

雲林縣111學年度 第一學期 東南國民中學八年級 自然領域 教學計畫表 設計者:自然領域團隊

一、本領域每週學習節數:3節

二、學習總目標:

第三冊

1. 從實驗與活動中，認識奇妙的物質世界。
2. 知道波的性質、光的原理及兩者在生活中的應用。
3. 了解熱對物質的影響，及物質發生化學變化的過程。
4. 了解原子的結構、以及原子與分子的關係。

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
一	8/28-9/03	進入實驗室	進入實驗室	A自主行動 B溝通互動 C社會參與	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-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。	pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。	Ea-IV-1 時間、長度、質量等為基本物理量，經由計算可得到密度、體積等衍伸物理量。 Ea-IV-3 測量時可依工具的最小刻度進行估計。	1.知道實驗室是科學探究、發現現象、蒐集資料與驗證的主要場所。 2.知道實驗器材的正確使用方法與注意事項。 3.了解實驗時的服裝規則能保護自己免於實驗過程中意外的發生。 4.了解控制變因法。	3	1.實驗室	1.口頭評量 2.實作評量	【科技教育】 科E1 了解平 日常見科技 產品的用途 與運作方 式。 科E2 了解動 手實作的重 要性。

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
二	9/04-9/10	第一章基本測量	1•1長度與體積的測量	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 B1 符號運用與溝通表達 B2 科技資訊與媒體素養 C1 道德實踐與公民意識 C2 人際關係與團隊合作 C3 多元文化與國際理解	自-J-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-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	po-IV-1 能從學習活動、日常生活經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。	Ea-IV-1 時間、長度、質量等為基本物理量，經由計算可得到密度、體積等衍伸物理量。 Ea-IV-3 測量時可依工具的最小刻度進行估計。	1.知道測量的意義和對科學研究的重要性。 2.知道長度的國際單位制(SI制)。 3.了解一個測量結果必須包含數值與單位兩部分。 4.了解測量結果的數值部分是由一組準確數值和一位估計數值所組成。 5.能正確的測量長度並表示其結果。 6.了解測量會有誤差；能說明減少誤差的方法以及知道估計值的意義。 7.能將多次測量的結果求取平均值，使測量結果更精確。 8.知道體積和容積的單位及互換。 9.能利用排水法來測量不規則且不溶於水的物體體積。	3	1.實驗室 2.實驗器材 3.器材單8份 4.直尺 5.量筒 6.石頭 7.螺栓	1.口頭評量 2.實作評量 3.紙筆評量	【科技教育】 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科E2 了解動手實作的重要性。

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	
						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-C1 從日常生活學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。 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。								
三	9/11-9/17	第一章基本測量	1•2質量與密度的測量	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 B1 符號運用與溝通表達 B2 科技資訊與媒體素養 B3 藝術素養與美感素養 C1 道德實踐與公民意識 C2 人際關係與團隊合作 C3 多元文化與國際理解	A1-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，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀	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。	Ea-IV-1 時間、長度、質量等為基本物理量，經由計算可得到密度、體積等衍伸物理量。	1.了解質量的定義。 2.知道質量的國際單位制與換算。 3.認識測量質量的工具：天平。 4.了解天平的使用原理是利用重量的測量來得知質量。 5.知道密度的物理意義、計算公式和單位。 6.能經由實際操作，量測物體的質量和體積，並藉以求取密度。	3	1.上皿天平 2.等臂天平 3.電子天平 4.量筒 5.大小不同的螺栓數個 6.等質量的鋁塊與木塊，等體積的鋁塊與木塊 7.一塊鬆軟的麵包 8.棉花	1.口頭評量 2.實作評量 3.紙筆評量	【科技教育】 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科E2 了解動手實作的重要性。	

