

回憶童年～橡皮筋槍教學活動設計與製作

洪國峰

臺北市立蘭雅國中生活科技教師

壹、緣起

在偶然機會瀏覽到關於「橡皮筋槍」影片檔的相關訊息，使我產生設計此教學活動的想法。然而作者就將九十三年臺北市國中生生活科技競賽題目「導入正軌—發射裝置設計與製作」的製作原理運用，轉移發展設計此單元『回憶童年—橡皮筋槍設計與製作』教學活動。

設計一堂活潑、生動的生活科技教學活動課程，讓學生透過動手作參與設計與製作，進而讓學生從不斷的試驗中思考，並且讓學生在動手動腦的創意思考中得到知識，培養科學精神及解決問題的態度。

最終希望讓孩子能體會運用生活週遭簡易的材料，可以製作出令人嘆為觀止的成品及玩出回味無窮的樂趣，好比臺灣三、四十年前的童年玩具—筷子槍、竹蜻蜓等玩具，都是就地取材製作出來的童玩即可讓人細細品味再三。

貳、活動目標

本活動是設計一個木製橡皮筋槍。主要希望學生能在八週的上課時間內，透過小組合作的方式，針對教師所給予的主題，蒐集資料並腦力激盪以繪製木製橡皮筋槍設計圖；應用教師所提供的材料、工具、彈簧等零件，並且發揮想像力及創造力設計造型，合力創作出一支木製橡皮筋槍。

再者，期望讓學生從不斷的試驗中思考、讓學生在動手動腦的創意思考中得到知識，培養科學精神及解決問題的態度。藉由木製橡皮筋槍設計這個實驗，讓學生應用虎克定律、力的大小、量測方法、工具使用、機械結構、機構運動、產品改良過程等理論原理。

其實，橡皮筋槍的原理與平常我們都會用兩隻手來彈射橡皮筋是一樣的。然而，橡皮筋槍就是摹仿兩隻手的動作，將橡皮筋彈射出去。另外，在進行此型態的教學活動時，切記應特別注意學生安全問題，嚴厲禁止同學瞄準人，以免造成不必要的傷害。

此教學活動期望能使本課程達成下列目標：

1. 運用科技的方法來解決問題。
2. 運用創造思考的方法產生創思的構想。
3. 運用各種材質的特性和加工處理方式。
4. 學習各種工具運用的重要技巧及程序。
5. 養成團體活動成員間分工、互助的學習態度。

參、設備與材料

本教學活動其需求設備及材料非常簡單。作者將所有會用到的工具、設備及材料，詳細請參考表一及表二，供大家實施參考。

表 1 回憶童年－橡皮筋槍教學活動設備一覽表

序	項目	單位	數量	備註
1	直 尺	支	1	學生自行準備
2	剪 刀	支	1	學生自行準備
3	美工刀	支	1	學生自行準備
4	鋼絲鉗	支	若干	視學校設備彈性調整
5	尖嘴鉗	支	若干	視學校設備彈性調整
6	十字螺絲起子	支	若干	視學校設備彈性調整
7	線鋸機	台	2	視學校設備彈性調整
8	鑽孔機	台	1	視學校設備彈性調整
9	砂磨機	台	2	視學校設備彈性調整
10	砂 紙	張	1	視學校設備彈性調整
11	白膠	瓶	2	視學校設備彈性調整
12	學生準備	相機、橡皮筋（厚 1~3mm，圓周長 260mm，伸長率 800%以上）及廣告塑膠板（3mm 厚珍珠板）。		

表 2 回憶童年－橡皮筋槍教學活動材料一覽表

序	項目	規格	數量	備註
1	拉伸彈簧	約 20× \varnothing 5mm	2 條	
2	橡皮筋	線徑 1~3mm，圓周長 260mm	6 條	
3	木螺釘	十字，長約 24mm	10 根	接合組裝用
4	鐵釘	長約 3mm	5 根	固定彈簧用
5	夾板	約 300×300×6mm	2 片	可用手工鋸鋸切、銼刀銼削、砂紙（布）砂磨

