

神奇注射筒

謝迺岳 老師

一. 目的

發揮創意，應用注射筒作為發射器，比賽射準與射遠。

二. 原理

1. 將一支吸管箭套在注射筒口，摩擦力可使箭不掉落。又用橡皮圈綁緊吸管另一端，能使吸管不漏氣。推進注射筒的活塞時，筒內的氣體壓力增加；當空氣的推力大於箭與筒間的最大靜摩擦力時，就能使箭飛出。
2. 製作吸管箭時，將粘土加在吸管的一端，使箭的重心靠近箭頭，則箭在飛行時能減少空氣阻力。又因吸管箭尾較輕且表面積較大，當箭尾擺動時，些微的空氣阻力即形成適當的力矩，使箭的行進方向不易改變。

三. 競賽方式

★ 競賽製作

分為「神機妙算」與「百步穿楊」兩活動。

(一)使用材料

1. 大會提供：每組塑膠針筒（容積20ml）4支、透明膠帶一捲（約1cm寬）、氣球棒8支、橡皮圈30

條、細塑膠吸管48支、紙牌12張。

2. 自備器材：直尺、剪刀等量測裁切工具，與粘土等材料。

(二)製作說明

1. 將一支氣球棒（長度隨意）套在注射筒前端，做為發射器。比賽時，將箭套在氣球棒上，用注射筒發射吸管箭。每人須使用現場自製的發射器（共四組）。
2. 用橡皮圈綁在吸管一端製成箭，箭的長度須30cm以上，重量不限。可自行決定是否用紙牌做箭的尾翼，並可使用透明膠帶連結箭身的各部份。
3. 每人製作三支箭；須自備粘土作箭頭，箭頭的長度不可大於5cm，且不可使用金屬、石塊、竹筷或木頭等硬物作為箭頭材料，以維安全。

活動一：神機妙算

★ 競賽說明

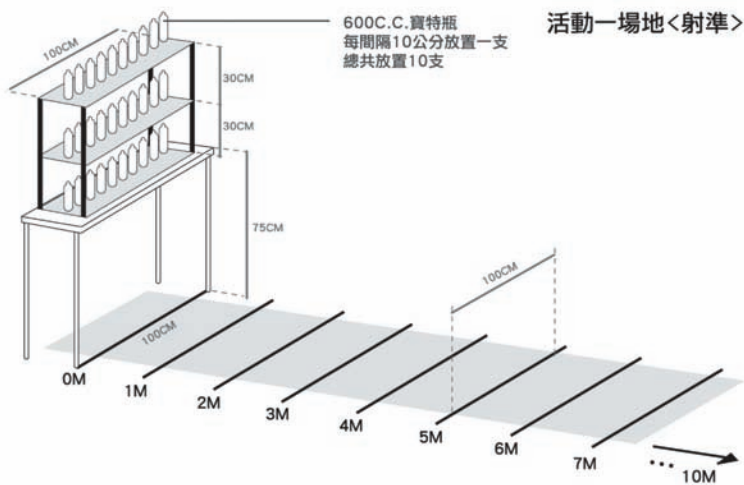
(一)場地需求

1. 在地面置一張桌子，桌上有30支寶特瓶面對射擊者。
2. 寶特瓶分為三層，每層寬度1m，層距30cm；又每層放置10支寶特瓶，平均擺置。
3. 在地面繪製射擊區（長10m、寬1m，每隔1m畫一條線、相鄰兩線內寫配分1~10）；將桌子置於射



擊區一端，如下圖一。

4. 主辦單位得設置兩個射擊區，須注意安全防護。



圖一：場地佈置圖

(二) 操作方式

1. 每人在射擊區內以雙手壓針筒，將箭射向3m外的目標。
2. 同隊四人可同時或輪流射箭，每人可射三支箭。全隊須在射擊區中，兩分鐘內射完所有吸管箭或擊倒全部寶特瓶。

(三) 評分標準

1. 活動一有30支寶特瓶作為目標，用箭射倒寶特瓶即得點。

2. 每人可射三支箭；若一箭射倒數支寶特瓶，則每支寶特瓶皆計得點。
3. 若發射後吸管箭未擊中目標而落地，計射擊乙次，得分零點。
4. 同隊射倒之寶特瓶不可扶正，再擊中亦計得分零點。
5. 射擊區為長方形（長10m、寬1m），距離目標3m以上射倒之寶特瓶才可計點。射擊區內每隔1m畫一格線，格內標示公尺數。在此區域內，每射倒一支寶特瓶，瓶數乘以公尺數即為得點。
6. 每人只能在同一格內射箭。
7. 在時限內，若同一隊射倒全部30支寶特瓶後，每剩一箭計10點。

