

一、單元設計

(一)單元架構

單元名稱	單元主題	單元活動
溫度變化對物質的影響	一、什麼因素會影響物質變化	1-1 受空氣、水或溫度等因素影響
	二、溫度改變對水有哪些變化	2-1 溫度上升了
		2-2 溫度下降了
	三、溫度改變對其他物質有什麼影響	3-1 水有三種形態
		3-2 物質受溫度影響而改變

(二)教學設計/教案

單元名稱	溫度變化對物質的影響	教學設計者	吳怡真、翁嘉穗、黃華音
學習對象	三年級下學期	學習節次	14 節課(560 分鐘)
學習內容	<p>INa-II-2 在地球上，物質具有重量，占有體積。</p> <p>INa-II-4 物質的形態會因溫度的不同而改變。</p> <p>INa-II-5 太陽照射、物質燃燒和摩擦等可以使溫度升高，運用測量的方法可知溫度高低。</p> <p>INc-II-2 生活中常見的測量單位與度量。</p> <p>INc-II-6 水有三態變化及毛細現象。</p> <p>INd-II-1 當受外在因素作用時，物質或自然現象可能會改變。改變有些較快、有些較慢；有些可以回復，有些則不能。</p> <p>INd-II-2 物質或自然現象的改變情形，可以運用測量的工具和方法得知。</p> <p>INe-II-2 溫度會影響物質在水中溶解的程度（定性）及物質燃燒、生鏽、發酵等現象。</p>		
學習表現	<p>tr-II-1 能知道觀察、記錄所得自然現象的結果是有其原因的，並依據習得的知識，說明自己的想法。</p> <p>tm-II-1 能經由觀察自然界現象之間的關係，理解簡單的概念模型，進而與其生活經驗連結。</p> <p>po-II-1 能從日常經驗、學習活動、自然環境，進行觀察，進而能察覺問題。</p> <p>po-II-2 能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出問題。</p> <p>pe-II-1 能了解一個因素改變可能造成的影響，進而預測活動的大製結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫。</p> <p>pe-II-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，並能觀測和記錄。</p>		

	<p>pa-II-1 能運用簡單分類、製作圖表等方法，整理已有的資訊或數據。</p> <p>pa-II-2 能從得到的資訊或數據，形成解釋、得到解答、解決問題。並能將自己的探究結果和他人的結果（例如：來自老師）相比較，檢查是否相近。</p> <p>ai-II-1 保持對自然現象的好奇心，透過不斷的探尋和提問，常會有新發現。</p> <p>ah-II-1 透過各種感官了解生活周遭事物的屬性。</p> <p>an-II-1 體會科學的探索都是由問題開始。</p>
學習目標	<p>1 透過觀察與討論，察覺物質受到空氣、水和溫度等外在因素影響可能會改變，有些改變速度快、有些改變速度慢。</p> <p>2 透過觀察與操作，察覺熱會使物體溫度產生變化。</p> <p>3 透過觀察與操作，察覺溫度上升可使冰融化成水，水蒸發成水蒸氣。</p> <p>4 透過觀察與操作，知道溫度下降可使水凝固成冰；水蒸氣凝結成水。</p> <p>5 知道冰和水都是物質，都具有重量、占有空間。</p> <p>6 透過觀察與操作，察覺水具有三態：冰、水和水蒸氣三種形態。</p> <p>7 透過觀察與討論，知道水的三態在生活中的應用情形。</p> <p>8 知道有些物質受到溫度影響會改變形態，溫度恢復後，有些可復原、有些不可復原。</p>
教學方法	概念獲得教學法、POE 教學法、直觀教學法發現教學法、比較教學法
教學資源	生活中變化的實例、大自然變化的圖片或影片、產生熱的圖片或影片、冰塊、3種不同形狀的容器、2個相同的燒杯、熱水（約80℃）、冷水（約25℃）、量筒、夾鏈袋、食鹽、溫度計、燒杯、裝有飲料透明容器、簽字筆、玻璃杯、冰塊、電子秤、擦擦筆、吹風機、烤盤、酒精燈、玉米粒、鍋子、醋、毛筆/水彩筆
學科英語詞彙	temperature(溫度)、matter(物質)、water(水)、solid state(固態)、liquid state(液態)、gaseous state(氣態)、thermometer(溫度計) evaporation(蒸發)、freeze(凝固)、condensation(凝結)、water vapor (水蒸氣)、melting (融化)
學科英語句型 (視教材內容)	<p>What else?</p> <p>What is the difference?</p> <p>Can it change back?</p> <p>What is the factor?</p> <p>What are the states of water?</p> <p>What can you see?</p> <p>Why is there a change?</p>

