

石牌國小 112 學年度上學期課外社團教學計畫

此次教學計畫寫一年

週次	課程內容(可用圖片、影音連結)	備註
1	<p>走進科學：科學到處有，只要你細心觀察，你就會發現，原來科學離我們這麼近。透過科學學具的展示，挑動學生的好奇心與求知欲，利用淺顯易懂的科學實驗，讓學生主動開啟科學的大門，步入科學的殿堂。</p>	<p>卡通尺 立體風景圖卡</p>
	<p>科學你我他：透過觀察，發現彼此的不同，思考分類的方式，將物品進行分類，利用簡易的拚圖進行小組合作的腦力激盪，最後透過觀察大自然，讓學生懂得珍惜環境與保護環境的重要性。</p>	<p>立體風景圖卡</p>
2	<p>植物在身邊：美麗的花兒朵朵開～春天百花齊放，許許多多的花兒，彼此爭奇鬥艷，美不勝收，但是你可知道花的構造有哪些嗎？有完全花和不完全花的分別，我們一起來認識美麗的它們吧!!</p>	<p>花卉造型水性筆 植物天然染料</p>
	<p>植物變變變：神奇的楓葉會隨著季節而改變顏色，是不是因為它害羞了呢？在我們的生活中，有著許多的植物，除了食用之外，你還想的到哪些妙用嗎？讓我們一起來玩科學，認識植物變變變。</p>	<p>植物天然染料</p>
3	<p>四季與顏色：四季各有不同的風貌，不同的顏色構成了不同的美景，讓我們透過觀察，明白顏色與季節，更明白保護眼睛的重要性，眼睛是人的靈魂之窗，千萬要好好愛惜它。</p>	<p>彩色風車 蠶寶寶</p>
	<p>閃亮的動物：每個人都有著自己的特徵，動物們也不例外，長鼻子的、長舌頭的、大眼睛的、黑白斑紋的……各式各樣的動物特徵，你能否找到正確的對應動物呢？當然動物的運動模式可是一絕，各種特異功能都讓人驚嘆不已，讓我們來學習與效法吧。</p>	<p>蠶寶寶</p>
4	<p>科學杜立德：動物不會說人類的語言，但它們有著各式不同的叫聲，時而低沉、時而高亢、時而緩慢、時而急促，彷彿在跟我們對話，讓我們透過聲音來認識這些可愛的動物們吧。</p>	<p>鴨子口哨 指紋身份卡</p>
	<p>我們大不同：我們常說每個人都是獨一無二的個體，都有著專屬個人的身份 ID，這個身份 ID 到底在哪？讓我們一起來尋找它並認識它吧。</p>	<p>指紋身份卡</p>
5	<p>聽海的聲音：貝殼裡為什麼會有海浪的聲音，是誰這麼調皮的把它關進去？聲音又是如何產生的？長長短短的琴鍵，叮叮噹噹的聲響，到底藏著什麼樣的科學祕密呢？來！讓我們一起來科學大發現吧。</p>	<p>手敲琴 藝術體操彩帶</p>
	<p>空氣在哪裡：空氣在哪裡？讓我們一起來尋找，這若有似無的空氣寶寶，要怎麼證明它的存在呢？讓我們一起動手來做實驗、玩科學，明白空氣的特性，一起感受這透明的魅力。</p>	<p>藝術體操彩帶</p>
6	<p>空氣大力士：空氣就在我們四周，但你有沒有發現空氣的有趣現象，這個現象影響著我們的生活，你知道空氣受熱會發生什麼事嗎？熱氣球、走馬燈，這些因為冷、熱空氣而運做的科學原理，就讓我們一起來學習吧。</p>	<p>四色手指鐳射燈 泡泡花魔法棒</p>
	<p>情有獨鍾：利用我們的感官來觀察周遭的事物，將獲得的</p>	<p>傳聲筒</p>