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
						<p>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。</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</p>	<p>器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。</p> <p>pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。</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。</p> <p>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>an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性</p>	<p>7.了解兩物質體積相同時，密度會與質量成正比；兩物質質量相同時，密度會與體積成反比。</p> <p>8.知道密度是物質的基本性質，可根據密度初步判定物質的種類。</p>		<p>9.水和冰塊 10.黏土</p>			

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
						相關公共議題，尊重生命。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。	，是受到社會共同建構的標準所規範。						
四	9/18-9/24	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	A3 規劃執行與創新應變	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。	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。 po-IV-1 能從學習活動、日常經	Ja-IV-2 化學反應是原子重新排列。 Ab-IV-1 物質的粒子模型與物質三態。 Ab-IV-3 物質的物理性質與化學性質。 Ab-IV-4 物質依是否可用物理方法分離，可分為純物質和混合物。 Ca-IV-1 實驗分離混合物，例如：結晶法、過濾法及簡易濾紙色層分析法。	1.了解物質的三態為固態、液態、氣態。 2.了解物質變化中，物理變化為本質不改變的變化，化學變化為產生新物質的變化。 3.了解並能區分物質的物理性質與化學性質。	3	1.常見的物質 2.注射筒 3.不同成分的食品標示 4.未生鏽鐵釘與生鏽鐵釘 5.衣服 6.漏斗 7.濾紙 8.滴管 9.食鹽 10.沙子 11.蒸發皿 12.玻璃棒 13.酒精燈 14.秤量紙 15.燒杯 16.漏斗架 17.量筒 18.三角架	1.口頭評量 2.實作評量 3.紙筆評量	【科技教育】科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科E2 了解動手實作的重要性。 【環境教育】環J7 透過「碳循環」，了解化石燃料與溫室氣體、全球暖化、及氣候變遷的關係。 環J15 認識產品的生命週期，探討其生態足跡、水足跡及碳足跡。

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
							驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。						
五	9/25-10/01	第二章物質的世界	2•2水溶液	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	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	po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。	Jb-IV-4 溶液的概念及重量百分濃度(P%)、百萬分點的表示法(ppm)。 Ab-IV-1 物質的粒子模型與物質三態。 INc-IV-5 原子與分子是組成生命世界與物質世界的微觀尺度。	1.了解溶液是由溶質與溶劑所組成，以及質量關係。 2.介紹重量百分濃度、體積百分濃度及百萬分點的意義與生活中的應用。 3.介紹擴散現象是分子由高濃度移動到低濃度的現象。	3	1.黑糖 2.透明杯子 3.細銅絲 4.筷子 5.小茶匙 6.食鹽 7.沙拉油 8.水 9.試管 10.試管夾 11.光碟片 12.油性麥克筆 13.脫脂棉花 14.去漬油 15.指甲油 16.去光水 17.酒精 18.硫酸銅	1.口頭評量 2.實作評量 3.紙筆評量	【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。 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。

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	
						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、日常生活經驗及科技運用、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。								
六	10/02-10/08	第二章物質的世界	2•3空氣的組成	A自主行動 B溝通互動 C社會參與	A3 規劃執行與創新應變 B1 符號運用與溝通表達 B2 科技資訊與媒體素養	自-J-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	pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。	Fa-IV-3 大氣的主要成分為氮氣和氧氣，並含有水氣、二氧化碳等變動氣體。 Me-IV-3 空氣品質與空氣污染的種類、來源與一般防治方法。	1.簡介乾燥大氣主要組成氣體：氮氣、氧氣、氬氣等性質，並含有變動氣體。 2.氧氣的製備與檢驗。 3.二氧化碳的性質。	3	1.二氧化碳氣體 2.澄清石灰水 3.玻璃盤 4.玻璃杯 5.蠟燭 6.水 7.活動器材與藥品	1.口頭評量 2.實作評量 3.紙筆評量	【科技教育】科E2 了解動手實作的重要性。 【環境教育】環J7 透過「碳循環」，了解化石燃料與溫室氣體、全球暖化、及氣候變遷的關係。	

