新北市私立中信中學 115 學年度八年級第 1 學期理化課程計畫 設計者：孫紀慈老師

一、課程類別：

1.□國語文　2.□英語文　3.□健康與體育　4.□數學　5.□社會　6.□藝術　7.■自然科學 8.□科技　9.□綜合活動

10.□閩南語文 11.□客家語文 12.□原住民族語文：____族 13.□新住民語文：____語　14. □臺灣手語

二、課程內容修正回復：

當學年當學期課程審閱意見	對應課程內容修正回復
1.學期總節數符合規定。 2.課程內容陳述完整。。 3.教學活動內容符合該領域階段教學目標。 4.分段能力指標編列恰當。 5.註明教材使用版本。	無須修正內容

三、**學習節數：**每週(**3**)節，實施(**21**)週，共(**63**)節。

四、**課程內涵：**

總綱核心素養	學習領域核心素養
■ A1身心素質與自我精進 ■ A2系統思考與解決問題 □ A3規劃執行與創新應變 ■ B1符號運用與溝通表達 □ B2科技資訊與媒體素養	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。

☐ B3藝術涵養與美感素養 ☐ C1道德實踐與公民意識 ☐ C2人際關係與團隊合作 ■ C3多元文化與國際理解	自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。 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。

五、**課程架構：**（**自行視需要決定是否呈現，但不可刪除。**）

第 1 章：基本測量	1-1 長度、質量與時間。1-2 測量與估計。1-3 體積與密度。 實驗 1-1　質量、體積與密度的關係。
第 2 章：物質的世界	2-1 認識物質。。2-2 溶液與濃度。2-3 混合物的分離。 實驗 2-1 氣體的製造與性質。實驗 2-2 食鹽與細砂的分離。
第 3 章：波動與聲音	3-1 波的傳播與特徵。3-2 聲音的形成。3-3 多變的聲音。3-4 聲音的傳播與應用。 實驗 3-1　聲音是如何產生的？
第 4 章：光、影像與顏色	4-1 光的傳播。4-2 光的反射與面鏡成像。4-3 光的折射 4-4 透鏡成像。4-5 色散與顏色 實驗 4-1　光線反射的定律。實驗 4-2　凸透鏡的成像觀察。
第 5 章：溫度與熱	5-1 溫度與溫度計。5-2 熱量。5-3 比熱。5-4 熱對物質的影響。5-5 熱的傳播方式。 實驗 5-1　物體受熱後溫度上升的比較。
第 6 章：物質的基本結構	6-1 元素與化合物。6-2 生活中常見的元素。6-3 物質結構與原子。6-4 週期表。6-5 分子與化學式。 實驗 6-1　元素的性質與分類。**跨科主題：地球的生命之光—太陽**

六、 素養導向教學規劃：

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
第一週 8/31~9/4	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。	Ea-IV-1 時間、長度、質量等為基本物理量，經由計算可得到密度、體積等衍伸物理量。 Ea-IV-2 以適當的尺度量測或推估物理量，例如：奈米到光年、毫克到公噸、毫升到立方公尺等。 Ea-IV-3 測量時可依工具的最小刻度進行估計。 INc-IV-2 對應不同尺度，各有適用的單位（以長單位為例），尺度大小可以使用科	第一章基本測量 1-1 長度、質量與時間、1-2 測量與估計 【1-1】 1.請學生列舉自然現象的規律性，並陳述其想法。 2.讓學生了解實驗與觀察在學習自然科學時，是一項重要的步驟。 3.請學生表達有關自然現象需要觀察與實驗的生活經驗。 4.介紹科學基本量，作為以下諸節的實驗測量之先備知識。 5.以實例來說明物體的質量乃為物體所含量的多寡，並認識一些常見的質量單位。 【1-2】 1.讓學生親自操作天平，並了解天平使用時應注意的事項。 2.使學生了解何謂測量及誤差的概念，進而知道如何表示測量的結果。 3.教導學生估計值的意義，並了解如何估計，進而用來完整表示一個測量的結果。 4.教導學生降低誤差的方法。	3	1.待測物 2.黏土數塊 3.砝碼 4.上皿天平 5.電子天平 6.教用版電子教科書	任務導向學習：專案任務設定+分工+紀錄+報告+他組回饋。	【1-1】 1.觀察 2.口頭詢問 3.紙筆測驗 4.實驗操作 【1-2】 1.觀察 2.口頭詢問 3.紙筆測驗 4.設計實驗 5.實驗操作 6.實驗報告	**【品德教育】** 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 **【生命教育】** 生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。 **【生涯規劃教育】** 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 **【閱讀素養教育】** 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運	□實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費者) 1.協同科目： _____ 2.協同節數： _____

