態系中的非生物因子會影響生物的分布與生存，環境調查時常需檢測非生物因子的變化。	【4-4】 1.認識陸域主要的生態系。 2.認識水域生態系的分布與特色。 3.能以各種方法觀察自然生態系並記錄。 4.能欣賞生態之美，並了解環境保育的重要性。	
十七 06.03 / 06.07	第 5 章 環境保護與生態平衡 5-1 生物多樣性、5-2 生物多樣性的危機	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學	Gc-IV-2 地球上形形色色的生物，在生態系中擔任不同的角色，發揮不同的功能，有助於維持生態系的穩定。 Na-IV-1 利用生物資源會影響生物間相互依存的關係。 Lb-IV-2 人類活動會改變環境，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-2 保育工作不是只有科學家能	【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	

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要 活動
		學習內容	學習表現		
		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。 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。	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(含原住民與世界觀)對社會、經濟環境及生態保護之啟示。 Me-IV-1 環境污染物對生物生長的影響及應用。 Me-IV-4 溫室氣體與全球暖化。 Me-IV-6 環境污染物與生放大的關係。 Na-IV-1 利用生物資源會影響生物間相互依存的關係。 Na-IV-3 環境品質繫於資源的永續利用與維持生態平衡。 Na-IV-4 資源使用的 5R：減量、拒絕、重複使用、回收及再生。 Na-IV-5 各種廢棄物對環境的影響，環境的承載能力與處理方法。 Na-IV-6 人類社會的發展必須建立在保護地球自然環境的基礎上。 Na-IV-7 為使地球永續發展，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	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.能了解各種污染的成因及危害。 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，進而建立使用資源的正確態度。	

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要 活動
		學習內容	學習表現		
			生、生質能、燃料電池等。		
十八 06.10 / 06.14	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	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。	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。 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。	【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、動物的演化情形。	06/10(一)端午節
十九 06.17 / 06.21	跨科主題 地球的過去、現在與未來	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，	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	【生物大滅絕】 1.能了解地球過去曾發生五次生物大滅絕。	

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要活動
		學習內容	學習表現		
		並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。 pc-IV-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。	失了，例如：三葉蟲、恐龍等。 Lb-IV-2 人類活動會改變環境，也可能影響其他生物的生存。 INg-IV-5 生物活動會改變環境，環境改變之後也會影響生物活動。	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。 【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保育觀念。	
二十 06.24 / 06.28	跨科主題 地球的過去、現在與未來 (第三次段考)	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。 pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方	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	【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	第三次段考週

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要 活動
		學習內容	學習表現		
		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，解釋自然現象發生的原因，建立科學	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。	確的水土保持觀念。 【地球的未來】 1.能了解生物多樣性的層次與重要性。 2.能體認生物多樣性對生態平衡與人類生活的重要，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。	

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要 活動
		學習內容	學習表現		
		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。			

桃園市草漯國民中學 <u>112</u> 學年度第一學期【自然領域】課程計畫			
每週節數	3	設計者	八年級教學團隊
核心素養	A 自主行動	■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	
	B 溝通互動	■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	
	C 社會參與	■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	
學習重點	學習表現	ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。 tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。 tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解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-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。 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	Aa-IV-1 原子模型的發展。 Aa-IV-2 原子量與分子量是原子、分子之間的相對質量。 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-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-1 熱具有從高溫處傳到低溫處的趨勢。 Bb-IV-2 透過水升高溫度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。 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，例如：結晶法、過濾法及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。 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。 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-3 測量時可依工具的最小刻度進行估計。 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。 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。 INg-IV-4 碳元素在自然界中的儲存與流動。 INg-IV-9 因應氣候變遷的方法，主要有減緩與調適兩種途徑。 Ja-IV-2 化學反應是原子重新排列。 Ka-IV-10 陽光經過三稜鏡可以分散成各種色光。 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、高低和音色，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-7 光速的大小和影響光速的因素。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。 Ka-IV-8 透過實驗探討光的反射與折射規律。 Ka-IV-9 生活中有許多運用光學原理的實例或儀器，例如：透鏡、面鏡、眼睛、眼鏡及顯微鏡等。 Lb-IV-2 人類活動會改變環境，也可能影響其他生物的生存。
--	--

		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。 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-1 環境汙染物對生物生長的影響及應用。 Me-IV-2 家庭廢水的影響與再利用。 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-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。						
融入之議題	環境教育、海洋教育、科技教育、生命教育、閱讀素養教育、生涯規畫教育、性別平等教育							
學習目標	1.從實驗與活動中，認識奇妙的物質世界。 2.知道波的性質、光的原理及兩者在生活中的應用。 3.了解熱對物質的影響，及物質發生化學變化的過程。 4.了解原子的結構、以及原子與分子的關係。							
教學與評量說明	一、教材來源 以出版社教材為主： <table border="1"> <thead> <tr> <th>年級</th><th>出版社</th><th>冊數</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>八年級</td><td>康軒</td><td>第三冊</td></tr> </tbody> </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.運用「科學工具箱」技能教材：與實驗搭配，帶學生認識技能並練習技能的運用。 5.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。 6.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		年級	出版社	冊數	八年級	康軒	第三冊
年級	出版社	冊數						
八年級	康軒	第三冊						

	神。 7.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。
--	--

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要活動
		學習內容	學習表現		
一 08.30 / 09.01	進入實驗室	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-3 測量時可依工具的最小刻度進行估計。	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。 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。	1.知道實驗室是科學探究、發現現象、蒐集資料與驗證的主要場所。 2.知道實驗器材的正確使用方法與注意事項。 3.了解實驗時的服裝規則能保護自己免於實驗過程中意外的發生。 4.了解控制變因法。	
二 09.04 / 09.08	1•1 長度與體積的測量	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-3 測量時可依工具的最小刻度進行估計。	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。 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。	1.知道測量的意義和對科學研究的重要性。 2.知道長度的國際單位制(SI制)。 3.了解一個測量結果必須包含數值與單位兩部分。 4.了解測量結果的數值部分是由一組準確數值和一位估計數值所組成。 5.能正確的測量長度並表示其結果。 6.了解測量會有誤差；能說明減少誤差的方法以及知道估計值的意義。 7.能將多次測量的結果求取平均值，使測量結果更精確。 8.知道體積和容積的單位及互換。 9.能利用排水法來測量不規則且不溶於水的物體體積。	
三 09.11 / 09.15	1•2 質量與密度的測量	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。	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-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。	1.了解質量的定義。 2.知道質量的國際單位制與換算。 3.認識測量質量的工具：天平。 4.了解天平的使用原理是利用重量的測量來得知質量。 5.知道密度的物理意義、計	

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要活動
		學習內容	學習表現		
			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。 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、測量和是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。	算公式和單位。 6.能經由實際操作，量測物體的質量和體積，並藉以求取密度。 7.了解兩物質體積相同時，密度會與質量成正比；兩物質質量相同時，密度會與體積成反比。 8.知道密度是物質的基本性質，可根據密度初步判定物質的種類。	
四 09.18 / 09.22	2•1 認識物質	Ja-IV-2 化學反應是原子重新排列。 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。	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。 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。	1.了解物質的三態為固態、液態、氣態。 2.了解物質變化中，物理變化為本質不改變的變化，化學變化為產生新物質的變化。 3.了解並能區分物質的物理性質與化學性質。	9/20~9/22 九年 及戶外教育 9/23 補班
五 09.25 / 09.29	2•2 水溶液	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）。 Ab-IV-1 物質的粒子模型與物質三態。 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。	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。	1.了解溶液是由溶質與溶劑所組成，以及質量關係。 2.介紹重量百分濃度、體積百分濃度及百萬分點的意義與生活中的應用。 3.介紹擴散現象是分子由高濃度移動到低濃度的現象。	
六 10.02 / 10.06	2•3 空氣的組成	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。 Me-IV-3 空氣品質與空氣污染的種類、來源與一般防治方法。	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。	1.簡介乾燥大氣主要組成氣體：氮氣、氧氣、氫氣等性質，並含有變動氣體。 2.氧氣的製備與檢驗。 3.二氧化碳的性質。	

