**雲林縣111學年度第一學期私立永年高級中學八年級自然學習領域 教學計畫表**

一、本領域每週學習節數：3節

二、學習總目標：

1.了解觀察和實驗是學習自然科學的重要步驟，以及測量的意義與方法並能正確安全操作儀器，最後進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。

2.認識物質的基本組成以及物質的分離方法，透過實驗學習與培養解決問題之能力。

3.了解各種波的傳播現象與波的性質，並能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象。

4.透過實驗與探究了解光的反射定律和平面鏡成像的原理，能夠說出光的折射現象，並能了解光的折射定律。

5.了解溫度與熱的意義，透過實驗學習熱量傳送的三種基本方式，分析歸納三種方式的異同點及應用於日常生活經驗所見的現象。

6.從科學史的角度學習物質的基本結構與元素，明白科學家們是利用不同的方式探索自然，並發現其規律與性質。

7.透過地球的生命之光—太陽的主題介紹與學習，將所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生，使學生認識與了解太陽對人類的生活有何重要性。

三、本學期課程內涵：

| **週次** | **起訖日期** | **單元主題** | **課程名稱** | **核心素養**  **面向** | **核心素養項目** | **核心素養**  **具體內涵** | **學習表現** | **學習內容** | **學習目標** | **節數** | **教學設備/資源** | **評量方式** | **議題融入** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一週 | 8/28~9/3 | 第一章基本測量 | 1-1長度、質量與時間、1-2測量與估計 | A自主行動  B溝通互動  C社會參與 | 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  B2科技資訊與媒體素養  C3多元文化與國際理解 | 自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。  自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。  自-J-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-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-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。 | 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。  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。 | 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學記號來表達。  INc-IV-3 測量時要選擇適當的尺度。 | 【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、長度與時間常用的公制單位，從討論中察覺測量時需要依尺度選擇適當的單位。  4.連結生活經驗，了解質量的意義，由實作熟悉使用天平測量質量。  【1-2】  1.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。  2.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。 | 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 | 【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 | 9/4~9/10 | 第一章基本測量 | 1-3體積與密度的測量 | A自主行動  B溝通互動  C社會參與 | 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  C3多元文化與國際理解 | 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、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-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。 | 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或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（如設備、時間）等因素，規劃具有可信度（如多次測量等）的探究活動。  pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。  pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。  pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。  pc-IV-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。 | 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。 | 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，從分析數據發現兩者的關聯，進而得到密度的概念。  3.從實作過程理解科學概念的探究過程。 | 3 | 1.量筒  2.黏土數塊  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 | 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。 |
| 第三週 | 9/11~9/17 | 第二章物質的世界 | 2-1認識物質 | A自主行動  B溝通互動  C社會參與 | A1身心素質與自我精進  B2科技資訊與媒體素養  B3藝術涵養與美感素養  C2人際關係與團隊合作  C3多元文化與國際理解 | 自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。  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。  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。 | 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或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（如設備、時間）等因素，規劃具有可信度（如多次測量等）的探究活動。  pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。  pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。  pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。  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。 | Ab-IV-1 物質的粒子模型與物質三態。  Ab-IV-2 溫度會影響物質的狀態。  Ab-IV-3 物質的物理性質與化學性質。  Ab-IV-4 物質依是否可用物理方法分離，可分為純物質和混合物。 | 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。 | 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  4.教用版電子教科書 | 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、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。  **【國際教育】**  國J5 尊重與欣賞世界不同文化的價值。 |
| 第四週 | 9/18~9/24 | 第二章物質的世界 | 2-2溶液與濃度 | A自主行動  C社會參與 | A1身心素質與自我精進  A2系統思考與解決問題  C1道德實踐與公民意識 | 自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。  自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。  自-J-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。 | 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。  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。 | 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）。 | 1從生活中常見溶液，認識溶液的組成。  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.由沉澱現象認識寶何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。 | 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 | 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 | 9/25~10/1 | 第二章物質的世界 | 2-3混合物的分離 | A自主行動  B溝通互動  C社會參與 | A1身心素質與自我精進  A3規劃執行與創新應變  B2科技資訊與媒體素養  C2人際關係與團隊合作 | 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-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。 | 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-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。 | 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。 | 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.認識結晶法、過濾法的原理，並能討論說明原理在生活中的應用。  3.從探究活動中認識色層分析法。 | 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  4.探討活動2-1器材  5.實驗影片  6.教用版電子教科書 | 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。 |
