

110 學年度嘉義縣朴子國民中學八年級第一二學期彈性學習課程 科學探究 教學計畫表 設計者： 自然團隊

一、課程四類規範(一類請填一張)

1. 統整性課程 (主題 專題 議題探究)
2. 社團活動與技藝課程 (社團活動 技藝課程)
3. 其他類課程
本土語文/新住民語文 服務學習 戶外教育 班際或校際交流 自治活動 班級輔導
學生自主學習 領域補救教學

二、本課程每週學習節數：1 節

三、課程目標：

1. 熟悉實驗室環境、實驗器材及其正確的使用方法，並遵守實驗室安全規則。
2. 了解簡易測量的方法、誤差與估計值的意義，並知道測量體積及質量的操作方法。
3. 認識物質及其分類，並了解物質的變化及物質的密度。
4. 認識常見的物質——水溶液與空氣。
5. 瞭解波的定義，並察覺波遇到障礙物發生反射、折射的現象。
6. 瞭解聲音的形成與傳播的方式，以及知道聲音可由音量、音調及音色來描述。
7. 瞭解面鏡、透鏡成像的原理、性質和現象。
8. 了解許多常見的光學儀器都是應用面鏡及透鏡製作的。
9. 瞭解溫度與熱量的關係，並定義熱量的單位，知道物質的比熱，以及熱的傳播方式與對物質的作用。
10. 利用粒子觀點解釋物理變化與化學變化、擴散與溶解、物質的三態變化。
11. 了解化學反應發生時的現象及吸放熱，和前後的質量變化。
12. 知道氧化作用就是物質與氧化合，而還原作用就是物質失去氧，及認識氧化還原作用在日常生活中的應用。
13. 了解酸鹼鹽的定義、變化、特性及日常生活中的用途，並能了解 pH 值的定義及其數值大小與酸鹼程度間的關係。
14. 認識日常有機生活用品的特性及用途。
15. 探討影響摩擦力的因素。並能由實驗觀測知道大氣壓力，及物體在靜止液體中所受的浮力等於其所排開的液體重。

四、本學年課程內涵：

第一學期：

教學進度	單元/主題名稱	總綱核心素養	學習表現 連結領域(議題)	學習內容	教學重點	評量方式	教學資源/ 自編自選教材或學習單
第 1 週	物質密度與 M-V 關係圖	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。	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。 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。 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。 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。	1. 質量與體積的測量 2. 讓學生配合測量的種類，選擇適合的儀器，並正確操作，才能夠測量出精準的數據。 3. 讓學生經由觀察與實作，收集各種訊息，能啟迪學習動機，培養探究能力，增進科學素養。 4. 能了解測量的意義及方法。測量結果的表示必須包含數字與單位兩部分。 5. 分組讓學生操作上皿天平，特別著重校正與歸零的過程 6. 以上皿天平實測身邊的物品，請學生報出測量結果，特別要求要有一位的估計值與單位。 7. 讓學生操作電子秤 8. 介紹正確使用量筒量取定量液體體積的方法並讓學生使用量筒測量水的體積，說出讀數。 9. 讓學生了解質量與體積可用適當的工具加以測量，而其他的物理量則可透過其他的工具測量。	1. 學生能正確操作上皿天平、電子秤與量筒。 2. 學生能以天平正確量測物體質量並說出其大小，答案中應包含估計值與單位 3. 學生能正確使用量筒測量水的體積，並說出其體積大小(包含估計值與單位) 4. 學習單的作答結果與完成度。	1. 講義。 2. 上皿天平與砝碼。 3. 電子秤。 4. 量筒。 5. 燒杯 6. 學習單
第 2 週	物質密度與 M-V 關係圖	自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的	po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環	Ea-IV-1 時間、長度、質量等為	1. 讓學生配合測量的種類，選擇適合的儀器，並	1. 學生能正確操作上電子秤	1. 講義。 2. 電子秤。

		<p>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>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>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>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>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-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。</p> <p>Ea-IV-3 測量時可依工具的最小刻度進行估計。</p>	<p>正確操作，測量出精準的數據。</p> <p>2. 能了解測量的意義及方法。測量結果的表示必須包含數字與單位兩部分。</p> <p>3. 讓學生透過使用電子秤與量筒，測量物體質量與體積，並將測量結果正確地記錄下來的探索過程，瞭解測量的意義及重要性。</p> <p>4. 以電子秤秤空量筒的質量。</p> <p>5. 在量筒中加入定量的水後，將量筒放在電子秤上記錄其質量。重複此步驟，在量筒中分別加入不同量的水，以表格方式記錄所得的不同質量。</p> <p>6. 在學習單上將所得數據繪成同學將所得之質量(M)-體積(V)關係圖。</p> <p>7. 請各組派同學將質量(M)-體積(V)關係圖與表格數據寫於黑板上，讓同學能互相比較，老師也能依據圖表進一步詢問與解說。</p>	<p>與量筒。</p> <p>2. 學生能以電子秤正確量測物體質量並說出其大小，答案中應包含估計值與單位</p> <p>3. 學生能正確使用量筒測量水的體積，並說出其體積大小(包含估計值與單位)</p> <p>4. 學生能在表格上正確記錄數據。</p> <p>5. 學生能利用相關數據繪製質量(M)-體積(V)關係圖</p> <p>6. 學習單的作答結果與完成度。</p>	<p>3. 量筒。</p> <p>4. 燒杯</p> <p>5. 學習單</p>
第3週	物質密度與M-V關係圖	<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</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>an-IV-1 察覺到科學的觀</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 讓學生配合測量的種類，選擇適合的儀器，並正確操作，測量出精準的數據。</p> <p>2. 能了解測量的意義及方法。測量結果的表示必</p>	<p>1. 學生能正確操作電子秤與量筒。</p> <p>2. 學生能以電子秤正確量測物體質量並說出其大小，答案</p>	<p>1. 講義。</p> <p>2. 電子秤。</p> <p>3. 量筒。</p> <p>4. 燒杯</p> <p>5. 搭配量筒口徑的數個大小不同形</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>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>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>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。</p> <p>Ea-IV-3 測量時可依工具的最小刻度進行估計。</p>	<p>須包含數字與單位兩部分。</p> <p>3. 讓學生透過使用電子秤與量筒，測量物體質量與體積，並將測量結果正確地記錄下來，瞭解測量的意義及重要性。</p> <p>4. 介紹不規則物體體積的測量方法及注意事項。</p> <p>5. 學生使用電子秤測量不同大小的同一類物質，例如鐵塊，並分別利用量筒以排水法測量體積。</p> <p>6. 將結果記錄在與上一節測量水同一個表格中以方便比較。</p> <p>7. 將結果繪製在與上一節測量水同一個質量(M)-體積(V)關係圖中以方便比較。</p> <p>8 教師介紹質量(M)-體積(V)關係圖中，通過原點的不同斜直線所代表的意涵。</p>	<p>中應包含估計值與單位</p> <p>3. 學生能正確使用量筒利用排水法測量不規則物體的體積，並說出其體積大小(包含估計值與單位)</p> <p>4. 學生能在表格上正確記錄數據。</p> <p>5. 學生能利用相關數據繪製質量(M)-體積(V)關係圖</p> <p>6. 學習單的作答結果與完成度。</p>	<p>狀不規則的鐵塊(每組)</p> <p>6. 學習單</p>
第 4 週	量天之尺	<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>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>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>tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自</p>	<p>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。</p> <p>INc-IV-1 宇宙間事、物的規模可以分為微觀尺度及巨觀尺度。</p>	<p>1. 因應讓學生配合測量的種類不同，選擇適合的測量單位，適當描述所測物體的大小。</p> <p>2. 例舉生活中對於不同物體長度描述常用的不同長度單位之比較。</p> <p>3. 在地球上描述較大範圍長度時公里(km)作為單位相當合適，但在地球之外就顯得太小了。</p>	<p>1. 能以適量的單位應對不同尺度。</p> <p>2. 將尺度大小使用科學記號來表達。</p> <p>3. 知道光年是長度的單位，並能以光年描述宇宙空間。</p> <p>4. 學習單的作</p>	<p>1. 講義。</p> <p>2. 黑板</p> <p>3. 投影機</p> <p>4. 宇宙架構概念圖</p> <p>5. 學習單</p>