	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。	學記號來表達。 INc-IV-3 測量時要選擇適當的尺度。	議題融入與延伸學習 **【戶外教育】** 1.尋找生活中在那些場合使用的單位非屬於SI單位制？與SI單位制如何換算？ 例如：1臺斤＝0.6公斤、1坪＝3.3平方公尺。 2.查找資料了解使用這些單位的緣由。 例如：臺斤為歷史沿用的單位、坪為日制單位。					用該詞彙與他人進行溝通。 **【戶外教育】** 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。 **【國際教育】** 國 J10 了解全球永續發展之理念。	
第二週 9/7~9/11	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	Ea-IV-1 時間、長度、質量等為基本物理量，經由計算可得到密	第一章基本測量 1-3 體積與密度的測量 1.教導學生測量物體的體積，並了解排水法的使用時機及其限制。	3	1.量筒 2.黏土數塊 3.砝碼 4.上皿天平	任務導向學習：專案任務設定+分工+紀錄+報告	1.觀察 2.口頭詢問 3.紙筆測驗 4.設計實驗 5.實驗操作	**【品德教育】** 品 J7 同理分享與多元接納。 **【生命教育】**	□實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費者)

	數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。 pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（如設備、時間）等因素，規劃具有可信度（如多次測量	度、體積等衍伸物理量。 Ea-IV-2 以適當的尺度量測或推估物理量，例如：奈米到光年、毫克到公噸、毫升到立方公尺等。 INc-IV-2 對應不同尺度，各有適用的單位（以長度單位為例），尺度大小可以使用科學記號來表達。 INc-IV-3 測量時要選擇適當的尺度。	2.舉不同的事例：體積與重量之間的關係比較，請學生回答，藉以引起學習的動機。 3.進行實驗 1-1，利用排水法及天平，仔細測量鋁塊的體積與質量。 4.由學生找出質量和體積兩者實驗數據間的關係。 5.介紹密度的意義。 6.學生需熟悉體積、質量與密度三者之間的關係。 7.由前面的實驗，讓學生再次驗證概念、原理與實驗三者之間的關係。		5.實驗 1-1 器材 6.探討活動 1-1 器材 7.實驗影片 8.教用版電子教科書	+他組回饋。	6.實驗報告	生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。 **【生涯規劃教育】** 涯 J4 了解自己的人格特質與價值觀。 **【閱讀素養教育】** 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。 **【戶外教育】** 戶 J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。 **【國際教育】** 國 J12 探索全球議題，並構思永續發展的在地行動方案。	1.協同科目： _____ 2.協同節數： _____

	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-2 能利用口語、影像（如攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ai-IV-3 透過所學到的科學								

	知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。 an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。								
第三週 9/14~9/18	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	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。	第二章物質的世界 2-1 認識物質 1.介紹三態變化的專有名詞，並舉出生活中常見例子，讓學生了解「凝固、熔化、汽化、凝結、蒸發、沸騰」等現象。	3	1.實驗 2-1 器材 2.實驗影片 3.請教師自行準備大型針筒、橡皮塞、氣球或塑膠袋	任務導向學習：專案任務設定+分工+紀錄+報告+他組回饋。	1.觀察(50%) 2.口頭詢問(50%)	**【環境教育】** 環 J4 了解永續發展的意義（環境、社會、與經濟的均衡發展）與原則。 **【品德教育】**	□實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費者) 1.協同科目： _____ 2.協同節數：

	習得的知識來解釋自己論點的正確性。 tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。 pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（如設備、時間）等因素，規劃具有可信度（如多次測量等）的探究活動。	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。	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 2-1，實際了解氧氣的製備與性質。		4.教用版電子教科書			品 J8 理性溝通與問題解決。 **【生命教育】** 生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。 **【生涯規劃教育】** 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 **【閱讀素養教育】** 閱 J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。 **【戶外教育】** 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。	

	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							**【國際教育】** 國 J5 尊重與欣賞世界不同文化的價值。	

	檢核，確認結果。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。								
第四週 9/21~9/25	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人	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）。	第二章物質的世界 2-2 溶液與濃度 1.以日常生活中常見的水溶液為例，來介紹水溶液的概念。 2.以實例介紹重量百分濃度、體積百分濃度、百萬分點的定義與用法。 3.未達飽和狀態的溶液稱為未飽和溶液。在定量溶劑下，對相同溶質所形成的飽和溶液濃度相同，進而介紹出溶解度的概念。 4.配合課本圖片，說明物質的溶解度，除了實驗中溫度、溶劑量的影響外，還受壓力與溶質本身影響。	3	1.請教師自行準備各類飲料：汽水、可樂、熱水、食鹽、冰糖 2.教用版電子教科書	任務導向學習：專案任務設定+分工+紀錄+報告+他組回饋。	1.觀察 2.口頭詢問 3.實驗操作 4.實驗觀察	**【環境教育】** 環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。 **【品德教育】** 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 **【生命教育】** 生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行	□實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費者) 1.協同科目： _____ 2.協同節數： _____

