

科學創意競賽(一)：滾出趣吧

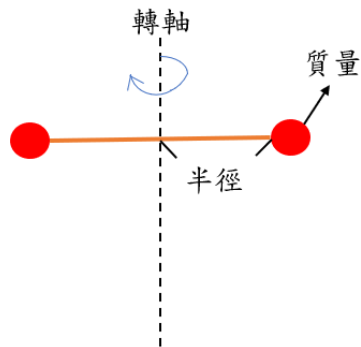
設計者：鄭湘庭

壹、前言：

五彩繽紛的旋轉陀螺，勾起許多人的兒時回憶；高美溼地的風車大道，與金色霞光構成了動人的風景；擺動身軀上演華麗揮鞭轉的芭蕾舞，其神韻美得令人屏息，這些生活中的現象都與轉動密不可分，現在我們就親手做一個模型，來探討其中的奧秘吧！

貳、實驗原理：

「轉動慣量」是在討論當物體轉動時，讓轉動狀態改變的容易程度，影響轉動變化關係。影響轉動慣量的因素有：物體質量、與轉軸的距離，如下圖。



參、使用器材

大會提供			
項目	規格	數量	備註
珍珠板	5mm*60cm*90cm	1 張	
影印紙	B4 70 磅	1 張	
長竹籤	2.5mm(直徑) 30cm(長)	6 枝	尖端會變細
油性黏土	400±10g	1 包	
棉線	1.5mm(線粗) 160 碼	1 捆	
橡皮筋	18 號	12 條	
電器絕緣膠帶	18mm*9m	1 卷	
雙面膠	12mm*15yd	1 卷	
牙籤	6.5cm(長)	4 根	

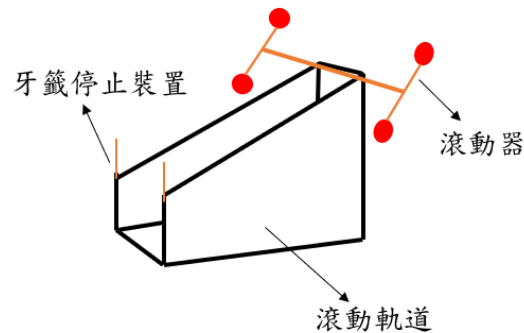
學生自備			
項目	規格	數量	備註
筆	市售	不限	-
美工刀	市售	不限	-
剪刀	市售	不限	-
切割墊	市售	不限	-
尺	市售	不限	-

肆、競賽活動：

一、 競賽說明：

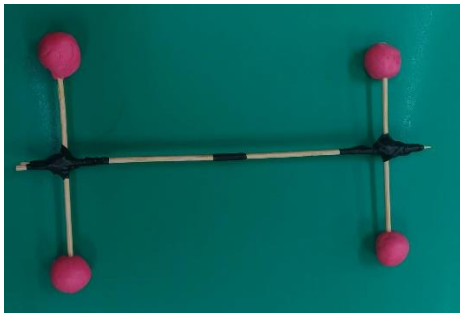
活動一:誰是拖延王

利用大會所提供的材料製作一個滾動器與其滾動軌道，藉由調整此兩裝置使滾動器在其軌道上的時間得以延長，且成功由軌道最頂端滾動至最底端並停止。示意圖如下：

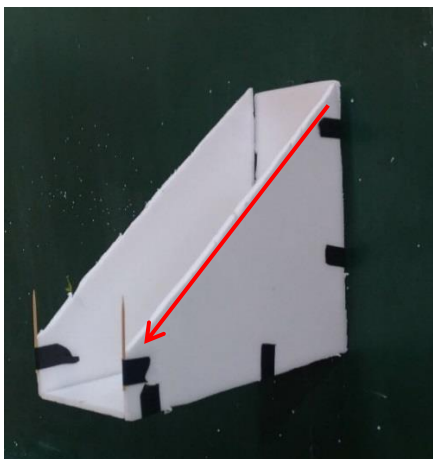


1. 製作方式：

(1) 滾動器的製作：利用大會所提供的長竹籤、黏土、棉線、橡皮筋、雙面膠，自行切割、網綁，完成類似下圖(示意圖)之滾動器。



(2) 滾動軌道的製作：利用大會所提供的珍珠板、影印紙、雙面膠、絕緣膠帶，自行設計滾動軌道，並利用兩根牙籤於軌道尾端設置停止裝置，使滾動器得以停止。如下圖(示意圖)(下圖中紅色箭頭為滾動器行進方向)。



