

新北市 金山 國民中學 112 學年度 2 年級第一學期部定課程計畫 設計者：林宏譯

一、課程類別：

1. 國語文 2. 英語文 3. 健康與體育 4. 數學 5. 社會 6. 藝術 7. 自然科學 8. 科技 9. 綜合活動
10. 閩南語文 11. 客家語文 12. 原住民族語文：\_\_\_\_族 13. 新住民語文：\_\_\_\_語 14. 臺灣手語

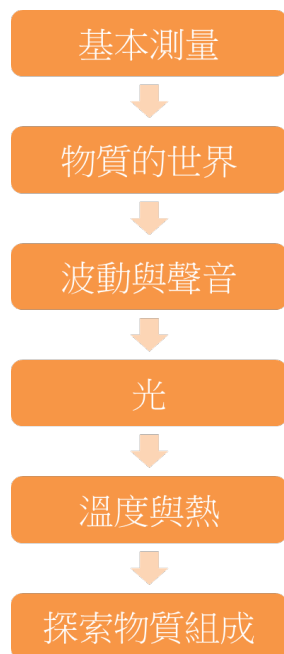
二、學習節數：每週( 3 )節，實施( 21 )週，共( 63 )節。

三、課程內涵：

總綱核心素養	學習領域核心素養
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ A1身心素質與自我精進</li> <li>■ A2系統思考與解決問題</li> <li>■ A3規劃執行與創新應變</li> <li>■ B1符號運用與溝通表達</li> <li><input type="checkbox"/> B2科技資訊與媒體素養</li> <li>■ B3藝術涵養與美感素養</li> <li>■ C1道德實踐與公民意識</li> <li>■ C2人際關係與團隊合作</li> <li>■ C3多元文化與國際理解</li> </ul>	<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</p>
--	---

#### 四、課程架構：(自行視需要決定是否呈現)



五、素養導向教學規劃：

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源/學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習內容	學習表現						
週、月或起訖時間均可			例如： 單元一 活動一： (活動重點之詳略由各校自行斟酌決定)			例如： 1. 觀察記錄 2. 學習單 3. 參與態度 4. 合作能力	例如： 性別平等、 人權、環境 海洋、品德 生命、法治 科技、資訊 能源、安全 防災、 家庭教育、 生涯規劃、 多元文化、 閱讀素養、 戶外教育、 國際教育、 原住民族教育	<input type="checkbox"/> 實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費者) 1. 協同科目： _____ 2. 協同節數： _____
第一週	Ea-IV-1 時間、長度、質量等為基本物理量，經由計算可得到密	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	進入實驗室 1. 自然科學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，先帶領學生參觀實驗室的環境及各種設施。	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。	<input type="checkbox"/> 實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費者) 1. 協同科目：

若有融入議題，一定要摘錄實質內涵

若有跨領域，學習表現和學習內容也要同時呈現

	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。	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。	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。 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。 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。 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。 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。 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。 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。					2. 協同節數：
第二週	Ea-IV-1 時間、長度、質量等為基本物理量，經由計算可得到密	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	1. 1 長度與體積的測量 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。	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	1. 口頭評量 2. 實作評量 3. 紙筆評量		

	<p>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>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-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p>	<p>2. 讓學生自由發表已學過的長度單位，經過提示與整理，使學生熟悉常用的長度單位。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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，測量結果會有什麼變化。</p>	7. 螺栓				
<p>第三週</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>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</p>	<p>1. 2 質量與密度的測量</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>	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>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>	

		<p>自己論點的正确性。</p> <p>pe-IV-2 能正确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>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>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>3. 以簡單的提問方式，評量學生能否正确說出質量的單位（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)正确歸零。(2)用砝碼夾夾取砝碼。(3)正确讀出物體的質量。</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 / 立方公分 (<math>g/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</p>		<p>8. 棉花</p> <p>9. 水和冰塊</p> <p>10. 黏土</p>			
--	--	--	--	--	---	--	--	--

			花，質量相同、棉花的體積比較大、鐵的密度比較大。					
第四週	<p>Ja-IV-2 化學反應是原子重新排列。</p> <p>Ab-IV-1 物質的粒子模型與物質三態。</p> <p>Ab-IV-3 物質的物理性質與化學性質。</p> <p>Ab-IV-4 物質是否可用物理方法分離，可分為純物質和混合物。</p> <p>Ca-IV-1 實驗分離混合物，例如：結晶法、過濾法及簡易濾紙色層分析法。</p>	<p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p> <p>an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。</p> <p>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>2•1 認識物質</p> <p>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。</p> <p>2. 以地表常見的物質為例，了解物質占有空間、具有質量。</p> <p>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。</p> <p>4. 與學生討論水的三態變化現象，以水為例子提問：冰塊、水和水蒸氣分別屬於何種狀態。</p> <p>5. 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>1. 常見的物質</p> <p>2. 注射筒</p> <p>3. 不同成分的食品標示</p> <p>4. 未生鏽鐵釘與生鏽鐵釘</p> <p>5. 衣服</p> <p>6. 漏斗</p> <p>7. 濾紙</p> <p>8. 滴管</p> <p>9. 食鹽</p> <p>10. 沙子</p> <p>11. 蒸發皿</p> <p>12. 玻璃棒</p> <p>13. 酒精燈</p> <p>14. 秤量紙</p> <p>15. 燒杯</p> <p>16. 漏斗架</p> <p>17. 量筒</p> <p>18. 三角架</p>	<p>1. 口頭評量</p> <p>2. 實作評量</p> <p>3. 紙筆評量</p>			
第五週	<p>Jb-IV-4 溶液的概念及重量百分濃度</p>	<p>po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、</p>	<p>2•2 水溶液</p> <p>1. 以「自然暖身操」為例引入，了解果汁含量的意義。</p>	3	<p>1. 黑糖</p> <p>2. 透明杯子</p> <p>3. 細銅絲</p>	<p>1. 口頭評量</p> <p>2. 實作評量</p> <p>3. 紙筆評量</p>		