	的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ah-IV-1 對於有關科學發現的報導，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。							價值思辨，尋求解決之道。 **【生涯規劃教育】** 涯 J6 建立對於未來生涯的願景。 **【閱讀素養教育】** 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。	
第五週 9/28~10/2	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。	Ab-IV-4 物質依是否可用物理方法分離，可分為純物質和混合物。 Ca-IV-1 實驗分離混合物：結晶法、過濾法與簡易濾紙色層分析法。	第二章物質的世界 2-3 混合物的分離 1.透過實驗 2-2 混合物的分離，請學生由實驗中嘗試比較純物質與混合物有哪些異同，老師再引入純物質與混合物概念，且再舉其他例子說明，並做總結。 2.可舉多種純物質與混合物，讓學生嘗試加以分類，並要求學生說明分類的理由，藉以評量學生是否了解相關的概念。	3	1.準備「紅火蟻」和「液態氮」的相關資料與時事報導 2.準備「惰性氣體」的相關資料及生活中常見的使用實例 3.實驗 2-2 器材	任務導向學習：專案任務設定+分工+紀錄+報告+他組回饋。	口頭詢問(100%)	**【品德教育】** 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 **【生命教育】** 生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係	□實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費者) 1.協同科目： _____ 2.協同節數： _____

	tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。 pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（如設備、時間）等因素，規劃具有可信度（如多次測量等）的探究活動。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀				4.探討活動2-1 器材 5.實驗影片 6.教用版電子教科書			等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。 **【安全教育】** 安 J4 探討日常生活發生事故的影響因素。 **【生涯規劃教育】** 涯 J6 建立對於未來生涯的願景。 **【閱讀素養教育】** 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。 **【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。	

	器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。 pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。 pc-IV-2 能利用口語、影像（如攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以								

	報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方								

	法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。								
第六週 10/5~10/9	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。	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。	第三章波動與聲音 3-1 波的傳播與特徵 1.利用可觀察到的現象（水波、繩波、彈簧波、……）和問題來引導學生思考，什麼是「波」及「波動」？ 2.由探討活動 3-1：波的產生及傳播 (1)觀察振動一次所產生的彈簧波（單一波），同時解釋什麼是「波的行進方向」。 (2)套上髮圈，觀察髮圈只在原處作上下的振動，不隨波形前進的情形，代表波只傳遞波形，不傳送物質。 3.由週期波的外型說明何處是「波峰」、「波谷」、「波長」，由週期波的產生方式及波行說明頻率和週期。 4.討論引導出波速、頻率、波長的關係式，並利用本節的例題立即給予學生作觀念的釐清。	3	1.探討活動 3-1 器材 2.實驗影片 3.教用版電子教科書	任務導向學習：專案任務設定+分工+紀錄+報告+他組回饋。	1.觀察 2.口頭詢問 3.實驗操作 4.實驗報告	**【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 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。 **【生涯規劃教育】** 涯 J6 建立對於未來生涯的願景。 **【閱讀素養教育】** 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。	□實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費者) 1.協同科目： _____ 2.協同節數： _____

	ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。								
第七週 10/12~10/16	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。	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。 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。	第三章波動與聲音 3-2 聲音的形成 1.由各種聲音現象的觀察及探討活動 3-2，使學生了解聲音是由物體的振動所產生。 2.再由「波以耳實驗」的歷史說明，使學生知道聲音的傳遞須倚賴介質。 3.說明聲音是聲波，從圖表討論中認識不同的介質傳遞聲音的速率並不相同。一般來說，固體傳聲速率＞液體傳聲速率＞氣體傳聲速率。	3	1.音叉等會發出聲音的物品 2.探討活動 3-2 器材 3.實驗影片 4.教用版電子教科書	任務導向學習：專案任務設定+分工+紀錄+報告+他組回饋。	1.觀察(50%) 2.口頭詢問(50%)	**【品德教育】** 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 **【生命教育】** 生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。 **【生涯規劃教育】** 涯 J6 建立對於未來生涯的願景。 **【閱讀素養教育】** 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。 **【戶外教育】**	□實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費者) 1.協同科目： ＿＿＿＿＿ 2.協同節數： ＿＿＿＿＿ ◎第一次段考

	po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。 pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（如設備、時間）等因素，規劃具有可信度（如多次測量等）的探究活動。 pe-IV-2 能正確安全操作適							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。	

	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-2 能利用口語、影像（如攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。								

	ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。								
第八週 10/19~10/23	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐	Ka-IV-4 聲波會反射，可以做為測量、傳播等用途。 Ka-IV-5 耳朵可以分辨不同的聲音，例如：大小、高低及音色，但人耳聽不到超聲波。 Me-IV-7 對聲音的特性做深入的研究可以幫助我們更確	第三章波動與聲音 3-3 多變的聲音、3-4 聲波的傳播與應用 【3-3】 1.由探討活動 3-3 察覺發音體不同造成聲音的差異。 2.若學校有示波器，可進行示範。若無，則利用課文中由示波器顯示的各個聲波圖，來探討比較影響聲音的因素（響度、音調、音色）與波形的關係。 3.由探討活動 3-4 比較樂音與噪音波形及音量的差異，區分兩者的不同，	3	【3-3】 1.音叉 2.示波器 3.各式樂器 4.探討活動 3-3 器材 5.探討活動 3-4 器材 6.實驗影片 7.教用版電子教科書 【3-4】 1.傳聲筒 2.教用版電子教科書	合作學習法：小組分工，完成討論，並報告。	1.觀察(50%) 2.口頭詢問(50%)	**【環境教育】** 環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。 **【品德教育】** 品 J8 理性溝通與問題解決。 **【生命教育】** 生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他	□實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費者) 1.協同科目： _____ 2.協同節數： _____