			<p>然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。</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>INc-IV-3測量時要選擇適當的尺度。</p>	<p>4. 透過天文概念的介紹，使學生能了解宇宙中的廣大、知道天文單位光年的意義，並理解選擇適當的計量單位有助於科學的探究。</p> <p>5. 介紹宇宙組織時，主要讓學生知道人類所認知最大的空間—宇宙，也必須說明由於宇宙空間很廣大，星體間的距離都非常遙遠，如果以公里為單位來表示，會很不方便，因而天文學上常以光年當作距離的單位，讓學生知道光年的意義。</p> <p>6. 利用龐大的計量單位將宇宙的廣大深植於學生的心中。</p>	<p>答結果與完成度。</p>	
第 5 週	區分的依據-混合物的分離	<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>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>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>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>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成</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 物質依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>1. 分組實驗-多種混合物，利用它們之間物理性質的差異將其分離。</p> <p>2. 各組先觀察未知混合物，推測其中可能有的物品，將答案記錄在學習單題目上。</p> <p>3. 各組規畫分離流程，並且完成流程圖，將流程圖記錄學習單題目上，之後開始進行將物質分離的實驗。</p> <p>4. 讓學生藉由物質間性質的差異，學習常見物質分離的方法。</p> <p>5. 讓學生經由觀察與實作，收集各種訊息，能啟迪學習動機，培養探</p>	<p>1. 學生能進行觀察，並提出假設</p> <p>2. 學生能知道本次實驗是基於物理性質的差異而將不同的物質分離</p> <p>3. 學生能說出生分離物質的依據與方法(口語能力與表達能力)</p> <p>4. 在實驗室中能遵守應有的規範與專注實驗的操作並注意安全。</p>	<p>1. 講義</p> <p>2. 沙子半刮勺</p> <p>3. 鐵粉半刮勺</p> <p>4. 漏斗 1 個</p> <p>5. 細保麗龍球少許</p> <p>6. 食鹽半刮勺</p> <p>7. 燒杯 (250 mL) 2 個</p> <p>8. 刮勺 1 支</p> <p>9. 酒精燈 1 個</p> <p>10. 漏斗架 1 組</p> <p>11. 蒸發皿 1 個</p> <p>12. 玻璃棒 1 支</p> <p>13. 量筒 (50</p>

			<p>就感。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</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>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-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。</p>	<p>究能力，增進科學素養。</p> <p>6. 介紹本次實驗分離混合物所依據的性質及方法及過程中應注意之事項</p> <p>7. 因需要用酒精燈加熱，所 7 特別強調安全。</p> <p>8. 請各組同學分析結果並完成學習單上的題目。</p>	<p>5. 學生能與同學協力完成實驗</p> <p>6. 學習單的作答結果與完成度</p>	<p>mL) 1 個</p> <p>14. 蒸餾水 20 mL</p> <p>15. 滴管 1 支</p> <p>16. 濾紙 1 張</p> <p>17. 磁鐵 1 個</p> <p>18. 三腳架及陶瓷纖維網 1 組</p> <p>19. 學習單</p>
第 6 週	區分的依據-氧與二氧化碳	<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>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>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>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>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>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 物質依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>pe-IV-1 能辨明</p>	<p>1. 分組實驗製備氧及二氧化碳並以燃燒法檢驗區分兩者。</p> <p>2. 以澄清的石灰水檢驗二氧化碳。</p> <p>3. 教師講解實驗儀器操作與過程中應注意之事項。</p> <p>4. 強調以排水集氣法收集氧與二氧化碳是因其在水中溶解情況而定。</p> <p>5. 讓學生實際操作實驗並分別完成氧與二氧化碳的收集。</p> <p>6. 提醒學生以燃燒法檢驗時務必注意安全。</p> <p>7. 請各組報告檢驗的結</p>	<p>1. 能知道本實驗是利用氧氣與二氧化碳都非易溶於水的氣體，而使用排水集氣法加以收集</p> <p>2. 能說出以燃燒法檢驗氧與二氧化碳是基於兩者化學性質的差異。(口語能力與表達能力)</p> <p>3. 在實驗室中能遵守應有的規範與專注實驗的操作並注意安全。</p>	<p>1. 講義</p> <p>2. 雙氧水</p> <p>3. 鹽酸</p> <p>4. 細粒大理石</p> <p>5. 薊頭漏斗</p> <p>6. 廣口瓶</p> <p>7. 燒杯 (250 mL) 2 個</p> <p>8. 錐形瓶附橡皮管</p> <p>9. 打火機</p> <p>10. 漏斗架 1 組</p> <p>11. 蒸發皿 1 個</p> <p>12. 玻璃棒 1 支</p> <p>13. 量筒 (50 mL) 1 個</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>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>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>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。</p>	<p>果，及描述檢驗過程中兩者間的差異。</p> <p>8. 引導學生認識空氣的性質與用途。</p>	<p>4. 學生能與同學協力完成實驗</p> <p>5. 學習單的作答結果與完成度</p>	<p>14. 蒸餾水 20 mL</p> <p>15. 滴管 1 支</p> <p>16. 濾紙 1 張</p> <p>17. 磁鐵 1 個</p> <p>18. 三腳架及陶瓷纖維網 1 組</p> <p>19. 學習單</p>
第 7 週	段考						
第 8 週	聲音的形狀	<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，善用品生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。</p>	<p>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>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。</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</p>	<p>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。</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</p>	<p>1. 讓學生透過實驗學習到聲音能量的傳遞及其影響因素。</p> <p>2. 讓學生經由觀察與實作，收集各種訊息，能啟迪學習動機，培養探究能力，增進科學素養。</p> <p>3. 以彈簧甩動或受力方向的不同說明力學波的種類和波的性質。</p> <p>4. 以日常生活的實例，推論聲音是由於物體快速震動而產生。</p> <p>5. 以日常生活的實例，推論聲音的傳播需要仰賴介質的存在。</p> <p>6. 我們雖然聽得見聲</p>	<p>1. 學習單的作答結果與完成度</p> <p>2. 學生能進行觀察，並提出假設</p> <p>3. 學生的口語能力</p> <p>4. 學生對於結果詮釋的精細度</p> <p>5. 學生的表達能力</p>	<p>1. 講義</p> <p>2. 網路影片： 【中視新聞 20151126】科學補給站~ 聲音長什麼樣?! 水波紋路"很水"喔</p> <p>3. 網路影片：音波沙畫</p> <p>4. 不同軟硬度的紙杯各數個和鐵粉</p> <p>5. 網路補充影片：美麗的幾何圖形（克拉尼圖形）</p> <p>6. 學習單</p>

			<p>得的知識來解釋自己論點的正确性。</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>種類、狀態、密度、溫度等因素會影響聲音傳播的速度。</p> <p>Ka-IV-4 聲波會反射，可以做為測量、傳播等用途。</p>	<p>音，但卻看不到聲波，該如何讓神祕的聲波現形？讓同學討論並發表他們的想法。</p> <p>7. 播放兩部網路影片「【中視新聞 20151126】科學補給站~聲音長什麼樣?! 水波紋路"很水"喔」、「音波沙畫」，引起同學的好奇心後，再引導進入今天的主题。</p> <p>8. 綜合影片和同學的回應，指導學生利用鐵粉和紙杯做出觀察聲音形狀的簡易儀器。製作完畢後，要同學對著紙杯開口處連續發聲，觀察鐵砂會有什麼現象發生？再和同學討論造成該現象的原因是什麼？</p>		
第 9 週	聲音的形狀	<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>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>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。</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</p>	<p>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。</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</p>	<p>1. 讓學生透過實驗學習到聲音能量的傳遞及其影響因素。</p> <p>2. 讓學生經由觀察與實作，收集各種訊息，能啟迪學習動機，培養探究能力，增進科學素養。</p> <p>3. 以彈簧甩動或受力方向的不同說明力學波的種類和波的性質。</p> <p>4. 以日常生活的實例，推論聲音是由於物體快速震動而產生。</p> <p>5. 以日常生活的實例，推論聲音的傳播需要仰賴介質的存在。</p> <p>6. 我們雖然聽得見聲</p>	<p>1. 學習單的作答結果與完成度</p> <p>2. 學生能進行觀察，並提出假設</p> <p>3. 學生的口語能力</p> <p>4. 學生對於結果詮釋的精細度</p> <p>5. 學生的表達能力</p>	<p>1. 講義</p> <p>2. 網路影片：【中視新聞 20151126】科學補給站~聲音長什麼樣?! 水波紋路"很水"喔</p> <p>3. 網路影片：音波沙畫</p> <p>4. 不同軟硬度的紙杯各數個和鐵粉</p> <p>5. 網路補充影片：美麗的幾何圖形（克拉尼圖形）</p> <p>6. 學習單</p>

