

新北市雙溪國民小學 110 學年度素養導向教學活動設計

單元名稱：	猜猜我是誰	授課年級：	五年級
實施節數	3 節	授課日期：	110.12.15
教材來源	自然科學領域課程手冊、南一、康軒、翰林教科書	設計者：	盧雅惠

一、教學理念

(一) 十二年國教中的自然與生活科技領域教學

人類的學習是從身邊中的人事開始探索與學習，從中建立起自身的生活能力。科學也是從生活周遭的好奇及需要所發展出的，人類遇到生活中的問題，提出解決方法，改善生活適應環境，進而創新而成為現今的社會。因此希望培養出面對日常生活中各種科學問題都能評斷與行動的國民，培養未來科學人才。

在自然科學習中，包含方法與內容，在方法中希望從生活經驗中引導學生好奇及興趣，進行探索、實驗操作、使學生具備探究與實作的能力。在內容方面，隨時代的變遷，考量知識快速成長及與各領域相結合的議題越來越多，因此重視縱向與橫向的統整性。

(二) 本單元設計：

人類生存需要空氣、水和食物，其中又以空氣最為急迫。如果缺乏空氣，人們在幾分鐘內就可能導致昏迷、死亡的現象。因此，對於空氣我們不得不認識它的重要組成與特性。此外，使用「火」、控制「火」對於人類的文明發展具有特殊的意義，火（燃燒）與空氣之間有什麼關係？這些都是本單元要探討的主軸。

此單元的活動過程著重化學實驗，因此，在操作過程中，首重安全性，特別是老師能事先將各項藥品稀釋、學生面對藥品噴濺到皮膚上的處置方式等。其次，則是依照規定使用各項實驗器材，掌握實驗的基本原則，作為進到下一個階段進行較繁瑣實驗過程的準備。

另外，本次教學參考國家教育研究院所出版的「自然科學領域課程手冊」中核心素養教學示例，突破教科書的編排方式，從學生閱讀一些文本資料，包含自然課本，將自己所閱讀出來的進行討論分析，老師設計情境題，讓學生從資料訊息設計實驗，驗證思辨。

(三) 學生學習經驗

- 1、學生學習在課堂中做筆記，並將實驗過程及實驗結果寫出來。
- 2、學生知道概念組織圖，目前常使用階層圖、心智圖、二維圖，讓孩子習慣以圖表達科學，進行理解。
- 3、學生對於科學用語較不熟悉，如轉換成一般語言他們能聽懂及理解，最近常叮嚀使用科學用語。
- 4、學生嘗試從生活現象中，找出猜測的原因，進行思辯，最後進行科學實驗步驟討論，雖然很多都不成熟，但希望學生多思考，建立科學模型。
- 5、目前學生都在實驗室上課，分成四組，學生依號碼座位。
- 6、學生的學習態度佳，討論時常幾位學生討論，但其他學生在旁聽，女生表現較安靜。