	<p>(%)、百萬分點的表示法 (ppm)。</p> <p>Ab-IV-1 物質的粒子模型與物質三態。</p> <p>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。</p>	<p>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>2. 以黑糖說明溶解現象，了解水溶液是一種混合物，並探討溶液中的成分。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>3. 舉生活上的例子說明溶質可以有固、液、氣三態，並提問溶質種類有哪些。</p> <p>4. 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>5. 在 2 杯等量的水溶液中，分別含有 1 匙和 3 匙黑糖粉溶解，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>6. 說明「重量百分率濃度」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>7. 利用類似方法介紹「體積百分率濃度」的概念，並以酒精「度」為例。</p> <p>8. 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>9. 說明「ppm」的定義，並以牙膏含氟量及毒物檢測來說明 ppm 在生活中的應用。</p>		<p>4. 筷子</p> <p>5. 小茶匙</p> <p>6. 食鹽</p> <p>7. 沙拉油</p> <p>8. 水</p> <p>9. 試管</p> <p>10. 試管夾</p> <p>11. 光碟片</p> <p>12. 油性麥克筆</p> <p>13. 脫脂棉花</p> <p>14. 去漬油</p> <p>15. 指甲油</p> <p>16. 去光水</p> <p>17. 酒精</p> <p>18. 硫酸銅</p>			
--	---	--	--	--	---	--	--	--



			<p>10. 稀薄水溶液的密度約為 <math>1\text{g}/\text{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 <math>\text{mg}/\text{L}</math>。例如 0.2ppm，亦可表示為 <math>0.2\text{mg}/\text{L}</math>。</p> <p>11. 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。</p>				
第六週	<p>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。</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>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>2. 3 空氣的組成</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>3. 空氣中除了水氣、臭氧等變動成分以外，還有甲烷、一氧化碳等微量氣體。</p> <p>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。</p> <p>5. 說明氬氣、氬氣等鈍氣的性質、用途。氬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，因為氬氣在高溫下不會與鎢絲反應，因此可以延長鎢絲的壽命。</p>	3	<p>1. 二氧化碳氣體</p> <p>2. 澄清石灰水</p> <p>3. 玻璃盤</p> <p>4. 玻璃杯</p> <p>5. 蠟燭</p> <p>6. 水</p> <p>7. 活動器材與藥品</p>	<p>1. 口頭評量</p> <p>2. 實作評量</p> <p>3. 紙筆評量</p>	

			<p>6. 了解二氧化錳在本實驗中的功用及薊頭漏斗的使用方式。</p> <p>7. 進行製備氧氣實驗。氧氣無色、無味，比空氣略重，所以收集氧氣的時候，也可以用向上排空氣法，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>					
第七週	<p>Lb-IV-2 人類活動會改變環境，也可能影響其他生物的生存。</p> <p>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。</p> <p>Ab-IV-4 物質依是否可用物理方法分離，可分為純物質和混合物。</p>	<p>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。</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>po-IV-1 能從學習活動、日常經</p>	<p>跨科主題 物質的分離</p> <p>【第一次評量週】</p> <p>1. 認識AQI，並初步了解人們如何保護自己免於污染危害。</p> <p>2. 藉由探索活動讓學生回顧微觀尺度並知道口罩不能完全阻隔污染物，故仍需從減少污染源做起。</p> <p>3. 以「生命吸管」為例引入，引導學生回顧已學過的混合物分離概念，並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>4. 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。</p> <p>5. 生活中的廢水經由污水下水道系統運送至污水處理廠，再進行污水處理流程。提問：經由污水</p>	3	<p>1. 課本圖片</p> <p>2. 污水處理資料</p> <p>3. 節約水資源相關資料</p>	<p>1. 口頭評量</p> <p>2. 紙筆評量</p> <p>3. 實作評量</p>		