			<p>得的知識來解釋自己論點的正確性。</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>種類、狀態、密度、溫度等因素會影響聲音傳播的速度。</p> <p>Ka-IV-4 聲波會反射，可以做為測量、傳播等用途。</p>	<p>音，但卻看不到聲波，該如何讓神祕的聲波現形？讓同學討論並發表他們的想法。</p> <p>7. 播放兩部網路影片 「【中視新聞 20151126】科學補給站~聲音長什麼樣?! 水波紋路"很水"喔」、「音波沙畫」，引起同學的好奇心後，再引導進入今天的主題。</p> <p>8. 綜合影片和同學的回應，指導學生利用鐵粉和紙杯做出觀察聲音形狀的簡易儀器。製作完畢後，要同學對著紙杯開口處連續發聲，觀察鐵砂會有什麼現象發生？再和同學討論造成該現象的原因是什麼？</p>		
第 10 週	自製水琴	<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>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>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。</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</p>	<p>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。</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</p>	<p>1. 知道聲音的高低與音調有關。</p> <p>2. 了解敲擊量筒發出是由於水的振動所產生。當水位愈低時，發出之聲音頻率愈低；水位愈高時，發出之聲音頻率愈高。</p> <p>3. 用嘴巴吹量筒發出聲音由於空氣柱的振動所產生。當空氣柱愈長時，發出之聲音頻率愈低；空氣柱愈短時，發出之聲音頻率愈高。</p> <p>4. 請同學利用量筒製作出水琴，並排出音階高低</p>	<p>1. 學習單的作答結果與完成度</p> <p>2. 學生能進行觀察，並提出假設</p> <p>3. 學生的口語能力</p> <p>4. 學生對於結果詮釋的精細度</p> <p>5. 學生的表達能力</p> <p>6. 學生能說明用嘴巴吹試管發出聲音由於空氣柱的振動所產生，而敲擊試管發出是</p>	<p>1. 講義</p> <p>2. 網路影片：音波沙畫</p> <p>3. 不同軟硬度的紙杯各數個和鐵粉</p> <p>4. 50ml 量筒數支、玻璃棒一支</p> <p>5. 網路補充影片：美麗的幾何圖形（克拉尼圖形）</p> <p>6. 學習單</p>

			<p>得的知識來解釋自己論點的正確性。</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>種類、狀態、密度、溫度等因素會影響聲音傳播的速度。</p> <p>Ka-IV-4 聲波會反射，可以做為測量、傳播等用途。</p>	<p>5. 學生了解聲音多變的因素分別是響度、音調及音色，為使學生對於響度及音調有更深刻的體認，本活動將課本實驗加以改編，並添加趣味性，使小組利用試管內不同水位的變化，演奏音樂並發揮創意，同時可讓學生經由探究，驗證所獲得之知識</p>	<p>由於水的振動所產生。</p>	
第 11 週	來自地底的訊息	<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，善用品生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。</p>	<p>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>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。</p> <p>ah-IV-1 對於有關科學發現的報導甚至權威的解釋（如報章雜誌的報導或書本上的解釋）能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否</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、溫度等因素會影響聲音傳播的速度。</p> <p>Ka-IV-4 聲波會反射，可以做為測量、傳播等用途。</p> <p>跨科：</p> <p>Na-IV-1 能量有多種不同的形式。</p> <p>INa-IV-2 能量之間可以轉換，且會維持定值。</p> <p>INa-IV-3 科學的發現與新能源，及其對生活與社會的影響。</p>	<p>1. 研究地球的內部結構主要以地震波間接推測。</p> <p>2. 藉由講義中所附地震波波速在不同地下深度的變化圖，解釋地底物質的組成變化，成為固體地球分成的依據</p> <p>3. 地殼、地函與地核的位置與密度大小的不同。</p> <p>4. 由地震波波速的變化找出軟流缺所在的位置與組成物質的狀態。</p> <p>1. 讓學生結合生活經驗能知道地震波也是能量傳遞的一種形式。</p> <p>2. 讓學生了解地球內部結構主要分析地震波波速的變化來間接得知。</p> <p>3. 藉由地震波在地底傳播速率的變化推測固體地球的垂直分層及分辨岩石圈與軟流圈的位置。</p>	<p>1. 學習單的作答結果與完成度</p> <p>2. 學生能進行觀察，並說出地球分層的依據</p> <p>3. 學生的口語能力</p> <p>4. 學生對於結果詮釋的精細度</p> <p>5. 學生的表達能力</p>	<p>1. 講義</p> <p>2. 固體地球分層模型</p> <p>3. 黑板</p> <p>4. 投影機</p> <p>5. 學習單</p>

			<p>充分且可信賴。</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>po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。</p>		<p>4. 簡介板塊構造學說的發展史，經由一連串科學探索、解決問題的過程，讓學生了解此耗費科學家眾多心力、時間的重大發現，並培養學生積極探索的科學精神。</p>		
第 12 週	光的直進與日、月食	<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>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-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p> <p>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>Ka-IV-6 由針孔成像、影子實驗驗證與說明光的直進性。</p> <p>Ka-IV-7 光速的大小和影響光速的因素。</p> <p>Ka-IV-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>Fb-IV-3: 月球繞地球公轉；日、月、地在同一直線上會發生日月食。</p>	<p>1. 由日常生活中的例子說明光是以直線前進的方式傳播。如升旗時隊伍看齊；班上桌椅對齊或影子的形成。</p> <p>2. 從生活中相關的自然現象探討光是如何傳播。</p> <p>3. 透過講解針孔成像讓學生了解針孔成像原理及成像性質，藉此讓學生對光的直線前進有更進一步的認識。</p> <p>4. 利用班上的螢幕，在燈光下所形成的影子，讓學生分辨本影和半影。</p> <p>5. 讓學生了解「看見物體」光的傳播過程，特別應強調光是由物體發出或反射進入觀察者眼中，才被看見。</p> <p>6. 以地球儀與自製月球模型，模擬太陽、月球與地球三者間的運動方</p>	<p>1. 學生能說出看見物體時光線行進的過程</p> <p>2. 能舉例說明光的直進</p> <p>3. 能區分本影與半影</p> <p>4. 學生對於結果詮釋的精細度</p> <p>5. 學生的表達能力</p> <p>6. 學習單的作答結果與完成度</p>	<p>1. 講義。</p> <p>2. 黑板。</p> <p>3. 投影機。</p> <p>4. 螢幕。</p> <p>5. 地球儀</p> <p>6. 保麗龍球模擬的月球模型</p> <p>7. 學習單</p>

			<p>【戶外教育】</p> <p>戶 J2:擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。</p>		<p>式。</p> <p>7. 知道月相變化的發生是由於日、地、月三者相對位置不同所造成。</p> <p>8. 知道日食與月食的形成原因。</p> <p>9. 利用月、地再次強調日全食是位在月球所形成的本影區內，日偏食則位於月球所形成的半影區內，而此種現象的成因是由光的直線前進。</p>		
第 13 週	光的直進與日、月食	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>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-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p> <p>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</p>	<p>Ka-IV-6 由針孔成像、影子實驗驗證與說明光的直進性。</p> <p>Ka-IV-7 光速的大小和影響光速的因素。</p> <p>Ka-IV-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>Fb-IV-3: 月球繞地球公轉；日、月、地在同一直線上會發生日月食。</p>	<p>1. 由日常生活中的例子說明光是以直線前進的方式傳播。如升旗時隊伍看齊；班上桌椅對齊或影子的形成。</p> <p>2. 從生活中相關的自然現象探討光是如何傳播。</p> <p>3. 透過講解針孔成像讓學生了解針孔成像原理及成像性質，藉此讓學生對光的直線前進有更進一步的認識。</p> <p>4. 利用班上的螢幕，在燈光下所形成的影子，讓學生分辨本影和半影。</p> <p>5. 讓學生了解「看見物體」光的傳播過程，特別應強調光是由物體發出或反射進入觀察者眼中，才被看見。</p> <p>6. 以地球儀與自製月球</p>	<p>1. 學生能說出看見物體時光線行進的過程</p> <p>2. 能舉例說明光的直進</p> <p>3. 能區分本影與半影</p> <p>4. 學生對於結果詮釋的精細度</p> <p>5. 學生的表達能力</p> <p>6. 學習單的作答結果與完成度</p>	<p>1. 講義。</p> <p>2. 黑板。</p> <p>3. 投影機。</p> <p>4. 螢幕。</p> <p>5. 地球儀</p> <p>6. 保麗龍球模擬的月球模型</p> <p>7. 學習單</p>

			<p>得的知識來解釋自己論點的正确性。</p> <p>【戶外教育】</p> <p>戶 J2:擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。</p>		<p>模型，模擬太陽、月球與地球三者間的運動方式。</p> <p>7.知道月相變化的發生是由於日、地、月三者相對位置不同所造成。</p> <p>8.知道日食與月食的形成原因。</p> <p>9.利用月、地再次強調日全食是位在月球所形成的本影區內，日偏食則位於月球所形成的半影區內，而此種現象的成因是由光的直線前進。</p>		
第 14 週	段考						
第 15 週	聚焦與黑白分明	<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>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。</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>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</p>	<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>Ka-IV-11 物體的顏色是光選擇性反射的結果。</p> <p>Bb-IV-1 熱具有從高溫處傳到低溫處的趨勢。</p>	<p>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。</p> <p>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。（注意太陽光在通過凸透鏡與凹透鏡後，亮區散佈的狀況）</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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</p>	<p>1.學生能知道陽光通過凸透鏡後亮區有內聚現象；通過凹透鏡後亮區有外擴現象。</p> <p>2.學生能操作凸透鏡將陽光聚焦。</p> <p>3.學生能比較不同凸透鏡的焦距大小。</p> <p>4.學生能了解能以凸透鏡聚光，而凹透鏡則無法聚光</p> <p>5.學生能比較出黑紙比白紙更易吸熱</p>	<p>1.講義</p> <p>2.不同規格的凸透鏡 5 支</p> <p>3.不同規格的凹透鏡 5 支</p> <p>4.尺</p> <p>5.黑紙與白紙</p> <p>6.學習單</p>