(3) 利用規定內的材料，設計滾動器與合適的滾動軌道，可自行決定滾動器之大小、黏土的重量及滾動軌道的長度、傾斜度、曲率或鋸齒形狀等，再運用轉動的原理，盡可能的延長滾動器在其軌道中運動的時間。

(4) 可將滾動軌道模型固定於競賽地面，與競賽地面連接之所有部分，僅可使用電器絕緣膠帶黏貼，若發現違規，此競賽項目不予計分。

2. 競賽方式：

- (1) 計算滾動器在離手後(可輕微推動)在其軌道中運動的時間，所花的時間愈長愈好。
- (2) 滾動器須由參賽組推派一人放置。
- (3) 僅能攜帶手冊中規定的器材進入製作區，手冊亦不可攜入，違者此項目不予計分。

3. 評分標準：

(1) 提早完成製作的組別，即可舉手請裁判人員進行評分，製作時間結束後，所有參賽組皆須停止製作，評分時小組推派一人放置滾動器，其餘參賽者不可影響裁判評分，亦不可影響他組活動進行，違者此活動不予計分。

(2) 裁判喊預備後，參賽者便可放置滾動器至該組製作的滾動軌道上(可自行決定起始位置)，離手後(可輕微推動)即開始按碼錶計時，滾動器需全程沿著軌道滾動並在最底端碰到其中一根牙籤裝置後便停止計時，測得之秒數為此次競賽成績，若未經裁判許可，即放置滾動器並使其開始滾動，此次投放時間以 0 秒計。

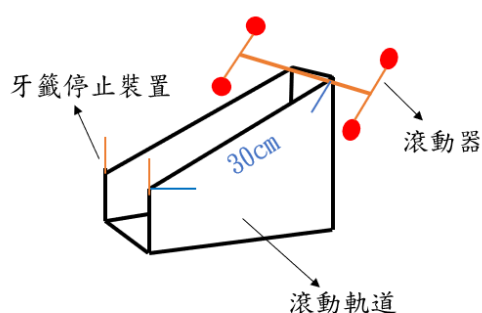
(3) 滾動器一旦接觸到牙籤停止裝置，即停止計時，若滾動器不慎卡在裝置上或因碰觸到地面等任何原因在裁判讀 10 秒後無滾動之可能，或者沒有順利沿著滾動軌道行進並在軌道最底端碰到牙籤停止裝置，經裁判判定皆以 0 秒計。

(4) 每小組可放置滾動器兩次，擇優選擇秒數。

(5) 兩次間有 1 分鐘可對裝置進行微調，微調時間到即停止動作不得再碰觸裝置，違者裁判將給予 1 次警告，並將當次所測得成績扣 2 秒，若依然違規則當次競賽成績以 0 秒計。

活動二：速度致勝

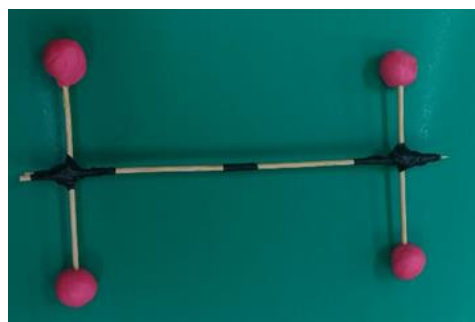
利用大會提供的材料另製作一個滾動器與規定長度的滾動軌道，藉由調整此兩裝置使滾動器能在最快時間內在此軌道上完成滾動。



