

自然科學六上單元一活動 1(1-2 雨、雹、雪、露和霜)教案

領域/科目	自然科學	設計者	南一
實施年級	六上	教學時間	40分鐘(第5節, 本單元活動共6節)
單元名稱	多樣的天氣變化		
活動名稱	大氣中的水		

設計依據

學習重點	學習表現	<p>ti-III-1 能運用好奇心察覺日常生活現象的規律性會因為某些改變而產生差異,並能依據已知的科學知識科學方法想像可能發生的事情,以察覺不同的方法也常能做出不同的成品。</p> <p>tc-III-1 能就所蒐集的數據或資料,進行簡單的記錄與分類,並依據習得的知識,思考資料的正確性及辨別他人資訊與事實的差異。</p> <p>tm-III-1 能經由提問、觀察及實驗等歷程,探索自然界現象之間的關係,建立簡單的概念模型,並理解到有不同模型的存在。</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>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>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>ai-III-3 參與合作學習並與同儕有良好的互動經驗,享受學習科學的樂趣。</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>ah-III-2 透過科學探究活動解決一部分生活周遭的問題。</p>	單元總綱與領綱之核心素養	<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>●B1 符號運用與溝通表達 自-E-B1 能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法,整理已有的自然科學資訊或數據,並利用較簡單形式的口語、文字、影像、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>●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>
	學習內容	<p>INa-III-1 物質是由微小的粒子所組成,而且粒子不斷的運動。</p> <p>INc-III-1 生活及探究中常用的測量工具和方法。</p> <p>INc-III-12 地球上的水存在於大氣、海洋、湖泊與地</p>		

	<p>下中。</p> <p>INd-III-1 自然界中存在著各種的穩定狀態；當有新的外加因素時，可能造成改變再達到新的穩定狀態。</p> <p>INd-III-11 海水的流動會影響天氣與氣候的變化。氣溫下降時水氣凝結為雲和霧或昇華為霜、雪。</p> <p>INd-III-12 自然界的水循環主要由海洋或湖泊表面水的蒸發經凝結降水再透過地表水與地下水等傳送回海洋或湖泊。</p>		
單元融入議題與其實質內涵	<p>●海洋教育</p> <p>海 E6 了解我國是海洋國家，強化臺灣海洋主權意識。</p> <p>海 E10 認識水與海洋的特性及其與生活的應用。</p> <p>●資訊教育</p> <p>資 E3 應用運算思維描述問題解決的方法。</p> <p>●品德教育</p> <p>品 E3 溝通合作與和諧人際關係。</p>		
單元與其他領域/科目的連結	國語、數學		
教材來源	●南一版自然科學六上單元一活動1		
教學設備/資源	<p>●南一電子書、播放設備、教學影片。</p> <p>●實驗器材：錐形瓶、塑膠袋、冰塊、線香、溫度計、水晶杯、食鹽。</p>		
學習目標			
<ol style="list-style-type: none"> 1. 能透過觀察，認識大氣中水的各種形態。 2. 能藉由模擬雲和霧的實驗，認識雲和霧。 3. 能透過觀察，認識雨、雹、雪、露和霜的成因。 4. 能藉由模擬露和霜的實驗，知道露和霜形成的溫度不同。 5. 能透過觀察，了解大自然中水循環的過程，察覺水循環與天氣變化之間的關係。 			
教學活動設計			
教學活動內容及實施方式		時間	評量方式
<p>【1-1】雲和霧</p> <p>►觀察</p> <p>▶觀察課本圖片，複習水的三態變化。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 教師引導學生回想中年級學過水的三態變化和循環，再教導學生粒子的概念。曾經學過水受到溫度的影響會改變形態，自然界中的水有固態、液態和氣態三種形態。固態粒子排列整齊、液態粒子排列鬆散、氣態粒子間的距離更遠。 (1)冰是固態的水，當溫度降低時，粒子間的距離縮小，粒子間排列整齊。 (2)水是液態的，室溫時，粒子和粒子間會維持距離，體積不變，粒子間排列鬆散。 		10	<p>●專心聆聽</p> <p>●態度檢核</p> <p>●口頭發表</p>