			<p>得的知識來解釋自己論點的正确性。</p> <p>tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。</p> <p>【戶外教育】</p> <p>戶 J2: 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。</p>		<p>後，可使光線會聚；經凹透鏡折射後，可使光線發散。</p> <p>6. 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。</p> <p>7. 由實驗了解色光照射不同顏色不透明體會吸收與反射的現象。</p> <p>8. 以凸透鏡在陽光下分別聚光在白紙與黑紙上比較燃燒的難易。</p>	<p>6. 學生對於結果詮釋的精細度</p> <p>7. 學生的表達能力</p> <p>8. 學習單的作答結果與完成度</p>	
第 16 週	浮光幻影-面鏡反射	<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>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-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p> <p>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</p>	<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>1. 經由現象的觀察，發覺生活中的科學。</p> <p>2. 讓學生經由觀察與實作，收集各種訊息，能啟迪學習動機，培養探究能力，增進科學素養。</p> <p>3. 了解光的反射定律</p> <p>4. 透過平面鏡成像活動了解平面鏡成像性質。</p> <p>5. 透過觀察凹凸面鏡活動了解凹凸面鏡成像性質。</p> <p>6. 能舉出各種面鏡的應用，如化妝鏡、太陽能爐等。</p> <p>7. 學生將魔術箱完成，驗證得到的結論。</p> <p>8. 按照學習單的指示，將魔術箱的 4 個面塗上不同的顏色，觀察所看到的顏色，並記錄與發表結果。</p>	<p>1. 學習單的作答結果與完成度</p> <p>2. 學生能進行觀察，並提出假設</p> <p>3. 學生的口語能力</p> <p>4. 完成魔術箱</p> <p>5. 潛望鏡的完成度</p>	<p>1. 講義</p> <p>2. 平面鏡兩面</p> <p>3. 美工刀</p> <p>4. 紙鈔</p> <p>5. 剪刀</p> <p>6. 膠水</p> <p>7. 原子筆</p> <p>8. 300 磅數的白色硬卡紙</p> <p>9. 正立方體紙盒展開圖</p> <p>10. 彩色筆，至少 4 色</p> <p>11. 長牛奶紙盒</p> <p>12. 網路資料：小小偵測員—我們來做個潛望鏡吧！</p> <p>13. 學習單</p>

			得的知識來解釋自己論點的正確性。		9. 老師引導學生做平面鏡的應用，利用長牛奶盒做出潛望鏡。請同學取長牛奶紙盒、美工刀、剪刀、兩面小鏡子、原子筆，將牛奶盒做成潛望鏡觀察周圍環境。		
第 17 週	浮光幻影-面鏡反射	自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 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-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。 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。	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. 經由現象的觀察，發覺生活中的科學。 2. 讓學生經由觀察與實作，收集各種訊息，能啟迪學習動機，培養探究能力，增進科學素養。 3. 了解光的反射定律 4. 透過平面鏡成像活動了解平面鏡成像性質。 5. 透過觀察凹凸面鏡活動了解凹凸面鏡成像性質。 6. 能舉出各種面鏡的應用，如化妝鏡、太陽能爐等。 7. 學生將魔術箱完成，驗證得到的結論。 8. 按照學習單的指示，將魔術箱的 4 個面塗上不同的顏色，觀察所看到的顏色，並記錄與發表結果。 9. 老師引導學生做平面鏡的應用，利用長牛奶盒做出潛望鏡。請同學取長牛奶紙盒、美工刀、剪刀、兩面小鏡	1. 學習單的作答結果與完成度 2. 學生能進行觀察，並提出假設 3. 學生的口語能力 4. 完成魔術箱 5. 潛望鏡的完成度	1. 講義 2. 平面鏡兩面 3. 美工刀 4. 紙鈔 5. 剪刀 6. 膠水 7. 原子筆 8. 300 磅數的白色硬卡紙 9. 正立方體紙盒展開圖 10. 彩色筆，至少 4 色 11. 長牛奶紙盒 12. 網路資料：小小偵測員－我們來做個潛望鏡吧！ 13. 學習單

					子、原子筆，將牛奶盒做成潛望鏡觀察周圍環境。		
第 18 週	窗裡窗外	自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。 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-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。 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。	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. 讓學生了解「看見物體」光的傳播過程，特別應強調光是由物體發出或反射進入觀察者眼中，才被看見。 2. 知道光的反射定律，再應用光的反射定律來解釋平面鏡。 3. 光在穿過透明物體時，會發生反射、折射與被吸收的過程。 4. 透過控制室內燈光的強弱，在窗戶玻璃看到的景像，讓學生比較所見室內與室外物體成像的強弱。 5. 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。 6. 了解光照射不同顏色透明體會有吸收與穿透的現象。 7. 能了解色光照射不同顏色不透明體會有吸收與反射的現象。 8. 認識日常生活與色光或顏色有關的現象。	1. 學習單的作答結果與完成度 2. 學生能進行觀察，並提出假設 3. 學生的口語表達能力	1. 講義 2. 學習單 3. 教室中的燈光系統 4. 教室窗戶(平光玻璃)
第 19 週	體溫 100 度?	自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。	tr-IV-1: 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。	Bb-IV-1: 熱具有從高溫處傳到低溫處的趨勢。 Bb-IV-2: 透過水升高溫度所吸收的熱能定義熱量	1. 介紹棒狀溫度計是運用物質的熱漲冷縮與熱平衡的原理 1. 溫標的種類。 2. 溫標的制定方式(刻度的選定的依據)。	1. 讓學生嘗試製定自己的溫標，應特別強調製定的依據，與其所對應的刻度。	1. 講義 2. 學習單 3. 錐形瓶 4. 附玻璃管之橡皮塞 5. 燒杯

			<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>	單位。	<p>3. 簡單介紹華氏溫標與攝氏溫標的差異。</p> <p>4. 熱平衡的概念。</p> <p>5. 藉由實驗操作解說了溫度計的測量原理，同時了解實驗模型與商品間創造改良的價值。</p> <p>6. 藉由溫標的制定原理，了解不同溫標間的換算原則。</p> <p>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。</p> <p>7. 利用水的膨脹和收縮了解溫度計的設計原理。</p>	<p>2. 以學生自定的溫標與攝氏和華氏溫標對特定的溫度加以換算。</p> <p>3. 檢視學習單的作答結果與完成度。</p>	<p>6. 染色的水</p> <p>7. 冰塊</p> <p>8. 酒精燈</p>
第 20 週	體溫 100 度?	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>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-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</p>	<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>1. 介紹棒狀溫度計是運用物質的熱漲冷縮與熱平衡的原理</p> <p>1. 溫標的種類。</p> <p>2. 溫標的制定方式(刻度選定的依據)。</p> <p>3. 簡單介紹華氏溫標與攝氏溫標的差異。</p> <p>4. 熱平衡的概念。</p> <p>5. 藉由實驗操作解說了溫度計的測量原理，</p>	<p>1. 讓學生嘗試製定自己的溫標，應特別強調製定的依據，與其所對應的刻度。</p> <p>2. 以學生自定的溫標與攝氏和華氏溫標對特定的溫度加以換算。</p>	<p>1. 講義</p> <p>2. 學習單</p> <p>3. 錐形瓶</p> <p>4. 附玻璃管之橡皮塞</p> <p>5. 燒杯</p> <p>6. 染色的水</p> <p>7. 冰塊</p> <p>8. 酒精燈</p>

			<p>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>同時了解實驗模型與商品間創造改良的價值。</p> <p>6.藉由溫標的制定原理，了解不同溫標間的換算原則。</p> <p>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。</p> <p>7. 利用水的膨脹和收縮了解溫度計的設計原理。</p>	3. 檢視學習單的作答結果與完成度。	
第 21 週	期末考						

※身心障礙類學生：無

有-智能障礙()人、學習障礙()人、情緒障礙()人、自閉症()人、(自行填入類型/人數)

※資賦優異學生：無

有-(自行填入類型/人數，如一般智能資優優異 2 人)

※課程調整建議(特教老師填寫)：

1.

2.

