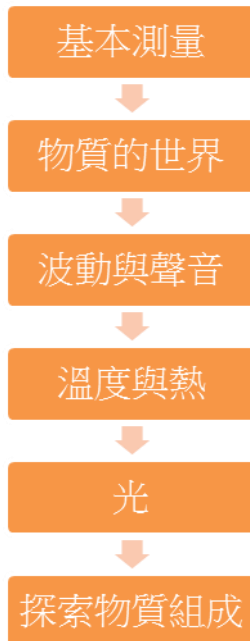


## 苗栗縣 110 學年度 第一學期 獅潭國民中學八年級自然科學領域課程計畫表

### 一、學習總目標：

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。



### 二、課程計畫時程與內容：

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	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	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
一	8/30-9/3	進入實驗室	進入實驗室	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	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	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	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。	1. 自然與生活科技課程經常需要進入實驗室，進行實驗及活動，因此教師宜於首次在實驗室進行實驗前，先帶領學生參觀實	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	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
					<p>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>錄。</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-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>小刻度進行估計。</p>	<p>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。</p> <p>4. 了解控制變因法。</p>	<p>驗室的環境及各種設施。</p> <p>2. 進入實驗室中，介紹各種常用器材的名稱及其用途。較不常用的器材可待未來使用到時再進行介紹。</p> <p>3. 觀察學生是否能遵守實驗室的安全守則，並正確的操作各種實驗器材。</p> <p>4. 教師亦可示範各種器材的正確使用方法，以加深學生的印象。</p> <p>5. 務必提醒學生遵守各種酒精燈注意事項。點燃酒精燈前，應先檢查酒精含量是否低於二分之一，若不足時須添加酒精，且添加量不可超過容量的三分之二。其他注意事項如下：(1)酒精如果裝得過滿時，容易溢出引起著火之虞；如果裝得過少，因酒精易揮發的緣故，使燈中的酒精蒸氣量增多，當空氣混入達一定比例時，則點燃時</p>				

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	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	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
									<p>會有爆炸的危險。(2)用已點燃的酒精燈互相點火時，酒精容易流出而發生危險。(3)若酒精燈的火焰太小，可拉長燈芯，使火焰變大；若火焰太大，則可縮短燈芯，使火焰變小。(4)酒精著火時不可用水滅火，以免擴大燃燒範圍。</p> <p>6. 使用陶瓷纖維網或隔水加熱，可避免因溫度急遽上升，使液體沸騰、濺出而發生危險。</p> <p>7. 傾倒液體提醒有些化學溶液具腐蝕性，若直接倒入容器中，液體易濺起而發生危險。液體和玻璃棒之間的附著力，可以使液體順著玻璃棒流下，較不易濺出。</p> <p>8. 若以溫度計代替玻璃棒來攪拌溶液，溫度計容易因碰撞而破裂，使溫度計中的酒精溢出。</p> <p>9. 讀取量筒液面高度：(1)測量時，應直視</p>				

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	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	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
									<p>刻度線，且視線需與液面中央處等高。(2)若讀取刻度線的視線太高，測量結果將大於實際值；若視線太低，則測量結果將小於實際值，因而產生誤差。</p> <p>10. 部分化學藥品易揮發且具有毒性及刺激性，若直接嗅聞藥品，容易使鼻腔黏膜或肺部損傷。</p> <p>11. 由於濃酸稀釋時會放出熱量，因此若將水加入濃酸中，易使容器中的濃酸迅速反應，放出大量的熱，並使酸液濺出容器外而引發危險。每次進行濃酸稀釋及觀察化學藥品時，都應於實驗前再次提醒實驗規則及注意事項。</p>				
二	9/6-9/10	第一章基本測量	1•1 長度與體積的測量	<p>A1:身心素質與自我精進</p> <p>A2:系統思考與解決問題</p> <p>A3:規劃執行與創新應變</p> <p>B1:符號運用與溝通表達</p> <p>B2:科技資訊與媒體素養</p> <p>C1:道德實踐與</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</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>pe-IV-2:能正確安全操作適合</p>	<p>Ea-IV-1:時間、長度、質量等為基本物理量，經由計算可得到密度、體積等衍伸物理量。</p> <p>Ea-IV-3:測量時可依工具的最小刻度進行估計。</p>	<p>1. 知道測量的意義和對科學研究的重要性。</p> <p>2. 知道長度的國際單位制(SI制)。</p> <p>3. 了解一個測量結果必須包含數值與單位兩部分。</p>	<p>1. 以「自然暖身操」為例，引入測量的方法，以及測量單位使用國際單位制的必要性。</p> <p>2. 讓學生自由發表已學過的長度單位，經過提示與整</p>	3	<p>1. 實驗室</p> <p>2. 實驗器材</p> <p>3. 器材單 8 份</p> <p>4. 直尺</p> <p>5. 量筒</p> <p>6. 石頭</p> <p>7. 螺栓</p>	<p>1. 口頭評量</p> <p>2. 實作評量</p> <p>3. 紙筆評量</p>	<p>【科技教育】</p> <p>科E1:了解平日常見科技產品的用途與運作方式。</p> <p>科E2:了解動手實作的重要性。</p>

