

教學單元設計

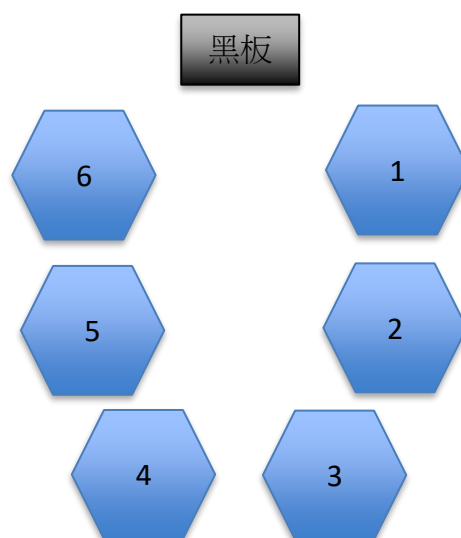
實施年級	五年級	時間	第 2 節(共 5-6 節)
教學單元名稱	空氣與燃燒	設計者	王亭雅
教材來源	南一		
教學資源	蠟燭、廣口瓶、打火機		

設計理念

一、學生現況

1. 新北市板橋區沙崙國小 5 年 8 班，學生共 28 位，分成六組小組。
2. 習慣小組內討論-全班討論(組間)運作，聆聽的能力以及協同學習的班級經營還在建立中。