肆、教學進度安排規劃

一、教學進度表

本教學活動經過作者實際教學後，將教學進度作略作調整以求更符合教學現況，故詳細教學進度可參考表三所示：

表3 回憶童年－橡皮筋槍教學進度表

週次	預定授課內容
第一週 (90分鐘)	1. 認識科學理論之槓桿原理及虎克定律。 2. 認識木材種類及其加工方法。
第二週 (90分鐘)	1. 蒐集資料，撰寫木製橡皮筋槍觀察報告。 2. 利用木製橡皮筋槍觀察報告，進行腦力激盪，繪製出設計圖。
第三週 (90分鐘)	1. 依照設計圖上木製橡皮筋之尺寸，描繪於夾板上。 2. 瞭解鋸割機之操作，並且完成木製橡皮筋槍的切割。
第四週 (90分鐘)	1. 瞭解手搖鑽（鑽孔機）之操作，鑽孔並且固定橡皮筋槍。 2. 瞭解彈簧的裝設位置，完成木製橡皮筋槍的組裝。
第五週 (90分鐘)	1. 測試木製橡皮筋槍，是否操作正常。 2. 裝飾木製橡皮筋槍，增加美觀。
第六週 (90分鐘)	1. 進行個人射準比賽。 2. 成果發表與作品展示