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要 活動
		學習內容	學習表現		
七 10.09 / 10.13	跨科主題 物質的分離	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。 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。 Me-IV-1 環境汙染物對生物生長的影響及應用。 Me-IV-2 家庭廢水的影響與再利用。 Me-IV-3 空氣品質與空氣汙染的種類、來源與一般防治方法。 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-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。 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。 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。	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。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 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。	1.空氣汙染與防治。 2.知道生活汙水為混合物。 3.生活汙水的來源及對環境造成的影響。 4.了解汙水的處理經過哪些程序。 5.汙水再利用的方法。 6.認識食用色素並注重食品安全。	10/9；10/10 國 慶日放假
八 10.16 / 10.20	3-1 波的傳播、3-2 聲波的產生與傳播【第一次評量週】	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、密度及溫度等因素會影響聲音傳播的速率。	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-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。	1.了解波動現象。 2.知道波動是能量傳播的一種方式。 3.觀察彈簧的振動，了解波的傳播情形。 4.知道波以介質有無的分類方式，分為力學波與非力學波。 5.知道波以介質振動方向與波前進方向的關係分為橫波與縱波。 6.知道介質振動方向與波前進方向互相垂直的波稱為橫波。 7.知道介質振動方向與波前進方向互相平行的波稱為縱波。 8.了解波的各項性質：波峰、波谷、波長、頻率、波速、振幅。 9.了解頻率與週期互為倒數關係。 10.了解波速與頻率、波長的關係式為 $v=f \times \lambda$。 11.了解聲音的產生條件。 12.觀察音叉、聲帶的振動現象，了解聲音是因為物體快速振動所產生的。 13.了解聽覺的產生。 14.知道聲波是力學波，可以在固體、液體、氣體中傳	第一次段考週

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要活動
		學習內容	學習表現		
				播。	
九 10.23 / 10.27	3-2 聲波的產生與傳播、3-3 聲波的反射與超聲波	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、高低和音色，但人耳聽不到超聲波。	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-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。 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。	1.不同介質中，聲波傳播的速率不同。傳播的快慢依序為固體>液體>氣體。 2.了解影響聲速的因素有介質的種類，以及影響介質狀態的各種因素，例如溫度、溼度等。 3.了解在 0℃，乾燥無風的空氣中，聲速約為 331 公尺/秒；每上升 1℃，聲速約增加 0.6 公尺/秒。 4.了解聲波的反射現象。 5.了解聲波容易發生反射的原因。 6.了解聲納裝置利用聲波反射原理，測量海底距離或探測魚群的位置。 7.了解回聲對生活的影響，以及消除回聲的做法。 8.認識超聲波。 9.認識各種動物的聽覺範圍。 10.認識超聲波的運用。	
十 10.30 / 11.03	3-4 多變的聲音、4-1 光的傳播與光速	Ka-IV-5 耳朵可以分辨不同的聲音，例如：大小、高低和音色，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。 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。	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。 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-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-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。	1.知道聲音的三要素。 2.知道聲音的高低稱為音調，與物體振動的頻率有關。 3.了解弦線的性質與音調高低的關係。 4.了解空氣柱的長短與音調高低的關係。 5.知道聲音的強弱稱為響度，與物體振動的振幅有關。 6.知道科學上常以分貝來判斷聲音的強度。 7.知道聲音的音色由物體振動的波形決定。 8.利用自由軟體看到不同樂器的音色和波形的關係。 9.知道噪音對人體健康的影響，以及噪音汙染的防治。 10.知道光是以直線前進的方式傳播。 11.認識光沿直線傳播的例子。 12.透過針孔成像活動了解針孔成像原理及成像性質。	

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要活動
		學習內容	學習表現		
十一 11.06 / 11.10	4-1 光的傳播與光速、 4-2 光的反射與面鏡	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。	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。 tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 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。	1.知道光可在真空及透明介質中傳播。 2.了解光在不同的透明介質速率不同。 3.知道視覺產生的原理。 4.了解光的反射定律 5.透過平面鏡成像活動了解平面鏡成像性質。 6.透過觀察凹凸面鏡活動了解凹凸面鏡成像性質。 7.能舉出各種面鏡的應用，如化妝鏡、太陽能爐等。	
十二 11.13 / 11.17	4-2 光的反射與面鏡、 4-3 光的折射與透鏡	Ka-IV-8 透過實驗探討光的反射與折射規律。	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-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。	1.利用光源至於凹面鏡焦點處，經反射後會平行射出，來說明光的可逆性。 2.透過折射示範實驗了解光在不同透明介質會改變行進方向。 3.光折射的特性，以及光在不同透明介質間行進路線具有可逆性。 4.認識日常生活與折射有關例子。了解視深與實際深度的成因。 5.知道凹凸透鏡如何分辨，並能利用三稜鏡組合，了解經凸透鏡折射後，可使光線會聚；經凹透鏡折射後，可使光線發散。	
十三 11.20 / 11.24	4-3 光的折射與透鏡、 4-4 光學儀器	Ka-IV-8 透過實驗探討光的反射與折射規律。 Ka-IV-9 生活中有許多運用光學原理的實例或儀器，例如：透鏡、面鏡、眼睛、眼鏡及顯微鏡等。	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 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。	1.由實驗了解凹凸透鏡成像的性質與物體到透鏡距離有關，並學習測量凸透鏡焦距的方法。 2.知道複式顯微鏡的成像是經由凸透鏡放大。 3.了解照相機簡單構造及成像原理。 4.了解眼睛基本構造及成像原理，以及相機與眼睛的比擬。 5.了解近視遠視的原因及矯正所配戴的透鏡種類。	
十四 11.27 / 12.01	4-5 色光與顏色、5-1 溫度與溫度計	Ka-IV-10 陽光經過三稜鏡可以分散成各種色光。 Bb-IV-1 熱具有從高溫處傳到低溫處的趨勢。 Bb-IV-5 熱會改變物質形態，例如：狀態產生變	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。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和是否具有正	1.了解白光經三稜鏡會色散。 2.知道紅綠藍為光的三原色，三種色光等比例混合可形成白光。 3.了解光照射不同顏色透明體會有吸收與穿透的現象。	

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要 活動
		學習內容	學習表現		
		化、體積發生脹縮。	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。	4.由實驗了解色光照射不同顏色不透明體會吸收與反射的現象。 5.認識日常生活與色光或顏色有關的現象。 6.人的感覺對物體的冷熱程度不夠客觀，需要客觀的標準和測量的工具表示物體的冷熱程度。 7.利用水的膨脹和收縮了解溫度計的設計原理。	
十五 12.04 / 12.08	5-1 溫度與溫度計、5-2 熱量與比熱【第二次評量週】	Bb-IV-1 熱具有從高溫處傳到低溫處的趨勢。 Bb-IV-2 透過水升高溫度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。 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。	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。 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。 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。	1.溫標的種類。 2.溫標的制定方式。 3.簡單介紹華氏溫標與攝氏溫標的差異。 4.熱平衡的概念。 5.熱能與熱量的意義。 6.常用的熱量單位。 7.加熱同一物質了解溫度變化和加熱時間的關係 8.利用不同質量的同種物質加熱相同時間，了解質量和加熱時間的關係。 9.利用相同質量的不同物質加熱相同時間，比較溫度變化的差異來了解不同物質的比熱大小。	第二次段考週
十六 12.11 / 12.15	5-3 熱對物質的影響	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。 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-5 熱會改變物質形態，例如：狀態產生變化、體積發生脹縮。	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。	1.體積隨溫度改變的影響，固態最明顯，氣態最不明顯。 2.有些物質會熱脹冷縮，但有些例外(如不大於4℃時的水)。 3.從水的三態變化了解熔化、凝固和沸騰、凝結等概念。 4.物質固體、液體和氣體的粒子分布情形，以及三態間的熱量變化。 5.舉例說明化學變化時所伴隨的能量變化。	
十七 12.18 / 12.22	5-4 熱的傳播方式、6-1 元素的探索	Bb-IV-4 熱的傳播方式包含傳導、對流與輻射。 Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。 Aa-IV-5 元素與化合物有特定的化學符號表示法。 Cb-IV-2 元素會因原子排列方式不同而有不同的特	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	1.熱傳播方式：傳導、對流、輻射。 2.不同物質的熱傳導速率不同。 3.對流是液體和氣體的主要傳熱方式。 4.熱輻射現象和生活上的應用，如紅外線熱像儀等。 5.保溫原理。 6.四元素說與煉金術的推	

