



原住民族科學 3D 動畫故事系列 《再探飛鼠部落》 竹槍的自然智慧與科學



文・圖／傅麗玉、王世偉

泰雅竹槍的動畫故事

影片內容如下：

Tintin 是一個生性善良、充滿好奇心的小男孩，雖然反應比較慢，還是很想表現聰明，經常和他的妹妹 Lawa 為了小事爭吵。Lawa 反應靈敏，總是喜歡跟著 Tintin 出去玩，於遊玩中發現新奇的事物，他們的叔叔瓦旦則經常提供新奇有趣的玩具，讓他們非常驚奇。

張老師是 Tintin 家的好友，熱愛部落文化，但是免不了會用自己的想法去解釋。那天 Tintin 拿著竹槍亂撥亂射，Lawa 還是緊緊跟著他，但他槍管內的竹枝都是無力地被射出，落在腳前。此時，瓦旦拖著一枝竹竿走出竹林。Tintin 研究自己的

竹槍時，以槍管對著自己，不小心一根竹枝射出，從 Tintin 臉頰旁邊劃過。瓦旦則忙著幫 Lawa 做竹槍，並仔細檢查完成的竹槍，他在槍管內放進一根竹枝，對準竹林旁的樹發射，一片樹葉應聲飄落。Tintin 和 Lawa 都睜大眼睛，看得呆了。瓦旦叔叔將竹槍交到 Lawa 手上，Tintin 不屑地看著 Lawa 的竹槍，掉頭就走。

另一場景中，Tintin 很認真地研究竹槍，因為他不希望妹妹比他射得更遠。Lawa 也想要表現自己射竹槍的能力。最後張老師用了一種有趣的方式，讓兩個孩子知道，想贏的話，一定要瞭解竹槍的基本原理，如彈性原理。到底原住民族的竹槍和彈性原理有什麼關係呢？

台灣原住民族的傳統智慧，不僅是人與自然和諧相處的智慧，還充滿科學知識。由國科會補助，原金公司與國立清華大學合作的《再探飛鼠部落》影集，是《飛鼠部落》3D 原住民科學動畫影集之延續創作，每集 22 分鐘。透過泰雅族傳統生活中的童玩與自然智慧，用部落的生活經驗作為故事情節，呈現泰雅族的自然觀、狩獵文化及相關科學概念，激發學習科學與文化的興趣。





▲ 桂竹表皮會因年齡不同，而有不同的顏色。

竹槍與原住民族

竹槍是台灣許多族群共通的童玩，只是在不同的族群或地區有不同的形式。平埔族的竹槍和泰雅族的竹槍類似，但是在扳機上，平埔族繫上繩子，射擊時以手拉動繩子移動扳機。布農族稱竹槍為 Pagila，和泰雅族的竹槍非常類似，其他族群的竹槍就不太一樣。

泰雅族的竹槍是獨具特色的傳統童玩，稱為 Baturuma 或 Patusuma。無論從材質、構造、製作方法到它的操作，均充分展示原住民文化的特色與教育意涵。根

竹槍的彈性原理

彈性是物體的一種物理性質。當物體因外力發生形變（形狀改變）時，其恢復原狀之特性，稱為彈性。使物體回復原來形狀的力量稱為彈力。具有彈性的物體稱為彈性物體。彈性物體必須形變才有彈力。當外力移除，彈性物體會恢復到原本的形狀。彈性物體受到外力產生形變而且是靜止時，彈力和外力是相等的。拉竹槍扳機的力量越大，扳機回復原狀所產生的彈力就越大，扳機彈出竹枝的力量也越大，就能把竹枝射得更遠。

彈性物體會因為所受的外力太大，永遠無法再回復原狀，這種情況稱為「彈性疲乏」。不會讓彈性物體變成「彈性疲乏」的最大限度外力，稱為「彈性限度」。每一把竹槍的扳機都有它的彈性限度，如果我們拉扳機的力量超過它的彈性限度，扳機將會斷裂。

根據彈性原理，彈性物體形變的大小與外加力量的大小成正比。射竹槍時，扳機竹片彎曲愈大，彈力愈大，且彈力和竹枝射出去的遠近成正比，力量越大，射得越遠。另外竹槍發射的角度也很重要，相同的拉力，如果以 45 度仰角射出，就能射得很遠。相關資料請查詢 [http:// 飛鼠部落 . 台灣](http://飛鼠部落.台灣)。

據泰雅族老人家的說法，竹槍是以前小朋友射擊昆蟲或小鳥的玩具，雖然不是獵具，仍然有小小的危險性。

竹槍的製作

根據老人家的經驗，製作竹槍必須挑選竹材。桂竹質地硬，最適合製作竹槍。若未經適當的處理，一段時間後，竹子會有蟲蛀現象，甚至完全毀損。為了增加竹子的使用壽命，必須將竹子用火烤過，或是將竹子放入含有碳酸氫鈉的高溫熱水中煮，煮過的竹子會由綠變黃，變得比較硬。

較好的竹槍竹材是老一點或冬天砍收的竹子，因為竹管水分少且硬度夠，不容易腐爛蟲蛀。但是竹子太硬的話，不容易切割，製作竹槍比較困難。此外，扳機部分的竹片彎曲時要先用火烤，使扳機和槍管成垂直角度，如此可以使竹槍射得更遠。



▲ 彈簧秤竹槍。

事先準備竹子、鉛筆、尺、美工刀、瓦斯槍。要特別注意安全，尤其使用美工刀時，必須有教師或成年人陪同操作。瓦斯槍只可由成年人或老師操作。當作子彈的竹枝不可削尖，不可對人發射，以免傷人。

竹槍的製作步驟如下：



竹子側面圖

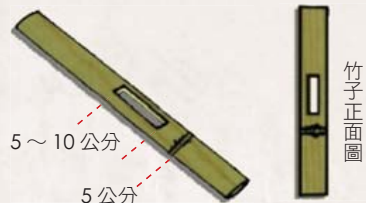
- 3 在距竹節下方約 5 公分處，如竹子側面圖所示，挖一個凹槽，做為固定竹槍「扳機」的位置。



- 1 裁切一段長約 50 公分，距底部 15 公分處有「竹節」的竹子。



- 4 把竹片削製成如此圖之形狀，做為竹槍的「扳機」。並用瓦斯槍稍微烤過，使它容易彎曲。



- 2 在距竹節上方約 5 公分處開始，挖一個長 5 ~ 10 公分的方形空洞，成品如竹子正面圖所示。這是竹槍的「槍膛」。



- 5 裝上「扳機」並固定於步驟 3 所挖的凹槽位置。取一根細竹枝，裝入槍管，就可以射擊竹槍。

(竹槍製作步驟示意圖)