

新北市尖山國民中學 **114** 學年度八年級第 **1** 學期 **部定** 課程計畫 設計者： 張佃亦

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

※上述表格自 113 學年度第 2 學期起正式列入課程計畫備查必要欄位。

☆本局審閱意見請至新北市國中小課程計畫備查資源網下載。

◎當學期課程審查後，請將上述欄位自行新增並填入審查意見及課程內容修正回復。

三、學習節數：每週(3)節，實施(21)週，共(63)節。

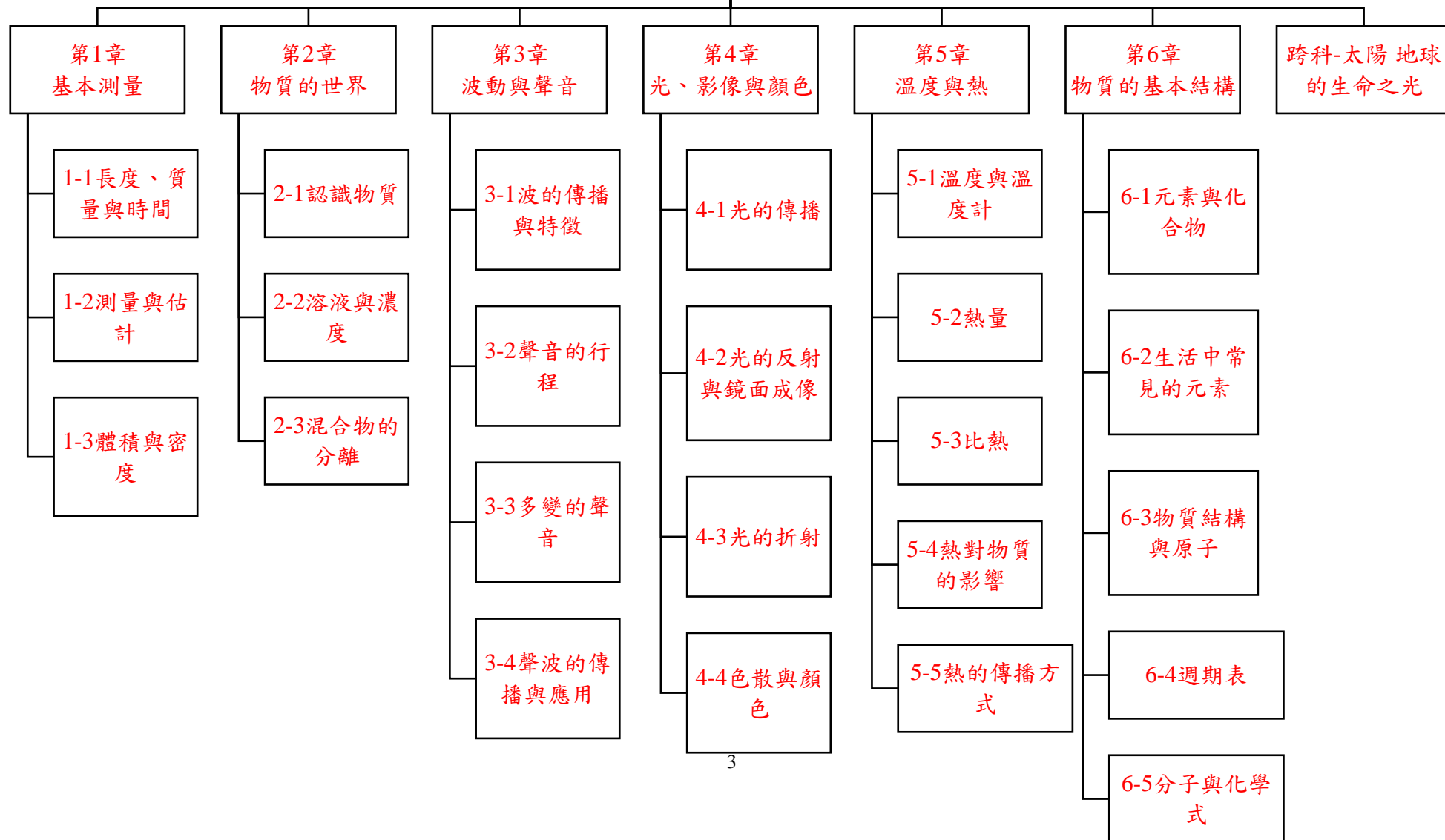
四、課程內涵：

總綱核心素養	學習領域核心素養
依總綱核心素養項目及具體內涵勾選(以主要指標為主，勿過多)。 <input type="checkbox"/> A1身心素質與自我精進 <input checked="" type="checkbox"/> A2系統思考與解決問題 <input type="checkbox"/> A3規劃執行與創新應變	請依各領域(科目)綱要核心素養具體內涵填寫，例如： 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 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。

<ul style="list-style-type: none"><input checked="" type="checkbox"/> B1符號運用與溝通表達<input type="checkbox"/> B2科技資訊與媒體素養<input type="checkbox"/> B3藝術涵養與美感素養<input type="checkbox"/> C1道德實踐與公民意識<input checked="" type="checkbox"/> C2人際關係與團隊合作<input type="checkbox"/> C3多元文化與國際理解	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。
---	---