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要活動
		學習內容	學習表現		
		性。 Mc-IV-4 常見人造材料的特性、簡單的製造過程及在生活上的應用。	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。	翻。 7.元素概念的發展。	
十八 12.25 / 12.39	6-1 元素的探索、6-2 元素週期表	Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。 Aa-IV-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。 Cb-IV-2 元素會因原子排列方式不同而有不同的特性。 Mc-IV-4 常見人造材料的特性、簡單的製造過程及在生活上的應用。	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。	1.元素分類為金屬與非金屬元素。 2.金屬元素與非金屬元素的性質。 3.元素的化學符號與中文名稱。 4.金屬元素的生活應用，例如黃銅、不鏽鋼等。 5.碳的同素異形體。 6.鈉、鉀、鐵性質示範實驗。	
十九 01.01 / 01.05	6-2 元素週期表、6-3 化合物與原子概念的發展	Aa-IV-4 元素的性質有規律性和週期性。 Aa-IV-3 純物質包括元素與化合物。 Aa-IV-1 原子模型的發展。 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。	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。	1.以鈉、鉀實驗說明元素的性質有規律性與週期性。 2.以週期表說明週期與族的概念。 3.週期表中同族元素性質相似。 4.物質組成的觀點。 5.原子模型的發展。 6.原子核中的粒子數稱為質量數。 7.原子序＝質子數。 8.回扣門得列夫以質量排列元素。 9.原子符號的表示法。	1/1 日國慶放假
二十 01.08 / 01.12	6-4 分子與化學式	Cb-IV-1 分子與原子。 Ja-IV-2 化學反應是原子重新排列。 Aa-IV-5 元素與化合物有特定的化學符號表示法。 Aa-IV-3 純物質包括元素與化合物。	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。	1.簡單模型說明原子與分子。 2.粒子觀點說明元素、化合物與混合物。 3.簡單模型說明化學式表示的意義與概念。	
二十一 01.15 / 01.19	【第三次評量週】複習第三冊 【課程結束】	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、體積等衍生物理量。 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%）、百萬分點的表示法（ppm）。	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	1.了解長度、體積、質量的測量與單位表示。 2.了解密度的測定與單位表示。 3.了解物質的定義及物質三態。 4.百分濃度的計算。 5.了解波動的基本性質。 6.了解面鏡的成像原理。 7.了解透鏡的成像原理。 8.了解熱量的定義與單位。 9.了解比熱的意義與計算。 10.了解常見元素的性質與用途。 11.了解道耳頓原子說的內容。 12.了解元素與化合物的適	第三次段考週

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要 活動
		學習內容	學習表現		
		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-2 家庭廢水的影響與再利用。 Ka-IV-1 波的特徵，例如：波峰、波谷、波長、頻率、波速、振幅。 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-8 透過實驗探討光的反射與折射規律。 Ka-IV-10 陽光經過三稜鏡可以分散成各種色光。 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。 Bb-IV-4 熱的傳播方式包含傳導、對流與輻射。 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。	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。 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。 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。	當表示法及其分別。	

桃園市草漯國民中學 112 學年度第二學期【自然領域】課程計畫				
每週節數			設計者	八年級教學團隊
核心素養	A 自主行動	■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		
	B 溝通互動	■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		
	C 社會參與	■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		
學習重點	學習表現	ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。 tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。 tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進而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-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。 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	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且合力矩為零。 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。 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。 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。 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。 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能會發生沉澱、酸鹼中和及氧化還原等反應。 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）。 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與應用。 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、接觸面積及催化劑。 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、有機酸及酯類。 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。 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。 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。 Na-IV-3 環境品質繫於資源的永續利用與維持生態平衡。 Na-IV-4 資源使用的 5R：減量、拒絕、重複使用、回收及再生。 Na-IV-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。 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。 Nc-IV-3 化石燃料的形成與特性。						
融入之議題	環境教育、海洋教育、科技教育、生命教育、閱讀素養教育、生涯規畫教育、性別平等教育							
學習目標	1.了解化學反應的內涵與其重要相關學說。 2.認識氧化與還原反應及應用。 3.知道酸鹼鹽等物質的性質及其在生活中的應用。 4.學習反應速率與平衡。 5.知道什麼是有機化合物以及認識生活中常見的有機化合物。 6.探討自然界中，各種力的作用與現象。							
教學與評量說明	一、教材來源 以出版社教材為主： <table border="1"> <thead> <tr> <th>年級</th><th>出版社</th><th>冊數</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>八年級</td><td>康軒</td><td>第四冊</td></tr> </tbody> </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.運用「科學工具箱」技能教材：與實驗搭配，帶學生認識技能並練習技能的運用。 5.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		年級	出版社	冊數	八年級	康軒	第四冊
年級	出版社	冊數						
八年級	康軒	第四冊						

	度。 6.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。 7.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。
--	---

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要活動
		學習內容	學習表現		
一 02.12 / 02.16	1·1 質量守恆	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。 Ja-IV-1 化學反應中的質量守恆定律。 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。	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。 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。 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。	1.簡述化學反應中常伴隨沉澱、氣體、顏色與溫度變化等現象。 2.進行質量守恆實驗，並藉由實驗說明化學反應遵守質量守恆。 3.拉瓦節與質量守恆定律。	
二 02.19 / 02.23	1·1 質量守恆、 1·2 化學反應的 微觀世界	Aa-IV-2 原子量與分子量是原子、分子之間的相對質量。 Ja-IV-4 化學反應的表示法。	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。	1.拉瓦節與質量守恆定律。 2.原子量與分子量。 3.莫耳與質量。 4.以簡單模型說明化學反應式的符號與意義。 5.莫耳與質量的運算。	
三 02.26 / 03.01	1·2 化學反應的 微觀世界、 2·1 氧化反應	Aa-IV-2 原子量與分子量是原子、分子之間的相對質量。 Ja-IV-4 化學反應的表示法。 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。 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。	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	1.原子量與分子量。 2.莫耳與質量。 3.以簡單模型說明化學反應式的符號與意義。 4.莫耳與質量的運算。 5.藉由鈉與硫的燃燒與氧化物水溶液酸鹼性認識氧化。 6.從硫燃燒產生刺鼻的二氧化硫連結到空氣品質議題。 7.藉由鎂、鋅、銅等元素燃燒時的難易程度，認識元素對氧活性的不同。	02/28(三)和平紀念日

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要活動
		學習內容	學習表現		
			驗證自己想法，而獲得成就感。 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。		
四 03.04 / 03.08	2·1 氧化反應	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。 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。	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。 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。	1.藉由鈉與硫的燃燒與氧化物水溶液酸鹼性認識氧化。從硫燃燒產生刺鼻的二氧化硫連結到空氣品質議題。 2.藉由鎂、鋅、銅等元素燃燒時的難易程度，認識元素對氧活性的不同。	
五 03.11 / 03.15	2·2 氧化與還原反應	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-4 生活中常見的氧化還原反應與應用。 Ca-IV-2 化合物可利用化學性質來鑑定。 Jb-IV-1 由水溶液導電的實驗認識電解質與非電解質。 Jb-IV-2 電解質在水溶液中會解離出陰離子和陽離子而導電。	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。 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。 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，整理資訊或數據。	1.以鎂與 CO ₂ 、碳與 CuO 燃燒實驗為例，了解氧的得失，說明何謂氧化還原反應。 2.以鐵生鏽說明生活中常見的氧化還原反應。	
六 03.18 / 03.22	2·2 氧化與還原反應、3·1 認識電解質	Ca-IV-2 化合物可利用化學性質來鑑定。 Jb-IV-1 由水溶液導電的實驗認識電解質與非電解質。 Jb-IV-2 電解質在水溶液中會解離出陰離子和陽離子而導電。	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	1.以呼吸作用、光合作用，說明生活中常見的氧化還原反應。 2.簡述漂白水消毒。 3.以 LED 燈檢驗純水、食鹽水、糖水、醋酸及氫氧化鈉水溶液等的導電性不	