	<p>Me-IV-1 環境汙染物對生物生長的影响及應用。</p> <p>Me-IV-2 家庭廢水的影響與再利用。</p> <p>Me-IV-3 空氣品質與空氣污染的种类、來源與一般防治方法。</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>	<p>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>處理後，放流水可不汙染河川，那再生水可以怎麼再利用？</p> <p>6. 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。</p> <p>7. 藉由「探索活動」讓學生更進一步了解再生水，知道附近哪裡可取用再生水。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>8. 以色列位於中東，氣候相當乾旱，全國天然的水資源只有需求量的二分之一。請學生查詢資料，了解他們是如何更積極的利用水資源。</p> <p>9. 提問：臺灣缺水狀況頻傳，我們可以如何讓水資源再被利用？例如在建物設置雨撲滿。</p> <p>10. 提問：市面上販售的食品有許多顏色，這些色彩來自哪裡呢？</p> <p>11. 由教師演示或讓學生實作色素的溶解，可先回顧生物課程中溶解葉綠素漂白葉片的內容，再進入探索活動。</p> <p>12. 製作液體試樣時，提醒學生只能加入一小滴水以確保試樣的濃度足夠，操作時可以稍微搖晃梅花盤以利色素溶解。</p> <p>13. 以水為展開液操作色素色層分析，也可以讓學生嘗試使用其他展開液例如食鹽水或酒精等，並比較展開結果。</p>					
--	--	---	---	--	--	--	--	--

<p>第八週</p>	<p>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率。</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。 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，進而能觀察覺問題。 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</p>	<p>3·1 波的傳播、3·2 聲波的產生與傳播 1. 以「自然暖身操」為例，引入波動現象及其特性。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。 2. 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。 3. 進行課本的探索活動。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。 4. 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？ 5. 講解橫波與縱波；說明兩者的差異，並以彈簧波為例子說明。 6. 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類。</p>	<p>3</p>	<p>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</p>	<p>1. 口頭評量 2. 紙筆評量 3. 實作評量</p>	<p>【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。</p>	<p>第一次定期評量：10/17 (二)、10/18 (三)</p>

		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。	7. 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。 8. 講解橫波與縱波的波長定義。 9. 講解週期的定義，並介紹週期的單位：秒。 10. 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。 11. 講解波速，並說明波速、波長、週期與頻率間的關係。 12. 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。 13. 進行課本的探索活動，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。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。 14. 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。 15. 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。					
第九週	Ka-IV-3 介質的種類、狀態、密度及溫度等因素會影響	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	3•2 聲波的產生與傳播、3•3 聲波的反射與超聲波 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	3	1. 超聲波應用的相關資料	1. 口頭評量 2. 實作評量 3. 紙筆評量		

	<p>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，但人耳聽不到超聲波。</p>	<p>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>到另一人敲門的聲音，來說明固體可以傳播聲波。</p> <p>2. 以水上芭蕾舞表演，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，說明空氣的溫度越高時，聲速越快。請學生思考：順風與逆風對聲速的影響。</p> <p>6. 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>7. 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>8. 利用生活上的例子，說明聲音有反射現象，並定義回聲。</p> <p>9. 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>10. 說明利用聲納裝置，來測量海底深度的方法。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>11. 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>12. 說明回聲對生活的影響，以及增加和消除回聲的方法。</p> <p>13. 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波，也稱為超音波。</p>					
第十週	<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>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>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>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、</p>	<p>3. 4 多變的聲音、4. 1 光的傳播與光速</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>	3	<p>1. 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>	

		<p>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>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>7. 說明音色（又稱音品）的定義，並利用課本不同樂器的波形圖片，指出一個發聲體的音色，主要由聲波的波形來決定。</p> <p>8. 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>9. 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>10. 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>11. 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。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>12. 利用探索活動，導入光是沿直線傳播的概念。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，避免與折射混淆。</p>				
第十一週	<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>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</p>	<p>4•1 光的傳播與光速、4•2 光的反射與面鏡</p> <p>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</p>	3	<p>1. 課本圖片</p> <p>2. 平面鏡</p> <p>3. 籃球</p> <p>4. 紙張</p> <p>5. 木板</p>	<p>1. 口頭評量</p> <p>2. 紙筆評量</p> <p>3. 實作評量</p>	



	<p>Ka-IV-7 光速的大小和影響光速的因素。</p> <p>Ka-IV-8 透過實驗探討光的反射與折射規律。</p>	<p>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>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>速率極快，也可簡單介紹測量光速的歷史。</p> <p>2. 光速是一個重要的物理常數，符號為 <math>c</math>（來自英語中的 constant，意為常數；或者拉丁語中的 celeritas，意為迅捷），<math>c</math> 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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>6. 可利用球碰觸地面或牆面時，球的反彈方向來輔助說明光的反射現象與原則。</p> <p>7. 說明光的反射時，必須強調光在任何表面發生反射時，均會遵守反射定律。</p> <p>8. 評量學生能否正確畫出光在表面某點發生反射時的入射線、法線和反射線相關位置，以及說明入射角與反射角的關係。</p> <p>9. 介紹平面鏡成像時，應先以點光源為例，說明成像原理。了解</p>		<p>6. 玻璃</p> <p>7. 光亮平滑的金屬片（如鋁箔紙）</p> <p>8. 深色透明壓克力板</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>			
--	---	--	--	--	--	--	--	--