例：某隊第一人，在10m處擊倒1支寶特瓶，得10點（一箭中，二箭未中）

同隊第二人，在5m處擊倒3支寶特瓶，得15點（三箭全中）

同隊第三人，在6m處擊倒5支寶特瓶，得30點（三箭射中五支寶特瓶）

同隊第四人，在3m處擊倒21支寶特瓶，得63點（二箭射中，剩餘一箭）

全隊射倒全部寶特瓶得118點，餘一支箭加10點，故總分128點。

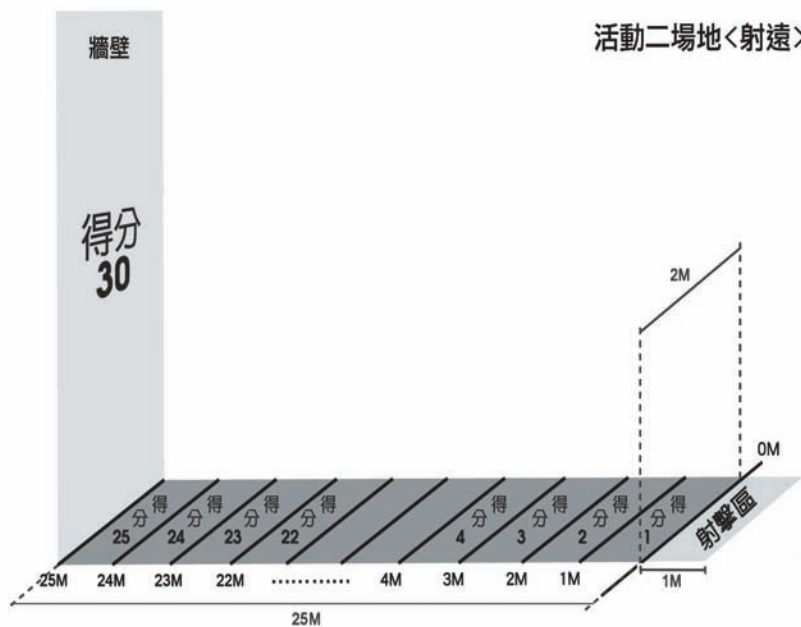
8. 以四人得點總數與他隊作六等第計分。

活動二：百步穿楊

★ 競賽說明

(一) 場地需求

在地面繪製得分區。得分區長20~25m、寬2m，每隔1m畫一條線，相鄰兩線中為得分格，寫得分1~25。超越25m，且沿得分區兩側之延伸線範圍內，寫得分30。得分區一端為射擊區（長2m，寬1m），如下圖二。



圖二：活動二場地佈置圖



(二) 操作方式

1. 每人在射擊區內以雙手壓針筒，將箭射得愈遠愈好。
2. 同隊四人可同時或輪流射箭，每人可射三支箭。全隊須在射擊區中，兩分鐘內射完所有吸管箭。

(三) 評分標準

1. 參賽者於射擊區中，手持發射器以推動活塞方式將吸管箭射出(不得使用投擲法否則得分計零點)。
2. 發射後吸管箭落於得分區，以得分格內數字計得點，若箭落於格線上以較高點數為得點。
3. 若箭落於得分區外，計零點。
4. 以同隊四人得點總數與他隊作六等第計分。

活動三：創意競賽

★ 競賽製作

1. 利用注射筒製作科學玩具(如抽水泵浦、水槍等)，功能及配件不限，但須注意安全性。
2. 說明書字數：500~1000字。
3. 說明書須用文字說明設計原理、功能及特點於報到時一併繳交，需附圖或照片。

★ 評分標準

功能25%、造型25%、創意25%、說明書25%

四. 材料總表

★ 大會提供各隊器材(活動一與活動二共用)

品名	規格	數量	備註
塑膠針筒	容積20ml	4支	不附針頭
透明膠帶	寬約1cm	1捲	粘接吸管與紙牌用
氣球棒	內徑約0.4cm	8支	可套在針筒上，可裁剪
橡皮圈	周長約14cm	30條	綁緊吸管口
細吸管	內徑約0.6cm	48支	可裁剪，可粘結
紙牌	標準紙牌	12張	作為箭尾翼，可裁剪、可粘結

★ 自備器材(活動一與活動二共用)

品名	規格	數量	備註
工具	直尺、剪刀、 火燭等	不限	用於測量及加工
配重	化學粘土	不限	用於調整箭重及箭的重心位置

五. 時間總計

(一)製作時間

各隊20分鐘(含說明及領材料)

(二)評審時間

活動一與活動二，每隊競賽時間2分鐘，18隊共約36分鐘，預備時間14分鐘。

六. 總評分

(一)活動一與活動二

1. 活動一各隊得點總和，與其他參賽隊伍相較先行

- 六等第排序計分，即為各隊活動一得分。
- 活動二各隊得點總和，與其他參賽隊伍相較先行六等第排序計分，即為各隊活動二得分。
- 將活動一與活動二兩項的六等第排序計分相加，其總和再一次與他隊作六等第排序計分，即為「神奇注射筒」之總成績。
- 將「神奇注射筒」之總成績，再與其他各項競賽活動項目之總成績相加，即為該隊之大會總成績。