特教老師簽名：**(打字即可)**

普教老師簽名：(打字即可)

第二學期：

教學進度	單元/主題名稱	總綱核心素養	連結領域(議題) 學習表現	學習目標	教學重點	評量方式	教學資源/自編自選教材或學習單
第 1 週	紙做的鍋子(紙火鍋的奧秘)	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>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>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。</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>【戶外教育】</p> <p>戶 J2: 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。</p>	<p>Bb-IV-4: 熱的傳播方式包含傳導、對流與輻射。</p> <p>Bb-IV-1 熱具有從高溫處傳到低溫處的趨勢。</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>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 利用新聞事件，增加學習動機，培養好奇心、探索力與行動力，以積極的態度、持續的動力，進行探索與學習。 2. 讓學生經由觀察與實作，收集各種訊息，能啟迪學習動機，培養探究能力，增進科學素養。 3. 觀看「【華視新聞】吸油、吸肉渣紙火鍋鮮甜又養生」新聞片段，引起學生的好奇心而引導至紙火鍋的主題，再讓各組學生口頭發表對於紙火鍋的認識。 4. 教師請各組同學思考學習單的題目：裝了水和食材的紙火鍋放到火上，為什麼不會燒起來呢？紙碰到水會容易破裂，為什麼紙火鍋可以盛裝水而不破裂呢？討論後，並且發表想法。 5. 老師發下文章：【科學人雜誌】遇火不燃、盛水不破的紙鍋。請各組仔細閱讀並根據內文，找出紙火鍋是利用什麼方法，使紙張遇水不破裂？遇火不會燃燒呢？ 6. 總結完畢後，引導各 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 學習單的作答結果與完成度 2. 學生能進行觀察，並提出假設 3. 學生的口語能力 4. 學生能靜心觀看影片，並提出觀察到的細節 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 投影機 2. 網路影片：【華視新聞】吸油吸肉渣—紙火鍋鮮甜又養生(前 1 分鐘) 3. 網路文章：【科學人雜誌】遇火不燃、盛水不破的紙鍋 4. 講義 5. 酒精燈 6. 三腳架 7. 溫度計 8. 底邊平整的紙碗或紙鍋 9. 乾燥的茶葉 10. 網路影片：紙火鍋燃燒 11. 生活中的物理-紙火鍋 12. 網路影片：【三立新聞】「紙火鍋冒泡泡」內層薄膜脫落恐釋塑化劑 13. 學習單

					<p>組學生回答學習單上的問題：紙火鍋裡的水燒乾後，如果還繼續加熱的話，則紙火鍋會發生什麼事及原因？</p> <p>7. 老師在同學發表後，講解燃燒三要素的觀念，使同學明白為什麼紙火鍋不會燃燒的原因。</p>		
第 2 週	紙做的鍋子 (紙火鍋的奧秘)	<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>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>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。</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>Bb-IV-4: 熱的傳播方式包含傳導、對流與輻射。</p> <p>Bb-IV-1 熱具有從高溫處傳到低溫處的趨勢。</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>1. 老師播放網路影片：紙火鍋燃燒。讓同學知道紙碗有無裝水的差異，並且記錄在學習單上。</p> <p>2. 讓同學準備進行紙火鍋實驗。實驗前，老師播放網路影片：生活中的物理-紙火鍋。讓各組同學學習單的指示進行實驗。</p> <p>3. 實驗完畢後，請同學討論並完成學習單，各組發表實驗結果。</p> <p>4. 老師播放網路影片「紙火鍋冒泡泡」內層薄膜脫落恐釋塑化劑，引導同學了解紙火鍋可能會有危害。</p> <p>5. 請學生討論並試著比較金屬鍋子和紙製的鍋子，有哪些相同與不同的特性？</p>	<p>1. 學習單的作答結果與完成度</p> <p>2. 學生能進行觀察，並提出假設</p> <p>3. 學生的口語能力</p> <p>4. 學生能靜心觀看影片，並提出觀察到的細節</p>	<p>1. 投影機</p> <p>2. 網路影片：【華視新聞】吸油吸肉渣—紙火鍋鮮甜又養生(前 1 分鐘)</p> <p>3. 網路文章：【科學人雜誌】遇火不燃、盛水不破的紙鍋</p> <p>4. 講義</p> <p>5. 酒精燈</p> <p>6. 三腳架</p> <p>7. 溫度計</p> <p>8. 底邊平整的紙碗或紙鍋</p> <p>9. 乾燥的茶葉</p> <p>10. 網路影片：紙火鍋燃燒</p> <p>11. 生活中的物理-紙火鍋</p> <p>12. 網路影片：「紙火鍋冒泡泡」內層薄膜脫落恐釋塑化劑</p> <p>13. 學習單</p>

第 3 週	溫度與加熱時間之關係	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>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-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。</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>Bb-IV-1 熱具有從高溫處傳到低溫處的趨勢。</p> <p>b-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-4 熱的傳播方式包含傳導、對流與輻射。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教師解說熱能與熱量的意義。 2. 學生能了解常用的熱量單位卡的定義為何。 3. 以實驗理解與驗證：加熱同一物質了解溫度變化和加熱時間的關係 4. 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。 5. 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. 藉由實驗操作，了解影響物質受熱後溫度變化的因素。 7. 能將實驗所得數據以適當的表格整理，並能以合適的圖形呈現。 <ol style="list-style-type: none"> 2. 能簡要解讀數據與圖形的含意，了解物質受熱後的溫度變化，也與物質的比熱有關。 3. 從比熱的性質，說明日常生活中相關的現象與應用。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 各組實驗時組員參與的程度與態度 2. 各組實驗完成程度 3. 學生整理數據與處理數據的狀況 4. 學生的口語表達能力 5. 學習單的作答結果與完成度 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 講義 2. 電子秤 3. 25mL 與 50mL 燒杯各 1 個 4. 計時器 5. 純水 6. 沙拉油 7. 鐵架 8. 溫度計 1 支 9. 酒精燈 10. 陶瓷纖維網 11. 學習單
第 4 週	溫度與加熱時間之關係	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>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</p>	<p>Bb-IV-1 熱具有從高溫處傳到低溫處的趨勢。</p> <p>b-IV-2 透過水升高溫度所吸收</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教師解說熱能與熱量的意義。 2. 學生能了解常用的熱量單位卡的定義為何。 3. 以實驗理解與驗證： 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 各組實驗時組員參與的程度與態度 2. 各組實驗完成程度 3. 學生整理數 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 講義 2. 電子秤 3. 25mL 與 50mL 燒杯各 1 個

		<p>自然科學探究活動。</p>	<p>正確性。</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>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-4 熱的傳播方式包含傳導、對流與輻射。</p>	<p>加熱同一物質了解溫度變化和加熱時間的關係</p> <p>4. 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。</p> <p>5. 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。</p> <p>6. 藉由實驗操作，了解影響物質受熱後溫度變化的因素。</p> <p>7. 能將實驗所得數據以適當的表格整理，並能以合適的圖形呈現。</p> <p>2. 能簡要解讀數據與圖形的含意，了解物質受熱後的溫度變化，也與物質的比熱有關。</p> <p>3. 從比熱的性質，說明日常生活中相關的現象與應用。</p>	<p>據與處理數據的狀況</p> <p>4. 學生的口語表達能力</p> <p>5. 學習單的作答結果與完成度</p>	<p>4. 計時器</p> <p>5. 純水</p> <p>6. 沙拉油</p> <p>7. 鐵架</p> <p>8. 溫度計 1 支</p> <p>9. 酒精燈</p> <p>10. 陶瓷纖維網</p> <p>11. 學習單</p>
第 5 週	冰箱裡的變形寶特瓶	<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>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。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成</p>	<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</p>	<p>1. 體積隨溫度改變的影響，固態最明顯，氣態最不明顯。</p> <p>2. 有些物質會熱脹冷縮，但有些例外(如不大於 4°C 時的水)。</p> <p>3. 從水的三態變化了解融化、凝固和沸騰、凝結等概念。</p> <p>4. 物質固體、液體和氣</p>	<p>1. 學習單的作答結果與完成度</p> <p>2. 學生能進行觀察，並提出假設</p>	<p>1. 講義</p> <p>2. 600 mL 寶特瓶 3 個</p> <p>3. 冰箱（可用保麗龍盒放入冰塊取代）</p> <p>4. 學習單</p>

			<p>就感。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>ai-IV-3:透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p> <p>ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法幫助自己做出最佳的決定。</p> <p>【戶外教育】</p> <p>戶 J2:擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。</p>	<p>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>體的粒子分布情形，以及三態間的熱量變化。</p> <p>5.舉例說明化學變化時所伴隨的能量變化。</p> <p>6.老師提問同學把沒喝完的寶特瓶水放入冰箱冷藏一段時間後，取出時會有什麼情況？原因可能是什麼？</p> <p>7.根據同學的回應，引導到實驗假設，並且設計實驗：利用寶特瓶裝不同水量來探討水和空氣遇冷的收縮程度。</p> <p>8.介紹實驗步驟，請同學根據步驟進行實驗，將裝水的寶特瓶放入冰箱冷藏24小時，隔天再進行討論。</p> <p>9.將三個寶特瓶從冰箱取出，觀察其凹陷程度有何差異？</p> <p>10.請各組同學規畫他們這組測量瓶身凹陷程度的方式，並且填寫在學習單題目中。</p> <p>11.請各組比較觀察結果是否能對應測量結果？</p> <p>12.根據實驗結果，請說明假設是否成立？若否，要如何調整實驗流程？</p>		
第6週	暖暖包	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，善用品生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃	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	Jc-IV-4:生活中常見的氧化還原反應與應用。 Je-IV-1:實驗認識化學反應速率	<p>1.藉由改變金屬種類，瞭解不同金屬在暖暖包中氧化時產生的溫度變化。</p> <p>2.讓學生經由觀察與實作，收集各種信息，能啟迪學習動機，培養探究能</p>	<p>1.學生的口語能力</p> <p>2.學生能進行實驗，並整理數據</p> <p>3.學習單的作</p>	<p>1.備課用書</p> <p>2.鐵粉 5 g</p> <p>3.鎂粉 5 g</p> <p>4.鋅粉 5 g</p> <p>5.銅粉 5 g</p> <p>6.溫度計 5 支</p>