	資訊送達大腦進行分析與判斷，綜合所有的訊息來進行判斷，最後動手實踐，讓我們一起把科學變得有趣，讓生活中的科學一一浮現吧。	
7	顏色大畫家 ：透過我們的雙眼，我們可以感受到身邊許多的顏色，但你知道我們是如何感受到的呢？讓我們來一探究竟吧。當然別忘了科學是有趣的、好玩的，我們要好好的來玩轉色彩唷。	能量彈跳精靈 科寶搖搖
	色彩三勇士 ：你知道什麼是色彩三原色嗎？你知道彩虹是幾個顏色嗎？讓我們隨著老師的引導一起來認識色彩三勇士，一起動手調製出彩虹的美麗色彩吧。另外，你可知道顏色代表了什麼含義呢？讓我們一起學習瞭解吧！	泡泡花魔法棒
8	綠能機關王 ：在老師的引導之下，認識能源的種類，明白能源對於人類的重要性，並且透過簡單的互動小實驗明白能量轉換與能量守恆，最後透過各式各樣的發電機模型進行能源大考驗。	變速齒輪 機械風車
	槓桿原理 ：槓桿原理真有趣，一上一下玩遊戲。阿基米德曾說過，給他一根長桿及一個支點，他可以搬動地球，是真的嗎？讓我們一探槓桿原理的奧秘。	科寶搖搖
9	輪轉天地 ：齒輪轉動有規律，變大變小看仔細。齒輪的發明帶給我們便利，但是日常生活中的齒輪應用，你真的瞭解嗎？讓我們透過齒輪轉動來認識能量的傳遞吧。	靜電小章魚
	機械風車 ：透過齒輪與槓桿的應用，發揮創意無限大，讓我們一起打造一個綠能生活的機關城市。	機械風車
10	萊頓啪啪 ：早在很久以前，人類就發現了電的存在，但是電要如何儲存呢？讓我們透過改良版的萊頓瓶，一起感受電吻的滋味。	手搖發電機模型組 風力發電機 憤怒鳥紅外線射擊組
	發電搖搖 ：沒電了，別怕！搖一搖，電就來囉。到底是什麼神奇的實驗呢？跟著老師一起來發電搖搖。	手搖發電機模型組
11	風神無雙 ：風兒呼呼吹，看我們如何利用它來發電，讓我們一起來建造風力發電模組，把風兒的力量發揮到極致。	水懸浮 魔幻水母精靈
	旭日東昇 ：太陽公公高高掛，這麼乾淨的能源正是我們需要的，就跟著老師一起來認識太陽能的威力與妙用吧。	憤怒鳥紅外線射擊組
12	大禹治水 ：古時候有大禹治水，為人民謀福，儲存水庫的水壩是項偉大的水利工程，就讓我們透過科學的角度來認識它吧。	斯特林引擎 太陽能動感模型組
	液壓系統 ：考試壓力、課業壓力…，想不到連液體也有壓力?!到底液壓是怎麼來的，又是如何應用在我們的生活中呢？你絕對沒想到，原來科學這麼近。	魔幻水母精靈
13	熱力四射 ：我們除了利用太陽的光能發電之外，其實我們還可以利用熱能來驅動引擎運作唷。讓我們透過斯特林引擎一起來節能愛地球。	過氧化氫 過氧化氫酶 簡易自製淨水器 蒸餾實驗器材套裝
	光電工程 ：地球只有一個，讓我們一起來響應低碳生活，動手建造一個低碳的綠能模型，利用太陽能提供我們所需的電力吧。	太陽能動感模型組
14	暖寶寶 ：暖寶寶，人人愛一碰它就有溫暖，但是你知道它的科學原理是什麼嗎？讓我們來動動腦、動動手，一起製作專屬個人的暖寶寶吧。	茶包火箭 白磷在水中燃燒 (影片) 吹不熄的蠟燭

