貳、各年級各領域/科目課程計畫(部定課程)

114 學年度嘉義縣太保國民中學八年級第一學期自然領域教學計畫表 設計者：許桂爾 (表十一之一)

- 一、領域/科目：語文(國語文英語文本土語文/臺灣手語/新住民語文) 數學
自然科學(理化生物地球科學) 社會(歷史地理公民與社會)
健康與體育(健康教育體育) 藝術(音樂視覺藝術表演藝術)
科技(資訊科技生活科技) 綜合活動(家政童軍輔導)

二、教材版本：翰林版第3冊

三、本領域每週學習節數：3節

四、本學期課程內涵：

第一學期：

教學進度	單元名稱	學習領域 核心素養	學習重點		學習目標	教學重點	評量方式	議題融入	跨領域統整 規劃(無則 免填)
			學習表現	學習內容					
第一週	第一章 基本測量 1-1 長度、質 量與時間 1-2 測量與估 計	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	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	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	【1-1】 1. 連結日常 生活經驗， 了解測量的 意義，並認 識科學的基 本量。 2. 從討論中 察覺基本量 需要制訂公 制單位。 3. 認識質 量、長度與 時間常用的	【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。	【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	【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	

		<p>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。</p> <p>自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭</p>	<p>自己論點的正确性。</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</p>	<p>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學記號來表達。</p> <p>INc-IV-3 測量時要選擇適當的尺度。</p>	<p>公制單位，從討論中察覺測量時需選擇適當的單位。</p> <p>4. 連結生活經驗，了解質量的意義。</p> <p>【1-2】</p> <p>1. 由實作熟悉使用天平測量質量。</p> <p>2. 了解測量結果的表示方法，以及估計值的意義，進而能正確表示測量結果。</p> <p>3. 能從測量結果察覺測量會有誤差，並能討論減少測量誤差的方法。</p>	<p>4. 介紹科學基本量，作為以下諸節的實驗測量之先備知識。</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】</p> <p>1. 讓學生親自操作天平，並了解天平使用時應注意的事項。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>議題融入與延伸學習</p> <p>【戶外教育】</p> <p>1. 尋找生活中在</p>	<p>4. 設計實驗</p> <p>5. 實驗操作</p> <p>6. 實驗報告</p>	<p>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。</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 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。</p> <p>【戶外教育】</p> <p>戶 J2 擴充對環境</p>	
--	--	---	--	--	--	---	--	--	--

		<p>的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。</p> <p>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</p>	<p>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，解釋自然的現象發生的原因，建立科學學習的信心。</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、測量和方法是正當性，是受到社會</p>			<p>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？</p> <p>例如：1 臺斤 = 0.6 公斤、1 坪 = 3.3 平方公尺。</p> <p>2. 查找資料了解使用這些單位的緣由。</p> <p>例如：臺斤為歷史沿用的單位、坪為日制單位。</p>		<p>的理解，運用所學到的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。</p> <p>【國際教育】</p> <p>J10 了解全球永續發展之理念。</p>	
--	--	--	---	--	--	--	--	---	--

		有助於探究和問題解決的資訊。 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。	共同建構的標準所規範。						
第二週	第一章 基本測量 1-3 體積與密度的測量	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	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，	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 以適當的尺度測量或推估	1. 從探究活動熟悉體積的測量，並了解導出量的意義。 2. 能進行物體質量、體積測量實驗操作與紀錄，從分析數據發現兩	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。 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。	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 J7 同理分享與多元接納。 【生命教育】 生 J1 思考生活、學校與社	

		<p>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。</p> <p>自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科</p>	<p>進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。</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</p>	<p>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>INc-IV-2 對應不同尺度，各有適用的單位（以長度單位為例），尺度大小可使用科學記號來表達。</p> <p>INc-IV-3 測量時要選擇適當的尺度。</p>	<p>者的關聯，進而得到密度的概念。</p> <p>3. 從實作過程理解科學概念的探究過程。</p>	<p>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。</p> <p>4. 由學生找出質量和體積兩者實驗數據間的關係。</p> <p>5. 介紹密度的意義。</p> <p>6. 學生需熟悉體積、質量與密度三者之間的關係。</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>區的公共議題，培養與他人溝通的素養。</p> <p>【生涯規劃教育】 涯 J4 了解自己的性格特質與價值觀。</p> <p>【閱讀素養教育】 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正确性。</p> <p>【戶外教育】 戶 J5 在團隊活動中，養成相互合作的與互動的良好態度與技能。</p> <p>【國際教育】</p>	
--	--	---	--	--	--	---	--	---	--