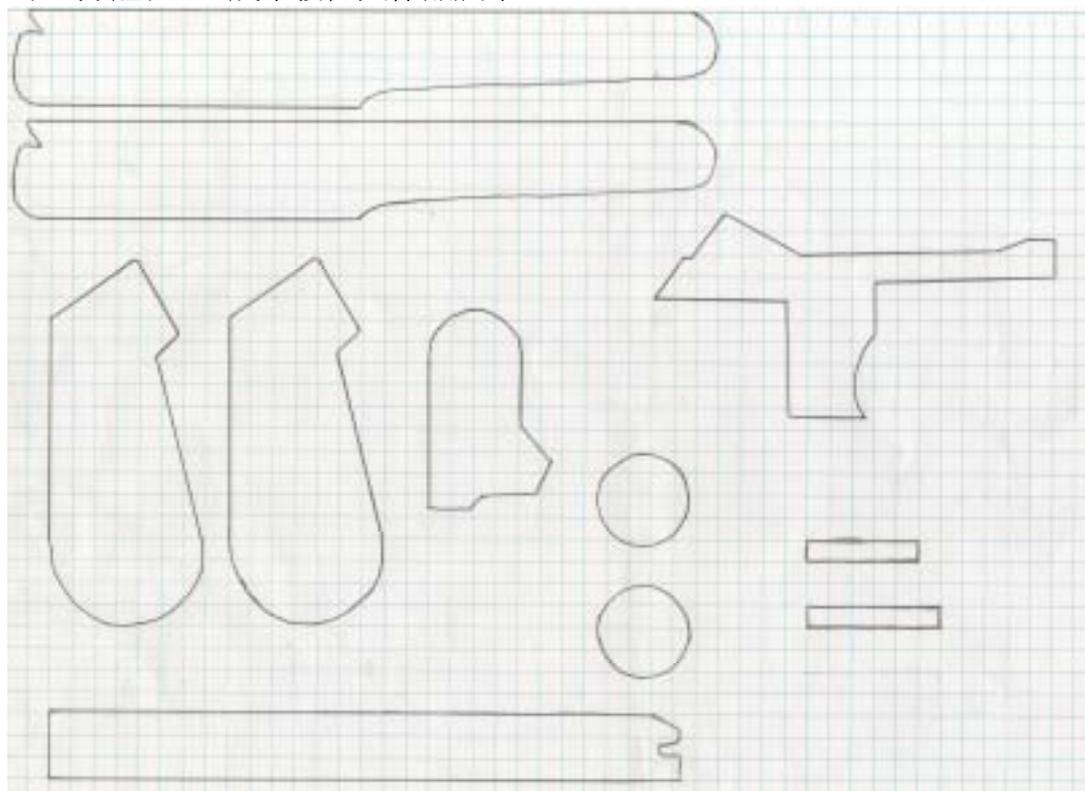


圖1 原先設計圖

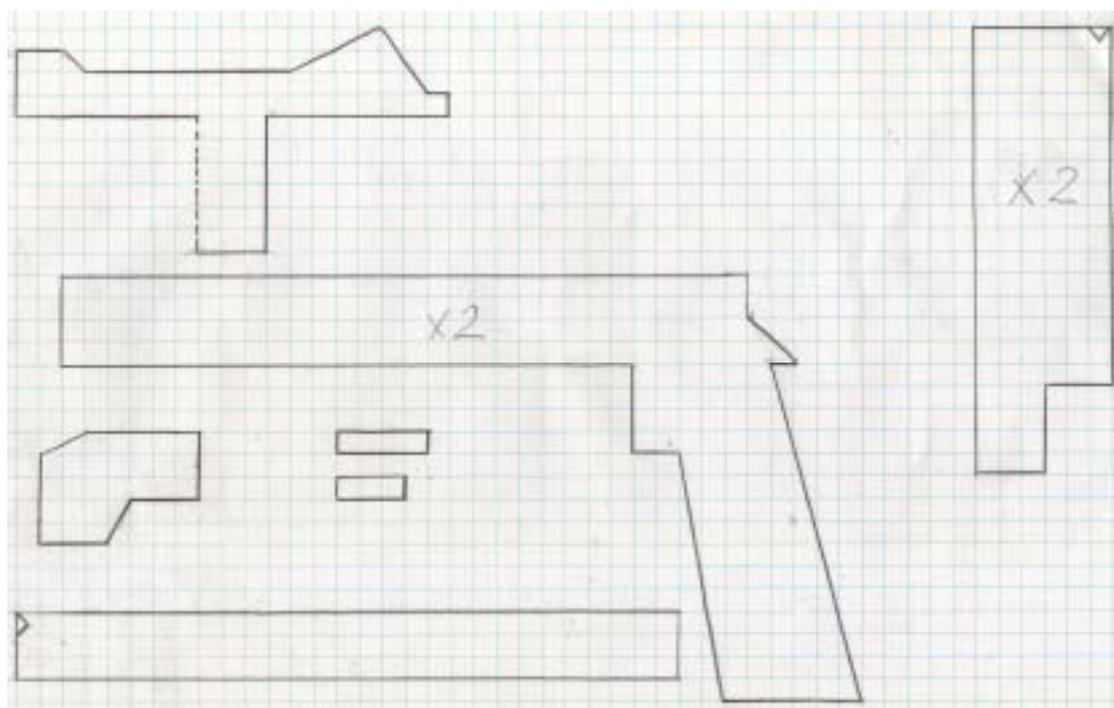


圖 2 修正後設計圖

二、教學步驟流程

根據作者實際進行教學活動，主要安排規劃的教學活動流程大致上可分為七大項，詳細請參考下列項目：

1. 繪製設計圖：決定橡皮筋槍的大小及形狀等。
2. 切割槍身：切割槍身可用弓型手線鋸及線鋸機。
3. 修飾槍身：修飾槍身可運用砂紙、砂磨機或銼刀。
4. 組裝槍身：
 - (1) 首先，在適當位置固定住彈簧。
 - (2) 再者，按部就班組裝橡皮筋槍各部位。
 - (3) 最後，在適當位置鑽孔，鎖上螺絲及螺帽。
5. 測試橡皮筋槍是否正常動作：
 - (1) 橡皮筋槍不能動作，則找出其原因並修正。
 - (2) 如果一切正常則可以裝上橡皮筋測試性能。
6. 面對目標物，進行測試，瞄準紙板等目標物射擊，嚴禁瞄準人。



圖 3 木製橡皮筋槍零件圖



圖 4 木製橡皮筋槍組裝完成圖



圖 5 木製橡皮筋槍成果展示圖

伍、評鑑要點

本教學活動進行時間長達六週，故作者針對此做了評鑑要點，詳細請參考表四所示。

表 4 回憶童年－橡皮筋槍教學活動評鑑表

回憶童年－橡皮筋槍設計與製作				
製作群	年__班	座號：__號	姓名：_____	
	年__班	座號：__號	姓名：_____	
評分項目	評分內容	評分標準	實評分數	備註

團隊合作 (20%)	1.與其他成員互動	10%		
	2.與教師互動	10%		
創意及造型 (20%)	1.槍身造型設計	5%		
	2.槍身創意設計	5%		
	3.槍枝作品功能	10%		
射擊成績 (50%)	射擊成績	50%		
其 他 (10%)	1.活動紀錄本	5%		
	2.善後工作	5%		