<p>(3)水蒸氣是氣態的水，當溫度變高時，粒子之間距離增加，體積變大粒子間排列鬆散。</p> <p>►<u>提問</u></p> <p>▶<u>你知道有哪些形態的水呢？</u></p> <p>2. 水除了存在於海洋、河川、湖泊、地面和地底外，大氣中也含有水，大部分以氣態呈現，但有時會變成小水滴或冰晶。你有看過哪些形態的水？</p> <ul style="list-style-type: none"> • (學生依生活經驗自由回答) (1)寒流來襲時，我和家人在高山上看過白茫茫的雪。當溫度遇到 0°C 以下時，小水滴會變成冰晶覆蓋地面形成雪。 (2)我在海邊看到液態的海水。 (3)有時在清晨可以看到戶外植物的葉子上有露水。 <p>3. 教師引導學生閱讀課本的漫畫內容，和家人爬山時，曾經遇過類似的情形嗎？</p> <ul style="list-style-type: none"> • (學生依生活經驗自由回答) (1)我有遇過。在山腳處看到山上有的是雲，到了爬到山上就變成霧了。 (2)走在霧中，會發現霧使頭髮、衣服都有點溼了，頭髮上還有小水珠。 (3)回到山腳處，回頭看山腰處，發現山上都是雲。 	5	<ul style="list-style-type: none"> ●專心聆聽 ●態度檢核 ●口頭發表
<p>►<u>討論</u></p> <p>▶<u>針對課本漫畫內容提出討論。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 雲和霧都看得見，它們是水蒸氣嗎？ →水蒸氣是無色透明且肉眼看不見的，但雲和霧是看得見，因此它們都不是水蒸氣。 	3	<ul style="list-style-type: none"> ●專心聆聽 ●態度檢核 ●參與討論 ●口頭發表
<p>►<u>搜集資料</u></p> <p>▶<u>空氣中的水蒸氣是如何形成的？</u></p> <p>4. 分組查一查「水蒸氣是如何形成的」資料後，再一起討論。</p> <ul style="list-style-type: none"> (1)空氣中的水蒸氣是許多肉眼看不見，由微小粒子的水所組成，而且會不斷的往四面八方運動。 (2)水蒸氣遇冷凝結為小水滴時，空氣中的水蒸氣附著在懸浮微粒上，例如：沙塵、霾、煙粒，這些懸浮微粒稱為「凝結核」。當水蒸氣附著於工廠所排放汙染物質，可能形成酸雨。 	10	<ul style="list-style-type: none"> ●專心聆聽 ●態度檢核
<p>►<u>提問</u></p> <p>▶<u>雲、霧的形成和水蒸氣有關嗎？</u></p> <p>5. 根據查到的資料，雲、霧的形成和水蒸氣有關嗎？</p> <ul style="list-style-type: none"> (1)空氣中的水蒸氣遇冷凝結成小水滴，飄浮在空中稱之為「雲」。 (2)空氣中的水蒸氣遇冷凝結成小水滴，飄浮在地面附近稱之為「霧」。 	8	<ul style="list-style-type: none"> ●專心聆聽 ●態度檢核 ●口頭發表
<p>►<u>結論</u></p> <p>▶<u>知道雲和霧的成因。</u></p> <p>6. 太陽照射後，會加速水溫度升高而蒸發形成水蒸氣。水蒸氣上升到空中的過程，溫度會不斷降低。當水蒸氣附著在灰塵等微小顆粒上，會凝結成細小的水滴或直接變成冰晶，若飄浮在空中就稱之為雲、若飄浮在地面附近就稱之為霧。</p>	4	<ul style="list-style-type: none"> ●專心聆聽 ●態度檢核
<p>►<u>實驗</u></p>	20	<ul style="list-style-type: none"> ●專心聆聽

