

臺北市立陽明高中國中部115學年度部定課程計畫

領域/科目		☐ 國語文 ☐ 英語文 ☐ 本土語文(☐ 閩南語文 ☐ 客語文) ☐ 數學 ☐ 社會(☐ 歷史 ☐ 地理 ☐ 公民與社會) ☒ 自然科學(☒ 理化 ☐ 生物 ☐ 地球科學) ☐ 藝術(☐ 音樂 ☐ 視覺藝術 ☐ 表演藝術) ☐ 綜合活動(☐ 家政 ☐ 童軍 ☐ 輔導) ☐ 科技(☐ 資訊科技 ☐ 生活科技) ☐ 健康與體育(☐ 健康教育 ☐ 體育)					
實施年級		☐ 7年級 ☒ 8年級 ☐ 9年級 ☒ 上學期 ☒ 下學期 (若上下學期均開設者，請均註記)					
教材版本		☒ 選用教科書： <u>翰林版</u> ☐ 自編教材 (經課發會通過)	節數	學期內每週 3節(科目對開請說明，例：家政與童軍科上下學期對開)			
領域核心素養		自-J-A1能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-B1能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-B3透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。 自-J-C1從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。 自-J-C3透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境具有差異性與互動性，並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。					
課程目標		說明科學探究的基本方法（包含常用測量工具的使用與有效數字概念）。 區分混合物與純物質，並理解水溶液的濃度、溶解度與分離物質的方法（如結晶、蒸餾）。 闡述波的特性、聲音的產生與傳播（含超聲波與噪音控制）。 應用光的反射、折射定律，解釋透鏡成像（如近視鏡片原理、相機原理）與色光現象。 釐清熱量、溫度與比熱的概念，並說明熱的傳播方式（傳導、對流、輻射）與熱對物質的影響。 從原子與分子微觀視角解釋物質的組成、元素週期表的規律性，並能正確書寫常見化學式。 辨識物理變化與化學變化，理解化學反應式、質量守恆定律與簡單的化學計量。 認識生活中常見的酸、鹼、鹽類及其特性，並能說明酸鹼中和與 pH 值的應用。 解釋氧化還原反應（如金屬冶煉、食品防腐）以及影響化學反應速率與平衡的因素。 了解有機化合物（如聚合物、化石燃料、食品營養成分）在生活中的應用。 定義常見的力（如重力、摩擦力、浮力、壓力），並計算平衡狀態下的力學問題。					
學習進度		單元/主題 名稱	學習重點		評量方法	議題融入實質 內涵	跨領域/科目協同 教學
週次			學習 表現	學習 內容			
第一	第1週	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	Ea-IV-1時間、長度、質量等為基本物理量,經由計算可得	進入實驗室1. 介紹理化課程、實驗室位置與實驗器材,並說明實驗室規則。			

學期		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。	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。				
	第2週	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 透過同儕的討論, 分享科學發現的樂趣。an-IV-1 察覺科學的觀察、測量和方法是否具有正當性, 是受到共同建構的標準所規範。	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。	1.1長度與體積的測量1. 讓學生了解實驗與觀察在學習自然科學時, 是一項重要的步驟。2. 請學生表達有關自然現象需要觀察與實驗的生活經驗。3. 介紹科學基本量。			
	第3週	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據, 並推論出其中的關聯, 進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法, 整理資訊或數據。	Ea-IV-1 時間、長度、質量等為基本物理量, 經由計算可得到密度、體積等衍伸物理量。	1.2質量與密度的測量1. 介紹科學基本量, 並以實例來說明物體的質量乃為物體所含量的多寡, 並認識一些常見的質量單位。2. 讓學生親自操作天平, 並了解天平使用時應注意的事項。			
	第4週	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。	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: 結晶法及簡易過濾、濾紙色層分析法。	2.1認識物質1. 由生活中的水循環等例子介紹三態變化的專有名詞, 讓學生了解「凝固、熔化、汽化、凝結、蒸發、沸騰」等現象。2. 說明一般物質的三態變化及特例, 如: 乾冰昇華、樟腦丸。3. 以常見的化學反應為例, 請學生說出化學反應可能發生的變化。4. 教師提問引起動機, 如地球的大氣組成為何, 竟能孕育出各式各樣的生命萬物? 自然界生物生存需要何種氣體? 介紹常見的混合物——空氣。5. 說明氮氣在生活中的應用。6. 進行實驗, 實際了解氧氣的製備與性質。			
	第5週	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。	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	2.2水溶液1. 以日常生活中常見的水溶液如果汁、飲料為例, 來介紹水溶液的概念。2. 以實例介紹重量百分濃度、體積百分濃度、百萬分點的定義與用法。3.			

		原子與分子是組成生命世界與物質世界的微觀尺度。	未達飽和狀態的溶液稱為未飽和溶液。在定量溶劑下，對相同溶質所形成的飽和溶液濃度相同，進而介紹出溶解度的概念。4. 配合課本圖片，說明物質的溶解度，除了實驗中溫度、溶劑量的影響外，還受壓力與溶質本身影響。			
第6週	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。	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 空氣品質與空氣汙染的種類、來源與一般防治方法。	2.3空氣的組成1. 說明空氣中的組成成分。2. 說明氮氣、氫氣的特性。3. 製備氧氣及二氧化碳的實驗，並說明氣體的特性。			
第7週	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。	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。	跨科主題物質的分離1. 透過混合物的分離實驗，讓學生由實驗中嘗試比較純物質與混合物有哪些異同，再引入純物質與混合物概念。2. 藉由「探索活動」讓學生更進一步了解再生水，知道附近哪裡可取用再生水。分析再生水使用率不高的原因，並更進一步的社會參與，想辦法提升使用率。			
第8週	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-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。	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。	3.1波的傳播、3.2聲波的產生與傳播1. 利用童軍繩的甩動，來講解力學波、非力學波的定義與實例。2. 進行課本的探索活動。教師引導學生做結論，波在傳播時，絲帶並不會隨波形傳播出去，亦即傳送波動的介質並不隨著波形前進。3. 講解橫波與縱波；說明兩者的差異，並以彈簧波為例子說明。4. 評量學生能否分辨出橫波與縱波的不同，並引導學生思考如何將力學波分成橫波與縱波兩大類。並講解橫波與縱波的波長定義。5. 講解頻率、週期的定義，並說明週期與頻率互為倒數的關係。6. 講解波速，並說明波速、波長、週期與頻率間的關係。			
第9週	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，	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耳朵可以分辨不同聲音，例如：大小、高低和	3.2聲波的產生與傳播、3.3聲波的反射與超聲波1. 請兩位同學實地進行活動，一人將耳朵貼在門上，可以清楚聽到另一人敲門的聲音，來說明固體可以傳播聲波。2. 藉由波以耳實驗的過程，說明接近真空的環境不易傳播聲波，故聲波的傳播需要			

	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。	音色,但人耳聽不到超聲波。	介質,是一種力學波。3. 利用課本表說明聲波傳播速率通常為固體>液體>氣體。4. 以空氣中傳播的聲波為例,說明空氣的溫度越高時,聲速越快。請學生思考:順風與逆風對聲速的影響。5. 簡單講解反射的意義,使學生能具體的知道反射是一種常見的現象。6. 利用生活上的例子,說明聲音有反射現象,並定義回聲。7. 舉例說明光滑或堅硬的表面,容易反射回聲;有孔隙或柔軟的表面,容易吸收回聲。8. 講解超聲波的定義,並從課本圖中比較各種動物的聽覺範圍,發現人耳的聽覺範圍比其他動物小很多,超過此範圍者都無法聽到,故將頻率超過人耳聽覺範圍的聲波稱為超聲波,也稱為超音波。9. 說明超聲波在生活上的應用;評量學生是否能再舉出其他生活化的例子,如超聲波驅蟲器、超聲波指紋辨識技術等。引導學生思考超聲波對人類生活產生的幫助和便利。			
第10週	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。	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。	3.4多變的聲音、4.1光的傳播與光速1. 請學生親自操作「自然暖身操」的活動,並發表實作的結果:改變直尺懸空的長度,聲音會有什麼變化?2. 說明音調的定義,並指出振動體的頻率越大,所發出聲音的音調也越高。3. 說明發聲體的振動頻率會隨著發聲體的材質、鬆緊、長短、粗細、厚薄等因素而有所差異。4. 以弦樂器烏克麗麗為例,說明琴弦越緊、越短、越細會使琴弦的振動頻率變大,音調會越高。5. 以國中音樂課所使用的中音直笛為例,說明管內的空氣柱越長,頻率越小,音調會越低,以連結藝術領域中音樂科的學習。6. 說明響度的定義,指出振動體的振幅越大,所發出的音量越大,聲音的響度也越大。7. 說明音色(又稱音品)的定義,並利用課本不同樂器的波形圖片,指出一個發聲體的音色,主要由聲波的波形來決定。8. 利用目前科學界常使用的 phyphox 科學軟體,來測量聲音的波形。9. 請學生分享生活中可以降低			