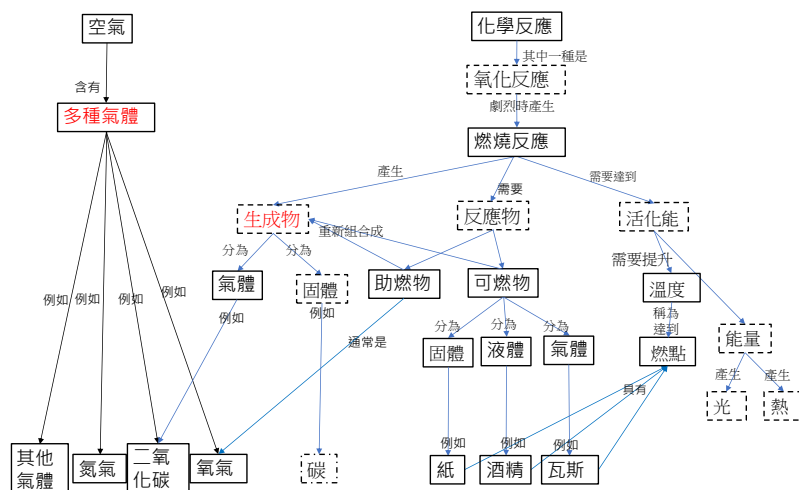
3. 班級座位



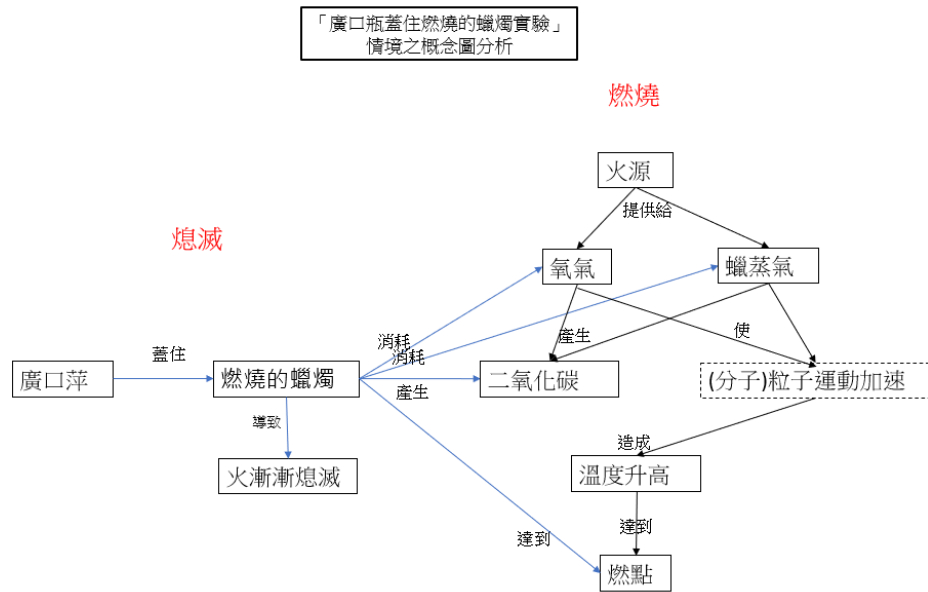
教室組別示意圖

二、教材分析

(一) 整個單元涵蓋的概念圖

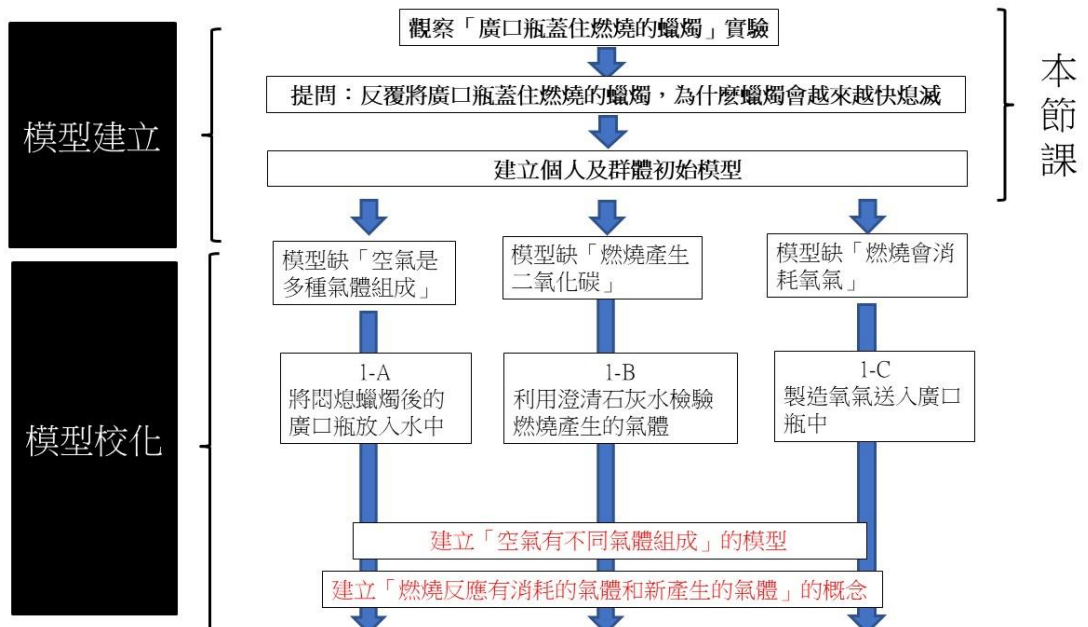


(二) 廣口瓶悶熄蠟燭情境之概念圖




三、課程架構

邱美虹(2016)提出的建模歷程其中的模型建立、模型校話以及模型應用的循環進行課程設計。並依 Clement(2000)和 Paloma Blanco (2017)提出的對於模型的分類，在課堂中孩子會先產生自己個人的初始模型，在群體對話中進而會產生群體的模型，並且經由群體模型進行自我模型修正，產生了無數個中間模型，在整個課程完畢，最終能達到「空氣組成」以及「燃燒反應」的最終模型。



核心素養	項目	具體內涵	
	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。	
	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。	
學習目標	學習表現 學習內容 (紅色為本教案會使用到之目標)	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。	pc-II-2 能利用簡單形式的口語、文字或圖畫等，表達探究之過程、發現。
	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。	1-1 能藉由觀察廣口瓶內蠟燭熄滅的現象，能推論並發現「空氣是由各種不同氣體組成的」的模型。	2-1 能利用簡單形式的口語、文字或圖畫，表達出自己在「空氣組成」的探究過程，並協助建立模型。
	INe-III-2 物質的形態與性質可因燃燒、生鏽、發酵、酸鹼作用等而改變或形成新物質，這些改變有些會和溫度、水、空氣、光等有關。改變要能發生，常需要具備一些條件。	3-1 能藉由觀察廣口瓶內蠟燭熄滅的現象，能推論並發現「蠟燭燃燒後，消耗掉氧氣，且會形成新物質二氧化碳」的模型。	4-1 能利用簡單形式的口語、文字或圖畫，表達出自己在「燃燒反應」的探究過程，並協助建立模型。

學習目標代號	教學設計內容	教學資源	評量方式
1-1 2-1	<p style="text-align: center;">～第 1 節～</p> <p>建模歷程 -模型發展階段 1</p> <p>一、教師請學生看懂課本 p. 51 實驗。</p> <p>二、操作課本 p. 51 實驗「反覆利用廣口瓶蓋上已燃燒的蠟燭」，並請學生觀察廣口瓶內的變化。</p> <p>(一)教師實驗提醒：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 燭火使用須注意安全 2. 桌上易燃物須清空 <p>三、請全班學生彼此分享並記錄所觀察到的變化。</p> <p>老師提問:請分享看看你剛觀察到什麼變化呢?</p> <p>四、個人筆記紀錄全班觀察到的現象。</p>	廣口瓶、蠟燭、打火機、廣口瓶 筆記	實作評量
1-1 2-1 3-1 4-1	<p style="text-align: center;">～第 2 節～</p> <p>建模歷程 -模型發展階段 2</p> <p>一、請學生重新進行「廣口瓶蓋注蠟燭實驗」，反覆 5 次，並計時每一次的時間。</p> <p>二、請學生或老師藉由觀察到的現象提出關鍵問句:「將廣口瓶罩住燃燒中的蠟燭，熄滅時間會變快?」，並請學生在白紙上用繪圖方式進行思考和對話。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">用紙張邊繪畫邊對話(產生個人及小組初步模型)</p> <p>●老師引導小組對話:請和夥伴對話，並試著在學習單上畫出廣口瓶內的變化。</p> </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">全班討論</p> <p>●老師引導語:請分享看看你目前的想法是什麼呢? (視對話狀況切換小組及全班)</p> </div>	廣口瓶、蠟燭、打火機、廣口瓶 學習單	實作評量 實作評量
2-1 4-1	<p>三、教師請孩子自己與自己思考對話，建構自己的心智模型，並請學生繪圖和文字表達出自己的模型。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">個人筆記(建立個人中間心智模型)</p> </div> <p style="text-align: center;">～第 2 節結束～</p>	學習單	檔案評量