▶能設計實驗去驗證查到的資料是否為正確的。

7. 雲和霧真的是空氣中的水蒸氣凝結而成的嗎？各組討論應該如何設計模擬雲和霧的實驗。

• (學生自由發表)

(1)我認為可以用容器裝熱水或加溫製造水蒸氣。

(2)哪些材料能夠當作凝結核，提供水蒸氣附著？

(3)用什麼材料讓水蒸氣上升後遇冷降低溫度？

8. 想一想，怎麼解決實驗前的各種問題呢？

(1)教師可引導學生透過已知「雲和霧的形成原因」，思考該如何在教室中模擬自然界中的雲和霧的形成。

(2)讓水溫升高加快產生水蒸氣的方法有：加入熱水……

(3)讓水蒸氣可以附著的微小顆粒材料有：線香的煙……

(4)讓水蒸氣遇冷降低溫度的方法有：用冰塊……

9. 進行「模擬水蒸氣凝結形成雲和霧」的實驗。

(1)準備錐形瓶(500毫升)，倒入約80°C熱水100毫升，並放入點燃的線香一段時間。

(2)拿走線香，將裝有冰塊和水的塑膠袋，覆蓋在錐形瓶瓶口，使溫度降低。

(3)一段時間後，拿開塑膠袋，觀察錐形瓶瓶口內的現象。

▶討論

▶根據實驗結果進行討論。

(1)將瓶口上的冰袋拿走後，錐形瓶瓶口內會出現什麼現象？

→錐形瓶瓶口內會飄出白色的煙(小水滴)，類似雲跟霧的形態，是空氣中的水蒸氣遇冷凝結而成的。

(2)根據實驗結果，雲和霧是怎麼形成的？

→雲和霧都是空氣中的水蒸氣遇冷凝結而成的。

(3)實驗材料或做法有哪些需要調整的地方？

→可以改變冰塊的數量或調整熱水的溫度，看能不能加快實驗速度。

▶提問

▶如果改變實驗的過程實驗結果會一樣嗎？

10. 如果改變實驗的過程，實驗結果會一樣嗎？

(1)「加入熱水」是為了製造更明顯的水蒸氣，藉由熱水溫度高產生水蒸氣的速度較快，來模擬空氣中的水蒸氣。如果改用常溫水，是否也能製造雲霧？

(2)藉由「線香的煙粒」，讓水蒸氣附著在上面，提供讓水蒸氣凝結成小水滴的凝結核，模擬空氣中的灰塵與微小顆粒。如果沒有使用線香，是否也能製造雲霧。

(3)藉由「冰袋覆蓋」在錐形瓶瓶口上可降低溫度，錐形瓶內的水蒸氣遇冷降溫，模擬空氣中的水蒸氣在高空中或地面附近，遇冷的情況如果沒有使用冰袋降溫，是否也能製造雲霧？

