

「2020第六屆花蓮縣全民科學週-北花蓮」教案徵選實施計畫

壹、計畫背景：本計畫徵求「2020第六屆花蓮縣全民科學週-北花蓮」活動的實施教案。全民科學週活動參考彰化縣成功的執行模式(97年起迄今)，成功帶動K-12學生的科學學習興趣，並在各校之間產生迴響。花蓮縣於104年5月第一次舉辦科學週，順利達成5鄉鎮、10學校、2000人次的參與目標。在花蓮縣各校積極參與及建議之下，持續申請並每年舉辦活動，學校數、場次、人數(次)屢創新高。希望透過本活動，能夠創新科學教材，培養花蓮縣各校學生動手做科學的素養，進而提升「全民科學週暨科普列車」的品質與成效。

貳、計畫目的：

透過教案徵選及實施過程，達成「全民科學週暨科普列車」的活動目標：由公共參與，推動「北花蓮全民科學週」，啟發學生對科學與技術的興趣與潛力。增進學生的科學基本素養(科學基本知識、科學態度)，提升教師專業教學能力，充實國教輔導團之專業知能。

參、主辦單位：花蓮縣政府、國立東華大學。

肆、承辦單位：北花蓮全民科學週執行委員會。

伍、徵稿主題：「振盪」-玩科學，說故事。

陸、徵稿對象：各級學校教師，或具備科學活動專長之各界人士。

柒、徵稿辦法：

- 一、徵求符合現行課綱之相關課程，或「振盪」主題的教案及輔助教具。
- 二、根據「趣味、正確、操作(體驗或動手做)、教育」的設計理念與「原創性或創新性、適切性、可用性」的設計指標，以自製或改編方式，編撰並製作適合花蓮K-12學校實施之教案。
- 三、因應課程教學及闖關活動的不同需求，教案長度以「2節」為限，包含「10分鐘」的闖關活動版本。
- 四、個人或團體均可參賽。

捌、教案競選說明：

一、作品內容：

- (一)能夠落實於全民科學週之相關課程內容暨教學活動，並能普遍運用於實際教學及闖關活動。
- (二)活動教案設計應清楚明確，包含教案名稱、領域別、課程大綱(關鍵詞)、學習目標、教學對象、教學時間、活動目標、課程綱要對照、活動原理、

活動材料、活動步驟、學習單、注意事項、參考資料、闖關活動、預算表等。

二、作品格式：

(一)包含報名表(C01)、授權同意書(C02)、活動教案(C03)。

(二)含教案資料及電子檔案(以WORD格式儲存)。

(三)可視情形附上教學活動中使用之媒體輔助資料，以照片、光碟、方式呈現為限。

(四)活動教案設計時數以2節為限，包含「10分鐘」的闖關活動版本。

三、錄取與獎勵：

(一)擬擇優錄取國中組教案6名、國小組教案6名，列為全民科學週的指定或自選教案。

(二)錄取教案將由花蓮縣政府辦理教案入選人員的敘獎，頒發花蓮縣政府獎狀，並致贈獎品。聘請作者擔任種子教師研習營講師並核發講師費，另協助拍攝教案說明影片，以提供種子學校師生之實施參考。

(三)錄取教案名單將由主辦單位統一公告，未入選教案恕不另行通知。

玖、截止收件日期：即日起至2020年01月10日(星期五)止。

拾、徵稿收件資訊：

電子信箱寄至 erntmap@gms.ndhu.edu.tw

請於郵件主旨註明「參加2020第六屆花蓮縣全民科學週-北花蓮教案徵選」。

拾壹、投稿相關表件(詳見附件C01、C02、C03)。

拾貳、活動聯絡人：國立東華大學環境學院 江或綺助理。

電話：03-890-5179 傳真：03-890-0157

手機：0912-537-954 E-mail：erntmap@gms.ndhu.edu.tw

主題式闖關實驗設計(含教案)

一、實驗目的

學習者透過主題式的闖關活動，能連結各關概念，加強於主題的理解。若以課程版實施時，能深入探究，聚焦於主題的持續理解，延伸至後續的科學研究。

二、實驗設計

請參考設計大綱，任選1組來設計實驗。以觀察引導學習者進入實驗情境，參考探究問題（至少1題）來設計實驗。每實驗包含(1)課程版，40-50分鐘，完整探究實作、概念及原理；(2)闖關版，10分鐘，實作為主，認識概念為輔。