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要活動
		學習內容	學習表現		
		Jd-IV-1 金屬與非金屬氧化物在水溶液中的酸鹼性，及酸性溶液對金屬與大理石的反應。 Jd-IV-5 酸、鹼、鹽類在日常生活中的應用與危險性。	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-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。	同，辨別電解質與非電解質的差別。 4.藉由「電解質水溶液會導電」，認識電離說與陰、陽離子。	
七 03.25 / 03.29	3·1 認識電解質、3·2 常見的酸、鹼性物質 【第一次評量週】	Ca-IV-2 化合物可利用化學性質來鑑定。 Jd-IV-1 金屬與非金屬氧化物在水溶液中的酸鹼性，及酸性溶液對金屬與大理石的反應。 Jd-IV-2 酸鹼強度與 pH 值的關係。	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。 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-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。	1.藉由「電解質水溶液會導電」，認識電離說與陰、陽離子。 2.以醋酸、稀鹽酸、蒸餾水、氫氧化鈉溶液與廣用試紙、鎂帶、大理石反應，觀察產生的氣體，說明酸性溶液對金屬與大理石的反應。 3.認識常見的酸、鹼性物質及其性質。	第一次段考週
八 04.01 / 04.05	3·2 常見的酸、鹼性物質、3·3 酸鹼的濃度	Jd-IV-4 水溶液中氫離子與氫氧根離子的關係。 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-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。 Jb-IV-3 不同的離子在水溶液中可能會發生沉澱、酸鹼中	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，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 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	1.認識常見的酸、鹼性物質及其性質。 2.認識莫耳濃度的單位與意義。 3.說明純水 $[H^+]=[OH^-]$ ，中性溶液： $[H^+]=[OH^-]$ ， $pH=7$ ；酸性溶液： $[H^+]>[OH^-]$ ， $pH<7$ ；鹼性溶液： $[H^+]<[OH^-]$ ， $pH>7$ 。 4.了解 $[H^+]$ 大小與 pH 值的	4/4(四)-4/7(日)清明連假五日

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要活動
		學習內容	學習表現		
		和及氧化還原等反應。 Jd-IV-5 酸、鹼、鹽類在日常生活中的應用與危險性。	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。	關係。	
九 04.8 / 04.12	3・3 酸鹼的濃度、3・4 酸鹼中和	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。 Jb-IV-3 不同的離子在水溶液中可能會發生沉澱、酸鹼中和及氧化還原等反應。	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。	1.認識莫耳濃度的單位與意義。 2.說明純水 $[H^+]=[OH^-]$ ，中性溶液： $[H^+]=[OH^-]$ ， $pH=7$ ；酸性溶液： $[H^+]>[OH^-]$ ， $pH<7$ ；鹼性溶液： $[H^+]<[OH^-]$ ， $pH>7$ 。 3.了解 $[H^+]$ 大小與 pH 值的關係。 4.介紹一般測量水溶液酸鹼性的指示劑，如廣用試紙、石蕊試紙、酚酞指示劑等。 5.藉由酸與鹼的反應實驗認識中和反應。 6.簡介日常生活中常見的酸鹼中和應用。 7.介紹常見的鹽類及其性質。	
十 04.15 / 04.19	3・4 酸鹼中和、4・1 反應速率	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。 Jb-IV-3 不同的離子在水溶液中可能會發生沉澱、酸鹼中和及氧化還原等反應。 Jd-IV-5 酸、鹼、鹽類在日常生活中的應用與危險性。 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、接觸面積及催化劑。	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。 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。 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-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。	1.藉由酸與鹼的反應實驗認識中和反應。 2.簡介日常生活中常見的酸鹼中和應用。 3.介紹常見的鹽類及其性質。 4.化學反應進行的快慢，通常以單位時間內，反應物的消耗量或生成物的產量表示。 5.物質由粒子組成，產生碰撞才有可能發生化學反應。 6.物質活性越大，反應速率越快。 7.物質的濃度越大，相同體積內的粒子數越多，碰撞機會越大，則反應速率越快。 8.物質切割越細，表面積越大，碰撞機會越大，則反應速率越快。 9.物質的溫度越高，則反應速率越快。 10.催化劑參加化學反應，可以增加反應速率卻不影響生成物的產生量。 11.生物體中的催化劑稱為酶或酵素。	

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要活動
		學習內容	學習表現		
十一 04.22 / 04.26	4·1 反應速率、4·2 可逆反應與平衡	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、接觸面積及催化劑。 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。	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，進而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。 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-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。 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。	1.化學反應進行的快慢，通常以單位時間內，反應物的消耗量或生成物的產量表示。 2.物質由粒子組成，產生碰撞才有可能發生化學反應。 3.物質的活性越大，則反應速率越快。 4.物質的濃度越大，相同體積內的粒子數越多，碰撞機會越大，則反應速率越快。 5.物質切割越細，表面積越大，碰撞機會越大，則反應速率越快。 6.物質的溫度越高，則反應速率越快。 7.催化劑參加化學反應，可以增加反應速率卻不影響生成物的產生量。 8.生物體中的催化劑稱為酶或酵素。 9.在一個正逆方向均可進行變化的過程中，若兩個方向的變化速率相等時，就會呈現動態平衡。 10.有些化學反應的反應物變成產物後，產物可以再變回反應物，這種可以向二種方向進行的化學反應，稱為可逆反應。 11.化學可逆反應達到動態平衡時，稱為化學平衡。 12.改變環境因素（含濃度、溫度），造成化學平衡發生改變時，則平衡會朝向抵消改變的方向移動，而達成新的平衡。	
十二 04.29 / 05.03	4·2 可逆反應與平衡、5·1 認識有機化合物、5·2 常見的有機化合物	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。 Cb-IV-3 分子式相同會因原子排列方式不同而形成不同的物質。 Jf-IV-2 生活中常見的烷類、醇類、有機酸及酯類。 Nc-IV-3 化石燃料的形成與特性。 Ma-IV-3 不同的材料對生活及社會的影響。 Jf-IV-3 酯化與皂化反應。	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。 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。 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-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，	1.改變環境因素（含濃度、溫度），造成化學平衡發生改變時，則平衡會朝向抵消改變的方向移動，而達成新的平衡。 2.認識早期有機化合物與無機化合物的區別，從生命體得來的化合物稱為有機化合物。 3.了解有機化合物現代的定義。 4.經由加熱白砂糖、食鹽、麵粉、碳酸鈉，觀察並比較結果，以驗證有機化合物含有碳元素。 5.有機化合物是由碳、氫、氧、氮等原子結合而成。 6.有機化合物會因為排列方式不同，形成性質不同的各種化合物。 7.有機化合物只含碳氫兩元	

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要活動
		學習內容	學習表現		
			解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 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。	素的稱為烴類。	
十三 05.06 / 05.10	5·2 常見的有機化合物、5·3 肥皂與清潔劑	Cb-IV-3 分子式相同會因原子排列方式不同而形成不同的物質。 Jf-IV-2 生活中常見的烴類、醇類、有機酸及酯類。 Jf-IV-3 酯化與皂化反應。 Nc-IV-3 化石燃料的形成與特性。 Ma-IV-3 不同的材料對生活及社會的影響。	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。 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。 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。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。	1.地殼內的化石燃料：煤、石油、天然氣等，均是由有機體經由地殼內高溫、高壓及地質作用後形成，這些燃料廣泛應用於生活中。 2.有機物中，由碳、氫、氧元素所組成的化合物包括醇類與有機酸類。 3.介紹生活中常見醇類與有機酸類的性質與應用。 4.說明有機酸與醇類經由濃硫酸催化後可以合成酯類。 5.說明常見酯類的性質與應用。 6.示範實驗酯類的合成。 7.肥皂的製備（皂化反應）實驗。 8.利用實作方式檢驗肥皂能消除油與水的分界面（肥皂的清潔力）。	
十四 05.13 / 05.17	5·4 生活中的有機聚合物、跨科主題 低碳減塑護地球【第二次評量週】	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。 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、脂質等分子所組成，這些分子則由更小的粒子所組成。 Me-IV-1 環境汙染物對生物生長的影響及應用。 Na-IV-3 環境品質繫於資源的永續利用與維持生態平衡。 Na-IV-4 資源使用的 5R：減量、拒絕、重複使用、回收及再生。 Na-IV-5 各種廢棄物對環境的影響，環境的承載能力與處理方法。 Na-IV-6 人類社會的發展必須建立在保護地球自然環境的基礎上。	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。 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。 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。 pa-IV-2 能運用科學原理、思	1.說明聚合物是小分子單體經由聚合反應合成。 2.說明聚合物分類方式與其特性。例如：天然聚合物與合成聚合物、熱塑性及熱固性、鏈狀結構與網狀結構。 3.介紹食品中的聚合物：澱粉、纖維素與蛋白質。 4.介紹常見衣料纖維，例如：植物纖維、動物纖維、人造纖維及合成纖維。 5.了解全球暖化與氣候變遷的嚴重性，所以應減少碳足跡，讓地球不再嘆息。 6.認識碳足跡的意義。	第二次段考週