	集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。	實防範噪音的汙染。	4.學生討論分享噪音對人的影響及噪音防制的方法。 【3-4】 1.由生活的經驗，探討回聲的產生原因及其應用和消除。 2.說明「超聲波」及可利用它來探測海底距離。					人理性溝通的素養。 **【生涯規劃教育】** 涯 J6 建立對於未來生涯的願景。 **【閱讀素養教育】** 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。	
第九週 10/26~10/30	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。	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。	第四章光、影像與顏色 4-1 光的傳播 1.從「如何能看到物體」開始，讓學生能了解看到發光物體與不會自行發光物體，如何引起視覺，以及影子的產生。 2.教師示範或學生實作探討活動 4-1，以直立於針孔前之三色 LED 燈具透過針孔，可在螢幕上呈現出倒立的像，請學生親自觀察結果，藉以了解光直	3	1.探討活動 4-1 器材 2.實驗影片 3.教用版電子教科書	合作學習法：小組分工，完成討論，並報告。	1.觀察(50%) 2.口頭詢問(50%)	**【品德教育】** 品 J8 理性溝通與問題解決。 **【生命教育】** 生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。	□實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費者) 1.協同科目： ＿＿＿＿ 2.協同節數： ＿＿＿＿

	po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。 pc-IV-2 能利用口語、影像（如攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過		進性質，並瞭解實像的成因與意義。 3.學生會利用光線直進的性質，作出光的路徑圖，藉以理解影子的形成。 4.認識光速大小及影響光速的因素。					**【生涯規劃教育】** 涯 J6 建立對於未來生涯的願景。 **【閱讀素養教育】** 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。	

	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。								
第十週 11/2~11/6	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	Ka-IV-8 透過實驗探討光的反射與折射規律。	第四章光、影像與顏色 4-2 光的反射與面鏡成像 1.認識光的反射現象。 2.進行實驗 4-1，理解光的反射定律。 3.藉由探討活動 4-2，學生可觀察並思考平面鏡的成像性質。 4.藉由平面鏡之光的路徑圖，了解平面鏡成像原理及性質，複習第一節所談的「為什麼可以看得見不會發光的物體」，	3	1.活動紀錄簿 2.實驗 4-1 器材 3.探討活動 4-2 器材 4.實驗影片 5.教用版電子教科書	合作學習法：小組分工，完成討論，並報告。	1.紙筆測驗(50%) 2.作業檢核(50%)	**【品德教育】** 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 **【生命教育】** 生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係	□實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費者) 1.協同科目： _____ 2.協同節數： _____

	在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。 tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。 pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。 pc-IV-2 能利用口語、影像		並使學生了解虛像的成因及意義。 5.請學生觀察並說出在凹面鏡前或凸面鏡前成像的情形。 6.接著介紹凹面鏡、凸面鏡的成像原理、性質及應用。					等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。 **【生涯規劃教育】** 涯 J6 建立對於未來生涯的願景。 **【閱讀素養教育】** 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。 **【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。	

	（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-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 an-IV-1 察覺到科學的觀								

	察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。								
第十一週 11/9~11/13	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 pc-IV-2 能利用口語、影像（如攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名	Ka-IV-8 透過實驗探討光的反射與折射規律。	第四章光、影像與顏色 4-3 光的折射 1.由生活中的折射現象引入，進行探討活動 4-3，認識光的折射。 2.解釋人在池邊看游泳池底會比實際深度淺，此均由於光的折射現象。 3.利用光折射的路徑圖，討論說明光在不同介質中速率不同所造成光進行方向的偏轉，而產生折射的現象。	3	1.探討活動 4-3 器材 2.實驗影片 3.教用版電子教科書	合作學習法：小組分工，完成討論，並報告。	1.觀察 2.口頭詢問 3.實驗操作 4.實驗報告 5.紙筆測驗	**【品德教育】** 品 J8 理性溝通與問題解決。 **【生命教育】** 生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。 **【生涯規劃教育】** 涯 J6 建立對於未來生涯的願景。 **【閱讀素養教育】** 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。	□實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費者) 1.協同科目： _____ 2.協同節數： _____

	詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。								
第十二週 11/16~11/20	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	Ka-IV-8 透過實驗探討光的反射與折射規律。 Ka-IV-9 生活中有許多實用光學儀器，如透鏡、面鏡、眼睛、眼鏡、顯微鏡等。	第四章光、影像與顏色 4-4 透鏡成像 1.由於光的折射性質，凸透鏡會產生會聚光線的現象。由操作實驗 4-2，幫助學生了解物體由遠處逐漸靠近凸透鏡時，在透鏡另一側呈現出實像；當物體進入透鏡的焦點內，則會呈現正立的放大虛像。 2.由於光的折射性質，凹透鏡會產生發散光線的現象，此時不論物體置於凹透鏡前任何位置，均會產生縮小的正立虛像。	3	1.實驗 4-2 器材 2.實驗影片 3.教用版電子教科書	合作學習法：小組分工，完成討論，並報告。	1.觀察 2.口頭詢問 3.實驗操作 4.實驗報告 5.紙筆測驗	**【品德教育】** 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 **【生命教育】** 生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。	□實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費者) 1.協同科目： _____ 2.協同節數： _____

	型、成品或結果。 tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。 pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，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		3.藉由日常生活中常見的放大鏡、照相機與眼鏡來說明透鏡成像的應用。					**【安全教育】** 安 J4 探討日常生活發生事故的影響因素。 **【生涯規劃教育】** 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 **【閱讀素養教育】** 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。 **【戶外教育】** 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。	

	合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。 pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。 pc-IV-2 能利用口語、影像（如攝影、錄影）、文字與圖案、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-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。								
第十三週 11/23~11/27	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自	Ka-IV-10 陽光經過三稜鏡可以分散成各種色光。	第四章光、影像與顏色 4-5 色散與顏色	3	1.探討活動4-4 器材 2.實驗影片	合作學習法：小組分工，完	1.觀察 2.口頭詢問 3.實驗操作 4.實驗報告	**【品德教育】** 品 J8 理性溝通與問題解決。 **【生命教育】**	□實施跨領域或跨科目協同教學

	然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。	Ka-IV-11 物體的顏色是光選擇性反射的結果。 Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。	1.藉由太陽光照射三稜鏡呈現的色散現象，說明白光由七種不同顏色光組成。 2.讓學生動手實作探討活動4-4，先請學生說出所觀察到的現象，再由教師引導歸納出物體顏色成因。		3.教用版電子教科書	成討論，並報告。	5.紙筆測驗	生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。 **【生涯規劃教育】** 涯 J6 建立對於未來生涯的願景。 **【閱讀素養教育】** 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。	(需另申請授課鐘點費者) 1.協同科目： _____ 2.協同節數： _____

	ah-IV-1 對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋（如報章雜誌的報導或書本上的解釋），能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否充分且可信賴。 an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。								
第十四週 11/30~12/4	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	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。	第五章溫度與熱 5-1 溫度與溫度計、5-2 熱量 1.由學生的日常經驗開始，了解溫度不是個體主動的知覺，而是必須依賴儀器的測量。 2.請學生舉例說明知覺感官會因個體的不同，而有不同的解讀方式。 3.藉由科學史及探討活動 5-1，讓學生了解溫標的制定，以及溫標除了最常使用的攝氏	3	1.探討活動 5-1 器材 2.探討活動 5-2 器材 3.實驗影片 4.教用版電子教科書	合作學習法：小組分工，完成討論，並報告。	1.觀察 2.口頭詢問 3.實驗操作 4.實驗報告	**【能源教育】** 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 **【品德教育】** 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 **【生命教育】** 生 J5 覺察生活中的各種迷	□實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費者) 1.協同科目： ＿＿＿＿ 2.協同節數： ＿＿＿＿

	異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。 tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環	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。 Bb-IV-1 熱具有從高溫處傳到低溫處的趨勢。 Bb-IV-2 透過水升高溫所吸收的熱能定義熱量單位。	溫度以外，還有其他溫標，如華氏。 4.由探討活動 5-2 的操作，觀察在相同時間內，由加熱不同質量的水，分析判斷加熱時間、水的質量及上升溫度三者間的關係，並認識熱量單位定義。 5.熱量不只是可由提供熱源（如火焰、陽光）而得，也可藉與高溫物體接觸而得。 6.討論說明不同溫度之兩物體接觸後，熱量如何流動，以及熱平衡的意義。 議題融入與延伸學習 **【閱讀素養教育】** 1.查找並閱讀有關攝氏溫標與華氏溫標訂定的方式及沿革歷史。 例如：攝氏原定水的沸點為 0 度、熔點為 100 度。 2.思考及討論這兩個溫標在使用上有那些優點及缺點。 例如：攝氏溫標較直觀、華氏溫標刻度較小較準確。					思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。 **【生涯規劃教育】** 涯 J6 建立對於未來生涯的願景。 **【閱讀素養教育】** 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。	◎第二次段考

	境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研究的時空背景不同而有所變化。 po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適								

	宜探究之問題。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。 pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想								