五、課程架構：(自行視需要決定是否呈現，但不可刪除。)

114學年度第1學期
八年級自然科
課程架構



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	議題融入	備註
	學習表現	學習內容							
<p>第一週 9/01~09/05 114/09/01 開學註冊日 (確定)</p>	<p>tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。</p> <p>po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。</p> <p>pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。</p>	<p>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。</p> <p>Ea-IV-2 以適當的尺度測量或推估物理量，例如：奈米到光年、毫克到公噸、毫升到立方公尺等。</p> <p>Ea-IV-3 測量時可依工具的最小刻度進行估計。</p> <p>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</p>	<p>【進入實驗室】</p> <p>1. 實驗室安全守則介紹</p> <p>2. 常見實驗室器材用途及使用注意事項說明。</p> <p>【安全教育】</p> <p>帶領學生導讀活動紀錄本安全實驗守則，簽名以示負責，培養自我負責的態度。</p> <p>第一章基本測量</p> <p>1-1 長度、質量與時間</p> <p>1. 請學生列舉生活中那些情況下需要進行測量，並陳述其使用的方法或工具。</p> <p>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。</p> <p>3. 請學生表達有關自然現象需要觀察與實驗的生活經驗。</p> <p>4. 介紹長度、質量、時間的常用單位，並說明國際單位制(SI 制)。</p>	3	<p>1. 實驗室器材(燒杯、量筒、酒精燈……等)</p> <p>2. 砝碼</p> <p>3. 上皿天平</p> <p>4. 電子天平</p> <p>5. 教用版電子教科書</p>	<p>任務導向學習：專案任務設定+分工+紀錄+報告+他組回饋。</p>	<p>【進入實驗室】</p> <p>1. 口頭詢問</p> <p>2. 圖片情境配對</p> <p>【1-1】</p> <p>1. 觀察</p> <p>2. 口頭詢問</p> <p>3. 實驗操作</p> <p>【1-2】</p> <p>1. 觀察</p> <p>2. 口頭詢問</p> <p>3. 實驗操作</p>	<p>【安全教育】</p> <p>安 J1 理解安全教育的意義。</p> <p>安 J2 判斷常見的事故傷害。</p> <p>安 J3 了解日常生活容易發生事故的原因。</p> <p>安 J9 遵守環境設施設備的安全守則</p> <p>【戶外教育】</p> <p>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</p>	<p>□實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費)</p> <p>甲、協同科目：——</p> <p>乙、協同節數：——</p>

	<p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p> <p>ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。</p> <p>an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。</p>	<p>學記號來表達。</p> <p>INc-IV-3 測量時要選擇適當的尺度。</p>	<p>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。</p> <p>1-2 測量與估計</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 讓學生親自操作天平，並了解天平使用時應注意的事項。(強調歸零判斷) 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。 <p>議題融入與延伸學習</p> <p>【戶外教育】</p> <ol style="list-style-type: none"> 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？ (以校園樹木、建築物等作為測量範例) <p>例如：1 臺斤 = 0.6 公斤、1 坪 = 3.3 平方公尺。</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. 查找資料了解使用這些單位的緣由。 					<p>量、紀錄的能力。</p>	
--	--	---	---	--	--	--	--	-----------------	--

			例如：臺斤為歷史沿用的單位、坪為日制單位。					
第二週 9/08~09/12	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。 pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導	Ea-IV-1 時間、長度、質量等為基本物理量，經由計算可得到密度、體積等衍伸物理量。 Ea-IV-2 以適當的尺度量測或推估物理量，例如：奈米到光年、毫克到公噸、毫升到立方公尺等。 INc-IV-2 對應不同尺度，各有適用的單位（以長度單位為例），尺度大小可以使用科學記號來表達。 INc-IV-3 測量時要選擇適當的尺度。	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。 (以食鹽舉例說明，並以小組為單位舉例分享) 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。 (以 100 公斤鐵塊與 100 公斤棉花，請學生比較兩者質量與體積關係，並說出自己判斷的依據) 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。	3	1. 量筒 2. 同體積不同材質金屬塊 3. 砝碼 4. 上皿天平 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	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. 紙筆測驗 4. 設計實驗 5. 實驗操作 6. 實驗記錄	<input type="checkbox"/> 實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費) 1. 協同科目： _____ _____ 2. 協同節數： _____

	<p>或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（如設備、時間）等因素，規劃具有可信度（如多次測量等）的探究活動。</p> <p>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。</p> <p>pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。</p> <p>pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從（所得的）資訊或數據，形</p>		<p>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。</p> <p>（承接鐵塊與棉花提問，請學生說明兩者密度大小，並說明判斷依據）</p>						
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。</p> <p>pc-IV-2 能利用口語、影像（如攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題</p>								
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>或驗證自己的想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p> <p>an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。</p> <p>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</p>								
--	---	--	--	--	--	--	--	--	--