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要活動
		學習內容	學習表現		
		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。 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-4 碳元素在自然界中的儲存與流動。 INg-IV-9 因應氣候變遷的方法，主要有減緩與調適兩種途徑。	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。		
十五 05.20 / 05.24	跨科主題 低碳減塑護地球、6·1 力與平衡	Jf-IV-4 常見的塑膠。 Me-IV-1 環境汙染物對生物生長的影響及應用。 Na-IV-3 環境品質繫於資源的永續利用與維持生態平衡。 Na-IV-4 資源使用的 5R：減量、拒絕、重複使用、回收及再生。 Na-IV-5 各種廢棄物對環境的影響，環境的承載能力與處理方法。 Na-IV-6 人類社會的發展必須建立在保護地球自然環境的基礎上。 Na-IV-7 為使地球永續發展，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。 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-4 碳元素在自然界中的儲存與流動。 INg-IV-9 因應氣候變遷的方法，主要有減緩與調適兩種途徑。 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且合力矩為零。	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-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。	1.認識碳足跡的意義。 2.認識 5R 的內涵：減量、拒絕、重複使用、回收及再生。 3.了解僅做回收不能解決塑膠廢棄物問題，還要確實做到後端的再生。 4.學習減塑觀念，並透過相關的活動與論證式教學，培育環保與永續發展的意識。 5.知道力的種類包括超距力與接觸力。 6.知道萬有引力、靜電力和磁力是超距力；浮力、摩擦力和彈力等是接觸力。 7.知道力的效應包括改變物體的形狀、體積大小或運動狀態。 8.了解利用物體形狀改變的程度，可以測量力的大小。 9.知道彈簧的伸長量會與受力大小成正比。 10.知道生活中常用公克重（gw）與公斤重（kgw）作為力的單位。 11.知道力的作用與力的大小、方向和作用點有關，稱為力的三要素。	
十六 05.27 / 05.31	6·1 力與平衡、6·2 摩擦力	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且合力矩為零。 Eb-IV-4 摩擦力可分靜摩擦力與動摩擦力。	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。 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	1.藉由實驗了解力的平衡與合成。 2.能求出在一直線中各力的合力。 3.透過實驗探討影響摩擦力的各種因素。 4.知道摩擦力的種類包括靜摩擦力、最大靜摩擦力和動摩擦力。 5.知道靜摩擦力的大小和外力相等，方向和外力相反。 6.了解最大靜摩擦力的意義及影響最大靜摩擦力的因素。 7.了解動摩擦力的意義及影響動摩擦力的因素。	

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要 活動
		學習內容	學習表現		
			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-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。 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 06.03 / 06.07	6・2 摩擦力、 6・3 壓力	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。 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。	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。	4.了解最大靜摩擦力的意義及影響最大靜摩擦力的因素。 5.了解動摩擦力的意義及影響動摩擦力的因素。 6.知道摩擦力對生活的影響，以及增減摩擦力的方法。 1.了解壓力的定義。 2.能計算壓力的大小。 3.知道壓力的單位。 4.了解生活中與壓力有關的現象，及其原理。 5.透過實驗了解靜止時液體壓力的基本特性。 6.知道液體壓力的作用力在各方向均垂直於接觸面。 7.知道靜止液體中，同一深度任一點來自各方向的壓力大小都相等。 8.知道深度越深，液體的壓力越大，在同一深度時，液體的壓力相等。 9.知道液體有向上壓力的存在，而且同一位置，向上壓力與向下壓力相等。 10.了解靜止液體壓力等於液體深度乘以液體單位體積的重量。 11.了解連通管原理及其在生活上的應用。 12.了解帕斯卡原理及其在生活上的應用。	
十八 06.10 / 06.14	6・3 壓力	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。 Eb-IV-6 物體在靜止液體中所受浮力，等於排開液體的重	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	1.了解大氣壓力的存在與成因。 2.了解測量大氣壓力的方法——托里切利實驗。 3.了解壓力單位的換算（$1\text{atm}=76\text{cmHg}=1033.6\text{gw/cm}^2=1013\text{hpa}$）。 4.了解密閉容器內氣體所受	06/10(一)端午節

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要活動
		學習內容	學習表現		
		量。	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。 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、求知慾和想像力。	的壓力與體積的關係。 5.知道大氣壓力在生活上的應用。	
十九 06.17 / 06.21	6·4 浮力	Eb-IV-6 物體在靜止液體中所受浮力，等於排開液體的重量。	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，	1.透過活動發現生活中的浮力現象。 2.了解浮力即為物體在液體中所減輕的重量，及其重量減輕的原因。 3.了解浮力對物體的影響，以及影響浮力大小的因素。 4.透過實驗，驗證阿基米德原理。 5.了解物體在靜止液體中所受的浮力，等於所排開液體的重量。 6.知道沉體的浮力與物體沉入液體中的深度無關。 7.知道密度小的物體在密度大的流體中會浮起來；密	

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要 活動
		學習內容	學習表現		
			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。 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、求知慾和想像力。	度大的物體在密度小的流體中會沉下去。 8.了解浮體的浮力等於物體本身的重量。 9.了解沉體的浮力等於所排開的液體重，且小於物體本身的重量。 10.知道浮力在生活中的應用。 11.知道飛船和熱氣球的原理，氣體也會產生浮力。	
二十 06.24 / 06.28	【第三次評量週】複習第四冊 【課程結束】	Ja-IV-1 化學反應中的質量守恆定律。 Ja-IV-4 化學反應的表示法。 Jc-IV-2 物質燃燒實驗認識氧化。 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。 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。 Jd-IV-5 酸、鹼、鹽類在日常生活中的應用與危險性。 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、接觸面積及催化劑。 Jf-IV-1 有機化合物與無機化合物的重要特徵。 Jf-IV-2 生活中常見的烴類、醇類、有機酸及酯類。 Na-IV-4 資源使用的 5R：減量、拒絕、重複使用、回收及再生。 Eb-IV-1 力能引發物體的移動或轉動。 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	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。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。 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	1.認識質量守恆定律 2.認識原子、分子和化學反應 3.認識氧化反應 4.認識氧化與還原反應 5.認識電解質 6.認識常見的酸、鹼性物質 7.認識酸鹼的濃度 8.認識酸鹼反應 9.認識反應速率 10.認識可逆反應與平衡 11.認識有機化合物 12.認識常見的有機化合物 13.了解皂化反應和肥皂、清潔劑的去汙原理 14.了解力與平衡的關係 15.認識摩擦力 16.認識壓力 17.認識浮力	第三次段考週

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要 活動
		學習內容	學習表現		
		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。	感。		

桃園市草漯國民中學 112 學年度第一學期【自然領域】課程計畫				
每週節數	3	設計者		九年級教學團隊
核心素養	A 自主行動	■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		
	B 溝通互動	■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		
	C 社會參與	■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		
學習重點	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-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ai-IV-2 透過與同儕的論，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-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、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實紀錄。 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，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。 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确性。
	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-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-1 力能引發物體的移動或轉動。 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-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-5 海水具有不同的成分及特性。 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。 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-2 能量之間可以轉換，且會維持定值。 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。 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、環境及生態的影響。 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。 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。 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-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】 環 J1 了解生物多樣性及環境承載力的重要性。 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。 【海洋教育】 海 J14 探討海洋生物與生態環境之關聯。 海 J19 了解海洋資源之有限性，保護海洋環境。 【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 J7 同理分享與多元接納。 品 J8 理性溝通與問題解決。 品 J9 知行合一與自我反省。 【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 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。 涯 J4 了解自己的人格特質與價值觀。 【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。 閱 J10 主動尋求多元的詮釋，並試著表達自己的想法。 【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。 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.介紹運動時的基本要素，包括位置、位移、速度與加速度，以作圖方式讓學生了解各個座標圖所代表之意義。 2.物體發生運動及運動發生變化的原因。利用探究的方式介紹牛頓的三大運動定律，讓學生觀察生活中的現象，引發對科學的興趣。 3.利用牛頓科學史的方式介紹圓周運動與萬有引力，以及動手操作實驗了解力矩與槓桿原理。 4.力和功與能的因果關係，並藉由功與能的觀念進一步認識簡單機械的原理。對物體施力並使其產生效應或改變，稱為作功，物體被作功之後則會獲得或失去能量，而能量以動能或其他的形式來展現。 5.學習電的基本性質與現象，包括靜電、電流、電壓、電阻和電路。利用實驗與探討活動使學生能深入了解有關電現象的基本概念，所以從靜電感應產生電荷轉移的現象來進行討論。 6.從全球的水量分布，了解目前我們所碰到的水資源問題，並認識各種的自然資源。地表樣貌是由各種內部、外部營力相互作用所形成，且會不斷的在變化。 7.能了解板塊運動與地球構造，並知道地震相關知識與地震數據判讀。 7.由實際觀察日、月的東升西落，再藉由模型操作，以了解日、地、月三個天體之間的相對運動，是如何造成晝夜及季節的變化，並解釋月相、日食、月食等形成的原因。 8.從生物、地科的觀點出發，介紹能源與能量，以科學史與探究方式連接，從時代的演變帶學生了解能源的演進。
教學與評量說明	<u>教材編輯與資源</u> 翰林版國中自然 9 上教材 <u>教學方法</u> 1.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。 2.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。 3.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。 4.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。 5.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。 6.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。 7.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。 8.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.作業評量 2.口頭詢問 3.分組討論 4.紙筆測驗 5.觀察 6.口頭詢問 7.作業檢核 8.實驗報告 9.操作 10.成果展示 11.專案報告 12.實驗報告 13.學習歷程檔案
--	---