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	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	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
				公民意識 C2:人際關係與團隊合作 C3:多元文化與國際理解	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	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。		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。	理，使學生熟悉常用的長度單位。 3. 利用直尺測量鉛筆的長度，讓學生知道要清楚表達一個測量結果，必須包括數值和單位。 4. 利用鉛筆長度的測量，讓學生知道測量結果的數值部分要如何記錄。 5. (1)經由長度的測量，使學生從實際操作中學習測量的含義，並觀察學生的學習成果。(2)讓學生與同學的測量結果做比較，使學生了解每位同學的測量結果不一定相同，進而引入測量誤差的概念。(3)讓學生知道每次測量的結果，估計數值會略有不同，可以利用求取平均值的方法，來使測量結果更精確。 6. 提醒學生測量視線應與測量刻度平行，讓學生嘗試如果測量視線與測量刻度不平行時，測量結				

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	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	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
					<p>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>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>果會有什麼變化。</p> <p>7. 以提問的方式讓學生歸納誤差的來源，及減少誤差的方式。</p> <p>8. 指導學生正確讀取量筒中水的體積，以減少誤差。</p> <p>9. 可實際操作排水法來測量不規則物體（例如石頭）的體積。</p> <p>10. 請學生討論排水法是否適合測量浮體和可溶於水的物體體積（例如砂糖或食鹽等），並思考動腦時間的解答。</p>				
三	9/13-9/17	第一章基本測量	1•2 質量與密度的測量	<p>A1:身心素質與自我精進</p> <p>A2:系統思考與解決問題</p> <p>A3:規劃執行與創新應變</p> <p>B1:符號運用與溝通表達</p> <p>B2:科技資訊與媒體素養</p> <p>B3:藝術涵養與美感素養</p> <p>C1:道德實踐與公民意識</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:能將所習得的科學知識，連結到自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</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>pe-IV-2:能正確安全操作適合學習階段的物</p>	<p>Ea-IV-1:時間、長度、質量等為基本物理量，經由計算可得到密度、體積等衍伸物理量。</p>	<p>1. 了解質量的定義。</p> <p>2. 知道質量的國際單位制與換算。</p> <p>3. 認識測量質量的工具：天平。</p> <p>4. 了解天平的使用原理是利用重量的測量來得知質量。</p> <p>5. 知道密度的物理意義、計</p>	<p>1. 以「自然暖身操」為例，詢問物體的輕重代表什麼？為什麼體積差不多大的柚子，較輕的會代表裡面水分較少？以引入質量與密度的概念。</p> <p>2. 講解質量的定義與單位。</p> <p>3. 以簡單的提</p>	3	<p>1. 上皿天平</p> <p>2. 等臂天平</p> <p>3. 電子天平</p> <p>4. 量筒</p> <p>5. 大小不同的螺栓數個</p> <p>6. 等質量的鋁塊與木塊，等體積的鋁塊與木塊</p> <p>7. 一塊鬆軟的麵包</p> <p>8. 棉花</p> <p>9. 水和冰塊</p>	<p>1. 口頭評量</p> <p>2. 實作評量</p> <p>3. 紙筆評量</p>	<p>【科技教育】</p> <p>科E1:了解平日常見科技產品的用途與運作方式。</p> <p>科E2:了解動手實作的重要性。</p>

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	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	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
				C2:人際關係與團隊合作 C3:多元文化與國際理解	<p>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</p>	<p>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>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。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，是受到社會共同建構的標準所規範。</p>		<p>算公式和單位。</p> <p>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。</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>問方式，評量學生能否正確說出質量的單位（不至於與重量單位混淆）。</p> <p>4. 介紹測量質量的方法與工具。</p> <p>5. 以上皿天平測量物體質量的示範操作，一邊操作、一邊講解天平的操作原理。</p> <p>6. 請各組派一位代表，實際操作演練。評量學生是否能：(1)正確歸零。(2)用砝碼夾夾取砝碼。(3)正確讀出物體的質量。</p> <p>7. 透過圖片或實驗室的電子天平來介紹或示範電子天平的使用方法。</p> <p>8. 複習天平的操作及利用天平測量物體質量的步驟與方法。</p> <p>9. 利用實驗結果，說明相同物質的質量與體積成正比關係。</p> <p>10. 藉由測量實驗引入密度的定義：密度=質量/體積(<math>D=M/V</math>)，密度常用的單位為公克/立方公</p>	10. 黏土			