			<p>點光源的成像後，實物的成像就可以視為是眾多點光源的成像。</p> <p>10. 評量學生能否以反射定律說明平面鏡成像原理。</p>				
第十二週	<p>Ka-IV-8 透過實驗探討光的反射與折射規律。</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、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。</p>	<p>4. 2 光的反射與面鏡、4. 3 光的折射與透鏡</p> <p>1. 除了課本舉例，也可藉助光亮的金屬湯匙，觀察凹面鏡與凸面鏡的成像特性。</p> <p>2. 凹面鏡和凸面鏡在生活中的應用相當廣泛，教師教學時可多加舉例。</p> <p>3. 透過「自然暖身操」萬聖節鬼臉遊戲，以及各種面鏡的成像觀察，讓學生瞭解不管物體表面是否規則，光線反射都會遵守反射定律。</p> <p>4. 從「自然暖身操」觀察水杯中的吸管，引發思考吸管看起來彎折的原理。</p> <p>5. 先以生活中因光的折射所造成的現象，引起學習動機。</p> <p>6. 進行示範實驗「光的折射現象」，讓學生直接觀察雷射光束由空氣中斜向射入水面時，光束進入水中後，其行進方向會發生偏折現象，了解折射的意義。</p> <p>7. 配合課本示意圖，說明光的折射法則及光的可逆性。</p>	3	<p>1. 凹、凸面鏡</p> <p>2. 湯匙</p> <p>3. 長方體的透明容器</p> <p>4. 雷射筆</p> <p>5. 線香</p> <p>6. 牛奶</p> <p>7. 鉛筆</p> <p>8. 碗</p> <p>9. 硬幣</p> <p>10. 凸透鏡</p> <p>11. 凹透鏡</p>	<p>1. 口頭評量</p> <p>2. 紙筆評量</p> <p>3. 實作評量</p>	

			<p>8. 利用課本圖片詳細說明為什麼將一支鉛筆斜放入裝水的水槽中，會感覺鉛筆彎折了。</p> <p>9. 讓學生解釋為什麼站在游泳池邊朝池底望去，水深看起來（視深）比實際深度為淺。</p> <p>10. 介紹透鏡的分類及如何區分凸透鏡與凹透鏡。</p> <p>11. 介紹光經由空氣穿過三稜鏡後再回到空氣中時（光線發生折射），都會向稜鏡厚度大的部分偏折，進而說明兩個稜鏡不同的組合，具有使平行光線會聚或發散的功能。</p>				
第十三週	<p>Ka-IV-8 透過實驗探討光的反射與折射規律。</p> <p>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。</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</p>	<p>4.3 光的折射與透鏡、4.4 光學儀器</p> <p>1. 教師詳細說明實驗的觀察結果，並配合例題使學生了解透鏡成像的原理、性質及應用，以利其後光學儀器教學之進行。</p> <p>2. 實驗完成後，歸納凸透鏡與凹透鏡的成像性質。</p> <p>3. 評量學生是否能說明透鏡成像的原理及指出凸透鏡與凹透鏡成像不同。</p> <p>4. 配合觀察透鏡實驗，歸納透鏡成像性質。</p> <p>5. 連結「自然暖身操」水杯中吸管看似彎折的現象，帶學生回顧光的折射現象，以及凹凸透鏡成像的原理。</p>	3	<p>1. 蠟燭</p> <p>2. 紙屏</p> <p>3. 直尺</p> <p>4. 白紙</p> <p>5. 顯微鏡</p> <p>6. 照相機</p> <p>7. 眼鏡</p> <p>8. 望遠鏡</p>	<p>1. 口頭評量</p> <p>2. 紙筆評量</p> <p>3. 實作評量</p>	

		<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. 從「自然暖身操」觀察到近視眼與老花眼所用的眼鏡不同，引發思考為何這兩種眼睛症狀要用不同的眼鏡？</p> <p>7. 回顧一年級生物課已教過複式顯微鏡的使用方法，本節主要說明複式顯微鏡的成像原理，教學時可準備顯微鏡，增加學生印象。</p> <p>8. 介紹照相機的基本原理，可鼓勵學生利用課餘時間觀察照相機的構造及使用方法。</p> <p>9. 眼睛與眼鏡：(1)介紹眼睛各部分構造及功能，其中角膜和水晶體具有凸透鏡的功能，使入射眼內的光線發生折射。(2)簡單介紹視覺如何產生。(3)可配合圖片說明近視和遠視的成因，並說明配戴透鏡矯正視力的原理。</p> <p>10. 評量學生能否比較照相機與眼睛兩者構造及功能異同，並能否說明近視和遠視的成因，以及指出應配戴何種透鏡來矯正視力。</p> <p>11. 回顧「自然暖身操」的提問，讓學生了解到近視眼與老花眼所用的眼鏡不同，是因為物體成像在視網膜的位置不同；而照相機、顯微鏡等光學儀器也是應用凸透鏡的性質來成像的。</p>				
--	--	--	--	--	--	--	--