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要活動
		學習內容	學習表現		
一 08.30 / 09.01	第1章直線運動 1-1 位置、路徑長與位移、1-2 速率與速度	Eb-IV-8	tr-IV-1 po-IV-1 pa-IV-1 pc-IV-2	1-1 1.了解位置的意義。 2.了解路徑長的意義。 3.了解位移的意義。 4.知道路徑長與位移的不同。 1-2 1.了解速率與速度的不同及其單位。 2.會作位置-時間與速度-時間關係圖，並了解關係線下面積的意義。	
二 09.04 / 09.08	第1章直線運動 1-3 加速度運動、1-4 自由落體運動	Eb-IV-8 Eb-IV-11 Mb-IV-2	tr-IV-1 tm-IV-1 po-IV-1 pa-IV-1 pc-IV-2 ah-IV-2	1-3 1.了解等速度、加速度運動的意義及單位。 2.了解加速度與速度方向之間的關係。 1-4 1.了解等加速度的意義。 2.了解斜面運動。 3.了解自由落體運動。 4.了解重力加速度的意義及大小。	
三 09.11 / 09.15	第2章力與運動 2-1 慣性定律、2-2 運動定律	Eb-IV-1 Eb-IV-8 Eb-IV-11 Eb-IV-12	tr-IV-1 ah-IV-2 an-IV-1 an-IV-2 an-IV-3	2-1 1.了解物體受外力作用會引起運動狀態的改變。 2.了解牛頓第一運動定律並舉生活實例	

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要 活動
		學習內容	學習表現		
				說明。 2-2 1.了解加速度與力及質量之間的關係。 2.了解牛頓第二運動定律並舉出生活實例說明。	
四 09.18 / 09.22	第2章力與運動 2-3 作用力與反作用力定律、2-4 圓周運動與萬有引力	Eb-IV-8 Eb-IV-9 Eb-IV-13 Kb-IV-2	tr-IV-1 tc-IV-1 ah-IV-2 an-IV-1 an-IV-2 an-IV-3	2-3 1.了解牛頓第三運動定律。 2-4 1.了解圓周運動與向心力的關係。 2.了解萬有引力概念。	9/20~9/22 九年 及戶外教育 9/23 補班
五 09.25 / 09.29	第2章力與運動 2-5 力矩與槓桿原理實驗 2-1 轉動平衡——槓桿原理	Eb-IV-1 Eb-IV-2	tr-IV-1 tc-IV-1 pc-IV-2 ai-IV-3 ah-IV-2	1.了解力矩的概念。 2.了解槓桿原理。	
六 10.02 / 10.06	第3章功與能 3-1 功與功率、 3-2 功與動能	Ba-IV-1 Ba-IV-5 Ba-IV-6 Ba-IV-7 Eb-IV-8	tr-IV-1 tc-IV-1 pc-IV-2 ai-IV-3 ah-IV-2	3-1 1.能說出功的定義。 2.了解力與功之間的關係。 3.知道如何計算功的大小。 3-2 1.能說出動能的定義。 2.能了解速度愈快、質量愈大，則動能愈大。	
七 10.09 / 10.13	第3章功與能 3-3 位能、能量守恆定律與能源、3-4 簡單機械(第一次段考)	Ba-IV-1 Ba-IV-5 Ba-IV-7 Ma-IV-4	tr-IV-1 tc-IV-1 pc-IV-2 ai-IV-3 ah-IV-2	1.能說出位能的定義。 2.了解重力位能的意義。 3.了解彈力位能的意義。 4.了解力學能守恆的意義。 5.了解熱是一種能量。 6.了解能量守恆定律。 7.了解太陽能、化學能、電磁能的轉化。	10/9；10/10 國 慶日放假

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要 活動
		學習內容	學習表現		
八 10.16 / 10.20	第 4 章電流、電壓與歐姆定律 4-1 電荷與靜電現象、4-2 電流 (第一次段考)	Kc-IV-1 Kc-IV-2 Kc-IV-7	tr-IV-1 po-IV-1 pa-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3	4-1 1.了解何謂靜電。 2.了解物體帶電的成因及方法。 3.了解導體與絕緣體的區別。 4-2 1.區別使燈泡發亮的電與摩擦起電的電。 2.了解造成燈泡發亮，除了要有電源外，還要有電荷的流動。	第一次段考週
九 10.23 / 10.27	第 4 章電流、電壓與歐姆定律 4-3 電壓、4-4 歐姆定律與電阻	Kc-IV-7	tr-IV-1 po-IV-1 pe-IV-2 pa-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3 an-IV-3	4-3 1.能說出電壓的定義。 2.了解能量與電壓的關係。 3.了解電量與電壓的關係。 4.知道如何使用伏特計。 4-4 1.了解歐姆定律及其意涵。 2.進行實驗 4-1	
十 10.30 / 11.03	第 4 章電流、電壓與歐姆定律 4-4 歐姆定律與電阻、實驗 4-1 歐姆定律	Kc-IV-7	tr-IV-1 tm-IV-1 po-IV-1 pe-IV-2 pa-IV-1 ai-IV-3 an-IV-3	1.了解歐姆定律的意涵。 2.了解電阻的意義及影響其大小的因素。 3.進行實驗 4-1	
十一 11.06 / 11.10	第 5 章地球的環境 5-1 我們的地球、5-2 地表的改變與平衡	Fa-IV-1 Fa-IV-5 Na-IV-6 Ia-IV-1	tr-IV-1 po-IV-1 ai-IV-3	5-1 1.認識地球上陸地與海洋的分布情形。 2.了解水是生命生存的必要條件。 5-2 1.了解風化、侵蝕、搬運、沉積作用及其現象。 2.歸納出河流的侵蝕作用和沉積作用。	
十二 11.13 / 11.17	第 5 章地球的環境 5-2 地表的改變與平衡、5-3 岩石與礦物、實驗 5-1 猜猜我是誰	Ia-IV-1 Na-IV-6 Fa-IV-1 Fa-IV-2	tr-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3 ah-IV-1	5-2 1.了解地貌改變的原因，並了解該變化是處於動態平衡。 2.能敘述沉積物的搬運過程與結果。 5-3	

