

2023 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

教師組 教案表單與學習單

教案設計者：陳宣融、徐秉鴻														
課程領域：自然科學領域														
<input checked="" type="checkbox"/> 物理 <input type="checkbox"/> 化學 <input type="checkbox"/> 生物 <input type="checkbox"/> 地球科學 <input type="checkbox"/> 科技領域 <input checked="" type="checkbox"/> 自然科學探究與實作 <input type="checkbox"/> 數學 <input type="checkbox"/> 其他_____ (可複選)														
一、教案題目														
看不見的真相—「風」														
二、授課時數														
3 節課 (共 120 分鐘)														
三、教案設計理念與動機														
<p>空氣，看不見，就算觸碰到了也不易覺察，卻是生活中不可或缺也無所不在的「物質」。因此，本課程設計教學流程包含了「POEDs：P(預測)、O(觀察)、E(解釋)、Do(動手做)、De(設計)」，主要聚焦於平時不容易覺察的物質「空氣」之認識，運用大量與學生生活有關的經驗，以構建學生相關知識的理解。讓學生從「發現空氣」到「知道空氣的特性」，進而將其構建之科學概念加以「應用製作空氣火箭」，在教學活動過程中運用科技輔具，吸引學生的學習興趣與增添參與度，讓學生在實作中體驗到「空氣」與日常生活的關係，以培養學生們對科學的探究精神。</p>														
四、教學目標														
<p>A. 從觀察中發現生活的「物質」並透過其特性了解到空氣也是一種物質。</p> <p>B. 透過觀察生活中的行為與物品，了解空氣存在於環境之中。</p> <p>C. 透過觀察物品充氣前後的變化，了解空氣的形狀會隨著容器改變。</p> <p>D. 透過觀察實驗活動，了解空氣占有空間或具有重量。</p> <p>E. 透過實際操作理解風的成因。</p> <p>F. 學生能使用科技工具來進行學習、討論與互動。</p>														
自然科學領域十二年國民基本教育課程綱要對應表														
學習 重點	學習 表現	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; padding: 5px;">ti-II-1</td> <td style="padding: 5px;">能在指導下觀察日常生活現象的規律性，並運用想像力與好奇心，了解及描述自然環境的現象。</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">tr-II-1</td> <td style="padding: 5px;">能知道觀察、記錄所得自然現象的結果是有其原因的，並依據習得的知識，說明自己的想法。</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">po-II-1</td> <td style="padding: 5px;">能從日常經驗、學習活動、自然環境，進行觀察，進而能察覺問題。</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">po-II-2</td> <td style="padding: 5px;">能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出問題。</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">pc-II-2</td> <td style="padding: 5px;">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。</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">ai-II-1</td> <td style="padding: 5px;">保持對自然現象的好奇心，透過不斷的探尋和提問，常會有新發現。</td> </tr> </table>	ti-II-1	能在指導下觀察日常生活現象的規律性，並運用想像力與好奇心，了解及描述自然環境的現象。	tr-II-1	能知道觀察、記錄所得自然現象的結果是有其原因的，並依據習得的知識，說明自己的想法。	po-II-1	能從日常經驗、學習活動、自然環境，進行觀察，進而能察覺問題。	po-II-2	能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出問題。	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。	ai-II-1	保持對自然現象的好奇心，透過不斷的探尋和提問，常會有新發現。
ti-II-1	能在指導下觀察日常生活現象的規律性，並運用想像力與好奇心，了解及描述自然環境的現象。													
tr-II-1	能知道觀察、記錄所得自然現象的結果是有其原因的，並依據習得的知識，說明自己的想法。													
po-II-1	能從日常經驗、學習活動、自然環境，進行觀察，進而能察覺問題。													
po-II-2	能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出問題。													
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。													
ai-II-1	保持對自然現象的好奇心，透過不斷的探尋和提問，常會有新發現。													

