

桃園市112學年度國民中小學教師素養導向優良教學示例評選 課程活動設計

壹、課程設計理念

自從人類學會使用火煮熟食物後，人類的生活品質改善了。空氣對整個地球上的生物更是重要，大氣中主要組成氣體為氮、氧、二氧化碳等。

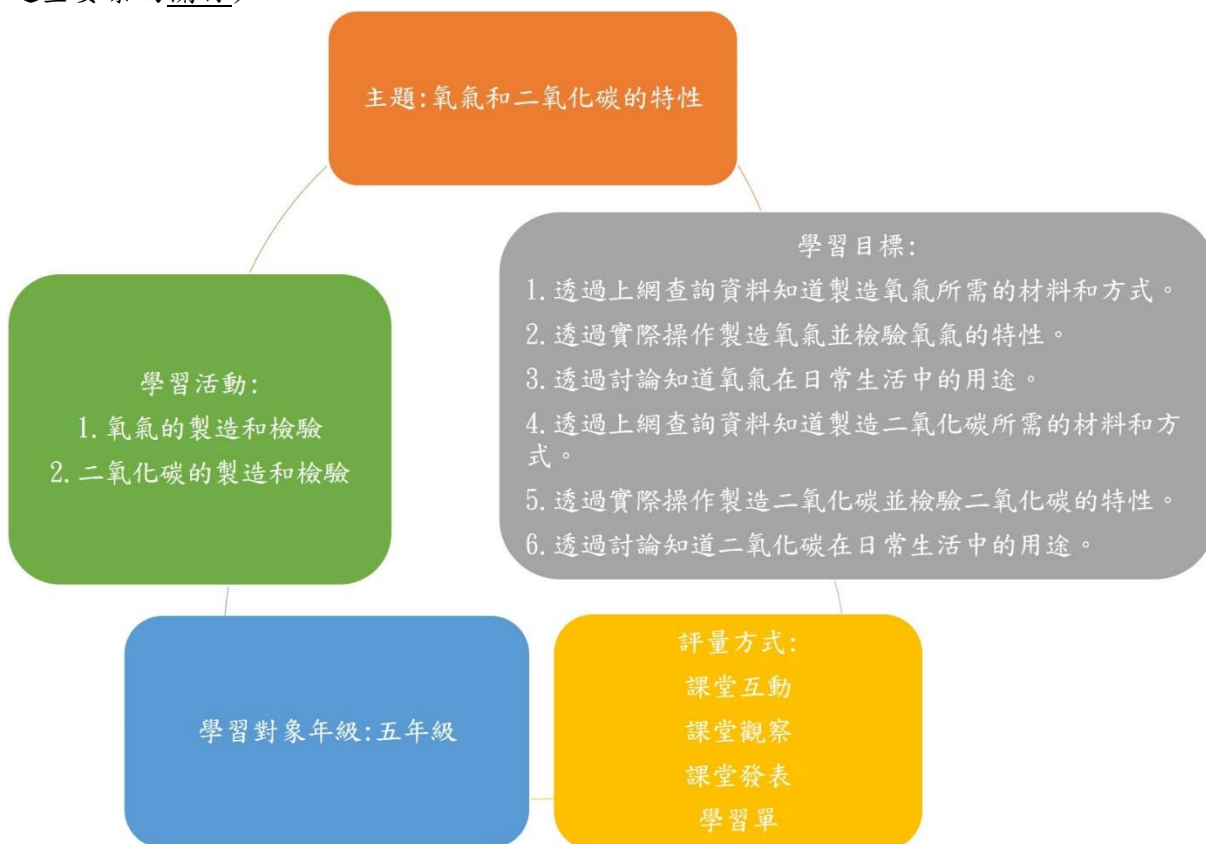
本單元主要著重在為什麼會燃燒?鐵製品為何會生鏽?等「物質的變化」之探討。並且引導學生認識科學探究歷程的與實作，培養學生對於已知或未知現象的探究能力探究人類可控制各種因素來影響物質，改前後的差異可以被觀察，改變的快慢可以被測量與了解。

認識燃燒三要素為可燃物、助燃物(氧氣)和達到燃點，缺一不可，並且引導學生討論滅火的方法。

了解空氣中的氧氣和二氧化碳對人類非常重要，也會對物質產生影響，例如：燃燒、生鏽等。

透過學習活動，讓學生了解氧氣及二氧化碳是可以人工製造的，並且可以檢驗進而了解其特性。

貳、課程架構(含主題、活動、目標、學習對象年級、學習活動名稱、評量等，以及這些要素的關係)