	法，而獲得成就感。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。								
第十五週 12/7~12/11	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	Bb-IV-1 熱具有從高溫處傳到低溫處的趨勢。 Bb-IV-3 不同物質受熱後，其溫度的變化可能不同，比熱就是此特性的定量化描述。比熱對物質溫度變化的影響。	第五章溫度與熱 5-3 比熱、5-4 熱對物質的影響 1.以生活經驗的事實來引入「比熱」之意義。 2.藉由實驗 5-1 的結果，分析了解物體溫度升高所需的熱量，與物體質量、上升溫度，以及物體比熱的關係，並認識比熱的定義。 3.討論說明比熱大的物質難熱難冷，比熱小的物質易熱易冷。	3	1.實驗 5-1 器材 2.實驗影片 3.教用版電子教科書	示範教學法：分解步驟來完成任務(如實驗步驟&組裝)。	1.觀察 2.口頭詢問 3.實驗操作 4.實驗報告	**【品德教育】** 品 J8 理性溝通與問題解決。 **【生命教育】** 生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。 **【安全教育】** 安 J4 探討日常生活發生事故的影響因素。	□實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費者) 1.協同科目： ＿＿＿＿ 2.協同節數： ＿＿＿＿

	得到新的模型、成品或結果。 tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。 po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。 pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導	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.本節可由第二章第一節水的性質與三態變化作為基礎，藉由水的三態，請學生說出冰熔化、水凝固、水蒸發、水蒸氣凝結的現象與熱量之間的關係，熔化與蒸發是吸收熱量，凝固與凝結則是釋放出熱量，吸放熱過程中物質的體積、狀態發生變化。 議題融入與延伸學習 **【戶外教育】** 1.以較生活化的方式說明水的潛熱，例如：1 克冰熔化所吸收的熱可讓 1 克的水從 0 度上升到 80 度。 2.思考生活中那些地方應用到水的潛熱，例如：食物用蒸的比用水煮容易熟。					**【生涯規劃教育】** 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 **【閱讀素養教育】** 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。 **【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。	

	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。 pc-IV-1 能理解同學的探究過程和結果（或經簡化過的科學報告），提出合								

	理而且具有根據的疑問或意見。並能對問題、探究方法、證據及發現，彼此間的符應情形，進行檢核並提出可能的改善方案。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。								

第十六週 12/14~12/18	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。	Bb-IV-1 熱具有從高溫處傳到低溫處的趨勢。 Bb-IV-4 熱的傳播方式包含傳導、對流與輻射。	第五章溫度與熱 5-5 熱的傳播方式 1.請學生分組討論並發表：對於在生活經驗中，燒開水為何只加熱壺的底部等現象，藉此了解學生如何詮釋有關熱傳送的現象，以作為教學的參考。 2.進行探討活動 5-3，幫助學生了解金屬是熱的良導體；並讓學生觀察液體在傳送熱的過程中，熱流上升、冷流下降；最後觀察物體並未接觸，但仍有熱的傳送，且知道黑色較白色容易吸收熱量。 3.教師適時引入傳導、對流、輻射等名詞概念，然後請學生討論說明生活中相關現象或應用的原理。	3	1.探討活動 5-3 器材 2.實驗影片 3.教用版電子教科書	示範教學法：分解步驟來完成任務(如實驗步驟&組裝)。	1.觀察 2.口頭詢問 3.實驗操作 4.實驗報告	**【能源教育】** 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 **【品德教育】** 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 **【生命教育】** 生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。 **【生涯規劃教育】** 涯 J6 建立對於未來生涯的願景。 **【閱讀素養教育】** 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。	□實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費者) 1.協同科目： ＿＿＿＿＿ 2.協同節數： ＿＿＿＿＿

	ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ah-IV-1 對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋（如報章雜誌的報導或書本上的解釋），能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否充分且可信賴。 ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。								
第十七週 12/21~12/25	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	Aa-IV-3 純物質包括元素與化合物。 Aa-IV-5 元素與化合物有特定的化學符號表示法。 Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及	第六章物質的基本結構 6-1 元素與化合物 1.可讓學生複習第二章混合物的分離，並詢問學生，分離出來的純物質還能再分離嗎？ 2.由科學史說明純物質可再分為元素與化合物。 3.簡單介紹元素的符號及命名方式。	3	1..教用版 電子教科書	示範教學法：分解步驟來完成任務(如實驗步驟&組裝)。	1.觀察 2.口頭詢問 3.實驗操作 4.實驗報告	**【品德教育】** 品 J8 理性溝通與問題解決。 **【生命教育】** 生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。	□實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費者) 1.協同科目： _____ 2.協同節數： _____

	解釋自己論點的正確性。 tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ah-IV-1 對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋（如報章雜誌的報導或書本	不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。						**【生涯規劃教育】** 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 **【閱讀素養教育】** 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。	

	上的解釋），能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否充分且可信賴。 an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研究的時空背景不同而有所變化。 an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。								
第十八週 12/28~1/1	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	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。	第六章物質的基本結構 6-2 生活中常見的元素、6-3 物質結構與原子 【6-2】 1.透過實驗 6-1 的比較，讓學生歸納出金屬元素與非金屬元素間的性質及差異。 2.介紹一些簡單或常見的元素符號、性質及應用。 【6-3】	3	1.預先收集原子科學家的故事 2.實驗 6-1 器材 3.實驗影片 4.教用版電子教科書	示範教學法：分解步驟來完成任務(如實驗步驟&組裝)。	1.觀察 2.口頭詢問 3.專題報告	**【性別平等教育】** 性 J3 檢視家庭、學校、職場中基於性別刻板印象產生的偏見與歧視。 **【人權教育】**	□實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費者) 1.協同科目： _____ 2.協同節數： _____