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	
						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、日常生活經驗及科技運用、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。								
七	10/09-10/15	第二章物質的世界 跨科主題 物質的分離 【第一次評量週】	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 B1 符號運用與溝通表達 B2 科技資訊與媒體素養 C1 道德實踐與公民意識	A1 身心素質與自我精進 A2 系統思考與解決問題 A3 規劃執行與創新應變 B1 符號運用與溝通表達 B2 科技資訊與媒體素養 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-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	ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。	ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。	Lb-IV-2 人類活動會改變環境，也可能影響其他生物的生存。 Lb-IV-3 人類可採取行動來維持生物的生存環境，使生物能在自然環境中生長、繁殖、交互作用，以維持生態平衡。 Ab-IV-4 物質依是否可用物理方法分離，可分為純物質和混合物。 Me-IV-1 環境汙染物對生物生長的影響及應用。 Me-IV-2 家庭廢水的影	1.空氣汙染與防治。 2.知道生活汙水為混合物。 3.生活汙水的來源及對環境造成的影响。 4.了解汙水的處理經過哪些程序。 5.汙水再利用的方法。 6.認識食用色素並注重食品安全。	3	1.課本圖片 2.汙水處理資料 3.節約水資源相關資料	1.口頭評量 2.紙筆評量 3.實作評量	【環境教育】環J1 了解生物多樣性及環境承載力的重要性。環J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。環J15 認識產品的生命週期，探討其生態足跡、水足跡及碳足跡。【海洋教育】海J13 探討海洋對陸上環境與生活的影響。海J18 探討人類活動對海洋生態的影響。海J19 了解海洋資源之有限性，保護海洋環境。

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	
						<p>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-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>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>響與再利用。</p> <p>Me-IV-3 空氣品質與空氣污染的種類、來源與一般防治方法。</p> <p>Na-IV-3 環境品質繫於資源的永續利用與維持生態平衡。</p> <p>Na-IV-6 人類社會的發展必須建立在保護地球自然環境的基礎上。</p> <p>Na-IV-7 為使地球永續發展，可以從減量、回收、再利用、綠能等做起。</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)，尺度大小可以使用科學記號來表達。</p> <p>Da-IV-3 多細胞個體具有細胞、組織、器官、器官系統等組成層次。</p>						【品德教育】品J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。

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
八	10/16-10/22	第三章波動與聲音	3·1波的傳播、3·2聲波的產生與傳播	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 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-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，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。 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	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、日常生活經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的	Ka-IV-1 波的特徵，例如：波峰、波谷、波長、頻率、波速、振幅。 Ka-IV-2 波傳播的類型，例如：橫波和縱波。 Ka-IV-3 介質的種類、狀態、密度及溫度等因素會影響聲音傳播的速度。	1.了解波動現象。 2.知道波動是能量傳播的一種方式。 3.觀察彈簧的振動，了解波的傳播情形。 4.知道波以介質有無的分類方式，分為力學波與非力學波。 5.知道波以介質振動方向與波前進方向的關係分為橫波與縱波。 6.知道介質振動方向與波前進方向互相垂直的波稱為橫波。 7.知道介質振動方向與波前進方向互相平行的波稱為縱波。 8.了解波的各項性質：波峰、波谷、波長、頻率、波速、振幅。 9.了解頻率與週期互為倒數關係。 10.了解波速與頻率、波長的關係式為 $v=f\times\lambda$ 。 11.了解聲音的產生條件。 12.觀察音叉、聲帶的振動現象，了解聲音是因為物體快速振動所產生的。 13.了解聽覺的產生。 14.知道聲波是	3	1.長約15公分的彈簧 2.繩子與長約10公分的黃絲帶 3.馬錶 4.掛圖 5.音叉 6.水槽	1.口頭評量 2.紙筆評量 3.實作評量	【科技教育】 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科E2 了解動手實作的重要性。

