

臺南市立鹽水國民中學 113 學年度(第一學期)九年級【PBL 專題式學習】彈性學習課程計畫

專題名稱	迅疾如「蜂」	教學節數	本學期共(20)節
學習情境	在鹽水長大的孩子，在成長過程中總是伴隨著蜂炮聲，每年元宵都會設計炮城綁蜂炮，但是否了解蜂炮四射的原理呢？		
待解決問題 (驅動問題)	探討蜂炮的 結構 設計如何影響蜂炮的飛行?及如何減輕 環境 的負擔?		
跨領域之 大概念	結構與發展:蜂炮設計的 結構 與其在鹽水的 發展性		
本教育階段 總綱核心素養	J-B2 具備 善用 科技、資訊與媒體以 增進 學習的素養，並 察覺 、思辨人與科技、資訊、媒體的互動關係。 J-C2 具備合群的知能與態度，並培育相互 合作 的素養。		
課程目標	一、學生能親自動手拆卸蜂炮並透過觀察內部構造 察覺 蜂炮的飛行的原理。 二、學生能 善用 適合學習階段的科技設備與資源 增進 學習的素養。 三、學生能透過分組 合作 製作 PPT 及上台分享的能力。		
表現任務 (總結性)	任務類型： <input checked="" type="checkbox"/> 資訊類簡報 <input type="checkbox"/> 書面類簡報 <input type="checkbox"/> 展演類 <input type="checkbox"/> 作品類 <input type="checkbox"/> 服務類 <input type="checkbox"/> 其他_____		
	服務/分享對象： <input checked="" type="checkbox"/> 校內學生 <input checked="" type="checkbox"/> 校內師長 <input type="checkbox"/> 家長 <input type="checkbox"/> 社區 <input type="checkbox"/> 其他_____		
	透過成果發表會，培養相互合作精神並善用網路科技以增進了解鹽水蜂炮的起源及發展。		

課程架構脈絡圖(單元請依據學生應習得的素養或學習目標進行區分)(單元脈絡自行增刪)

歷史篇-蜂炮起源及文化(7)
JB2. JC2
解釋、分享



構造篇-蜂炮內部結構及成分(7)
JB2. JC2
運用、解釋



原理篇-動力及飛行原理(6)
JB2. JC2
解釋、分析

C6-1 彈性學習課程計畫(統整性主題/專題/議題探究課程-PBL)

教學期程 (節數)	單元問題	學習內容(校訂)	學習目標	學習活動	單元任務 (學習評量)
1~7 週	完成 鹽水蜂炮歷史脈絡圖	1. 鹽水『蜂炮的起源』 2. 鹽水『蜂炮的文化節慶』變化	1. 能 解釋 鹽水蜂炮的起源 2. 能 解釋 鹽水蜂炮的文化節慶變化	1. 蒐集鹽水蜂炮的歷史文獻 2. 完成鹽水蜂炮的文化節慶變化的學習單	分組報告
8~14 週	畫出 鹽水蜂炮結構	1. 蜂炮的內部『結構』 2. 分析『火藥成分』	1. 能了解常見蜂炮的內部結構(填充火藥的成分與平衡氧化還原反應式)。 2. 能了解火藥成分與作用。	1. 實際拆卸蜂炮，畫出內部結構 2. 由提供的火藥作用尋找替代方式。	學習單： 1. 畫出蜂炮內部構造分布。 2. 火藥的替代方式。 3 分組展示與報告。
15~20 週	探討 鹽水蜂炮飛行的原理	1. 了解蜂炮的『動力來源與原理』 2. 善用手邊可取得之環保素材製作火箭	1. 能 了解 蜂炮的動力來源與原理(火藥爆炸反應後的產物與蜂炮內部結構相互的關聯性而使蜂炮點燃之後能快速移動。 3. 能 善用 各類環保材料製作火箭本體	1. 在做好安全防護之下，點燃蜂炮，觀察飛行時是否有產生熱及氣體排出，討論作用力的方向。 2. 蒐集各類環保材料設計及分析其優缺點以減輕環境負擔	學習單： 1. 簡單畫出蜂炮燃燒後產生的力，並標示方向且說明蜂炮飛行速度快的原理。 2. 飛行器製作學習單

