

# 教育部 100 學年度中小學科學教育專案期末報告大綱

計畫名稱：新竹縣六家國小創意科學學校際競賽

主持人：張維順

E-mail：hs3781@nc.hcc.edu.tw

執行單位：新竹縣六家國小

## 一、計畫執行摘要

1.是否為延續性計畫？ 是 否

2.執行重點項目：

- 環境科學教育推廣活動
- 科學課程教材、教法及評量之研究發展
- 科學資賦優異學生教育研究及輔導
- 鄉土性科學教材之研發及推廣
- 學生科學創意活動之辦理及題材研發

3.辦理活動或研習會等名稱：

- (一)新竹縣一百學年度「創意科學—仿生機器人」教師研習(一)(二)(三)(四)
- (二)新竹縣 101 年度創意科學競賽——仿生機器人
- (三)新竹縣六家國民小學 2012 科學創意園遊會實施計畫

4.辦理活動或研習會對象：

- (一)新竹縣一百學年度「創意科學—仿生機器人」教師研習：全縣國中小教師
- (二)新竹縣 101 年度創意科學競賽——仿生機器人：全縣國小學生
- (三)新竹縣六家國民小學 2012 科學創意園遊會實施計畫：本校一~六年級學生

5.參加活動或研習會人數：

- (一)新竹縣一百學年度「創意科學—仿生機器人」教師研習：247 人
- (二)新竹縣 101 年度創意科學競賽——仿生機器人：96 人
- (三)新竹縣六家國民小學 2012 科學創意園遊會實施計畫：832 人

6.參加執行計畫人數：24 人（行政人員、教師、家長志工）

7.辦理/執行成效：

(一)完成之工作：

- 1. 教師科學實作研習(一)(二)(三)(四)。
- 2. 校際科學活動實施。
- 3. 校內科學園遊會

(二)達成之工作效益：

- 1. 提高縣內教師對於科學教育之重視，參加研習達 247 人次以上。
- 2. 以趣味性與有創意之活動激發學童對科學的熱情。
- 3. 達到科學教育提早向下扎根的目的。

4. 讓學童藉由活動競賽培養學生問題解決能力，科技創造力。
5. 增進科學教育，啟發科學才能，運用科學知能於日常生活。
6. 對於機器人運動的基本原理有初步的認識。

## 二、計畫目的

新竹縣六家國小為積極推動科學教育，擬舉辦富趣味性以及教育性之創意科學競賽，藉由親自動手做、動手玩的基本理念讓新竹縣的中小學學童參與並認識有趣的科學，希冀讓學童默默學習到除了競賽玩樂之外對於科學應有之正確態度，並且達到科學教育提早向下扎根的目的。

機器人產業是未來的明星產業。全球先進國家已把機器人教學，當成培養新一代科技人才的重要課題。「仿生機器人」是以模仿生物運動的方式，利用簡單的機械構造，做出與該生物同樣運動方式的機器人。為推廣智慧型機器人融入各校自然與生活科技領域教學，特邀請專家指導，期望能帶給參與教師基本的智慧型機器人新知與實務操作能力，並希望藉此研習讓機器人課程融入學校教學，提昇各校自然與生活科技教學創意。

舉辦之競賽活動題目設計期望能夠以引導學童的方式導入物理觀念，並且適當開放並鼓勵激發學童天馬行空之創意，學童從其創意建立構想後，學習親自動手製作，並從動手做的過程學習解決所遇到的問題，修正改善其作品達到目的，最後並結合有趣的競賽活動藉由相互競爭讓學童互相學習交流。

辦理活動過程會結合國家現有科學教育單位(例如:遠哲科學教育基金會、張昭鼎紀念基金會等)給予指導或意見交流，並且辦理國中小老師科學教育相關研習，同時可提高縣內老師對於科學教育的重視與能力。

## 三、研究方法

### (一) 辦理全縣教師研習

新竹縣一百學年度「創意科學－仿生機器人」研習實施計畫

#### 壹、前言

機器人產業是未來的明星產業。全球先進國家已把機器人教學，當成培養新一代科技人才的重要課題。「仿生機器人」是以模仿生物運動的方式，利用簡單的機械構造，做出與該生物同樣運動方式的機器人。為推廣智慧型機器人融入各校自然與生活科技領域教學，特邀請專家指導，期望能帶給參與教師基本的智慧型機器人新知與實務操作能力，並希望藉此研習讓機器人課程融入學校教學，提昇各校自然與生活科技教學創意。

## 貳、辦理單位

- 1.主辦單位：新竹縣政府、國立台灣師範大學
- 2.承辦單位：新竹縣六家國民小學
- 3.協辦單位：中華創意發展協會、國立自然科學博物館

## 參、課程安排：

Powertech系列總共有四次課程，每次時間為三小時。參加研習老師每人免費贈送一套教材，並提供工具箱，每次上課皆會需要一組材料包，種類由該次上課的機械獸而決定。以下為五次課程上課的內容：

課程內容	課程目標	機械獸特色與預計面臨問題
基本工法 齒輪箱組裝 螞蟻雄兵	熟悉工具的使用 熟悉齒輪箱組裝 完成螞蟻雄兵 繞園區域競賽	螞蟻雄兵有大量鑽孔與密集板切割，適合訓練工具的使用。相對於其他機械獸，此隻不需太多調整即可實際運動，適合做為入門款。
萬獸之王	完成萬獸之王 拔河競賽	萬獸之王會有走偏的問題，所以同學必須開始練習調整。但與螞蟻雄兵相同，也是組合完成就可以運動前進，亦是比較入門的機械獸。