(4)可以設計表格來規畫實驗步驟，只能改變操縱變因，控制變因要保持相同。

20

●態度檢核
●實作表現

6

●專心聆聽
●態度檢核
●參與討論
●口頭發表

5

●專心聆聽
●態度檢核
●口頭發表

<p>➤<u>討論</u></p> <p>▶<u>根據實驗結果進行討論。</u></p> <p>(1)各組的實驗方法都能使水蒸氣凝結形成雲和霧嗎？ →只要缺少了水蒸氣、凝結核、降溫其中一個要項，水蒸氣就無法凝結成雲和霧。</p> <p>(2)實驗的結果，可以解釋大自然雲和霧是如何形成的嗎？ →當氣溫降低時，水蒸氣遇冷且附著在凝結核上，形成小水滴或冰晶，就會形成飄浮在高空中的雲，飄浮在地面附近則形成霧。</p>	4	<ul style="list-style-type: none"> ●專心聆聽 ●態度檢核 ●參與討論 ●口頭發表
<p>➤<u>結論</u></p> <p>▶<u>依據實驗結果與討論，獲得完整的結論。</u></p> <p>11.如何將實驗中各項影響雲霧形成的因素，整理成概念模型圖？</p> <ul style="list-style-type: none"> ●將資料整理成簡單模型，幫助我們理解各種相互影響的關係。 	3	<ul style="list-style-type: none"> ●專心聆聽 ●態度檢核
<p>➤<u>歸納</u></p> <p>1.水除了存在於海洋、河川、湖泊外，大氣中也含有水，大部分以氣態呈現，但有時會變成小水滴或冰晶。</p> <p>2.當氣溫降低時，空氣中的水蒸氣遇冷附著在灰塵微小顆粒上變成小水滴或冰晶，飄浮在空中就形成雲、飄浮在地面附近就形成霧。</p> <p style="text-align: center;">～第一、二節結束/共6節～</p>	2	<ul style="list-style-type: none"> ●專心聆聽 ●態度檢核
<p>【1-2】雨、雹、雪、露和霜</p>		
<p>➤<u>觀察</u></p> <p>▶<u>除了雲和霧外，還有雨、雪等天氣現象。</u></p> <p>1.教師引導學生閱讀圖說搭配圖片，除了雲和霧以外，你還知道那些天氣現象呢？</p> <p>(1)雨：雲是許多細小水滴和冰晶組成，當雲裡的細小水滴或冰晶不斷聚集，就會變得又大又重，向地面墜落。當小水滴直接掉落或者冰晶掉落時融化成水，形成「雨」。</p> <p>(2)雪：當溫度低於0℃時，雲中的冰晶聚集變大愈來愈重，如果冰晶在掉落地面的過程中沒有融化，而是直接落到地面，形成「雪」。</p> <p>(3)冰雹是空中小水滴凝固成冰粒落下來，偶而發生在春夏季對流旺盛天氣。</p>	5	<ul style="list-style-type: none"> ●專心聆聽 ●態度檢核 ●口頭發表
<p>➤<u>觀察</u></p> <p>▶<u>曾經在夜晚或清晨的地表附近看見過露和霜。</u></p> <p>2.教師引導學生複習舊經驗，夜晚或清晨曾經在平地或山區看過露和霜的現象。</p> <p>(1)我發現春、秋季的清晨，常常在葉片上看到露水。</p> <p>(2)曾經看過氣象報導，在寒冷的冬季或高山上，植物容易出現結霜的現象。</p>	5	<ul style="list-style-type: none"> ●專心聆聽 ●態度檢核 ●口頭發表
<p>➤<u>提問</u></p> <p>▶<u>露和霜的形成會受到溫度高低影響嗎？</u></p> <p>3.教師引導學生思考露和霜的形成溫度是否相同，在提出假設「露和霜的形成會受到溫度高低影響嗎？」</p>	10	<ul style="list-style-type: none"> ●專心聆聽 ●態度檢核 ●口頭發表