			噪音干擾的設施,例如家裡裝設的隔音窗等。10. 鼓勵學生查詢噪音相關資料,例如:環保署網站,體認噪音對人體的影響,並期勉自己不隨意製造噪音,破壞環境安寧。11. 從「自然暖身操」觀察小樹模型後的影子,推測光是如何傳播的。開始進行本章教學前,教師應先說明光須進入眼睛,才能產生視覺。12. 利用探索活動,導入光是沿直線傳播的概念。說明光的直線傳播性質時,應強調傳播光的介質必須是均勻的,避免與折射混淆。13. 利用教室排齊課桌椅,驗證光是直線前進。可讓學生思考還有哪些例子是應用光的直進,例如升旗隊伍向右看齊、排杯子張口不見胃、灑進屋內的陽光、物體在陽光下的影子等。14. 日食、月食與光的直進性相關,教師可簡單提及,相關知識可留待學習地球科學時,再詳細說明。15. 探索活動也可使用其他不透明容器做為針孔成像的主體裝置,唯須注意針孔的大小需適當,可事先試驗。16. 鼓勵學生利用課餘時間,使用不同長度的筒狀容器或盒子製作針孔成像裝置,觀察燭焰在紙屏上成像的變化。			
第11週	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-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。	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。	4.1光的傳播與光速、4.2光的反射與面鏡1. 以雷電現象及放煙火的生活實例,使學生比較與體認光的傳播速率極快,也可簡單介紹測量光速的歷史。2. 光速是一個重要的物理常數,符號為C(來自英語中的 constant,意為常數;或者拉丁語中的 celeritas,意為迅捷),C不僅是可見光的傳播速率,也是所有電磁波在真空中的傳播速率。3. 透過「自然暖身操」觀察小樹模型後的影子,回顧光是直線傳播;並透過課本表的數據,了解光在不同的均勻介質,傳播速率並不相同。4. 從「自然暖身操」萬聖節扮鬼臉的活動中,引發學生思考光照射到物體時,會有什麼現象產生,讓我們的眼睛能看見物體。5. 本節教學時,應再次強調眼睛能看見物體			

			是因為物體發出或反射的光線進入眼睛而引起視覺。6. 可利用球碰觸地面或牆面時, 球的反彈方向來輔助說明光的反射現象與原則。7. 說明光的反射時, 必須強調光在任何表面發生反射時, 均會遵守反射定律。8. 評量學生能否正確畫出光在表面某點發生反射時的入射線、法線和反射線相關位置, 以及說明入射角與反射角的關係。9. 介紹平面鏡成像時, 應先以點光源為例, 說明成像原理。了解點光源的成像後, 實物的成像就可以視為是眾多點光源的成像。10. 評量學生能否以反射定律說明平面鏡成像原理。11. 應提示學生注意平面鏡所生成的虛像並不是由實際光線交會而成, 而是由鏡面反射的光線進入眼睛造成的視覺。12. 利用探索活動向學生說明平面鏡成像為什麼是虛像以及物體經平面鏡成像時, 像與物體間的位置、大小關係。13. 萬花筒的色彩與圖案千變萬化, 是介紹平面鏡成像後, 良好的延伸題材。另外也可搭配探究活動, 利用已學過的平面鏡成像性質, 製作魔術箱。14. 準備紙張、光亮平滑的鋁箔、木板和玻璃等表面性質不同的物品, 讓學生觀察是否能使物體像平面鏡般產生清晰的成像, 並說明理由。			
第12週	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詮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。	Ka-IV-8 透過實驗探討光的反射與折射規律。	4.2光的反射與面鏡、4.3光的折射與透鏡 1. 除了課本舉例, 也可藉助光亮的金屬湯匙, 觀察凹面鏡與凸面鏡的成像特性。 2. 凹面鏡和凸面鏡在生活中的應用相當廣泛, 教師教學時可多加舉例。 3. 透過「自然暖身操」萬聖節鬼臉遊戲, 以及各種面鏡的成像觀察, 讓學生瞭解不管物體表面是否規則, 光線反射都會遵守反射定律。 4. 從「自然暖身操」觀察水杯中的吸管, 引發思考吸管看起來彎折的原理。 5. 先以生活中因光的折射所造成的現象, 引起學習動機。 6. 進行示範實驗「光的折射現象」, 讓學生直接觀察雷射光束由空氣中斜向射入水面時, 光束進入水中			

			後,其行進方向會發生偏折現象,了解折射的意義。7.配合課本示意圖,說明光的折射法則及光的可逆性。8.利用課本圖片詳細說明為什麼將一支鉛筆斜放入裝水的水槽中,會感覺鉛筆彎折了。9.讓學生解釋為什麼站在游泳池邊朝池底望去,水深看起來(視深)比實際深度為淺。10.介紹透鏡的分類及如何區分凸透鏡與凹透鏡。11.介紹光經由空氣穿過三稜鏡後再回到空氣中時(光線發生折射),都會向稜鏡厚度大的部分偏折,進而說明兩個稜鏡不同的組合,具有使平行光線會聚或發散的功能。12.利用稜鏡的組合與凸凹透鏡比較,配合實際照片,說明凸透鏡具有使光線會聚的功能,而凹透鏡具有使光線發散的功能。13.介紹焦點及焦距的意義。14.評量學生能否說明光線經過凸透鏡或凹透鏡折射後,其行進方向的改變。15.在陽光下測量凸透鏡的焦點與焦距時,必須使鏡面與紙面保持平行外,並應考慮當時陽光入射方向,須使鏡面與陽光入射方向垂直。			
第13週	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。	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性質及應用的實例或儀器,例如:透鏡、眼睛、眼鏡、顯微鏡等。	4.3光的折射與透鏡、4.4光學儀器1.教師詳細說明實驗的觀察結果,並配合例題使學生了解透鏡成像的原理性質及應用,以利其後光學儀器教學之進行。2.實驗完成後,歸納凸透鏡與凹透鏡的成像性質。3.評量學生是否能說明透鏡成像的原理及指出凸透鏡與凹透鏡成像不同。4.配合觀察透鏡實驗,歸納透鏡成像性質。5.連結「自然暖身操」水杯中吸管看似彎折的現象,帶學生回顧光的折射現象,以及凹凸透鏡成像的原理。6.從「自然暖身操」觀察到近視眼與老花眼所用的眼鏡不同,引發思考為何這兩種眼睛症狀要用不同的眼鏡?7.回顧一年級生物課已教過複式顯微鏡的使用方法,本節主要說明複式顯微鏡的成像原理,教學時可準備顯微鏡,增加學生印象。8.介紹照相機的基本原理,可鼓勵學生利用課餘時間觀			