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
						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。	樂趣。		力學波，可以在固體、液體、氣體中傳播。				
九	10/23-10/29	第三章波動與聲音	3.2聲波的產生與傳播、3.3聲波的反射與超聲波	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 B1 符號運用與溝通表達 B2 科技資訊與媒體素養 B3 藝術素養 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-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	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。	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度。 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、高低和音色，但人耳聽不到超聲波。	1.不同介質中，聲波傳播的速度不同。傳播的快慢依序為固體>液體>氣體。 2.了解影響聲速的因素有介質的種類，以及影響介質狀態的各種因素，例如溫度、溼度等。 3.了解在0°C，乾燥無風的空氣中，聲速約為331公尺/秒；每上升1°C，聲速約增加0.6公尺/秒。 4.了解聲波的反射現象。 5.了解聲波容易發生反射的原因。	3	1.超聲波應用的相關資料 2.實作評量 3.紙筆評量	1.口頭評量 2.實作評量 3.紙筆評量	【科技教育】科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科E2 了解動手實作的重要性。

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
						<p>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-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>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。</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>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>6.了解聲納裝置利用聲波反射原理，測量海底距離或探測魚群的位置。</p> <p>7.了解回聲對生活的影響，以及消除回聲的做法。</p> <p>8.認識超聲波。</p> <p>9.認識各種動物的聽覺範圍。</p> <p>10.認識超聲波的運用。</p>					

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
十	10/30-11/05	第三章波動與聲音、第四章光	3·4多變的聲音、4·1光的傳播與光速	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 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-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	tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀	Ka-IV-5 耳朵可以分辨不同的聲音，例如：大小、高低和音色，但人耳聽不到超聲波。 Ka-IV-6 由針孔成像、影子實驗驗證與說明光的直進性。 Ka-IV-7 光速的大小和影響光速的因素。 Me-IV-7 對聲音的特性做深入的研究可以幫助我們更確實防範噪音的汙染。	1.知道聲音的三要素。 2.知道聲音的高低稱為音調，與物體振動的頻率有關。 3.了解弦線的性質與音調高低的關係。 4.了解空氣柱的長短與音調高低的關係。 5.知道聲音的強弱稱為響度，與物體振動的振幅有關。 6.知道科學上常以分貝來判斷聲音的強度。 7.知道聲音的音色由物體振動的波形決定。 8.利用自由軟體看到不同樂器的音色和波形的關係。 9.知道噪音對人體健康的影響，以及噪音汙染的防治。 10.知道光是以直線前進的方式傳播。 11.認識光沿直線傳播的例子。 12.透過針孔成像活動了解針孔成像原理及成像性質。	3	1.音叉 2.示波器 3.吉他1把 4.西卡紙 5.小燈泡及電池組 6.筒狀容器 7.描圖紙 8.圓釘 9.蠟燭	1.口頭評量 2.紙筆評量 3.實作評量	【科技教育】科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科E2 了解動手實作的重要性。 【海洋教育】海J15 探討船舶的種類、構造及原理。 【法治教育】法J3 認識法律之意義與制定。 法J4 理解規範國家強制力之重要性。

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
						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。	的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 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。						
十一	11/06-11/12	第四章光	4·1光的傳播與光速、4·2光的反射與面鏡	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 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-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	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	Ka-IV-6 由針孔成像、影子實驗驗證與說明光的直進性。 Ka-IV-7 光速的大小和影響光速的因素。 Ka-IV-8 透過實驗探討光的反射與折射規律。	1.知道光可在真空中傳播。 2.了解光在不同的透明介質速率不同。 3.知道視覺產生的原理。 4.了解光的反射定律 5.透過平面鏡成像活動了解平面鏡成像性質。	3	1.課本圖片 2.平面鏡 3.籃球 4.紙張 5.木板 6.玻璃 7.光亮平滑的金屬片(如鋁箔紙) 8.深色透明壓克力	1.口頭評量 2.紙筆評量 3.實作評量	【科技教育】科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科E2 了解動手實作的重要性。 【能源教育】能J3 了解各式能源應用及創能、儲