		粉塵爆炸模擬實驗組
	<p>氫能源車：氧化還原真奇妙，加點鹽水就來電。讓我們組裝一輛神奇的氫能源動力車，它可是低污染、零排放的綠能車唷。</p>	氫能動力車模型組
15	<p>空氣與氧氣：長期以來人們一直認為空氣是一種單一的物質，直到後來法國科學家拉瓦錫通過實驗首先得出了空氣是由氧氣和氮氣組成的結論。19世紀末，科學家們又通過大量的實驗發現，空氣裡還有氦、氫、氬等稀有氣體。因此空氣屬於混合物。課堂一開始在水盆中放入浮水蠟燭，點燃後，蓋上玻璃杯子，讓學生觀察到當蠟燭熄滅時，水位會上升的現象，引導學生思考其原因並進行分享。通過實驗來驗證空氣裡氧氣的含量並且明白該實驗在反應物的挑選上有什麼要求，最後通過過氧化氫的分解反應，用複燃的木條，驗證了瓶中新生成的物質是氧氣，因為它具有助燃性，能支持燃燒。</p> <p>水的淨化：水是由氫、氧兩種元素組成的無機物，無毒，可飲用。在常溫常壓下為無色無味的透明液體，是維持生命的重要物質。地球表面約有71%被水覆蓋。自然界的水多半都需要經過處理才能讓我們使用，老師利用神秘的小藥丸(維生素C)將被污染的水資源(含有碘液)“還原”為透明無色的水溶液。引導學生思考其背後的科學原理。通過實驗的方式認識氧化反應與還原反應。工業中常用沈澱、過濾和吸附的方法來淨化水質，這也是化學實驗中分離混合物的常用方法。由老師提供材料，學生自己設計並動手完成一個簡易的淨水器並與大家分享其想法與設計概念。</p>	<p>金鋼石分子結構模型 C60分子結構模型 乾冰 上嘴抽濾瓶</p>
16	<p>質量守恆定律：1774年，拉瓦錫用精確的定量實驗研究了氧化汞的分解和合成反應中各物質質量之間的變化關係，發現反應前後各物質的質量總和沒有改變。大量實驗證明，參加化學反應的各物質的品質總和，等於反應後生成的各物質的品質總和。這個規律就叫做質量守恆定律。根據質量守恆定律，我們可以得知化學反應前後有六個不變：(1)宏觀：1、反應前後物質總質量不變；2、元素的種類不變；3、各元素的品質不變。(2)微觀：1、原子的種類不變；2、原子的數目不變；3、原子的品質不變。在老師的引導下，讓學生通過實驗的方式，實際驗證質量守恆定律。</p> <p>燃料的合理利用：燃料是能源中的一類。人們使用燃料，是利用燃料燃燒反應放出的熱量，將其應用於生活和生產的許多方面。目前，人們使用的燃料大多來自化石燃料，如煤、石油和天然氣等。根據燃料在熱力發動機燃燒的位置可以區分為內燃機與外燃機。除了石油產品和煤之外，將木材或木質原料經過不完全燃燒，或者在隔絕空氣的條件下熱解，所殘留的深褐色或黑色多孔固體，俗稱木炭，也是一種燃料。但如果將這些物質僅僅用作燃料燒掉就可惜了。因此，化學科技工作者做了大量研究，將它們進一步的開發與合理的應用。通過實驗來認識原電池原理，見證用炭來發電。</p>	<p>水分子結構模型 顯微鏡 排水集氣裝置 水電解實驗裝置</p> <p>蒸汽引擎(外燃機) 原電池實驗組</p>
17	<p>燃燒的條件：通常情況下，可燃物與氧氣發生的一種發光、放熱的劇烈的氧化反應叫做燃燒，燃燒需要三個條件：可燃物、氧氣(或空氣)、達到燃燒所需的最低溫度(著</p>	<p>茶包火箭 白磷在水中燃燒影片</p>