		<p>技設備及資源，規劃自然科學探究活動。</p> <p>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</p>	<p>師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並能根據問題特性、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測量</p>					<p>國 J12 探索全球議題，並構思永續發展行動方案。</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------------	--

		<p>限制等。</p> <p>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。</p> <p>自-J-C3 透過環境相關</p>	<p>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</p>					
--	--	---	---	--	--	--	--	--

		<p>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。</p>	<p>其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。DC-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</p>						
--	--	---	---	--	--	--	--	--	--

			<p>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，也具有好奇心、求知慾和想像力。</p>						
第三週	第二章 物質的世界 2-1 認識物質	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自	Ab-IV-1 物質的粒子模型與物質三態。 Ab-IV-2 溫度會影響物	1 從自然界的現象認識物質的三態，討論說明其間的變化及三態的	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、融化、汽化、凝	1. 觀察 2. 口頭詢問	【環境教育】 環 J4 了解永續發展的意義（環境、凝	

		<p>生活當中。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-B3 透過欣賞山川</p>	<p>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</p>	<p>質的狀態。 Ab-IV-3 物質的物理性質與化學性質。 Ab-IV-4 物質依是否可用物理方法分離，可分為純物質和混合物。</p>	<p>性質。 2. 能運用粒子模型討論說明物質三態的狀況和性質。 3. 能區別物質的物理變化與化學變化。 4. 能分辨物質的物理性質和化學性質。 5. 能由組成和性質區分混合物與純物質。 6. 能說明大氣的成分及氮氣的性質和應用。 7. 由實驗操作中認識氧氣製備及氧氣的助燃性。</p>	<p>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 2-1，實際了解氧氣的製備與性質。</p>		<p>社會、與經濟的均衡發展) 與原則。 【品德教育】 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</p>	
--	--	--	---	--	---	---	--	--	--

		<p>大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。</p> <p>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。</p> <p>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</p>	<p>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</p>					<p>能力與興趣。</p> <p>【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。</p> <p>【戶外教育】 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。</p> <p>【國際教育】 國 J5 尊重與欣賞世界不同文化的價值。</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--	---	--

		<p>性，並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。</p>	<p>資源。能進行客觀的質性觀測或數值測量並詳實記錄。</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，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的</p>					
--	--	----------------------------------	---	--	--	--	--	--

			<p>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>						
第四週	第二章 物質的世界 2-2	自-J-A1 能應用科學知識、方法與	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連	Jb-IV-4 溶液的概念及重量百分濃度 (P%)、	1 從生活中常見溶液，認識溶液的組成。	1. 以日常生活中常見的水溶液為例，來介紹水溶液的概念。	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 實驗操	【環境教育】 環 J14 了解能量流	

	<p>溶液與濃度</p>	<p>態度於日常生活當中。自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。自-J-C1 從</p>	<p>結到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。tc-IV-1 能依據已知的自然科學概念，對自己蒐集的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。ai-IV-2</p>	<p>百萬分點的表示法 (ppm)。</p>	<p>2. 能依據濃度表示法，辨識商品或檢測結果所標示濃度的意義。 3 能了解依定量成分配製的溶液濃度為何，以及如何依濃度需求配製溶液。 4. 由沉澱現象認識飽和溶液及溶解度的概念，並能根據溶解度圖表判斷溶液的飽和情況。</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。 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。</p>	<p>作 4. 實驗觀察</p>	<p>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 覺察生活中各種心思，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】</p>	
--	--------------	--	--	------------------------	--	--	----------------------	--	--

		日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。	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，評估其推論是否充分且可信賴。					涯 J6 建立對於未來生涯的願景。 【閱讀素養教育】 閱 J7 小資心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。	
第五週	第二章 物質的世界 2-3 混合物的分離	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A3 具	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	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	1. 能進行食鹽水分離實驗操作，並了解可利用純物質的特性不同來分離混合物。 2. 認識結晶	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	口頭詢問	【品德教育】 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 【生命教	

