

1-1 物質的變化與組成

單元名稱		1. 熱的影響與傳播 1-1 物質的變化與組成	總節數	4 節，共 160 分鐘
核心素養	總綱核心素養	A 自主行動	A2 系統思考與解決問題 A3 規劃執行與創新應變	
	自然科學核心素養	自-E-A2 自-E-A3	- 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 - 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。	
學習重點	學習表現	pe-III-2 ah-III-1	- 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。 - 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。	
	學習內容	INa-III-1 INa-III-2 INa-III-4	- 物質是由微小的粒子所組成，而且粒子不斷的運動。 - 物質各有不同性質，有些性質會隨溫度而改變。 - 空氣由各種不同氣體所組成，空氣具有熱脹冷縮的性質。氣體無一定的形狀與體積。	
議題融入	議題／學習主題	- 科技教育／日常生活的科技認知 - 資訊教育／運算思維與問題解決		
	實質內涵	- 科 E2 了解動手實作的重要性。 - 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。		
與其他領域／科目的連結		無		
教材來源		課本、習作		
教學設備／資源		電子教科書、教學影片、實驗器材		
學習目標				

1. 能透過實驗操作，了解氣體、液體、固體的體積會因溫度變化產生熱脹冷縮的現象。 2. 能知道物質是由微小的粒子所組成，而且粒子會不斷的運動。 3. 能了解實驗操作的方法。 4. 能利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。		
教學活動設計		
教學活動內容及實施方式	教學資源	學習評量
活動一：物質體積會受溫度影響改變？ 一、引起動機 1. 單元頁情境導入： · 透過課本中單元頁的露營插畫情境，引導學生說出與本單元名稱可相呼應之處 另外複習中年級學過的物質受熱變化的概念。 2. 提問：物質的體積也會因溫度的變化而改變嗎？ 3. 引導學生觀察課本的內容及生活上的經驗，說一說生活中有哪些物質體積受熱後變化的線索呢？ 4. 討論：請學生將課本的內容及分享的生活經驗加以整理，並依據觀察的結果，請學生說一說自己對物質受熱體積變化的想法。 二、發展活動 1. 提問： (1)熱氣球為什麼會膨脹？ (2)熱氣球內的空氣受熱後體積會有什麼變化？ (3)氣溫變化時，為什麼氣溫計內的液體會上升或下降？ (4)固體受熱後，體積會有什麼變化？ 2. 形成假設： 引導學生討論上面的提問、閱讀課本中「物質受溫度變化的影響」的表格，提出自己或小組的可能假設。 (1)例如，我的假設是「氣體受熱後體積會變大、遇冷後體積則會變小」。我的根據是「點燃的熱氣球和天燈體積會膨脹，所以，我假設空氣受熱後體積會變大。而當點燃的火焰熄滅後，熱氣球和天燈的體積會變小，所以，我假設空氣遇冷後體積會縮小。」 (2)引導學生依據氣體的示例，來形成假設並說明依據的理由。	課本及習作 電子教科書 或簡報 教學影片 實驗器材： 燒杯、錐形瓶、氣球、玻璃管、銅球、銅環、保溫瓶 冰塊、溫度計等	口頭報告 小組互動表現 實驗操作 習作評量

3. 實驗規劃、操作與假設驗證：

(1)溫度對氣體體積變化的影響

I. 實驗規劃：

教師協助學生參考課本中人物所提出的肥皂泡或氣球的實驗方法，透過小組討論來規劃氣體受熱體積變化的實驗方法和步驟，並提醒實驗過程中加熱的安全注意事項，以藉由實驗來驗證自己或小組所提出的假設是否合理。