	解釋自己論點的正確性。 tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 pe-IV-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。	Aa-IV-1 原子模型的發展。 Ja-IV-2 化學反應是原子重新排列。 Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。	1.介紹道耳頓原子說的重要內容，並舉例說明其與化學相關的概念作連結，建立化合物與化學反應粒子模型概念。 2.由科學史介紹原子結構及拉塞福原子模型，並建議透過網路或其他多媒體教學，呈現原子的基本結構，若能配合動態的多媒體，效果會更好。建議最好不要要求學生只是背誦原子結構，而應讓學生透過原子結構的實際模擬觀察，建立起原子構造的基本概念。 3.教師可運用模型，藉由質子、中子、電子的特性，將之「組合」為原子，幫助學生了解原子的組成，以及原子種類的表示方法。					人 J9 認識教育權、工作權與個人生涯發展的關係。 **【品德教育】** 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 **【生命教育】** 生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。 **【生涯規劃教育】** 涯 J6 建立對於未來生涯的願景。 **【閱讀素養教育】** 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。 **【國際教育】**	

	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							國 J5 尊重與欣賞世界不同文化的價值。 **【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。	

	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。								
第十九週 1/4~1/8	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	Aa-IV-4 元素的性質有規律性和週期性。 Jb-IV-3 不同的離子在水溶液中可發生沉澱反應、酸鹼中和反應和氧化還原反應。	第六章物質的基本結構 6-4 週期表、 6-5 分子與化學式 【6-4】 1.從科學史了解週期表中元素排列的規律和週期性，再引入現代週期表是利用原子序來排列出來的概念。 2.簡單介紹週期表中鹼金屬、鈍氣、鹵素等族元素的性質。	3	1.課本附件「週期表」 2.請教師自行準備原子與分子模型 3.化學符號閃示卡 4.重要化合物的掛圖展示	示範教學法：分解步驟來完成任務(如實驗步驟&組裝)。	1.觀察 2.口頭詢問 3.實驗操作 4.實驗報告 5.紙筆測驗	**【性別平等教育】** 性 J3 檢視家庭、學校、職場中基於性別刻板印象產生的偏見與歧視。 **【人權教育】**	□實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費者) 1.協同科目： _____ 2.協同節數： _____

	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。 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-5 元素與化合物有特定的化學符號表示法。 Cb-IV-1 分子與原子。	【6-5】 1.教師利用道耳頓原子說，反問學生物質的基本組成應為何？一定是原子嗎？再舉出反例，來推翻原子是組成物質的基本粒子，再引入分子的概念，最後並列舉原子與分子間的異同。 2.透過實例介紹，讓學生知道並非所有的基本粒子都是分子。說明並舉例元素物質略可粗分為單原子分子物質、雙原子分子，也有多原子分子，化合物分子由不同元素原子組成。 3.以實例介紹化學式，讓學生了解化學式所代表的意義，並能判斷其粒子模型。分子化合物的化學式較無規則可循，提醒學生要熟悉常見分子化合物的化學式。		5.教用版電子教科書			人 J8 了解人身自由權，並具有自我保護的知能。 **【品德教育】** 品 J8 理性溝通與問題解決。 **【生命教育】** 生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。 **【生涯規劃教育】** 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 **【閱讀素養教育】** 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。 **【國際教育】** 國 J5 尊重與欣賞世界不同文化的價值。	