			察照相機的構造及使用方法。9. 眼睛與眼鏡:(1)介紹眼睛各部分構造及功能,其中角膜和水晶體具有凸透鏡的功能,使入射眼內的光線發生折射。(2)簡單介紹視覺如何產生。(3)可配合圖片說明近視和遠視的成因,並說明配戴透鏡矯正視力的原理。10. 評量學生能否比較照相機與眼睛兩者構造及功能異同,並能否說明近視和遠視的成因,以及指出應配戴何種透鏡來矯正視力。11. 回顧「自然暖身操」的提問,讓學生了解到近視眼與老花眼所用的眼鏡不同,是因為物體成像在網膜的位置不同;而照相機、顯微鏡等光學儀器也是應用凸透鏡的性質來成像的。			
第14週	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。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。	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:狀態產生變化、體積發生脹縮。	4.5色光與顏色、5.1溫度與溫度計【第二次評量週】1.從「自然暖身操」觀察到芭樂表面綠色深淺程度的不同,推測是否跟使用綠色燈光照射有關。2.由陽光通過透明三稜鏡的色散現象,說明陽光和日光燈等白光光源是由不同顏色的光混合而成。3.指出引起人們視覺的可見光譜為紅、橙、黃、綠、藍、難、紫等7種主要顏色的光。4.教師可引導學生使用數位相機的近拍功能,直接拍攝電視或電腦螢幕,再將所得圖像放大,觀察到畫面是由三原色的小光點所組成,以引導出光的三原色相關概念。5.指出紅、綠、藍三種色光為光的三原色,並舉出生活中的運用實例。6.運用手電筒(白光光源)、透明玻璃紙或壓克力板,介紹白光光源透過具有顏色透明物質時,可產生不同色光。7.進行色光對物體顏色影響的實驗,本實驗針對不透明的色紙,探討其顏色隨光源顏色不同所發生的變化,以說明物體顏色是由反射光來決定。8.實驗完成後,說明物體所呈現的顏色,主要與光源的顏色、物體表面吸收與反射光的特性有關。9.物體的顏色有其物理性與心理性,教學時只須針對色光三原色的變化說明即可。10.除課本內容所提實例外,可讓			

			學生想想生活中還有哪些運用色光加強物體顏色的實例。11. 回顧「自然暖身操」的提問, 說明以綠光照射的芭樂看起來比較綠, 是因為芭樂可以反射綠光, 而其他色光會被吸收的緣故。12. 以「自然暖身操」為例引入, 向學生提問「為何手量額頭測出的體溫會不準?」、「耳溫槍與其他傳統溫度計有何不同?」, 可再從生活中常見的溫度計來介紹, 藉此引導學生思考溫度計的原理是什麼?13. 人體可以感覺周圍環境和物體的冷熱, 但單憑感覺不夠客觀。所以需要客觀的標準和測量的工具, 才能精確描述物體的冷熱。14. 說明物體冷熱的程度可以用溫度表示。量測物體溫度的工具即稱為溫度計。15. 進行簡易溫度計實驗, 說明由水膨脹和收縮的現象來了解溫度計的原理。16. 提醒學生注意:(1)當錐形瓶放入冰水中時, 注意觀察細玻璃管內液面高低的變化。(2)細玻璃管內液面高低變化與水溫的高低有何關係?			
第15週	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。	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。	5.1溫度與溫度計、5.2熱量與比熱1. 說明物質的性質會隨著溫度變化而有規律變化者, 均可利用此性質來做溫度計。2. 介紹常見的溫度計, 包括氣溫計、烹飪用溫度計、液晶溫度計和耳溫槍等。3. 指出日常生活所用的溫標有兩種:攝氏溫標與華氏溫標。說明攝氏溫標與華氏溫標的制定方式、兩者的關係與換算方法。4. 以「自然暖身操」為例引入, 向學生提問「為何綠豆湯的溫度下降了?」、「不鏽鋼冰塊的溫度是下降或是上升?」, 並引入本節的教學內容。5. 說明溫度不同的兩物體間會有能量的轉移, 這種因溫度不同而轉移的能量稱為熱能, 熱能的多寡稱為熱量。6. 說明熱能會由溫度高的物體往溫度低的物體移動, 使溫度的差距逐漸減少, 最終兩物體的溫度相同不再改變時, 稱為熱平衡。7. 指出測量物體的溫度時, 須先將溫度計與物體接觸一段時間,			

			使溫度計與物體達熱平衡後,溫度計上的讀數才代表物體的溫度。8. 提問學生:「用溫度計測量物體溫度時,得到的讀數是物體原本的溫度嗎?」9. 說明熱量常用的單位為卡,並說明卡的定義。10. 觀察生活中物質受熱產生溫度變化的過程,例如燒開水時,若水量越多,使水沸騰所需的時間就要越長。11. 進行加熱水和甘油實驗,說明由加熱物質來了解物質的溫度變化會受到哪些因素影響。12. 加熱物質時,應確認學生有正確操作酒精燈,並小心持續的上下移動攪拌器,讓整體液體的溫度能均勻分布,過程中避免攪拌器碰觸到溫度計液囊。13. 甘油比熱小,溫度上升快,應提醒學生在實驗完畢後,立即移開並熄滅火源,避免發生危險。14. 以實驗結果,歸納質量、比熱對物體受熱後溫度變化的影響。15. 說明比熱定義與計算吸收或放出熱量的關係式。16. 指出白天海邊炙熱的沙灘與清涼的海水,同樣受到太陽的照射,溫度卻不同;但當夜晚再走回海邊,赤腳走在沙灘上,腳底反而覺得冰冰涼涼,碰到海水則感覺溫溫的。提問學生原因為何?			
第16週	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。	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。	5.3熱對物質的影響1. 以「自然暖身操」為例引入,向學生提問「為何凹掉的乒乓球泡熱水就會恢復原狀?」、「是否有其他東西變形也可用類似的方法恢復?」,請學生想想並發表生活中是否還有其他類似的情況,再引入本節的教學內容。2. 說明固體受熱體積變大,是因為粒子排列的間距變大,而非粒子本身體積變大。3. 說明當物體溫度上升或下降時,物體體積會發生脹縮的變化。4. 介紹水的獨特性質:由課本圖說明水結冰後,體積反而變大,並講解水體積與密度隨溫度變化的情形。5. 說明物體體積會隨溫度變化產生膨脹或收縮的現象,如果沒有適當的空間供其脹縮,可能會使物體變形損壞。6. 舉例:若將一般玻璃器皿加熱後馬上冷卻,			

			則玻璃容易因內、外壁溫差過大,收縮程度不同的緣故破裂。7. 水泥橋面上每隔一段距離就會留一段空隙,而在鋪設鐵軌時,也必須在一段段的鐵軌間預留空隙,這些設計都是為了提供物體脹縮的空間,以免物體擠壓變形。請學生討論,生活中還有哪些用來因應熱脹冷縮的方法?8. 以-20℃冰加熱的過程,說明其溫度與狀態,會隨時間而變化,並介紹熔化、熔點、沸騰、汽化和沸點等定義。9. 可搭配探究活動,藉由認識紙火鍋,了解水沸騰時溫度維持在100℃,直到水完全汽化成水蒸氣,溫度才會繼續升高。10. 說明冰熔化時需吸收熱量,當水凝固成冰則會放出熱量。11. 說明水的液態與氣態的變化:(1)以魚缸中水蒸發的例子引起動機,說明水吸收熱量會汽化成水蒸氣,並說明汽化的種類有蒸發與沸騰,並指出其異同點;溫度越高,水的蒸發速率越快。(2)以烘衣機、烘碗機等說明生活中應用溫度高、蒸發速率快原理的生活用品。(3)說明水汽化時需吸收熱量,水蒸汽凝結成水時則會放出熱量。12. 說明舞臺上乾冰效果的應用及課本圖固態碘遇熱後變成紫紅色氣體,了解固體直接變成氣體的現象,稱為昇華;而由氣體直接變成固體的現象稱為凝華。13. 以課本圖說明物質三態的粒子分布,並總結物質三態變化的概念與熱能進出的過程。14. 進一步說明物質的化學變化過程中也會伴隨能量的改變,利用硫酸銅的實驗,觀察熱能進出與化學變化之間的關係。15. 總結熱會影響物質的體積、狀態與性質。			
第17週	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	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	5.4熱的傳播方式、6.1元素的探索1. 以「自然暖身操」為例引入,向學生提問「為什麼手感覺不出杯子很燙?」,暫不揭曉答案;以此作為開場,開始介紹熱的傳播方式。2. 說明熱的傳播方式有三種:傳導、對流、輻射。3. 指出熱傳導是固體主要的傳熱方式,說明熱傳導受到傳導			