<p>1. 學生兩人一台平板，利用進行關鍵字搜尋並記錄。</p> <p>2. 小組內討論並整理所查到的資料。</p> <p>3. 分組發表所得到的結果，分享如何避免腳踏車生鏽的辦法。</p> <p>教師針對上述的生活變化現象，和學生一起討論原因。</p> <p>T: According to the above mentioned material changes. Why is there a change?</p> <p>教師請學生針對以下項目進行原因的思考與分享</p> <p>T: Why does the paper of the book turn yellow? Why do cut apples turn yellow? Why does fresh milk go bad? Why does soy milk go bad? Why does ice cream melt? Why do oranges get moldy? Why was the cup be broken?</p> <p>Ss: 書本會變黃，因為放太久，遇到空氣… 切好的蘋果會變黑，因為遇到空氣… 豆漿/牛奶會壞掉，因為溫度比較高，有壞菌… 杯子摔下會破掉，因為受到力的撞擊… 冰淇淋會融化，因為溫度比較高… 橘子會腐壞，因為有黴菌…</p> <p>三、統整活動</p> <p>透過討論和發表，學生知道物質會受到空氣、水、溫度等外在因素影響。</p> <p>教師詢問，哪些物質變化快?哪些物質需要長時間才能看出變化?</p> <p>T: Which substances change quickly and easily? Which take a long time to see a change?</p> <p>Ss: 冰淇淋融化的時間比較快，豆漿/牛奶和橘子一樣都有壞菌，但橘子比較慢。切好的蘋果遇到空氣變黑比較快，書本遇到空氣變黃，需要比較久的時間。</p> <p>教師歸納物質變化的速度快慢並非固定，是相對比較，重點要變化有快、有慢，經過較長時間的作用後，變化會維持穩定。</p> <p>～～第 1、2 節結束～～</p>		口頭評量
<p>教學主題二：溫度改變對水有哪些變化</p>	教學資源	評量
<p>～～第 3、4 節開始～～</p>		

<p>活動一 知道溫度上升的方法</p> <p>Greeting/確認學生出席</p> <p>一、準備活動：(10分)</p> <p>T: The weather is getting colder, what can you do to keep your body warm?</p> <p>Ss: 穿外套、喝熱水、開暖氣、曬太陽、跑步、用暖暖包、雙手摩擦</p> <p>T: All of these methods generate heat, so that the temperature rises and the body can feel the heat.</p> <p>Take out the workbook. Turn to page 21.</p> <p>T: Both water and ice are common substances, what is the difference between ice and water?</p> <p>Ss: 冰的溫度比較低、水會流動、冰是一塊一塊的、形狀不一樣</p> <p>T: Put water into containers of different shapes, will the shape of the water change?</p> <p>Ss: 會，跟容器的形狀一樣</p> <p>T: Put ice into containers of different shapes, will the shape of the ice change?</p> <p>Ss: 不會，他還是冰原本的形狀，沒有改變</p> <p>教師歸納</p> <p>T: 水會隨著容器改變形狀，所以水是液態，冰有固定形狀，不會隨著容器改變，所以冰是固態。</p> <p>T: What happens when ice are taken out of the refrigerator and placed on the table?</p> <p>Ss: 冰塊會慢慢變成水</p> <p>T: Why does ice turn into water?</p> <p>Ss: 因為溫度升高了</p> <p>T: When ice encounters heat, it changes shape into water, which is called melting.</p> <p>T: What other examples of ice melting in life?</p> <p>Ss: 吃冰淇淋時會融化滴下來、飲料中的冰塊融化變小</p> <p>二、發展活動</p> <p>T: Putting ice into hot black tea melts quickly, what may be related to the speed of ice melting?</p> <p>Ss: 跟溫度有關</p> <p>T: Is the rate at which ice melts affected by temperature?</p> <p>Ss: 可能會</p> <p>T: Let's look at the effect of temperature on the melting of ice cubes.</p> <p>1. 每一組準備兩個燒杯，裝入 300ML 的熱水和冷水。</p>	<p>習作</p> <p>燒杯 冰塊 冷水 熱水</p>	<p>口頭評量</p> <p>實作評量</p> <p>實作評量</p>
---	--	-------------------------------------