## 肆、研習內容：

日期	時間	內容	主講人	地點
11/16 (三)	13:30 ~ 14:00	1. 基本工法 2. 材料包介紹	陳柏燕講師	體育場一般教室 (研習用餐教室)
	14:00 ~ 16:30	螞蟻雄兵製作 I		
11/23 (三)	13:30 ~ 15:30	螞蟻雄兵製作 II		
	16:00 ~ 16:30	螞蟻 Q&A		
12/21 (三)	13:30 ~ 15:30	萬獸之王製作 I		
	16:00 ~ 16:30	萬獸 Q&A		
12/28 (三)	13:30 ~ 15:30	萬獸之王製作 II		
	16:00 ~ 16:30	萬獸 Q&A		

伍、研習地點：體育場一般教室

陸、研習日期：一百年十一月十六日、二十三日、十二月二十一日、二十八日(共四場次) 下午 13:30~16:30

柒、參加人員：本縣國中小學十八班以上請派一人及有興趣教師參加

捌、報名方式：請於 11 月 15 日前至新竹縣教育研究發展暨網路中心報名

玖、預期效益：

- 一、提高縣內教師對於科學教育之重視，辦理研習預計達 100 人次以上。
- 二、以趣味性與有創意之活動激發學童對科學的熱情。
- 三、達到科學教育提早向下扎根的目的。
- 四、讓學童藉由活動競賽培養學生問題解決能力，科技創造力。
- 五、增進科學教育，啟發科學才能，運用科學知能於日常生活。

拾、獎勵：

- 一、承辦本項工作人員依「新竹縣政府所屬各級學校教職員獎懲標準表」規定給予敘獎鼓勵。
- 二、工作人員及參加學員給予公(差)假登記並核實發給研習時數

拾壹、本計畫奉核後實施。

## (二) 新竹縣 101 年度創意科學競賽計畫

新竹縣 100 學年度國民中小學科學創意競賽活動實施計畫

一、依據

100 學年度教育部中小學科學教育計畫

二、目的

- (一) 培養學生深入思考，增進解決問題的能力。
- (二) 鼓勵學生發揮創造力，提升科學研究之興趣。
- (三) 提供學生互相觀摩，促進學習交流的機會。

三、辦理單位

- (一) 主辦單位：教育部、新竹縣政府教育處
- (二) 承辦單位：新竹縣六家國民小學
- (三) 協辦單位：倍思科學實驗室

四、活動日期：101 年 4 月 25 日 (週三) 下午 1 時 00 分至 4 時 30 分

**五、活動地點：**新竹縣體育場

**六、參加對象：**

- (一) 就讀新竹縣公私立國小學生，採團體競賽方式，每隊 2 至 3 人，指導老師 1 名。
- (二) 不限制各校參賽隊數，預計共錄取國小 25 隊，額滿為止。若報名隊伍過多，依各報名學校至少 1 隊、收件順序等條件依序錄取。

**七、競賽內容：**

(一) 仿生機器人競賽之項目及配分方式

競賽作品	競賽項目	配分
螞蟻雄兵 (三節以上身軀之構造)	1、直線競速賽(積分賽)	50%
	2、繞圈賽(積分賽)	50%

- (二) 競賽說明：3 位參賽選手在 2 小時內組裝出作品，進行積分競賽，以總積分最高者獲勝。(積分競賽辦法請參閱競賽規則)。
- (三) 競賽作品授權：參賽隊伍請詳細閱讀「競賽作品授權」說明後簽授權書，使本縣有權保留得獎作品，以作為日後推廣及展示。
- (四) 活動流程：詳見附件一。

**八、報名方式：**

即日起至 101 年 4 月 3 日 (週二) 前止至逕至

<http://web.ljes.hcc.edu.tw/ezfl23-4/> 進行網路報名，並將紙本報名表(如附件二)核章後寄(送)至六家國小教務處完成報名手續。

**九、獎勵方式：**

- (一) 辦理本計畫工作人員及競賽獲得第一名之指導教師依新竹縣所屬各級學校教職員工獎懲辦法敘獎；請各校(單位)人事依據成績公告，於活動結束三個月內，逕上新竹縣數位人事服務網 <http://human94.hsinchu.gov.tw/HUMAN/Index.aspx> 填報傳送。
- (二) 依各競賽項目之積分總和排名選出 1~6 名之隊伍，每隊頒發獎盃(牌)一座，參賽隊員及指導老師(第 1 名除外)頒發參加獎狀鼓勵，並另贈精美紀念品。
- (三) 凡參加隊伍可獲得財團法人思源科技教育基金會贈送之骨牌 1 袋(約 350 片)。