		<p>自然科學探究活動。</p> <p>正確性。</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，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。</p> <p>po-IV-2:能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。</p> <p>pe-IV-1:能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，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>及影響反應速率的因素，例如：本性、溫度、濃度、接觸面積及催化劑。</p>	<p>力，增進科學素養。</p> <p>3. 透過實作探索的課程，讓學生進行加深加廣的學習，引起學習的興趣。</p> <p>4. 老師向同學提問關於氧化還原的基本觀念，瞭解學生對於暖暖包的認知，最後問同學暖暖包中金屬的種類不同，是否會影響暖暖包的溫度變化？</p> <p>5. 假設金屬的種類會影響，引導各組以金屬的種類為操縱變因，讓他們以變因控制法設計實驗：不同金屬氧化時，暖暖包產生的溫度變化，了解那些金屬較適合成為暖暖包提供發熱的材料。</p> <p>6. 指導各組依照學習單步驟進行實驗，並將觀察結果記錄在學習單中，並分析結果。</p>	<p>答結果與完成度</p>	<p>7. 50 mL 燒杯 4 個</p> <p>8. 滴管 1 支</p> <p>9. 碳粉 20 g</p> <p>10. 玻璃棒 1 支</p> <p>11. 食鹽 4 g</p> <p>12. 秤量紙 4 張</p> <p>13. 學習單</p>	
第 7 週	段考						
第 8 週	五彩繽紛	<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，善用品生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。</p>	<p>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察或數值量測並詳實記錄。</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>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</p>	<p>Jd-IV-1 金屬與非金屬氧化物在水溶液中的酸鹼性，及酸性溶液對金屬與大理石的反應。</p> <p>Jd-IV-2 酸鹼強度與 pH 值的關係</p> <p>Jd-IV-3 實驗認識廣用指示劑及 pH 計</p>	<p>1. 由實驗了解酸和鹼的特性。</p> <p>2. 由實驗了解酸性溶液對金屬與大理石的反應。</p> <p>3. 認識日常生活中常見的酸和鹼。</p> <p>4. 能認識實驗室中常用的指示劑(廣用試紙、石蕊、酚酞)及在不同酸、鹼環境下所呈現的顏色。</p>	<p>1. 學生的口語表答能力</p> <p>2. 學生能耐心、小心地進行實驗，並整理數據</p> <p>3. 學習單的作答結果與完成度</p>	<p>1. 講義</p> <p>2. 試管架</p> <p>3. 試管 5 支</p> <p>4. 1M 氫氧化鈉水溶液</p> <p>5. 1M 鹽酸</p> <p>6. 廣用試紙</p> <p>7. 鎂帶</p> <p>8. 學習單</p>

			<p>能察覺問題。</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>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>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. 學生能知道以不同指示劑檢驗酸或鹼呈現出不同結果所代表的意義</p>		
第 9 週	當酸遇到鹼	<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>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>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</p>	<p>Jd-IV-6 實驗</p> <p>Jd-IV-2 酸鹼強度與 pH 值的關係。</p> <p>Jb-IV-3 不同的離子在水溶液中可能會發生沉澱、酸鹼中和及氧化還原等反應。</p> <p>Jd-IV-4 水溶液中氫離子與氫氧根離子的關係。</p> <p>Jd-IV-5 酸、鹼、鹽類在日常生活中的應用與危險性。</p> <p>認識酸與鹼中和生成鹽和水，並可放出熱量而使溫度變化。</p> <p>Mc-IV-4 常見人造材料的特性、</p>	<p>1. 學生能了解酸鹼濃度的意義及表示法。</p> <p>2. 水溶液中氫離子濃度和氫氧根濃度的關係。</p> <p>3. 酸鹼濃度與 PH 值的關係。</p> <p>4. 酸鹼指示劑(尤其是廣用試紙、石蕊試紙與酚酞試劑)的顏色變化與 PH 值數字大小的關係。</p> <p>5. 以實驗觀察酸(鹼)溶液中加鹼(酸)的變化。</p> <p>6. 能操作滴定管，以實驗檢驗未知濃度的酸或鹼的氫離子或氫氧根的濃度大小。</p> <p>7. 知道酸鹼中和反應實驗中指示劑扮演的角色與功能</p> <p>8. 能利用實驗結果算出未知濃度酸或鹼的濃度。</p> <p>9. 能以蒸發結晶法分離</p>	<p>1. 各組實驗時組員參與的程度與態度</p> <p>2. 各組實驗完成程度</p> <p>3. 學生整理數據與處理數據的狀況</p> <p>4. 學生的口語表達能力</p> <p>5. 學習單的作答結果與完成度</p>	<p>1. 講義</p> <p>2. 滴定管 1 支</p> <p>3. 25mL 與 50mL 燒杯各 1 個</p> <p>4. 1M 氫氧化鈉水溶液</p> <p>5. 1M 鹽酸</p> <p>6. 酚酞試劑</p> <p>7. 鐵架</p> <p>8. 溫度計 1 支</p> <p>9. 酒精燈</p> <p>10. 陶瓷纖維網</p> <p>11. 學習單</p>

			標準所規範。 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。 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。 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察或數值量測並詳實記錄。	簡單的製造過程及在生活上的應用。	鹽與水 10. 依據鹽的通性認識日常生活中鹽類的用途。		
第 10 週	當酸遇到鹼	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。	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。 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心。 an-IV-1 察覺到科學的觀	Jd-IV-2 酸鹼強度與 pH 值的關係。 Jb-IV-3 不同的離子在水溶液中可能會發生沉澱、酸鹼中和及氧化還原等反應。 Jd-IV-4 水溶液中氫離子與氫氧根離子的關係。 Jd-IV-5 酸、鹼、鹽類在日常生活中的應用與危險性。 Jd-IV-6 實驗認識酸與鹼中和生成鹽和水，並可放出熱量而使溫度變化。	1. 學生能了解酸鹼濃度的意義及表示法。 2. 水溶液中氫離子濃度和氫氧根濃度的關係。 3. 酸鹼濃度與 PH 值的關係。 4. 酸鹼指示劑(尤其是廣用試紙、石蕊試紙與酚酞試劑)的顏色變化與 PH 值數字大小的關係。 5. 以實驗觀察酸(鹼)溶液中加鹼(酸)的變化。 6. 能操作滴定管，以實驗檢驗未知濃度的酸或鹼的氫離子或氫氧根的濃度大小。 7. 知道酸鹼中和反應實驗中指示劑扮演的角色與功能 8. 能利用實驗結果算出未知濃度酸或鹼的濃	1. 各組實驗時組員參與的程度與態度 2. 各組實驗完成程度 3. 學生整理數據與處理數據的狀況 4. 學生的口語表達能力 5. 學習單的作答結果與完成度	1. 講義 2. 滴定管 1 支 3. 25mL 與 50mL 燒杯各 1 個 4. 1M 氫氧化鈉水溶液 5. 1M 鹽酸 6. 酚酞試劑 7. 鐵架 8. 溫度計 1 支 9. 酒精燈 10. 陶瓷纖維網 11. 學習單

			<p>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>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>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品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。</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>度。</p> <p>9. 能以蒸發結晶法分離鹽與水</p> <p>10. 依據鹽的通性認識日常生活中鹽類的用途。</p>		
第 11 週	為何攤商蘋果片不變黃	<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>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>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>po-IV-2: 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。</p> <p>pe-IV-1: 能辨明多個自變</p>	<p>Jc-IV-4: 生活中常見的氧化還原反應與應用。</p> <p>Je-IV-1: 實驗認識化學反應速率及影響反應速率的因素，例如：本性、溫度、濃度、接觸面積及催化劑。</p>	<p>1. 老師發下現切的蘋果與超商蘋果，讓同學觀察兩種蘋果的外觀。</p> <p>2. 播放新聞影片【TVBS 新聞】切塊水果假新鮮：不肖攤販化學醃漬。再請同學觀察，蘋果是否有變色的情形？並且請各組同學查詢資料，為什麼切開的蘋果經過一段時間後會變黃？將答案記錄在學習單上，並發表他們找到的答案。</p> <p>3. 請各組同學觀察超商切片水果上的標籤，內容物除了水果外，是否還多了什麼？推測添加該物品的目的是什麼？</p>	<p>1. 學生的口語能力</p> <p>2. 學生能進行觀察，並提出假設</p> <p>3. 學習單的作答結果與完成度</p>	<p>1. 講義</p> <p>2. 蘋果</p> <p>3. 不同超商的蘋果</p> <p>4. 可上網的電腦</p> <p>5. 水果刀</p> <p>6. 檸檬汁</p> <p>7. 柳橙汁</p> <p>8. 維他命 C 發泡錠</p> <p>9. 網路影片：【TVBS 新聞】切塊水果假新鮮：不肖攤販化學醃漬</p> <p>10. 網路影片：【華視新聞 20200115】切片蘋果不會變黑色?! 好賣</p>

