

彰化縣國民中小學「素養導向教學與評量」設計案例表件

一、課程設計原則與教學理念說明（請簡要敘明）

察覺物質變熱的現象，並了解物質變熱的原因。

二、教學活動設計

（一）單元

領域科目	自然與生活科技		設計者	蕭翔隆	
單元名稱	熱對物質的影響		總節數	共 5 節，200 分鐘	
教材來源	☐ 教科書（ ☐ 康軒 ☐ 翰林 ☒ 南一 ☐ 其他） ☐ 改編教科書（ ☐ 康軒 ☐ 翰林 ☐ 南一 ☐ 其他） ☐ 自編（說明：）				
學習階段	☐ 第一學習階段（國小一、二年級） ☐ 第二學習階段（國小三、四年級） ☒ 第三學習階段（國小五、六年級） ☐ 第四學習階段（國中七、八、九年級）			實施年級	六年級上學期
學生學習經驗分析	1. 生活中常見的物質變熱現象 2. 利用燃燒、通電、摩擦及太陽熱能等方式，可以使物質變熱				
設計依據					
學科價值定位		能說出至少一種知道物質冷熱的方法			
領域核心素養		●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。 ●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。 ●A3 規劃執行與創新應變 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。 ●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。 ●C2 人際關係與團隊合作 自-E-C2 透過探索科學的合作學習，培養與同儕溝通表達、團隊合作及和諧相處的能力。			
單元課程學習重點	學習表現	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。 po-III-1 能從學習活動、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。			

		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。 pe-III-1 能了解自變項、應變並預測改變時可能的影響和進行適當次數測式的意義。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題的特性、資源（設備等）的有無等因素，規劃簡單的探究活動。 pe-III-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。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 pc-III-1 能理解同學報告，提出合理的疑問或意見。並能對「所訂定的問題」、「探究方法」、「獲得之證據」及「探究之發現」等之間的符應情形，進行檢核並提出優點和弱點。 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。 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。 ai-III-2 透過成功的科學探索經驗，感受自然科學學習的樂趣。 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。 ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。 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。
學習內容		INa-III-2 物質各有不同性質，有些性質會隨溫度而改變。 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。 INc-III-1 生活及探究中常用的測量工具和方法。 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。
單元課程目標		pe-III-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。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。
核心素養呼應說明		●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。
議題融入	實質內涵	（非必要項目）
	融入單元	（非必要項目）
與他領域／科目連結		（非必要項目）
教學設備／資源		●巧克力 ●雞蛋 ●鋁箔盤 ●溫度計
參考資料		

（二）規劃節次（請自行設定節次，可自行調整格式）

節次規劃說明			
選定節次 (請打勾)	單元節次		教學活動安排簡要說明
✓	1	第 1 節課	1.熱與溫度 2.物質受熱的變化

(三) 各節教案（授課節次請撰寫詳案，其餘各節可簡案呈現）

教學活動規劃說明			
選定節次	1	授課時間	40
學習表現	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。 po-III-1 能從學習活動、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。 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。 pe-III-1 能了解自變項、應變並預測改變時可能的影響和進行適當次數測式的意義。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題的特性、資源（設備等）的有無等因素，規劃簡單的探究活動。 pe-III-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。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 pc-III-1 能理解同學報告，提出合理的疑問或意見。並能對「所訂定的問題」、「探究方法」、「獲得之證據」及「探究之發現」等之間的符應情形，進行檢核並提出優點和弱點。 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。 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。 ai-III-2 透過成功的科學探索經驗，感受自然科學學習的樂趣。 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。 ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。 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。		
學習內容	INa-III-2 物質各有不同性質，有些性質會隨溫度而改變。 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。 INc-III-1 生活及探究中常用的測量工具和方法。		

	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。		
學習目標	由生活經驗探討物質受熱的變化，介紹熱與物質的關係，包括外形、體積的改變及熱脹冷縮的現象。		
情境脈絡	1-1 日常生活中，你看過哪些物質變熱的現象 活動一 熱與溫度 物質受熱後的變化 活動二 物質受熱的變化 活動三 物質的熱漲冷縮 2-1 物質受熱時除了溫度上升，有的型態和性質也會產生變化 3-1 物質受熱時，除了顏色、軟硬、形狀等性質會改變之外，體積會產生變化嗎？		
教學活動內容及實施方式		時間	學習檢核／備註
【1-1】物質受熱後形態的變化 ◆物質受熱後形態的變化。(一節課) 1. 人們會利用火來煮熟食物或取暖，生活中我們怎麼把食物加熱呢？食物加熱後會有變化嗎？ →(1)烤肉時，我們會用火來把食物加熱，加熱前、後食物的顏色會不同。 (2)煮火鍋時，會用火來煮熟食物，加熱前、後食物的形態也會有所不同……。 2. 許多食物煮熟才能食用，有些食物加熱之後，它的外表會產生變化，說說看，食物被加熱後有什麼變化？請舉例說明。 →(學生自由發表。) (1)蝦子未煮之前顏色是灰色、青色的，煮過之後顏色會變成橘色、紅色。 (2)雞蛋未煮之前為液體狀，煮過之後會變成硬硬的固體狀。 (3)冰塊受熱之前是固體，受熱後是液體。		4 <	