三、實驗主題

「振盪」-玩科學，說故事，所有實驗設計與實驗主題有直接或延伸的關聯性。

四、設計大綱:Process +Mind +Material

主題來源：參考2020國際自然科學競賽 IYNT 及「北花蓮全民科學週執行委員會」決議。

Problems for the 8th IYNT 2020

<http://iynt.org/>

http://iynt.org/IYNT_Problems_2020.pdf

例如：4. Popping buoy、10. Variable stars、14. Invent Yourself: Chemical oscillators、17. Invent Yourself: Weight

由花蓮常見的地震談起，自然科學中有許許多多「振盪」相關的現象。透過物理、化學、生物、地球科學、仿生、能源、生活科技、環境教育…跨領域的動手做，理解科學中不同的「振盪」概念與現象，再延伸到相關的生活議題，例如：物理振盪(e. g. 彈簧、單擺、水波…等)、化學振盪 [e. g. B-Z(Belousov-Zhabotinsky)、B-L(Bray-Liebhaftsky)、B-R(Briggs-Rauschner)反應，概念包含化學動力學，氧化還原反應，錯離子、反應速率、化學平衡…等]、生物振盪(e. g. 生理變化、體重變化、生物感測器…等)及地球科學振盪(e. g. 地震、板塊運動、聖嬰現象/南方振盪…等)…等。

五、實驗教案徵求

(一)公開徵求:花蓮縣政府公告

(二)舉辦種子教師增能研習:

預定2019年11月、2020年1月、2020年3月。

六、參考資料

「2020第六屆花蓮縣全民科學週-北花蓮」 教案徵選
報名表

教案名稱			
學校名稱	(1)	(2)	(3)
姓名	(1)	(2)	(3)
職稱	(1)	(2)	(3)
聯絡電話	(0) (手機)	(0) (手機)	(0) (手機)
傳真號碼	(1)	(2)	(3)
聯絡地址	(1)		
	(2)		
	(3)		
E-mail	(1)		
	(2)		
	(3)		
備註	<p>1. 請詳閱本實施計畫。</p> <p>2. 電子檔繳交資料內容包含如下：</p> <p>(1)報名表一張</p> <p>(2)授權同意書一份(若為團體則每位成員都要填寫一張)</p> <p>(3)書面教案一份</p> <p>(4)其他：如有大型教具，請拍照並置於壓縮至郵件內。</p> <p>(5)請於2020年01月10日(星期五)前，電子信箱送達： 電子信箱寄至erntmap@gms.ndhu.edu.tw 江彧綺助理 請於郵件主旨註明「參加2020第六屆花蓮縣全民科學週-北花蓮教案徵選」。</p> <p>3. 授權同意書未簽具者，一律取消參賽資格。</p>		

「2020 第六屆花蓮縣全民科學週-北花蓮」活動教案

教案名稱			
領域別 (科別)	<input type="checkbox"/> 物理	<input type="checkbox"/> 化學	<input type="checkbox"/> 生物
	<input type="checkbox"/> 仿生科技	<input type="checkbox"/> 奈米科技	<input type="checkbox"/> 環境教育
	<input type="checkbox"/> 其他：_____ (請自行填入)		
課程大綱 (關鍵詞)			
學習目標			
教學對象	<input type="checkbox"/> 國中生 年級	教學時間	分鐘
	<input type="checkbox"/> 國小生 年級		節課
	<input type="checkbox"/> 其他：_____		
作者 (服務單位)		通訊作者 e-mail	

壹、活動目標	
大概念	核心問題(探究問題)
貳、課程綱要對照	
參、活動原理	

肆、活動材料

器材

藥品

伍、活動步驟

第一部分

第二部分

第三部分

陸、學習單

柒、注意事項

<p>實驗安全事項</p> <p>實驗廢棄物處理</p> <p>教學心得</p>
捌、參考資料

闖關活動(十分鐘)

教學活動	教學時間
<p>壹、準備活動</p> <p>★<u>教師準備</u>：</p> <p>★<u>學生準備</u>：</p> <p>貳、闖關之前</p> <p>參、進入關卡</p>	