	<p>火點)。只要滿足這三個條件，即使在水中也能燃燒。課堂一開始用燒不掉的紙鈔來吸引學生，刺激學生髮想，思考其原因進而瞭解燃燒所需的三個條件。通過茶包火箭升空的實驗，認識熱脹冷縮，用微觀粒子的角度去解釋溫度升高時，擴散速度變快，粒子運動加速。通過隔空點燃蠟燭的實驗，讓學生觀察到老師點燃空氣中的”白煙”，蠟燭也會被點燃，最後觀察白磷在水中燃燒的現象，複習燃燒所需的三個條件。</p>	
	<p>燃燒和滅火：滅火的根本就是要破壞燃燒的條件。課堂一開始，利用吹不熄的蠟燭吸引學生，思考其背後的科學原理並複習燃燒的條件。在老師的引導下，安全有序的利用簡易的裝置進行滅火挑戰。觀察鎂在乾冰中燃燒的現象，明白滅火時不只要隔絕氧氣，視可燃物的種類，有時甚至需要隔絕空氣。在老師的引導下，認識滅火器及其使用方法、滅火原理和適用範圍。最後在安全有序的條件下，由老師利用模擬粉塵爆炸實驗吸引學生，引導學生思考其背後的科學原理及防範意識。</p>	<p>吹不熄的蠟燭 粉塵爆炸模擬實驗組</p>
<p>18</p>	<p>碳之一家：課堂一開始時，利用超大鑽戒吸引學生目光，介紹碳的各式單質。透明的金鋼石、灰色的石墨和足球狀的 C60 都是由碳元素組成的單質，但是由於它們的原子排列方式不同，因此它們的性質存在著明顯差異。帶領學生複習單質的特點：單質是由同種元素組成的純淨物。純淨的金鋼石是無色透明、正八面體形狀的固體。天然採集到的金鋼石經過仔細研磨後，可以成為璀璨奪目的裝飾品—鑽石。讓學生觀察金鋼石的分子結構模型並試著通過小組合作的方式將金鋼石分子結構模型組裝完成。通過實驗認識納米級的炭黑粒子與蓮花效應，最後還可以自己動手完成 C60 的分子結構模型。</p>	<p>金鋼石分子結構模型 C60 分子結構模型</p>
	<p>二氧化碳：利用固態的二氧化碳吸引學生目光，藉由誇張的動作與富含觀賞性的實驗效果，讓學生對課程內容好奇。觀察乾冰遇水的變化，發現乾冰並不會融化變成水，而是直接從固態變成氣態，這樣的相變過程，叫做”昇華”。進而介紹物質三態間的變化：固態融化為液態，液態汽化為氣態，固態昇華為氣態。氣態凝華為固態，氣態液化為液態，液態凝固為固態。觀察石蕊試劑的變色現象，驗證乾冰昇華後的二氧化碳，溶于水會形成”酸性”的溶液。最後利用乾冰昇華製造雲霧效果，仿若置身天堂。通過觀察，發現二氧化碳比空氣重的特性，並且實際感受乾冰昇華時的吸熱反應。</p>	<p>乾冰 上嘴抽濾瓶</p>
<p>19</p>	<p>分子和原子：在教室一角使用空氣清新劑，整間教室都能聞到空氣清新劑的氣味；把色素加入靜置的水中，發現色素會擴散；把大貝殼放在耳邊可以聽見海浪與海風的聲音，這些現象都說明了物質是由微小粒子構成，而且這些微小粒子總是不斷運動著。通過實驗，讓學生實際觀察到擴散的現象，引導學生認識到物質是由微小粒子所構成，並且不斷的運動著。在老師的引導下，認識分子與原子，明白分子是由原子所構成。由分子構成的物質，分子是保持其化學性質的最小粒子，而原子是在化學變化中，不能再分的最小粒子。通過乙醇與水的相互作用，加深對物質是由微觀粒子構成的認識。</p>	<p>水分子結構模型 顯微鏡</p>

	<p>水的組成：水曾經被看做是一種”元素”。直到 18 世紀末，人們通過對水的生成和分解實驗的研究，才最終認識了水的組成。純水導電性十分微弱，屬於極弱的電解質。日常生活中的水由於溶解了其他電解質而有較多的陰陽離子，才有較為明顯的導電性。拉瓦錫讓水蒸氣通過一根燒紅的槍管，得到”易燃空氣”。通過分析和歸納，他得出結論：水不是一種元素，而是”易燃空氣”和氧的化合物。在老師的引導下，讓學生通過”電解”的方式將水分解，生成氣體，利用點燃的木柴進行驗證，發現在正極會生成氧氣，負極生成氫氣。最後認識化學式與化合價，明白其代表的意涵。</p>	<p>排水集氣裝置 水電解實驗裝置</p>
<p>20</p>	<p>原子的結構：盧瑟福原子模型，1911 年由盧瑟福提出。認為原子的品質幾乎全部集中在直徑很小的核心區域，叫原子核，電子在原子核外繞核作軌道運動。原子核帶正電，電子帶負電。由於原子核內質子所帶電荷與核外電子的電荷數量相等，電性相反，因此，原子不顯電性。原子核所帶的正電荷數(核電荷數)就等於原子核內的質子數，也等於它的核外電子數。在老師的引導下，配合圖卡，認識核外電子在原子核外的分層排布，以小組合作的方式進行核外電子分層排布的填空大作戰，並且認識化學鍵和離子。最後以小組的方式進行分子結構模型大挑戰，複習化學鍵與核外電子分層排布。</p>	<p>恩那斯特·盧瑟福原子模型 分子結構模型</p>
	<p>元素：元素是質子數(即核電荷數)相同的一類原子的總稱。具有相同質子數，但不同中子數的原子，我們叫它們為該元素的同位素，並以質子數和中子數總和來進行區分。如具有 6 個質子及 6 個中子的碳原子，我們叫它碳 12，而具有 6 個質子及 7 個中子的碳原子，我們叫它碳 13，它們都是碳同位素。在課程一開始利用歌曲及海報，讓學生對”元素週期表”產生興趣，明白元素週期表不只告訴了我們元素符號，還有元素名稱、原子序數以及相對原子品質。通過化學膨脹包的實驗，複習化學變化與物理變化，最後用粒子角度去認識物質的兩大分類，純淨物與混合物。</p>	<p>元素週期表 化學膨脹包</p>