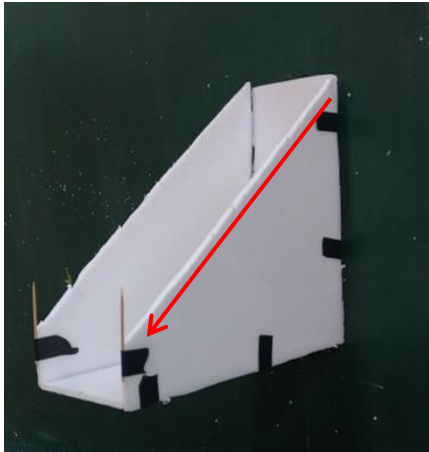
5

1. 製作方式：

(1) 滾動器的製作：利用大會所提供的長竹籤、黏土、棉線、橡皮筋、雙面膠，自行切割、網綁，完成類似下圖(示意圖)之滾動器。



(2)滾動軌道的製作：利用大會所提供的珍珠板、影印紙、雙面膠，自行設計長度為30cm的滾動軌道(軌道頂端到尾端的直線距離30cm)，並利用兩根牙籤於軌道尾端設置停止裝置，使滾動器得以停止。如下圖(示意圖)(下圖中紅色箭頭為滾動器行進方向)。



(3) 利用規定內的材料，設計滾動器與合適的滾動軌道，可自行決定滾動器之大小、黏土的重量及滾動軌道的傾斜度、曲率或鋸齒形狀等，再運用轉動的原理，盡可能的縮短滾動器在軌道中運動的時間。

(4) 可將滾動軌道模型固定於競賽地面，與競賽地面連接之所有部分，僅可使用電器絕緣膠帶黏貼，若發現違規，此競賽項目不予計分。

2. 競賽方式：

(1) 計算滾動器在離手後(不具任何形式之外區動力)在固定軌道長度中運動的時間，所花的時間愈短愈好。

(2) 滾動器須由參賽組推派一人放置。

(3) 僅能攜帶手冊中規定的器材進入製作區，手冊亦不可攜入，違者此項目不予計分。

3. 評分標準：

(1) 提早完成製作的組別，即可舉手請裁判人員進行評分，製作時間結束後，所有參賽組皆須停止製作，評分時小組推派一人放置滾動器，其餘參賽者不可影響裁判評分，亦不可影響他組活動進行，違者此活動不予計分。

(2) 裁判喊預備後，參賽者便可放置滾動器至該組製作的滾動軌道頂端，離手後(不具任何形式之外區動力)即開始按碼錶計時，滾動器需全程沿著軌道滾動並在最底端碰到牙籤裝置後便停止計時(兩根牙籤皆須碰到)，測得之秒數為此次競賽成績，若未經裁判許可，即放置滾動器並使其開始滾動，此次投放時間以 0 秒計。

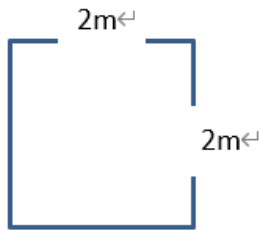
(3) 若滾動器不慎卡在裝置上或因碰觸到地面等任何原因在裁判讀 10 秒後無滾動之可能，或者沒有順利沿著滾動軌道行進並在軌道最底端碰到牙籤停止裝置，經裁判判定皆以 0 秒計。

(4) 每小組可放置滾動器兩次，擇優選擇秒數。

(5) 兩次間有 1 分鐘可對裝置進行微調，微調時間到即停止動作不得再碰觸裝置，違者裁判將給予 1 次警告，並將當次所測得成績加 2 秒，若依然違規則當次競賽成績以 0 秒計。

二、 競賽時間

1. 製作時間共 60 分鐘，須完成活動一與活動二所需成品，且製作時不得超出每組 2 公尺x2 公尺之正方形製作區。如下圖



2. 製作時間結束後，各組將依序進行活動一與活動二之競賽項目。

伍、總評分：

1. 活動一秒數由多至少，排序一到最後一名，活動二則由秒數少至多排序，活動一、二所得的競賽積分分別為反過來的組數，Ex: 有 60 組，第一名則得 60 分，最後一名為 1 分。
2. 活動一、二積分總和即為活動成績。
3. 成績由高到低，排序一到最後一名，所得的競賽積分即為反過來的組數。
Ex: 有 60 組，第一名則得 60 分，最後一名為 1 分，競賽一的分數即為此分數。
4. 若兩組總成績相同，以同名次計算。Ex. 第一名 50 分，第一名 50 分，則第二名從缺，接續第三名。