伍、闖關結束	
--------	--

預算表

每人次(或每組)的材料及預算

項目	材料 / 數量	金額 (元)
1	/	
2	/	
3	/	
	總計 / 每人次(或每組)	

2017 第三屆花蓮縣全民科學週 活動教案

教案名稱	金雞獨立		
領域別 (科別)	<input checked="" type="checkbox"/> 物理	<input type="checkbox"/> 化學	<input type="checkbox"/> 生物
	<input type="checkbox"/> 仿生科技	<input type="checkbox"/> 奈米科技	<input type="checkbox"/> 環境教育
	<input type="checkbox"/> 其他：_____ (請自行填入)		
課程大綱 (關鍵詞)	金雞獨立、平衡、重心、槓桿原理		
學習目標	製作簡易的平衡鳥，由操作中了解一個物體受多個力作用，仍然可以保持平衡。透過實際操作學習槓桿原理，並能將其應用在生活中。		
教學對象	<input type="checkbox"/> 國中生 _____ 年級 <input checked="" type="checkbox"/> 國小生 六 年級 <input type="checkbox"/> 其他：_____	教學時間	80 分鐘 2 節課
作者 (服務單位)	李思明、溫麗雲(花蓮縣平和國民小學)	通訊作者 e-mail	leemail945@gmail.com

壹、活動目標

1. 由操作中了解一個物體受多個力作用，仍然可以保持平衡。
2. 實驗發現槓桿原理(例如利用翹翹板懸掛不等重的東西)。
3. 透過實際操作學習槓桿原理，並能將其應用在生活中。

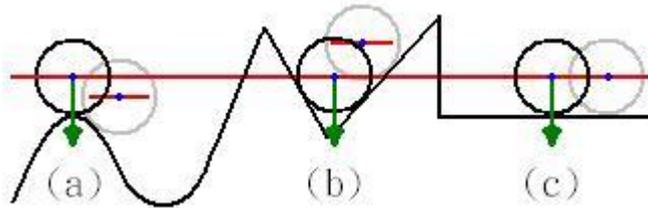
貳、課程綱要對照

- 7-3-0-2 把學習到的科學知識和技能應用於生活中。
- 7-3-0-4 察覺許多巧妙的工具常是簡單科學原理的應用。

參、活動原理

平衡狀態分為：

- 〔a〕不穩定平衡：當物體的位置有小改變時，其重心位置會降低。
- 〔b〕穩定平衡：必須要做功才能提高物體的重心位置。通常會自動回到原始位置。
- 〔c〕隨遇平衡：當物體的位置改變時，其重心位置既不會升高也不會降低。



平衡鳥之所以不會倒，秘密就在於：其重心位置設計在支承點的正下方，且讓平衡鳥的大部分體積，看起來都在支承點的上方。因此，稍微推一下平衡鳥，它的重心位置會升高，是處於穩定平衡的狀態。