| 第六週 | 10/2~10/8 | 第三章波動與聲音 | 3-1波的傳播與特徵 | A自主行動  B溝通互動  C社會參與 | A1身心素質與自我精進  B1符號運用與溝通表達  B3藝術涵養與美感素養 | 自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。  自-J-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-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。 | 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。  ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 | Ka-IV-1 波的特徵，例如：波峰、波谷、波長、頻率、波速、振幅。  Ka-IV-2 波傳播的類型，例如：橫波和縱波。 | 1.連結生活現象，認識「波」及「波動」。  2.由彈簧波探究活動，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率、波長的關係，並能用以推論週期波的傳播情況。 | 3 | 1.探討活動3-1器材  2.實驗影片  3.教用版電子教科書 | 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。 |
| 第七週 | 10/9~10/15 | 第三章波動與聲音 | 3-2聲音的形成（第一次段考） | A自主行動  B溝通互動  C社會參與 | A1身心素質與自我精進  A2系統思考與解決問題  B2科技資訊與媒體素養  C2人際關係與團隊合作 | 自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。  自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。  自-J-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。 | 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。  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。 | 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。 | 1.由實驗觀察中，歸納得知物體振動才會發聲。  2.能由生活實例中察覺聲音可藉固、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.從圖表討論中認識影響聲音傳播速率的因素。 | 3 | 1.音叉等會發出聲音的物品  2.實驗3-1器材  3.實驗影片  4.教用版電子教科書 | 1.觀察  2.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】**  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。 |
| 第八週 | 10/16~10/22 | 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 | A自主行動  B溝通互動  C社會參與 | A1身心素質與自我精進  B3藝術涵養與美感素養  C1道德實踐與公民意識 | 自-J-A1 能應用科學知識、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-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。 | 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。  ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 | 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實防範噪音的汙染。 | 【3-3】  1.由探究活動中察覺發音體的構造和引起發音體振動的力量大小，會影響所產生的聲音。  2.由生活經驗的討論歸納，認識聲音三要素。  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，並了解樂音與噪音的區別。。  4.能聲波波形比較聲音的差異。  5.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。  【3-4】  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。  2.能運用影響聲音反射的因素，說明回聲的應用及消除。  3.能由波的觀點比較聲波與超聲波的異同。  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。 | 3 | 【3-3】  1.音叉  2.示波器  3.各式樂器  4.探討活動3-2器材  5.教用版電子教科書  【3-4】  1.傳聲筒  2.教用版電子教科書 | 1.觀察  2.口頭詢問 | **【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 | 10/23~10/29 | 第四章光、影像與顏色 | 4-1光的傳播 | A自主行動  B溝通互動 | A1身心素質與自我精進  B3藝術涵養與美感素養 | 自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。  自-J-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。 | 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。  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。 | 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。 | 1經由連結生活經驗，分辨出發光物體與不發光物體，了解兩種物體如何引起視覺，以及影子的形成。  2.從針孔成像探究活動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。 | 3 | 1.探討活動4-1器材  2.教用版電子教科書 | 1.觀察  2.口頭詢問 | **【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。 |
| 第十週 | 10/30~11/5 | 第四章光、影像與顏色 | 4-2光的反射與面鏡成像 | A自主行動  B溝通互動  C社會參與 | A1身心素質與自我精進  B1符號運用與溝通表達  B2科技資訊與媒體素養  C2人際關係與團隊合作 | 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。 | 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。  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。 | Ka-IV-8 透過實驗探討光的反射與折射規律。 | 1.舉例說明日常生活中光的反射現象。  2.由實驗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.由探究活動觀察，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。 | 3 | 1.學習單  2.活動紀錄簿  3.命題光碟  4.實驗4-1器材  5.實驗影片  6.探討活動4-2器材  7.教用版電子教科書 | 1.紙筆測驗  2.作業檢核 | **【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】**  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。 |
| 第十一週 | 11/6~11/12 | 第四章光、影像與顏色 | 4-3光的折射 | A自主行動  B溝通互動  C社會參與 | A1身心素質與自我精進  B3藝術涵養與美感素養  C2人際關係與團隊合作 | 自-J-A1 能應用科學知識、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。 | 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。 | Ka-IV-8 透過實驗探討光的反射與折射規律。 | 1連結日常生活現象，察覺光進入不同介質時會發生折射。  2.由光的折射探究活動理解折射現像以及視深與實深。  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。 | 3 | 1.活動紀錄簿  2.探討活動4-3器材  3.教用版電子教科書 | 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。 |