(4)湯圓未煮前為硬硬的，煮過後會變成軟軟的。 (5)蔬菜未煮之前是硬硬的，煮過後會變得軟軟的。 3. 食物受熱之後，顏色、形狀、軟硬……都會改變，其他的物質受熱也會改變嗎？請大家舉例說明。 →（必要時請老師給予提示） 燭火燃燒，蠟燭會熔化；金紙燒過變為灰燼；麵包烤過變焦；木炭燒過變色（灰……）；白糖加熱變黃褐色糖漿；奶油加熱變液狀……。 4. 怎麼才能知道食物加熱前、後會有什麼不一樣呢？ →可以拿食物加熱實驗做做看。 5. 實驗要怎麼進行呢？ →（學生動手實作。） 可以拿雞蛋、巧克力等容易取得的食物加熱試試看。 6. 先拿雞蛋加熱來試試看，你發現了什麼？ →（學生動手實作。） 加熱前，雞蛋是液態，加熱後，雞蛋變成固態。 7. 做巧克力遇熱實驗時，必須利用隔水加熱法，否則巧克力很快就會燒焦。小朋友，根據你的實驗，隔水加熱後巧克力產生了什麼變化？ →加熱前，巧克力是固態，加熱後變成液態。巧克力加熱後讓原本固態巧克力變成液態。 8. 再試試看，將巧克力冷卻一段時間後，利用夾子或筷子來夾鋁箔盤內的巧克力，會有什麼變化？ →用夾子或筷子可夾起一片固態的巧克力。表示液態的巧克力冷卻一段時間後，又變回固態。 9. 其他東西加熱前、後的變化和巧克力相同，都會變回原來的形態嗎？ →不一定，雞蛋加熱後會變硬，但降溫後也不會回到原來的性質。 ～第一節結束～	6 2 6 6 5 4 3	●態度檢核 ●口頭發表 ●態度檢核 ●口頭發表 ●實作表現 ●態度檢核 ●口頭發表 ●實作表現 ●態度檢核 ●口頭發表 ●實作表現 ●態度檢核 ●口頭發表 ●態度檢核 ●口頭發表 ●態度檢核 ●口頭發表
學習任務說明		
知道有些物質受熱後，型態或性質會改變且無法復原，有些物質的體積會熱漲冷縮		

三、教學回饋（待教學實踐後完成）

教學照片（至少四張）



學生分組討論



學生上台報告



學生分組討論



實驗過程觀察

教學心得與省思

1. 學生透過分組討論可以集思廣益的討論出物質在受熱前後的型態變化。
2. 經由學生分組上台發表可以讓他組同學觀察到他們沒有想到的部分。
3. 透過實際實驗操作來證明物質受熱前後的型態有何變化。
4. 學生透過分組討論及上台報告的過程中學到了與同儕互動及集思廣益的效果。再透過老師的指導與實驗，更應證了同學的想法有結合生活中的經驗。

「分組合作學習」教學觀察表

「活化教學～分組合作學習的理念與實踐方案」推動小組編製 2013.2.28 修訂

教學者姓名：蕭翔隆 科目、任教單元名稱：熱對物質的影響 觀察日期：111 年 9 月 29 日

層面	評鑑標準	評鑑項目	文字敘述	評量			
				優良	滿意	待改進	未呈現
A 教學前準備	A-1 選用適用教學單元	A-1-1 教學主題與選用的合作學習法適配 使用的合作學習法是：分組學習法	學生透過分組討論可以集思廣益的討論出物質在受熱前後的型態變化	■			
	A-2 小組人數適切	A-2-1 小組人數合宜(2-6 人)，能兼顧學生的參與機會與小組意見的多樣性	每組 3-4 人，彼此採面對面互動	■			
	A-3 教室空間安排合宜	A-3-1 班級採分組形式(座位)		■			
		A-3-2 小組與小組間距離合宜		■			
		A-3-3 學生進行分組合作學習時，彼此採面對面互動		■			
B 教學中的進行方式	B-1 教師講解合作學習方式和配合事項	B-1-1 說明學習目標(小組任務)	在討論過程中由 1 人書寫討論過程，再由其他成員上台報告	■			
		B-1-2 強調積極互賴		■			
		B-1-3 提醒個別責任		■			
		B-1-4 解釋成功標準或獎勵標準	答案獲得班上同學認同	■			
		B-1-5 說明期望的合作表現	透過討論集思廣益	■			
	B-2 教師隨時掌握並適時介入	B-2-1 教師能巡視組間	教師巡視各組並適時給予各組協助	■			
		B-2-2 教師能適時提供小組協助(介入)		■			
		B-2-3 教師能指導(提醒)學生與人合作的技巧		■			
	B-3 學生積極參與	B-3-1 所有學生都積極與組員互動 ☒ 注意聽 ☒ 幫助同學 ☐ 鼓勵同學 ☒ 發言討論 ☒ 認真參與 ☐ _____ ☐ _____	組員間均能充分討論互動	■			
層	評鑑標準	評鑑項目	文字敘述	評量			