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	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	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
					<p>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，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。</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>分 (<math>\text{g}/\text{cm}^3</math>)。評量學生是否能說出其定義及計算公式。</p> <p>11. 利用相同體積的蜂蜜與水，說明當兩物體的體積相同時，密度與質量成正比；反之，利用相同質量的蜂蜜與水，說明密度與體積成反比。</p> <p>12. 可用以下例子說明質量、體積和密度三者之間的關係：(1)用力壓扁一塊鬆軟的麵包時，麵包的質量不變、體積變小、密度變大。(2)一公斤的鐵與一公斤的棉花，質量相同、棉花的體積比較大、鐵的密度比較大。</p> <p>13. 講解鋁塊切割的例子，使學生了解密度是物質的基本特性之一，因此可依密度來初步判定物質的種類。</p> <p>14. 介紹汞、鋁、水和空氣等物質的密度，使學生知道固體的密度通常大於液</p>				



週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	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	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
									體，而氣體的密度則遠小於固體與液體。 15. 利用探索活動「金屬的密度測定」，學會利用密度的測定，來初步判斷物體可能是由何種物質組成。 16. 回顧質量與密度的概念，並連結「自然暖身操」的提問，請學生回答。				
四	9/20-9/24	第二章物質的世界	2•1 認識物質	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	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。	1. 以「自然暖身操」為例引入，透過提問雨水、冰雪跟水的關係，初步了解物質的不同狀態。 2. 以地表常見的物質為例，了解物質占有空間、具有質量。 3. 了解物質與物體間的關係，並舉出生活中許多物體是由同一種物質所製成，例如剪刀、長尾夾和迴紋針，都由鐵組成。 4. 可先與學生討論水的三態變化現象。 5. 以水為例子提問：冰塊、水和水蒸氣分別屬於何種狀態。	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. 稱量紙 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	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
						<p>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>6. 由岩石、礦物、水、大氣等物質引入物質三態的概念，進而介紹三態的定義。學生最難體會氣態的物質，可藉由填充氣體的氣球，讓學生了解氣體的形狀是不固定的，再由注射筒了解液體不具有壓縮性，而氣體具有壓縮性，所以體積不固定。</p> <p>7. 觀察、比較生鏽與未生鏽時的外觀是否相同，再以鐵製髮夾說明鐵與鐵鏽是不同的物質。學生曾學習的光合作用即為一種化學變化，葉綠素吸收太陽光，將水與二氧化碳分解為氧氣與能量，供植物吸收利用。化學變化最明顯的依據就是顏色改變，提問學生物理變化與化學變化的差異。</p> <p>8. 請學生就戳破氣球屬於何種變化，提出自己的看法，並說明判斷的</p>				

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	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	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
									依據。 9. 說明辨別物質時，可依據物理性質或化學性質進行判定，並說明哪些性質屬物理性質，哪些性質屬化學性質。 10. 透過市售飲料或衣服的成分標示建立純物質與混合物的概念。 11. 舉例生活中的物質，說明哪些是單一物質組成的純物質，哪些是純物質組合成的混合物。 12. 說明純物質有固定的性質，例如熔點或沸點固定，而混合物的性質會隨著組成成分的不同而改變。 13. 評量學生能否舉出一個例子，證明純物質有固定的性質，而混合物的性質會隨組成成分的不同而改變。 14. 濾紙的摺法可先請學生示範。 15. 再次說明酒精燈的使用安全及過濾步驟時的注意事項。				

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	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	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
									<p>16. 進行過濾實驗。</p> <p>17. 實驗前，將食鹽與沙子混合在一起攪拌均勻，以此說明混合物的概念，並提問學生「能否將此混合物再分開？」。</p> <p>18. 提問學生加熱可以分離食鹽和水的原因。</p> <p>19. 評量學生在加熱食鹽水時，能否正確的使用酒精燈，及實驗過程是否正確。</p> <p>20. 說明物質狀態變化的應用。</p> <p>21. 說明常見的色素不一定是純物質，可以利用色層分析法來分離，以引起學習動機。</p> <p>22. 連結「自然暖身操」提問，了解日常生活常見的各種物質不一定是純物質，純物質也可以以不同狀態存在生活中。</p>				
五	9/27-10/1	第二章物質的世界	2•2 水溶液	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	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	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	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	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	1. 以「自然暖身操」為例引入，了解果汁含量的意義。 2. 以黑糖說明溶解現象，了	3	1. 黑糖 2. 透明杯子 3. 細銅絲 4. 筷子 5. 小茶匙 6. 食鹽	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

