

單元名稱		3 物質變變變 3-2 溫度對物質的影響		總節數	5 節，共 200 分鐘
設計人		黃文俊		授課班級	四年乙班
核心素養	總綱核心素養	A 自主行動	A3 規劃執行與創新應變		
	自然科學核心素養	自-E-A3	• 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 II -1 ai- II -2	• 能了解一個因素改變可能造成的影響，進而預測活動的大致結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫。 • 透過探討自然與物質世界的規律性，感受發現的樂趣。		
	學習內容	INa- II -4 INa- II -5 INe- II -2	• 物質的形態會因溫度的不同而改變。 • 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。 • 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。		
議題融入	議題/學習主題	• 科技教育			
	實質內涵	• 科 E2 了解動手實作的重要性。			
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. 學生能了解溫度改變（需測量溫度）對物質可能造成的影響，進而預測活動的大致結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫。					
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
【第一、二節課】活動一：讓溫度上升的方法 一、引起舊經驗 1.教師可由「加熱食物」為主題，讓學生發表經驗並				課本 電子教科書 或簡報	口頭評量 紙筆評量

思考其他可能的加熱方式。 二、觀察實物、發表經驗與討論 教師引導學生觀察課本的圖片，並思考陽光照射、瓦斯燃燒以及摩擦生熱，各自合適的加熱情況。討論後與同學分享想法。如：燃燒瓦斯加熱可使溫度快速升高但不易控制溫度、摩擦生熱可使用在對溫度敏感的物质。 • 注意事項 1：在實際的廚房中加熱方式，還有許多常見具有電熱管的小型家電可以使用。 • 注意事項 2：課本中只提及溫度上升的方法，若課堂時間允許其實也可討論溫度下降的方法。 • 注意事項 3：雖然微波爐在校園中較不常見，但學生卻可能很常使用，建議教師可以補充微波爐之相關知識。例如：不可放入微波之容器與食物。	實驗器材 習作	
【第三、四節課】活動二：溫度如何影響物質變化 一、引起舊經驗 1.教師可引導學生由三年級所學「冰塊的型態會受溫度影響」思考「除了水（液體），其他的物質會隨著溫度變化而產生型態變化嗎？」並請學生發表相關之生活經驗。 • 注意事項 1：在此盡量避免使用「變冷、變熱」避免學生建立太多關於熱的迷思概念。 • 注意事項 2：在此可引導學習者發表溫度上升的例子，可以連帶「溫度下降」的例子都一併發表。 二、觀察實驗、發表經驗與討論 1.教師可使用不同媒材讓學生進行觀察，如：影片、圖片、實體等。在此可引導學生進行物質狀態的觀察，包含顏色、型態、大小、形狀等，接著進行過程的描述或是繪圖，如：雞蛋或爆米花在加熱前的顏色、型態、大小、形狀，加熱中的顏色、型態、大小、形狀，持續加熱後的顏色、型態、大小、形狀。最後可請學生發表觀察到的結果進行討論。 • 注意事項：在引導學生進行觀察的繪圖或發表時，因為加熱時間長短以及器材可能會引起物質被加熱後不同的變化，可請學生描述時間的長短以及加熱方法。 三、加深討論 1.若學生已經建立物質變化後回復的既定概念後，可嘗試討論「若有受熱後可回復之物質，持續對此物質加熱的話，能夠無限制的回復成原先的狀態嗎？」例	課本 電子教科書 或簡報 實驗材料習作	口頭發表 紙筆評量 實作評量

如：若對巧克力持續加熱，則溫度下降後，巧克力都能回復原本的狀態嗎？ 在巧克力的探究中，可引導學生多發表對於現象的完整描述以及物質與環境因素的連結。最後也可使用不同物質讓學生整理分析或推理其他物質在溫度變化下可能有的改變。		
【第五課】活動三：溫度對物質的影響是可回復的嗎？ 一、連結先前經驗 1.教師可引導學生進行「回溫」的思考，並透過經驗發表物質如果回溫後，可能會有什麼改變。 二、觀察實驗、發表經驗與討論 1.教師可使用不同媒材讓學生進行觀察，如：影片、圖片、實體等。在此可引導學生進行物質狀態的觀察，包含顏色、型態、大小、形狀等，接著進行過程的描述或是繪圖，如：雞蛋或爆米花在加熱前的顏色、型態、大小、形狀，加熱中的顏色、型態、大小、形狀，持續加熱後的顏色、型態、大小、形狀。最後可請學生發表觀察到的結果進行討論。 • 注意事項：在引導學生進行觀察的繪圖或發表時，因為加熱時間長短以及器材可能會引起物質被加熱後不同的變化，可請學生描述時間的長短以及加熱方法。 2.教師引導學生觀察不同物質回溫後所產生的變化，並透過實際的例子，使學生發現不同的物質回溫後，有些能回復原先的狀態；有些則不能。如：青菜受熱後就無法回復原先狀態，但巧克力卻可以。 • 注意事項 1：教師若有較多的時間，也可以代入真實的烹飪狀況，如：肉類的回溫、蔬菜的殺青、蛋白質與糖份的梅納反應都是加深學習者印象以及建立新探索問題的好素材。 • 注意事項 2：在此活動中有相當多可以喚起學生探索的問題，像是冰太久再回溫的物體可能會變得乾癟，或是被氣炸鍋乾燥的食物無法透過回溫變回原本的狀態。教師在課堂中都相當值得引發學生在家中與家人進行簡單的探究。 三、延伸討論 1.在此若學生已經建立物質變化後回復的既定概念後，可嘗試討論「若有受熱後可回復之物質，持續對此物質加熱的話，能夠無限制的回復成原先的狀態嗎？」例如：若對巧克力持續加熱，則溫度下降後，	課本 電子教科書 或簡報 課程相關影片 習作	實作評量

巧克力都能回復原本的狀態嗎？			
教學注意事項			
評量向度			
科學認知	✓ 能應用溫度升高的方法之相關概念。 ✓ 能應用物質形態會因溫度不同而改變之相關概念。		
探究能力	✓ 能了解一個因素改變可能造成的影響，預測活動的大致結果，並了解探究計畫的內容。		
科學的態度與本質			
附錄/ 附件			
無			