科學創意競賽(二)：滾筒飛機

設計者：河豚

壹、前言：

那麼你曾想過空心不具機翼的圓筒可以飛行嗎？相信經過你們的設計巧思，一個小小的圓筒，同樣也能遨遊天際。

貳、實驗原理：

學術界關於滾筒飛機的飛行原理尚未出現統一的想法，推論可能的原理包括白努利原理 (Bernoulli's Principle)、陀螺效應 (Gyroscopic Effect) 以及升力 (Flat Plate Lift) 等現象。

參、使用器材：

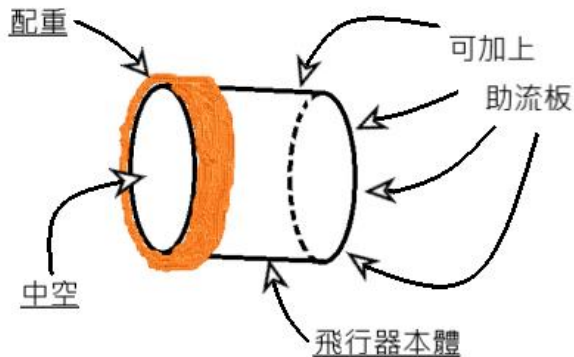
大會提供			
項目	規格	數量	備註
寶特瓶	圓形無紋路 700ml 241mm*65.5mm 圓形一半有紋路 1500ml 300mm*88mm <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>	4 瓶	寶特瓶將提供兩種樣式，一種樣式兩瓶。
鋁罐	350ml	1 罐	高 122.22mm 外徑 66.22mm
西卡紙	A3(297mm*420mm) 250 磅	1 張	
厚紙板	A4(297mm*210mm) 300 磅	2 張	
電器絕緣膠帶	18mm*9M	2 卷	
透明膠帶	18mm*36M	1 卷	
PVC 白色易撕膠帶	48mm*16.452M	1 卷	
雙面膠	15mm*18M	1 卷	

學生自備			
項目	規格	數量	備註
美工刀	市售	不限	
剪刀	市售	不限	
切割墊	市售	不限	
筆	市售	不限	

肆、競賽活動：

一、 競賽說明

利用大會提供的材料製作空心的飛行器(示意圖如下)，在投擲起始線前以合適的投擲角度投出，使其能夠飛直飛遠以獲得高分。



利用提供的材料製作飛行器，機身上可以具備助流板。

可視情況增加配重，不限制配重物的位置、形狀、材質，同理，亦不限制助流板的位置、形狀、材質。

飛行器成品須可以於空中旋轉並前進。

二、 製作方式

1. 製作時間為 30 分鐘。
2. 各小組依照大會提供的材料，設計至少一個空心的飛行器，使其能夠飛直飛遠，以獲得高分。
3. 利用大會提供的材料，結合相關科學原理，對飛行器進行設計與加工，需注意成品必須為中空。
4. 飛行器的製作：利用大會所提供的寶特瓶、鋁罐之瓶身，製作飛行器之機身，可再利用大會提供之絕緣膠帶、西卡紙、厚紙板等其餘材料作為加工，完成類似上圖中之飛行器，也可自由修改造型，配重重量、位置、材質等，或增加助流板，以達成最遠及最準確的飛行狀況。成品需要可以放入長寬 20 公分的正方形方框中不會超過邊界線，壓線視為超過，機身本身直徑需介在 5 到 15 公分。

活動一：飛機擲遠

一、活動目的：

利用大會提供的材料製作的空心飛行器，在投擲起始線前以合適的投擲角度投出，使其能夠飛直飛遠以獲得高分。

二、競賽方式

1. 30 分鐘製作時間結束後，即開始由大會按照組別依序叫號至比賽場地試投，每組在試投時間中會有兩次的試投機會(第一次與第二次可派兩名不同隊員)。
2. 試投時，每次推派一位隊員投擲，投擲一次，其餘隊員可在比賽場地旁觀看，但不可接