	<p>備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。</p> <p>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</p>	<p>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。</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，進而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、應變項並計劃適當的測試、</p>	<p>物：結晶法、過濾法與簡易色層分析法。</p>	<p>法、過濾法的原理，並能討論說明原理在生活中的應用。</p> <p>3. 從探討活動中認識色層分析法。</p>	<p>其他例子說明，並做總結。</p> <p>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。</p>	<p>【育】</p> <p>生 J5 覺察生活中各種迷思，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。</p> <p>【安全教育】</p> <p>安 J4 探討日常生活發生事故的影響因素。</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>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。</p> <p>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。</p>	<p>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</p>					<p>閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。</p> <p>【戶外教育】</p> <p>戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

			<p>的質性觀測或數值測量冊並詳實記錄。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。</p>						
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

			DC-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						
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

			<p>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</p>						
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

			察、測量和方法是正否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。						
第六週	第三章 波動與聲音 3-1 波的傳播與特徵	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或	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	Ka-IV-1 波的特徵，例如：波峰、波谷、波長、頻率、波速、振幅。 Ka-IV-2 波傳播的類型，例如：橫波和縱波。	1. 連結生活現象，認識「波」及「波動」。 2. 由彈簧波探討活動，了解波傳遞的現象與特性，認識橫波與縱波。 3. 由速率的定義了解波速。 4. 由連續週期波的波形觀察，了解並能說出波的週期、頻率、振幅及波長。 5. 根據定義討論進而理解波速與頻	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，	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。	

		<p>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。</p> <p>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。</p>	<p>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>率、波長的關係，並能用以推論週期波的傳播情況。</p>	<p>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。</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>【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。</p>
第七週	<p>第三章 波動與聲音</p> <p>3-2 聲音的形成</p> <p>(第一次)</p>	<p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>自-J-A2 能</p>	<p>ti-IV-1 能依據已知的自然科學概念，經由自我或團體探索與討論的</p>	<p>Ka-IV-3 介質的種類、狀態、密度及溫度等因素會影響聲速。</p> <p>Ka-IV-4 聲</p>	<p>1. 由探討活動的觀察中，歸納得知物體振動才會發聲。</p> <p>2. 能由生活實例中察覺聲音可藉</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</p>	<p>1. 觀察</p> <p>2. 口頭詢問</p>	<p>【品德教育】 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。</p> <p>【生命教</p>

	段考)	將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資	過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法時，其結果可能產生的差異；並嘗試在指導下以創新方法得到新的模型、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，並能評估不同的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。	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、族群者貢獻。	固、液、氣態物質傳播，由科學史中知道聲波無法在真空中傳播，並認識科學家針對問題進行實驗發現的過程。3. 從圖表中認識影響聲速率的因素。	明，使學生知道聲音的傳遞須倚賴介質。3. 說明聲音是聲波，從圖表中認識不同的介質傳遞聲音的速度並不相同。一般來說，固體傳聲速率 > 液體傳聲速率 > 氣體傳聲速率。		<p>育】 生 J5 覺察生活中各種迷思，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。</p> <p>【生涯規劃教育】 涯 J6 建立對於未來生涯的願景。</p> <p>【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。</p> <p>【戶外教</p>	
--	-----	--	---	---	---	--	--	--	--

		<p>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。</p> <p>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</p>	<p>DO-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</p>					<p>育】 擴充對環境的理解，運用所學知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。</p>	
--	--	--	---	--	--	--	--	---	--

		<p>學相關知識與問題解決的能力。</p>	<p>解探究的計畫，並能根據問題特性、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測量並詳實記錄。</p> <p>pc-IV-2 能利用口語、影像</p>					
--	--	-----------------------	---	--	--	--	--	--

			<p>(如攝影、錄影、文字、圖案、繪圖或科學名詞、數學公式、模型或經師認可後以新式表達之探究過程、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</p>						
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

			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，受到社會共同建構的標準所規範。						
第八週	第三章 波動與聲音 3-3	自-J-A1 能應用科學知識、方法與	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連	Ka-IV-4 聲波會反射，可以做為測量、傳播等	【3-3】 1. 由探討活動 3-3 中察覺發音體的	【3-3】 1. 由探討活動 3-3 察覺發音體不同造成聲音的差	1. 觀察 2. 口頭詢問	【環境教育】 環 J14 了解能量流	