<p>2. 拿兩塊大小一樣的冰塊，同時放進杯子。</p> <p>3. 請觀察冰塊在兩杯水中融化的快慢情形?</p> <p>T: Which cup melts faster? Why?</p> <p>Ss: 熱水，因為熱水的溫度比較高</p> <p>三、統整活動</p> <p>T: 實驗後我們可以知道溫度較高時，冰塊融化較快</p> <p>Take out the workbook. Turn to page 22、23.</p> <p>～～第3、4節結束～～</p> <p>～～第5、6、7節開始～～</p> <p>活動一之一 水去哪裡了?</p> <p>一、準備活動</p> <p>The water in the pool in the classroom corridor will decrease after a period of time. Teacher asks students to add water.</p> <p>T: Where did the water go?</p> <p>Ss: 水跑到空氣裡了、被魚喝掉了。</p> <p>T: How can you prove that water go into the air?</p> <p>Ss: 用板子把生態池蓋起來，水就不會跑掉了。</p> <p>二、發展活動</p> <p>T: Let's try it</p> <p>用兩個一樣杯子，裝一樣多的水，一個用蓋子蓋起來，一個不要蓋蓋子。放在桌上2~3天後，能觀察到什麼?</p> <p>Ss: 沒有蓋蓋子的水量減少了</p> <p>T: Water turns into water vapor in the air, can you see water vapor?</p> <p>Ss: 看不到水蒸氣</p> <p>T: Liquid water turns into gaseous water vapor, which is evaporation.</p> <p>T: What are some examples in life where water evaporates into water vapor?</p> <p>Ss: 水滴在地上，過一陣子會蒸發成為水蒸氣、濕抹布晾久了就乾了</p> <p>T: Water usually evaporates slowly, how to make water evaporate quickly?</p> <p>Ss: 放在太陽下、用吹風機吹、用烘乾機、放進烤箱</p> <p>T: How can you prove that there is water vapor in the air?</p> <p>Ss: 開除濕機，會把空氣中的水蒸氣收集起來到水箱中</p> <p>三、統整活動</p> <p>利用太陽曝曬、提高溫度、風吹、增加接觸空氣面積等方式，可以加快蒸發的速度。海苔或餅乾打開一段時間後變軟也是因為吸收水蒸氣的原因。</p>	<p>習作</p> <p>習作</p> <p>杯子、蓋子</p> <p>習作</p>	<p>習作評量</p> <p>口頭評量</p> <p>習作評量</p>
--	--	-------------------------------------

Take out the workbook. Turn to page 24、25.

~~第5、6、7節結束~~

~~第8、9、10、11節開始~~

活動二 溫度下降了

Greeting/確認學生出席

一、準備活動：

T: How are ice cubes made? Why can water become ice in the refrigerator?

Ss: 把水放進冰箱，因為冰箱裡溫度比較低

二、發展活動

T: Today we are turning water into ice in the classroom.

Each set requires a ziplock bag, thermometer, salt, ice cubes, beaker. Be careful not to put ice cubes in the lab

1. 在夾鏈袋中裝入 30 毫升的水
2. 將溫度計放入夾鏈袋中，測量水溫
3. 在燒杯中放入一些冰塊並撒上一些鹽
4. 把夾鏈袋放入燒杯中再加入更多的冰塊和鹽，測量溫度
5. 持續觀察五分鐘（觀察水溫變化、水的變化）

各組發表分享實驗結果

T: How does the temperature of the water change?

Ss: 本來是 28 度，一直下降到 0 度以下

T: Does the type of water in the zipper bag change?