肆、活動材料

器材

A5 粉彩紙圖卡、小型迴紋針 2 支、(切割版、剪刀、膠帶台)、牙籤 1 支、黏土一塊

藥品

無

伍、活動步驟

第一部分

1. 以投影片介紹平衡原理在生活中的利用來引起學生動機
2. 教師示範利用平衡原理製作簡易玩具。

第二部分

1. 教師指導學生利用平衡原理製作玩具。
2. 說明操作的方法，並且注意在實際操作時應注意安全。
3. 展示事先做好的作品，示範組裝方法



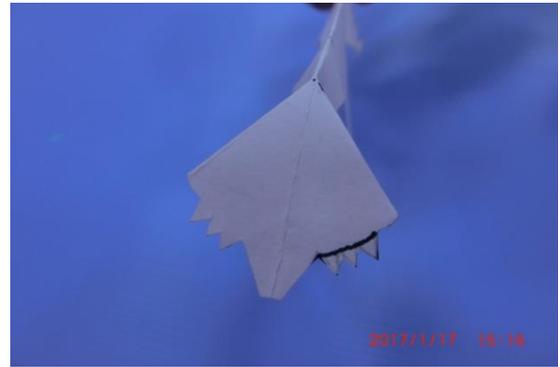
將圖形卡紙對摺。



用剪刀剪下對稱之圖形。



延虛線將頭部往內摺入。



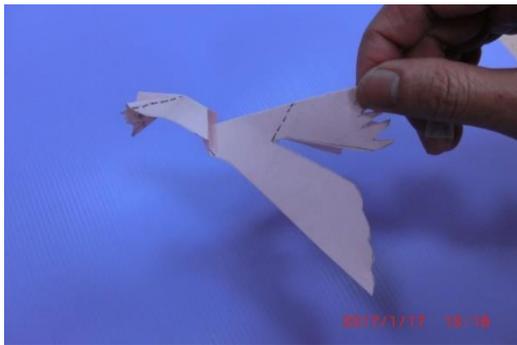
對齊虛線內摺。



用手多捏幾次。



頭部成形。



沿頸部虛線正反折，摺出脖子。



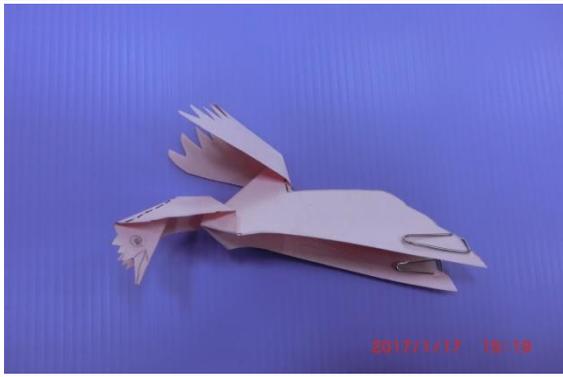
尾部沿虛線往上折。



金雞成形



在翅膀兩端各夾一個迴紋針，注意位置要對稱。



整形調整



完成後的模樣，以牙籤棒與黏土做為底座。



金雞獨立

3. 引導學生完成「金雞獨立」玩具
4. 學生完成作品後，找出站立的平衡點，用手輕輕搖搖平衡鳥玩具，它只會在支點上擺動，不會倒下來。
5. 引導學生克服操作中遇到的困難，並提出改進的方法。

第三部分

創意延伸：鼓勵學生在造型上多做創意設計與改變，讓小玩具也可以是生活中的裝飾品。

陸、學習單

- () 平衡鳥不會倒的秘密是甚麼？
- A. 平衡鳥的大部分體積，看起來都在支承點的上方。
 - B. 平衡鳥的大部分體積，看起來都在支承點的下方。
 - C. 重心設計在支承點的正上方。
 - D. 重心設計在支承點的正下方。

答：B、D

() 金雞獨立—請找出它的重心在哪個位置？

- A. 上方。

- B. 下方。
C. 左方。
D. 右方。

答：B

柒、注意事項

實驗安全事項

1. DIY 的過程中會使用剪刀裁剪零件，需要提醒剪刀的安全用法。
2. 摺紙時須注意摺紙方向。

實驗廢棄物處理

請學生將剩餘的零件分類、回收。

教學心得

「金雞獨立」的材料和製作方法簡單，只要學生在聽過講解之後，就可以了解原理並且可獨力完成，藉此啟發學生對於科學玩具的興趣。

此外，鼓勵學生發想玩具的改變，作為學習者實作後觀察與討論的延伸力。

捌、參考資料

南一版自然與生活科技課本

中興大學物理系網頁 <http://experiment.phys.nchu.edu.tw/device/exp33.html>

生態奈米與環境工作坊(2016, January, 4)。全民 x 仿生 x 環境。取自

<https://www.facebook.com/erntmap/>

闖關活動(十分鐘)

教學活動	教學時間
<p>壹、準備活動</p> <p>★<u>教師準備</u>：</p> <p>一、闖關地點預先放置長桌子。</p> <p>二、金雞獨立準備材料：A4 粉彩紙圖卡、小型迴紋針、牙籤棒、黏土</p> <p>三、製作工具：切割版、剪刀</p> <p>四、預先製作一件作品</p> <p>五、闖關卡</p> <p>六、「金雞獨立」原理說明板(一)及說明製作步驟及注意事項說明板(二)</p> <p>★<u>學生準備</u>：</p> <p>一、預先分組。每組五至六人</p> <p>貳、闖關之前</p>	