<p>第十四週</p>	<p>Ka-IV-10 陽光經過三稜鏡可以分散成各種色光。 Bb-IV-1 熱具有從高溫處傳到低溫處的趨勢。</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。 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>4.5 色光與顏色、5.1 溫度與溫度計 【第二次評量週】 1. 從「自然暖身操」觀察到芭樂表面綠色深淺程度的不同，推測是否跟使用綠色燈光照射有關。 2. 由陽光通過透明三稜鏡的色散現象，說明陽光和日光燈等白光光源是由不同顏色的光混合而成。 3. 指出引起人們視覺的可見光譜為紅、橙、黃、綠、藍、靛、紫等7種主要顏色的光。 4. 教師可引導學生使用數位相機的近拍功能，直接拍攝電視或電腦螢幕，再將所得圖像放大，觀察到畫面是由三原色的小光點所組成，以引導出光的三原色相關概念。 5. 指出紅、綠、藍三種色光為光的三原色，並舉出生活中的運用實例。 6. 運用手電筒（白光光源）、透明玻璃紙或壓克力板，介紹白光光源透過具有顏色透明物質時，可產生不同色光。 7. 進行色光對物體顏色影響的實驗，本實驗針對不透明的色紙，探討其顏色隨光源顏色不同所發生的變化，以說明物體顏色是由反射光來決定。 8. 實驗完成後，說明物體所呈現的顏色，主要與光源的顏色、物</p>	<p>3</p>	<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（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</p>	<p>1. 口頭評量 2. 紙筆評量 3. 實作評量</p>		<p>第二次定期評量：11/30 (四)、12/1 (五)</p>
-------------	--	---	--	----------	---	--	--	---

			<p>體表面吸收與反射光的特性有關。</p> <p>9. 物體的顏色有其物理性與心理性，教學時只須針對色光三原色的變化說明即可。</p> <p>10. 除課本內容所提實例外，可讓學生想想生活中還有哪些運用色光加強物體顏色的實例。</p> <p>11. 回顧「自然暖身操」的提問，說明以綠光照射的芭樂看起來比較綠，是因為芭樂可以反射綠光，而其他色光會被吸收的緣故。</p>					
第十五週	<p>Bb-IV-1 熱具有從高溫處傳到低溫處的趨勢。</p> <p>Bb-IV-2 透過水升高溫度所吸收的熱能定義熱量單位。</p> <p>Bb-IV-3 不同物質受熱後，其溫度的變化可能不同，比熱就是此特性的定量化描述。</p> <p>Bb-IV-5 熱會改變物質形態，例如：狀</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>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</p>	<p>5.1 溫度與溫度計、5.2 熱量與比熱</p> <p>1. 說明物質的性質會隨著溫度變化而有規律變化者，均可利用此性質來做溫度計。</p> <p>2. 介紹常見的溫度計，包括氣溫計、烹飪用溫度計、液晶溫度計和耳溫槍等。</p> <p>3. 指出日常生活所用的溫標有兩種：攝氏溫標與華氏溫標。說明攝氏溫標、華氏溫標的制定方式、兩者的關係與換算方法。</p> <p>4. 以「自然暖身操」為例引入，向學生提問「為何綠豆湯的溫度下降了？」、「不鏽鋼冰塊的溫度是下降或是上升？」，並引入本節的教學內容。</p>	3	<p>1. 酒精溫度計</p> <p>2. 酒精燈</p> <p>3. 鐵架</p> <p>4. 細玻璃管</p> <p>5. 紅墨水</p> <p>6. 紙卡</p> <p>7. 燒杯</p> <p>8. 熱量與物質溫度變化的關係實驗器材</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>態產生變化、體積發生脹縮。</p>	<p>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>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>5. 說明溫度不同的兩物體間會有能量的轉移，這種因溫度不同而轉移的能量稱為熱能，熱能的多寡稱為熱量。</p> <p>6. 說明熱能會由溫度高的物體往溫度低的物體移動，使溫度的差距逐漸減少，最終兩物體的溫度相同不再改變時，稱為熱平衡。</p> <p>7. 指出測量物體的溫度時，須先將溫度計與物體接觸一段時間，使溫度計與物體達熱平衡後，溫度計上的讀數才代表物體的溫度。</p> <p>8. 提問學生：「用溫度計測量物體溫度時，得到的讀數是物體原本的溫度嗎？」</p> <p>9. 說明熱量常用的單位為卡，並說明卡的定義。</p> <p>10. 觀察生活中物質受熱產生溫度變化的過程，例如燒開水時，若水量越多，使水沸騰所需的時間就要越長。</p> <p>11. 進行加熱水和甘油實驗，說明由加熱物質來了解物質的溫度變化會受到哪些因素影響。</p> <p>12. 加熱物質時，應確認學生有正確操作酒精燈，並小心持續的上下移動攪拌器，讓整體液體的溫度能均勻分布，過程中避免攪拌器碰觸到溫度計液囊。</p> <p>13. 甘油比熱小，溫度上升快，應提醒學生在實驗完畢後，立即移開並熄滅火源，避免發生危險。</p>					
--	----------------------	--	--	--	--	--	--	--