	好奇心、求知慾和想像力。								
第三週 9/15~09/19	<p>tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。</p> <p>tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。</p> <p>pe-IV-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</p>	<p>Ab-IV-1 物質的粒子模型與物質三態。</p> <p>Ab-IV-2 溫度會影響物質的狀態。</p> <p>Ab-IV-3 物質的物理性質與化學性質。</p> <p>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。</p>	<p>第二章物質的世界 2-1 認識物質</p> <p>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。</p> <p>2. 說明一般物質的三態變化及特例，如：乾冰昇華、樟腦丸。</p> <p>【環境教育】 由水的三態變化，引入水循環的概念，請學生說明自己水河中的水是從哪邊來？進一步說明環境汙染如何影響水以及生活，強化環境保護的觀念。</p> <p>【國際教育】 觀看世界展望會，6公里取水，水資源行動影片，思考全球水資源分布不均議題。 https://www.youtube.com/watch?v=v2qly8C-orE</p> <p>3. 以課本範例說明物理變化與化學變化，請學生說出化學反應的定義。(說明物理性質及化學性質)</p>	3	<p>1. 實驗 2-1 器材</p> <p>2. 實驗影片</p> <p>3. 教用版電子教科書</p> <p>4. 準備「紅火蟻」和「液態氮」的相關資料與時事報導</p> <p>5. 準備「惰性氣體」的相關資料及生活中常見的使用實例</p>	<p>任務導向學習：筆記統整教學、分享。</p>	<p>1. 觀察</p> <p>2. 口頭詢問</p> <p>3. 實驗記錄</p>	<p>【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。</p> <p>【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。</p>	<p><input type="checkbox"/> 實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費)</p> <p>1. 協同科目： ——</p> <p>2. 協同節數： ——</p>

	<p>或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（如設備、時間）等因素，規劃具有可信度（如多次測量等）的探究活動。</p> <p>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。</p> <p>pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。</p> <p>pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從（所得的）資訊或數據，形</p>		<p>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。</p> <p>5. 說明氮氣、氧氣、氫氣在生活中的應用。</p> <p>6. 進行實驗 2-1，實際了解氧氣的製備與性質。（實驗安全，雙氧水濃度需降為 3.5%，避免發生危險）</p>						
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

	<p>成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。</p>								
<p>第四週 9/22~09/26</p>	<p>tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用</p>	<p>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)。</p>	<p>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。 (強調溶液、溶質、溶劑三者關係，並說明生活中常見表示濃度方式)</p>	3	<p>1. 準備各類飲料、溶質 2. 教用版電子教科書</p>	<p>任務導向學習：筆記統整教學、分享。</p>	<p>1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 實驗操作 4. 實驗觀察</p>	<p>【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。</p>	<p><input type="checkbox"/> 實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費)</p>

	<p>習得的知識來解釋自己論點的正確性。</p> <p>tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>ah-IV-1 對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋（如報章雜誌的報導或書本上的解釋），能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是</p>		<p>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。 (以生活中實例說明:濃度何時會發生改變) 【環境教育】 介紹污染物常用 ppm 作為濃度單位，並複習七年級生物放大作用。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>(說明溫度對於固體與氣體的溶解度影響，高溫會降低氣體的溶解度)</p>						<p>1. 協同科目： — —</p> <p>2. 協同節數： — —</p>
--	--	--	---	--	--	--	--	--	---

	否充分且可信賴。							
第五週 9/29~10/03	<p>tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。</p> <p>tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。</p> <p>pe-IV-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</p>	<p>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。</p> <p>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。</p>	<p>第二章物質的世界 2-3 混合物的分離</p> <p>1. 透過實驗 2-2 混合物的分離，以食鹽、細沙、水的混合物，進行物質分離，先以濾紙過濾細沙，說明依照顆粒大小不同；在以結晶法分離食鹽和水，說明沸點不同，並強調沸點較低的物質會先蒸發，留下沸點高的物質。</p> <p>【安全教育】酒精燈操作注意事項及意外案例分享，增加實驗操作安全意識。</p> <p>2. 以簽字筆或原子筆的墨水，用濾紙及水進行濾紙色層分析法實驗，請學生觀察結果，並判斷為純物質或混合物。</p>	3	<p>1. 實驗 2-2 器材</p> <p>2. 探討活動 2-1 器材</p> <p>3. 實驗影片</p> <p>4. 教用版電子教科書</p>	<p>任務導向學習：專案任務設定+分工+紀錄+報告+他組回饋。</p>	<p>口頭詢問 (100%)</p>	<p>【安全教育】安 J4 探討日常生活發生事故的影響因素。</p>