◎待解決問題設定檢核項目，可以如下：

- (1)真實性-與學生生活經驗相關。
- (2)真實性-在真實情境中應用。
- (3)開放性-非單一標準答案。
- (4)挑戰性-待解決問題之解決方法非 google 搜尋即可得之。
- (5)挑戰性-探究過程非單次性活動即可完。
- (6)互動性/影響性-明述表現任務服務(報告)對象/利害關係人。

◎任務類型說明如下：

- (1)資訊類簡報並分享，如 PPT、電子書、Google 簡報、KeyNote...等。
- (2)書面類簡報並分享，如海報、小書、企劃書...等。
- (3)展演類，如音樂會、說明會、策展...等。

C6-1 彈性學習課程計畫(統整性主題/專題/議題探究課程-PBL)

(4)作品類，如模型、地圖、程式設計、影片…等。

(5)服務類，如社區改造、樂齡服務…等。

(6)其他，請自行具體說明。

◎總結性表現任務為呈現課程評鑑的「課程效果」，故各校應自行建置學生校訂課程 PBL 成果資料庫，以利展現學生依據 PBL 課程計畫實施後之學習成效，請於「課程計畫備查網」放置學校資料庫網站連結。

臺南市立鹽水國民中學 113 學年度(第二學期)九年級【PBL 專題式學習】彈性學習課程計畫

專題名稱	一飛衝天	教學節數	本學期共 (18)節
學習情境	一飛衝天離開地球表面，翱翔無垠天際是人類自古以來不斷希望實現的夢想與目標。認識蜂炮發射的科學原理，以及利用不同的材料來模擬蜂炮發射的過程吧。		
待解決問題 (驅動問題)	如何使用資源再利用物品來製作水火箭？解決蜂炮施放的环境汙染問題。		
跨領域之 大概念	資源與環境:結合環境教育，將環保材料資源運用於火箭結構		
本教育階段 總綱核心素養	J-B2 具備善用科技、資訊與媒體以增進學習的素養，並察覺、思辨人與科技、資訊、媒體的互動關係。 J-C2 具備合群的知能與態度，並培育相互合作的素養。		
課程目標	一、學生能善用課堂所學水火箭升空所需的相關原理。 二、學生能親自動手製作、察覺問題、解決問題。 三、學生能探討影響水火箭飛昇高度的影響。 四、學生能透過小組討論發揮相互合作精神。		
表現任務 (總結性)	任務類型： <input checked="" type="checkbox"/> 資訊類簡報 <input type="checkbox"/> 書面類簡報 <input type="checkbox"/> 展演類 <input type="checkbox"/> 作品類 <input type="checkbox"/> 服務類 <input type="checkbox"/> 其他_____		
	服務/分享對象： <input checked="" type="checkbox"/> 校內學生 <input checked="" type="checkbox"/> 校內師長 <input type="checkbox"/> 家長 <input type="checkbox"/> 社區 <input type="checkbox"/> 其他_____		
	使學生善用所學去製作出 diy 作品並對校內師生分享。		

課程架構脈絡圖(單元請依據學生應習得的素養或學習目標進行區分)(單元脈絡自行增刪)