II. 器材準備：

引導學生討論實驗所需的器材，例如試管、燒杯、錐形瓶、玻璃管、橡皮塞、氣球、肥皂水等。

III. 實驗操作：

學生分組實驗操作，依據規劃的實驗方法和步驟進行實驗，並將實驗結果記錄在習作中。

· 錐形瓶放入熱水中，氣球的形狀有甚麼變化？裡面的氣體體積改變了嗎？

· 錐形瓶放入冷水中，氣球的形狀有甚麼變化？氣體的體積改變了嗎？

推論出氣體體積遇熱會膨脹變大遇冷會收縮變小

IV. 討論與結論：

教師引導學生依據實驗結果進行討論及回答問題。

(2)溫度對液體體積變化的影響

I. 實驗規劃：

教師協助學生參考課本中人物所提出的實驗方法，透過小組討論來規劃液體受熱體積變化的實驗方法和步驟，並提醒實驗過程中加熱的安全注意事項，以藉由實驗來驗證所提出的假設是否合理。

II. 器材準備：

引導學生討論實驗所需的器材，例如燒杯、錐形瓶、玻璃管、溫度計等。

III. 實驗操作：

學生分組實驗操作，依據規劃的實驗方法和步驟進行實驗，並將實驗結果記錄在習作中。

IV. 討論與結論：

教師引導學生依據實驗結果進行討論、比較實驗結果及回答問題。

· 溫度計放入熱水中，液柱的位置有甚麼變化？裡

面的液體體積改變了嗎？ · 錐形瓶放入冷水中，氣球的形狀有甚麼變化？氣體的體積改變了嗎？ 推論出氣體體積遇熱會膨脹變大遇冷會收縮變小 (3)溫度對固體體積變化的影響 I. 實驗規劃： 教師協助學生參考課本的實驗方法，來執行固體受熱體積變化的實驗方法和步驟，並提醒實驗過程中加熱的安全注意事項，以藉由實驗來驗證所提出的假設是否合理。 II. 器材準備： 引導學生準備實驗所需的器材，例如銅球、銅環、燒杯等。 III. 實驗操作： 學生分組實驗操作，依據實驗方法和步驟進行實驗，並將實驗結果記錄在習作中。 IV. 討論與結論： 教師引導學生依據實驗結果進行討論及回答問題。 · 固體的體積受熱和遇冷會如何改變？ Ans：固體的體積受熱後體積會膨脹，遇冷後體積會縮小。 三、綜合活動： 1. 討論：氣體、液體和固體物質，受熱後體積的變化有何差異？ 2. 歸納：大部分的氣體、液體和固體物質，受熱後會有體積膨脹的現象，遇冷後則會有體積縮小的現象。物質遇熱膨脹、遇冷收縮的性質，稱為物質的熱脹冷縮。 3. 應用：生活中有哪些熱脹冷縮的應用？ · 學生進行討論後，分組發表各組討論的結果。		
教學注意事項		
· 高年級期待學生能思考實驗規劃與設計，所以，會引導學生先觀察及分享生活經驗。然後，思考可能的實驗假設，並透過小組討論與參酌課本的實驗方法，來規劃實驗步驟及驗證假設。 · 學生在中年級學過物質受熱變化的內容，本單元的起始內容除複習舊經驗外，例如：物質受熱後形態、顏色或能否回復等變化情形，然後，引導學生進一步觀察生活中物質體積變化的例子，引導學生進入本單元的體積受		

熱變化的學習內容。	
評量向度	
科學認知	✓ 透過實驗操作，了解氣體、液體、固體的體積會因溫度變化產生熱脹冷縮的現象。 ✓ 了解生活中熱脹冷縮的現象和應用。 ✓ 知道物質是由微小的粒子所組成，而且粒子會不斷的運動。
探究能力	✓ 能從日常經驗、學習活動與自然環境，進行觀察並察覺關鍵問題。 ✓ 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，進行實驗和記錄。 ✓ 能藉由觀察、蒐集資料、閱讀、思考和討論的過程，進而提出可能的探究問題和假設，並規劃實驗及歸納結果來驗證假設。 ✓ 能利用簡單形式的口語、文字或圖畫等，表達探究之過程和發現。
科學的態度與本質	✓ 透過科學探索了解現象發生的原因，滿足好奇心。 ✓ 透過同儕的對話和討論，培養設計科學實驗和科學探究的樂趣。 ✓ 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。
附錄/ 附件	
無	