<p>一、闖關負責關主及學生就位。約需兩人，關主負責解說指導，副關主負責指導與通過與不通過判定。</p> <p>二、預先集合參加同學，以小組隊伍排列。</p> <p>三、說明關卡配置與發下小組闖關卡。</p> <p>四、安全宣導，請小朋友注意安全，不可以在場地內奔跑。</p> <p>五、請學生注意禮貌，進入關關卡和離開關卡都要跟關主問好。</p> <p>參、進入關卡</p> <p>一、關主利用說明板(一)說明平衡原理。</p> <p>二、關主利用說明板(二)說明「金雞獨立」製作步驟及注意事項。</p> <p>三、學生實作。關主要掌握時間和隨時給予指導、提醒。</p> <p>四、完成作品的學生可以測試，視通過人數給予集點小貼紙。</p> <p>五、若尚有時間，可請未通過學生參考組員或請組員幫忙，改進錯誤後，再試一下。</p> <p>六、請未通過組員及通過組員說明製作的訣竅或有什麼新發現。</p> <p>七、關主在闖關卡上簽名或蓋通過章。</p> <p>伍、闖關結束</p> <p>一、收回闖關集點卡。</p> <p>二、請小朋友說明參加闖關的心得感想與各關卡的相關科學原理。</p> <p>三、鼓勵學生設計與製作更多有創意的平衡玩具。</p>	
--	--

預算表

每人次(或每組)的材料及預算

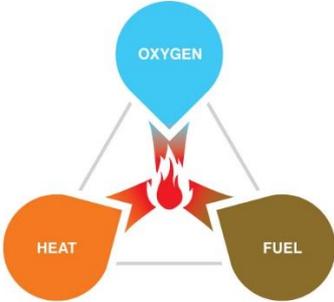
項目	材料 / 數量	金額 (元)
1	A5 粉彩紙圖卡/1	
2	小型迴紋針/2	
3	牙籤/1 支	
4	黏土/1 塊(一組共用一包)	
	總計 / 每人次(或每組)	5 元

「2019 第五屆花蓮縣全民科學週-北花蓮」 活動教案

教案名稱	二氧化碳滅火器(DIY CO ₂ fire extinguisher)		
領域別 (科別)	<input type="checkbox"/> 物理 <input checked="" type="checkbox"/> 化學 <input type="checkbox"/> 生物 <input type="checkbox"/> 仿生科技 <input type="checkbox"/> 奈米科技 <input type="checkbox"/> 環境教育 <input type="checkbox"/> 其他：_____ (請自行填入)		
課程大綱 (關鍵詞)	燃燒，火三角，滅火器 Burning, fire triangle, fire extinguisher		
學習目標	透過實驗結果，學生將能夠 1.解釋如何燃燒 2.說明火三角形的組成元素 3.了解 CO ₂ 滅火器的原理 4.利用回收材料來自製 CO ₂ 滅火器 After joining activities of this topic, students will be able to <ul style="list-style-type: none"> • Explain how things burn • Tell the elements of fire triangle • Know how CO₂ fire extinguisher works • Make a simple CO₂ fire extinguisher works from recycle materials 		
教學對象	<input checked="" type="checkbox"/> 國中生 1-3 年級 <input type="checkbox"/> 國小生 年級 <input type="checkbox"/> 其他：_____	教學時間	45 分鐘 1 節課
作者 (服務單位)	Huynh Quan Thanh、Riris Marito Tamba (東華大學教育學院國際碩士班) 楊悠娟*Yu-Chuan, Yang (東華大學自然資源與環境學系)	通訊作者 e-mail	quanthanh.chemistry@gmail.com ytsyang@gms.ndhu.edu.tw

壹、活動目標 Goal

1. 探討「火三角」來認識燃燒，透過實驗操作來解釋為什麼會燃燒?如何保持燃燒?如何滅火?
2. 提升學生的工程設計能力。
3. 運用日常生活常見的材料來探究科學。
 - To help students understand burning by investigating elements of fire triangle. After activities, students could explain why burning occurs and how to maintain and extinguish fire.
 - To promote students' engineering design skills
 - To inspire students to explore science by easily accessible materials

