

國小自然科 6 上第二單元活動 1 教案

單元名稱	第二單元 熱對物質的影響 活動 1 物質受熱後的變化		總節數	共 1 節，40 分鐘
設計依據				
學習重點	學習表現	<p>tr-III-1 能將自己及他人所觀察、記錄的自然現象與習得的知識互相連結，察覺彼此間的關係，並提出自己的想法及知道與他人的差異。</p> <p>pa-III-1 能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的資訊或數據。</p> <p>pa-III-2 能從（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他人的結果（例如：來自同學）比較對照，檢查相近探究是否有相近的結果。</p> <p>po-III-2 能初步辨別適合科學探究的問題，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>pc-III-2 能利用簡單形式的口語、文字、影像（例如：攝影、錄影）、繪圖或實物、科學名詞數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。</p> <p>ai-III-1 透過科學探索了解現象發生的原因或機制，滿足好奇心。</p> <p>ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。</p> <p>an-III-1 透過科學探究活動，了解科學知識的基礎是來自於真實的經驗和證據。</p>	領域核心素養	<p>【A1 身心素質與自我精進】 自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。</p> <p>【A2 系統思考與解決問題】 自-E-A2 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。</p> <p>【B2 科技資訊與媒體素養】 自-E-B2 能了解科技及媒體的運用方式，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等，察覺問題或獲得有助於探究的資訊。</p> <p>【B3 藝術涵養與美感素養】 自-E-B3 透過五官知覺觀察周遭環境的動植物與自然現象，知道如何欣賞美的事物。</p> <p>【C1 道德實踐與公民意識】 自-E-C1 培養愛護自然、珍愛生命、惜取資源的關懷心與行動力。</p> <p>【C3 多元文化與國際理解】 自-E-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境的現況與特性及其背後之文化差異。</p>
	學習內容	<p>INa-III-2 物質各有不同性質，有些性質會隨溫度而改變。</p> <p>INa-III-4 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。</p>		

議題 融入 其實 質內 涵	<p>【性別平等教育】</p> <p>性 E2 覺知身體意象對身心的影響。</p> <p>性 E6 了解圖像、語言與文字的性別意涵，使用性別平等的語言與文字進行溝通。</p> <p>【人權教育】</p> <p>人 E4 表達自己對一個美好世界的想法，並聆聽他人的想法。</p> <p>人 E5 欣賞、包容個別差異並尊重自己與他人的權利。</p> <p>【環境教育】</p> <p>環 E1 參與戶外學習與自然體驗，覺知自然環境的美、平衡、與完整性。</p>
學習 目標	<p>1-3 物質的熱脹冷縮</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 透過實驗和討論，觀察氣體的體積會隨溫度的變化而改變。 2. 透過實驗和討論，證明水的體積會隨溫度的變化而改變。 3. 藉由操作熱脹冷縮的實驗，培養創造思考與解決問題的能力。 4. 透過實驗和討論，察覺固體的體積會受溫度的影響而改變。 5. 藉由操作熱脹冷縮的實驗，培養創造思考與解決問題的能力。 6. 認識生活中和熱脹冷縮有關的應用。
教材 來源	<p>康軒版自然與生活科技六上第二單元活動 1-3</p>
教學 設備/ 資源	<p>教師：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 溫度計 2. 錐形瓶 3. 橡皮塞附玻璃管 4. 冷水、熱水 5. 裝水容器（或燒杯） 6. 小氣球 7. 紅色食用色素 8. 油性筆 9. 球環實驗器 10. 酒精燈 11. 打火機 <p>學生：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 乾、溼抹布
教學活動內容及實施方式	
<p>1-3 物質的熱脹冷縮</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 引起動機 2. 說一說：物質受熱時還會有那些變化呢？ <ul style="list-style-type: none"> → 自由回答。例如糖較容易溶解在熱水中、空氣受熱膨脹等。 → 1-1的課程中已學習使用溫度計，在此可引導學生討論溫度計內酒精體積的變化，如果方便取得溫度計，可以讓學生直接觀察。 3. 發展活動 4. 說一說：在我們身邊有許多物質，當物質受熱時，體積會變化嗎？我們先以氣體來實驗看看。 	