陸、相關資料

(一) 虎克定律

同學們有打過彈弓或是橡皮筋？或在國小時期有沒有自行製造童玩玩具“竹筷手槍”嗎？

在遊戲的同時，有沒有發現如果要讓彈弓裡的彈球或是橡皮筋射程更遠就要加大拉的距離，其實這就種彈力特性在物理上我們稱它為虎克定理。其定義及公式如下：

- 1.定義：在彈性物體在其彈產限度內，彈簧伸長量與其所受外力成正比。
- 2.公式：外力=彈力係數×伸長量 $F = k \times \Delta x$ 。

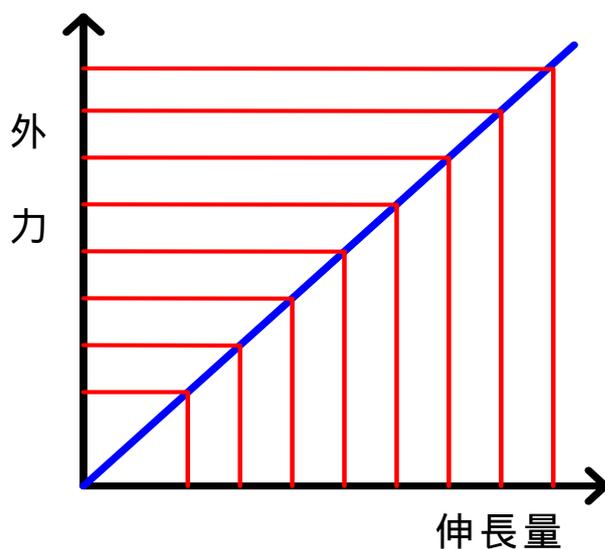


圖 6 外力與伸長量關係圖

(二) 槓桿原理

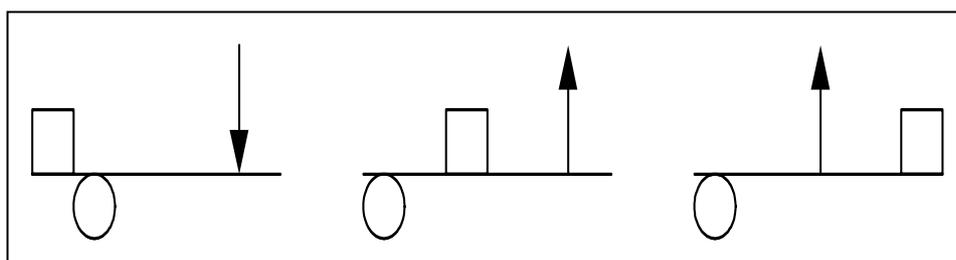


圖 7 槓桿原理示意圖

物理原理：

1. 當槓桿保持靜止平衡狀態時，其所受順時鐘方向的力矩與逆時鐘方向的力矩大小相等。此關係稱為槓桿原理。
2. 公式：施力臂距 \times 施力=抗力臂距 \times 物重。

槓桿是一種簡單機械；一根結實的棍子（最好不會彎又非常輕），就能當作一根槓桿了。在圖 7 中，方形代表重物、圓形代表支持點、箭頭代表用力點，這樣，你看出來了吧？在圖 7 左邊的示意圖，表示在槓桿右邊向下用力，就可以把左方的重物抬起來了；在圖 7 中間的示意圖，表示在槓桿右邊向上用力，也能把重物抬起來；在圖 7 右邊的示意圖，表示支點在左邊、重物在右邊，力點在中間，向上用力，也能把重物抬起來。

你注意到了嗎？在圖 7 左邊的示意圖，支點在槓桿中間，物理學裡，把這類槓桿叫做第一種槓桿；在圖 7 中間的示意圖，其重點在中間，叫做第二種槓桿；在圖 7 右邊的示意圖，其力點在中間，叫做第三種槓桿。