大概念 Big Idea	核心問題(探究問題) Essential Question
燃燒是氧氣和燃料在高溫下的化學反應。 Burning is a chemical reaction of oxygen and fuels at a high temperature.	為什麼會燃燒？ 如何保持燃燒或滅火？ 如何自製簡易的二氧化碳滅火器。 <ul style="list-style-type: none"> • Why does burning occur? • how do people maintain and extinguish fire? • How to make a simple CO₂ fire extinguisher?
貳、課程綱要對照 Course Outline	
※十二年國教素養導向綱要 【自然科學-第四學習階段-學習表現】 po -IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用自然環境書刊網路媒體中，進行各種有計畫的觀察而能查覺問題。 pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，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。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。	
參、活動原理 Theory	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 燃燒是氧氣和燃料在高溫下的化學反應。 2. 燃燒過程釋放出熱量和光線，產生火焰。 3. 燃燒三要素：氧氣，燃料和高溫，控制要素就可以維持燃燒，阻斷要素就可以滅火。 4. 二氧化碳滅火器：阻斷氧氣、降低溫度。 <ul style="list-style-type: none"> • Burning is a chemical reaction of oxygen and fuels at a high temperature. • Burning process releases heat and light, which causes flames. • Oxygen, fuel and high temperature are required to maintain burning or fire. <div style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> • CO₂ fire extinguisher attacks the fire triangle in two ways: <ul style="list-style-type: none"> ▪ It smothers the oxygen. ▪ It cools down temperature. 	

- 液態二氧化碳密度較高，在常壓下，液態的二氧化碳會立即汽化（一般 1kg 的液態二氧化碳可產生約 0.5 立方米的氣體）。滅火時，液態二氧化碳汽化產生的氣體可以排除原本空氣，降低可燃物周圍的氧濃度，產生窒息作用來滅火（火在有氧環境下才可燃燒）。二氧化碳汽化時，會從周圍吸收熱量，使周圍空氣迅速降溫，達到冷卻的作用。
- 二氧化碳滅火器僅適用於 B、C 類火災，B 類火災是指油類火災，引火源是汽油、汽油、酒精或是炸油、植物油；C 類火災是電器類火災，如電器、電線、變壓器、配電盤...等。

肆、活動材料 Material

器材

各 1 份：蠟燭，碗，茶匙，(回收)紙，不銹鋼篩，打火機，杯子，手套、(回收)寶特瓶、(回收)吸管、衛生紙、線

Candle, bowl, tea spoon, paper, stainless sieve, lighter, cup, gloves, bottle, straw, tissue, thread

藥品

醋或檸檬酸，小蘇打

vinegar, citric acid, baking soda

伍、活動步驟 Step

第一部分

活動前：

首先，教師簡要說明燃燒的定義，並連結至日常生活的範例，例如：香(焚香)、野火...。其次，介紹「火三角」的 3 要素及二氧化碳滅火器。

Instructors give a brief definition about burning and relate it with real-life issues, such as incense, wildfire. Then, instructors introduce 3 elements of the fire triangle and CO₂ fire extinguisher.

第二部分

活動 1

- 在碗中加入 3 茶匙(或 1 湯匙)小蘇打。
- 將蠟燭放在小蘇打中央並點燃蠟燭。
- 慢慢地將 10 毫升(cc or mL)醋倒入碗中，觀察醋與小蘇打的反應。

Activity 1

- Add 3 spoons of banking soda to the bowl
- Put the candle on baking soda and light it
- Gently pour vinegar into the bowl to react with baking soda



第三部分

活動 2

1. 將撕碎的小紙片放入篩子中。
2. 點燃蠟燭。
3. 將篩子靠近蠟燭，觀察紙張的燃燒狀態。

Activity 2

1. Place some tiny pieces of papers in the sieve
2. Light the candle
3. heat the papers in the sieve over the candle



第三部分

DIY 二氧化碳滅火器

利用提供的材料來製造二氧化碳滅火器(10 分鐘)。

基本要求：

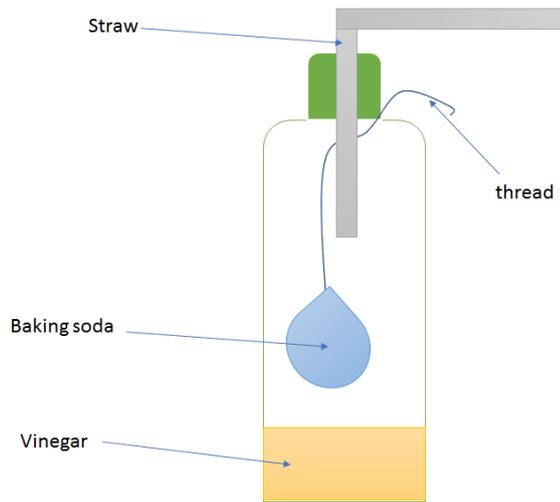
- 泡沫不會溢出。
- 可以撲滅蠟燭的火焰。

DIY CO₂ fire extinguisher

Create a CO₂ fire extinguisher by given materials for 10 minutes.