Ss: 從液態的水變成固態的冰

T: When the water temperature drops below 0°C, it will freeze into ice

Take out the workbook. Turn to page 26.

T: 從冰箱拿一瓶冰飲料，放一段時間後飲料瓶表面出現很多小水珠。

What do you see? Where did the water droplets come from?

Ss: 可能是從瓶子裡流出來

Ss: 不可能，飲料瓶沒有裂縫也沒有打開

T: How to prove that the water droplets are not from the bottle?

Ss: 拿一瓶沒開過的飲料在上面做上飲料高度的記號，再放進冰箱

夾鏈袋
溫度計
燒杯
冰塊
鹽

實作評量

習作

習作評量

<p>過一段時間後拿出來放桌上，觀察瓶子表面和水位變化</p> <p>T: Does the surface of the bottle change after taking it out?</p> <p>Ss: 出現許多小水珠</p> <p>T: Does the water level in the bottle dropped?</p> <p>Ss: 飲料瓶內的水位沒有改變</p> <p>T: So where did the little water droplets come from?</p> <p>Ss: 可能是空氣裡的水</p> <p>T: The air cannot be seen, how to prove that it comes from the air?</p> <p>Ss: 冰箱拿出來的東西過一陣子後都會有小水滴</p> <p>T: 把一個乾的空玻璃杯放進冰箱後。過一陣子拿出冰空玻璃杯放在桌上，What do you see?</p> <p>Ss: 杯壁上有許多小水珠</p> <p>T: What is the white smoke above when cooking hot pot?</p> <p>Ss: 火鍋上方的煙也是空氣中的水蒸氣凝結而成小水滴</p> <p>T: Any else?</p> <p>Ss: 吃湯麵時眼鏡起霧、煮湯時的蓋子上有很多水滴、</p> <p>教師歸納</p> <p>T: 水會蒸發成看不見的水蒸氣散布在空氣中， 而這些水蒸氣會遇冷又再凝結成水。</p> <p>Take out the workbook. Turn to page 27~29.</p> <p>三、統整活動</p> <p>教師透過提問複習水的三種型態</p> <p>T: What are the states of water?</p> <p>Ss: 冰(固態)、水(液態)、水蒸氣(氣態)</p> <p>T: How are these three states different?</p> <p>Ss: 固態有固定形狀、液態形狀會改變、氣態是看不見的</p> <p>T: What is the reason for being able to change each other?</p> <p>Ss: 是溫度</p> <p>T: 發下小白板、請各組在小白板上畫出水的三態是怎麼改變的。</p> <p>Ss: 各組展示小白板，並分享三態的變化。</p> <p>T: Does ice melt into water the same weight?</p> <p>Ss: Yes/No.</p> <p>T: Let's try, do the same glass of water and ice weight the same?</p>	<p>習作</p> <p>習作評量</p> <p>口頭評量</p> <p>小白板</p>	<p>習作評量</p> <p>口頭評量</p>
--	--	-------------------------

<p>Ss: 一樣，只有形態改變、重量沒有改變。</p> <p>T: Does air also have weight?</p> <p>Ss: 有(沒有)</p> <p>T: How to measure the weight of air?</p> <p>Ss: 空氣可以裝進塑膠袋或氣球，這樣就可以測重量了。</p> <p>T: Do water and ice also take up space?</p> <p>Ss: 水和冰也佔有空間</p> <p>T: Is there anything else on earth too?</p> <p>Ss: 地球上所有物質都是佔有空間、具有重量</p> <p>水對於所有生物都很重要，每組發下三張白板條，各寫下水的三態在生活中的應用，並貼在黑板上。</p> <p>T: Water is important for all living things, Please write down when you use water in your life</p> <p>各組分享、全班討論並在黑板上將各組的白板條分類，並說明分類原因</p> <p>Ss: 洗手、洗澡、煮湯、消毒奶瓶、冰寶、讓食物保鮮、喝水</p> <p>全班一起將黑板上的白板條分類歸納:</p> <p>低溫的冰可以幫助食物保鮮，常溫的水可以清潔或飲用，高溫的水蒸氣可以將食物煮熟或殺菌。</p> <p>Take out the workbook. Turn to page 30.</p> <p>~~第8、9、10、11節結束~~</p>	<p>實作評量</p> <p>習作</p> <p>習作評量</p>	
<p>教學主題三：溫度改變對其他物質有什麼影響</p>	<p>教學資源</p>	<p>評量</p>
<p>~~第12.13節開始~~</p> <p>活動一溫度改變對其他物質有什麼影響</p> <p>Greeting/確認學生出席</p> <p>一、準備活動：(10分)</p> <p>T: What is the difference? (兩盤的巧克力有什麼不同?)</p> <div data-bbox="427 1655 898 1915" data-label="Image"> </div> <p>Ss: 左邊的是硬的，右邊的是軟的。</p>	<p>巧克力</p>	<p>口頭評量</p>