<p>多變的聲音</p> <p>3-4 聲波的傳播與應用</p>	<p>態度於日常生活當中。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>結到的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。</p> <p>tc-IV-1 能依據已知的自然科學概念，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</p>	<p>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的防範噪音的汙染。</p>	<p>構造和引起發音體振動的力量大會影響聲音。</p> <p>2. 由生活經驗的討論歸納，認識聲音三要素。</p> <p>3. 由圖形判斷認識聲音響度、音調、音色與聲波的振幅、頻率、波形相關。</p> <p>4. 藉由探討活動3-4了解樂音與噪音的區別。</p> <p>5. 能由聲波波形比較聲音的差異。</p> <p>6. 能討論並列舉噪音來源、影響，並列舉減輕或消除噪音危害的方法。</p>	<p>異。</p> <p>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。</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>【3-4】</p> <p>1. 由生活的經驗，探討回聲的產生原因及其應用和消除。</p> <p>2. 說明「超聲波」及可利用它來探測海底距離。</p>	<p>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>【生命教育】</p> <p>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。</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</p>
----------------------------------	--	---	--	---	--	--

			<p>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>【3-4】</p> <p>1. 連結生活經驗察覺聲音的反射現象，並從討論歸納中認識影響聲音是否容易反射的因素。</p> <p>2. 能運用影響聲音反射的因素，說明回聲的應用及消除。</p> <p>3. 能由波的觀點比較聲波與超聲波的異同。</p> <p>4. 察覺可利用超聲波反射進行測量、傳播等，並能說出超聲波的應用實例，如聲納。</p>			<p>訊來源，判讀文本知識的正確性。</p>	
第九週	第四章 光、影像與顏色 4-1 光的傳播	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀	Ka-IV-6 由針孔成像、影子實驗證與說明光的直進性。	1 經由連結生活經驗，分辨出發光物體與不發光物體，了	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	1. 觀察 2. 口頭詢問	【品德教育】 品 J8 理性溝通與問題解	

		<p>生活當中。自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。</p>	<p>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。 pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊</p>	<p>Ka-IV-7 光速的大小和影響光速的因素。</p>	<p>解兩種物體如何引起視覺，以及影子的形成。 2. 從探究活動 4-1 的觀察結果及作圖中，認識光直線前進的現象，以及實像的意義。 3. 能運用原理解釋光線直線前進在生活中的應用。 4 能運用原理作圖，推論影子形成的相關現象。 5. 連結自然現象，察覺光速極快，進而認識光速的大小和影響光速的因素。</p>	<p>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。</p>		<p>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，判讀文本知識的正确性。</p>	
--	--	---	--	-------------------------------	--	---	--	--	--

			<p> 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 </p>						
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

			<p>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-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，建立科學學習的信心。</p>						
第十週	第四章 光、影像	自-J-A1 能應用科學知	ti-IV-1 能依據已	Ka-IV-8 透過實驗探討	1. 舉例說明日常生活中	1. 認識光的反射現象。	1. 紙筆測驗	【品德教育】	

<p>與顏色 4-2 光的反射 與面鏡成 像</p>	<p>識、方法與 態度於日常 生活當中。 自-J-B1 能 分析歸納、 製作圖表、 使用資訊及 數學運算等 方法，整理 自然科學資 訊或數據， 並利用口 語、影像、 文字與圖 案、繪圖或 實物、科學 名詞、數學 公式、模型 等，表達探 究之過程、 發現與成 果、價值和 限制等。</p>	<p>知的自然 科學知識 概念，經 由自我或 團體探索 的過程， 想當使用 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</p>	<p>光的反射與 折射規律。</p>	<p>光的反射現 象。 2. 由實驗 4- 1 的觀察中 理解光的反 射定律，並 用以解釋生 活中的反射 現象。 3. 由探討活 動 4-2 的觀 察，及應用 反射定律了 解平面鏡的 成像，以及 虛像的意 義。 4. 應用反射 定律說明凹 面鏡與凸面 鏡對光線造 成會聚或發 散的效果。 5. 觀察凹面 鏡與凸面鏡 的成像情 形，連結到 生活中的應 用。</p>	<p>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」，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。</p>	<p>2. 作業檢 核</p>	<p>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</p>
--	---	--	------------------------	---	--	---------------------	--

		<p>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。</p> <p>自-J-C2 透過合作學習，發展與</p>	<p>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測量冊並詳實記錄。</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</p>					<p>心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。</p> <p>【戶外教育】</p> <p>戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學到的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。</p>	
--	--	---	--	--	--	--	--	--	--

		<p>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。</p>	<p>語、影像（如攝影、錄影、圖字與圖、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</p>						
--	--	---	---	--	--	--	--	--	--