| 第十二週 | 11/13~11/19 | 第四章光、影像與顏色 | 4-4透鏡成像 | A自主行動  B溝通互動  C社會參與 | A1身心素質與自我精進  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  C2人際關係與團隊合作 | 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、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。 | 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-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（如設備、時間）等因素，規劃具有可信度（如多次測量等）的探究活動。  pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。  pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。  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。 | 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，並應用折射定律反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能操作凸、凹透鏡成像實驗，並由觀察中了解成像原理。  4.能根據透鏡成像原理說明光學儀器如何應用光學鏡片。 | 3 | 1.實驗4-2器材  2.實驗影片  3.教用版電子教科書 | 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。 |
| 第十三週 | 11/20~11/26 | 第四章光、影像與顏色 | 4-5色散與顏色 | A自主行動  B溝通互動 | A1身心素質與自我精進  A3規劃執行與創新應變  B1符號運用與溝通表達 | 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、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。 | 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。  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-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。 | 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.能由探究活動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。 | 3 | 1.探討活動4-4器材  2.教用版電子教科書 | 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。 |
| 第十四週 | 11/27~12/3 | 第五章溫度與熱 | 5-1溫度與溫度計、5-2熱量（第二次段考） | A自主行動  B溝通互動  C社會參與 | A1身心素質與自我精進  B1符號運用與溝通表達  B2科技資訊與媒體素養  B3藝術涵養與美感素養  C2人際關係與團隊合作 | 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、發現與成果、價值和限制等。  自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。  自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。  自-J-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。 | 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。  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。  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。 | 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。 | 【5-1】  1.由生活經驗中的冷熱了解溫度的意義。  2.由自製溫度計探究活動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，並知道不同溫標的溫度可以換算。  【5-2】  1從生活中的熱源加熱察覺「熱」會造成物質升溫。  2.從加熱水的探究活動紀錄，分析數據發現加熱時間(熱量)、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。  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。 | 3 | 1.探討活動5-1器材  2.探討活動5-2器材  3.教用版電子教科書 | 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。 |
| 第十五週 | 12/4~12/10 | 第五章溫度與熱 | 5-3比熱、5-4熱對物質的影響 | A自主行動  B溝通互動  C社會參與 | A1身心素質與自我精進  A2系統思考與解決問題  B1符號運用與溝通表達  B2科技資訊與媒體素養  C2人際關係與團隊合作 | 自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。  自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。  自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。  自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。  自-J-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。 | 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。  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。 | 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。  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。 | 1.連結生活經驗，察覺相同熱源下，不同物質的升溫狀況不同。  2.能進行物體受熱升溫實驗操作與紀錄，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，說明熱對物質體積或狀態的影響。 | 3 | 1.實驗5-1器材  2.實驗影片  3.教用版電子教科書 | 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。  **【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。 |
| 第十六週 | 12/11~12/17 | 第五章溫度與熱 | 5-4熱的傳播方式 | A自主行動  B溝通互動 | A1身心素質與自我精進  A3規劃執行與創新應變  B3藝術涵養與美感素養 | 自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。  自-J-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-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。 | 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。  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。 | 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.從探究活動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。 | 3 | 1.探討活動5-3器材  2.實驗影片  3.教用版電子教科書 | 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。 |