面				優良	滿意	待改進	未呈現
C 合 作 學 習 學 後 的 評 量	C-1 評量小組合作學習 的成果	C-1-1 進行小組報告/小組結論/小考或統計達到成功標準的人數	5. 學生透過分組討論可以集思廣益的討論出物質在受熱前後的型態變化。	■			
		C-1-2 給予小組表揚	6. 經由學生分組上台發表可以讓他組同學觀察到他們沒有想到的部分。	■			
		C-1-3 評估小組運作效能：在課堂最後，預留時間給學生自我反省	7. 透過實際實驗操作來證明物質受熱前後的型態有何變化。	■			

軼事紀錄表

時間	活動或事件紀錄	備註
10：30	1. 教師先解釋本單元的學習目標與生活經驗	
10：40	2. 進行分組討論	
10：50	3. 學生分組上台報告，並且答案須獲他組認同	
11：00	4. 教師進行補充	
11：05	5. 透過實驗來印證學生討論結果	

※ 可根據特定學科教學行為需求，另行增列評鑑標準向度和評鑑項目，作彈性組合。

自評簽名： 蕭翔隆

觀察人員簽名：陳世忠

111 學年度彰化縣大安國小教師專業發展實踐方案

表 1、教學觀察（公開授課）－觀察前會談紀錄表

授課教師：蕭翔隆 任教年級：六年甲班 任教領域/科目：自然與生活科技

回饋人員：陳世忠 任教年級：四年甲班 任教領域/科目：國語、數學

備課社群：自然與生活科技教學單元：熱對物質的影響

觀察前會談(備課)日期：111 年 9 月 28 日 地點：六甲教室

預定入班教學觀察(公開授課)日期：111 年 9 月 29 日 地點：六甲教室

一、學習目標(含核心素養、學習表現與學習內容)：

●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。

●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。

●A3 規劃執行與創新應變

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。

●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。

●C2 人際關係與團隊合作

自-E-C2 透過探索科學的合作學習，培養與同儕溝通表達、團隊合作及和諧相處的能力。

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。

po-III-1 能從學習活動、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。

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。

pe-III-1 能了解自變項、應變並預測改變時可能的影響和進行適當次數測式的意義。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題的特性、資源（設備等）的有無等因素，規劃簡單的探究活動。

pe-III-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。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。

pc-III-1 能理解同學報告，提出合理的疑問或意見。並能對「所訂定的問題」、「探究方法」、「獲得之證據」及「探究之發現」等之間的符應情形，進行檢核並提出優點和弱點。

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。

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。

ai-III-2 透過成功的科學探索經驗，感受自然科學學習的樂趣。

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。

ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。

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。

INa-III-2 物質各有不同性質，有些性質會隨溫度而改變。

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。

INc-III-1 生活及探究中常用的測量工具和方法。

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。

二、學生經驗(含學生先備知識、起點行為、學生特性...等)：

3. 生活中常見的物質變熱現象

2.利用燃燒、通電、摩擦及太陽熱能等方式，可以使物質變熱

三、教師教學預定流程與策略：

1.教師先說明熱在生活中的應用

2.學生分組討論

3.學生分組上台報告

4.透過實驗印證

四、學生學習策略或方法：

透過分組討論及上台報告分享生活經驗

五、教學評量方式（請呼應學習目標，說明使用的評量方式）：

提問、發表、實作評量、實驗、小組討論、自評、互評

六、觀察工具(可複選)：

☒ 表 2-1、觀察紀錄表

☐ 表 2-2、軼事紀錄表

☐ 表 2-3、語言流動量化分析表

☐ 表 2-4、在工作中量化分析表

☐ 表 2-5、教師移動量化分析表

☐ 表 2-6、佛蘭德斯（Flanders）互動分析法量化分析表

☐ 其他：_____

七、回饋會談日期與地點：(建議於教學觀察後三天內完成會談為佳)