Requirements:

- It does not overflow
- It can extinguish the fire of candles



Model of CO₂ fire extinguisher

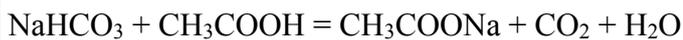
挑戰：使用你的二氧化碳滅火器，熄滅 10 支蠟燭！

陸、學習單 Q&A

活動 1

1. 什麼氣體被釋放了？

答案：醋和小蘇打反應釋放出二氧化碳。小蘇打是碳酸鹽類(鹼)，醋是酸。碳酸鹽(鹼)與酸反應形成 CO₂。



2. 蠟燭怎麼了？為什麼？

答案：蠟燭熄滅了，因為二氧化碳隔絕了氧氣。

活動 2

報紙立刻燃燒了嗎？為什麼？

答：沒有。因為火的熱量傳導並分散在篩子表面上，所以需要較長時間來累積足夠的熱量，才能讓紙張燒起來。

活動 3：DIY 二氧化碳滅火器（每組 3-5 人）

評分標準

1. 滅火器的效果（8 分）

設置 10 支點燃的蠟燭。每組使用自己的滅火器來吹滅蠟燭。燃燒的蠟燭越多，團隊得分就越高。

2. 是否溢出（2 分）

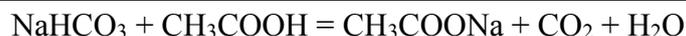
是的：+0

不：+2

Activity 1

1. What gas released?

Answer: CO₂ released from the reaction of vinegar and baking soda. Baking soda is a carbonate salt and vinegar is an acid. Carbonate salts react with acids to form CO₂.



2. What happened to the candle? Why?

Answer: Fire of the candle was extinguished because CO_2 smothered the oxygen.

Activity 2

Did the papers burn immediately? Why?

Answer: No, they did not. Because the heat of fire spread out on the surface of the sieve, it takes time to reach enough heat to burn the papers.

Activity 3: DIY CO_2 fire extinguisher (make team with 3 – 5 students)

Score criteria

1. Effectiveness of the fire extinguisher (8 score)

There are 8 lighted candles. Each team use own fire extinguisher to blow out the candles. The more candles are blow out, the more score the team get.

2. Overflow (2 score)

Yes: + 0

No: + 2

柒、注意事項 Notice

實驗安全事項 Safety

戴上棉手套以避免燙傷。

Students should wear cotton gloves to avoid burning.

實驗廢棄物處理 Waste

1. 將廢液倒入水槽。
2. 將垃圾分類並回收。

Pour waste solution to drain

Classify trash for recycle

教學心得 Teaching Experience

本實驗設計著重於了解如何燃燒，它是消防安全的基礎。透過 DIY 活動可以讓學生初步了解滅火方法以及二氧化碳滅火器的原理。使用的材料和化學品皆是日常生活常見且不昂貴，實驗步驟簡單易操作，學生可以單獨或小組來動手做。

- Being aware of how things burn is important because it is the foundation of fire safety. These activities can initiate students' first idea about the ways of extinguishing fire and how CO_2 fire extinguisher works.
- The materials and chemicals used in these activities are simple and not expensive. The guidance steps are easy to follow, so the students can do it alone or in team.