1. 第一種槓桿例如：剪刀、釘鎚、拔釘器……這種槓桿可能省力可能費力，也可能既不省力也不費力。這要看力點和支點的距離：力點離支點愈遠則愈省力，愈近就愈費力；如果重點、力點距離支點一樣遠，就不省力也不費力，只是改變了用力的方向。
2. 第二種槓桿例如：開瓶器、榨汁器、胡桃鉗……這種槓桿的力點一定比重點距離支點遠，所以永遠是省力的。
3. 第三種槓桿例如：鑷子、烤肉夾子、筷子……這種槓桿的力點一定比重點距離支點近，所以永遠是費力的。如果我們分別用花剪（刀刃比較短）和洋裁剪刀（刀刃比較長）來剪紙板，花剪較省力但是費時；而洋裁剪則費力但是省時。

平常多注意身邊的器物或一般的工具，不難發現，許多東西都隱含著槓桿原理的應用，了解它就容易利用它了。

柒、結論

個人覺得從這個教學活動過程中，可以讓學生瞭解書本上的理論及原理的應用，可以創造出各式各樣不同功能的物品及玩具。然而生活科技課程教學是活潑、生動的，而不再是呆板的，因為生活科技課程可以激發學生們的創造力和想像力，至少我從孩子們的身上看到許多令人耳目一新的想法及做法喔！

參與生活科技教學活動的同學，從確定目標、蒐集資料、繪製設計圖，乃至於完成作品，投入大量時間及心血，其精神令人敬佩且可取。從孩子們的作品中個人體會觀察出以下四點：

1. 作品中顯示學生創意無窮、科技始終來自於人性及觀察入微的用心。
2. 作品在專注投入的用心之下，所呈現出來的作品是如此的堅固而細膩。
3. 共同參與活動，培養出熱愛科技的情感，在學習的過程中快樂成長，是最重要的事。
4. 本活動激發小組團隊合作、培養創造思考能力及解決問題能力，此乃活動更深意涵之處。

最終，願全國的孩子們都能在生活科技課程中都能快樂的、幸福的學習知識，成長自我。

捌、參考資料

康軒文教事業（2007）。第六章：常見的力。載於自然與生活科技第四冊（頁 97-120）。臺北：作者。

康軒文教事業（2008）。第二章：力與運用。自然與生活科技第五冊（頁 33-46）。臺北：作者。

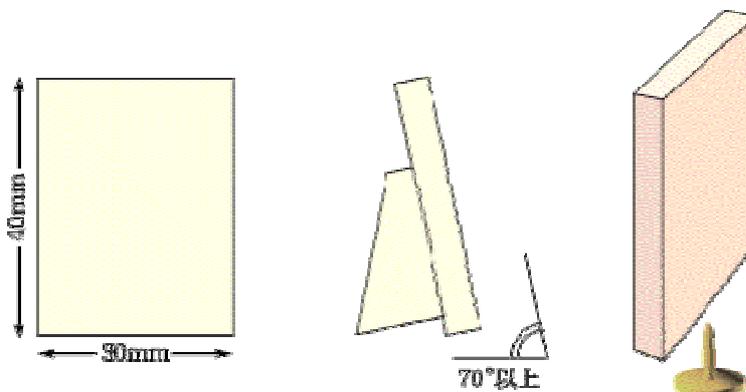
ゴム銃のオグクラフト（2008）。P210 エスフェスタ（ES FESTA）。2008年1月30日，取自：<http://win.xrea.jp/>。

K E R O K E R O 火器商会（2008）。2008年1月30日，取自：<http://warabinworld.hp.infoseek.co.jp/>。

THIRD ゴム銃工房（2008）。2008年1月30日，取自：<http://members.ld.infoseek.co.jp/chuutaicho/>。

附錄

(一) 射場：高 70 公分表面平滑桌面放置標靶。由設置台前端後方 10 公分開始擺設 20 公分間隔中擺設 5 個標靶。射擊基準線由標靶距表面 1.6 公尺。



(二) 標靶型式：

標靶長 4 公分，寬 3 公分，重量 20 克以內。70 度以上自行直立。材料不論，色澤醒目為原則。

(三) 競技：

1. 每回合 1 分鐘內射完 5 發，共要進行 5 回合。
2. 使用橡皮筋數共 25 條。
3. 直接命中、擦觸命中、桌面反彈擦中等皆算分。

(四) 記分：命中 4 分、不中 0 分、暴彈扣 2 分、總分 100 分。

姓名:			槍名:				
項目	回合	1	2	3	4	5	得分
紙 板	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	小計						
打中：		不中：		暴彈:			