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	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	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
				B2:科技資訊與媒體素養	<p>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</p>	行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。	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。	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。	<p>解水溶液是一種混合物，並探討溶液中的成分。</p> <p>3. 從糖水與鹽水的例子說明溶液包含溶質與溶劑，並以例子說明何者為溶質，何者為溶劑。</p> <p>4. 利用課本例題，使學生知道溶液的質量為溶質與溶劑的質量和。</p> <p>5. 舉生活上的例子說明溶質可以有固、液、氣三態。提問溶質種類有哪些。</p> <p>6. 以課本圖或實驗來說明水不能溶解所有物質，例如油與水不能均勻混合。</p> <p>7. 去漬油、酒精可以擦除油性筆筆跡的現象，說明溶劑除了水以外，還有其他種類。並提問以脫脂棉花沾水、去漬油與酒精擦除麥克筆塗鴉部分，何種溶劑能擦除乾淨，並說明原因。</p> <p>8. 在 2 杯等量的水溶液中，分別含有 1 匙和 3 匙黑糖粉</p>	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		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	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
					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>溶解，探討 2 杯糖水的甜度與濃度問題。評量學生是否知道在 2 杯等量的水中，可溶解越多的溶質，濃度也越大。</p> <p>9. 說明「重量百分濃度」的定義，並以食品標示來說明重量百分濃度所代表的意義，例如果糖上所標示的糖分含量。</p> <p>10. 由於在地球上同一地點，重量相等的物質，其質量也相等，所以重量百分濃度也稱為質量百分濃度。</p> <p>11. 利用類似方法介紹「體積百分濃度」的概念，並以酒精「度」為例。</p> <p>12. 藉由例題知道重量百分濃度與體積百分濃度的計算方法。</p> <p>13. 稀薄水溶液的密度約為 <math>1\text{g/cm}^3</math>，即 1000000 毫克的水溶液體積約為 1 公升，因此也會看到 ppm 的表示方法用 mg/L。例</p>				

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	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	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
									<p>如 0.2ppm，亦可表示為 0.2mg/L。</p> <p>14. 在 1 杯清水中加入 1 顆方糖，靜置而不攪拌，提問「方糖溶解後，這杯水的上層溶液與下層溶液會一樣甜嗎？」以引起學生的腦力激盪與學習動機。說明方糖會下沉到杯底溶解，所以起初杯中下層溶液的糖粒子較密集，比上層溶液甜，溶解於水中的糖粒子，會從下層溶液較密集的区域，逐漸往上層較稀疏的区域擴散。經過一段時間後，糖粒子在杯中分布均勻時，上層溶液就會和下層溶液一樣甜。</p> <p>15. 說明溶質在水中的擴散運動。</p> <p>16. 利用硫酸銅在水中溶解可用來觀察擴散現象，其中銅離子為藍色，而硫酸根離子為無色。</p> <p>17. 連結「自然暖身操」提問，藉由飲料</p>				

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	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	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
									標示來了解果汁含量越多代表濃度越大。				
六	10/4-10/8	第二章物質的世界	跨科主題—水的淨化與再利用	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，連結到自我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、	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。 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。	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。 Me-IV-1:環境汙染物對生物生長的影響及應用。 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-2:家庭廢水的影響與再利用。 Na-IV-3:環境品質繫於資源的永續利用與維持生態平衡。 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。 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。	1. 知道生活廢水為混合物。 2. 生活廢水的來源及對環境造成的影響。 3. 了解廢水的處理經過哪些程序。 4. 廢水再利用的方法。	1. 以「自然暖身操」為例引入，提問：為什麼汗水需先送往汗水處理廠呢？ 2. 以此引起動機，讓學生注意到生活中的廢水去哪了？ 3. 生活中的廢水如直接排入河川，會造成水域發臭，造成生態問題。提問：那生活中的廢水要如何處理呢？ 4. 可引導學生回顧已學過的混合物分離概念。 5. 經由汗水下水道系統運送至汗水處理廠，再進行汗水處理廠的流程介紹。 6. 提問：生活中的廢水經由汗水處理後，放流水可不汙染河川，那再生水可以怎麼再利用？ 7. 讓學生試著回答，並鼓勵學生身體實踐，落實「1滴水至少使用2次以上」的精神。 8. 藉由「探索	3	1. 課本圖片 2. 廢水處理資料 3. 節約水資源相關資料	1. 口頭評量 2. 實作評量 3. 紙筆評量	【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。 【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	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
					<p>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>活動」讓學生更進一步了解再生水，知道附近哪裡可取用再生水，試著使用它。</p> <p>9. 分析再生水使用率不高的原因，並更進一步的社會參與，想辦法提升使用率。</p> <p>10. 了解其他國家的做法作為參考，例如以色列，更積極的有想法關心臺灣水資源。</p> <p>11. 提問：臺灣缺水狀況頻傳，我們可以如何讓水資源再被利用？</p> <p>12. 在建物設置雨撲滿是個水資源再利用的好方法，還可以有其他作為嗎？</p> <p>13. 可搭配探究活動，實作簡易自製濾水器，將混合物分離概念應用於生活中。</p> <p>14. 連結「自然暖身操」提問。我們了解了汗水需經過下水道的處理才能排放，不汙染河川。而臺灣水資源短缺，須培養學生更積極善用</p>				