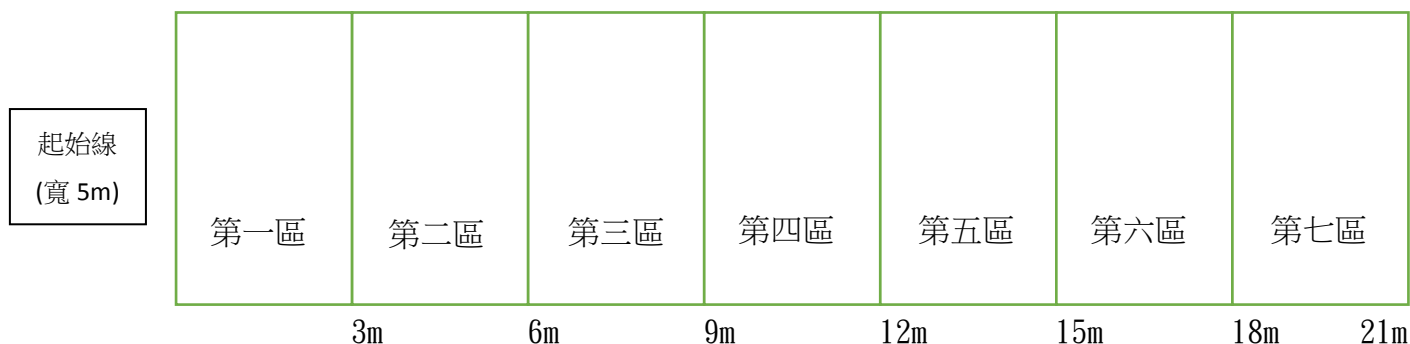
觸投擲隊員，飛行器投擲出去後由賽場裁判負責回收。

3. 全組第一次試投結束後，將有 3 分鐘的修改時間，十分鐘後開始第二次試投，同樣有大會依序叫號至場地進行。
4. 待全部組別試投結束，即開始正式比賽，正式比賽時，由大會叫號至比賽場地，假如有製作多個飛行器，則選擇其中一到兩個攜至比賽場地，每組只能推派一位隊員進行投擲，但可以更換飛行器，有兩次投擲機會，取分數較高者。
5. 正式比賽時，無論是投擲手或場邊隊員，在投擲後皆不可進入賽場內，全程由賽場裁判負責評分及收回飛行器。
6. 不限制丟擲姿勢，但投擲時不得超過投擲起始線(亦不得踩線)，超過則以 0 分計。

三、評分標準

1. 經裁判委員許可後，才可開始投擲，並不得超過投擲起始線。若未經裁判許可即開始投擲，則不予計分。
2. 以投擲之飛行器第一次落地時的落地點進行評分，每過一條計分線加 7 分，若落地點位於計分線上則取高分計；例如投擲出去後落地點在 13m (第五區)，取高分計，分數為 $7*5=35$ 分。
3. 假使飛行器的落地點於計分區域外(壓線視為界內，以飛行器第一落地點為計)，則該次以 0 分計。
4. 若裝置在製作時遭到他組損壞，將視剩餘時間給予適當的時間及材料重作，若是在評分時遭到損壞則未評分項目將全部重新評分，損壞他人裝置之組別，此競賽不予計分。
5. 在製作區時不可妨礙他人進行，亦不可與他組進行交流，更不可互相傳遞材料、工具等，違者則該活動不計分。

四、競賽場地俯視圖：



活動二：飛機擲準

一、活動目的：

利用製作的空心飛行器，在三條投擲起始線前以合適的投擲角度投出，使其能夠精確擊中於牆上的圓圈(圓圈由呼拉圈製作，直徑大約 1m，離地約 0.5m)內以獲得高分，三條投擲起始線分別距牆面 5m、10m、15m。