<p>或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（如設備、時間）等因素，規劃具有可信度（如多次測量等）的探究活動。</p> <p>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。</p> <p>pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探</p>									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。</p> <p>pc-IV-2 能利用口語、影像（如攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探</p>								
--	---	--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p> <p>ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。</p> <p>an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。</p>								
<p>第六週 10/06~10/10</p>	<p>tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來</p>	<p>Ka-IV-1 波的特徵，例如：波峰、波谷、波長、頻率、波速、振幅。</p> <p>Ka-IV-2 波傳播的類型，例如：橫波和縱波。</p>	<p>第三章波動與聲音 3-1 波的傳播與特徵</p> <p>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」？</p> <p>2. 由探討活動 3-1：波的產生及傳播</p>	3	<p>1. 探討活動 3-1 器材</p> <p>2. 實驗影片</p> <p>3. 教用版電子教科書</p> <p>4. 互動模擬繩波網站 (PHET)http</p>	<p>示範操作 及解說</p>	<p>1. 觀察</p> <p>2. 口頭詢問</p> <p>3. 實驗操作</p>		

	<p>解釋自己論點的正確性。</p> <p>po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。</p> <p>pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p>		<p>(1)說明波的種類包含橫波與縱波，並以外觀進行區分。</p> <p>(2)說明只傳遞波形(能量)，不傳送物質。</p> <p>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，並說明一個完整的波包含一個波峰與一個波谷，且形成一個完整的波需要經過4個振幅。</p> <p>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。</p>		<p>s://phet.colorado.edu/zh_TW/simulations/wave-on-a-string</p>			
<p>第七週 10/13~10/17 (第一次段考)</p>	<p>ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可</p>	<p>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。</p> <p>Ka-IV-4 聲波會反射，可以做為測量、傳播等用途。</p>	<p>第三章波動與聲音 3-2 聲音的形成 (第一次段考)</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	3	<p>1. 音叉等會發出聲音的物品</p> <p>2. 探討活動 3-2 器材</p> <p>3. 實驗影片</p> <p>4. 教用版電子教科書</p>	<p>分組討論 彙整筆記</p>	<p>1. 觀察</p> <p>2. 口頭詢問</p>	

	<p>能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新的思考和方法得到新的模型、成品或結果。</p> <p>tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。</p> <p>po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。</p> <p>pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數</p>	<p>Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。</p>	<p>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，說明聲波在同溫度下，相同介質中的傳播速率相同。</p>						
--	--	---	--	--	--	--	--	--	--

	<p>的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（如設備、時間）等因素，規劃具有可信度（如多次測量等）的探究活動。</p> <p>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。</p> <p>pc-IV-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</p>								
--	---	--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p> <p>an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構</p>								
--	---	--	--	--	--	--	--	--	--

	的標準所規範。							
第八週 10/20~10/24	<p>tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。</p> <p>tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。</p> <p>po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進</p>	<p>Ka-IV-4 聲波會反射，可以做為測量、傳播等用途。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>第三章波動與聲音</p> <p>3-3 多變的聲音</p> <p>1. 由探討活動 3-3 察覺發音體不同造成聲音的差異。</p> <p>2. 以互動式教學網站 PHET，探討比較影響聲音的因素（響度、音調、音色）與波形的關係。</p> <p>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，</p> <p>4. 學生討論分享噪音對人的影響及噪音防制的方法。</p> <p>【品德教育】 播放一段街道上汽車亂鳴喇叭的短影片，引導學生分享觀看後的感受，接著討論生活中遇到這類情況時可能產生的情緒反應與誤解，再思考如果自己是行人或駕駛，該如何用理性方式處理與溝通，提升解決問題的能力。</p> <p>3-4 聲波的傳播與應用</p> <p>1. 由生活的經驗，探討回聲的產生原因及其應用和</p>	3	<p>【3-3】</p> <p>1. 音叉</p> <p>2. 各式樂器</p> <p>3. 探討活動 3-3 器材</p> <p>4. 聲波互動式網站 PHET https://phet.colorado.edu/zh_TW/simulations/sound-waves/about</p> <p>5. 實驗影片</p> <p>6. 教用版電子教科書</p> <p>【3-4】</p> <p>1. 生活中超聲波應用物品圖片</p> <p>2. 教用版電子教科書</p>	<p>合作學習法：小組分工，完成討論，並報告。</p>	<p>1. 觀察</p> <p>2. 口頭詢問</p> <p>3. 紙筆測驗</p>	<p>【品德教育】</p> <p>品 J8 理性溝通與問題解決。</p>

	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。		消除，請學生分享是否曾在山谷、大廳或隧道中聽過自己的聲音重複出現，引導學生觀察這種現象即為「回聲」，說明回聲是聲波遇到障礙物反射回來的現象，並討論回聲發生的條件（如距離、材質等）。 2. 說明「超聲波」的定義為頻率超過 20000 赫茲的聲波，人耳無法聽到，並說明超聲波在生活中的應用。 3. 不同生物的可聽見聲音頻率不同，以蝙蝠利用超聲波捕捉獵物為例。					
第九週 10/27~10/31	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	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，說明物體越靠近光源，所產生影子面積越大。 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 燈具以及遠方建築物透過針孔，可	3	1. 探討活動 4-1 器材 2. 實驗影片 3. 教用版電子教科書 4. 針孔成像儀器 5. LIS 教材影片	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. 筆記彙整 4. 紙筆測驗	