**十、活動經費：**由教育部科學教育計畫及新竹縣政府 101 年度相關經費項下支應。

**十一、注意事項：**

- (一) 參賽作品中有使用到其他著作財產權創作物時，請於作品繳交時附上著作財產授權書一份。
- (二) 本競賽得獎作品所有權屬主辦單位所有，但作品上保有得獎隊伍之校名、隊名、成員及指導老師姓名等原則資訊，以作為推廣之用。
- (三) 主辦單位基於宣傳等需要，對獲獎作品有修改、攝影、出版、著作、展覽、生產及其他圖版揭載等權利，獲獎者不得提出異議，並於必要時，得針對獲獎作品進行衍生設計，獲獎者應配合提供相關圖片與資料。
- (四) 參賽者應尊重評審之決定，對評審結果不得異議，若有疑問由隊伍成員於競賽時向裁判提出，其他時間恕不受理。

**十二、本計畫陳 縣長核可後實施，修正時亦同。**

### (三) 新竹縣六家國小 2012 科學創意園遊會實施計畫

#### 新竹縣六家國小 2012 科學創意競賽實施計畫

一、活動目的：

- (一)藉由「動手做實驗、動腦顯創意」的競賽過程，培養學生熱愛科學，激發創造能力。
- (二)藉由團隊合作腦力激盪共同參與的過程，培養學生合作、分享、解決問題能力。

二、辦理單位：

- (一)主辦單位：教育部、國立台灣師範大學科學教育中心
- (二)承辦單位：新竹縣六家國民小學

三、活動日期：101 年 5 月 11 日(星期五)上午 10:00-11:30

四、活動地點：本校活動中心前

五、報名資格：本校就讀 1~6 年級學生。

六、賽前練習：每隊三人，各班利用自然課進行賽前練習。

七、競賽題目：如附件三

八、活動方式：活動當天每隊三人自行至科學遊戲攤位前參加。

九、活動時程：

	5 月 11 日
10:00	10:00-10:30 謝迺岳教授科學演示會
	10:30-11:30 科學遊戲闖關活動
11:30	11:30-11:50 整理及收拾

十、活動規則：

- (一)採園遊會設攤方式進行，每隊三人自由參加各項遊戲。
- (二)學校提供：「紙繩拖重」、「紙張疊高」、「三層樓結構」等三關之參賽物品
- (三)自行製作：「攻城武器」、「吸管飛行器」與「空氣砲彈」三項，請親子或師生共同製作，活動當天攜帶至會場參加闖關活動。
- (四)賽前暖身：活動二週前，每班提供五份科學小禮物，作為自然課賽前練習獎品。

十三、活動獎勵方式：活動當天闖關成功之學生，皆可獲得一份科學小禮物。

十四、指導團隊

(一)謝迺岳教授

- 1. 國立新竹高中教師退休
- 2. 製作主持「科學小原子」、「遊客家搞科學」等科學節目

3. 2005 「POWER 教師獎」及 2006 「SUPER 教師獎」

(二) 各關關主：

攤位名稱	關主名單
吸管飛行器	朱珮瑄老師
紙繩拖重	王惠薇老師
空氣砲彈	吳事穎老師
三層樓結構	姚惠珠老師
紙張疊高	江秋雯老師
攻城武器	鮑正芳老師

十五、本計畫陳 校長核可後實施，修正時亦同。

十六、經費概算表

(附件一：各關試題)

一年級試題——吸管飛行器

※ 前言：

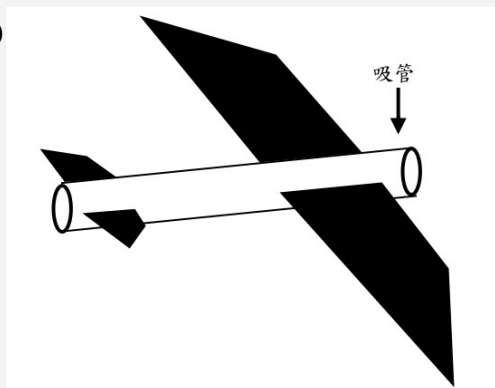
各位小朋友都親手用色紙折過紙飛機，但是各位小朋友有沒有想過怎麼樣的紙飛機可以飛的既穩定又飛的很遠呢?!這次我們改用吸管當成飛機的機身來創意製作吸管紙飛機吧!

※應用原理：流體力學

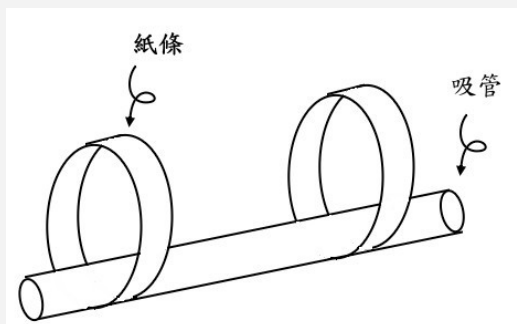
※ 競賽器具製作說明：

製作一具吸管紙飛機，僅能以一根吸管當成飛機的機身，接著用紙張創意製作你(妳)想要的飛機形狀，你可以添加任何用紙張做成的物品加在吸管紙飛機上來幫助飛機飛行，飛機的形狀大小皆不限制，吸管也可以加工修剪，基本設計圖如下，圖 A 為傳統扁平飛行器，圖 B 為圓環形飛行器(僅參考說明用)。

(A)



(B)