<p>➤ 搜集資料</p> <p>▸ <u>從舊經驗和搜集資料中，知道露和霜的形成時的溫度不同。</u></p> <p>4. 由學生到圖書館或上網搜集資料。</p> <p>(1) 上網利用關鍵字「露和霜形成的條件」搜尋，氣溫較低時，空氣中的水蒸氣，會附著在植物葉子或其他物體表面，凝結成小水滴，稱為「露」。氣溫低於 0°C 時，空氣中的水蒸氣，會附著在植物葉子或其他物體表面，變成冰晶，稱為「霜」。</p> <p>(2) 在溫暖季節裡，空氣中的相對溼度到達 100% 時，夜間氣溫漸漸降低到露點溫度時，過多的水蒸氣便會凝結成水，這些水如果凝結成水滴附著在地面物體上就成為露。當溫度低於 0°C 時，空氣中的水蒸氣會凝固成固態，在物體的表面上形成霜。</p>	20	<ul style="list-style-type: none"> ● 專心聆聽 ● 態度檢核
<p>➤ 假設</p> <p>▸ <u>透過資料能提出適當的假設。</u></p> <p>5. 水蒸氣會在低於室溫的物體表面凝結形成小水滴「露」，水蒸氣會在溫度低於 0°C 的物體表面形成「霜」。</p>	5	<ul style="list-style-type: none"> ● 專心聆聽 ● 態度檢核 ● 口頭發表
<p>➤ 實驗</p> <p>▸ <u>進行模擬露的實驗。</u></p> <p>6. 俾引導學生進行「模擬露的實驗」實驗。</p> <p>(1) 各組準備所需要的實驗材料，例如：塑膠杯、常溫水、冰塊、溫度計……。</p> <p>(2) 分組討論哪些方法，可以讓物體表面的溫度低於室溫？</p> <p>(3) 分別測量三次常溫水和降低後的水溫，同時記錄觀察和觸摸杯壁外側的情形。</p>	25	<ul style="list-style-type: none"> ● 專心聆聽 ● 態度檢核 ● 實作表現
<p>➤ 結果</p> <p>▸ <u>將實驗結果記錄在紀錄表中。</u></p> <p>7. 在紀錄表上記錄看到的實驗結果，發現空氣中的水蒸氣遇到較冷的物體表面，所形成的小水滴就是露。</p>	4	<ul style="list-style-type: none"> ● 專心聆聽 ● 態度檢核
<p>➤ 討論</p> <p>▸ <u>根據實驗結果進行討論。</u></p> <p>(1) 露的形成和空氣中的水蒸氣有什麼關係？</p> <p>→ 空氣中的水蒸氣，會附著在溫度較低的物體表面，凝結成小水滴，就是露。</p> <p>(2) 實驗結果可以解釋春季、秋季清晨看到葉片上的露水是如何形成的嗎</p> <p>→ 因春季、秋季時，清晨氣溫較低，水蒸氣遇到溫度較低的葉片就會凝結成露。</p>	6	<ul style="list-style-type: none"> ● 態度檢核 ● 參與討論 ● 口頭發表
<p>➤ 實驗</p> <p>▸ <u>進行模擬霜的實驗。</u></p> <p>8. 進行「模擬霜的形成」的實驗。</p> <p>(1) 各組準備所需要的實驗材料，如：塑膠杯、常溫水、冰塊、溫度計……。</p> <p>(2) 分組討論，哪些方法可以讓物體表面的溫度低於 0°C？</p> <p>(3) 分別測量三次常溫水和冰塊加入食鹽使溫度低於 0°C，同時記錄觀察和觸摸杯壁外側的情形。</p> <p>➤ 討論</p>	24	<ul style="list-style-type: none"> ● 專心聆聽 ● 態度檢核 ● 實作表現