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	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	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
									再生水、善用水資源。				
七	10/11-10/15	第二章物質的世界	跨科主題 空氣的組成與空氣汙染【第一次評量週】	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、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	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。	1. 簡介乾燥大氣主要組成氣體：氮氣、氧氣、氫氣等性質，並含有變動氣體。 2. 氧氣的製備與檢驗。 3. 二氧化碳的性質。	1. 以「自然暖身操」為例引入，請學生討論空氣中是否具有多種物質的存在。 2. 以課本圖說明空氣是一種混合物，其組成比例不一定一直維持一樣，會隨著高度和壓力有所變化。 3. 空氣中除了水蒸氣、臭氧等變動成分以外，還有甲烷、一氧化碳等微量氣體。 4. 氮氣雖然約占空氣中 78%，為量最大的氣體，但是氮氣不可燃、不助燃，也幾乎不跟其他物質反應。 5. 說明氫氣、氮氣等鈍氣的性質、用途。氫氣是空氣中含量最多的鈍氣，無色無毒，常用來填充在燈泡中，因為氫氣在高溫下不會與鎢絲反應，因此可以延長鎢絲的壽命。 6. 了解薊頭漏斗的使用。 7. 進行製備氧	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. 紙筆評量 3. 實作評量	【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	核心素養項目	核心素養具體內涵	學習表現	學習內容	學習目標	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
					訊。				<p>氣實驗。氧氣無色、無味，比空氣略重，所以收集氧氣的時候，也可以用向上排氣法，這樣氧氣比較不會逸散在空氣中。除了利用雙氧水和二氧化錳製造氧氣外，還可以利用胡蘿蔔丁、馬鈴薯丁等，代替二氧化錳，讓雙氧水分解成氧氣和水。</p> <p>8. 進行實驗時，應確認學生有配戴好護目鏡及橡膠手套。</p> <p>9. 說明二氧化碳的性質、製造方法、檢驗方式及應用等。</p> <p>10. 在實驗室中，常利用澄清石灰水來測試二氧化碳，若教師欲示範利用澄清石灰水檢測製出的二氧化碳，可以先準備澄清石灰水。製造澄清石灰水的方式為：將生石灰（氧化鈣）加入水中攪拌後，靜置一段時間沉澱，再用濾紙過濾後就可以獲得澄</p>				

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	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	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
									<p>清石灰水。澄清石灰水製造好後，可以倒入瓶中並加蓋封好就不會在表面上產生一層碳酸薄膜，實驗時可立即使用。澄清石灰水一遇到二氧化碳即會產生白色混濁。教師可以將澄清石灰水倒入裝有二氧化碳的廣口瓶中即可看見其反應。</p> <p>11. 連結「自然暖身操」提問，探討空氣的組成有氮氣及氧氣等成分。</p>				
八	10/18-10/22	第三章波動與聲音	3•1 波的傳播、3•2 聲波的產生與傳播	<p>A1:身心素質與自我精進</p> <p>A2:系統思考與解決問題</p> <p>A3:規劃執行與創新應變</p> <p>B1:符號運用與溝通表達</p> <p>B2:科技資訊與媒體素養</p> <p>B3:藝術涵養與美感素養</p> <p>C2:人際關係與團隊合作</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:能將所習得的科學知識，連結到自其中的關聯，已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。</p> <p>自-J-A3:具備從</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>pe-IV-2:能正確安全操作適合</p>	<p>Ka-IV-1:波的特徵，例如：波峰、波谷、波長、頻率、波速、振幅。</p> <p>Ka-IV-2:波傳播的類型，例如：橫波和縱波。</p> <p>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>1. 了解波動現象。</p> <p>2. 知道波動是能量傳播的一種方式。</p> <p>3. 觀察彈簧的振動，了解波的傳播情形。</p> <p>4. 知道波以介質有無的分類方式，分為力學波與非力學波。</p> <p>5. 知道波以介質振動方向與波前進方向關係分為橫波與縱波。</p> <p>6. 知道介質振動方向與波前進方向互相垂直的波稱為橫</p>	<p>1. 以「自然暖身操」為例，引入波動現象及其特性。</p> <p>2. 提問學生是否觀察過波動的現象，並請學生發表這些「波動」是如何產生的。</p> <p>3. 講解力學波、非力學波的定義與實例、講解傳播力學波的介質。</p> <p>4. 進行課本的探索活動。</p> <p>5. 活動結束後，請同學做1分鐘的觀察報告。</p>	3	<p>1. 長約15公分的彈簧</p> <p>2. 繩子與長約10公分的黃絲帶</p> <p>3. 馬錶</p> <p>4. 掛圖</p> <p>5. 音叉</p> <p>6. 水槽</p>	<p>1. 口頭評量</p> <p>2. 紙筆評量</p> <p>3. 實作評量</p>	<p>【科技教育】</p> <p>科E1:了解平日常見科技產品的用途與運作方式。</p> <p>科E2:了解動手實作的重要性。</p>