	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。	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。	物質的影響, 並介紹導熱快慢不同的物質。4. 舉出導熱快慢不同的物質在生活中的應用。提問學生:「烤肉時插入金屬棒可以使食物更快熟是什麼原因?」5. 說明對流是流體傳熱的主要方式。6. 藉由探索活動講解流體熱對流的方式與成因。提問學生:「燒開水時, 只有壺底的水受熱, 為何整壺水的水溫都會升高?」7. 說明風是由空氣的熱對流現象所形成, 並講解陸風、海風的成因。8. 以冷氣、電暖器等生活用品, 舉例說明生活中熱對流的應用。9. 結合密度概念說明水為什麼從表面開始結冰, 及為何寒帶的水中生物在水面結冰時, 仍能生存的原因。10. 以太陽熱能傳遞的方式說明熱輻射。11. 講解熱輻射的現象, 由課本圖片講解黑色物體與白色物體的熱輻射效果, 並舉例說明熱輻射的應用。12. 以保溫杯的設計結構為例, 講解熱傳播方式在生活中, 傳熱與絕熱的應用。13. 以「自然暖身操」為例引入, 從學生常接觸的遊戲中, 察覺物質組成似乎都有「元素」的概念。提問:(1)同學們曾經玩過的遊戲是不是常常有元素合成武器、道具等物質的设计呢?通常包含了那些元素呢?(2)那日常生活中的物質, 可能是由什麼組成的呢?14. 藉由物質探究發展的科學史, 了解科學進展是前人不斷思索並修正觀點的結果, 可搭配 LIS 影片【自然系列-化學物質探索03】化學之父波以耳。			
第18週	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。	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。	6.1元素的探索、6.2元素週期表1. 進行探索活動, 了解金屬元素與非金屬元素的特性與差異。2. 請學生列舉元素的例子, 依其是否有金屬光澤、導電性, 分成金屬及非金屬元素。以紙筆測驗方式, 請學生就所列的元素中, 分辨哪些是金屬元素, 哪些是非金屬元素。3. 請學生發表, 還知道生活中所見, 哪些是金屬元素與非金屬元素。4. 以彩色筆將舉例的元素符號及名稱分別寫在牌子的正、反面, 並說明元			

			素符號的寫法及中文命名法則。反覆提問學生元素符號及中文名稱,直至學生熟練,再進行紙筆測驗。5.利用事先準備或教室中現有的元素物質,例如鐵、銅線、石墨等為例,讓學生認識生活周遭的元素。6.可搭配探究活動,用短管和魚線一起探索分子的奧秘。7.連結「自然暖身操」提問,說明生活中的物質是由許多種類的元素所組成。8.以「自然暖身操」為例引入,發覺撲克牌的點數與花色是否有規律與週期性變化。9.示範鈉、鉀、鐵金屬與水反應的情形,此實驗為考慮安全,由教師操作示範,學生觀察記錄。10.以鈉、鉀的實驗結果,說明課文中有關鈉、鉀的一些性質,並作分類的歸納。11.評量學生是否知道鈉、鉀與水反應後的酸鹼性,以及如何判斷酸鹼性;是否能從觀察紀錄中,說出鈉、鉀、鐵三元素的分類。			
第19週	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。	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。	6.2元素週期表、6.3化合物與原子概念的發展 1.可利用科學史影片帶入元素週期表的發展,再閱讀課本,介紹週期表方格內的一些符號與演進歷史。2.表中橫列稱為週期,縱列稱為族,同族元素的化學性質相似。並以鈉、鉀說明同族元素雖然性質相似,彼此的性質仍不完全相同。亦可用暖身操的撲克牌作為類比,7與8同花色(相當於同族元素),但點數並不相同(性質不完全相同)。3.以「自然暖身操」為例引入,探討物質是否由微小的粒子組成。4.可利用科學史影片帶入原子說的發展背景與內容,再閱讀課本,介紹道耳頓原子說的內容。5.也可利用各種積木道具,提問檢測學生對於道耳頓原子說內容的理解。6.使用報紙或雜誌放大圖看到的網點,引領學生思考若是將物質放大到最後,將可看到原子的形狀。7.以金原子的顯微圖片,證明物質放大到最後,可以看到原子的形狀。8.可利用科學史影片帶入原子結構發展背景與內容,			

			再閱讀課本,介紹原子結構發展歷史。9. 可拿一顆有子西瓜,提問學生如果這是一顆原子,裡面還有沒有東西,讓學生做思考與探討。10. 提問學生西瓜內有什麼物質(不只果肉、西瓜子,還可延伸至更小的構造),從學生討論或回答中評分。11. 說明質子、中子、電子的電性及性質。12. 整理說明原子的結構及原子序、質量數的意義。提問學生原子的結構及原子內所含有的粒子及其性質,及原子序、質量數的意義。13. 連結「自然暖身操」提問,知道組成物質的最小單元目前尚未定論。			
第20週	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。	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。	6. 4分子與化學式1. 以「自然暖身操」為例引入,可利用一般積木,模擬暖身操裡的反應,引發氣體元素與原子說的矛盾之處。2. 可利用科學史影片帶入分子概念的發展背景與內容,再閱讀課本,介紹分子概念的內容。3. 使學生知道分子是由原子組成的(教師在進行活動時,要讓學生明白原子模型只是用來描述抽象微觀事物的具象表徵)。4. 也可利用提問以及各種積木,檢測學生對於原子與分子概念的了解。5. 講解課本分子模型圖,讓學生了解氫氣、氧氣、水及二氧化碳等分子模型。6. 以原子與分子模型解釋元素及化合物的分別、純物質及混合物的差異,然後舉例告訴學生,自然界的物質都是由粒子(原子)組成的。7. 以排列好的各種顏色磁鐵或組合好的原子、分子模型,請學生區分純物質及混合物,並分辨純物質中,哪些是元素或化合物。8. 說明化學式的意義,以氫氣舉例說明鈍氣的化學式寫法。9. 說明金屬元素化學式的寫法。10. 使用分子模型組成氫氣分子,提問學生其他分子的化學式寫法,例如氧分子、氮分子、氯分子等。11. 利用分子模型組成水分子的模型,讓學生知道化合物分子的化學式寫法。提問學生其他化合物的化學式寫法,例如二氧化碳分子、氯化氫分			

				子、水分子等。12. 以食鹽為例子, 說明離子化合物的化學式寫法。提問學生以前學過的離子化合物(例如硫酸銅)的化學式寫法。13. 連結「自然暖身操」提問, 複習分子的概念。			
	第21週	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。	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。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)。Me-IV-3 空氣品質與空氣汙染的種類、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, 比熱就是此特性的量化描述。Bb-IV-4 熱的傳播方式包含傳導、對流與輻射。	【第三次評量週】複習第三冊第1~5章複習第三冊第1~5章。			
第二學期	第1週	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	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。	1.1質量守恆1. 提問:物質發生化學反應時, 質量會改變嗎?2. 利用木材燃燒、石灰水檢驗二氧化碳等介紹化學反應常見的現象。3. 思考化學反應的特色。4. 說明科學除了觀察現象外, 還需要進行測量了解物質變化的關係。5. 化學反應進行時除了肉眼可見的物質外, 是否尚有未觀			

	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。		察到物質或能量?6.藉由質量守恆的實驗探討物質發生化學反應前、後,物質總質量的變化。7.探討若在密閉容器中,化學反應前、後物質的總質量不會改變,但如果不是在密閉容器,化學反應後物質的總質量則會減少。8.探討鋼絲絨在空氣中燃燒的反應。9.大理石與鹽酸反應、鋼絲絨燃燒實驗,前者有二氧化碳的產生,後者有氧氣參與結合,二氧化碳和氧氣都是氣體,因為氣體在開放容器中無法秤量其質量,所以都必須在密閉容器中進行實驗,才可證明化學反應前、後的總質量不會改變。而氯化鈣水溶液與碳酸鈉水溶液的反應,其反應物或生成物都沒有氣體,所以可在開放容器中進行實驗。			
第2週	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。	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。	1質量守恆、1.2化學反應的微觀世界1.說明「質量守恆定律」的含義。2.可利用排列組合好的積木或原子模型,將其任意拆解,再組合成其他新物質,說明化學變化後雖產生新物質,但原子種類及數目不變,說明質量守恆定律。教師須制定清楚組合的規則,不能讓學生任意組合,因為不同的原子其鍵結數、鍵結角度皆不相同,任意組合易造成學生的迷思概念。			
第3週	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。	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。	1.2化學反應的微觀世界3.以「自然暖身操」為例引入,引導學生如何快速清點大量的零錢。4.說明因為原子的質量非常小,其重量非一般肉眼或簡單的測量儀器可以看見或測量,所以通常取一定數量的原子來比較質量,比較的結果稱為原子量。5.以其他的原子與碳-12的質量比較值,推論出其他原子的原子量。6.以二氧化碳等分子為例,演示分子量的求法。7.以準備好的米粒或綠豆,請學生想想如何計量它們的數目,再引入以莫耳計量的概念。8.複習物質的原子量及分子量,向學生說明當取一莫耳的粒子數目來稱重時,所得的質量值會等於物質的原子量或分子量的數值。然後說明一莫耳其實代表一個很大的數目,此數目約為6x10 ²³ 。9.			