<p>▶<u>根據實驗結果進行討論。</u></p> <p>(1)霜的形成與空氣中的水蒸氣有什麼關係？ →霜是空氣中的水蒸氣在低於0°C的物體或葉子上形成的。</p> <p>(2)實驗模擬結果，可以解釋寒冷冬季或高山上的結霜現象嗎？ →可以，當物體表面溫度低於0°C，空氣中的水蒸氣會附著在物體表面凝固成小冰晶，稱為霜。</p>	6	<ul style="list-style-type: none"> ●態度檢核 ●參與討論 ●口頭發表
<p>▶<u>結論</u></p> <p>▶<u>根據實驗結果與討論，獲得完整結論。</u></p> <p>9.當氣溫夠低且晴朗無風的夜晚，地面附近的水蒸氣附著在植物葉子或其他物體表面後會凝結成小水滴，形成「露」。當氣溫接近或低於0°C時，地面附近的水蒸氣附著在低於0°C的物體後，會直接變成冰晶，形成「霜」。</p>	5	<ul style="list-style-type: none"> ●專心聆聽 ●態度檢核 ●口頭發表
<p>▶<u>歸納</u></p> <p>1.當小水滴直接掉落或者冰晶在掉落時融化成水後掉落地面，形成「雨」；如果冰晶在掉落地面的過程中沒有融化，而是直接落到地面，形成「雪」。</p> <p>2.空中小水滴凝固成冰粒落到地面就稱為「雹」。</p> <p>3.當氣溫較低時，空氣中的水蒸氣附著在物體表面凝結成小水滴，稱為「露」。</p> <p>4.當氣溫較低時，空氣中的水蒸氣附著在低於0°C的物體變成冰晶，稱為「霜」。</p>	5	<ul style="list-style-type: none"> ●專心聆聽 ●態度檢核
<p>～第三~五節結束/共6節～</p>		
<p>【1-3】大自然的水循環</p>		
<p>▶<u>觀察</u></p>		
<p>▶<u>水以不同形態在空氣中和地表不斷的循環產生多變的天氣現象。</u></p>		
<p>1.水的形態變化是造成地球上天氣變化的主要因素，它在空氣中和地表不斷循環，使地球上產生各種不同形態的天氣。這些不同形態的水，在自然界中是如何循環的呢？</p> <p>(1)引導學生從各種天氣變化中，了解水的各種形態會在水循環的整個過程中不斷的出現，並從對照圖片找出各種天氣變化在圖中哪個位置，進而了解整個水循環的過程。</p> <p>(2)地表上的水蒸發、植物水分蒸散為水蒸氣飄浮在空氣中，當水蒸氣遇到溫度降低時，空氣中的水蒸氣可能形成雲、霧、雨、雹、雪、露或霜等不同形態，形成各種不同的天氣變化。</p>	20	<ul style="list-style-type: none"> ●專心聆聽 ●態度檢核 ●口頭發表
<p>▶<u>解釋</u></p>		
<p>▶<u>知道什麼是凝華。</u></p>		
<p>2.自然界中的物質直接從氣態變成固態，沒有經過液態的過程，稱為凝華。例如：氣溫較低的清晨，可在葉片上、窗戶的玻璃上看到細小的冰晶，是因為空氣中氣態的水蒸氣，遇冷直接凝華結成固態的霜。</p>	10	<ul style="list-style-type: none"> ●專心聆聽 ●態度檢核
<p>▶<u>結論</u></p>		
<p>▶<u>根據實驗結果與討論，獲得完整結論。</u></p>		
<p>3.自然界中存在各種穩定狀態，當有新的外加因素時，可能造成改變，再達到新的穩定狀態。例如：一天內，水氣隨溫度不同，產生的天氣現象或變化。</p>	5	<ul style="list-style-type: none"> ●專心聆聽 ●態度檢核

➤歸納

●地表上的水會蒸發、植物水分、蒸散為水蒸氣，當溫度不同時，會形成小水滴或冰晶，變成雲、霧、雨、雹、雪、露或霜等不同形態，有些降落地面，有些滲入地下，最後匯集流入大海中，這個過程就稱為水循環。

～第六節結束/共6節～

5

●口頭發表

●專心聆聽

●態度檢核

習作指導

配合習作第 2 頁（配合課本第 14、15 頁）

〈習作答案〉

一

• 冷、雲、霧、水

〈指導說明〉

• 指導學生可以由生活經驗和學習的舊經驗結合，了解在自然界中雲和霧的形成原因。

二

1. (1)②✓、(2)①✓

〈指導說明〉

• 指導學生了解在模擬雲與霧實驗中的各項操作步驟的目的。

配合習作第 3 頁（配合課本第 16 頁）

〈習作答案〉

二

1. (3)②✓、(4)②✓

2. (1)✓

〈指導說明〉

• 指導學生了解在模擬雲與霧實驗中的各項操作步驟的目的。

配合習作第 4 頁（配合課本第 17 頁）

〈習作答案〉

三

1.