參、課程內容

主題/單元名稱	氧氣和二氧化碳的特性	設計者	張芳英
實施年級	五年級	節數	共 3 節， 120 分鐘
課程類型	<input checked="" type="checkbox"/> 主題式課程 <input type="checkbox"/> 融入_____領域 <input type="checkbox"/> 跨_____領域	課程實施時間	<input checked="" type="checkbox"/> (跨)領域/(主題)科目 <input type="checkbox"/> 校訂必修/選修 <input type="checkbox"/> 彈性學習課程/時間
總綱核心素養	<p>E-A2 具備探索問題的思考能力，並透過體驗與實踐處理日常生活問題。</p> <p>E-A3 具備擬定計畫與實作的能力，並以創新思考方式，因應日常生活情境。</p> <p>E-B2 具備科技與資訊應用的基本素養，並理解各類媒體內容的意義與影響。</p> <p>E-C2 具備理解他人感受，樂於與人互動，並與團隊成員合作之素養。</p>		
領域學習重點	<p>核心素養</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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，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。</p>	議題	<p>核心素養</p> <p>性 E3、人 E3、品 E3、閱 E1、閱 E10、環 E12、安 E4、安 E5、防 E1、防 E4、防 E5</p>

	<p>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。</p> <p>自-E-B2 能了解科技及媒體的運用方式，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等，察覺問題或獲得有助於探究的資訊。</p> <p>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。</p>			
學習表現	<p>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。</p> <p>tm-III-1 能經由提問、觀察及實驗等歷程，探索自然界現象之間的關係，建立簡單的概念模型，並理解到有不同模型的存在。</p> <p>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。</p>		學習主題	<p>認識空氣</p> <p>活動二:氧氣和二氧化碳的特性</p>

	<p>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。</p> <p>ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。</p> <p>ah-III-2 透過科學探究活動解決一部分生活週遭的問題。</p> <p>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。</p>			
學習內容	<p>INb-III-2。</p> <p>應用性質的不同可分離物質或鑑別物質。</p>		實質內涵	<p>製造和檢驗氧氣</p> <p>製造和檢驗二氧化碳</p>
學習目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 氧氣是一種無色、無味的氣體，具有助燃性，是一種助燃物。 2. 認識二氧化碳及其特性。 3. 小蘇打粉加入醋會產生二氧化碳，二氧化碳是一種無色、無味的氣體，能幫助物體燃燒。 			
教學策略	<ol style="list-style-type: none"> 1. 透過上網查詢資料知道製造氧氣所需的材料和方式。 2. 透過實際操作製造氧氣並檢驗氧氣的特性。 3. 透過討論知道氧氣在日常生活中的用途。 4. 透過上網查詢資料知道製造二氧化碳所需的材料和方式。 5. 透過實際操作製造二氧化碳並檢驗二氧化碳的特性。 6. 透過討論知道二氧化碳在日常生活中的用途。 			
教材來源	南一書局 第五冊			
教學設備/資源	觸屏、iPAD、myViewBoard 數位教學平台、ClassSwift 課堂即時回饋工具、Powerpoint、氧氣和二氧化碳製造及檢驗相關實驗器材。			
教學活動設計(活動進行步驟)				
教學內容及實施方式			時間	評量
<p>2-1 製造和檢驗氧氣</p> <p>1. 引起動機</p> <p>討論:如何製造氧氣並檢驗氧氣的特性。</p> <p>教師請學生使用 iPAD 上網查詢資料，並用 myViewBoard 數位教學平台上傳查到的資訊。</p>			5分鐘	MyViewBoard