			<p>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的標準所規範。</p>						
第十一週	第四章 光、影像 與顏色	自-J-A1 能 應用科學知	tr-IV-1 能將所習 得的知識	Ka-IV-8 透 過實驗探討 光的反射與	1 連結日常 生活現象， 察覺光進入	1. 由生活中的折 射現象引入，進 行探討活動 4-	1. 觀察 2. 口頭詢 問	【品德教 育】 品 J8 理	

	<p>4-3 光的折射</p>	<p>識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。 自-J-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。</p>	<p>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。 pc-IV-2 能利用口語、影像</p>	<p>折射規律。</p>	<p>不同介質時會發生折射。 2. 由探討活動 4-3 理解折射現象以及視深與實深。 3. 能了解光線折射的成因與折射定律。 4. 能應用折射定律推論可能發生的折射現象。</p>	<p>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。</p>	<p>3. 實驗操作 4. 實驗報告 5. 紙筆測驗</p>	<p>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，判讀文本知識的正确性。</p>	
--	---------------------	--	---	--------------	---	---	--	---	--

			<p>(如攝影、錄影、文字、圖案、繪圖或科學名詞、數學公式、模型或經師認可後以新式表達之探究過程、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、發現和運用。</p> <p>ai-IV-2 透過同儕的討論，分享</p>						
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

			科學發現的樂趣。						
第十二週	第四章 光、影像 與顏色 4-4 透鏡成像	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1 能分析歸納、	ti-IV-1 能依據已知的自然科學概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用觀察方法或實驗方法時，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	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。	1. 連結日常生活現象，察覺光線折射造成的成像情形。 2. 能說出透鏡的種類，並應用折射定律說明凹透鏡與凸透鏡對光線造成會聚或發散的效果。 3. 操作實驗4-2，並由觀察中了解凸透鏡成像原理。 4. 能根據透鏡成像原理說明光學儀器如何應用光學鏡片。	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. 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。	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。 【安全教育】 安 J4 探討日常生活發生事	

		<p>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。</p> <p>自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學</p>	<p>雜的自然世界模型，並能評估不同的優點和限制，進而在後續的科學理解或生活。</p> <p>pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導下，能了解探究的計畫，並能根據問題特性、資源（如設備、時</p>					<p>故的影響因素。</p> <p>【生涯規劃教育】 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p>【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。</p> <p>【戶外教育】 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學知識到生活當中，具備觀察、描述、測</p>	
--	--	---	--	--	--	--	--	--	--

		<p>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。</p> <p>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</p>	<p>間)等因素，具有可信度(如多次測量等)的探究活動。</p> <p>pe-IV-2 能正確安適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測量冊並詳實記錄。</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</p>					量、紀錄的能力。	
--	--	--	--	--	--	--	--	----------	--

		<p>與問題解決的能力。</p>	<p>能利用口語、影像（如攝影、錄影、文字、圖畫、繪圖、實物、科學名詞、數學公式、模型或經師認可後以新式表達之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。需要摘要描述主要過程、發現和可能的運用。 ai-IV-1 動手實作</p>						
--	--	------------------	---	--	--	--	--	--	--

			<p>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</p>						
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

			和方法是正當性，是受到社會構建的標準所規範。						
第十三週	第四章 光、影像與顏色 4-5 色散與顏色	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。 tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類	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。 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. 能由觀察或連結生活經驗，察覺太陽光色散的現象。 2. 能說出三原色光。 3. 由探討活動 4-4 中，了解色光與物體顏色產生的原因。 4. 能推論不同情境中物體可能呈現的顏色。	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。	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】	

		<p>然科學探究活動。</p> <p>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。</p>	<p>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</p>					<p>閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。</p>	
--	--	--	---	--	--	--	--	----------------------------------	--

			<p>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</p> <p>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	第五章 溫度與熱 5-1 溫度與溫 度計、5- 2 熱量 (第二次 段考)	自-J-A1 能 應用科學知 識、方法與 態度於日常 生活當中。 自-J-B1 能 分析歸納、 製作圖表、 使用資訊及 數學運算等 方法，整理 自然科學資 訊或數據， 並利用口 語、影像、 文字與圖 案、繪圖或 實物、科學 名詞、數學 公式、模型 等，表達探 究之過程、 發現與成	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 時，其結果 可能產生的 差異；並能 嘗試在指導 下以創新的 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	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。 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 量能定義熱 量單位。	【5-1】 1. 由生活經 驗中的冷熱 了解溫度的 意義。 2. 由探討活 動 5-1 了解 溫度計設計 原理。 3. 由科學史 認識溫標的 制訂，察覺 公制單位訂 定會隨環境 或社會狀況 而有所變動 ，並知道不 同溫標的換 算。 【5-2】 1 從生活中 的熱源加熱 察覺「熱」 會造成物質 升溫。 2. 分析探究 活動 5-2 的 數據，可發 現加熱時間 (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 ，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. 量不只是 可由提供熱 源(如	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。	
------	--	--	--	--	--	---	--	---	--