操縱變因	控制變因			應變變因
水的溫度	罐蓋	冰塊	錐形瓶	有沒有形成雲和霧
常溫水	使用相同罐蓋	冰塊放置位置相同	使用相同錐形瓶	沒有
熱水約 70°C	使用相同罐蓋	冰塊放置位置相同	使用相同錐形瓶	有

2.

操縱變因 (實驗時改變的因素)	控制變因 (實驗時保持不變的因素)			應變變因 (實驗的結果)
線香	熱水	冰塊	錐形瓶	有沒有形成雲和霧
有使用線香	使用 70°C 熱水	冰塊放置 位置相同	使用相同 錐形瓶	有
沒有使用線香				沒有

(答案僅供參考，請學生依實際情況作答)

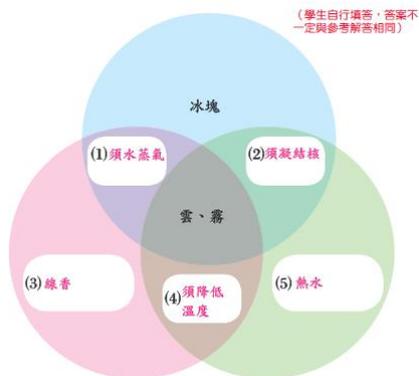
〈指導說明〉

- 指導學生能夠自行提出變因，設計模擬雲和霧的實驗。

配合習作第 5 頁 (配合課本第 17 頁)

〈習作答案〉

四



- 水蒸氣

〈指導說明〉

- 指導學生能畫出雲和霧的形成示意圖。

配合習作第 6 頁 (配合課本第 21 頁)

〈習作答案〉

五

操縱變因	控制變因			應變變因
水的溫度	常溫水	塑膠杯	溫度計	有沒有形成霧
70 公克重的常溫水	100 毫升的 常溫水	使用相同 大小的 塑膠杯	都使用 溫度計	沒有
70 公克重的冰塊				有

實驗結果紀錄					
常溫水原來的溫度 <u>28</u> °C					
時間 (分鐘)	1	5	10	15	
70 公克重的常溫水	測量溫度 (°C)	28	28	28	28
	杯子外壁	×	×	×	×
70 公克重的冰塊	測量溫度 (°C)	8	4	4	4
	杯子外壁	×	✓	✓	✓

×→沒有變化 ✓→有變化

(答案僅供參考，請學生依實際情況作答)

〈指導說明〉

- 指導學生能夠自行提出變因，設計模擬露的實驗。

配合習作第 7 頁（配合課本第 23 頁）

〈習作答案〉

五

操縱變因 有沒有加食鹽	控制變因		應變變因
	常溫水	冰塊	有沒有形成霜
未加入食鹽	30 毫升的 常溫水	150 公克重的 冰塊	沒有
加入 100 公克重的食鹽			有

實驗結果紀錄					
常溫水原來的溫度 <u>28</u> °C					
時間 (分鐘)		1	5	10	15
未加入食鹽	測量溫度 (°C)	8	4	4	4
	杯子外壁	×	×	×	×
加入 100 公克重的食鹽	測量溫度 (°C)	-4	-8	-8	-8
	杯子外壁	×	✓	✓	✓
×→沒有變化 ✓→有變化					

(答案僅供參考，請學生依實際情況作答)

1. 液態
2. 固態

結論:水蒸氣會在溫度較低的葉片或物體表面凝結成小水滴，會形成露。附著在0°C以下的物體會形成霜。

〈指導說明〉

- 指導學生能夠自行提出變因，設計模擬霜的實驗。
- 成比較露和霜的差異：霜、露都是由水蒸氣凝結而成，只是溫度較高時（0°C或0°C以上），結成露（液態），溫度較低時（低於0°C），結成霜（固態）