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
						<p>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 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自</p>	<p>釋。</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>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>6.透過觀察凹凸面鏡活動了解凹凸面鏡成像性質。</p> <p>7.能舉出各種面鏡的應用，如化妝鏡、太陽能爐等。</p>		<p>板</p> <p>9.長尾夾</p> <p>10.拾圓硬幣</p> <p>11.A3白紙或方格紙</p> <p>12.直尺</p> <p>13.筆</p>			能與節能的原理。 能J4 了解各種能量形式的轉換。

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
						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。							
十二	11/13-11/19	第四章光	4-2光的反射與面鏡、4-3光的折射與透鏡	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 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	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，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。 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	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。	Ka-IV-8 透過實驗探討光的反射與折射規律。	1.利用光源至於凹面鏡焦點處，經反射後會平行射出，來說明光的可逆性。 2.透過折射示範實驗了解光在不同透明介質會改變行進方向。 3.光折射的特性，以及光在不同透明介質間行進路線具有可逆性。 4.認識日常生活與折射有關例子。了解視深與實際深度的成因。 5.知道凹凸透鏡如何分辨，並能利用三稜鏡組合，了解經凸透鏡折射後，可使光線會聚；經凹透鏡折射後，可使光線發散。	3	1.凹、凸面鏡 2.湯匙 3.長方體的透明容器 4.雷射筆 5.線香 6.牛奶 7.鉛筆 8.碗 9.硬幣 10.凸透鏡 11.凹透鏡	1.口頭評量 2.紙筆評量 3.實作評量	【科技教育】 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科E2 了解動手實作的重要性。

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
						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。 目-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。							
十三	11/20-11/26	第四章光	4·3光的折射與透鏡、4·4光學儀器	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 B1 符號運用與溝通表達 B2 科技資訊與媒體素養 B3 藝術素養與美感素養	A1-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，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。 目-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	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。	Ka-IV-8 透過實驗探討光的反射與折射規律。 Ka-IV-9 生活中有許多運用光學原理的實例或儀器，例如：透鏡、面鏡、眼睛、眼鏡及顯微鏡等。	1.由實驗了解凹凸透鏡成像的性質與物體到透鏡距離有關，並學習測量凸透鏡焦距的方法。 2.知道複式顯微鏡的成像是經由凸透鏡放大。 3.了解照相機簡單構造及成像原理。 4.了解眼睛基本構造及成像原理，以及相機與眼睛的比擬。 5.了解近視遠視的原因及矯正所配戴的透鏡種類。	3	1.蠟燭 2.紙屏 3.直尺 4.白紙 5.顯微鏡 6.照相機 7.眼鏡 8.望遠鏡	1.口頭評量 2.紙筆評量 3.實作評量	【科技教育】 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科E2 了解動手實作的重要性。 【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。 閱J9 樂於參與閱讀相關的學習活動，並與他人交流。 閱J10 主動尋求多元的

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		
						<p>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-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>察覺問題。pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。</p>								<p>詮釋，並試著表達自己的想法。</p> <p>【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。</p>
十四	11/27-12/03	第四章光、第五章溫度與熱	4-5色光與顏色、5-1溫度與溫度計 【第二次評量週】	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 B3 藝術素涵養	<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-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問</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、科技設備及資源。能進行客觀</p>	<p>Ka-IV-10 陽光經過三棱鏡可以分散成各種色光。</p> <p>Bb-IV-1 热具有從高溫處傳到低溫</p>	<p>1.了解白光經三棱鏡會色散。 2.知道紅綠藍為光的三原色，三種色光等比例混合可形成白光。 3.了解光照射不</p>	3	<p>1.三稜鏡 2.手電筒 3.紅、綠、藍3色透明玻璃紙 4.暗箱 5.檯燈 6.色紙</p>	<p>1.口頭評量 2.紙筆評量 3.實作評量</p>	<p>【環境教育】環J3 經由環境美學與自然文學了解自然環境的倫理價值。</p> <p>【戶外教育】戶J2 擴充對</p>		