		<p>果、價值和限制等。</p> <p>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。</p> <p>自-J-B3 透</p>	<p>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概念，對自己蒐集的科學數據，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</p>		<p>水溫上升與水量三者間的關係，進而了解科學家如何定義熱量單位。</p> <p>3. 由生活經驗討論，了解高溫物體與低溫物體接觸時的「熱流」及熱平衡。</p>	<p>火焰、陽光) 而得，也可藉與高溫物體接觸而得。</p> <p>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。</p> <p>議題融入與延伸學習</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。</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>【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>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。</p> <p>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。</p>	<p>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</p>						
--	--	---	--	--	--	--	--	--	--

			<p>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</p>						
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

			<p>的質性觀測或數值測量冊並詳實記錄。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。</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>						
第十五週	第五章	自-J-A1 能	ti-IV-1	Bb-IV-1 熱	1. 連結生活	1. 以生活經驗的	1. 觀察	【品德教	

<p>溫度與熱 5-3 比熱 5-4 熱對物質的影響</p>	<p>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</p>	<p>能依據已知的自然科學概念，經由自我或團體探索的過程，想像當使用觀察方法或實驗方法時，其結果可能產生差異；並能嘗試在指導下以創新的方法得到新的模型、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</p>	<p>具有從高溫處傳到低溫處的趨勢。Bb-IV-3 不同物質受熱後的變化可能不同，比熱就是此特性的量化描述。比熱對物質溫度變化的影響。Bb-IV-5 熱會改變物質形態，例如：狀態產生變化、積發生脹縮。</p>	<p>經驗，察覺相同熱源下，不同物質的升溫狀況不同。2. 能實驗 5-1 操作與紀錄，並分析數據發現升溫狀況與物質種類有關，進而了解比熱的定義。3. 能根據比熱定義，推論判斷熱源供熱速率、物質的質量、比熱與升溫快慢的關係。4. 能根據比熱大小，說明生活中的相關應用或自然界的相關現象。5. 能根據生活經驗實例，說明熱</p>	<p>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。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，吸熱過程中物質的體積、狀態發生變化。</p>	<p>2. 口頭詢問 3. 實驗操作 4. 實驗報告</p>	<p>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，培養與他人理性的溝通的素養。 【安全教育】 安 J4 探討日常生活發生的事故的影響因素。 【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 J7 小</p>
--	--	--	--	--	---	--	--

		<p>決方案。</p> <p>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。</p> <p>自-J-B2 能操作適合學</p>	<p>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的測</p>		<p>對物質體積或狀態的影響。</p>	<p>議題融入與延伸學習</p> <p>【戶外教育】</p> <p>1. 以較生活化的方式說明水的潛熱，例如：1克冰融化所吸收的熱可讓1克的水從0度上升到80度。</p> <p>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。</p>		<p>心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。</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、測量、紀錄的能力。</p>	
--	--	---	---	--	---------------------	--	--	---	--

		<p>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。</p> <p>自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、</p>	<p>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，並能根據問題特性、資源（如設備、時間）等因素，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</p>						
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

		<p>共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。</p>	<p>的質性觀測或數值測量冊並詳實記錄。 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</p>						
--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--

			<p>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</p>						
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

			當性，是受到社會共同的標準所規範。						
第十六週	第五章 溫度與熱 5-5 熱的傳播 方式	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。 tc-IV-1 能依據已知的自然科學概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持	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。	1. 從探討活動 5-3 中認識進而了解熱傳播的三種方式。 2. 能舉例並說明傳導、對流、輻射在生活中的現象或應用。	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，	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	

		<p>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。</p>	<p>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</p>			<p>然後請學生討論說明生活中相關現象或應用的原理。</p>	<p>進行價值思辨，尋求解決之道。</p> <p>【生涯規劃教育】 涯 J6 建立對於未來生涯的願景。</p> <p>【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。</p>	
--	--	--	--	--	--	--------------------------------	---	--