			<p>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。</p> <p>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。</p>		<p>4. 請同學查詢資料，家中還有什麼物質可以代替上述添加物呢？</p> <p>5. 請各組根據收集的資料和同學分享，生活中可食用的抗氧化劑有哪些？</p> <p>6. 請同學推測抗氧化力會受到抗氧化劑的哪些因素所影響？於下週上課帶相關物品來做實驗。</p>		<p>相大揭密</p> <p>11. 學習單</p>
第 12 週	為何攤商蘋果片不變黃	<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>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>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>po-IV-2:能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。</p> <p>pe-IV-1:能辨明多個自變</p>	<p>Jc-IV-4:生活中常見的氧化還原反應與應用。</p> <p>Je-IV-1:實驗認識化學反應速率及影響反應速率的因素，例如：本性、溫度、濃度、接觸面積及催化劑。</p>	<p>1. 請各組根據上週得到的學習單結果來推測抗氧化力會受到抗氧化劑的哪些因素所影響？將這些因素設定為操縱變因與控制變因，並且使用變因控制法，至少設計 3 個實驗，觀察蘋果變色的程度來測試抗氧化劑的效果。</p> <p>2 根據所得到的實驗結果，歸納出蘋果變色的程度受到哪些因素影響？</p> <p>3. 請各組綜合班上同學們的實驗結果，試著設計出抗氧化力最強的方法，並且設計一個實驗來驗證，並請蘋果最晚</p>	<p>1. 學生能進行觀察，並提出假設</p> <p>2. 學習單的作答結果與完成度</p> <p>3. 學生的口語能力</p> <p>4. 學生的表達能力</p> <p>5. 作品的完成度</p>	<p>1. 講義</p> <p>2. 蘋果</p> <p>3. 不同攤商的蘋果</p> <p>4. 可上網的電腦</p> <p>5. 水果刀</p> <p>6. 檸檬汁</p> <p>7. 柳橙汁</p> <p>8. 維他命 C 發泡錠</p> <p>9. 網路影片： 【TVBS 新聞】切塊水果假新鮮：不肖攤販化學醃漬</p>

			<p>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。</p> <p>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。</p>		<p>變色的組別分享他們的實驗設計。</p> <p>4. 教師播放新聞影片： 【華視新聞 20200115】 切片蘋果不會變黑色?! 好賣相大揭密。</p>		
第 13 週	各種物質的乾餾	<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>m-IV-1:能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進而應用在後續的科學理解或生活。</p> <p>po-IV-1:能從學習活動、日常經驗及科技運用、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>pc-IV-2:能利用口語、影像（例如：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</p>	<p>Jf-IV-1:有機化合物與無機化合物的重要特徵。</p> <p>Mc-IV-3 生活中對各種材料進行加工與運用。</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>1. 學生分組實驗利用乾餾法乾餾不同物質。</p> <p>2 指導學生進行實驗(1):碳酸氫鈉與米粒的乾餾。</p> <p>3. 請學生依照學習單步驟進行碳酸氫鈉的乾餾實驗，並觀察並記錄加熱過程中有何變化？將答案記錄在學習單上。</p> <p>4. 將待測物換為米粒，重複上述實驗，請學生觀察並記錄加熱過程中有何變化？</p> <p>5. 比較兩種物品的加熱情況有什麼不同，將答案寫在學習單上。</p> <p>6. 指導學生進行實驗(2):營養口糧的乾餾。</p>	<p>1. 分組實驗時組員參與的情況</p> <p>2. 學生能進行觀察，並提出假設</p> <p>3. 學生的口語能力</p> <p>4. 學習單的作答結果與完成度</p>	<p>1. 講義</p> <p>2. 碳酸氫鈉 2 公克</p> <p>3. 營養口糧 2 根</p> <p>4. 米粒 2 公克</p> <p>5. 火柴適量</p> <p>6. 酒精燈 1 個</p> <p>7. 蒸發皿 1 個</p> <p>8. 坩鍋夾 1 支</p> <p>9. 鋁箔紙適量</p> <p>10. 玻璃棒 1 支</p> <p>11. 陶瓷纖維網 1 個</p> <p>12. 三腳架一個</p> <p>13. 紅、藍色石蕊試紙各 1 張</p> <p>14. 樹枝</p> <p>15. 甘蔗渣</p>

			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。		7. 指導學生依照學習單步驟進行營養口糧的乾餹，並將觀察到的現象記錄在學習單上。 8. 老師提問：若改為乾餹樹枝、甘蔗渣與菜脯，會有怎麼樣的結果，請各組討論後，發表他們的預測。 9. 老師指導學生進行乾餹實驗，將乾餹的對象改為樹枝、甘蔗渣與菜脯，進行乾餹的實驗，並觀察並記錄加熱過程中有何變化？將答案記錄在學習單上。 10. 比較以上3種物品的加熱情況和乾餹後的成果有什麼不同，將答案寫在學習單上，並完成學習單上的題目。		16. 菜脯 17. 網路參考資料：甘蔗渣的乾餹實驗 18. 網路參考資料：乾餹外一章~菜脯也來插一腳 19. 學習單
第 14 週	段考						
第 15 週	自製清潔劑	自-J-A3具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。	tr-IV-1:能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。 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-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	Jf-IV-2:生活中常見的烓類、醇類、有機酸及酯類。 Mc-IV-3 生活中對各種材料進行加工與運用。 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. 讓學生經由觀察與實作，收集各種信息，能啟迪學習動機，培養探究能力，增進科學素養。 2. 透過實作探索的課程，讓學生進行加深加廣的學習，引起學習的興趣。 3. 培養學生執行力、表達力與口條能力，有系統的完成任務，並能樂於進行科學探索與探究學習。 4. 引導學生跟著實驗步驟DIY果皮清潔劑，於下週再繼續進行後續動作。	1. 學習單的作答結果與完成度 2. 學生能進行觀察，並提出假設 3. 學生的口語能力 4. 作品的完成度	1. 講義 2. 柚子皮（柑橘類果皮） 3. 75% 酒精 500 mL（可用95%酒精） 4. 密封塑膠罐 5. 網路參考資料：自製無毒橘子清潔劑 6. 橘子皮 7. 小蘇打粉適量（橘子水：小蘇打粉＝200：1）

			<p>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>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>pc-IV-2:能利用口語、影像（例如：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。</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>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. 老師解說要至少等一週才能繼續果皮清潔劑的實驗，因此先指導學生自製無毒橘子清潔劑。</p> <p>6. 請同學拿沾有油污的物品進行清洗，測試兩種清潔劑的清潔效果。將清潔效果記錄在學習單的題目中。</p> <p>7. 請同學比較兩罐清潔劑的清潔效果如何？</p> <p>8. 請各組同學查詢資料，柚子皮或橘子皮中的何種成分具有去油污的功能呢？</p> <p>9. 老師提問同學，有什麼簡易作法，可以自製橘子清潔劑？請各組討論後，將答案寫在學習單上。</p>		<p>8. 鍋子</p> <p>9. 卡式瓦斯爐</p> <p>10. 慕絲瓶</p> <p>11. 食鹽</p> <p>12. 甘油 50 mL</p> <p>13. 椰子油起泡劑 200 mL</p> <p>14. 蒸餾水 1000 mL</p> <p>15. 網路參考資料：【免果皮配方】柑橘洗碗精</p> <p>16. 燒杯 2 個</p> <p>17. TWEEN 20 乳化劑 8g</p> <p>18. 柑橘萃取 2g</p> <p>19. DMDMH 抗菌劑 0.6g</p> <p>20. 椰子油起泡劑 25g</p> <p>21. 學習單</p>
第 16 週	自製清潔劑	<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>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>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</p>	<p>Jf-IV-2:生活中常見的烴類、醇類、有機酸及酯類。</p> <p>Mc-IV-3 生活中對各種材料進行加工與運用。</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>1. 讓學生經由觀察與實作，收集各種信息，能啟迪學習動機，培養探究能力，增進科學素養。</p> <p>2. 透過實作探索的課程，讓學生進行加深加廣的學習，引起學習的興趣。</p> <p>3. 培養學生執行力、表達力與口條能力，有系統的完成任務，並能樂於進行科學探索與探究學習。</p> <p>4. 引導學生跟著實驗步驟 DIY 果皮清潔劑，於下週再繼續進行後續動作。</p>	<p>1. 學習單的作答結果與完成度</p> <p>2. 學生能進行觀察，並提出假設</p> <p>3. 學生的口語能力</p> <p>4. 作品的完成度</p>	<p>1. 講義</p> <p>2. 柚子皮（柑橘類果皮）</p> <p>3. 75% 酒精 500 mL（可用 95%酒精）</p> <p>4. 密封塑膠罐</p> <p>5. 網路參考資料：自製無毒橘子清潔劑</p> <p>6. 橘子皮</p> <p>7. 小蘇打粉適量（橘子水：小蘇打粉 = 200：1）</p>