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	
					與美感素養	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-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。	的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。	處的趨勢。 Bb-IV-5 热會改變物質形態，例如：狀態產生變化、體積發生脹縮。	同顏色透明體會有吸收與穿透的現象。 4.由實驗了解色光照射不同顏色不透明體會有吸收與反射的現象。 5.認識日常生活與色光或顏色有關的現象。 6.人的感覺對物體的冷熱程度不夠客觀，需要客觀的標準和測量的工具表示物體的冷熱程度。 7.利用水的膨脹和收縮了解溫度計的設計原理。	(紅、綠、藍、白、黑) 7.玻璃紙(紅、綠、藍) 8.水銀溫度計或酒精溫度計 9.熱脹冷縮現象的照片 10.燒杯 11.錐形瓶 12.紅墨水 13.細玻璃管				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。 【科技教育】科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科E2 了解動手實作的重要性。
十五	12/04-12/10	第五章溫度與熱	5·1溫度與溫度計、5·2熱量與比熱	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	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	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	Bb-IV-1 热具有從高溫處傳到低溫處的趨勢。 Bb-IV-2 透過水升高溫度所吸收的	1.溫標的種類。 2.溫標的制定方式。 3.簡單介紹華氏溫標與攝氏溫標的差異。 4.熱平衡的概	3	1.酒精溫度計 2.酒精燈 3.鐵架 4.細玻璃管 5.紅墨水	1.口頭評量 2.紙筆評量 3.實作評量	【科技教育】科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科E2 了解動手實作的重要性。	

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
					B3 藝術涵養與美感素養	,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-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。	論出其中的關聯,進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下,能了解探究的計畫,並進而能根據問題特性、資源(例如:設備、時間)等因素,規劃具有可信度(例如:多次測量等)的探究活動。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性	熱能定義熱量單位。 Bb-IV-3 不同物質受熱後,其溫度的變化可能不同,比熱就是此特性的定量化描述。 Bb-IV-5 熱會改變物質形態,例如:狀態產生變化、體積發生脹縮。	念。 5.熱能與熱量的意義。 6.常用的熱量單位。 7.加熱同一物質了解溫度變化和加熱時間的關係 8.利用不同質量的同種物質加熱相同時間,了解質量和加熱時間的關係。 9.利用相同質量的不同物質加熱相同時間,比較溫度變化的差異來了解不同物質的比熱大小。		6.紙卡 7.燒杯 8.熱量與物質溫度變化的關係實驗器材		手實作的重要性。

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	
十六	12/11-12/17	第五章溫度與熱	5.3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 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-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-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。	,是受到社會共同建構的標準所規範。 pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。	ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。	Ab-IV-1 物質的粒子模型與物質三態。 Ab-IV-2 溫度會影響物質的狀態。 Ba-IV-3 化學反應中的能量改變，常以吸熱或放熱的形式發生。 Bb-IV-5 热會改變物質形態，例如：狀態產生變化、體積發生脹縮。	1.體積隨溫度改變的影響，固態最明顯，氣態最不明顯。 2.有些物質會熱脹冷縮，但有些例外(不大於4°C時的水)。 3.從水的三態變化了解熔化、凝固和沸騰、凝結等概念。 4.物質固體、液體和氣體的粒子分布情形，以及三態間的熱量變化。 5.舉例說明化學變化時所伴隨的能量變化。	3	1.熱脹冷縮現象的照片 2.乒乓球 3.熱水適量 4.1000mL燒杯 5.試管夾 6.試管 7.錫玻璃 8.氯化亞鈷試紙 9.酒精燈	1.口頭評量 2.紙筆評量 3.實作評量	【科技教育】 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科E2 了解動手實作的重要性。