			<p>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，幫助自己做出最佳的決定。</p>						
第十七週	第六章 物質的基本結構 6-1 元素與化合物	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及	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	1. 由科學史了解科學家如何定義元素與化合物，以及化合物可分解為元素、元	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	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	

		<p>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。</p> <p>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。</p>	<p>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。</p> <p>tc-IV-1 能依據已知的自然科學概念，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</p>	<p>學符號表示法。</p> <p>Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不背者同性別、族群於其中的貢獻。</p>	<p>素可結合成化合物之概念。</p> <p>2 了解元素需發展命名方法的原因，認識一些常見元素的符號及命名方法。</p>	<p>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。</p>		<p>育】</p> <p>生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人溝通的素養。</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，判讀文本知識的正确性。</p>	
--	--	---	---	--	---	---	--	---	--

			<p>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。</p>						
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

			<p>是否充分且可信賴。</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、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。</p>						
第十八週	第六章 物質的基本結構 6-2	自-J-A1 能應用科學知識、方法與	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連	Cb-IV-2 元素會因原子排列方式不同而有不同	【6-2】 1. 從實驗 6-1 的操作過程，認識金	【6-2】 1. 透過實驗 6-1 的比較，讓學生歸納出金屬元素	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 專題報	【性別平等教育】 性 J3 檢視家庭、	

<p>生活中常見的物質與原子</p> <p>6-3 物質結構與原子</p>	<p>態度於日常生活當中。</p> <p>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。</p> <p>自-J-B3 透</p>	<p>結到所觀的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。</p> <p>tc-IV-1 能依據已知的自然科學概念，對自己蒐集的科學數據，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</p>	<p>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中的應用。</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、族群者於其中的貢獻。</p>	<p>屬元素與非金屬元素的特性，並能依特性進行分辨。</p> <p>2. 認識常見的金屬、非金屬元素性質，察覺元素會因排列方式不同的性質。</p> <p>3. 能說明元素性質與其應用的關聯。</p> <p>【6-3】</p> <p>1. 能根據道耳頓原子說，解釋化合物的組成及化學變化的粒子模型。</p> <p>2. 從科學史了解原子模型的發展，察覺科學知識的確定性和持久性，</p>	<p>與非金屬元素間的性質及差異。</p> <p>2. 介紹一些簡單或常見的元素符號、性質及應用。</p> <p>【6-3】</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>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。建議最好不是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</p>	<p>告</p>	<p>學校、職場中基於性別刻板印象產生的偏見與歧視。</p> <p>【人權教育】</p> <p>人 J9 認識教育權、工作權與個人生涯發展的關係。</p> <p>【品德教育】</p> <p>品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。</p> <p>【生命教育】</p> <p>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</p>
---------------------------------------	--	---	--	--	---	----------	---

		<p>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。</p> <p>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。</p>	<p>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</p>		<p>會因科學研究的時空背景不同而有變化。</p> <p>3. 從原子模型發展史，了解原子的質子、中子的數量和質量關係。</p> <p>4. 能解讀及正確表示原子種類。</p>	<p>本概念。</p> <p>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。</p>		<p>閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。</p> <p>【生涯規劃教育】 涯 J6 建立對於未來生涯的願景。</p> <p>【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。</p> <p>【國際教育】 國 J5 尊重與欣賞世界不同文化的價值。</p> <p>【戶外教育】 戶 J2 擴</p>	
--	--	---	---	--	--	--	--	---	--

			<p>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測量並詳實記錄。</p> <p>pc-IV-1 能理解同學的探究過程和結果（或經過簡化過的科學報告），提出合理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，彼此間的情形，進行檢核並提出可能</p>					<p>充對環境的理解，運用所學到的知識到生活中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--	---	--

			<p>的改善方案。</p> <p>PC-IV-2</p> <p>能利用口語、影像（如攝影、錄影、文字與圖、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</p>						
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

			<p>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</p>						
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

		<p>知識和科學探索各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的信心。</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、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇</p>						
--	--	---	--	--	--	--	--	--

			心、求知慾和想像力。						
第十九週	第六章 物質的基本結構 6-4 週期表 6-5 分子與化學式	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型	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	Aa-IV-4 元素的性質有規律性和週期性。 Jb-IV-3 不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。 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。	【6-4】 1. 從科學史了解週期表中元素排列的規律和週期性，體察科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。 2. 了解同一族元素有相似的化學反應特性。 【6-5】 1. 由科學史認識分子的概念，體察科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。	【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、鹵素等族元素的性質。 【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	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】 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、	