二、教材研究分析

(一) 各版本中生物、物理、化學、地科所佔的單元數及比例

版本	生物			物理			化學			地科		
	翰林	南一	康軒	翰林	南一	康軒	翰林	南一	康軒	翰林	南一	康軒
3上	1植物的身體 單元1植物的身體	第一單元植物的身體	第一單元植物的身體	2奇妙的磁鐵	單元2生活中有趣的力	第二單元神奇磁力	4溶解	單元4溶解	第四單元廚房的科學	3空氣和風	單元3空氣	第三單元看不見的空氣
3下	1小園丁學種菜 單元1蔬菜的成長	第一單元種蔬菜	第一單元種蔬菜	2水的變化	單元2奇妙的水	第二單元水的奧秘						
	3認識動物 單元3動物的身體和運動	第四單元動物大會	第四單元動物大會							4天氣與生活	單元4認識天氣	第三單元認識天氣
4上	2水生生物的世界 單元2水中生物	第二單元水生家族	第二單元水生家族	3運輸工具與能源	單元4運輸工具與能源	第四單元交通工具與能源				1月亮	單元1月亮	第一單元月亮
					單元3光的世界	第三單元奇妙的光						
				4燈泡亮了								
4下	2昆蟲王國 單元2昆蟲世界	第三單元昆蟲家族	第三單元昆蟲家族	1有趣的力								
					單元1時間	第一單元時間的測量						
				3水的奇妙現象	單元2水的移動	第二單元水的移動						
					單元4神奇電力	第四單元奇妙的電路						
				4光的世界								
5上	2植物的奧秘 單元2植物世界	第二單元植物世界面面觀	第二單元植物世界面面觀	3熱對物質的影響		3熱對物質的影響	4空氣與燃燒	單元3空氣與燃燒		1觀測太陽	單元1太陽	第一單元觀測太陽
					單元4聲音的探討							
						第四單元力與運動						
5下	3動物大觀園 單元2動物的生活	第三單元動物世界面面觀	第三單元動物世界面面觀		單元4力與運動		2水溶液	單元3水溶液的性質		1璀璨的星空	單元1星星的世界	第一單元美麗的星空
						第四單元聲音與樂器	4防鏽與食品保存					
				2聲音與樂器								
6上					單元2熱和我們的生活	第二單元熱對物質的影響				1多變的天氣	單元1天氣的變化	第一單元天氣的變化
					單元4電與磁的奇妙世界	第四單元電磁作用				3地表的變化	單元3變動的大地	第三單元大地的奧秘
				4電磁作用								
6下	3生物、環境與自然資源 單元3珍愛家園	第三單元生物與環境	第三單元生物與環境	1力與運動				單元2防鏽與防腐	第二單元微生物與食品保存			
				2簡單機械	單元1巧妙的能力工具	第一單元簡單機械						
單元數	8	8	8	12	12	12	4	4	4	7	7	7
佔總單元數比	26%	26%	26%	39%	39%	39%	13%	13%	13%	23%	23%	23%

(二) 各版本與空氣燃燒單元分析

康軒五下燃燒與生鏽		南一五上空氣與燃燒		翰林五上空氣與燃燒	
氧氣	燃燒需要空氣	氧氣	燃燒需要空氣	氧	燃燒需要空氣
	製造和檢驗氧氣		氧氣製造		氧氣的特性
二氧化碳	製造和檢驗二氧化碳	二氧化碳	二氧化碳的製造	二氧化碳	二氧化碳的特性
	燃燒與滅火		二氧化碳的特性		二氧化碳的用途
	火災的預防與處理		二氧化碳和生活		
鐵生鏽	鐵生鏽的原因	燃燒與滅火	物質燃燒的條件	燃燒與滅火	燃燒的三要素
	如何防止鐵生鏽		滅火的原理		滅火的原理
			火災的預防與逃生		火災的原因與預防
					火災的災害與逃生

(三) 各版本氧氣、二氧化碳單元分析

氧氣			
	康軒	南一	翰林
提問	看過哪些燃燒的現象？ 利用什麼方式幫助它們燃燒？	看過哪些燃燒的現象？ 火怎麼燒才會更旺？	看過哪些燃燒的現象？ 火怎麼燒才會更旺？
實驗	廣口瓶罩住燃燒中的蠟燭	廣口瓶罩住燃燒中的蠟燭	廣口瓶罩住燃燒中的蠟燭
實驗討論		1. 用廣口瓶罩住燭火，一段時間後，燭火發生什麼變化？ 2. 怎樣才能讓廣口瓶內快要熄滅的燭火，繼續燃燒呢？	1. 2支蠟燭的燃燒情形有什麼不一樣？是什麼原因造成這樣的差別呢？