日期：111 年 9 月 30 日

地點：六甲教室

111 學年度彰化縣大安國小教師專業發展實踐方案

表 2-1、觀察紀錄表

授課教師： <u>蕭翔隆</u> 任教年級： <u>六年甲班</u> 任教領域/科目： <u>自然與生活科技</u>					
回饋人員： <u>陳世忠</u> 任教年級： <u>四年甲班</u> 任教領域/科目： <u>國語、數學</u>					
教學單元：；教學節次：共 <u>5</u> 節，本次教學為第 <u>1</u> 節					
觀察日期：111 年 9 月 29 日					
層面	指標與檢核重點	事實摘要敘述 (含教師教學行為、學生學習表現、師生互動與學生同儕互動之情形)	評量 (請勾選)		
			優良	滿意	待成長
A 課程設計與教學	A-2 掌握教材內容，實施教學活動，促進學生學習。		☒		
	A-2-1 有效連結學生的新舊知能或生活經驗，引發與維持學生學習動機。	1. 由老師引起就經驗 2. 學生分組討論生活經驗並記錄 3. 學生分組上台報告分享生活經驗			
	A-2-2 清晰呈現教材內容，協助學生習得重要概念、原則或技能。				
	A-2-3 提供適當的練習或活動，以理解或熟練學習內容。				
	A-2-4 完成每個學習活動後，適時歸納或總結學習重點。				
	A-3 運用適切教學策略與溝通技巧，幫助學生學習。		☒		
	A-3-1 運用適切的教學方法，引導學生思考、討論或實作。	1. 學生分組討論時教師適時介入 2. 學生口頭發表時，適時補充			
	A-3-2 教學活動中融入學習策略的指導。				
	A-3-3 運用口語、非口語、教室走動等溝通技巧，幫助學生學習。				
	A-4 運用多元評量方式評估學生能力，提供學習回饋並調整教學。		☒		
	A-4-1 運用多元評量方式，評估學生學習成效。	1. 學生口頭發表評量學習成效 2. 由同儕提供回饋			
	A-4-2 分析評量結果，適時提供學生適切的學習回饋。				
	A-4-3 根據評量結果，調整教學。				
	A-4-4 運用評量結果，規劃實施充實或補強性課程。(選用)				

層面	指標與檢核重點	教師表現事實 摘要敘述	評量（請勾選）		
			優良	滿意	待成長
B 班級經營與輔導	B-1 建立課堂規範，並適切回應學生的行為表現。		■		
	B-1-1 建立有助於學生學習的課堂規範。	教師能適時引導學生討論與發表			
	B-1-2 適切引導或回應學生的行為表現。				
	B-2 安排學習情境，促進師生互動。		■		
	B-2-1 安排適切的教學環境與設施，促進師生互動與學生學習。	透過討論與實驗促進師生互動與學習			
	B-2-2 營造溫暖的學習氣氛，促進師生之間的合作關係。				

111 學年度彰化縣大安國小教師專業發展實踐方案

表 3、教學觀察（公開授課）－觀察後回饋會談紀錄表

授課教師：蕭翔隆 任教年級：六年甲班 任教領域/科目：自然與生活科技

回饋人員：陳世忠 任教年級：四年甲班 任教領域/科目：國語、數學

教學單元：；教學節次：共5節，本次教學為第1節

回饋會談日期：111 年 9 月 30 日地點：六甲教室

請依據觀察工具之紀錄分析內容，與授課教師討論後填寫：

一、教與學之優點及特色（含教師教學行為、學生學習表現、師生互動與學生同儕互動之情形）：

1. 教師能事先引起學生舊經驗
2. 學生能透過分組討論集思廣益
3. 學生經由分組報告來獲取同儕的認同與回饋
4. 師生透過實驗互動來增進學習效果

二、教與學待調整或改變之處（含教師教學行為、學生學習表現、師生互動與學生同儕互動之情形）：

1. 學生發表時音量可以再大些
2. 希望每位學生都能就觀察來給予發表者回饋

三、授課教師預定專業成長計畫（於回饋人員與授課教師討論後，由回饋人員填寫）：

成長指標	成長方式 (研讀書籍、參加研習、觀看錄影帶、諮詢資深教師、參加學習社群、重新試驗教學、其他：請文字敘述)	內容概要說明	協助或合作人員	預計完成日期
	<u>諮詢資深教師</u>	<u>透過諮詢來增進教學技巧</u>	校內自然老師	111.10.7

（備註：可依實際需要增列表格）

四、回饋人員的學習與收穫：

透過觀課可以看到教學者如何用心在準備這堂課，並經由學生討論熱絡的過程中，看到學生們絞盡腦汁的在提供自身的生活經驗來增加組別的報告內容。而學生也能透過發表來獲得同儕的支持與意見。