第二十週 1/11~1/15	ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。 tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能	Ba-IV-1 能量有不同形式，例如：動能、熱能、光能、電能、化學能等，而且彼此之間可以轉換。孤立系統的總能量會維持定值。 Bb-IV-4 熱的傳播方式包含傳導、對流與輻射。 Id-IV-3 地球的四季主要是因為地球自轉軸傾斜於地球公轉軌道面而造成。 Ka-IV-10 陽光經過三稜鏡可以分散成各種色光。 Ka-IV-11 物體的顏色是光選擇性反射的結果。	跨科主題 1.生命的原動力、2.地球的能源、3.太陽的畫布 【1】 1.連結生物課知識及生活經驗，引導學生了解太陽是地球主要能量來源。 2.引導學生根據提示分組進行模擬活動，從中察覺行星距離恆星的遠近與所接收輻射量間的關係。 3.由模擬活動結果理解適居帶的相關概念，並以此延伸推論其他星體的情況。 【2】 1.連結生物課知識及生活經驗，引導學生了解太陽是地球主要能量來源。 2.引導學生思考生活中會使用的能源，並從中察覺能量有多種不同形式且可以互相轉換。 【3】 1.欣賞不同情況下天空的照片，連結光與色散現象的知識，討論不同情況天空顏色差異的可能原因。 2.學生分組實際操作模擬活動，察覺光過介質過程顏色發生變化。 3.由模擬活動結果理解太陽光通過大氣層被散射的相關概念，並以此延伸推論其他行星的天空狀況。	3	【1】 1.模擬活動器材 2.教用版電子教科書 【2】 1.模擬活動器材 2.教用版電子教科書 【3】 1.預先收集各種情況下天空的圖片，以及月球、水星、金星上的天空圖片 2.模擬活動器材 3.教用版電子教科書	示範教學法：分解步驟來完成任務(如實驗步驟&組裝)。	【1】 1口頭評量 2分組報告 【2】 1口頭評量 2分組報告 【3】 1觀察 2口頭評量 3分組報告	**【環境教育】** 環J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。 **【能源教育】** 能J4 了解各種能量形式的轉換。 **【品德教育】** 品J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 **【生涯規劃教育】** 涯J6 建立對於未來生涯的願景。 **【閱讀素養教育】** 閱J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。 **【國際教育】** 國J10 了解全球永續發展之理念。	□實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費者) 1.協同科目： ＿＿＿＿ 2.協同節數： ＿＿＿＿

	評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、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-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		4.學生根據散射概念，討論看到雷射光徑的方法。						

	報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研究的時空背景不同而有所變化。								

第二十一週 1/18~1/20	ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。 tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進	Bb-IV-4 熱的傳播方式包含傳導、對流與輻射。 Fb-IV-1 太陽系由太陽和行星組成，行星均繞太陽公轉。 Fb-IV-3 月球繞地球公轉；日、月、地在同一直線上會發生日月食。 Fb-IV-4 月相變化具有規律性。 Ka-IV-6 由針孔成像、影子實驗驗證與說明光的直進性。 Ka-IV-7 光速的大小和影響光速的因素。 Ka-IV-10 陽光經過三稜鏡可以分散成各種色光。 Me-IV-4 溫室氣體與全球暖化。	跨科主題 4.紅外線的發現、5.光的直進性與日地月運動、6.光傳播速率的測量 【4】 1.學生分段落閱讀課本後練習表達內容，包括紅外線發現歷程、其它太陽輻射波段，及紅外線與溫室效應的關係。 2.引導學生討論，解釋24小時監視器的燈泡功能，認識紅外線在生活中的應用。 3.欣賞星空觀測的圖片，並引導學生討論天文研究中的各種電磁輻射波段觀測。 【5】 1.欣賞星空、日行跡、月相變化等的照片，進而察覺天體運行的規律。 2.認識行星及月亮發光成因，討論月相持續變化的可能原因。 3.學生根據提示合作進行模擬活動，觀察月球被太陽光照亮的面積大小及地球可見月相，理解月相變化規律。 4.學生根據模擬活動所見，推論日月食成因，並延伸討論木衛食的形成。 【6】 1.引導由速率的定義，設想測量光速的方法，再連結光速的	3	【4】 1.預先收集紅外線攝像儀的圖片，以及不同波段天文望遠鏡觀測圖片 2.教用版電子教科書 【5】 1.預先收集星空、日行跡、月相變化、日月食的圖片 2.模擬活動器材 3.教用版電子教科書 【6】 1.預先收集木星的伽利略衛星及木衛食的圖片 2.教用版電子教科書	示範教學法：分解步驟來完成任務(如實驗步驟&組裝)。	【4】 1觀察 2分組報告 【5】 1觀察 2口頭評量 3活動學習單 【6】 1觀察 2口頭評量	**【環境教育】** 環J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。 **【品德教育】** 品J8 理性溝通與問題解決。 **【生涯規劃教育】** 涯J3 覺察自己的能力與興趣。 **【閱讀素養教育】** 閱J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。	□實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費者) 1.協同科目： _____ 2.協同節數： _____ ◎期末考

	行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。 pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。 pc-IV-2 能利用口語、影像（如攝影、錄影）、文字與圖案、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		概念，引導學生察覺光速不易測量的原因。 2.學生閱讀課本內容，認識測量光速的科學史，並聯結木衛一食成因的概念，引導學生討論並理解羅默測光速的方法。 3.引導學生由察覺星體間距離遙遠，日常生活所用長度單位過小，進而認識常用於星體間距離的單位。						

	法，而獲得成就感。 ah-IV-1 對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋（如報章雜誌的報導或書本上的解釋），能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否充分且可信賴。 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、**本課程是否有校外人士協助教學：(本表格請勿刪除。)**

■否，全學年都沒有(**以下免填**)。

□有，部分班級，實施的班級為：_____。

□有，全學年實施。

教學期程	校外人士協助之課程大綱	教材形式	教材內容簡介	預期成效	原授課教師角色
		□簡報 □印刷品 □影音光碟 □其他於課程或活動中使用之教學資料，請說明： _____			

☆上述欄位皆與校外人士協助教學及活動之申請表一致。