			<p>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>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>pc-IV-2:能利用口語、影像（例如：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。</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>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. 老師解說要至少等一週才能繼續果皮清潔劑的實驗，因此先指導學生自製無毒橘子清潔劑。</p> <p>6. 請同學拿沾有油污的物品進行清洗，測試兩種清潔劑的清潔效果。將清潔效果記錄在學習單的題目中。</p> <p>7. 請同學比較兩罐清潔劑的清潔效果如何？</p> <p>8. 請各組同學查詢資料，柚子皮或橘子皮中的何種成分具有去油污的功能呢？</p> <p>9. 老師提問同學，有什麼簡易作法，可以自製橘子清潔劑？請各組討論後，將答案寫在學習單上。</p>		<p>8. 鍋子</p> <p>9. 卡式瓦斯爐</p> <p>10. 慕絲瓶</p> <p>11. 食鹽</p> <p>12. 甘油 50 mL</p> <p>13. 椰子油起泡劑 200 mL</p> <p>14. 蒸餾水 1000 mL</p> <p>15. 網路參考資料：【免果皮配方】柑橘洗碗精</p> <p>16. 燒杯 2 個</p> <p>17. TWEEN 20 乳化劑 8g</p> <p>18. 柑橘萃取 2g</p> <p>19. DMDMH 抗菌劑 0.6g</p> <p>20. 椰子油起泡劑 25g</p> <p>21. 學習單</p>
第 17 週	超級吸盤	<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，善用品生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。</p>	<p>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>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p> <p>an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正</p>	<p>Eb-IV-4 摩擦力可分靜摩擦力與動摩擦力。</p> <p>Eb-IV-5 壓力的定義與帕斯卡原理。</p> <p>Ec-IV-1 大氣壓力是因為大氣層中空氣的重量所造成。</p> <p>Ec-IV-2 定溫下，定量氣體在</p>	<p>1. 藉由操作實驗，認識壓力並了解壓力的意義。並說明大氣壓力及液體壓力的意義。</p> <p>2. 以不同徑長的吸盤組相吸後讓學生試著將其拉開(類似馬德堡半球實驗)</p> <p>3. 學生能透過實驗體會：吸盤的接觸面積愈大，要將其分離所需要施的力就愈大。</p> <p>4. 學生知道單一吸盤吸</p>	<p>1. 學習單的作答結果與完成度</p> <p>2. 學生能進行觀察，並提出假設</p> <p>3. 學生的口語能力</p>	<p>1. 講義</p> <p>2. 直徑 2 公分的塑膠吸盤 2 個</p> <p>3. 直徑 5 公分的吸盤 2 個</p> <p>4. 40 公分棉線 4 條</p> <p>5. 學習單</p>

			<p>當性是受到社會共同建構的標準所規範。</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>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>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>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>密閉容器內，其壓力與體積的定性關係。</p>	<p>附在黑板上，是因所受重力小於最大靜摩擦力，而此最大靜摩擦力與吸盤所受的正向力(由大氣壓力作用在吸盤上所形成)大小有關</p> <p>5. 舉例說明在日常生活中運用大氣壓力的狀況</p>		
第 18 週	阿基米德原理探究	<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>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。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。</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</p>	<p>Ab-IV-3: 物質的物理性質與化學性質。</p> <p>Eb-IV-6: 物體在靜止液體中所受浮力，等於排開液體的重量。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 讓學生經由觀察與實作，收集各種信息，能啟迪學習動機，培養探究能力，增進科學素養。 讓學生能啟迪學習動機，培養好奇心、探索力、與行動力，以積極的態度、持續的動力進行探索與學習。 藉由觀察物體在濃食鹽水中所減輕的重量與其排開液體的重量的關係，驗證阿基米德原理。 老師向同學提問關於阿基米德原理的基本觀 	<ol style="list-style-type: none"> 學習單的作答結果與完成度 學生能進行觀察，並提出假設 	<ol style="list-style-type: none"> 講義 彈簧秤 1 個 金屬圓柱 1 個 滴管 1 支 燒杯 (50 mL) 1 個 燒杯 (100 mL) 1 個 濃食鹽水適量 電子秤 1 臺 學習單

			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。		念，再引導學生以濃食鹽水驗證阿基米德原理。 5. 指導各組同學依照講義步驟進行實驗，並將觀察結果記錄在學習單中。 6. 請各組同學分析結果並完成學習單上的題目。 7. 改用不同濃度的濃食鹽水，讓同學重複驗證阿基米德原理，並且完成學習單。		
第 19 週	漸層飲料 DIY	自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。	tr-IV-1: 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 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-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	Ab-IV-3: 物質的物理性質與化學性質。 Eb-IV-6: 物體在靜止液體中所受浮力，等於排開液體的重量。 Mc-IV-3 生活中對各種材料進行加工與運用。 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. 讓學生經由觀察與實作，收集各種信息，能啟迪學習動機，培養探究能力，增進科學素養。 2. 學生不論出於興趣、生活或工作所需，都能更進一步努力增進科學知能，且經由此階段的學習，為下一階段的生涯發展做好準備。 3. 讓學生體驗學習的喜悅，增益自我價值感，進而激發更多生命的潛能。 4. 老師先給同學看漸層飲料圖片，向同學提問對該飲料的認識，讓同學發表。請同學討論一下，這種飲料是怎麼做出來的？ 5. 老師引導同學，跟著講義的步驟來 DIY 漸層	1. 作品的完成度 2. 學習單的作答結果與完成度 3. 學生的口語表達能力	1. 講義 2. 網路圖片：漸層葡萄柚多多 3. 網路圖片：漸層系抹茶 4. 紅茶 5. 牛奶 6. 冰塊 7. 透明塑膠杯或玻璃杯 8. 學習單

			<p>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>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。</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>奶茶。</p> <p>✓.老師提問：若讓同學自己來調配一杯有三層漸層的飲料，則各組想要的飲料顏色由上到下為何呢？使用的飲料是什麼？是利用什麼物質特性來調出此杯飲料？將答案寫在學習單上。</p>		
第 20 週	漸層飲料 DIY	<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>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>tm-IV-1:能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。</p> <p>po-IV-2:能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。</p> <p>pe-IV-1:能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結</p>	<p>Ab-IV-3:物質的物理性質與化學性質。</p> <p>Eb-IV-6:物體在靜止液體中所受浮力，等於排開液體的重量。</p> <p>Mc-IV-3 生活中對各種材料進行加工與運用。</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>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 讓學生經由觀察與實作，收集各種信息，能啟迪學習動機，培養探究能力，增進科學素養。 2. 學生不論出於興趣、生活或工作所需，都能更進一步努力增進科學知能，且經由此階段的學習，為下一階段的生涯發展做好準備。 3. 讓學生體驗學習的喜悅，增益自我價值感，進而激發更多生命的潛能。 4. 老師先給同學看漸層飲料圖片，向同學提問對該飲料的認識，讓同學發表。請同學討論一下，這種飲料是怎麼做出來的？ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 作品的完成度 2. 學習單的作答結果與完成度 3. 學生的口語表達能力 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 講義 2. 網路圖片：漸層葡萄柚多多 3. 網路圖片：漸層系抹茶 4. 紅茶 5. 牛奶 6. 冰塊 7. 透明塑膠杯或玻璃杯 8. 學習單

			<p>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>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。</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. 老師引導同學，跟著講義的步驟來DIY漸層奶茶。</p> <p>✓. 老師提問：若讓同學自己來調配一杯有三層漸層的飲料，則各組想要的飲料顏色由上到下為何呢？使用的飲料是什麼？是利用什麼物質特性來調出此杯飲料？將答案寫在學習單上。</p>		
第 21 週	期末考						

※身心障礙類學生: 無

有-智能障礙()人、學習障礙()人、情緒障礙()人、自閉症()人、(自行填入類型/人數)

※資賦優異學生: 無

有-(自行填入類型/人數，如一般智能資優優異 2 人)

※課程調整建議(特教老師填寫):

1.

2.

特教老師簽名：(打字即可)

普教老師簽名：(打字即可)

--

註：請分別列出第一學期及第二學期彈性課程之教學計畫表。