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	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	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
					<p>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、</p>	<p>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>波。</p> <p>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。</p> <p>8. 了解波的各项性質：波峰、波谷、波長、頻率、波速、振幅。</p> <p>9. 了解頻率與週期互為倒數關係。</p> <p>10. 了解波速與頻率、波長的關係式為 <math>v=f \times \lambda</math>。</p> <p>11. 了解聲音的產生條件。</p> <p>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。</p> <p>13. 了解聽覺的產生。</p> <p>14. 知道聲波是力學波，可以在固體、液體、氣體中傳播。</p>	<p>6. 教師引導學生做結論，波在傳播時，絲帶並不會隨波形傳播出去，亦即傳送波動的介質並不隨著波形前進。</p> <p>7. 評量學生能否從生活經驗中，指出有關波動的現象，並能正確說出物體振動可以產生波動，且詢問學生：波在傳播時，是否會傳送物質？</p> <p>8. 教師可舉球場上加油觀眾的波浪舞為例，隊伍中每一個人可視為波上的一個質點，雖然大家會隨著舞蹈動作而上下跳動，但當動作結束後，每個人仍留在原本的位置上，不會隨著動作往前進。</p> <p>9. 講解橫波與縱波；說明兩者的差異，並以彈簧波為例子說明。</p> <p>10. 評量學生能否分辨出橫波與縱波的不同，並引導學生思考如何將力學波分成橫波與縱波兩大</p>				

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	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	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
					<p>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>類。</p> <p>11. 教師可準備一條稍有重量的繩子，實際甩動請學生觀察繩波的波動情況與手上下擺動的關係。</p> <p>12. 講解橫波與縱波的波長定義。</p> <p>13. 講解週期的定義，並介紹週期的單位：秒。</p> <p>14. 講解頻率的定義與常用的單位：赫；另提問學生能否說明週期與頻率互為倒數的關係。</p> <p>15. 講解波速，並說明波速、波長、週期與頻率間的關係。教師可說明英文代號的原文，速率為 velocity；波長為 lambda；週期時間為 time；頻率為 frequency，幫助學生了解代號的意義。</p> <p>16. 藉由「自然暖身操」中，學生被蚊子嗡嗡聲吵醒的生活經驗，引起對聲音探究的動機。</p> <p>17. 進行課本的探索活動，</p>				

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	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	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
									<p>並利用音叉的振動現象，說明聲音是因為物體振動而產生的。</p> <p>18. 利用音叉周圍空氣的膨脹、收縮情形，說明聲音是一種波動，且其在空氣中傳播的方式是縱波。</p> <p>19. 利用聲音是一種波動的性質，說明聽覺是如何產生的。可回顧生物科中，學生已學到的知識。</p> <p>20. 可搭配探究活動，藉由聲音是如何讓紙杯上的毛根跳舞，讓學生了解聲波經由空氣將能量往外傳播，可造成物體振動。</p>				
九	10/25-10/29	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	<p>A1:身心素質與自我精進</p> <p>A2:系統思考與解決問題</p> <p>A3:規劃執行與創新應變</p> <p>B1:符號運用與溝通表達</p> <p>B2:科技資訊與媒體素養</p> <p>B3:藝術涵養與美感素養</p> <p>C2:人際關係與團隊合作</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:能將所習得的科學知識，連結到自已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</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</p>	<p>Ka-IV-3:介質的種類、狀態、密度及溫度等因素會影響聲音傳播的速率。</p> <p>Ka-IV-4:聲波會反射，可以做為測量、傳播等用途。</p> <p>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</p>	<p>1. 不同介質中，聲波傳播的速率不同。傳播的快慢依序為固體&gt;液體&gt;氣體。</p> <p>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。</p> <p>3. 了解在 0℃，乾燥無風的空氣中，聲</p>	<p>1. 請兩位同學實地進行活動，一人將耳朵貼在門上，可以清楚聽到另一人敲門的聲音，來說明固體可以傳播聲波。</p> <p>2. 以水上芭雷舞表演，當舞者潛入水中跳舞時，仍然可以聽見音樂聲，說明液體可以傳播聲</p>	3	1. 超聲波應用的相關資料	<p>1. 口頭評量</p> <p>2. 實作評量</p> <p>3. 紙筆評量</p>	<p>【科技教育】</p> <p>科E1:了解平日常見科技產品的用途與運作方式。</p> <p>科E2:了解動手實作的重要性。</p>