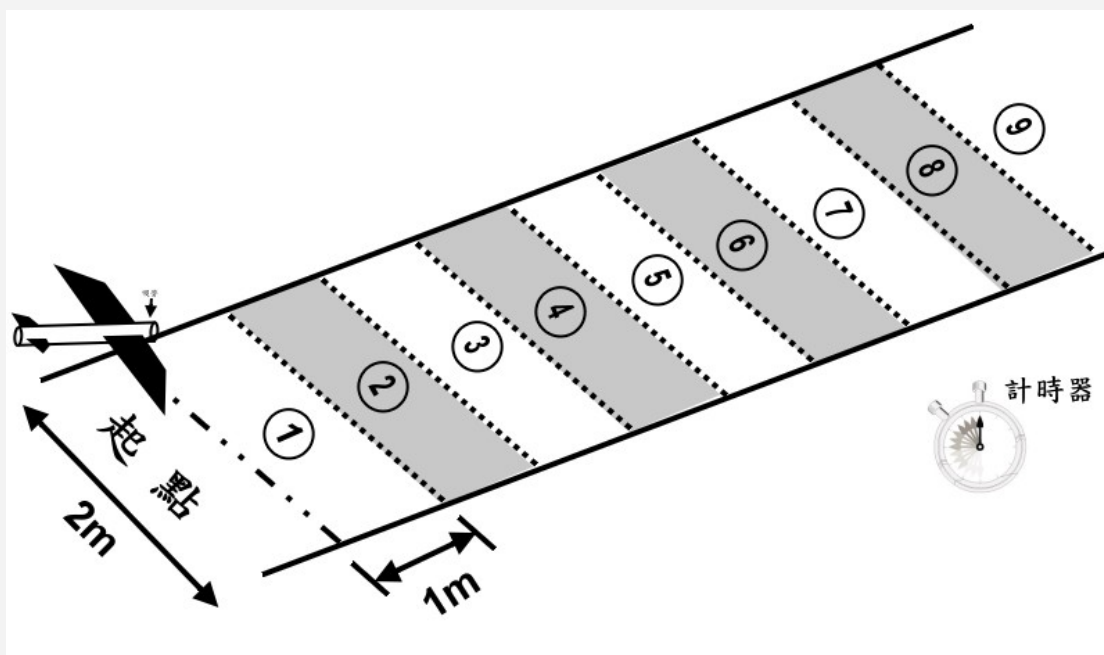
大會提供之器具材料：

物品	1. 剪刀	2. 美工刀	3. AB 膠	4. 吸管	5. 影印紙	
----	-------	--------	---------	-------	--------	--

數量	1 把	1 把	1 罐	3 根	3 張	
----	-----	-----	-----	-----	-----	--

※ 競賽活動說明：

飛行器製作時間為 30 分鐘，製作時間中止後將製作好的創意飛行器交由評審評定分數之後將吸管紙飛機參加競賽活動，活動內容是比賽吸管紙飛機飛行時間以及距離，飛行時間越長以及飛行距離越遠得分越高！競賽場地如下圖所示，在競賽活動比賽開始之前都可以進行試飛練習。



※ 評分標準：

評分方式分成兩個部分，第一部分為創意製作評分(包含製作條件審查)，第二部份為闖關活動分數，詳細評分方式請參照下表及說明。

第一部份(創意製作評分): 30%

飛行器製作時間限制為 30 分鐘，製作完成後請交給評審進行評分。

(一) 作品限制:(1)限用一根吸管

以上違反一項規定扣第一部分成績 5 分

(二) 創意製作評分:

創意製作以分等第方式評分

A	B	C	D	E
90	80	70	60	50

第二部份(闖關活動分數): 70%

(1)活動為徒手將吸管飛行器拋出，每組隊伍有拋射三次的機會，成績登錄以換算成績



最高為最後成績，成績計算方式為飛行時間秒數對照下表(a)換算成績加上飛行距離(飛行器落入區域，壓線均以成績高記分)對照下表(b)換算成成績加總。

表(a)

<2s	2~4s	4~6s	6~8s	8~10s	10~12s	12~14s	14~16s	16~18s	>18s
0	5	10	15	20	25	30	35	40	50

表(b)

出界	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>9
0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50

(2)每組的三次拋射需於三分鐘內完成參賽，否則酌予扣競賽總分5分。

總成績計算：第一部份+第二部份

$$(30 \times \square / 100 - \square) + (70 \times (\square + \square) / 100) = \text{總分}$$