二、競賽方式：

1. 活動一結束後，休息 5 分鐘，由大會宣布活動二開始。
2. 活動二開始後由大會按照組別叫號至比賽場地試投，每組總共有 5 次的試投機會，不限

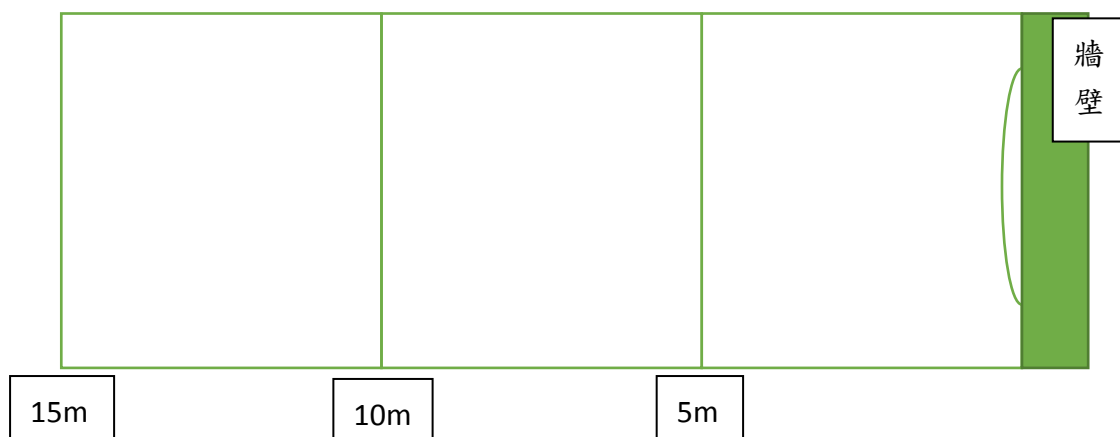
制每組每次要位於哪一條投擲起始線試投，每組每次試投前須告知裁判，經裁判確認後才可開始試投，否則取消該組之後的試投機會。

3. 全部組別試投結束後，即開始正式比賽，由大會叫號至比賽場地，可攜帶多個飛行器，每輪每組推派一位隊員進行投擲。
4. 正式比賽時，總共會進行三輪評分，第一輪，投擲手站立於距牆面 5m 的投擲起始線前，進行兩次投擲後；接著第二輪，投擲手站立於距牆面 10m 的投擲起始線前，進行兩次投擲後；最後第三輪，投擲手站立於距牆面 15m 的投擲起始線前，進行兩次投擲後換下一組，直至所有組別結束投擲，每一輪每一組的投擲手可由不同人擔任亦可更換飛行器。
5. 在大會叫號之前，都可以對自己的飛行器進行修改及維修，但在大會叫號 30 秒內未至比賽場地之組別將失去該次投擲機會。
6. 正式比賽時，無論是投擲手或場邊隊員，在投擲後皆不可進入賽場內，全程由賽場裁判負責評分及收回飛行器。
7. 飛行器直接擊中圓圈內才計分，假使飛行器落地後彈起擊中圓圈內，不計分，以其餘類似方式擊中圓圈同理，假使飛行器擊中圓圈(呼拉圈)，則視為界外。。
8. 不限制丟擲姿勢，但投擲時腳不得超過投擲起始線(亦不得踩線)，超過則該次 0 分。

三、評分標準：

1. 經裁判委員許可後，才可開始投擲，並不得超過投擲起始線。若未經裁判許可即開始投擲，則該次不予計分。
2. 每組成績由命中目標的投擲起始線距離計算，5m 投擲起始線命中一次得 4 分，10m 投擲起始線命中一次得 9 分，15m 投擲起始線命中一次得 12 分；例如於 5m 處命中 2 次，於 10m、15m 處分別命中 1 次則成績為 $4*2 + 9*1 + 12*1 = 30$ 分。
3. 上述一切判決皆以裁判之判斷為準，不得有異。

四、競賽場地俯視圖：



伍、總評分：

- 一、活動一與活動二成績加總即為本次活動成績。
- 二、本次活動成績由高到低，排序第一到最後一名，所得的競賽積分即為反過來的組數。Ex: 有 60 組，第一名則得 60 分，最後一名為 1 分。
- 三、若兩組總成績相同，以同名次計算。(例如: 第一名 30 分，第一名分 30 分，第二名從缺，接續第三名。)