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	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	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
					<p>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</p>	<p>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>聲波。</p>	<p>速約為 331 公尺/秒；每上升 1°C，聲速約增加 0.6 公尺/秒。</p> <p>4. 了解聲波的反射現象。</p> <p>5. 了解聲波容易發生反射的原因。</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>	<p>波。</p> <p>3. 藉由波以耳實驗的過程，說明接近真空的環境不易傳播聲波，故聲波的傳播需要介質，是一種力學波。</p> <p>4. 利用課本表說明聲波傳播速率通常為固體 &gt; 液體 &gt; 氣體。</p> <p>5. 以空氣中傳播的聲波為例，說明空氣的溫度及溼度等因素，皆會影響聲波傳播的速率。</p> <p>6. 以空氣中傳播的聲波為例，請學生思考：順風與逆風對聲速的影響。</p> <p>7. 回顧本節聲波的特性，請學生回答「自然暖身操」的提問。</p> <p>8. 以「自然暖身操」為例，請學生分享可否有聽過回聲的生活經驗，引入聲音反射的概念。</p> <p>9. 簡單講解反射的意義，使學生能具體的知道反射是一種常見的現象。</p> <p>10. 利用生活</p>				



週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	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	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
					<p>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>上的例子，說明聲音有反射現象，並定義回聲。</p> <p>11. 說明傳聲筒傳聲原理。</p> <p>12. 詢問學生看病的生活經驗，並說明醫生看病所使用的聽診器其傳聲原理。</p> <p>13. 說明利用聲納裝置，來測量海底深度的方法。</p> <p>14. 利用聲納發出及接收聲波所經過的時間，讓學生計算海底深度。</p> <p>15. 舉例說明光滑或堅硬的表面，容易反射回聲；有孔隙或柔軟的表面，容易吸收回聲。</p> <p>16. 說明回聲對生活的影響，以及增加和消除回聲的方法。</p> <p>17. 講解超聲波的定義，並從課本圖中比較各種動物的聽覺範圍，發現人耳的聽覺範圍比其他動物小很多，超過此範圍者都無法聽到，故將頻率超過人耳聽覺範圍的聲波稱為超聲</p>				

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	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	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
									<p>波，也稱為超音波。</p> <p>18. 說明超聲波在生活上的應用；評量學生是否能再舉出其他生活化的例子，如超聲波驅蟲器、超聲波指紋辨識技術等。</p> <p>19. 引導學生思考超聲波對人類生活帶來的幫助和便利。</p> <p>20. 可利用例題說明，我們聽不到蝴蝶翩翩飛舞的聲音，卻能聽到蚊子飛行時嗡嗡的聲音，是因為蝴蝶翅膀振動的頻率低於 20Hz，而蚊子翅膀振動的頻率則高於 20Hz。</p> <p>21. 連結「自然暖身操」的提問，回顧聲波反射的特性及其應用。</p>				
十	11/1-11/5	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	<p>A1:身心素質與自我精進</p> <p>A2:系統思考與解決問題</p> <p>A3:規劃執行與創新應變</p> <p>B1:符號運用與溝通表達</p> <p>B2:科技資訊與媒體素養</p> <p>B3:藝術涵養與美感素養</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</p>	<p>tc-IV-1:能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。</p>	<p>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。</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>1. 知道聲音的三要素。</p> <p>2. 知道聲音的高低稱為音調，與物體振動的頻率有關。</p> <p>3. 了解吉他弦線的性質與音調高低的關係。</p> <p>4. 了解空氣柱</p>	<p>1. 請學生親自操作「自然暖身操」的活動，並發表實作的結果；改變直尺懸空的長度，聲音會有什麼變化？</p> <p>2. 說明音調的定義，並指出振動體的頻率越大，所發出</p>	3	<p>1. 有共鳴箱的音叉</p> <p>2. 示波器</p> <p>3. 吉他 1 把</p> <p>4. 西卡紙</p> <p>5. 小燈泡及電池組</p> <p>6. 筒狀容器</p> <p>7. 描圖紙</p> <p>8. 圖釘</p> <p>9. 蠟燭</p>	<p>1. 口頭評量</p> <p>2. 紙筆評量</p> <p>3. 實作評量</p>	<p>【科技教育】</p> <p>科 E1:了解平日常見科技產品的用途與運作方式。</p> <p>科 E2:了解動手實作的重要性。</p> <p>【海洋教育】</p> <p>海 J15:探討船舶的種類、構造及原理。</p>