			<p>14. 以實驗結果，歸納質量、比熱對物體受熱後溫度變化的影響。</p> <p>15. 說明比熱定義與計算吸收或放出熱量的關係式。</p> <p>16. 指出白天海邊炙熱的沙灘與清涼的海水，同樣受到太陽的照射，溫度卻不同；但當夜晚再走回海邊，赤腳走在沙灘上，腳底反而覺得冰冰涼涼，碰到海水則感覺溫溫的。提問學生原因為何？</p>				
第十六週	<p>Ab-IV-1 物質的粒子模型與物質三態。</p> <p>Ab-IV-2 溫度會影響物質的狀態。</p> <p>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。</p> <p>Bb-IV-5 熱會改變物質形態，例如：狀態產生變化、體積發生脹縮。</p>	<p>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>5•3 熱對物質的影響</p> <p>1. 以「自然暖身操」為例引入，向學生提問「為何凹掉的乒乓球泡熱水就會恢復原狀？」、「是否有其他東西變形也可用類似的方法恢復？」，請學生想想並發表生活中是否還有其他類似的情況，再引入本節的教學內容。</p> <p>2. 說明固體受熱體積變大，是因為粒子排列的間距變大，而非粒子本身體積變大。</p> <p>3. 說明當物體溫度上升或下降時，物體體積會發生脹縮的變化。</p> <p>4. 介紹水的獨特性質：由課本圖說明水結冰後，體積反而變大，並講解水體積與密度隨溫度變化的情形。</p> <p>5. 說明物體體積會隨溫度變化產生膨脹或收縮的現象，如果沒有</p>	3	<p>1. 熱脹冷縮現象的照片</p> <p>2. 乒乓球</p> <p>3. 熱水適量</p> <p>4. 1000mL 燒杯</p> <p>5. 試管夾</p> <p>6. 試管</p> <p>7. 錶玻璃</p> <p>8. 氯化亞鈷試紙</p> <p>9. 酒精燈</p>	<p>1. 口頭評量</p> <p>2. 紙筆評量</p> <p>3. 實作評量</p>	



			<p>適當的空間供其脹縮，可能會使物體變形損壞。</p> <p>6. 舉例：若將一般玻璃器皿加熱後馬上冷卻，則玻璃容易因內、外壁溫差過大，收縮程度不同的緣故破裂。</p> <p>7. 水泥橋面上每隔一段距離就會留一段空隙，而在鋪設鐵軌時，也必須在一段段的鐵軌間預留空隙，這些設計都是為了提供物體脹縮的空間，以免物體擠壓變形。請學生討論，生活中還有哪些用來因應熱脹冷縮的方法？</p> <p>8. 以<math>-20^{\circ}\text{C}</math>冰加熱的過程，說明其溫度與狀態，會隨時間而變化，並介紹熔化、熔點、沸騰、汽化和沸點等定義。</p> <p>9. 可搭配探究活動，藉由認識紙火鍋，了解水沸騰時溫度維持在<math>100^{\circ}\text{C}</math>，直到水完全汽化成水蒸氣，溫度才會繼續升高。</p> <p>10. 說明冰熔化時需吸收熱量，當水凝固成冰則會放出熱量。</p> <p>11. 說明水的液態與氣態的變化：  (1) 以魚缸中水蒸發的例子引起動機，說明水吸收熱量會汽化成水蒸氣，並說明汽化的種類有蒸發與沸騰，並指出其異同點；溫度越高，水的蒸發速率越快。  (2) 以烘衣機、烘碗機等說明生活中應用溫度、蒸發速率快原理的生活用品。  (3) 說明水汽化時需吸收</p>				
--	--	--	--	--	--	--	--

			<p>熱量，水蒸氣凝結成水時則會放出熱量。</p> <p>12. 說明舞臺上乾冰效果的應用及課本圖固態碘遇熱後變成紫紅色氣體，了解固體直接變成氣體的現象，稱為昇華；而由氣體直接變成固體的現象稱為凝華。</p> <p>13. 以課本圖說明物質三態的粒子分布，並總結物質三態變化的概念與熱能進出的過程。</p> <p>14. 進一步說明物質的化學變化過程中也會伴隨能量的改變，利用硫酸銅的實驗，觀察熱能進出與化學變化之間的關係。</p>				
第十七週	<p>Bb-IV-4 熱的傳播方式包含傳導、對流與輻射。</p> <p>Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。</p> <p>Aa-IV-5 元素與化合物有特定的化學符號表示法。</p> <p>Cb-IV-2 元素會因原子排列</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>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</p>	<p>5·4 熱的傳播方式、6·1 元素的探索</p> <p>1. 以「自然暖身操」為例引入，向學生提問「為什麼手感覺不出杯子很燙？」，暫不揭曉答案；以此作為開場，開始介紹熱的傳播方式。</p> <p>2. 說明熱的傳播方式有三種：傳導、對流、輻射。</p> <p>3. 指出熱傳導是固體主要的傳熱方式，說明熱傳導受到傳導物質的影響，並介紹導熱快慢不同的物質。</p> <p>4. 舉出導熱快慢不同的物質在生活中的應用。提問學生：「烤肉時插入金屬棒可以使食物更快熟是什麼原因？」</p>	3	<p>1. 鐵架</p> <p>2. 胡椒顆粒</p> <p>3. 酒精燈</p> <p>4. 燒杯</p> <p>5. 常見的金屬與非金屬元素</p> <p>6. 砂紙</p> <p>7. 電池組、導線</p> <p>8. 鐵鎚</p> <p>9. 小燈泡</p> <p>10. 各種用非金屬與金屬元素製作的生活用品</p>	<p>1. 口頭評量</p> <p>2. 紙筆評量</p> <p>3. 實作評量</p>	