	<p>常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。</p> <p>pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。</p> <p>pc-IV-2 能利用口語、影像（如攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。</p>		<p>在螢幕上呈現出倒立的像，請學生親自觀察結果，藉以了解光直進性質，並瞭解實像的成因與意義。</p> <p>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。</p> <p>4. 認識光速大小及影響光速的因素。教學影片光速到底有多快？其實用齒輪就能測光速！： https://www.youtube.com/watch?v=dLn0A94POY&t=14s</p>						
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

	<p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p>							
<p>第十週 11/03~11/07</p>	<p>ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試</p>	<p>Ka-IV-8 透過實驗探討光的反射與折射規律。</p>	<p>第四章光、影像與顏色 4-2 光的反射與面鏡成像</p> <p>1. 認識光的反射現象。 2. 進行實驗 4-1，理解光的反射定律，說明入射角、反射角、法線三者定義及相對位置。 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</p>	3	<p>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</p>	<p>合作學習法：小組分工，完成討論，並報告。</p>	<p>1. 紙筆測 2. 作業檢核</p>	<p>【安全教育】、【交通安全教育】 安 J3 了解日常生活容易發生事故的原因。</p>

	<p>在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。</p> <p>tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。</p> <p>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。</p> <p>pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。</p> <p>pc-IV-2 能利用口語、影像</p>		<p>及性質，複習第一節所談的「為什麼可以看得見不會發光的物體」，並使學生了解虛像的成因及意義。</p> <p>5. 請學生觀察並說出在凹面鏡前或凸面鏡前成像的情形。</p> <p>6. 接著介紹凹面鏡、凸面鏡的成像原理、性質及應用。</p> <p>【安全教育】、【交通安全教育】</p> <p>以生活中凸面鏡的應用，常設置於轉彎處，增加駕駛視野，方便確認來車，且強調所呈現的像為正立縮小虛像。(成像變小、視野增加)</p>						
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

	<p>(如攝影、錄影)、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p>								
--	---	--	--	--	--	--	--	--	--

	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 11/10~11/14	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	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。 4. 說明光的折射路徑與觀察成像位置的關係，是以進入眼睛的光線為準，並且由光的直進性決定觀察到的成像位置。	3	1. 探討活動 4-3 器材 2. 實驗影片 3. 教用版電子教科書 4. PHET 光的折射 https://phet.colorado.edu/zh_TW/simulations/bending-light	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		

	(如攝影、錄影)、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。								
第十二週 11/17~11/21	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	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、	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，幫助學生了解物體在凸透鏡的焦距內、1 倍焦距到 2 倍焦距間、2 倍焦距外(無窮遠處)，成像的大小與性	3	1. 實驗 4-2 器材 2. 實驗影片 3. 教用版電子教科書 4. PHETGeometric Optics_幾何光學	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		

<p>能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。</p> <p>tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。</p> <p>pe-IV-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</p>	<p>眼睛、眼鏡、顯微鏡等。</p>	<p>質。並透過光線路徑圖繪製，加強學生學習效果。</p> <p>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。</p> <p>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以及近視、遠視成因及配戴矯正鏡片種類。</p>			<p>https://phet.colorado.edu/zh_TW/simulations/geometric-optics</p>				
---	--------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>(如多次測量等)的探究活動。</p> <p>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。</p> <p>pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。</p> <p>pc-IV-2 能利用口語、影像(如攝影、錄影)、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和</p>								
--	---	--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p> <p>ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。</p> <p>an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構</p>								
--	---	--	--	--	--	--	--	--	--

	的標準所規範。							
第十三週 11/24~11/28	<p>tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。</p> <p>tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。</p> <p>po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進</p>	<p>Ka-IV-10 陽光經過三稜鏡可以分散成各種色光。</p> <p>Ka-IV-11 物體的顏色是光選擇性反射的結果。</p> <p>Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。</p>	<p>第四章光、影像與顏色 4-5 色散與顏色</p> <p>1. 藉由太陽光照射三稜鏡呈現的色散現象，說明白光由七種不同顏色光組成。</p> <p>【生涯規劃教育】 LIS 情境科學教材：科學家的故事－牛頓 https://www.youtube.com/watch?v=FcimVGsqzpc 簡介牛頓對於光學領域的貢獻，</p> <p>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，並設計模擬情境確認學生有辦法預測不同色光下，不同顏色物體的成色情形。</p>	3	<p>1. 探討活動4-4 器材</p> <p>2. 實驗影片</p> <p>3. 教用版電子教科書</p>	<p>合作學習法：小組分工，完成討論，並報告。</p>	<p>1. 觀察</p> <p>2. 口頭詢問</p> <p>3. 實驗操作</p> <p>4. 紙筆測驗</p>	<p>【生涯規劃教育】 涯 J6 建立對於未來生涯的願景。</p>

	<p>行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>ah-IV-1 對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋（如報章雜誌的報導或書本上的解釋），能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否充分且可信賴。</p> <p>an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。</p>								
第十四週	ti-IV-1 能依據已知的自然	Bb-IV-1 熱具有從高溫處傳	第五章溫度與熱	3	1. 探討活動 5-1 器材	合作學習法：小組	1. 觀察 2. 口頭詢問	【閱讀素養教育】	