		<p>等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。</p> <p>觀察，進而能觀察問題。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</p>		<p>2. 知道能代表物質特性的粒子大多是分子，能分辨原子與分子的異同。</p> <p>3. 能分辨常見物質的粒子模型。</p> <p>4. 能根據分子式判斷分子組成，並能說出常見物質的分子式。</p>	<p>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。</p> <p>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。</p>		<p>學校與社區的公共議題，培養與他人溝通的素養。</p> <p>【生涯規劃教育】 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p>【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。</p> <p>【國際教育】 國 J5 尊重與欣賞世界不同文化的價值。</p>	
--	--	--	--	---	---	--	--	--

			慾和想像力。						
第二十週	跨科主題 1. 生命的原動力、 2. 地球的能源 3. 太陽的畫布	自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-A3 具	ti-IV-1 能依據已知的自然科學概念，經由自我或團體探索的過程，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方法得到新的模型、成品或結果。 tr-IV-1 能將所習得的知識連結到所觀	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 太陽光經過三稜鏡可以分散成各種色光。	【1】 1. 能知道太陽輻射是地球能量的主要來源。 2. 能從實作活動中察覺距離太陽的遠近會影響地球所接收的太陽輻射量，進而了解適居區的概念。 3. 能正確操作器材進行觀察，從觀察結果形成解釋。 4. 能運用知識解釋自己論點的正确性。 【2】 1. 能知道太陽輻射是地球能量的主要來源。 2. 能知道能	【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	【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	

	<p>備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。</p> <p>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</p>	<p>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</p>	<p>Ka-IV-11 物體的顏色是光選擇性反射的結果。</p>	<p>量能夠轉換為各種形式，且與日常生活中的能源緊密相關。</p> <p>【3】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能從實作活動中察覺光通過介質時的現象，進而能了解同樣的太陽輻射為何能造成不同顏色的天空。 2. 能正確操作器材進行觀察，從觀察結果形成解釋。 3. 能將知識正確的連結到自然現象。 	<p>相轉換。</p> <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>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。</p>	
--	---	--	----------------------------------	---	--	--	--	--

		<p>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。</p> <p>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。</p> <p>自-J-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環</p>	<p>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>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測量並詳實記錄。</p> <p>pc-IV-2 能利用口語、影像（如攝影、錄影）、文字與圖</p>						
--	--	---	---	--	--	--	--	--	--

		<p>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。</p>	<p>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 透過所學的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象</p>						
--	--	---	---	--	--	--	--	--	--

			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	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	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	ti-IV-1 能依據已知的自然科學概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想	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	【4】 1. 認識紅外線與紫外線的相關概念。 2. 能知道太陽光中除了可見光，還有其他的輻	【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。	【4】 1 觀察 2 分組報告 【5】 1 觀察 2 口頭評量 3 活動學	【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>(第三次段考)</p>	<p>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。</p> <p>自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科</p>	<p>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</p>	<p>繞太陽公轉。</p> <p>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。</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>射，進而了解研究天文時可針對不同輻射進行觀測。</p> <p>【5】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能認識夜空所見太陽系內行星及月亮的光亮是來自反射太陽光。 2. 能了解月相變化及日、月食等自然現象，是因星體運行而造成所見現象發生變化。 3. 能正確操作器材進行觀察，從觀察結果形成解釋。 4. 能從實驗過程中理解較複雜的自然界模型。 <p>【6】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 從光速測 	<ol style="list-style-type: none"> 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。 <p>【5】</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 	<p>習單</p> <p>【6】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 觀察 2 口頭評量 	<p>【品德教育】</p> <p>品 J8 理性溝通與問題解決。</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>技設備及資源，規劃自然科學探究活動。</p> <p>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</p>	<p>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測量並詳實記錄。</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>DC-IV-2 能利用口語、影像（如攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、</p>		<p>定的科學史，體察科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質。</p> <p>2. 能運用前一節所學科學原理形成解釋。</p>	<p>延伸討論木衛食的形成。</p> <p>【6】</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。 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。 			
--	--	--	---	--	---	--	--	--	--

		<p>限制等。 自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。</p>	<p>科學名詞、數學公式、模型或經師認可後以新媒體形式表達完整過程、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。 ah-IV-1 對於有關科學發現</p>						
--	--	---	---	--	--	--	--	--	--

			<p>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-2</p> <p>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>						
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--