→物質熱脹冷縮是在自然狀態下可復原的變化。

5. 想一想：要如何實驗呢？

→教師可先引導學生思考空氣的體積會不會受溫度的影響而改變。學生在三年級時已經學過空氣可以被壓縮的現象，但是還不曾討論體積和溫度的關係。

→鼓勵學生發表，不限定用何種方法，以培養思考能力。

6. 操作：氣體的熱脹冷縮

(1)在錐形瓶瓶口套上一個氣球。

→進行本實驗時，宜使用乾燥的錐形瓶，以免裡面殘存的水分影響實驗結果。

(2)將錐形瓶先浸入約80°C熱水中一段時間，觀察氣球的變化。

→實驗進行時須注意安全，須提醒學生熱水不宜超過80°C，以免燙傷。

(3)再將錐形瓶浸入約20°C冷水中一段時間，觀察氣球的變化。

→冷水同室溫即可，不必用冰水，以免錐形瓶因冷熱溫度變化太大而造成破裂。

7. 討論：

(1)錐形瓶浸入熱水後，氣球有什麼變化？

(2)錐形瓶浸入冷水後，氣球又有什麼變化？

(3)氣球為什麼會有這樣的變化？

→根據各組的實驗報告回答。例如錐形瓶放在熱水中，氣球會膨脹變大；錐形瓶放在冷水中，氣球會收縮變小。

→錐形瓶內的空氣遇熱膨脹，所以進入氣球使之變大；錐形瓶內的空氣遇冷收縮，所以連帶使氣球變小。

8. 說明：通常氣體受熱時，體積會膨脹變大；冷卻時，體積會收縮變小。

9. 說一說：氣體的體積會受溫度的影響而改變，液體也會這樣嗎？

→鼓勵學生自由發表。

10. 操作：液體的熱脹冷縮

(1)在錐形瓶中裝滿顏色水，再用插有玻璃管的橡皮塞塞住錐形瓶口。

(2)在玻璃管的水位處畫上記號。

(3)將錐形瓶浸入約80°C熱水中，觀察玻璃管中的水位變化。

(4)再將錐形瓶取出，浸入約20°C冷水中，觀察玻璃管中的水位變化。

→把玻璃管插入橡皮塞的操作比較危險，請教師於課前先組裝好後，再交由學生繼續實驗。進行實驗前，教師應提醒學生小心操作玻璃器皿並充分給予安全指導。

→實驗進行時須注意安全。例如提醒學生熱水不宜超過80°C，以免燙傷。冷水同室溫即可，不必用冰水，以免溫差太大使錐形瓶破裂。

→如果取用飲水機的熱水，須小心不要碰到熱水，以免燙傷。教師宜視時機，讓學生認識燒燙傷的預防與處理方式。

11. 討論：

(1)錐形瓶浸入熱水後，玻璃管中的水位有什麼變化？

(2)錐形瓶浸入冷水後，玻璃管中的水位有什麼變化？

(3)玻璃管中的水位為什麼會有這樣的變化？

→請各組根據實驗方法和結果報告。例如放在熱水中，玻璃管內的水位上升；放在冷水中，玻璃管內的水位則下降（如果學生想要更詳細的觀察，應加以鼓勵及指導，可參見教學相關知識）。

→錐形瓶內的水遇熱體積膨脹變大時，因為無法推開錐形瓶和橡皮塞，所以水會往玻璃管上端擠，因此水位會上升；水遇冷體積縮小時，玻璃管內的水位就會產生下降的現象。

12. 說明：通常液體受熱時，體積會膨脹變大；冷卻時，體積會收縮變小。

13. 說明：酒精燈的功用與使用方法。

→ 進行實驗前教師宜先指導酒精燈的使用方法，確保安全。

→ 酒精燈可用於加熱物品，使用後需用蓋子蓋熄火焰。

• 酒精燈使用注意事項如下：

(1) 酒精燈瓶裡裝大約 $1/2 \sim 2/3$ 的酒精，不足時，須以漏斗添加並避免外溢。

(2) 利用火柴或打火機點燃酒精燈，不可用已點燃的酒精燈互點。

(3) 熄滅酒精燈時，先用燈蓋由側面蓋熄火焰，冷卻後再旋緊燈蓋。

(4) 若不慎打翻酒精燈，導致起火，應盡速用溼抹布覆蓋滅火。

→ 使用加熱器材時，教師宜提醒學生小心操作；長頭髮的學生須綁好頭髮；酒精燈需平放於桌面；勿搖動桌面和附近的物品。

→ 不可直接用手觸摸加熱過的物品，以免燙傷。

→ 使用酒精燈的注意事項與方法，請參閱教學相關知識。

14. 想一想：氣體和液體的體積會受溫度的影響而改變，那麼固體體積會不會受溫度影響而改變呢？

→ 由於本實驗需要加熱，且加熱後的銅球溫度極高，宜由教師示範操作或藉由播放實驗示範影片，讓學生觀察銅球加熱前後的體積變化。

15. 操作：固體的熱脹冷縮

(1) 將未加熱的銅球放入銅環中，觀察銅球是否能穿過銅環。

→ 教師於課前應先測試銅球在未加熱前能不能穿過銅環。因為有些銅球不是正圓體，當銅球以垂直方式放入銅環中，可能無法穿過，必須稍傾斜，才能穿過銅環。

(2) 將銅球放在酒精燈上加熱 $1 \sim 2$ 分鐘。

→ 加熱銅球的時間約 $1 \sim 2$ 分鐘即可，時間如果太短，銅球無法達到體積膨脹的效果；加熱時間如果過長，較不易冷卻下來。

(3) 將加熱後的銅球放入銅環中，觀察銅球是否能穿過銅環。

→ 加熱後的銅球溫度很高，不能用手觸摸，以免燙傷。

→ 加熱前後銅球穿入銅環的方式須一致，才能比較實驗結果。

(4) 將銅球浸入冷水中冷卻，再放入銅環中，觀察銅球是否能穿過銅環。

→ 準備一盆冷水，將銅球浸入水中，待銅球冷卻後即可穿過銅環。教師應提醒學生，不可用手測試銅球是否已冷卻。

16. 討論：

(1) 未加熱和加熱後的銅球，哪一個能穿過銅環？

→ 未加熱前的銅球體積可以穿過銅環。

(2) 銅球在加熱前、後，有什麼變化？

→ 銅球加熱後，體積膨脹變大，無法穿過銅環。

(3) 怎樣讓加熱後的銅球能穿過銅環呢？

→ 要讓加熱後體積變大的銅球穿過銅環，可以將銅球浸入冷水中冷卻，讓銅球體積恢復原狀，就能再度穿過銅環。或是加繞銅環，也能再度穿過銅環。

17. 說明：大部分的固體受熱時，體積會膨脹變大；冷卻時，體積會收縮變小。

→ 少數物質則會有冷脹熱縮的相反現象，例如青銅、純鐵、銻、鈹、鎳等物質。

18. 說明：大部分的氣體、液體和固體受熱時，體積通常會膨脹；遇冷時，體積通常會縮小。這種性質稱為「熱脹冷縮」。