(The one is hard and the other is soft.)

T: Can the soft become hard?(軟的可能會再變硬嗎?)

Ss: 放到冰箱後，就會再變回來。

T: What is the factor?(影響的因素是什麼?)

Ss: 溫度變低。(Temperature has dropped.)

二、發展活動：(60分)

教師示範加熱玉米粒，讓學生觀察兩種物質受熱前後的變化。

T: What is different?(兩盤的玉米粒有什麼不同?)

Ss: The shape of corn kernels is Oval/U-shaped.

The shape of popcorn is like a flower.

T: Can it change back?(軟的可能會再變硬嗎?)

Ss: No.

T: What is the factor?(影響的因素是什麼?)

Ss: 溫度改變物質的性質。(Temperature will changes properties.)

請學生針對生活中溫度改變物質變化的例子，討論有哪些變化？以及是否會再恢復？分組討論記錄並分享。(例子如附)

T: 這些例子中，溫度改變後，物質有哪些變化？

Ss: 物質本身的形狀、顏色、軟硬度、材質。

請學生發表其他物質受熱後，當溫度恢復時形態會恢復和不會恢復的例子。

T: What else?

(除了巧克力和蠟之外，還有哪些物質冷卻後會恢復原來的形態?)

Ss: Free response. (煮火鍋時，丸子會膨大，放冷後，又會再縮回去。)

教師請學生閱讀科學閱讀的補充資料【擦擦筆隱形的秘密】，並摘錄重點。

擦擦筆筆管內顏料的特殊性質，這種特殊物質會對溫度的高低產生反應。

利用筆管尾端的專屬工具，在筆跡上來回擦拭時，使紙面溫度升高，達到一定溫度後，筆跡就會消失。(升溫使筆跡消失)

T: 如果想一次清除一大片的筆跡，用什麼方法比較快呢？

Ss: Free response. (放到太陽下曬/用吹風機/用烤爐...)

進行無字天書活動，讓學生比較當溫度上升時，擦擦筆和隱形墨水間的差異。

擦擦筆	溫度上升，字會消失	溫度下降後，字會浮現	會恢復
隱形墨水	溫度上升，字會浮現	溫度下降後，還是有字	不會恢復

三、綜合活動：(10分)

教師歸納：

1. 大多數物質受熱後溫度會升高，顏色、形狀、體積或性質都可能會改變。

玉米粒

實作評量

習作

習作評量

2. 有的物質會因溫度變化後改變形狀或顏色變化，當溫度恢復後會再恢復。
 3. 有的物質會因為溫度變化改變形狀或顏色變化，當溫度恢復後不會再恢復。 Take out the workbook. Turn to page 31.

～～第 12.13 節結束～～

圖片(photo)	溫度變化(temperature variation)	物質變化(variation)
	<input type="checkbox"/> temperature rise <input type="checkbox"/> temperature drop	shape
		color
		others
	<input type="checkbox"/> temperature rise <input type="checkbox"/> temperature drop	shape
		color
		others
	<input type="checkbox"/> temperature rise <input type="checkbox"/> temperature drop	shape
		color
		others
	<input type="checkbox"/> temperature rise <input type="checkbox"/> temperature drop	shape
		color
		others
	<input type="checkbox"/> temperature rise <input type="checkbox"/> temperature drop	shape
		color
		others