<p>12/01~12/05</p> <p>(第二次段考)</p>	<p>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立新思考和方法得到新的模型、成品或結果。</p> <p>tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。</p> <p>tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態</p>	<p>到低溫處的趨勢。</p> <p>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。</p> <p>Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。</p> <p>Bb-IV-1 具有從高溫處傳到低溫處的趨勢。</p> <p>Bb-IV-2 透過水升高溫所吸收的熱能定義熱量單位。</p>	<p>5-1 溫度與溫度計、5-2 熱量 (第二次段考)</p> <ol style="list-style-type: none"> 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，溫度的用途是表示物體的冷熱程度。 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，以煮開水作為例子，設計提問：100cc 的水和 200 的水，同溫度下，在同一瓦斯爐上進行加熱，何者會先沸騰？藉此引導物體質量與溫度變化的關係，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. 說明不同溫度之兩物體接觸後，熱量由高溫的物體流向低溫的物體，並非由熱量多寡決定流向。 		<ol style="list-style-type: none"> 2. 探討活動 5-2 器材 3. 實驗影片 4. 教用版電子教科書 	<p>分工，完成討論，並報告。</p>	<p>3. 紙筆測驗</p>	<p>閱 J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。</p>	
-----------------------------------	--	---	---	--	--	---------------------	----------------	--------------------------------------	--

<p>度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。</p> <p>po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。</p> <p>pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研究的時空背景不同而有所變化。</p> <p>po-IV-2 能辨別適合科學探</p>			<p>【閱讀素養教育】</p> <p>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；華氏把水和鹽混合物可以達到的最低點設為「0 度」、把人體的平均溫度訂為「96 度」、水的沸點就是 212 度，冰點為 32 度。</p> <p>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。</p>						
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。</p> <p>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。</p> <p>pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學</p>								
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信</p> <p>an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。</p>								
<p>第十五週 12/08~12/12</p>	<p>ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我</p>	<p>Bb-IV-1 熱具有從高溫處傳到低溫處的趨勢。</p>	<p>第五章溫度與熱 5-3 比熱 1. 以太陽照射鐵欄杆及牆壁，鐵欄杆的溫度會較</p>	3	<p>1. 實驗 5-1 器材 2. 實驗影片</p>	<p>示範教學法：分解</p>	<p>1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 紙筆測驗 4. 實驗操作</p>		

<p>或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。</p> <p>tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。</p> <p>po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適</p>	<p>Bb-IV-3 不同物質受熱後，其溫度的變化可能不同，比熱就是此特性的定量化描述。比熱對物質溫度變化的影響。</p> <p>Bb-IV-5 熱會改變物質形態，例如：狀態產生變化、體積發生脹縮。</p>	<p>高，引導說明「比熱」之意義。</p> <p>2. 藉由實驗 5-1 的結果，分析了解物體溫度升高所需的熱量，與物體質量、上升溫度，以及物體比熱的關係，並認識比熱的定義。</p> <p>3. 討論說明比熱大的物質難熱難冷，比熱小的物質易熱易冷。</p> <p>4. 說明 $\Delta H = m \times s \times \Delta T$ 公式，並說明各項符號所代表意義</p> <p>5-4 熱對物質的影響</p> <p>1. 以水的三態變化作為基礎，藉由水的三態，請學生說出冰融化、水凝固、水蒸發、水蒸氣凝結的現象與熱量之間的關係，融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，加入兩種型態共存時，所吸收或放出的熱量用來改變型態，過程成溫度不會改變。</p> <p>2. 以溫度與加熱時間圖說明水的三態變化以及各區間所代表的狀態。</p>		<p>3. 教用版 電子教科書</p>	<p>步驟來完成任務</p>			
--	---	--	--	-------------------------	----------------	--	--	--

	<p>宜探究之問題。</p> <p>pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（如設備、時間）等因素，規劃具有可信度（如多次測量等）的探究活動。</p> <p>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。</p> <p>pa-IV-1 能分析歸納、製作</p>								
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。</p> <p>pc-IV-1 能理解同學的探究過程和結果（或經簡化過的科學報告），提出合理而且具有根據的疑問或意見。並能對問題、探究方法、證據及發現，彼此間的符應情形，進行檢核並提出可能的改善方案。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學</p>								
--	---	--	--	--	--	--	--	--	--

	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 12/15~12/19	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	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好導體；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	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	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 實驗操 4. 紙筆測驗	【能源教育】 能 J4 了解各種能量形式的轉換。	

	<p>告，提出自己的看法或解釋。</p> <p>po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>ah-IV-1 對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋（如報章雜誌的報導或書本上的解釋），能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否充分且可信賴。</p> <p>ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助</p>		<p>後請學生討論說明生活中相關現象或應用的原理。</p> <p>4. 舉出生活中多項實例，請學生判斷主要為何種熱量傳播方式，並澄清迷思概念：熱量傳播可同時以多種形式存在，並非單一。</p> <p>【能源教育】</p> <p>1. 簡介太陽能板原理---光電效應，並詢問學生此理論是由誰提出？(愛因斯坦並以此獲得諾貝爾獎)</p> <p>2. 提問：太陽能板多為深色，可提高何種形式熱量吸收效率？</p>						
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