		3. 由實驗結果可以發現，廣口瓶內的燭火需要什麼才能繼續燃燒呢？	2. 從實驗結果可以發現，要讓蠟燭持續燃燒需要什麼條件？
提問	空氣中包含了氮氣、氧氣和二氧化碳等氣體，物質燃燒時，需要空氣中的氧氣。讓我們來製造氧氣並檢驗看看，氧氣能不能幫助燃燒？	空氣是由氮氣、氧氣和二氧化碳等許多氣體組成，物質燃燒時，需要空氣中的氧氣。讓我們來製造氧氣並檢驗看看，氧氣能不能幫助燃燒？	空氣是由氮氣、氧氣和二氧化碳等氣體組成。讓我們來製造氧氣，看看氧氣能不能幫助物質燃燒？
實驗	金針菇加雙氧水	紅蘿波加雙氧水	金針菇加雙氧水
實驗討論	1. 雙氧水倒入裝有金針菇的廣口瓶中，有什麼現象？ 2. 將點燃的線香伸入廣口瓶中，燃燒情形會出現什麼變化？ 3. 根據線香燃燒情形的變化，可以發現製造出來的氧氣有什麼特性？	1. 這個實驗加入雙氧水後，瓶內有氣體產生嗎？你怎麼知道？ 2. 製造出來的氧氣，有什麼顏色？打開壓克力板聞聞看，它有什麼氣味？ 1. 將點燃的線香放入充滿氧氣的瓶中，你看到什麼現象？ 2. 這個實驗說明了氧氣有什麼特性？	1. 雙氧水中有沒有加入金針菇，出現什麼差別？加入金針菇有什麼作用？ 2. 將點燃的線香放入廣口瓶中，線香出現什麼現象？氧氣與物質燃燒有什麼關係？
氧氣在生活中的運用	氧氣除了能幫助物質燃燒外，在生活中，氧氣還有哪些用途？	氧氣除了能幫助燃燒外，在生活上還有哪些用途呢？ 1. 生活中還有哪些事物，會利用到氧氣的特性？ 2. 如果地球上沒有氧氣，會發生哪些事？	線香在氧氣中會燃燒得更旺盛，這表示氧氣可以幫助物質燃燒，這種性質稱為氧的助燃性。依據氧氣的特性，保存氧氣時要注意什麼事情呢？氧氣除了助燃外，在生活中還有什麼用途呢？
二氧化碳			
	康軒	南一	翰林
提問	蠟燭燃燒需要氧氣，當蠟燭燃燒後，會產生什麼氣體呢？讓我們來檢驗看看。	空氣中的二氧化碳也可以幫助燃燒嗎？有什麼方法可以製造出二氧化碳呢？在實驗室裡，可以用小蘇打粉和食用醋（或檸檬汁）製造二氧化碳	物質燃燒需要氧氣，當廣口瓶裡的蠟燭燃燒過後，裡面的氣體改變了嗎？
實驗	檢驗蠟燭燃燒後的氣體 燃燒中的蠟燭放入另一個乾淨的廣口瓶，加入澄清石灰水。	二氧化碳的製造	檢驗燃燒後的氣體 乾淨的廣口瓶（甲），加入澄清石灰水。 燃燒中的蠟燭放入另一個乾淨的廣口瓶（乙），加入澄清石灰水。
實驗討論	當燭火熄滅後，將澄清石灰水倒入廣口瓶中搖晃，與氣體混合，澄清石灰水產生什麼變化？	1. 加入食用醋後，瓶內有氣體產生嗎？你怎麼知道的？ 2. 製造出來的二氧化碳是什麼顏色？	甲、乙兩個廣口瓶中的空氣，加入澄清石灰水後分別出現什麼變化？瓶內的空氣種類有不一樣嗎？
提問	除了燃燒會產生二氧化碳，還有什麼方法可以製造出二氧化碳呢？	二氧化碳有什麼特性？把點燃的線香放入自製的二氧化碳瓶中，試試看。	讓我們來製造二氧化碳，並驗證二氧化碳還有什麼特性？