			回顧元素符號與分子式的意義,引導學生思考化學反應也需要適當的表示法。10.說明化學反應式是以化學式、加號(+)及箭號(→)等符號組合的式子,用來表示實際發生的化學反應。以氫分子與氧分子燃燒生成水分子為例,說明化學反應式的符號意義與書寫順序。11.說明平衡化學反應式的原理是根據「反應前、後原子種類與數目不變」及「質量守恆定律」。			
第4週	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。	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。	2.1氧化反應1.向學生說明元素對氧活性大小的意義。2.講述鈉、鐵等活性較大的金屬,其氧化反應的現象;而活性小的白金、黃金,為何可以耐久不變質。3.進行實驗步驟1的操作,學生前來領取鎂帶時,提醒學生燃燒鎂帶前需注意的地方。實驗後可提問學生,鎂帶燃燒及燃燒產物等現象的觀察。4.步驟2學生拿燃燒匙前來領取鋅粉,提醒鋅粉的使用量約半刮勺即可,因過量的鋅粉,在加熱後以針撥開外層的氧化物時,容易掉落損壞桌面,鋅粉燃燒時的火焰不易觀察,可關閉燈光以利觀察到黃綠色火焰。實驗後提問觀察鋅粉燃燒的現象時,用針撥開外層的氧化物,內部鋅粉又燃燒起來的原因。5.進行步驟3的操作,學生拿燃燒匙前來領取銅粉,應提醒學生銅粉的取量約半刮勺即可。實驗後可提問學生,銅粉加熱是否可燃燒?銅粉加熱後有何變化?6.回顧實驗活動鎂、鋅、銅加熱時的變化、產物名稱及現象,由燃燒的難易程度推論鎂、鋅、銅對氧的活性大小。可提問學生,比較鎂、鋅、銅燃燒的難易程度與活性大小。7.說明元素對氧活性大小的意義,並透過實驗結果,說明燃燒的難易程度代表物質對氧活性大小的差異。8.連結「自然暖身操」提問,讓學生了解脫氧劑的原理。			
第5週	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	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-	2.2氧化與還原反應1.討論金屬火災中不同的處理方法,思考原因。2.講述鎂帶在二氧化碳中燃燒的現象,可試著寫出鎂在			

	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。	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。	二氧化碳中燃燒的反應式,並以鎂在二氧化碳中燃燒的反應式,說明鎂對氧的活性大於碳。3. 觀察例題圖片,並說出碳粉和氧化銅反應後有何現象?同時寫出碳和氧化銅共熱時的反應式。利用鎂和二氧化碳或是碳和氧化銅的反應式,說明氧化反應、還原反應的意義。4. 活性大的元素能從氧化物中,把活性小的元素取代出來;而活性小的元素不能從氧化物中,把活性大的元素取代出來。帶入人權教育與性平教育。5. 說明生活中大多數金屬例如鐵和鉛等,多以化合物的狀態存在礦石中。從礦石中提煉金屬元素的過程稱作冶煉,冶煉是把礦石中的金屬還原出來。6. 以光合作用、燃燒等概念說明氧化還原反應廣泛存在生活中。7. 講解以二氧化硫漂白紙漿時,可特別說明二氧化硫可殺菌,但因具有毒性,長期食用對身體有害,特別是有過敏體質的人可能會氣喘、腸胃炎或腹瀉,因此需注意使用劑量以及避免採購過度漂白的食品與餐具。而食物在烹飪前可以清水反覆沖洗並浸泡30分鐘,以除去一些可溶於水的毒性物質。			
第6週	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據,並推論出其中的關聯,進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法,解釋自然現象發生的原因,建立科學學習的自信心。ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法,幫助自己做出最佳的決定。	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。Jd-IV-1 金聯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。	2.2氧化與還原反應、3.1認識電解質1. 可搭配探究科學大小事「蘋果不變黃」,探索生活中的氧化還原實例。2. 連結「自然暖身操」提問,了解根據金屬的活性,需採用不同的滅火方式,可進一步搜尋鋰金屬火災的滅火策略。3. 引導學生將電池組、LED 燈、導線與石墨棒連接起來,準備進行實驗,其中電池的數量應配合選用的 LED 燈額定電壓。4. 說明 LED 燈是否發亮所代表的意義。更換測試溶液時先以蒸餾水沖洗石墨棒,並提問以蒸餾水沖洗電極的目的。5. 說明石蕊試紙檢測物質酸鹼性的方法與顏色變化的意義。6. 利用實驗活動的觀察,引導學生對電解質與非電解質下定義。7. 說明電解質涵蓋了酸性、中性與鹼性溶液。			

			8. 列舉生活中常見水溶液, 說明大部分含有電解質。說明例題與評量學生是否了解何謂電解質及其水溶液的性質。9. 介紹電離說的起源, 並與道耳頓原子說內容比較。複習原子的結構理論, 並提問原子呈電中性的原因。10. 以示意圖說明鈉離子的形成原因及鈉離子的表示符號, 再以示意圖說明氯離子的形成原因及氯離子的表示符號。以金屬鈉和食鹽水中鈉離子的性質差異, 說明相同元素的原子和離子, 其化學性質可能差異很大。			
第7週	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。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。	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。	【第一次評量週】3.1認識電解質、3.2常見的酸、鹼性物質1. 說明電解質在水中解離導電的情形, 讓學生了解電解質水溶液呈電中性的原因, 並藉此說明電解質水溶液會導電的原因。2. 連結「自然暖身操」提問, 複習電解質的定義, 並請學生搜尋人體中的養分哪些是電解質? 哪些是非電解質? 3. 以「自然暖身操」為例引入, 提問: 為什麼用含鹽酸的清潔劑要戴手套? 為什麼大理石檯面不能碰到酸性溶液? 4. 示範如何用點燃的火柴檢驗氣體, 並提問能否說出哪些溶液使大理石產生氣體。5. 示範氣體的收集法, 以及如何用點燃火柴檢驗氣體是否可燃, 並提問哪些溶液使鎂帶產生氣體。6. 就曾經學習關於酸的知識發言酸性溶液具有哪些共同性質, 再適時修正。7. 講解實驗室常用的酸性物質名稱及其特性, 並歸納酸性物質的共通性質。8. 在黑板寫出 HCl、CH ₃ COOH 等酸性物質在水中的解離反應式, 並說明酸會解離出相同的氫離子 (H ⁺), 再請學生上臺書寫指定的解離反應式。9. 講述以大理石建造的雕像與古蹟, 常被酸雨侵蝕的原因。10. 演示濃硫酸具有脫水性的示範實驗, 以強化學生記憶並提高學習興趣。			
第8週	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	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-	3-2常見的酸、鹼性物質、3.3酸鹼的濃度1. 鼓勵學生舉手發言鹼性溶液具有哪些共同性質, 再適時修正或補充說明。2.			