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要活動
		學習內容	學習表現		
				1.認識火成岩、沉積岩與變質岩。 2.了解礦物和岩石之間的關係。 3.知道礦物和岩石在日常生活上的應用。 4.了解自然資源的可貴。	
十三 11.20 / 11.24	第 6 章板塊運動與岩層的祕密 6-1 地球的構造與板塊運動、6-2 板塊運動與內營力的影響	Ia-IV-1 Ia-IV-2 Ia-IV-3	tr-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3	6-1 1.知道可利用地震波探測地球層圈。 2.了解岩石圈可分為數個板塊。 3.了解板塊之間會相互分離或聚合。 6-2 1.進行實驗 6-1。	
十四 11.27 / 12.01	第 6 章板塊運動與岩層的祕密 6-2 板塊運動與內營力的影響、6-3 岩層的祕密	Ia-IV-1 Ia-IV-2 Ia-IV-3	tc-IV-1 po-IV-2 pa-IV-1 pc-IV-1	6-2 1.了解褶皺、斷層和地震。 2.認識火山現象及火成岩。 6-3 1.了解化石在地層中的意義及功能。	
十五 12.04 / 12.08	第 7 章浩瀚的宇宙 7-1 宇宙與太陽系(第二次段考)	Ed-IV-1 Ed-IV-2	tr-IV-1 pa-IV-1 pa-IV-2 ai-IV-2 an-IV-2	1.了解光年的意義。 2.體會宇宙的浩瀚。	第二次段考週
十六 12.11 / 12.15	第 7 章浩瀚的宇宙 7-2 晝夜與四季	Id-IV-1 Id-IV-2 Id-IV-3	tr-IV-1 tm-IV-1 pe-IV-2 pa-IV-2 ai-IV-2	1.了解形成晝夜、四季變化的成因。 2.知道太陽在天空中位置的變化。	
十七 12.18 / 12.22	第 7 章浩瀚的宇宙 7-3 日地月的相對運動、實驗 7-1 月相的變化	Fb-IV-3 Fb-IV-4 Ic-IV-4	tc-IV-1 tr-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3	1.認識太陽、地球與月球間的位置及關係。 2.操作實驗 7-1	
十八 12.25 / 12.39	第 7 章浩瀚的宇宙 7-3 日地月的相對運動	Fb-IV-3 Fb-IV-4 Ic-IV-4	tc-IV-1 tr-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3	1.了解月相變化的原因。 2.了解日食和月食發生的原因。	
十九 01.01 / 01.05	跨科主題-能量與能源 從太陽開始	INa-IV-1 INa-IV-2 INa-IV-4	tr-IV-1 po-IV-1 pe-IV-1 pc-IV-1 ai-IV-2 ah-IV-1 an-IV-2	1.能知道地球能量的主要來源是太陽。 2.能察覺能量有多種不同的形式，各種能量可以互相轉換。 3.能將所習得的知識	1/1 日國慶放假

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要活動
		學習內容	學習表現		
				正確連結到相關的自然現象，推論出其中關連。	
二十 01.08 / 01.12	跨科主題-能量與能源 「已知用火」的人類古代太陽能的化身	INa-IV-1 INa-IV-2 INa-IV-3 INa-IV-4 Nc-IV-3 Nc-IV-4 Nc-IV-5 Nc-IV-6	tr-IV-1 po-IV-1 pe-IV-1 pa-IV-2 pc-IV-1 ai-IV-3 ah-IV-2 an-IV-2	「已知用火」的人類 1.能察覺化學變化過程及失力作工過程，都是能量轉換過程。 2.能了解人類文明開始發展與能利用能源有關。 3.能將所習得的知識正確連結到相關的自然現象，推論出其中關聯。 古代太陽能的化身 1.能察覺能源運用的轉變會影響社會及人類生活方式。 2.能了解科學的新發現可應用活，並影響能源的利用方式。 3.能將所習得的知識正確連接到相關的自然現象，推論出其中關聯。	
二十一 01.15 / 01.19	跨科主題-能量與能源 能源的超新星(第三次段考)	Na-IV-2 Na-IV-6 Na-IV-7 Nc-IV-1 Nc-IV-2 Nc-IV-6 INa-IV-5	ti-IV-1 tr-IV-1 po-IV-1 pe-IV-1 ai-IV-2 ah-IV-1 ah-IV-2 an-IV-2	1.能查學科學發現及人類生活方式改變，影響能源的開發與利用。 2.了解再生與非再生能源的特性及可能造成的汙染。 3.能了解新能源開發及永續能源利用的重要性。 4.能將所習得的知識正確連結到相關的自然現象，推論出其中關聯。	第三次段考週

桃園市草漯國民中學 112 學年度第二學期【自然領域】課程計畫

每週節數	3	設計者	九年級教學團隊
核心素養	A 自主行動	■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	

	B 溝通互動	■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
	C 社會參與	■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
學習重點	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。 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-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。 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	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-4 電池是化學能轉變成電能的裝置。 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。 Ca-IV-2 化合物可利用化學性質來鑑定。 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-6 植物體根、莖、葉、花、果實內的維管束具有運輸功能。 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。 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-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。 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。 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。 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。 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。 Ic-IV-4 潮汐變化具有規律性。 INg-IV-1 地球上各系統的能量主要來源是太陽，且彼此之間有流動轉換。 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。 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。 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。 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。 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-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。 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-4 臺灣位處於板塊交界，因此地震頻繁，常造成災害。 Md-IV-5 大雨過後和順向坡會加重山崩的威脅。 Me-IV-5 重金屬汙染的影響。
--	---

	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。 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。 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】 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。 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 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。 【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 J20 了解我國的海洋環境問題，並積極參與海洋保護行動。 【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。 【能源教育】 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 【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。 【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 J9 樂於參與閱讀相關的學習活動，並與他人交流。 閱 J10 主動尋求多元的詮釋，並試著表達自己的想法。 【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 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 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 J10 了解全球永續發展之理念。 【原住民族教育】

	原 J11 認識原住民族土地自然資源與文化間的關係。 原 J12 主動關注原住民族土地與自然資源議題。
學習目標	1.延續上學期第四章的電學課程，說明電流熱效應、電功率與電力輸送和生活中用電的安全，將學理與生活經驗相結合。 2.介紹電流的化學效應——電池與電解的原理，讓學生了解電在生活上的應用情形。 3.以電流和磁場的交互作用概念為主軸，先讓學生熟悉磁場概念，再逐漸引導學生進入物理學中之電磁學領域，衍生電流與磁場之間的關係。 4.通有電流的導線附近，會產生磁場，稱為電流的磁效應。而在導線周圍若有磁場的變化，則會產生感應電流，稱為電磁感應。電流與磁場的交互作用，讓學生將電流與磁場連結，奠定電磁學之基本概念。 5.由生活中可以體驗到的天氣現象作為導引，先介紹兩項天氣要素——雲與風。 6.從雲的形成中了解水氣所扮演的角色，也從風的形成認識了高、低氣壓氣流的流動，包括影響臺灣天氣最深的季風。 7.認識氣團的形成，以及不同性質氣團相遇時所造成的鋒面現象，並進一步引導學生認識臺灣在不同季節時所發生的天氣現象，包括寒流、梅雨、颱風和乾旱等。 8.從洋流的成因及現象切入，了解海洋與大氣間有著緊密的關係，且對氣候有著重要的影響。 9.從花卉植物種植時使用的溫室運作原理介紹開始，引導學生了解地球大氣中的溫室氣體有哪些，以及其在溫室效應中扮演的角色，並讓學生知道溫室效應對維持地表溫度的重要性。 10.透過圖表介紹自工業革命以來，溫室氣體含量的變化及對地表溫度的影響，最後讓同學了解應如何降低溫室效應的影響。 11.利用生活中的實例及學生實際生活經驗切入山崩、洪水、土石流等自然災害的現象及成因，並介紹防治自然災害的方法。
教學與評量說明	<u>教材編輯與資源</u> 翰林版國中自然 9 下教材 <u>教學方法</u> (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。 <u>教學評量</u> 1.影片觀看 2.紙筆測驗 3.課堂參與 4.觀察

	5.課程討 6.口頭詢問 7.分組報告 8.作業檢核 9.實驗操作 10.上台分享 11.口頭詢問 12.成果展示 13.操作 14.專案報告 15.設計實驗 16.學習歷程檔案
--	--

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要活動
		學習內容	學習表現		
一 02.12 / 02.16	第 1 章電與生活 1-1 電流的熱效應、1-2 生活用電	Kc-IV-8 Mc-IV-5 Mc-IV-6 Mc-IV-7	tr-IV-1 po-IV-1 ai-IV-3 ah-IV-2	1.知道電流的熱效應。 2.知道電能及電功率的意義。 3.了解電器上標示的電壓與電功率的意義。 4.了解電力輸送的特點。 5.了解電器上標示的電壓與電功率的意義。 6.知道短路的意義及造成短路的因素。 7.知道保險絲的作用及原理。 8.知道用電須注意安全。	
二 02.19 / 02.23	第 1 章電與生活 1-3 電池	Ba-IV-4 Jc-IV-5 Jc-IV-6	tr-IV-1 tm-IV-1 po-IV-1 pe-IV-2 ai-IV-1 ai-IV-3	1.藉由鋅銅電池的製造了解伏打電池的原理。 2.了解電池可將化學能轉換為電能。 3.知道電池如何產生電流。 4.介紹常用的電池之種類。	
三 02.26 / 03.01	第 1 章電與生活 1-4 電流的化學效應	Jc-IV-7 Me-IV-5	tr-IV-1 tm-IV-1 po-IV-1 pe-IV-2 ai-IV-1 ai-IV-3 ah-IV-2	1.藉由電解水及硫酸銅水溶液，以了解當電流通過電解質時，會發生化學反應。 2.利用電解法可得知化合物的組成成分。	02/28(三)和平紀念日