↙
↑
↑
↑
↘

創意等第成績      違規      秒數成績      距離成績

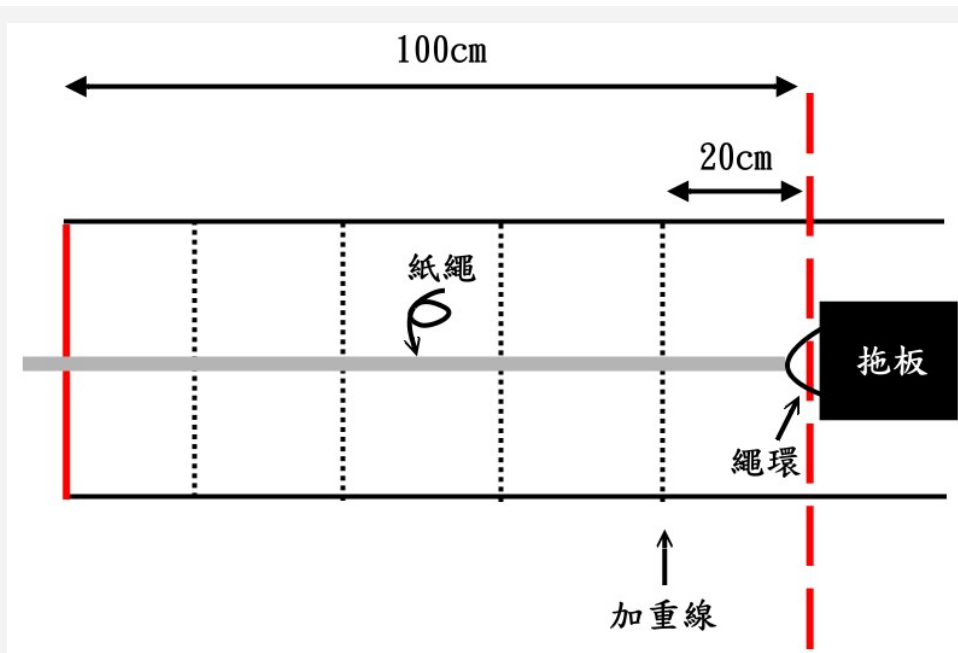
### 二年級試題——紙繩拖重

※前言：一張報紙薄薄的看起來似乎不能承受多大的重量，但是當你將報紙加工，利用搓以及裁剪等將報紙的形式改變之後它可是力大無窮的喔！

※競賽器具製作說明：以一張報紙製作出一個超過1米長的紙繩，紙繩製作方式不限，但唯不能以任何膠水或膠帶來固定紙繩。

※ 競賽活動說明：

紙繩製作時間限制為30分鐘，利用你(妳)製作的紙繩來當拉繩托拉重物，拖板為粗糙製的木板，地面也是木板製，報紙紙繩連接綁牢拖板繩環後，手置於終點線之外(不可越過終點線)托拉起始放有重量20公斤舉重槓片之拖板，每拖拉10公分至加重線時必須停止拖拉並加重5公斤，比賽看看你製作的紙繩可以拉動多少重量的物品。



大會提供之器具材料：

物品	1. 剪刀	2. 美工刀				
數量	1 把	1 把				

※評分標準：

評分方式只有一個競賽分數，詳細評分方式請參照下表及說明。

競賽部份：100%

活動內容請參閱上述活動說明

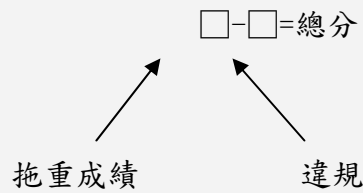
- (一) 作品限制：(1) 紙繩長度要超過 1 米  
 (2) 不能使用任何膠水膠帶  
 以上違反一項規定扣總成績 5 分

(二)

成績計算為紙繩斷裂時，拖板所到的位置，以前緣計算，通過第一條加重線分數為 60 分，其餘依下表記分。

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
55	60	65	70	75	80	85	90	95	100