捌、參考資料 References

- What is combustion?
<https://www.bbc.com/bitesize/articles/zcwxcj6>
- http://oldschool.com.sg/module/PublicAccess/action/Wrapper/sid/1ae7eed744e6441bcc3e2d1bf8dce67a/qn_id/38558
- 二氧化碳滅火器是什麼？
<https://www.cheng-deh.com.tw/%E4%BA%8C%E6%B0%A7%E5%8C%96%E7%A2%B3%E6%BB%85%E7%81%AB%E5%99%A8-%E5%8E%9F%E7%90%86%E6%88%90%E5%88%86/>
- SMART 科學開發部(2017)。科學金頭腦！最好玩的魔法實驗教室。台北：維他命文化。

闖關活動(十分鐘) DIY Challenge (10 min)

教學活動	教學時間
<p>壹、準備活動</p> <p>★教師準備：</p> <p>一、闖關地點預先放置長桌子。</p> <p>二、實驗準備材料：如上述。<u>必須先完成實驗材料預作。</u></p> <p>三、製作工具：如上述。</p> <p>四、預先製作一件作品當範本。</p> <p>五、闖關卡。</p> <p>六、說明板(一)：原理、說明板(二)：製作步驟及注意事項。</p>	

★學生準備：

一、預先分組。每組 5-6 人。

貳、闖關之前

一、闖關負責關主及學生就位。約需兩人，關主負責解說指導，副關主負責指導與通過與不通過判定。

二、預先集合參加同學，以小組隊伍排列。

三、說明關卡配置與發下小組闖關卡。

四、安全宣導，請小朋友注意安全，不可以在場地內奔跑。

五、請學生注意禮貌，進入關關卡和離開關卡都要跟關主問好。

參、進入關卡

八、關主利用說明板(一)說明實驗原理。

九、關主利用說明板(二)說明製作步驟及注意事項。

十、學生實作。關主要掌握時間和隨時給予指導、提醒。

十一、完成作品的學生可以測試，視通過人數給予集點小貼紙。

十二、若尚有時間，可請未通過學生參考組員或請組員幫忙，改進錯誤後，再試一下。

十三、請未通過組員及通過組員說明製作的訣竅或有什麼新發現。

十四、關主總結實驗概念及生活應用。

十五、關主在闖關卡上簽名或蓋通過章。

伍、闖關結束

一、鼓勵學生繼續闖下一關，或到服務台交回闖關集點卡。

二、請學生說明參加闖關的心得感想與各關卡的相關科學原理。

三、鼓勵學生設計與製作更多有創意的 DIY 玩具。

壹、準備活動

★教師準備：

1. prepare a table at 闖關 place

2. prepare materials for the activities: Candle, vinegar, bowl, tea spoon, cup, baking soda, paper, stainless sieve, lighter, gloves

3. prepare 闖關 card

4. prepare board (1) for definition of burning, fire triangle, and CO₂ fire extinguisher; board (2) for DIY guidance.

★學生準備：

Make teams with 3 – 5 members

貳、闖關之前

<p>1. the activities need 2 instructors. The first instructor keeps discipline and introduces board (1). The second instructor guides the board (2) and approves whether students pass the activities or not.</p> <p>2. team up the students</p> <p>3. explain safety guidance</p> <p>參、進入關卡</p> <p>1. the first instructor uses the board (1) to introduce definition of combustion, fire triangle, how CO₂ fire extinguisher works.</p> <p>2. the second instructor uses the board (2) to guide to students do DIY. When students finish the activities, the instructor ask questions and evaluate students' answers. The instructors need to make sure students finish activities for 10 minutes.</p> <p>3. if there is still time, the instructor will ask students more questions to review the key concepts of the topic.</p> <p>4. give students 闖關 card and allow them to pass.</p> <p>伍、闖關結束</p> <ul style="list-style-type: none"> • Summarize the big idea and key concepts • Encourage students to explore more scientific experiments 	
---	--

預算表 Budget Statement

每人次(或每組)的材料及預算 (以 20 組計) (每次 1 組闖關，每組 3-5 人)

項目	材料 / 數量	金額 (元)
1	蠟燭 Candle /10	50
2	Vinegar 醋/ 50 mL*20 = 1000 mL	100
3	碗 Bowl/1	自備
4	不銹鋼篩 Sieve/1	40
5	茶匙 Tea spoon/1	自備
6	(回收)紙 Paper/1	自備
7	小蘇打 Baking soda/ 50 gram*20 = 1000 g	12
8	杯子 Cup/1	自備
9	防風管打火機 Lighter/1	35
10	手套 Gloves/ 5 pairs	25
11	(回收)寶特瓶 Bottle/20	回收
12	(回收)吸管 Straw/20	回收
13	線 Thread/1	5
14	熱熔膠槍/ Glu Gun	100

15	鑽子 Drill/1	自備
	總計 /每組	共 367 元/每組約 18.4 元