	<p>下一節課堂可採取的教學方向</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>◆當學生提出「廣口瓶內無空氣」->模型缺「空氣由不同氣體組成」 下一節策略：進入模型精緻化 A+B</p> <p>◆當學生提到「廣口瓶內氧氣被消耗掉」->驗證是否為氧氣 老師提問「如何證明氧氣可以幫助燃燒？」 下一節策略：進入模型精緻化 B</p> <p>◆當學生提到「廣口瓶內產生不助燃氣體」->模型缺「蠟燭燃燒會產生二氧化碳(新物質)」 下一節策略：老師提問「產生的氣體是什麼氣體呢？」，進入模型精緻化 C</p> <p>◆當學生提到「廣口瓶內剩下殘留的氣體是二氧化碳」->驗證是否為二氧化碳 老師提問「如何確認殘留的氣體是二氧化碳？」，進入模型精緻化 C</p> </div> <p style="text-align: center;">～第 3~6 節～</p> <p>建模歷程 -模型校化 A</p> <p>1-1 一、教師提供三年級空氣占有空間的實驗，引導學生提出將悶熄蠟燭後的廣口瓶放入水中，證明「廣口瓶中還有氣體」。 二、學生操作實驗，並分享實驗結果。</p> <div style="text-align: center;">  <p>實驗模擬圖</p> </div> <p>2-1</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p style="text-align: center;">小組用紙張邊繪畫邊對話(產生小組中間模型)</p> </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p style="text-align: center;">全班討論</p> <p>◆由「蠟燭熄滅後，廣口瓶中還有氣體存在」的觀點引導學生思考作為證據，推論「空氣含有不同的組成」</p> </div> <p>三、教師請孩子自己與自己對話，建構自己的心智模型，並利用學習單利用繪圖畫出孩子自己的表達模型。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p style="text-align: center;">個人筆記(建立個人中間心智模型)</p> </div> <p>3-1 建模歷程 -模型校化 B</p> <p>一、教師引導學生由課本做為參考資料，提出使用金針菇和雙氧水製造氧氣，並透過塑膠管通入廣口瓶內。</p>	<p>廣口瓶、蠟燭、打火機、水箱</p> <p>學習單</p> <p>金針菇、雙氧水、</p>	<p>實作評量</p> <p>實作評量</p> <p>檔案評量</p> <p>實作評量</p>
--	--	---	---

	<p>二、學生操作實驗，並分享實驗結果。</p> 	燒杯、蠟燭、打火機、產生氧氣組	
4-1	<p>實驗模擬圖</p> <p>小組用白板邊繪畫邊對話(產生小組中間模型)</p> <p>全班討論</p> <p>◆學生從實驗結果發現「持續導入氧氣可使蠟燭不會熄滅」作為證據，並推論「燃燒會消耗氧氣，氧氣可以幫助燃燒」。</p> <p>三、教師請孩子自己與自己對話，建構自己的心智模型，並利用學習單利用繪圖畫出孩子自己的表達模型。</p> <p>個人筆記(建立個人中間心智模型)</p>	學習單	實作評量
3-1	<p>建模歷程 -模型校化C</p> <p>一、教師引導學生由課本做為參考資料，提出使用澄清石灰水檢驗廣口瓶後的氣體，並比較原本空瓶、反覆悶熄1次、反覆悶熄5次的廣口瓶中的二氧化碳含量。</p> <p>二、請孩子進行實驗並分享</p>  <p>實驗模擬圖</p>	澄清石灰水、廣口瓶、蠟燭、打火機	實作評量
4-1	<p>實驗模擬圖</p> <p>小組用白板邊繪畫邊對話(產生小組最終模型)</p> <p>全班討論</p> <p>◆由實驗結果發現「廣口瓶中含有大量二氧化碳」，證明「蠟燭的燃燒反應後產生的氣體含有二氧化碳。」</p> <p>◆教師引導燃燒前消耗掉的物質和燃燒後的物質不同，所以燃燒反應會有新物質產生。</p> <p>三、教師請孩子自己與自己對話，建構自己的心智模型，並利用學習單利用繪圖畫出孩子自己的表達模型。</p> <p>個人筆記(建立個人最終心智模型)</p>	學習單	實作評量
		學習單	檔案評量