總成績計算：



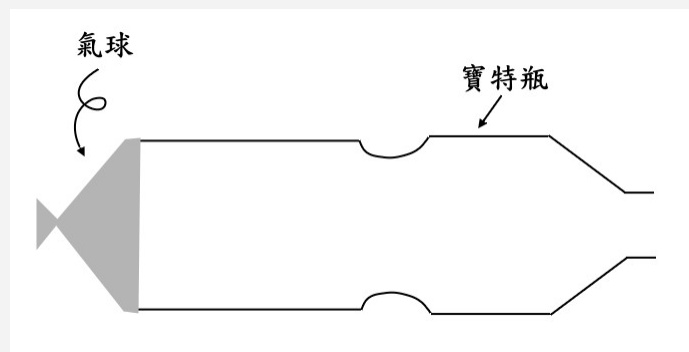
### 三年級試題——空氣砲彈

※前言：

卡通影片多啦A夢的百寶袋裡面有著各式各樣稀奇古怪的道具，其中空氣手槍常常拿來打敗壞人，現實中有沒有可能做到類似的玩具呢？讓我們一起試試簡單又有趣的玩具吧！

※應用原理：空氣流體力學，寶特瓶中的空氣受擠壓之後，經過小瓶口的壓縮集中，可以將空氣送的很遠。

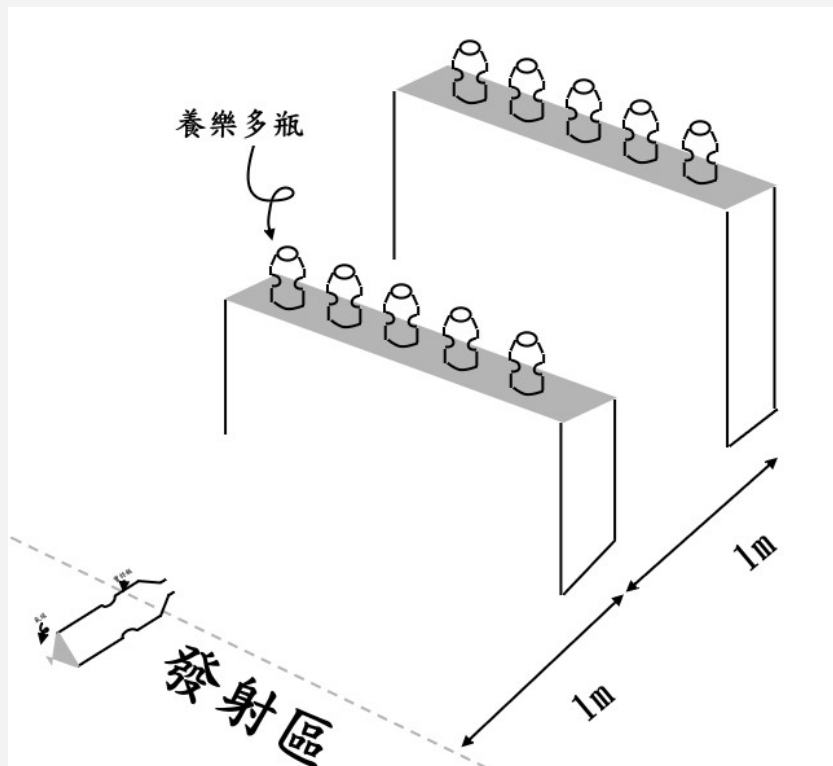
※競賽器具製作說明：製作出一個以寶特瓶與氣球所做出的空氣砲彈，將寶特瓶底約五公分畫一個平整的圓周並用剪刀或小刀沿著記號裁切掉。接著將寶特瓶底部缺口用砂紙磨平，再把氣球套在寶特瓶底部(將氣球頭部打結，並剪掉氣球底部約三分之一)並用膠帶黏貼固定，接著將你的空氣砲用色紙做創意裝飾，基本設計圖如下(僅參考說明用)。



※ 競賽活動說明：在距離兩公尺處有一整排的養樂多空瓶，你能打下多少空瓶呢?!打的越多分數越高喔!!

大會提供之器具材料：

物品	1. 剪刀	2. 美工刀	3. 透明膠帶	4. 寶特瓶	5. 氣球	6. 色紙	7. 白膠
數量	1 把	1 把	1 捲	2 個	5 個	數張	1 瓶



※建議：

※評分標準：

評分方式分成兩個部分，第一部分為創意製作評分(包含製作條件審查)，第二部份為闖關活動分數，詳細評分方式請參照下表及說明。

第一部份(創意製作評分): 30%

空氣砲製作時間限制為 30 分鐘，製作完成後請交給評審進行評分。

(一) 作品限制:(1)

以上違反一項規定扣成績 5 分

(二) 創意製作:

創意製作以分等第方式評分

A	B	C	D	E
90	80	70	60	50

第二部份(闖關活動分數): 70%

(1)活動內容請參閱上述活動說明，空氣砲在限時兩分鐘內計算被空氣砲打倒的養樂多空瓶數量，打倒前排的空瓶一個 5 分，打倒後排的空瓶一個 10 分，

(2) 兩分鐘到即停止動作否則打倒的空瓶不算，並酌予扣總分 5 分。

總成績計算：第一部份+第二部份

$$(30 \times \square / 100 - \square) + (70 \times (\square \times 5 + \square \times 10) / 100) = \text{總分}$$

↑
↑
↑
↑

創意等第成績      違規      前排空瓶數      後排空瓶數

四年級試題——紙張疊高

※前言：

小小的一張 A4 紙，如何能「虛張聲勢、膨脹自我」呢？讓我們試著將一張 A4 紙任意剪裁後，比賽疊高，不得使用任何黏膠和支撐物，以結構的垂直高度記錄成績，來做為競賽吧！

※應用原理：結構學，相同的材質，以不同的結構呈現時，能抵抗不同強度的應力喔！

※競賽器具製作說明：當場製作結構物，不得使用任何黏膠和支撐物，比賽疊高。

※競賽活動說明：完成後的結構放在地上，結構必須直立 30 秒以上，結構不能接觸除地面以外的任何東西，裁判將會測量結構離地的垂直高度，以結構離地的垂直高度作為參賽隊的成績。

大會提供之器具材料：

物品	1. 剪刀	2. 美工刀	3. A4 紙	4. 直尺
數量	1 把	1 把	1 張	1 把

※建議：

※評分標準：

評分方式分成兩個部分，第一部分為創意製作評分(包含製作條件審查)，第二部份為闖關活動分數，詳細評分方式請參照下表及說明。

第一部份(創意製作評分): 30%

紙張疊高製作時間限制為 30 分鐘，製作完成後請交給評審進行評分。

(一) 作品限制:(1) 結構只能使用現場提供的一張 A4 紙進行剪裁後製作，除此之外不能再使用其他任何東西，包括任何黏膠和支撐物。

以上違反一項規定扣成績 5 分

(二) 創意製作：

創意製作以分等第方式評分

A	B	C	D	E
90	80	70	60	50

第二部份(闖關活動分數): 70%

(1)活動內容請參閱上述活動說明，以垂直高度換算計分：

垂直高度 (公分)	<50	50~59	60~69	70~79	80~89	90~99	>100
得分	40	50	60	70	80	90	100

總成績計算：第一部份+第二部份

$$(30 \times \square / 100 - \square) + (70 \times (\square / 100)) = \text{總分}$$