	己論點的正确性。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,解釋自然現象發生的原因,建立科學學習的自信心。	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。	在黑板寫出 NaOH、NH₃等鹼性物質在水中的反應式,並說明鹼性物質在水中會產生出相同的氫氧根離子(OH⁻),再請學生上臺書寫指定的反應式。3.可讓學生討論發言說明常見的鹼性物質及其性質,適時予以修正或補充說明。4.講解例題,評量學生是否能應用酸性物質及鹼性物質的特性,分辨出不同的物質。5.連結「自然暖身操」提問,複習酸性物質的特性。6.以「自然暖身操」為例引入,提問:為什麼同樣是醋,加水前酸得難以入口,加水後卻變得溫和可口?7.說明莫耳濃度的意義。8.以白球表示 H⁺,藍球表示 OH⁻,說明純水解離出的 H⁺及 OH⁻濃度相同。9.說明酸性、中性及鹼性溶液的差異在於[H⁺]及[OH⁻]大小。10.說明可以用 pH 值來表示水溶液的酸鹼性。pH 值越小,表示氫離子濃度越大,且表示溶液在常溫時的酸性較強。提問學生在常溫時,不同 pH 值的溶液,何者酸性較強?何者鹼性較強?11.可額外補充說明 pH 值表示溶液的氫離子濃度,例如[H⁺]=0.1、0.01、0.001、10⁻⁷及10⁻¹³ M 時,pH 值與[H⁺]的關係。12.製備好紫甘藍或紅鳳菜汁液,分別滴入食醋、純水、小蘇打中,觀察液體顏色的變化。13.以紅色及藍色石蕊與酚酞試紙或指示劑檢驗食醋、純水和小蘇打,觀察液體顏色的變化。也可配製0.1M 鹽酸及0.1M 氫氧化鈉溶液來檢驗,使顏色變化更明顯。			
第9週	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。	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	3.3酸鹼的濃度、3.4酸鹼中和1.講解廣用試紙可以檢測物質的酸鹼性,其顏色變化由酸性→中性→鹼性,依序為紅→橙→黃→綠→藍→靛→紫,與彩虹的顏色順序相同。2.以廣用試紙檢驗食醋、純水和小蘇打,觀察液體顏色的變化,再比對色碼表,讀出其 pH 值。3.介紹生活中常見的物質,知道常見物質包括酸性、中性和鹼性,人體中也有不同的酸鹼性。4.以 pH 計檢驗食醋、純水和小蘇打的 pH			

		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。	值。5. 連結「自然暖身操」提問,讓學生知道酸鹼物質的濃度越高,水溶液表現出的性質就越明顯。6. 以「自然暖身操」為例引入,提問:若被螞蟻叮咬,抹肥皂水能減緩腫痛的原理是什麼呢?7. 操作實驗前,叮嚀學生本實驗的安全規則,若皮膚不慎接觸酸、鹼性物質時,須先用大量清水沖洗。8. 說明實驗的操作,並叮嚀學生觀察混合液溫度的變化。提問學生鹽酸與氫氧化鈉水溶液混合時,混合液溫度的變化。9. 引導思考溶液蒸發後的殘餘物質可能為何。10. 說明酸性溶液與鹼性溶液的反應是放熱反應,反應過程中溶液的pH值變大,表示溶液中氫離子濃度變小。11. 講解酸性溶液與鹼性溶液的化學反應稱為中和反應。12. 說明鹽酸與氫氧化鈉水溶液反應時,鹽酸中的H ⁺ 會與OH ⁻ 結合成水,並說明鹽酸中加入氫氧化鈉溶液,H ⁺ 與OH ⁻ 的濃度變化。13. 提問學生鹽酸與氫氧化鈉反應,蒸乾後的晶體是什麼物質。14. 鹽酸與氫氧化鈉水溶液混合時,溶液中只有H ⁺ 與OH ⁻ 反應生成水,而氯離子和鈉離子仍然溶於水中,沒有發生反應。15. 說明酸鹼中和反應後會產生水和鹽類。			
第10週	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。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、	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。	3.4酸鹼中和、4.1反應速率1. 建立以下概念:發生中和反應時,共同產物是水:酸或鹼的種類改變時,會產生不同種類的鹽。2. 探討生活中的酸鹼中和,並且討論其作用與影響。3. 說明自然界中易溶於水和難溶於水的鹽類,有何不同的現象,並提問學生海水中的鹽分由來。4. 講授鹽類的溶解程度不盡相同,水中反應所產生的鹽,如果是易溶於水,則不會出現沉澱現象,如果鹽難溶於水,則會出現沉澱現象,並舉例說明。5. 介紹常見鹽類的性質與用途,說出碳酸鈉與碳酸氫鈉的性質。6. 可搭配探究科學大小事「發福的糖」,進一步了解小蘇打粉的應用。7. 發泡錠的溶解時,產生的泡泡為什麼有時很			

	使用資訊及數學等方法,整理資訊或數據。		多,有時很少?再由節日的煙火、廚房鐵製用品的生鏽引起興趣,再引入反應速率快慢的情形。 8.評量學生是否知道化學反應速率有快慢之分以及是否能舉例。 9.化學反應的快慢可以用反應速率來表示,而反應速率可藉由觀察反應物或生成物的變化量得知。 10.以鐵在空氣中容易生鏽,金久置不會生鏽為例,說明性質會影響反應速率的快慢。 11.提問學生「示範實驗的結果要如何解釋呢?」經過討論後,再以粒子碰撞的觀點說明濃度與反應速率的關係。 12.為什麼烤肉時吹風會讓使木炭燃燒更旺盛?引導學生思考濃度對反應速率的影響以及日常生活的應用。 13.提示學生可嘗試用前面的粒子碰撞的觀點說明示範實驗,老師再以說明表面積與反應速率的關係。 14.利用動腦時間,讓學生參考課本圖繪出以塊狀大理石和粉末狀大理石繪出大理石顆粒越小,反應速率越快的原因。此外,也請學生回顧本冊實驗2.1,想一想如果鎂帶換成鎂粉會有差異嗎?為什麼鎂用鎂帶,但鋅和銅都是用粉,卻不影響排序呢? 15.以火媒棒等例子引導思考表面積對反應速率的影響以及生活應用。 16.進行反應速率實驗。讓學生先預測溫度越高,反應速率是越快還是越慢或是沒有影響? 17.請在通風良好處並配戴口罩進行。引導學生理解實驗設計,每次黃色硫沉澱遮住十字,就代表生成一定的量,因此所需時間越短者,反應速率越快。歸納引導出溫度越高,反應速率越快的概念。			
第11週	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	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。	4.1反應速率、4.2可逆反應與平衡 1.以國小及上學期學過的氧氣製備實驗為例,並搭配課本圖,讓學生理解加入紅蘿蔔或二氧化錳等物質,產生氧氣的速率較快,並進一步探討紅蘿蔔及二氧化錳在實驗中扮演的角色。 2.說明催化劑的定義,並說明催化劑在化學反應式中的寫法。 3.介紹生物體內的催化劑—酵素,連結七年			

	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。		級生物課程所學。再提問「雙氧水碰觸到受傷的傷口,產生有氧氣的泡沫(參考知識快遞的例子)」加深學生對於催化作用的生活連結。最後再引入催化劑在日常生活中的應用例如觸媒轉換器、哈柏法製氨。5. 油呼應「自然暖身操」提問,了解溫度會影響發泡錠的反應速率,可由產生的氣泡和溶解的狀況觀察到。6. 以「自然暖身操」為例引入,讓學生想想看為什麼兩杯水的水量會不同?進一步引導學生思考何謂動態平衡。7. 說明動態平衡需在密閉系統中進行,以巨觀來看,不產生變化,但微觀上,粒子仍繼續進行運動,在物理變化或化學反應中都可能發生。8. 舉例說明可逆反應的意義,例如無水硫酸銅遇到水會變色是可逆的,並說明可逆反應的表示法。9. 舉例說明有些化學反應為可逆反應;有些化學反應則為不可逆反應。說明可逆反應與不可逆反應的意義。11. 以硫酸銅含水與否的顏色變化,說明反應平衡是一種動態平衡。12. 說明在化學平衡中,若改變反應物或生成物的濃度、溫度和壓力等,會使平衡向正反應或逆反應的方向進行,直到正、逆反應速率相等時,又會達到新的平衡。13. 說明鉻酸鉀溶液在酸、鹼性溶液中的顏色變化。評量學生是否知道鉻酸根離子與二鉻酸根離子顏色的不同。			
第12週	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-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	IV-2可逆反應。Je-IV-3化學平衡及溫度、濃度如何影響平衡的因素。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。	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1. 利用課本上在密閉系統中二氧化氮和四氧化二氮的顏色變化,引導學生了解溫度對平衡移動的影響。2. 總結影響平衡移動的因素:濃度與溫度等,都會造成平衡移動。3. 連結「自然暖身操」提問,理解水杯加蓋形成密閉系統,蒸發和凝結速率達到動態平衡,所以水量看起來沒有變化,若水杯沒有加蓋,則未形成平衡,水會不斷蒸發成水蒸氣溢散。4. 以「自然暖身操」為例引入,利用「鹽封烤魚」和「焦糖烤布			