	<p>方式不同而有不同的特性。</p> <p>Mc-IV-4 常見人造材料的特性、簡單的製造過程及在生活上的應用。</p>	<p>觀察或數值量測並詳實記錄。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>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-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>	<p>5. 說明對流是流體傳熱的主要方式。</p> <p>6. 藉由探索活動講解流體熱對流的方式與成因。提問學生：「燒開水時，只有壺底的水受熱，為何整壺水的水溫都會升高？」</p> <p>7. 說明風是由空氣的熱對流現象所形成，並講解陸風、海風的成因。</p> <p>8. 以冷氣、電暖器等生活用品，舉例說明生活中熱對流的應用。</p> <p>9. 結合密度概念說明水為什麼從表面開始結冰，及為何寒帶的水中生物在水面結冰時，仍能生存的原因。</p> <p>10. 以太陽熱能傳遞的方式說明熱輻射。</p> <p>11. 講解熱輻射的現象，由課本圖片講解黑色物體與白色物體的熱輻射效果，並舉例說明熱輻射的應用。</p> <p>12. 以保溫杯的設計結構為例，講解熱傳播方式在生活中，傳熱與絕熱的應用。</p> <p>13. 以「自然暖身操」為例引入，從學生常接觸的遊戲中，察覺物質組成似乎都有「元素」的概念。提問：(1)同學們曾經玩過的遊戲是不是常常有元素合成武器、道具等物質的設計呢？通常包含了那些元素呢？(2)那日常生活中的物質，可能是由什麼組成的呢？</p>					
--	---	---	---	--	--	--	--	--

			14. 藉由物質探究發展的科學史，了解科學進展是前人不斷思索並修正觀點的結果，可搭配 LIS 影片【自然系列-化學 物質探索03】化學之父波以耳。					
第十八週	<p>Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。</p> <p>Aa-IV-4 元素的性質有規律性和週期性。</p> <p>Aa-IV-5 元素與化合物有特定的化學符號表示法。</p> <p>Cb-IV-2 元素會因原子排列方式不同而有不同的特性。</p> <p>Mc-IV-4 常見人造材料的特性、簡單的製造過程及在生活上的應用。</p>	<p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p> <p>an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研究的時空背景不同而有所變化。</p> <p>an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。</p>	<p>6.1 元素的探索、6.2 元素週期表</p> <p>1. 進行探索活動，了解金屬元素與非金屬元素的特性與差異。</p> <p>2. 請學生列舉元素的例子，依其是否有金屬光澤、導電性，分成金屬及非金屬元素。以紙筆測驗方式，請學生就所列的元素中，分辨哪些是金屬元素，哪些是非金屬元素。</p> <p>3. 請學生發表，還知道生活中所見，哪些是金屬元素與非金屬元素。</p> <p>4. 以彩色筆將舉例的元素符號及名稱分別寫在牌子的正、反面，並說明元素符號的寫法及中文命名法則。反覆提問學生元素符號及中文名稱，直至學生熟練，再進行紙筆測驗。</p> <p>5. 利用事先準備或教室中現有的元素物質，例如鐵、銅線、石墨等為例，讓學生認識生活周遭的元素。</p> <p>6. 可搭配探究活動，用短管和魚線一起探索分子的奧秘。</p>	3	<p>1. 常見的金屬與非金屬元素</p> <p>2. 砂紙</p> <p>3. 電池組、導線</p> <p>4. 鐵鎚</p> <p>5. 小燈泡</p> <p>6. 各種用非金屬與金屬元素製作的生活用品</p> <p>7. 示範實驗器材</p>	<p>1. 口頭評量</p> <p>2. 紙筆評量</p> <p>3. 實作評量</p>	<p>【安全教育】</p> <p>安 J3 了解日常生活容易發生事故的原因。</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>閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。</p>	

			<p>7. 連結「自然暖身操」提問，說明生活中的物質是由許多種類的元素所組成。</p> <p>8. 以「自然暖身操」為例引入，發覺撲克牌的點數與花色是否有規律與週期性變化。</p> <p>9. 示範鈉、鉀、鐵金屬與水反應的情形，此實驗為考慮安全，由教師操作示範，學生觀察記錄。</p> <p>10. 以鈉、鉀的實驗結果，說明課文中有關鈉、鉀的一些性質，並作分類的歸納。</p> <p>11. 評量學生是否知道鈉、鉀與水反應後的酸鹼性，以及如何判斷酸鹼性；是否能從觀察紀錄中，說出鈉、鉀、鐵三元素的分類。</p>				
第十九週	<p>Aa-IV-4 元素的性質有規律性和週期性。</p> <p>Aa-IV-3 純物質包括元素與化合物。</p> <p>Aa-IV-1 原子模型的發展。</p> <p>Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。</p>	<p>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•2 元素週期表、6•3 化合物與原子概念的發展</p> <p>1. 可利用科學史影片帶入元素週期表的發展，再閱讀課本，介紹週期表表格內的一些符號與演進歷史。</p> <p>2. 表中橫列稱為週期，縱列稱為族，同族元素的化學性質相似。並以鈉、鉀說明同族元素雖然性質相似，彼此的性質仍不完全相同。亦可用暖身操的撲克牌作為類比，◇7與◇8同花色（相當於同族元素），但點數並不相同（性質不完全相同）。</p>	3	<p>1. 課本圖片</p> <p>2. 彩色印刷的報紙及放大鏡</p> <p>3. 有籽西瓜一個</p> <p>4. 原子與組合好的分子模型品</p>	<p>1. 口頭評量</p> <p>2. 紙筆評量</p> <p>3. 實作評量</p>	