本學期課程涵蓋三大主題

科學大玩家



好奇心是發明家的泉源，透過玩科學來學習如何增進邏輯思維能力，並將科學原理應用到日常生活中，感官是最直接的學習方式，但如何才能有效的觀察收集訊息是這堂課的學習重點，透過指紋的鑑識、八八軌道訓練手眼協調能力，認識生物特徵、聲音、光、色彩的特性，幫助我們正確判斷訊息，成為玩中學的實踐家。



* 課程結束可獲得：手指賀卡DIY套組、排笛、動物叫聲口哨、立體影像探索圖卡、花卉造型筆、百變泡泡花、薰衣草香包、鼻涕蟲、吹吹陀螺、鑽石燈筆、傳聲筒、牛頓盤。

綠能科技



想知道能源學家如何解決能源危機嗎？玉米能當作汽車的燃料，一片金屬加上鹽就能驅動車子，想知道這些研發的祕密嗎？你可以透過手搖發電機、風力發電機、太陽能車、液壓起重機、綠能機械動力組裝大風車、搖擺科寶、輪轉天地，另有吹吹陀螺、熱力旋轉燭台……等，實驗教材帶回家驗證能源的奧秘。



* 課程結束可獲得：彈射猴子、綠能機械動力積木組、摩擦起電瓶、手搖發電器、風力發電機、太陽能車、液壓起重機、旋轉燭台、暖暖包。

元素新世界



元素是組成物質的最基本單位，探索物質的變化及熟悉元素的組成是科學很重要的一環，本主題我們透過每堂最少三個實驗操作，帶孩子熟悉物質的化學及物理變化，同時也幫孩子每人準備一套專屬的實驗器材方便學生課後觀測，能盡興地利用試管、量杯、量筒、滴管、鑷子等實驗器材及10種以上的化學粉末學習科學的實驗方法，能量及質量守恆定律，燃燒的法則、水質檢測、一氧化碳測定、酸鹼的變化、手指生煙、無字天書……等豐富的探索實驗。



* 課程結束可獲得：自製淨水器、水質檢驗筆、實驗器材套件、出煙紙、C60分子結構模型、元素週期表、化學膨脹包、洗澡球、一氧化碳警報器。

實際獲得教材依照學校週次安排，若週次較短部分課程即未納入。

符合108課綱-自然科學領域學習重點

- * INb-III-6動物的形態特徵與行為相關，動物身體的構造不同，有不同的運動方式。
- * INb-II-7動植物體的外部形態和內部構造，與其生長、行為、繁衍後代和適應環境有關。
- * INc-II-1使用工具或自訂參考標準可量與比較。
- * INd-II-2物質或自然現象的改變情形，可以運用測量的工具和方法得知。
- * 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。
- * Je-IV-1實驗認識化學反應速率及影響反應速率的因素，例如：本性、溫度、濃度、接觸面積及催化劑。
- * Ja-IV-3化學反應中常伴隨沉澱、氣體、顏色及溫度變化等現象。