	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。		蕾」兩道料理,讓學生討論為什麼糖會烤焦,鹽巴卻不會烤焦?呈現糖與食鹽的化學式,請學生說明有何不同。 5. 說明有機化合物的原始定義及現在的意義,並說明相關科學史,讓學生知道早期科學家認為有機物只能從生命體中獲得,但是現在也可用一般化合物製造許多有機物。並帶入生命與生涯教育概念進去。 6. 討論日常生活中哪些物質是有機化合物?哪些物質是無機化合物?使學生能區別有機化合物與無機化合物。 7. 講授有機化合物皆含有碳,但是並非含碳的化合物皆為有機化合物。 8. 實驗前提醒學生小心操作熱源;加熱後的蒸發皿溫度極高,應使用坩堝夾移動。 9. 討論實驗中所觀察到的現象,並推論其結果。從實驗結果,說明有機化合物的組成含有碳元素。 10. 經由加熱白砂糖、食鹽、麵粉,觀察並比較結果,以驗證有機化合物含有碳元素。 11. 回顧「自然暖身操」提問,以實驗結果說明、歸納有機化合物含有碳元素。 12. 以「自然暖身操」為例引入,介紹廚房中常見的各種調味料,讓學生利用成分表進行分類,並說明分類的依據。引導學生注意有機化合物的不同特性。 13. 有機化合物的種類非常多,因為碳原子除了與其他種類的原子結合外,還可以彼此互相連結,形成各種不同的化合物。 14. 有機化合物的性質會隨原子的種類、數目、排列情形與結合方式而有所不同。 15. 一般而言,原子排列情形與結合方式相似有機化合物,化學性質也相似,可以歸成一類。 16. 組合甲醚與乙醇的模型,並請學生注意觀察,兩者組成元素與結構上有何異同。 17. 以乙醇和甲醚說明,有機化合物的性質與組成化合物元素的種類、數目及排列方式有關。			
第13週	【第二次評量週】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。	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	5.2常見的有機化合物、5.3肥皂與清潔劑 1. 說明原油和天然氣等化石燃料是古代生物死亡後,其遺骸經泥沙掩埋沉積,			

	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。	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。	長期受到細菌與地底高溫高壓作用,逐漸分解、衍化而成。2. 說明只含碳、氫兩種元素的有機化合物統稱為烴類,烴類還包含了其他種類,但是此處只說明學生常見的烷類,並簡述烷類的特性。3. 分項介紹原油、天然氣與液化石油氣。介紹將原油分餾可以得到許多物質,但所得到並非是純物質,仍為烴的混合物。4. 可趁機宣導家中的瓦斯桶以及熱水器等不宜位於密閉空間內,以免造成一氧化碳中毒,同時提醒學生冬天雖然寒冷,但使用瓦斯仍要注意屋內通風,以免發生危險。5. 由酒和酒精引入醇的結構與用途,並可利用冬令進補時常會發生的假酒事件說明工業酒精具有毒性,不可誤飲,嚴重者可導致失明。6. 由食醋引入醋酸,並介紹有機酸的特性。7. 以示範實驗說明酯化反應與酯的一般性質:反應後生成的乙酸乙酯($\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$)為無色,具水果香味的易燃液體,可使用於有機合成、香料、塗料與食品等。8. 回顧「自然暖身操」提問,並利用觀念速記,複習各種有機化合物種類的結構與特性。9. 以「自然暖身操」為例引入,引導學生注意黃色物質的特性。回顧所學過的鹼的性質,說明早期社會也會利用碳酸鈉作為清潔劑。提問黃色物質與碳酸鈉的異同。10. 進行實驗,實驗器材中的酒精是作為界面活性劑,以利油脂與其他反應物均勻混合。由於這部分超出目前範圍,可以不予說明。如果學生提問,可說明酒精能幫助油脂與氫氧化鈉混合即可。12. 加入飽和食鹽水鹽析後,如果時間許可,可用濾紙法過濾出肥皂然後用清水洗滌肥皂,以減少附著在肥皂的鹼,使肥皂趨近於中性,然後將一些肥皂加入裝有油與水的試管中,觀察肥皂的去汙能力。13. 說明油脂在鹼性溶液中會產生反應,形成脂肪酸鈉(俗稱肥皂)與丙三醇,稱為皂化反應。14. 說明清潔劑包含肥皂和合成清潔劑。肥皂是由動、			
--	--	--	--	--	--	--

			植物的油脂與強鹼性物質,例如氫氧化鈉等,反應生成的:合成清潔劑,是由石油提煉人工合成的有機化合物與酸或鹼反應而製成,例如洗碗精、洗髮精和洗衣精等。15.可搭配探究科學大小事「果皮清潔劑」,認識自製清潔劑。16.回顧「自然暖身操」提問,說明黃色物質的成分,並說明肥皂的應用。			
第14週	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	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。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	跨科主題低碳減塑護地球、6.1力與平衡 1. 說明臺灣的碳足跡標章及其解讀方法,請學生利用課後時間尋找並記錄商品碳足跡,並於實際比較後,能夠於購物時選擇低碳足跡的商品。2. 請學生盤查自己的食衣住行碳足跡,並進一步省思還能夠改變哪些日常習慣以減少碳足跡。3. 以實例說明塑膠廢棄物對野生動物的傷害,促使學生注意塑膠廢棄物造成的危害。4. 說明人類每天的生活與塑膠製品密不可分,但大量的塑膠廢棄物已對環境造成威脅。塑膠製品不易在自然情況下分解,若要妥善解決,應在生活中實踐5R:減量、拒絕、重複使用,回收及再生,並說明在日常生活中具體實踐5R 的方法。5. 進行探索活動,經由論證引導學生發現臺灣垃圾回收率逐年上升,並說明僅做回收尚不能完全解決塑膠廢棄物問題,還要確實做到後端的再生。6. 請學生盤查自己平常做回收時,有哪些分類不確實的事實,會影響資源後續的再生。介紹回收塑膠的種類,並說明回收時依照編號分類對後端分選及進一步再生的重要性。7. 透過論證式教學,培育學生學習減塑觀念,以及環保與永續發展的意識,並認識臺灣製產品中,應用再生概念減少塑膠廢棄物的實例。8. 連結「自然暖身操」提問,請學生回答全球地表均溫與大氣二氧化碳濃度的關係,並再次強調必須在日常生活中落實低碳與減塑,才能夠保護地球環境,讓地球不再嘆息。9. 以「自然暖身操」為例,詢問學生生活中有哪些力需要			