↑                    ↑                    ↑

創意等第成績      違規                    闖關活動成績

## 五年級試題——三層樓結構

### ※ 前言：

萬丈高樓平地起，各位同學，你可曾夢想過自己動手蓋房子？房子怎樣蓋才會牢固呢？讓我們一起動手試試吧！

※應用原理：材料力學與結構學。

※競賽器具製作說明：用牙籤材料和紙黏土構建一座“建築結構”，高度以三根牙籤的高度為準（一根牙籤表示一層樓高）。搭成的“建築結構”頂上安放一塊墊板，接受承重測試。

※競賽活動說明：完成後的“建築結構”，接受裁判的創意製作評分及承重測試（單位：公克），作為參賽隊的成績。

大會提供之器具材料：

物品	1. 牙籤	2. 紙黏土	3. 墊板
數量	30 根	20 克	一塊

### ※評分標準：

評分方式分成兩個部分，第一部分為創意製作評分（包含製作條件審查），第二部份為闖關活動分數，詳細評分方式請參照下表及說明。

第一部份（創意製作評分）：30%

三層樓結構製作時間限制為 30 分鐘，製作完成後請交給評審進行評分。

（一）作品限制：（1）結構只能使用現場提供的材料，除此之外不能再使用其他任何東西。以上違反一項規定扣成績 5 分

（二）創意製作：

創意製作以分等第方式評分

A	B	C	D	E
90	80	70	60	50

第二部份（闖關活動分數）：70%

（2）活動內容請參閱上述活動說明，以承載重量換算計分：

承載重量 (公克)	<220	220~289	290~359	360~429	430~499	>500
得分	50	60	70	80	90	100

總成績計算：第一部份+第二部份

$$(30 \times \square / 100 - \square) + (70 \times (\square / 100)) = \text{總分}$$

↙
↑
↖

創意等第成績      違規      闖關活動成績

### 六年級試題——攻城武器

※前言：

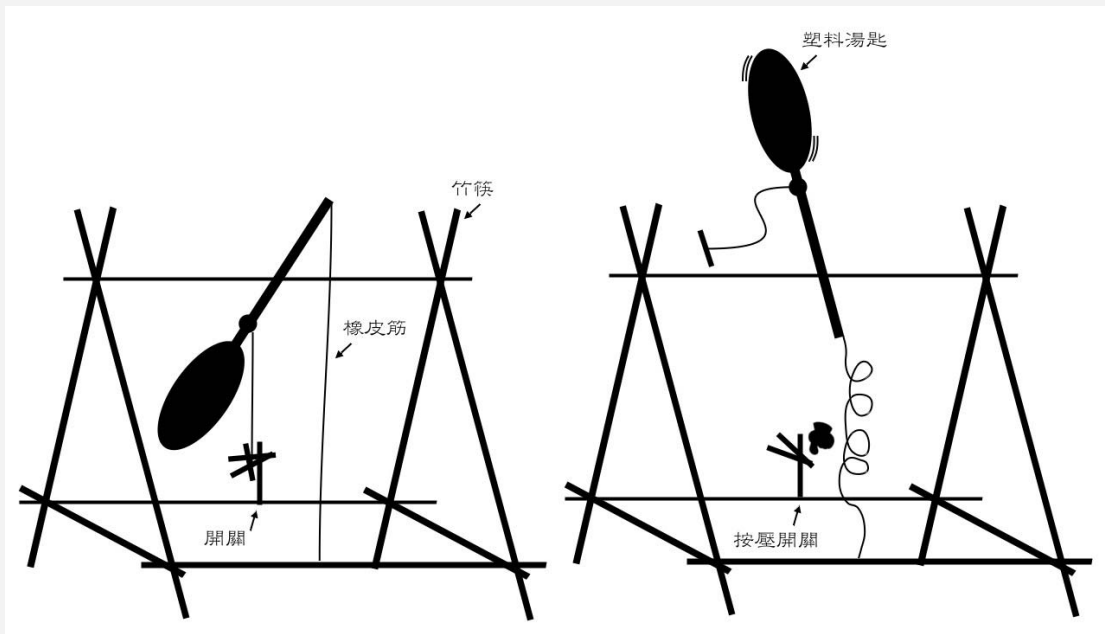
兩千多年以前，一位古希臘偉大的科學家-阿基米德發現了許多非常有名的科學定律，其中槓桿原理的發現讓他製造出可以將人類難以搬運的巨石投射到非常遠的地方，這種「投石機」武器的運用讓凡是靠近城牆的敵人，都難逃他的飛石攻擊，更讓他成功抵擋羅馬軍隊的侵略；小朋友們可以仔細思考曾經看過的電影中此種投石器也常常出現在許多電影場景裡面喔；現今生活中更是處處可以見到槓桿原理的應用！因此本活動的目的是讓小朋友了解槓桿原理並且用自己的創意來親手製作一具投石的攻城武器！