	ai-II-3 透過動手實作，享受以成品來表現自己構想的樂趣。 ah-II-1 透過各種感官了解生活週遭事物的屬性。 an-II-2 察覺科學家們是利用不同的方式探索自然與物質世界的形式與規律。
學習內容	INa-II-2 在地球上，物質具有重量，佔有體積。 INc-II-5 水和空氣可以傳送動力讓物體移動。 5-1 透過活動知道空氣可壓縮、水不可壓縮。 5-2 可透過水槍、吹管實驗發現水和空氣可以傳力使物體移動。 INd-II-4 空氣流動產生風。 4-1 透過操作了解空氣流動就形成風。

五、教育對象

國小三年級學童（條件分析：有使用 Jamboard 平台進行學習之經驗、具備好奇心）

六、課程設計（方法與步驟）

（一）教學方法：

「POEDs」：包含 P(預測)、O(觀察)、E(解釋)、Do(動手做)與 De(設計)，在此以 POEDs 的教學設計流程來進行解釋（蔡執仲，2007）。

（二）教學架構分析：

教學單元名稱	教學重點	目標代號	教學活動名稱	教學策略
「空」口無憑	發現空氣的存在	A	認識「空氣」	P、O
		A、B、F	「空氣」躲貓貓	P、O
		A、B、F	「空氣」偵探隊	P、O、E
有「氣」互動	發現空氣的性質	A、B、D	觀察「空氣」	P、O
		A、B、C、D	「空氣」大亂鬥	P、O、E
意「氣」飛揚	應用概念製作空氣火箭	E	「氣流」乒乓球 「空氣」火箭彈	E、Do、De

（三）教學活動安排：

教學目標代碼	教學歷程	教學時間	教學評量
	<p style="text-align: center;">第一堂開始</p> <p>【「空」口無憑】</p> <p>一、 導入活動</p> <p>▼教師提問：</p> <p>教師：大家好，先請大家照分組座位，每組 5 個人坐好喔！</p> <p>很好，今天沒有人缺席。</p> <p>小朋友們，請問你們現在的地方，身邊有什麼「東西」呢？</p>	5	口頭評量

	<p>學生：(學生自由回答) 桌子、橡皮擦...等。</p> <p>教師：很好喔，大家剛剛說的都是我們「看得見」的東西，那老師問問你們喔！那我們身邊有什麼東西是「看不見的」呢？</p> <p>學生：(學生自由回答，預期學生會回答空氣、幽靈...等，但不進行解釋)。</p> <p>教師：那我們這節課就回來告訴大家，我們現在的地方，身邊究竟有什麼「東西」。</p> <p>二、 發展活動</p> <p>(一) 認識「空氣」</p> <p>A ●實作活動：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 教師撥放影片「空氣在哪裡？」藉由影片提供鷹架，並銜接下來的活動。https://youtu.be/SjcW-rU2flk (2 : 06) 2. 請學生深呼吸一至兩次。 <p>▼教師提問：</p> <p>教師：小朋友，你覺得你剛剛的深呼吸，吸了什麼？</p> <p>學生：「空氣」。(學生自由回答，並聚焦於描述他們對空氣的認識) 無色、無味、無臭。</p> <p>(二) 「空氣」躲貓貓</p> <p>A ●實作活動：</p> <p>、 利用「空氣小偵探 Jamboard 連結」，引導學生根據教師的提問，利用平板進行分組討論，並將可能的答案，標示在正確的答題欄中。</p> <p>F ▼教師提問：</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="flex: 1;">  </div> <div style="flex: 2; padding-left: 10px;"> <p>教師：小朋友，猜猜看哪些地方有空氣呢？</p> <p>學生：(小組以 Jamboard 自由回答)</p> <p>教師：那相反的，哪些地方可能沒有空氣呢？</p> <p>學生：(小組以 Jamboard 自由回答)</p> </div> </div> <p>▲學生分享：</p>	<p>5</p> <p>10</p>	<p>口頭評量</p> <p>口頭評量、小組學習單 (Jamboard)</p>
--	---	--------------------	--