實驗	製造與檢驗二氧化碳。 小蘇打粉把醋加入，將塑膠袋套在廣口瓶。	二氧化碳的特性	製造與檢驗二氧化碳
實驗 討論	1. 根據塑膠袋中澄清石灰水的變化，小蘇打粉加醋可以製造二氧化碳嗎？ 2. 根據線香燃燒情形的變化，可以發現製造出來的氣體有什麼特性？	1. 將點燃的線香插入二氧化碳瓶中，你看到什麼現象？ 2. 實驗結果可以知道，二氧化碳有什麼特性？	1 醋和小蘇打粉混合後，出現什麼現象？ 2 塑膠袋中倒入澄清石灰水，石灰水有什麼變化？ 3 將點燃的蠟燭放入廣口瓶中，還能繼續燃燒嗎？
提問		在實驗室中，常用澄清石灰水檢驗二氧化碳的存在，二者作用之後，會產生白色混濁的現象。燃燒後的蠟燭也會產生二氧化碳嗎？	
實驗		用澄清石灰水檢驗二氧化碳	
實驗 討論		1. 瓶中的燭火熄滅後，將澄清石灰水倒入瓶中搖晃瓶身，會有什麼變化？ 2. 燃燒後產生的氣體是二氧化碳嗎？你是怎麼判斷的？	
二氧化碳在生活中的運用	除了可以利用二氧化碳不助燃的特性製造滅火器，在生活中，二氧化碳還有哪些用途？	我們呼出的氣體中，也含有二氧化碳嗎？將汽水倒入杯中，會冒出許多泡泡。要怎麼做才能確認它們是氧氣或二氧化碳？ 查查看，二氧化碳除了可以製成滅火器外，在生活中還有哪些用途呢？	二氧化碳不能幫助物質燃燒，所以能做成滅火器。在日常生活中，二氧化碳還有什麼用途呢？

五、教案內容

設計依據				
學習重點	學習表現	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。	核心素養	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。
	學習內容	INb-III-2 應用性質的不同可分離物質或鑑別物質。		
教材來源	自然科學領域課程手冊			
教學設備	廣口瓶、蠟燭、玻璃片、線香、金針菇、雙氧水、澄清石灰水、鐵絲			
學習目標	1. 能從閱讀文本中，找到氧氣與二氧化碳的特性，並進行解釋。 2. 能從未知的氣體中，進行實驗設計分辨出不同氣體。 3. 從實驗結果分析歸納空氣、氧氣、二氧化碳，具有助燃性及不助燃性。 4. 能安全、確實地執行鑑別氣體的操作試驗。			
教學活動設計				

學習任務	教學活動內容及實施方式	備註
推理論證 定題	<p style="text-align: center;">第一節課</p> <p>教師準備三則新聞 讓學生閱讀 提問：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 在新聞中，你看到什麼？為什麼會這樣？ 2. 為什麼會燃燒起來？ 3. 最後怎麼熄滅的？為什麼會熄滅？ (用水 將空氣隔離 空氣燃燒後就有二氧化碳 我們呼吸需要氧氣 植物呼吸後會吐出二氧化碳) 4. 你怎麼剛剛都說空氣中有氧氣 二氧化碳，請寫下你們所知道的氧氣和二氧化碳。 <p>回家功課：如果有三個瓶子裡面裝了空氣、氧氣、二氧化碳，請寫下你應該怎麼去辨別？</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 學生能鑑別氧氣、二氧化碳和空氣的方式，是因為其性質各不同。 2. 學生能安全、確實地執行鑑別氣體的操作試驗。
計畫	<p style="text-align: center;">第二節課</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 討論如辨別三種氣體？ 2. 寫下實驗步驟與分享。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 針對城煜那組使用石灰水部分無法了解，氧氣的功用，及混濁液體的判定會在進行理解澄清。
觀察	<p style="text-align: center;">第三節(公開課)110.12.15</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 教師製備氧氣、二氧化碳、空氣三種氣體，請學生以觀察這三種氣體。 	<ol style="list-style-type: none"> 2. 應再澄清，但想說後續再以課程。
計畫確認	<ol style="list-style-type: none"> 2. 引導學生設計辨別三種空氣的方法與步驟並提示安全事宜。 	
執行	<ol style="list-style-type: none"> 3. 安全進行實驗操作並詳實進行質性觀測記錄 (例如:利用澄清石灰水產生白色混濁檢驗二氧化碳、能否幫助點燃的線香燃燒,來鑑別氧氣與二氧化碳、線香燃燒劇烈程度鑑別空氣與氧氣)。 	<ol style="list-style-type: none"> 3. 接下來除了逃生路線外，還會進行自己做實驗時的過程進行反思，將實驗過程寫得更清楚，讓孩子知道實驗步驟、應變變因 操作變因…等等。
分析發現與推理論證 討論與傳達	<ol style="list-style-type: none"> 4. 學生從所得結果形成解釋、發現各瓶中之氣體種類。 5. 學生以簡單的口語、文字、圖示來說明辨別這三種氣體的探究歷程與結果。 ※統整活動:教師引導歸納總結實驗的發現,說明此三種氣體的不同性質。例如:氧氣、助燃、無色無味;二氧化碳不助燃、無色無味等特性;空氣也是無色無味,它因含有氧氣,所以也具有一些助燃性質。 6. 依照剛剛所驗證結果,小朋友,圖中顯示屋內著火要逃生,如果逃到另一房間要對窗外呼救,進另一房間時門要關嗎? 7. 分享與討論。 	<ol style="list-style-type: none"> 4. 有關鈺芸這組，其實反應較好的是文龍及村澤但因為另外兩位女生成績較好，所以常常因為他們的聲音就不見了。 5. 有關比較安靜地淑靜及昱晴，在課堂中我能想像他們是出生因比較少的，因為平常他們就是比較安靜。
參考資料:國家教育研究院自然科學領域課程手冊		