理論篇-飛行原理及對
環境影響(6)
JB2. JC2
解釋、分享



應用篇 I -探討水火箭
的製作(6)
JB2. JC2
運用、解釋



應用篇 II -設計並製作
水火箭(6)
JB2. JC2
解釋、動手實作

教學期程 (節數)	單元問題	學習內容(校訂)	學習目標	學習活動	單元任務 (學習評量)
1~6 週	找出蜂炮的飛行原理及其對環境影響	1. Eb-IV-13:對於每一『作用力』都有一個大小相等、方向相反的『反作用力』。 2. Me-IV-3:空氣品質與『空氣汙染』的種類、來源及一般防治方法。	1、善用課堂所學-牛頓第三運動定律-『作用力等於反作用力』，可運用於蜂炮向上推進動力來源 2、了解蜂炮噴出的氣體會造成『空氣汙染』。	1、介紹蜂炮與鞭炮的內部結構，引導學生發現兩者結構上的差異處，並了解此差異的作用。 2、說明氣球及火箭飛行所運用的科學原理，引導學生理解蜂炮也和充氣的氣球一樣，並非藉助外來的力量，而是靠蜂炮本身排出一股熱氣流，這些氣體以高速噴出，所產生的反作用力，推動它向反方向前進。 3、說明蜂炮內會填充火藥，而當火藥燃燒時會產生大量的有害氣體，如二氧化硫、二氧化氮、PM2.5(細懸浮微粒)等，二氧化硫和二氧化氮逸散到大氣中後，會形成酸雨，進而腐蝕建築物、污染河川、影響農作物生長，甚至危及人體健康；PM2.5會對呼吸系統、心血管系統造成傷害，甚至有致癌的可能性。	學習單： 一飛衝天-蜂炮的力學原理
7~12 週	探討『作用力與反作用力的應用』-水火箭	1. Eb-IV-11:物體做加速度運動時，必受力。以相同的力作用相同的時間，則『質量愈小的物體其受力後造成的速度改變愈大』。 2. Eb-IV-12:物體的質量決定其『慣性』大小。	1、了解水火箭的飛行速度與質量成反比。 2、了解水火箭的發射後會遵守牛頓第一運動定律-慣性。	1、介紹簡易水火箭的製作過程 2、說明水火箭的發射步驟，分組討論個步驟的作用及其與物理相關名詞。	學習單： 作用力與反作用力的應用-水火箭
13~18 週	設計如何讓水火箭飛得更高並『設計獨一無二』	1、Eb-IV-1:力能引發物體的移動或轉動。 2、Eb-IV-4:摩擦力可分靜	1、了解影響水火箭飛行高度的因素。	1、分組討論影響水火箭飛行高度的因素。 2、分組討論並設計水火箭的造型。 3、討論並改變實驗變因，透過實驗的驗證，	學習單： 設計獨一無二的水火箭

C6-1 彈性學習課程計畫(統整性主題/專題/議題探究課程-PBL)

	的水火箭』來代替蜂炮	摩擦力與動摩擦力。 3、Ba-IV-7:物體的動能與位能之和稱為力學能，動能與位能可以互換。	2、了解如何讓水火箭的飛行高度增加。 3、能理解水火箭上升時的力學能互換原理。	找出能讓水火箭飛得更高的條件。 4、成果分享	
--	------------	---	--	---------------------------	--

◎待解決問題設定檢核項目，可以如下：

- (1)真實性-與學生生活經驗相關。
- (2)真實性-在真實情境中應用。
- (3)開放性-非單一標準答案。
- (4)挑戰性-待解決問題之解決方法非 google 搜尋即可得之。
- (5)挑戰性-探究過程非單次性活動即可完。
- (6)互動性/影響性-明述表現任務服務(報告)對象/利害關係人。

◎任務類型說明如下：

- (1)資訊類簡報並分享，如 PPT、電子書、Google 簡報、KeyNote...等。
- (2)書面類簡報並分享，如海報、小書、企劃書...等。
- (3)展演類，如音樂會、說明會、策展...等。
- (4)作品類，如模型、地圖、程式設計、影片...等。
- (5)服務類，如社區改造、樂齡服務...等。
- (6)其他，請自行具體說明。

◎總結性表現任務為呈現課程評鑑的「課程效果」，故各校應自行建置學生校訂課程 PBL 成果資料庫，以利展現學生依據 PBL 課程計畫實施後之學習成效，請於「課程計畫備查網」放置學校資料庫網站連結。