<ul style="list-style-type: none"> 蠟燭等物質燃燒時,都需要空氣中的氧氣幫助。我們可以製造氧氣並檢驗氧氣能不能幫助燃燒? (1)上網查資料,學習怎麼製造和檢驗氧氣。 (2)需要準備哪些材料? (3)如何獲得氧氣進行實驗? 		
<p>發展活動</p>	25分鐘	課堂觀察
<ul style="list-style-type: none"> 2. 整理查詢到有關製造氧氣的資料。 (1)雙氧水中有氧氣。 (2)只要將催化劑(例如:金針菇、胡蘿蔔、馬鈴薯等)加入,就可以加快氧氣製造:將當作催化劑的物品切碎,可增加接觸面積,就可以加速氧氣的生成。因為這些物質含有可以分解過氧化氫的酵素。可以加速過氧化氫的分解。但是這些物質本身在反應前後不會發生變化,因此被稱為催化劑。 (3)氧氣具有助燃的特性,也是讓動物生存呼吸的氣體。 ● 需要準備的材料:雙氧水、催化劑(胡蘿蔔、金針菇等)、線香。 ● 實驗操作 (1)將胡蘿蔔或金針菇切碎,放入廣口瓶中。 (2)倒入約 20 毫升雙氧水。 (3)蓋上壓克力板。 (4)點燃線香。 (5)將點燃的線香插入廣口瓶中。 ● 實驗觀察、討論 (1)金針菇加入雙氧水後,瓶內出現什麼現象? (2)將點燃的線香放入廣口瓶中,觀察燃燒的線香有什麼變化。 (3)將線香從瓶身拿出來時,觀察線香的燃燒情形。 (4)從實驗結果,討論氧氣具有什麼性質。 ● 將實驗觀察結果紀錄下來,填寫於學習單上。 		課堂觀察
<ul style="list-style-type: none"> ● 結論 ● 利用雙氧水加入金針菇可以加速產生氧氣,氧氣是一種無色、無味的氣體,可以幫助點燃的線香燃燒得更旺盛,具有助燃的特性,是一種助燃物。 ● 8 試試看,將氧氣的性質用示意圖表示出來。 <p style="text-align: center;"> \rightarrow 雙氧水 + 催化劑 $\xrightarrow{\text{產生}}$ 氧氣 $\xrightarrow{\text{幫助}}$ 燃燒 </p> <ul style="list-style-type: none"> ● 9 小組上台分享。 	5分鐘	課堂觀察 MyViewBoard
<p>綜合活動</p>	5分鐘	口頭報告
<ul style="list-style-type: none"> ● 討論:生活中應用氧氣的例子。 ● 學生搜尋氧氣在生活中的應用資料並分享。 		Class

<p>2-2 製造和檢驗二氧化碳的方法</p>		Swift
<p>引起動機</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 教師提問:空氣中的二氧化碳是否和氧氣一樣,可以製造和檢驗。教師請學生使用 iPad 上網查詢資料,並用 MyViewBoard 數位教學平台上傳查到的資訊。 	5分鐘	MyViewBoard
<p>發展活動</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 實驗操作:二氧化碳的製造和檢驗。 ● 準備實驗材料:醋、小蘇打粉、廣口瓶、線香、壓克力板。 ● 實驗步驟 <ul style="list-style-type: none"> (1)在廣口瓶中加入一匙小蘇打粉。 (2)慢慢倒入約 20 毫升的醋。 (3)立刻用壓克力板蓋在廣口瓶上,觀察瓶內變化。 ● 當醋倒入小蘇打粉瓶中,可以看到許多氣泡,表示有氣體產生,討論此氣體可能是何種氣體。 (4)觀察後先記錄下來,再用點燃的線香插入瓶中,觀察結果。 ● 製造二氧化碳和檢驗的結果。 ● 醋加入小蘇打粉後,製造出來的氣體沒有顏色,也沒有氣味。把點燃的線香放進二氧化碳瓶中,觀察線香的變化。可以看見原本點燃的線香,當移入瓶內後很快就熄滅了。表示瓶子內的氣體不具有幫助物質燃燒的特性。 ● 討論 <ul style="list-style-type: none"> (1)醋加入小蘇打粉製造出來的二氧化碳,有顏色嗎?有氣味嗎? (2)將點燃的線香伸入廣口瓶中,線香燃燒有什麼變化? (3)根據實驗結果,二氧化碳有什麼性質呢? 	25分鐘	課堂觀察
<ul style="list-style-type: none"> ● 結論 ● 用醋加入小蘇打粉可以製造二氧化碳,二氧化碳是一種無色、無味的 	5分鐘	
<ul style="list-style-type: none"> ● 討論:其他產生二氧化碳的情況。什麼情況下也會產生二氧化碳呢? 	5分鐘	
<ul style="list-style-type: none"> ● 請學生上網搜尋資料,將相關資訊或想法用 ClassSwift 上傳給教師。 (1)資料提到:燃燒時會產生二氧化碳,我們呼吸時也會呼出二氧化碳。 生物呼吸呼出的氣體中含有二氧化碳。 (2)但是二氧化碳無色無味,怎麼檢驗二氧化碳的存在呢? 		ClassSwift
<ul style="list-style-type: none"> ● 上網搜尋資料,看看如何檢驗二氧化碳的存在並將結果用 MyViewBoard 傳送給教師。 	5分鐘	MyViewBoard
<ul style="list-style-type: none"> ● 實驗操作:檢驗二氧化碳的存在。 	25分鐘	課堂
<ul style="list-style-type: none"> ● 利用燃燒、無燃燒的蠟燭,以及澄清石灰水,檢驗二氧化碳的存在。 		