參考文件附件

生活周遭有許多容易燃燒的物質，例如：紙類、木柴、瓦斯、酒精、木炭、汽油、落葉等。

燃燒旺盛的方法：

1. 將物質變得細小，例如：敲碎木炭、木頭刨屑。
2. 增加空氣流通，例如：木材間留空隙、對灶口吹氣。

物質燃燒需要空氣—蠟燭燃燒

- 1 準備蠟燭、玻璃片和廣口瓶。
- 2 將蠟燭固定在玻璃片上並點燃，觀察蠟燭的燃燒情形。
- 3 將廣口瓶由上往下罩住蠟燭，觀察蠟燭的燃燒結果。
- 4 蠟燭罩上廣口瓶後，火焰會逐漸變小，最後熄滅。這是因為廣口瓶中無法持續補充新鮮的空氣，當裡面的空氣不足時，蠟燭就熄滅了。如果在蠟燭熄滅前，將廣口瓶拿開，蠟燭就可以繼續燃燒了。

檢驗燃燒前後的氣體

方法一：

- 1 取兩個乾淨廣口瓶，甲廣口瓶直接以玻璃片蓋住。
- 2 以折彎的鐵絲勾住蠟燭底部，將蠟燭點燃放入乙廣口瓶，並蓋上玻璃片。
- 3 等蠟燭熄滅後，再把它拿出來並立即蓋回玻璃片，收集燃燒後的空氣。
- 4 將2支勾著鐵絲的蠟燭點燃後，分別放入甲、乙兩個廣口瓶中，並蓋上玻璃片，觀察蠟燭燃燒情形。

方法二：

重複方法一的步驟1。

- 1 在兩個廣口瓶加入等量的澄清石灰水，蓋上玻璃片後輕輕搖晃瓶子，使澄清石灰水與瓶中空氣充分混合，觀察澄清石灰水的變化。
- 2 乙廣口瓶中的蠟燭很快熄滅，說明燃燒後的空氣無法幫助物質持續燃燒。
- 3 甲廣口瓶中的澄清石灰水無太大變化，乙廣口瓶的澄清石灰水出現白色混濁狀，說明燃燒後的空氣和原來的不一樣。