<p>A 、 B 、 F</p>	<p>1. 將答案紀錄在 Jamboard 上，並請各組派兩位學生至台前說明，正確者給予加分獎勵。</p> <p>2. 教師視活動情形給予引導，完成後，則進入下一教學活動。</p> <p>(三)「空氣」偵探隊</p> <p>▼教師提問： 教師：小朋友們，透過剛剛的活動，我們知道「空氣」會出現在哪裡了，那有人可以分享你自己對於「空氣」的想法嗎？</p> <p>學生：(學生自由回答)(學生可透過小組平板搜尋參考答案：空氣是指地球大氣層中的氣體混合。空氣中含氮氣、氧氣、少數稀有氣體和雜質。)</p> <p>●實作活動： 教師請學生環顧四周，觀察自身與環境。</p> <p>▲學生分享： 小組以 Jamboard 自由回答 空氣偵探隊 Jamboard 連結：https://reurl.cc/MRzkNn ※小組內成員工作分配如下：</p> <p>A. 1 位「記錄人員」負責將探勘人員所觀察到的現象以及可能的解釋記錄下來，並標示在 Jamboard，以利於後續討論。</p> <p>B. 2 位「探勘人員」負責進行實地觀察和搜集資訊。他們的任務是尋找可能的空氣存在地點，並根據他們的觀察和經驗提出可能的解釋。</p> <p>C. 2 位「科研人員」負責分析所蒐集到的資訊，並上台利用 Jamboard 所呈現的報告進行說明與演示。</p> <p>(教師可視情形，引導學生聚焦於膨脹的塑膠袋、風吹草動、游泳、頭髮亂飛、飄動的國旗、風箏、泡泡、籃球、氣球、打氣筒、汽水、麵包...等。)</p> <p>三、統整活動</p> <p>(一)教學內容統整 教師：所以我們今天學到了，「空氣」就在我們生活周遭，也就是在你我身邊，雖然我們沒辦法直接看到，但可以透過其他方法證明它(空氣)是存在的。</p> <p>(二)作業分派 教師：老師這裡要分派任務給你們回家想想看跟找資料。</p>	<p>15</p>	<p>口頭 評 量、 小組 學習 單 (Ja mbo ard)</p>
	<p>5</p>	<p>5</p>	

	<p>教師：有三題，自己選一題，下堂課老師會點同學回答。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、大家覺得空氣會佔空間嗎？為什麼？ 2、空氣有固定的形狀嗎？為什麼？ 3、空氣有重量嗎？為什麼？ <p>(三) 布達注意事項</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、結算小組加分。 2、教師收回小組學習單。 3、預告下一節課要準備與分組方式。 		
	<p style="text-align: center;">第一堂結束</p> <p style="text-align: center;">第二堂開始</p> <p>【有「氣」互動】</p> <p>一、 導入活動</p> <p>▼<u>教師統整學生概念：</u></p> <p>教師：大家好，先請大家照分組座位，每組 5 個人坐好喔！ 很好，今天沒有人缺席。</p> <p>教師：請問大家覺得空氣會佔空間嗎？空氣有固定的形狀嗎？空氣有重量嗎？</p> <p>學生：（學生自由回答）。</p> <p>二、 發展活動</p> <p style="background-color: #e0f0e0;">(一) 觀察「空氣」</p> <p>A ●<u>實作活動：</u></p> <p>、 教師進行以下操作，並引導學生待會要仔細觀察發生什麼事？</p> <p>B 1. 準備一個魚缸、玻璃杯和紙團。</p> <p>、 2. 將紙團用雙面膠黏在玻璃杯內底部。</p> <p>D 3. 將玻璃杯垂直放入裝水的魚缸內。</p> <p>4. 將玻璃杯慢慢地取出水面。</p> <p>5. 取出玻璃杯中的紙團。</p> <p>▼<u>教師提問：</u></p> <p>教師：小朋友你們有看到紙團發生什麼事了嗎？</p> <p>學生：（學生自由回答） （請一位學生來確認紙團狀態）</p> <p>教師：各位小朋友，竟然是乾的！為什麼？</p>	<p style="text-align: center;">5</p> <p style="text-align: center;">10</p>	<p style="text-align: center;">口頭 評量</p> <p style="text-align: center;">口頭 評量</p>