※應用原理：槓桿原理、力學能轉換、拋體運動

※競賽器具製作說明：

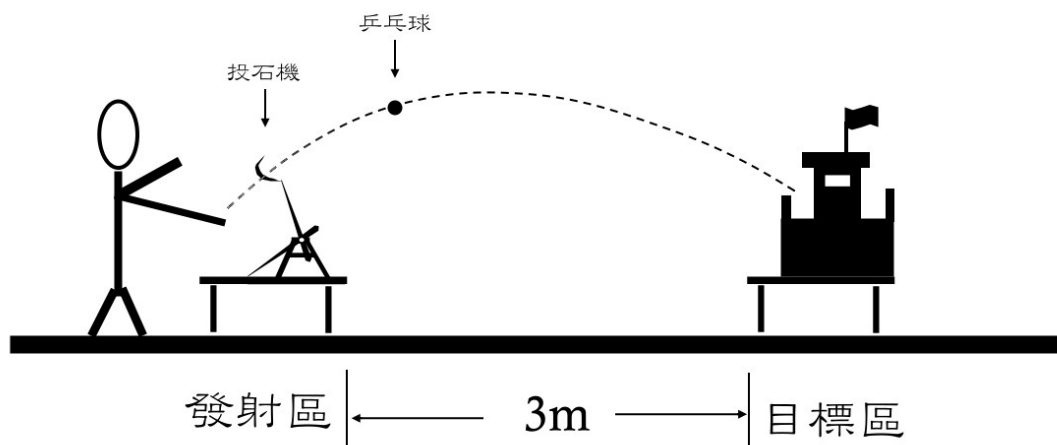
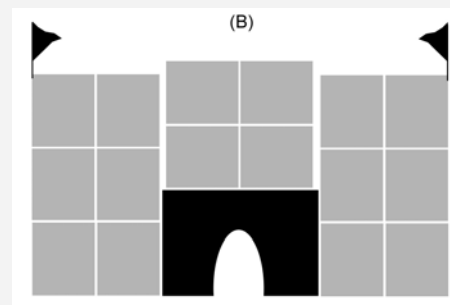
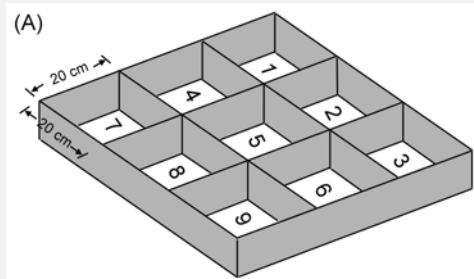
製作出一個橡皮筋動力式投石機，限制其總長寬必須在 30x30 cm，總高度不限制的投石機，內容是由一個能載放一顆標準乒乓球大小的硬質塑料長柄湯匙加上竹筷子(免洗筷)所組成的投石機，竹筷子可以加工(例如：切、削或折等)但是投石機的組裝只能用橡皮筋以及白膠(或是熱熔膠)來固定，投石機裡頭還必須有一個觸發開關，來發射乒乓球，當開關按下時利用來自橡皮筋的彈力讓湯匙產生力矩來將乒乓球拋射出去，發射乒乓球時僅能以手接觸開關其餘地方皆不能碰觸到來進行闖關遊戲，基本概念設計圖如下(僅參考說明用，結構開關等都可自行創作)。





※競賽活動說明：

完成製作的投石機通過評審的審查之後，進行兩個闖關活動，第一個活動為乒乓球投準遊戲，目標區放置九宮格(如下圖 A)；第二個遊戲為彈珠台遊戲(如下圖 B)



※評分標準:

評分方式分成三個部分，第一部分為創意製作評分(包含製作條件審查)，第二、三部分為闖關活動分數，三個部分的總和為總成績，詳細評分方式請參照下表及說明。

第一部份(創意製作評分): 30%

作品請事先在家裡製作完成，帶到競賽會場給評審評分。

(一) 作品限制:(1) 總長寬必須在 30x30 cm

(2) 是否有開關

(3)

以上違反一項規定扣成績 5 分

(二) 創意製作:

創意製作以分等第方式評分

A	B	C	D	E
90	80	70	60	50

第二部份(闖關活動分數): 35%

(1) 活動內容請參閱上述活動說明，得分方式為每組 12 顆乒乓球，每一顆乒乓球落入九宮格任一格內即得 5 分，若有形成一條連線再加 5 分。

第三部份(闖關活動分數): 35%

(1) 活動內容請參閱上述活動說明，得分方式為乒乓球落入彈珠台所顯示的分數，每組隊伍有 10 顆乒乓球。

總成績計算: 第一部份+第二部份+第三部份

$$(30 \times \square / 100 - \square) + (70 \times (\square \times 5 + \square \times 10) / 100) = \text{總分}$$

創意等第成績      違規      前      後

#### 四、研究成果

##### (一) 預期完成之工作：

1. 教師科學實作研習。
2. 校際科學活動實施。

##### (二) 預期之工作效益：

1. 提高縣內教師對於科學教育之重視，辦理研習預計達 247 人次以上。
2. 以趣味性與有創意之活動激發學童對科學的熱情。
3. 達到科學教育提早向下扎根的目的。
4. 讓學童藉由活動競賽培養學生問題解決能力，科技創造力。
5. 增進科學教育，啟發科學才能，運用科學知能於日常生
6. 對於機器人運動的基本原理有初步的認識。

#### 五、討論及建議（含遭遇之困難與解決方法）

(一) 對於仿生機器人的研習辦理，參與研習老師們給予極高的評價！也希望未來還能開辦進階課程。

(二) 因經費不足，本次計劃只能辦理教師研習，下學期希望可以開放給縣內有興趣的學生參加，讓更多人愛上自然科技的奧妙，以期更能推廣科學教育。

(三) 學生對於科學遊戲融入教學極有興趣，但是老師有趕進度的壓力，因此想在課程中加入科學遊戲，有時間上的困難。後來改以科學園遊會的方式辦理，讓學生在攤位上採「做中學」的方式學習，效果亦十分良好。