			<p>3. 以「自然暖身操」為例引入，探討物質是否由微小的粒子組成。</p> <p>4. 可利用科學史影片帶入原子說的發展背景與內容，再閱讀課本，介紹道耳頓原子說的內容。</p> <p>5. 也可利用各種積木道具，提問檢測學生對於道耳頓原子說內容的理解。</p> <p>6. 使用報紙或雜誌放大圖看到的網點，引領學生思考若是將物質放大到最後，將可看到原子的形狀。</p> <p>7. 以金原子的顯微圖片，證明物質放大到最後，可以看到原子的形狀。</p> <p>8. 可利用科學史影片帶入原子結構發展背景與內容，再閱讀課本，介紹原子結構發展歷史。</p> <p>9. 可拿一顆有籽西瓜，提問學生如果這是一顆原子，裡面還有沒有東西，讓學生做思考與探討。</p> <p>10. 提問學生西瓜內有什麼物質（不只果肉、西瓜子，還可延伸至更小的構造），從學生討論或回答中評分。</p> <p>11. 說明質子、中子、電子的電性及性質。</p> <p>12. 整理說明原子的結構及原子序、質量數的意義。提問學生原子的結構及原子內所含有的粒子及其性質，及原子序、質量數的意義。</p>					
--	--	--	--	--	--	--	--	--

			13. 連結「自然暖身操」提問，知道組成物質的最小單元目前尚未定論。					
第二十週	<p>Cb-IV-1 分子與原子。</p> <p>Ja-IV-2 化學反應是原子重新排列。</p> <p>Aa-IV-5 元素與化合物有特定的化學符號表示法。</p> <p>Aa-IV-3 純物質包括元素與化合物。</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>6. 4 分子與化學式</p> <p>1. 以「自然暖身操」為例引入，可利用一般積木，模擬暖身操裡的反應，引發氣體元素與原子說的矛盾之處。</p> <p>2. 可利用科學史影片帶入分子概念的發展背景與內容，再閱讀課本，介紹分子概念的內容。</p> <p>3. 使學生知道分子是由原子組成的（教師在進行活動時，要讓學生明白原子模型只是用來描述抽象、微觀事物的具象表徵）。</p> <p>4. 也可利用提問以及各種積木，檢測學生對於原子與分子概念的了解。</p> <p>5. 講解課本分子模型圖，讓學生了解氫氣、氧氣、水及二氧化碳等分子模型。</p> <p>6. 以原子與分子模型解釋元素及化合物的分別、純物質及混合物的差異，然後舉例告訴學生，自然界的物質都是由粒子（原子）組成的。</p> <p>7. 以排列好的各種顏色磁鐵或組合好的原子、分子模型，請學生區分純物質及混合物，並分辨純物質中，哪些是元素或化合物。</p>	3	<p>1. 積木</p> <p>2. 原子與分子模型掛圖</p> <p>3. 不同的圓形磁鐵</p>	<p>1. 口頭評量</p> <p>2. 紙筆評量</p> <p>3. 實作評量</p>		

			<p>8. 說明化學式的意義，以氫氣舉例說明銻氣的化學式寫法。</p> <p>9. 說明金屬元素化學式的寫法。</p> <p>10. 使用分子模型組成氫氣分子，提問學生其他分子的化學式寫法，例如氧分子、氮分子、氯分子等。</p> <p>11. 利用分子模型組成水分子的模型，讓學生知道化合物分子的化學式寫法。提問學生其他化合物的化學式寫法，例如二氧化碳分子、氯化氫分子、水分子等。</p> <p>12. 以食鹽為例子，說明離子化合物的化學式寫法。提問學生以前學過的離子化合物（例如硫酸銅）的化學式寫法。</p> <p>13. 連結「自然暖身操」提問，複習分子的概念。</p>					
第二十一週	<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>Aa-IV-4 元素的性質有規律性和週期性。</p> <p>Aa-IV-5 元素與化合物有特定的化學符號表示法。</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>【第三次評量週】複習第三冊</p> <p>【課程結束】複習第三冊。</p>	3		<p>1. 口頭評量</p> <p>2. 紙筆評量</p> <p>3. 實作評量</p>		<p>第三次定期評量：1/17 (三)、1/18 (四) 1/19(五)休業式</p>



六、本課程是否有校外人士協助教學(本表格請勿刪除)

否，全學年都沒有(以下免填)

有，部分班級，實施的班級為：\_\_\_\_\_

有，全學年實施

教學期程	校外人士協助之課程大綱	教材形式	教材內容簡介	預期成效	原授課教師角色
		<input type="checkbox"/> 簡報 <input type="checkbox"/> 印刷品 <input type="checkbox"/> 影音光碟  <input type="checkbox"/> 其他於課程或活動中使用之教學資料，請說明：			

\*上述欄位皆與校外人士協助教學與活動之申請表一致