			與物體接觸才能發生作用?哪些力則不需要呢?10. 本節開始先說明超距力與接觸力的定義,並由生活經驗說明重力、靜電力和磁力都屬於超距力(非接觸力)。11. 利用推、拉物體,說明「施力和受力物體須彼此接觸才能產生作用的力」為接觸力。12. 由教師列舉出各種不同的力,提問學生哪些屬於超距力,哪些屬於接觸力。13. 說明力對物體造成的各種影響,稱為力的效應。請學生用大小不同的力拉扯橡皮筋或推動桌上物品,說明力量越大,力的效應越明顯。14. 將彈簧掛上各種不同質量的砝碼,說明以彈簧測量力的原理及方法。利用砝碼重量與彈簧長度的關係圖,說明彈簧為何可以用來測量力的大小。15. 透過測量隨身物品的重量,觀察學生是否能正確使用彈簧來測量物重。16. 說明生活上常用公克重(gw)與公斤重(kgw)來當作力的單位,並請學生記住1公斤重=1000公克重。17. 說明何謂力的三要素,及力的表示方法。			
第15週	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。	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。	跨科主題 低碳減塑護地球、6・1力與平衡 1. 說明臺灣的碳足跡標章及其解讀方法,請學生利用課後時間尋找並記錄商品碳足跡,並於實際比較後,能夠於購物時選擇低碳足跡的商品。 2. 請學生盤查自己的食衣住行碳足跡,並進一步省思還能夠改變哪些日常習慣以減少碳足跡。 3. 以實例說明塑膠廢棄物對野生動物的傷害,促使學生注意塑膠廢棄物造成的危害。 4. 說明人類每天的生活與塑膠製品密不可分,但大量的塑膠廢棄物已對環境造成威脅。塑膠製品不易在自然情況下分解,若要妥善解決,應在生活中實踐5R:減量、拒絕、重複使用、回收及再生,並說明在日常生活中具體實踐5R的方法。			

		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。	5. 進行探索活動，經由論證引導學生發現臺灣垃圾回收率逐年上升，並說明僅做回收尚不能完全解決塑膠廢棄物問題，還要確實做到後端的再生。 6. 請學生盤查自己平常做回收時，有哪些分類不確實的事實，會影響資源後續的再生。介紹回收塑膠的種類，並說明回收時依照編號分類對後端分選及進一步再生的重要性。			
第16週	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。	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。	6・1力與平衡、6・2摩擦力 1. 進行力的平衡實驗。選擇讀數刻度較小的彈簧秤，可減少讀取刻度時所造成的誤差。 2. 進行步驟2時，甲、乙、丙彈簧秤盡量在同一直線上施力，可以減少實驗的誤差。 3. 歸納實驗結果，說明力的平衡的意義，然後利用兩力方向相反時，求合力的方法，推論出兩力平衡的條件，提問學生兩力平衡的條件。 4. 說明一個物體同時受兩力（甲和乙）作用時，如果用一個力（丙）代表這兩力，對物體產生的效果相同時，則丙稱為甲和乙的合力。物體同時受兩個以上的力作用時，也是如此。 5. 利用力圖說明兩力方向相同或相反時，如何找出兩力合力的方法，並提問學生兩力方向相同或相反時，合力的大小。 6. 藉由力的平衡概念，介紹靜置物體所受的力。 7. 連結「自然暖身操」回顧力的分類。另外教師可多出幾道例題，請學生畫出力圖，以檢測力學基本概念。 8. 以「自然暖身操」為例，藉由思考推動不同重量的物體所需的力量大小，引			

			入摩擦力的概念。 9. 藉由日常生活推動物體，說明什麼是摩擦力。 10. 由所得的數據和結果，藉由問題與討論，找出影響摩擦力的因素。 11. 說明最大靜摩擦力的意義，配合實驗結果，歸納出最大靜摩擦力與接觸表面的性質與狀況（包括物體的材質、粗糙及乾燥程度等）有關，也與物體垂直作用在接觸面的力（正向力）大小有關。			
第17週	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。	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。	6·2摩擦力、6·3壓力 1. 以「自然暖身操」為例，藉由提袋的提手寬度對於手提東西時的影響，引入壓力的概念。 2. 利用海綿與玻璃瓶示範「作用力大小與壓力的關係」以及「受力面積大小與壓力的關係」。 3. 評量學生是否能由觀察、討論得知：海綿的凹陷程度與垂直作用力及受力面積的大小有關。 4. 介紹壓力：(1)講述壓力的定義。(2)講述壓力的單位。(3)讓學生估算自己：① 站著時，兩腳所受的壓力大小。②坐著時，臀部所受的壓力大小。③躺著時，背部所受的壓力大小。 5. 以課本圖照為例，因為筆尖與手指接觸面積較手指與筆桿尾端接觸面積少，兩隻手指所受到的力量一樣，所以抵住筆尖的手指凹陷較深。 6. 舉例說明生活中壓力原理的運用，例如：利用刀子和叉子切斷或插進食物、圖釘的設計原理等；可請學生分組討論，並各舉出一個生活中增加及減少壓力的例子。 7. 可以游泳或泡澡的經驗，讓學生體會液壓的特性。 8. 說明由於液體容易流動變形，能緊密接觸物體各部分施予壓力，因此液壓來自四面八方，並與接觸面垂直。			

			9. 藉由探索活動的觀察，讓學生了解液壓大小與深度的關係。 10. 液壓的觀念較抽象，教師可先用規則且均勻的容器推導出 $P=hd$ 的公式，並說明靜止液體內同一個水平面上的每一點，其壓力必定相同，否則液體必將流動而不會靜止。接著再利用課文中開口較窄的不均勻容器，解釋液體的壓力為			
第18週	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（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。	Eb-IV-5 壓力的定義與帕斯卡原理。 Ec-IV-1 大氣壓力是因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，等於排開液體的重量。	6. 3壓力 1. 說明所謂大氣壓力是指周圍的大氣所造成的壓力，也就是由大氣層的空氣重量所造成的。 2. 利用課本圖講解托里切利的實驗。 3. 介紹常用來表示大氣壓力的幾種單位，及這些單位間的換算過程。 4. 由圖觀察得知，海平面的空氣柱較高山上的長，所以高山的大氣壓力比平地小，所以托里切利實驗移到高山上實驗時，支撐的水銀柱會降低。 5. 有時壓力的變化也會造成人體不適或病痛，例如高山症或潛水夫病。教師可引導學生查詢相關資訊，或請有親身經歷的學生分享經驗，以增加課程的生活化及學習興趣。 6. 複習二上第二章的探索活動，並評量學生是否能知道密閉容器中氣體的壓力與氣體體積有關。 7. 了解生活中與密閉容器內的氣體壓力有關的現象。 8. 舉例說明日常生活中常見的大氣壓力運用或現象，例如用吸管吸飲料、用塑膠吸盤吊掛物品和用吸塵器除去灰塵等，坊間亦有一些軟塑膠材質的貼紙，不須使用黏膠，即可貼在光滑牆面或鏡面上，也是大氣壓力的運用。 9. 可請學生觀察身邊還有哪些現象或應用與壓力相關，並回顧「自然暖身操」的提問，請學生回答。			
第19週	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	Eb-IV-6 物體在靜止液體中所受浮力，等於排開液體的	6. 4浮力 1. 以「自然暖身操」為例，藉由學習游	口頭評量 實作評量		

	出其中的關 聯，進而運用習得的知識來解釋自己 論點的正确性。 po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解 決的問題（或假 說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。 pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（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。	重量	泳的情境，引入浮力的概念，並思考影響浮力大小與物體浮沉的因素。 2. 藉由課本圖片向學生說明：物體在液體中的重量會比在空氣中輕，再引入浮力的作用及浮力的方向，最後以提問的方式，了解學生是否知道當物體沒入液體中時，液體會給予物體一個向上的作用力，抵消物體部分的重量，使物體在液體中的重量比在空氣中輕。 3. 進行阿基米德原理實驗，請學生將實驗數據記錄於活動紀錄簿中，並分組討論問題，可評量學生能否正確說明物體在水中所減輕的重量等於其所排開的水重。 4. 利用實驗結果說明阿基米德原理，並說明浮力的計算方式。	紙筆評量		
第20週	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 聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。 pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或 教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能 根據問題特性、資源（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。	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	【第三次評量週】複習第四冊第1～5章 【課程結束】 複習第四冊第1～5章。			

	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。	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 生活中常見的烷類、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。				
第21週	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。 pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（例如：設備、時間）等因素，規劃具有可信度（例如：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。	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。	複習第四冊第 6 章【課程結束】複習第四冊第 6 章。	口頭評量 紙筆評量		

教學設施 設備需求	1. 課本、習作本 2. 電腦 3. 電子黑板 4. 實驗相關器材。 5. AI 軟體、CANVA、PPT 6. 相關圖表文獻資料。 7. 教學動畫或影片。
備 註	