配合習作第 8 頁（配合課本第 25 頁）

〈習作答案〉

六

1. (1)蒸發、(2)凝結、(3)凝固、(4)融化
2. (1)✓、(4)✓

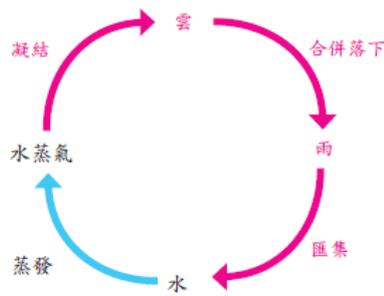
〈指導說明〉

- 指導學生藉由閱讀了解自然界中水的三態變化且時時在改變，並能知道水的三態變化主要是受到溫度不同的影響。

配合習作第 9 頁（配合課本第 25 頁）

〈習作答案〉

七



〈指導說明〉

- 指導學生能畫出水循環的過程。

八

1. 氣、液
2. 液、固
3. 固

〈指導說明〉

- 指導學生知道水循環的過程中，水有哪些形態。

單元參考資料

- Crl. Bombom story (2016)。漫畫大英百科【生物地科6】(林侑毅譯)：天氣。三采出版。
- 藤子·F·不二雄，日本小學館(2016)。哆啦A夢科學任意門9：百變天氣放映機(游韻馨譯)。遠流出版。
- 蘿倫·芮德妮斯(2016)。雷與電：天氣的過去、現在與未來(陳錦慧譯)。商周出版。
- 天氣風險管理開發公司，賈新興，簡瑋靚(2018)。天氣100問：最強圖解X超酷實驗 破解一百個不可思議的氣象祕密。親子天下出版。
- 向日葵工作室(2017)。10萬個小知識：天氣多變化。(林美惠譯)。人類文化出版。
- 安德魯·瑞夫，金麗莎·麥肯利(2018)。天氣之書：100個氣象的科學趣聞與關鍵歷史(鍾沛君譯)。時報出版。
- Emily Bone(2020)。Look inside：極端的天氣(翁雅如譯)。臺灣麥克出版。
- 史蒂芬妮·華倫·德里默(2020)。國家地理終極氣象百科：史上最完整的天氣知識參考書(陳厚任譯)。大石國際文化出版。
- 楊憶婷(2021)。手繪圖解·天氣動態全知道生活萬用氣象學：大氣科學博士為你解析75個必懂氣象關鍵詞，從全球氣候到臺灣特有氣象，一次搞懂風、雨、雷、電、霧、霾、颶等大氣現象。和平國際出版。
- Simon King, Clare Nasir(2021)。氣象大解密：觀天象、談天氣，解惑常見的101個氣象問題。(林心雅，李文堯，田昕旻譯)。晨星出版。
- 日本 Newton Press(2022)。天氣與氣象大圖鑑：伽利略科學大圖鑑10(李友君譯)人人出版。
- 荒木健太郎(2022)。超厲害的天氣圖鑑：解開天空的一切奧秘！(洪于琇譯)。小角落文化出版。
- 筆保弘德(2022)。氣象角色圖鑑：理解天氣變化的祕密，深入淺出解答不可不知的「天氣為什麼」！(林美琪譯)。采實文化出版。

- 崔斯坦·古力 (2022)。解讀身邊的天氣密碼：讀懂隱藏在雲朵、微風、山丘、街道動植物及露水裡的天氣跡象 (黃靚嫻譯)。晨星出版。
- 氣象。2024年5月2日，取自中央氣象署數位科普網。
<https://edu.cwa.gov.tw/PopularScience/index.php/weather>
- 鋒面、颱風。2024年5月2日，取自中央氣象署兒童網。
<https://edu.cwa.gov.tw/PopularScience/index.php/kids/weather>
- 福爾摩沙衛星。2024年5月2日，取自國家太空中心。
https://www.tasa.org.tw/inprogress.php?c=20021502&ln=zh_TW