	自己做出最佳的決定。								
第十七週 12/22~12/26	<p>tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。</p> <p>tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。</p> <p>po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進</p>	<p>Aa-IV-3 純物質包括元素與化合物。</p> <p>Aa-IV-5 元素與化合物有特定的化學符號表示法。</p> <p>Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。</p>	<p>第六章物質的基本結構</p> <p>6-1 元素與化合物</p> <p>1. 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？</p> <p>2. 由科學史說明純物質可再分為元素與化合物。</p> <p>3. 簡單介紹元素的符號及命名方式，說明中文命名及元素符號在省用上的優缺點。</p> <p>4. 繪製物質分類表，澄清迷思概念：化合物仍為純物質，不是混合物。</p>	3	1. 教用版電子教科書	示範教學法：分解步驟來完成任務	<p>1. 觀察</p> <p>2. 口頭詢問</p> <p>3. 紙筆測驗</p> <p>4. 筆記彙整</p>		

行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。
ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。
ah-IV-1 對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋（如報章雜誌的報導或書本上的解釋），能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否充分且可信賴。
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 12/29~ 115/01/02	<p>tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。</p> <p>tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。</p> <p>pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測</p>	<p>Cb-IV-2 元素會因原子排列方式不同而有不同的特性。</p> <p>Mc-IV-4 常見人造材料的特性、簡單的製造過程及在生活上的應用。</p> <p>Aa-IV-1 原子模型的發展。</p> <p>Ja-IV-2 化學反應是原子重新排列。</p> <p>Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。</p>	<p>第六章物質的基本結構</p> <p>6-2 生活中常見的元素</p> <p>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，以及金屬元素的共同特性。</p> <p>2. 介紹一些簡單或常見的元素符號、性質及應用。</p> <p>3. 元素符號記憶，練習以元素符號取代中文字。</p> <p>6-3 物質結構與原子</p> <p>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。</p> <p>【LIS 科學史】（道耳頓—原子說） https://www.youtube.com/watch?v=fo80naecUac</p> <p>2. 由科學史介紹原子結構及拉塞福原子模型，以多媒體影片介紹原子模型演進</p>	3	<p>1. 預先收集原子科學家的故事</p> <p>2. 實驗 6-1 器材</p> <p>3. 實驗影片</p> <p>4. 教用版電子教科書</p> <p>5. 線上教材資源</p>	<p>合作學習法：小組分工，完成討論，並報告。</p>	<p>1. 觀察</p> <p>2. 口頭詢問</p> <p>3. 分組報告</p> <p>4. 原子模型繪圖測驗</p>		

	<p>活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（如設備、時間）等因素，規劃具有可信度（如多次測量等）的探究活動。</p> <p>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。</p> <p>pc-IV-1 能理解同學的探究過程和結果（或經簡化過的科學報告），提出合理而且具有根據的疑問或意見。並能對問</p>		<p>【LIS 科學史】（湯姆森－電子發現） https://www.youtube.com/watch?v=FY18wOgvyug</p> <p>【LIS 科學史】（拉塞福－質子發現） https://www.youtube.com/watch?v=0TTThybVbG4</p> <p>【LIS 科學史】（查兌克－中子的發現） https://www.youtube.com/watch?v=mCBSpY1NsGg</p> <p>3. 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。繪製原子模型圖，說明個粒子的特性以及在原子中所在位置。</p> <p>4. 原子表示符號：說明原子序、質子數、電子數、質量數之間的關係。</p>						
--	---	--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>題、探究方法、證據及發現，彼此間的符應情形，進行檢核並提出可能的改善方案。</p> <p>pc-IV-2 能利用口語、影像（如攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。</p> <p>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</p>								
--	---	--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>的觀察，進而能察覺問題。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p> <p>an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研究的時空背景不同而有所變化。</p> <p>an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講</p>								
--	---	--	--	--	--	--	--	--	--

	求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。								
第十九週 01/05~01/09	<p>tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。</p> <p>po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久</p>	<p>Aa-IV-4 元素的性質有規律性和週期性。</p> <p>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。</p> <p>Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。</p> <p>Aa-IV-5 元素與化合物有特定的化學符號表示法。</p> <p>Cb-IV-1 分子與原子。</p>	<p>第六章物質的基本結構</p> <p>6-4 週期表</p> <p>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。</p> <p>2. 介紹元素週期表「週期」為同一橫列、「族」為同一直行，且同族元素具有類似的化學性質。</p> <p>3. 簡單介紹週期表中鹼金屬、鹼土金屬、鈍氣、鹵素等族元素的性質。</p> <p>6-5 分子與化學式</p> <p>1. 提問：物質的基本組成應為何？一定是原子嗎？再舉出反例(H₂O、CO₂)，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。</p> <p>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</p>	3	<p>1. 課本附件「週期表」</p> <p>2. 原子與分子模型</p> <p>3. 化學符號小卡</p> <p>4. 教用版電子教科書</p>	<p>示範教學法：分解步驟來完成任務(如實驗步驟&組裝)。</p>	<p>1. 觀察</p> <p>2. 口頭詢問</p> <p>3. 實驗操作</p> <p>4. 實驗報告</p> <p>5. 紙筆測驗</p>		