<p>A 、 B 、 C 、 D</p>	<p>學生：(學生自由回答)</p> <p>(二) 「空氣」大亂鬥</p> <p>●實作活動：</p> <ol style="list-style-type: none"> 教師要求學生按照原分組 (四組) 進行關卡挑戰。 <ol style="list-style-type: none"> 「空氣」妳我大不同：先將兩個不同形狀的塑膠袋裝滿空氣，再分別壓入裝有水的魚缸中，比較水面上升的狀況。 「氣」「水」壓力大：將裝水的注射筒作為對照組與裝空氣的注射筒來比較，當注射筒被堵住的情況下，兩者被擠壓的狀態。 「氣」重翻轉：利用天秤來比較形狀不同氣球掛在天秤上的狀態。 教師要求學生各組將所觀察到的現象記錄下來，並寫下可能造成的原因。 <p>▼教師提問以下問題：</p> <ol style="list-style-type: none"> 請問空氣有固定形狀嗎？ 空氣可以被擠壓嗎？ 空氣有重量嗎？ <p>▲學生分享：</p> <p>學生依據各組討論後的結果，分享他們認為哪寫活動可以與問題相互對應。(教師依照課堂時間抽組別進行回答)</p> <p>三、 統整活動</p> <p>(一) 教學內容統整</p> <ol style="list-style-type: none"> 教師播放「教師播放空氣有形狀、重量和顏色嗎？」及「空氣和水被擠壓試驗」作為針對實驗進行重點複習，加深印象。 影片連結： <ol style="list-style-type: none"> 教師播放空氣有形狀、重量和顏色嗎？ https://reurl.cc/Ad3bkQ (1 : 03) 空氣和水被擠壓試驗 https://reurl.cc/xl3KEe (2 : 53) <p>(二) 布達注意事項</p> <ol style="list-style-type: none"> 教師統計活動結果及小組加分。 教師收回學習單 預告下一節課要準備的物品。 <p style="text-align: center;">第二堂結束</p>	<p>20</p> <p>5</p>	<p>口頭 評 量、 活動 評量</p>
--	---	--------------------	--------------------------------------