| 第十七週 | 12/18~12/24 | 第六章物質的基本結構 | 6-1元素與化合物 | A自主行動  B溝通互動  C社會參與 | A1身心素質與自我精進  B3藝術涵養與美感素養  C3多元文化與國際理解 | 自-J-A1 能應用科學知識、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-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。 | 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。  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。 | 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，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。 | 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、元素可結合成化合物之概念。  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。 | 3 | 1..教用版電子教科書 | 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。  **【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。 |
| 第十八週 | 12/25~12/31 | 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 | A自主行動  B溝通互動  C社會參與 | A1身心素質與自我精進  B1符號運用與溝通表達  B3藝術涵養與美感素養  C3多元文化與國際理解 | 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、發現與成果、價值和限制等。  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。  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。 | 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。  pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（如設備、時間）等因素，規劃具有可信度（如多次測量等）的探究活動。  pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。  pc-IV-1 能理解同學的探究過程和結果（或經簡化過的科學報告），提出合理而且具有根據的疑問或意見。並能對問題、探究方法、證據及發現，彼此間的符應情形，進行檢核並提出可能的改善方案。  pc-IV-2 能利用口語、影像（如攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。  po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。  ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。  ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。  ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。  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。 | 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。  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。 | 【6-2】  1.從實驗操作過程，認識金屬元素與非金屬元素的特性，並能依特性進行分辨。  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而有不同的性質。  3.能說明元素性質與其應用的關聯。  【6-3】  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。  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，會因科學研究的時空背景不同而有所變化。。  3.從原子模型發展史，了解原子的質子、中子及電子間的數量和質量關係。  4.能解讀及正確表示原子種類。 | 3 | 1.預先收集原子科學家的故事  2.實驗6-1器材  3.教用版電子教科書 | 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】**  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】**  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。 |
| 第十九週 | 1/1~1/7 | 第六章物質的基本結構 | 6-4週期表、  6-5分子與化學式 | A自主行動  B溝通互動 | A1身心素質與自我精進  B1符號運用與溝通表達 | 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、發現與成果、價值和限制等。 | tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。  po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。  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。 | 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。  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.由探究活動觀察認識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。  2.知道能代表物質基本特性的粒子大多是分子，能分辨原子與分子的異同。  3.能分辨常見物質的粒子模型。  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。 | 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  5.學習單  6.活動紀錄簿  7.探討活動6-1器材  8.命題光碟  9.教用版電子教科書 | 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、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 | 1/8~1/14 | 跨科主題 | 1.生命的原動力、2.地球的能源、3.太陽的畫布 | A自主行動  B溝通互動  C社會參與 | A2系統思考與解決問題  A3規劃執行與創新應變  B2科技資訊與媒體素養  B3藝術涵養與美感素養  C3多元文化與國際理解 | 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-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。  自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。  自-J-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。 | 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。 | 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。 | 【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確性。  【2】  1 能知道太陽輻射是地球能量的主要來源。  2.能知道能量能夠轉換為各種形式，且與日常生活中的能源緊密相關。  【3】  1 能從實作活動中察覺光通過介質時會有散射的現象，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。 | 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 | 【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。 |
| 第二十一週 | 1/15~1/21 | 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（第三次段考） | A自主行動  B溝通互動 | 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  B3藝術涵養與美感素養 | 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、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-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。 | 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。  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。 | 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。 | 【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，還有其他的輻射，進而了解研究天文時可針對不同輻射進行觀測。  【5】  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。  【6】  1 從光速測定的科學史，體察科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質。  2 能運用前一節所學科學原理形成解釋。 | 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 | 【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。 |