科學實作競賽

壹、前言：

配合十二年國民基本教育課程發展，落實自然領域課綱規劃，並結合科技領域運算思維，有效解決生活與學習問題，以團隊合作的方式進行科技創作。運用科技工具、材料與資源，培養學生動手實作，將所學科學知能運用於日常生活中。

貳、競賽對象：

彰化縣公立國中

參、競賽說明：

參賽作品必須使用 BrainGo 或 Arduino 控制板且僅能使用 1 片，運用至少兩種科學概念(如摩擦力、電磁感應、光電效應、氧化還原、光合作用…等)，並整合資訊、機械、電機、電子、電力或通訊，完成可操作之作品。

參賽隊伍應於 109 年 3 月 25 日前至 Google 表單報名並上傳「創意說明書(含授權同意書)」，**若未繳交，視同放棄參賽。**

一、創意說明書內容必須包含：

1. 發想動機：
2. 作品設計圖：
3. 作品使用說明及應用：(可透過圖表或照片說明之)。
4. 作品創意性：(至多 200 字)
5. 參考文獻：

二、創意說明書檔案名稱一律以隊伍名稱命名(例：HomeRun 好棒棒隊.pdf)，創意說明書總頁數最多 3 頁(不含封面及授權同意書)，檔案大小須於 3MB 以內，格式以 pdf 為限。

肆、競賽評比：

一、作品規定

1. 使用 BrainGo 或 Arduino 控制板，且僅能使用 1 片。
2. 作品至少需包含 2 種科學概念。

二、評審方式

1. 參賽隊伍於競賽當日須將實作作品攜帶至比賽地點進行展示，並準備 1 張 A1 大小海報進行簡報，簡報時間每組為 5 分鐘(包含作品運作時間)。
2. 簡報與詢答均須由學生進行，老師不得入場。
3. 創意說明書不得含有學校名稱；競賽時不得穿著校服或可辨識學校的。

三、評分標準：

評分項目	比重
作品科學概念	40%
作品創意性	30%
創意說明書及現場簡報(含詢答)	30%
總計	100%

2020 HomeRun 科學實作競賽

創意說明書(範例)

隊伍名稱：

作品名稱：

科學概念 1：

科學概念 2：

註：說明書內文總頁數最多 3 頁(不含本封面及授權同意書)

說明書內文

1. 發想動機：
2. 作品設計圖：
3. 作品使用說明及應用：(可透過圖表或照片說明之)
4. 作品創意性：(最多 200 字)
5. 參考文獻：

2020 科學 HomeRun 創意競賽

授權同意書

本人參加國立彰化師範大學主辦之「2020 科學 HomeRun 創意競賽」，同意將競賽作品提交並授權予 2020 科學 HomeRun 創意競賽主辦單位使用，同意暨授權事項如後：

- 一、本人（以下稱授權人）同意將參賽作品：_____（以下稱本作品）授權予 2020 科學 HomeRun 創意競賽主辦單位進行非營利、推廣及學校教學之使用。
- 二、授權人同意授權予主辦單位及其所指定之第三人得無償、不限時間、不限次數將本競賽之獲獎作品及說明書，以微縮、光碟、數位化等其他方式，包括重製、散布、發行、公開展示、公開播送、公開傳輸。授權人同意不對主辦單位及其指定之第三人行使智慧財產權人格權(包括專利及著作人格權)。
- 三、本人擔保對於本作品享有智慧財產權，作品內容並無抄襲、不法侵害他人權利或著作權之情事，如有違反，致被授權人受有損害，願負擔一切損害賠償及其他法律責任。
- 四、本人同意配合活動推廣之需，競賽將全程進行錄影及拍照，並將收集參賽者參與競賽活動所產出之成果，進行紀錄、編輯或公開展示。
- 五、本同意書為非專屬授權，授權人對授權著作仍擁有著作權。
- 六、本同意書所約定之內容，如有其他未盡事宜，依著作權法及其他相關法令定之。

此致

國立彰化師範大學

立同意書人：_____

(指導老師簽章)

中華民國

年

月

日