第三堂開始

【意「氣」飛揚】

一、 導入活動

▼課程回顧與教師提問：

教師：各位小朋友，請依照分組座位，每組 5 個人坐好喔！
很好，今天沒有人缺席。

教師：小朋友們，誰還記得「空氣」特別的地方有哪些呢？

學生：（學生自由回答）（教師指出空氣除上述特點外，空氣還包含了其他很多的特性）

二、 發展活動

（一）「氣流」乒乓球與「空氣」火箭彈

●教學情境：

教師拿出課前預先製作完成的「氣流乒乓球」做出吹氣的樣子。

▼教師提問：

教師：各位小朋友當老師吹氣時，桌球會發生什麼事情呢？

學生：（學生自由回答）「飛出去」。

教師：（示範吹一次給學生看）

教師：為什麼桌球不會跑到寶特瓶外？

學生：（學生自由回答）「因為寶特瓶擋住它了」。

教師：有哪些玩具是利用空氣的特性呢？

學生：（學生自由回答）「紙飛機」。

教師：回答的很棒，那紙飛機是利用什麼才能飛氣來呢？

學生：（學生自由回答，並引導學生回答出）「氣流」。

教師：還有很多玩具是靠空氣的特性設計出來的玩具（如下表）。

空氣的特性	遊戲名稱
流動性	風箏、紙飛機
佔有空間	吹泡泡、滾輪胎、氣球、球
形狀會改變	氣球、球
可以被擠壓 (佔有空間 + 形狀改變)	氣球、球、空氣砲

（教師可視課堂時間，進行故事分享：這和空氣的氣流有關。數學家白努利在觀察空氣的氣流時，發現當空氣快速經過物體表面時，空氣的壓力就會減少；若緩慢的經過物體表面時，空氣壓力就會增加，在漂浮桌球上也是同樣道理。）

●實作活動：

5

口頭
評量

30

作品
評量
(空氣火
箭)

E

	<p>1. 教師說明活動內容：</p> <p>A. 製作「空氣」火箭筒</p> <p>B. 製作火箭發射座：裝飾衛生紙卷，再將汽球或是塑膠袋套在尾端，用橡皮機將它固定。</p> <p>C. 製作紙杯火箭：裝飾紙杯，再將辦科保麗龍球利用雙面膠黏在紙杯底部。</p> <p>D. 紙杯火箭配重：用雙面膠將鈕扣固定在紙杯火箭內部。</p> <p>E. 教師播放『小行星樂樂 TV【動手玩科學】創造屬於自己獨一無二的「空氣火箭」！』https://reurl.cc/qkYp80。</p> <p>2. 進行「空氣」火箭筒遊戲</p> <p>A. 依各組的第 1 號順序至籃球筐邊的邊線進行發射「空氣」火箭筒，禁區為 1 分；超過二分線為 2 分；超過三分線外為 3 分，各組輪流發射，整個遊戲進行兩個回合結束。</p> <p>B. 各組針對組員所得分數做統計，再進行頒獎典禮。</p> <p>三、 統整活動</p> <p>(一) 教學統整</p> <p>1. 邀請學生分享課程心得。</p> <p>2. 進行單元複習。</p> <p>(二) 作業分派</p> <p>(延伸閱讀：風箏、天燈、熱氣球)</p> <p style="text-align: center;">第三堂結束</p>	5	
--	--	---	--

七、學習評量內容

實作評量：口頭評量、小組學習單 (Jamboard)、活動評量、作品評量 (空氣火箭)

參考資料

- 國民小學自然與生活科技教師手冊第一冊三年級上學期，出版社：翰林。
- 國民小學自然與生活科技教學活動設計第一冊三上學期，出版社：翰林。
- 101 小自 4 下牛軒版銜接自修，出版社：康軒。
- 全家一起玩科學實驗遊戲第一冊，出版商：采實童書。
- YouTube 影片：空氣在哪裡？<https://youtu.be/SjcW-rU2flk>
- YouTube 影片：空氣有形狀、重量和顏色嗎？<https://reurl.cc/Ad3bkQ>
- YouTube 影片：空氣和水被擠壓 <https://reurl.cc/xl3KEe>
- 小行星樂樂 TV【動手玩科學】創造屬於自己獨一無二的「空氣火箭」！
<https://reurl.cc/qkYp80>
- 蔡執仲 (2007)。『巢狀探究教學模式』對國二學生科學學習環境知覺與學習動機影響之研究。〔博士論文。國立彰化師範大學〕臺灣博碩士論文知識加值系統。
<https://hdl.handle.net/11296/9wu9cq>
- 謝甫宜 (2017)。彈指滅火—從科普活動到科學探究。快樂教師電子報。
https://www.945enet.com.tw/main/ha/teach_d.asp?pno=170&dt=A3
- 許慧嫻、蕭世輝。以預測、觀察、解釋開啟科學實驗教學。國立臺灣科學教育館。擷取自：<https://www.ntsec.edu.tw/LiveSupply-Content.aspx?cat=6844&a=0&fld=&key=&isd=1&icop=10&p=1&lsid=16256>