	<p>(1)準備所需的實驗材料,如:蠟燭、壓克力板、廣口瓶、及石灰水。</p> <p>(2)各組準備實驗組具對照組。如:將兩根蠟燭分別固定在兩塊壓克力板上,一根蠟燭點燃燭火當實驗組,一根蠟燭不點燃當對照組。</p> <p>(3)分別將廣口瓶蓋住沒有點燃燭火的蠟燭和點燃燭火的蠟燭,當蠟燭熄滅後,將兩個廣口瓶分別翻正。</p> <p>(4)取出端燭,兩個廣口瓶分別倒入澄濟石灰水,搖晃瓶身後觀察變化。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 實驗觀察及討論 ● (1)澄清石灰水倒入有燃燒和無燃燒蠟燭的廣口瓶,分別有什麼變化? ● (2)無蠟燭燃燒的廣口瓶,澄濟石灰水短時間內沒有變混濁。 ● >結論 ● 無燃燒蠟燭的廣口瓶中,澄清石灰水短時間內沒有變混濁,而有燃燒蠟燭的廣口瓶中有較多二氧化碳,可使澄清石灰水較快變混濁。 ● 小組上台分享。 ● 討論: ● 二氧化碳在生活中的用途。 ● 二氧化碳不能幫助物質燃燒,沒有助燃的特性,因此可以製成滅火器。 	<p>5分鐘</p> <p>5分鐘</p>	<p>觀察</p> <p>口頭報告</p>
<p>參考資料</p>	<p>https://reurl.cc/700Qpd</p> <p>https://reurl.cc/GjjyXx</p> <p>https://reurl.cc/bVV89X</p> <p>https://reurl.cc/RqqGzg</p>		
<p>實施歷程</p>	<p>學習-->操作->了解->應用->例子</p> <p>學生從活動一空氣與燃燒的關係實驗中,了解燃燒需要有空氣。學生也從活動一了解空氣的組成,從而推論出空氣中的組成氣體氧氣可能與燃燒有關。</p> <p>學生搜尋氧氣製作和檢驗相關資訊並分享。</p> <p>教師進行氧氣製作和檢驗影片教學。</p> <p>學生進行實驗操作、觀察並紀錄。</p> <p>學生從實驗結果中了解氧氣能幫助燃燒。</p> <p>學生搜尋氧氣在生活中的應用資料並分享。</p> <p>學生搜尋二氧化碳製作和檢驗相關資訊並分享。</p> <p>教師進行二氧化碳製作和檢驗影片教學。</p> <p>學生進行實驗操作、觀察並紀錄。</p> <p>學生從實驗結果中了解二氧化碳不能幫助燃燒。</p> <p>學生搜尋二氧化碳在生活中的應用資料並分享。</p>		
<p>實施省思</p>	<p>教師課程設計方面:</p>		

- **在學習目標方面：**學生能將活動一的觀念燃燒需要有空氣的存在及空氣中及氧氣是空氣的組成成分之一有效的與活動二進行連結。並且將氧氣能助燃的特性應用於檢驗氧氣的存在。同時也運用二氧化碳不助燃的特性檢驗二氧化碳。並且藉由實驗操作達到本活動的學習目標。
- **教學方法方面：**運用數位平台及數位載具引發學生自主搜尋資料及自主學習。數位平台 Classdojo 可用於班級經營，給予學生證項回饋。MyViewBoard 及 ClassSwift 可以和學生即時互動，同時也能即時掌握學生的學習成效，也能依此調整教學步調及教學內容。這些方法皆能激發學生的學習興趣，提高學生的學習效率。
- **教學內容方面：**教學內容是依據學生在三年級空氣和水的單元知道空氣會流動、空氣佔有空間；三年級溫度與物質變化的關係知道燃燒現象，進一步探討空氣中的氧氣會助燃及燃燒三要素。
- **教學評量方面：**教學評量除了課堂觀察、學習單，也使用 MyViewBoard 及 ClassSwift 與學生互動，即時掌握學生的學習情形。

在學生實驗操作方面：

- **實驗操作規範方面：**學生多能依教師指示進行實驗。實驗中若有疑問也會詢問教師再操作。
- **實驗操作安全方面：**學生多能遵守教師在課堂中的安全提醒。安全的進行實驗操作。
- **實驗紀錄方面：**學生除了進行紙本的學習單紀錄，同時也有學生同步進行實驗操作錄影，除了傳送檔案給教師之外，也能再次觀看影片檢視實驗過程，及觀察實驗結果。
- **實驗分享方面：**學生皆積極的參與實驗，同時也將實驗結果上傳至 MyViewBoard，並且不吝於上台口頭報告分享實驗結果。