4 物質燃燒時，會消耗氧氣，產生另一種氣體，這種氣體無法幫助燃燒，並會使澄清石灰水變混濁，是為二氧化碳。利用點燃的線香放入錐形瓶中，線香立即熄滅。

如果繼續搖晃塑膠袋中的澄清石灰水，最後混濁現象可能消失，變回澄清，是因為白色混濁(碳酸鈣和水)繼續和二氧化碳反應，會變成無色透明的碳酸氫鈣溶液。

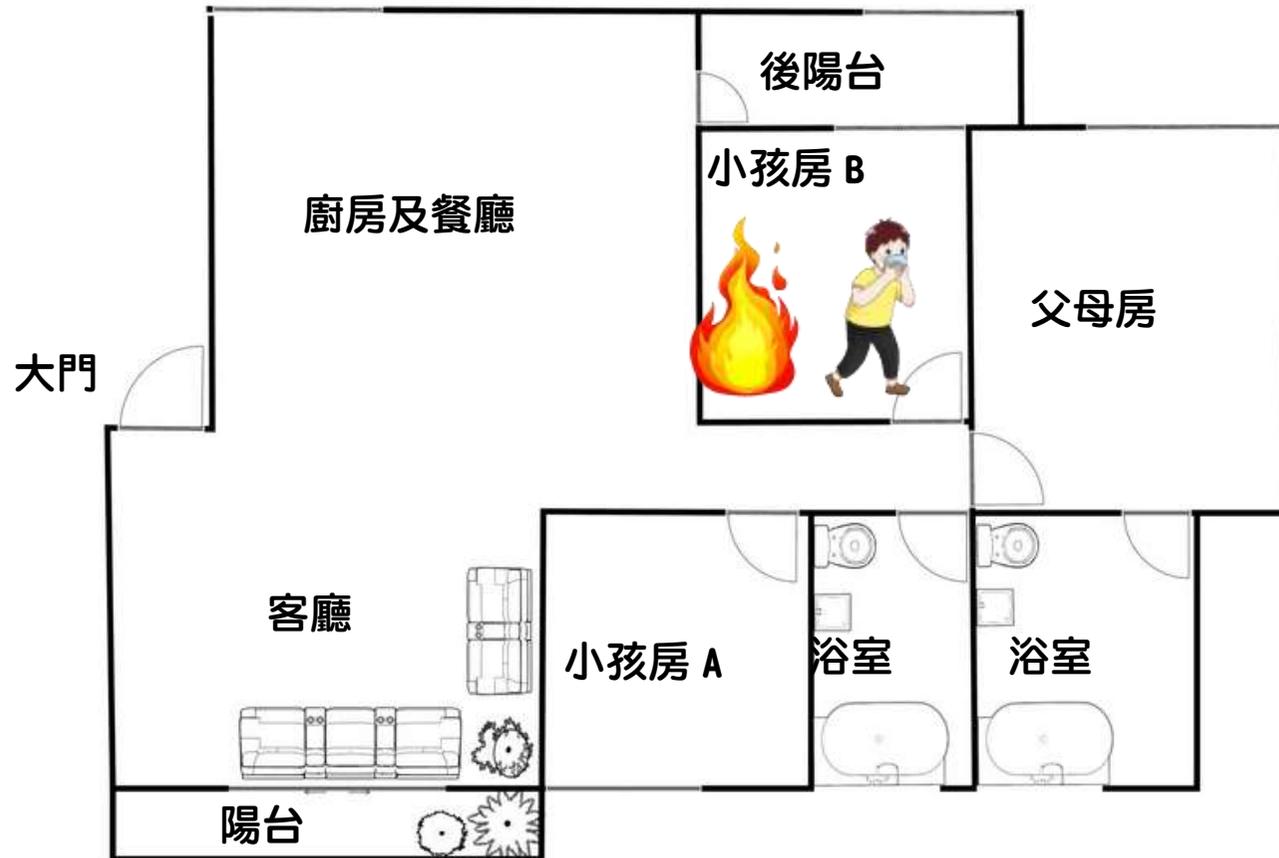
新北市雙溪國小 110 學年度五年甲班自然學習單【單元四：空氣與燃燒】 座號：()

小朋友，請你依【分辨氣體】實驗之步驟進行，將觀察及驗證結果紀錄在下面：

	A 瓶	B 瓶	C 瓶
(眼睛) 顏色			
(鼻子) 味道			
實驗過程發現 (證據)			
實驗結果 是什麼氣體			
氣體的特性			

新北市雙溪國小 110 學年度五年甲班自然學習單【單元四：空氣與燃燒】

小朋友，圖中顯示屋內著火要逃生，如果逃到另一房間要對窗外呼救，進另一房間時門要關嗎？



還可以問要如何逃生？