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	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	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
				C2:人際關係與團隊合作	<p>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</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>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>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</p>	<p>Ka-IV-7:光速的大小和影響光速的因素。</p> <p>Me-IV-7:對聲音的特性做深入的研究可以幫助我們更確實防範噪音的汙染。</p>	<p>的長短與音調高低的關係。</p> <p>5. 知道聲音的強弱稱為響度，與物體振動的振幅有關。</p> <p>6. 知道科學上常以分貝來判斷聲音的強度。</p> <p>7. 了解共鳴箱的作用。</p> <p>8. 知道聲音的音色由物體振動的波形決定。</p> <p>9. 利用自由軟體看到不同樂器的音色和波形的關係。</p> <p>10. 知道噪音對人體健康的影響，以及噪音汙染的防治。</p> <p>11. 知道光是以直線前進的方式傳播。</p> <p>12. 認識光沿直線傳播的例子。</p> <p>13. 透過針孔成像活動了解針孔成像原理及成像性質。</p>	<p>聲音的音調也越高。</p> <p>3. 說明發聲體的振動頻率會隨著發聲體的材質、鬆緊、長短、粗細、厚薄等因素而有所差異。</p> <p>4. 以弦樂器烏克麗麗為例，說明琴弦越緊、越短、越細會使琴弦的振動頻率變大，音調會越高。</p> <p>5. 以國中音樂課所使用的中音直笛為例，說明管內的空氣柱越長，頻率越小，音調會越低，以連結藝術領域中，音樂科的學習。</p> <p>6. 說明響度的定義，指出振動體的振幅越大，所發出的音量越大，聲音的響度也越大。</p> <p>7. 說明共鳴箱（音箱）的作用，並引導學生觀察課本圖片，發現許多樂器都具有共鳴箱的構造。</p> <p>8. 說明音色（又稱音品）的定義，並利用課本不同樂器的波形圖</p>				<p>【法治教育】</p> <p>法 J3:認識法律之意義與制定。</p> <p>法 J4:理解規範國家強制力之重要性。</p>

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	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	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
					<p>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>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>片，指出一個發聲體的音色，主要由聲波的波形來決定。</p> <p>9. 利用目前科學界常使用的phyphox科學軟體，來測量聲音的波形。</p> <p>10. 請學生分享生活中可以降低噪音干擾的設施，例如家裡裝設的隔音窗等。</p> <p>11. 鼓勵學生查詢噪音相關資料，例如：環保署網站，體認噪音對人體的影響，並期勉自己不隨意製造噪音，破壞環境安寧。</p> <p>12. 從「自然暖身操」觀察小樹模型後的影子，推測光是如何傳播的。</p> <p>13. 開始進行本章教學前，教師應先說明光須進入眼睛，才能產生視覺。</p> <p>14. 利用探索活動，來導入光是沿直線傳播的概念。</p> <p>15. 說明光的直線傳播性質時，應強調傳播光的介質必須是均勻的，</p>				

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	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	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
									<p>避免與折射混淆。</p> <p>16. 利用教室排齊課桌椅，驗證光是直線前進。可讓學生思考還有哪些例子是應用光的直進，例如升旗隊伍向右看齊、排杯子、張口不見胃、灑進屋內的陽光、物體在陽光下的影子等。</p> <p>17. 日食月食與光的直進性相關，教師可簡單提及，相關知識可留待學習地球科學時，再詳細說明。</p> <p>18. 探索活動也可使用其他不透明容器做為針孔成像的主體裝置，唯須注意針孔的大小需適當，可事先試驗。</p> <p>19. 鼓勵學生利用課餘時間，使用不同長度的筒狀容器或盒子製作針孔成像裝置，觀察燭焰在紙屏上成像的變化。</p>				
十一	11/8-11/12	第四章光	4•1 光的傳播與光速、4•2 光的	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	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	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	Ka-IV-6:由針孔成像、影子實驗驗證與說明光的直進性。	1. 知道光可在真空及透明介質中傳播。 2. 了解光在不同的透明介質	1. 以雷電現象及放煙火的生活實例，使學生比較與體認光的傳播速率	3	1. 課本圖片 2. 平面鏡 3. 籃球 4. 紙張 5. 木板	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。

週次	起訖日期	單元主題	課程名稱	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	教學活動重點	節數	教學設備/資源	評量方式	議題融入
			反射與面鏡	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	習得的科學知識，連結到自已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	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。 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。	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。	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。 6. 透過觀察凹凸面鏡活動了解凹凸面鏡成像性質。 7. 能舉出各種面鏡的應用，如化妝鏡、太陽能爐等。	極快，也可簡單介紹測量光速的歷史。 2. 光速是一個重要的物理常數，符號為 c（來自英語中的 constant，意為常數；或者拉丁語中的 celeritas，意為迅捷），c 不僅是可見光的傳播速率，也是所有電磁波在真空中的傳播速率。 3. 透過「自然暖身操」觀察小樹模型後的影子，回顧光是直線傳播；並透過課本表的數據，了解光在不同的均勻介質，傳播速率並不相同。 4. 從「自然暖身操」萬聖節扮鬼臉的活動中，引發學生思考光照射到物體時，會有什麼現象產生，讓我們的眼睛能看見物體。 5. 本節教學時，應再次強調眼睛能看見物體是因為物體發出或反射的光線進入眼睛而引起視覺。	6. 玻璃 7. 光亮平滑的金屬片（如鋁箔紙） 8. 深色透明壓克力板 9. 長尾夾 10. 拾圓硬幣 11. A3 白紙或方格紙 12. 直尺 13. 筆		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、儲能與節能的原理。 能 J4:了解各種能量形式的轉換。	