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要 活動
		學習內容	學習表現		
四 03.04 / 03.08	第 2 章電與磁 2-1 磁鐵與磁場、2-2 電流的磁效應	Kc-IV-3 Kc-IV-4	tr-IV-1 tm-IV-1 po-IV-1 ai-IV-3	1.認識磁鐵的性質。 2.了解磁力線的意義。 3.了解磁場的意義。 4.能說出磁力線與磁場之間的關係。 5.了解電流會產生磁場。 6.了解長直導線因電流變化所產生的磁場變化。 7.了解圓形線圈因電流變化所產生的磁場變化。 8.知道電磁鐵的原理。	
五 03.11 / 03.15	第 2 章電與磁 2-3 電流與磁場的交互作用	Kc-IV-5	tr-IV-1 po-IV-1 ai-IV-3	1.了解帶有電流的導線受到磁力作用會產生運動。 2.了解右手開掌定則內容。 3.知道電動機的原理。	
六 03.18 / 03.22	第 2 章電與磁 2-4 電磁感應	Kc-IV-6	tr-IV-1 tm-IV-1 po-IV-1 ai-IV-3	1.了解磁場的變化產生感應電流。 2.能判斷感應電流的方向。	
七 03.25 / 03.29	第 3 章變化莫測的天氣 3-1 地球的大氣、3-2 天氣現象（第一次段考）	Fa-IV-1 Fa-IV-3 Fa-IV-4 Ib-IV-2 Ib-IV-3 Ib-IV-6	tr-IV-1 po-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3 pe-IV-2 pa-IV-1 pa-IV-2	1.了解大氣層溫度隨著高度的變化。 2.認識大氣的重要組成氣體。 3.簡單認識各種天氣現象。 4.認識各種天氣現象。 5.知道天氣的變化都發生在對流層。 6.了解高、低氣壓的形成以及在天氣圖上的表示方法。 7.知道空氣由氣壓高流向氣壓低的地方，便形成了風。 8.了解在北半球地面空氣的水平運動。 9.知道臺灣季風形成的原因。	第一次段考週

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要 活動
		學習內容	學習表現		
八 04.01 / 04.05	第 3 章變化 莫測的天氣 3-3 氣團與 鋒面	Ib-IV-1 Ib-IV-4	tr-IV-1 ai-IV-3 pe-IV-2 pa-IV-1	1.了解鋒面形成的 原因及種類。 2.認識冷鋒、暖鋒 及滯留鋒面。	4/4(四)-4/7(日)清 明連假五日
九 04.8 / 04.12	第 3 章變化 莫測的天氣 3-4 臺灣的 災變天氣	Ib-IV-5 Md-IV-2 Md-IV-3	tr-IV-1 pa-IV-1 pa-IV-2 ah-IV-2 Ai-IV-3	1.認識臺灣的天氣 現象。 2.了解寒流形成的 原因及其影響。 3.了解梅雨形成的 原因及其影響。 4.了解颱風形成的 原因及其影響。 5.了解乾旱形成的 原因及其影響。	
十 04.15 / 04.19	第 4 章永續 的地球 4-1 海洋與 大氣的互動	Ic-IV-1 Ic-IV-2 Ic-IV-3 Ic-IV-4	tr-IV-1 pa-IV-1 tc-IV-1 po-IV-1	1.了解洋流的成因 及其分布。 2.認識臺灣周圍的 洋流系統。 3.了解洋流與大氣 之間互相影響的緊 密關係。	
十一 04.22 / 04.26	第 4 章永續 的地球 4-2 溫室效 應與全球暖 化	Nb-IV-2 Nb-IV-3 Na-IV-6	tr-IV-1 pa-IV-1 tc-IV-1 po-IV-1 an-IV-1 an-IV-2	1.了解地球大氣中 的溫室氣體。 2.了解溫室效應的 原理及其對地表溫 度的影響。 3.了解工業革命 後，溫室氣體的增 加與全球暖化的關 係。 4.了解國際在溫室 效應防治上的努 力，及自己應該如 何參與此一保護環 境的運動。	
十二 04.29 / 05.03	第 4 章永續 的地球 4-3 人與自 然的互動	Md-IV-2 Md-IV-4 Md-IV-5	tc-IV-1 po-IV-1 ai-IV-3 ah-IV-1	1.回顧過去學過的 天災，如颱風、乾 旱和地震等。 2.能了解臺灣的天 氣型態與洪水的關 係。 3.能知道臺灣河流 的特性和臺灣人如 何與河爭地。 4.了解山崩和土石 流的意義。 5.能知道臺灣山區 多處為山崩和土石 流警戒區。 6.能了解如何預防 山崩和土石流，及	

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要 活動
		學習內容	學習表現		
				減少生命安全和財產的威脅。	
十三 05.06 / 05.10	跨科主題 氣候變遷與 調適	Nb-IV-1 Nb-IV-2 INg-IV-1 INg-IV-5 INg-IV-7 INg-IV-8 INg-IV-9	tr-IV-1 po-IV-2 pe-IV-2 ai-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3 ah-IV-2 an-IV-2	1.以陸冰與海冰融化的探究，引導學生思考氣候變遷中海平面上升的情況是與何種關聯較大。 2.了解反照率的原理及其如何影響全球溫度。 3.了解歷史的發展也受地球環境也有關係。 4.了解地球氣溫並非一成不變。 5.了解地球大氣中的溫室氣體。 6.了解因應氣候變遷的方法有減緩與調適，思考我們平常可以改變哪些行為以及知道政府實際的作為。	
十四 05.13 / 05.17	複習週 總複習（第二次段考）	Nb-IV-1 INg-IV-1 INg-IV-3 INg-IV-5 INg-IV-8 INg-IV-9	tr-IV-1 po-IV-2 ai-IV-3 ah-IV-2	針對三至六冊教學內容不足之處，進行進一步的說明與講解。	第二次段考週
十五 05.20 / 05.24	理化、地科 【理化】蛋糕裡的科學、 【地科】太空行旅	Ab-IV-2 Ab-IV-3 Ma-IV-1 Fb-IV-1 Fb-IV-2	tm-IV-1 po-IV-1 ai-IV-3 an-IV-1	1.了解蛋白打發的原理。 2.知道生活中的科學知識。 3.讓學生了解太空技術發展 4.讓學生知道發展太空技術的重要性 5.透過影片建立學生對於太空旅行的認知及想像	
十六 05.27 / 05.31	理化、地科 【理化】聲音洩漏的祕密、 【地科】火山爆發	Ka-IV-1 Ka-IV-2 Ka-IV-3 Ka-IV-4 Ia-IV-2 Ia-IV-3 Ia-IV-4	po-IV-1 po-IV-2 pa-IV-1 ai-IV-3	1.複習聲音傳遞的方法。 2.了解拇指琴的製作方式。 3.透過資料查找並實作成品。 4.複習台灣火山相關知識。	

週次 日期	單元名稱	學習重點		學習目標	重要 活動
		學習內容	學習表現		
				5. 探討台灣火山爆發的可能性。 6. 了解全球各地的火山分布以及火山噴發對於世界的影響。	
十七 06.03 / 06.07	理化、地科 【理化】西瓜甜不甜、 【地科】森林大火	Ca-IV-1 Ca-IV-2 Lb-IV-2 Lb-IV-3	po-IV-1 po-IV-2 pa-IV-1 ai-IV-3	1. 了解甜度測試計的原理及使用方法。 2. 知道如何挑選較健康的飲料。 3. 反思自己的飲食習慣並制定修正計畫。 4. 讓學生了解森林大火造成的原因以及危害。 5. 了解森林對於地球的重要性。 6. 能主動查找資料並思考如何解決問題。	
十八 06.10 / 06.14	理化、地科 【理化】離岸風電、 【地科】煉金術的秘密	Ab-IV-3 Ab-IV-4 Nc-IV-4 Nc-IV-5 Nc-IV-6	po-IV-1 po-IV-2 pa-IV-1 ai-IV-3	1. 知道台灣當前的發電方式。 2. 了解離岸風電的優點與缺點。 3. 能實際動手完成課堂任務。 4. 了解煉金術的內容及歷史。 5. 能理解煉金術對於現代化學的影響。	06/10(一)端午節