	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。		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。 4. 說明化學式的書寫原則，數字大小寫所代表意義，以圖案與化學式進行對照。						
第二十週 01/12~01/16	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立新思考和方法得到新的模	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。	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。	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	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】	

<p>型、成品或結果。</p> <p>tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。</p> <p>tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。</p> <p>po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。</p>	<p>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。</p> <p>Ka-IV-10 陽光經過三稜鏡可以分散成各種色光。</p> <p>Ka-IV-11 物體的顏色是光選擇性反射的結果。</p>	<p>【2】</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。 <p>【3】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 欣賞不同情況下天空的照片，連結光與色散現象的知識，討論不同情況天空顏色差異的可能原因。 2. 學生分組實際操作模擬活動，察覺光過介質過程顏色發生變化。 3. 由模擬活動結果理解太陽光通過大氣層被散射的相關概念，並以此延伸推論其他行星的天空狀況。 4. 學生根據散射概念，討論看到雷射光徑的方法。 			<p>球、水星、金星上的天空圖片</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. 模擬活動器材 3. 教用版電子教科書 			<p>品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。</p> <p>【生涯規劃教育】</p> <p>涯 J6 建立對於未來生涯的願景。</p> <p>【閱讀素養教育】</p> <p>閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。</p> <p>【國際教育】</p> <p>國 J10 了解全球永續發展之理念。</p>	
--	---	---	--	--	---	--	--	--	--

	<p>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。</p> <p>pc-IV-2 能利用口語、影像（如攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方</p>								
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研究的時空背景不同而有所變化。</p>							
<p>第二十一週 01/19~01/23</p> <p>(段考周) (1/20休業式)</p>	<p>ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創</p>	<p>Bb-IV-4 熱的傳播方式包含傳導、對流與輻射。</p> <p>Fb-IV-1 太陽系由太陽和行星組成，行星均繞太陽公轉。</p> <p>Fb-IV-3 月球繞地球公轉；日、月、地在</p>	<p>跨科主題</p> <p>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(第三次段考)</p> <p>【4】</p> <p>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。</p> <p>2. 引導學生討論，解釋 24 小時監視器的燈泡功能，</p>	3	<p>【4】</p> <p>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</p> <p>2. 教用版電子教科書</p> <p>【5】</p> <p>1. 預先收集星空、日</p>	<p>示範教學法：分解步驟來完成任務(如實驗步驟&組裝)。</p>	<p>【4】</p> <p>1 觀察</p> <p>2 分組報告</p> <p>【5】</p> <p>1 觀察</p> <p>2 口頭評量</p> <p>3 活動學習單</p> <p>【6】</p> <p>1 觀察</p> <p>2 口頭評量</p>	<p>【環境教育】</p> <p>環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。</p> <p>【品德教育】</p> <p>品 J8 理性溝通與問題解決。</p>

	<p>新思考和方法得到新的模型、成品或結果。</p> <p>tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。</p> <p>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。</p> <p>pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。</p> <p>pc-IV-2 能利用口語、影像（如攝影、錄</p>	<p>同一直線上會發生日月食。</p> <p>Fb-IV-4 月相變化具有規律性。</p> <p>Ka-IV-6 由針孔成像、影子實驗驗證與說明光的直進性。</p> <p>Ka-IV-7 光速的大小和影響光速的因素。</p> <p>Ka-IV-10 陽光經過三稜鏡可以分散成各種色光。</p> <p>Me-IV-4 溫室氣體與全球暖化。</p>	<p>認識紅外線在生活中的應用。</p> <p>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。</p> <p>【5】</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>【6】</p> <p>1. 引導由速率的定義，設想測量光速的方法，再連結光速的概念，引導學生察覺光速不易測量的原因。</p> <p>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。</p>		<p>行跡、月相變化、日月食的圖片</p> <p>2. 模擬活動器材</p> <p>3. 教用版電子教科書</p> <p>【6】</p> <p>1. 預先收集木星的伽利略衛星及木衛食的圖片</p> <p>2. 教用版電子教科書</p>			<p>【生涯規劃教育】</p> <p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p>【閱讀素養教育】</p> <p>閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。</p>	
--	--	--	--	--	---	--	--	--	--

	<p>影)、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ah-IV-1 對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋（如報章雜誌的報導或書本上的解釋），能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否充分且可信賴。</p>		<p>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。</p>						
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研究的時空背景不同而有所變化。									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

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
		<input type="checkbox"/> 簡報 <input type="checkbox"/> 印刷品 <input type="checkbox"/> 影音光碟 <input type="checkbox"/> 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。