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
十七	12/18-12/24	第五章溫度與熱、第六章探索物質的組成	5·4熱的傳播方式、6·1元素的探索	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 B3 藝術素涵養與美感素養 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-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	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，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。 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	Bb-IV-4 热的傳播方式包含傳導、對流與輻射。 Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。 Aa-IV-5 元素與化合物有特定的化學符號表示法。 Cb-IV-2 元素會因原子排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。	1.熱傳播方式：傳導、對流、輻射。 2.不同物質的熱傳導速率不同。 3.對流是液體和氣體的主要傳熱方式。 4.熱輻射現象和生活上的應用，如紅外線熱像儀等。 5.保溫原理。 6.四元素說與煉金術的推翻。 7.元素概念的發展。	3	1.鐵架 2.胡椒顆粒 3.酒精燈 4.燒杯 5.常見的金屬與非金屬元素 6.砂紙 7.電池組、導線 8.鐵鎚 9.小燈泡 10.各種用非金屬與金屬元素製作的生活用品	1.口頭評量 2.紙筆評量 3.實作評量	【科技教育】 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科E2 了解動手實作的重要性。

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
						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。	講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。						
十八	12/25-12/31	第六章探索物質的組成	6·1元素的探索、6·2元素週期表	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 C1 道德實踐與公民意識 C2 人際關係與團隊合作 C3 多元文化與國際理解	自-J-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	ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研究的時空背景不同而有所變化。 an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。	Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。 Aa-IV-4 元素的性質有規律性和週期性。 Aa-IV-5 元素與化合物有特定的化學符號表示法。 Cb-IV-2 元素會因原子排列方式不同而有不同的特性。 Mc-IV-4 常見人造材料的特性、簡單的製造過程及在生活上的應用。	1.元素分類為金屬與非金屬元素。 2.金屬元素與非金屬元素的性質。 3.元素的化學符號與中文名稱。 4.金屬元素的生活應用，例如黃銅、不鏽鋼等。 5.碳的同素異形體。 6.鈉、鉀、鐵性質示範實驗器材。	3	1.常見的金屬與非金屬元素 2.砂紙 3.電池組、導線 4.鐵鎚 5.小燈泡 6.各種用非金屬與金屬元素製作的生活用品 7.示範實驗器材	1.口頭評量 2.紙筆評量 3.實作評量	【安全教育】 安J3 了解日常生活容易發生事故的原因。 【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。 閱J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。

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	
						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-C1 從日常學習中, 主動關心自然環境相關公共議題, 尊重生命。自-J-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。								
十九	1/01-1/07	第六章探索物質的組成	6·2元素週期表、6·3化合物與原子概念的發展	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 C1 道德實踐與公民意識 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-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。	an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性, 會因科學研究的時空背景不同而有所變化。	Aa-IV-4 元素的性質有規律性和週期性。 Aa-IV-3 純物質包括元素與化合物。 Aa-IV-1 原子模型的發展。 Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程, 以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。	1.以鈉、鉀實驗說明元素的性質有規律性與週期性。 2.以週期表說明週期與族的概念。 3.週期表中同族元素性質相似。 4.物質組成的觀點。 5.原子模型的發展。 6.原子核中的粒子數稱為質量數。 7.原子序=質子數。 8.回扣門得列夫以質量排列元素	3	1.課本圖片 2.彩色印刷的報紙及放大鏡 3.有籽西瓜一個 4.原子與組合好的分子模型品	1.口頭評量 2.紙筆評量 3.實作評量	【科技教育】 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科E2 了解動手實作的重要性。	

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
						關心自然環境相關公共議題，尊重生命。自-J-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境具有差異性與互動性，並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。			素。 9.原子符號的表示法。				
廿	1/08-1/14	第六章探索物質的組成	6·4分子與化學式 【第三次評量週】	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 B3 藝術涵養與美感素養 C2 人際關係與團隊合作	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	tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。	Cb-IV-1 分子與原子。 Ja-IV-2 化學反應是原子重新排列。 Aa-IV-5 元素與化合物有特定的化學符號表示法。 Aa-IV-3 純物質包括元素與化合物。	1.簡單模型說明原子與分子。 2.粒子觀點說明元素、化合物與混合物。 3.簡單模型說明化學式表示的意義與概念。	3	1.積木 2.原子與分子模型掛圖 3.不同的圓形磁鐵	1.口頭評量 2.紙筆評量 3.實作評量	【科技教育】 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科E2 了解動手實作的重要性。

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	
						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。								
廿一	1/15-1/21	複習第三冊	複習第三冊 【休業式】	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 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 C1 道德實踐 與公民意識 C2 人際關係 與團隊合作 C3 多元文化 與國際理解	自-J-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，並推 論出其中的 關聯，進而 運用習得的 知識來解釋 自己論點的 正確性。 pe-IV-1 能辨 明多個自變 項、應變項 並計劃適 當次數的測	tr-IV-1 能將 所習得的 知識正確的 連結到所觀 察到的自然 現象及實驗 數據，並推 論出其中的 關聯，進而 運用習得的 知識來解釋 自己論點的 正確性。 Ab-IV-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。	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 能 了解長度、體 積、質量的測 量與單位表示。 2. 了解密度的 測定與單位表示。 3. 了解物質的 定義及物質三 態。 4. 百分濃度的 計算。 5. 了解波動的 基本性質。 6. 了解面鏡的 成像原理。 7. 了解透鏡的 成像原理。 8. 了解熱量的 定義與單位。 9. 了解比熱的意	1. 了解長度、體 積、質量的測 量與單位表示。 2. 了解密度的 測定與單位表示。 3. 了解物質的 定義及物質三 態。 4. 百分濃度的 計算。 5. 了解波動的 基本性質。 6. 了解面鏡的 成像原理。 7. 了解透鏡的 成像原理。 8. 了解熱量的 定義與單位。 9. 了解比熱的意	3	1.康軒版 教科書	1.口頭 評量 2.紙筆 評量 3.實作 評量	【科技教育】 科E1 了解平 日常見科技 產品的用途 與運作方 式。 科E2 了解動 手實作的重 要性。 【安全教育】 安J3 了解日 常生活容易 發生事故的 原因。 【閱讀素養教 育】 閱J3 理解學 科知識內的	

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				
						<p>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。</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-C1 從日常學習中，主動關心自然環境</p>	<p>試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（例如：設備、時間）等因素，規劃具有可信度（例如：多次測量等）的探究活動。</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、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。</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>pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。</p>	<p>Ca-IV-1 實驗分離混合物，例如：結晶法、過濾法及簡易濾紙色層分析法。</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>Me-IV-3 空氣品質與空氣污染的種類、來源與一般防治方法。</p> <p>Me-IV-2 家庭廢水的影響與再利用。</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-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-8 透過實驗探討光的反射與折射規律。</p> <p>Ka-IV-10 陽光經過三棱鏡可以分散成各種色</p>	<p>義與計算。</p> <p>10.了解常見元素的性質與用途。</p> <p>11.了解道耳頓原子說的內容。</p> <p>12.了解元素與化合物的適當表示法及其分別。</p>								<p>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>閱J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。</p> <p>【環境教育】環J3 經由環境美學與自然文學了解自然環境的倫理價值。</p>

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
						相關公共議題，尊重生命。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。	ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。	光。Bb-IV-3 不同物質受熱後，其溫度的變化可能不同，比熱就是此特性的定量化描述。Bb-IV-4 热的傳播方式包含傳導、對流與輻射。Aa-IV-4 元素的性質有規律性和週期性。Aa-IV-5 元素與化合物有特定的化學符號表示法。					