

桃園市 113 年度推動科學教育計畫

【 水火箭競賽實施計畫 】

壹、計畫緣起：

一、依據：桃園市 113 年度推動科學教育實施計畫。

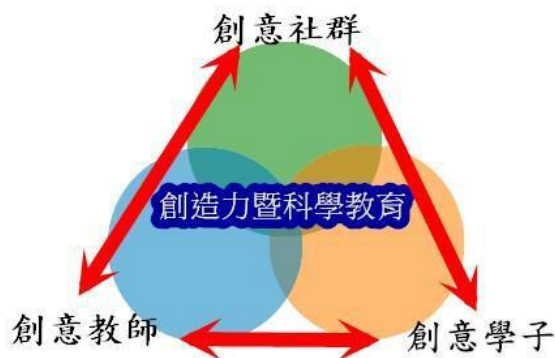
二、背景環境：

本市長期推動科學教育，讓科學教育從小扎根，提升學生的科學素養與實作能力，培養了無數喜愛科學的小小科學家。期望透過科學實作創意競賽，引導學童運用科學知識和生活經驗，動手操作進行驗證，發揮團隊合作精神，以提升學生的科學素養、創造力與整體競爭力，並培養解決問題的能力，深具科學探究的樂趣與意義。為延續本市科學教育政策，推動全市性科學教育活動，持續辦理本項創造力與創新能力的科學探究活動。

貳、規劃理念與推動方向：

一、架構圖

為有效精進教師創意教學與學童創造力，循序漸進提升師生創意的涵養，以及培育更多的創意種子，無限地擴展創造力的魔力至校園的每一角落，本計畫發展的架構如下：



【科學教育競賽】發展計畫之架構圖

二、理念說明與推動方向

(一) 理念說明：

自然領域課程綱要中指出：科學學習的方法，應當從激發學生對科學的好奇心與主動學習的意願為起點，引導其從既有經驗出發，進行主動探索、實驗操作與多元學習，使學生能具備科學核心知識、探究實作與科學論證溝通能力。學生藉由探究活動，體驗類似科學家的思考問題與解決問題的歷程，從發現問

題、提出假說到設計實驗，乃至數據分析、資料詮釋到提出解釋等一連串的探究歷程，發展其建構科學知識的方法與解決真實情境問題的能力。

(二) 推動方向：

從有趣的科學遊戲競賽引發學生好奇心與探究自然世界的信心，讓學生從發現問題、認識問題到解決問題，並提出結論，累積豐富的科學學習經驗，以期培養學生科學探究精神和實作。

參、目的：

- 一、跨領域的學習，結合自然科學、藝術和環境教育議題，讓學生藉由製作水火箭，培養自然科學的創意概念。
- 二、科學競賽的實作活動，培養學生思考問題、解決問題的能力，進而養成科學探究的態度及精神。
- 三、科學探究實作中，培養學生統整和表達能力以及團隊精神，促進彼此間互助合作與校際間互相觀摩。
- 四、提供市內不同規模學校均有參與科學教育發展與競賽的機會，達成平衡城鄉差距的具體目標。

肆、辦理單位：

- 一、主辦單位：桃園市政府教育局
- 二、承辦單位：桃園市桃園區北門國民小學

伍、組織與執掌：

- 一、主持人：林業泰校長 承辦人：教務主任

- 二、團隊成員：

	工作內容	負責人	備註
1	計畫總召集人	校長	
2	計畫執行、統籌、工作分配	教務主任	
3	材料採購及核銷事宜	總務主任、事務組長、出納組長	
4	審核學校報名及聯絡事宜	註冊組長、教學組長、設備組長	
5	活動拍照及整理	輔導主任、訓育組長	
6	報名、成績等電腦系統作業處理	資訊組長	
7	場地布置與志工安排	學務主任、生教組長	
8	成果彙整及呈現	教務主任、教學組長、設備組長	

9	各項事務支援	學務主任、總務主任、輔導主任、 人事主任、會計主任、幹事、護理師 生教組長、訓育組長、衛生組長、 事務組長、出納組長、文書組長、 輔導組長、特教組長、	
---	--------	---	--

陸、辦理方式及內容：

一、競賽日期：113 年 11 月 2 日（星期六）。

二、競賽地點：桃園市桃園區北門國民小學

三、實施對象：本市國小學生，各校選派一隊四名學生參加，每校限一隊。
指導老師至多二名，限本市所屬學校教師。

以各校普通班班級數，分為三組：

（一）金『隼』組（36班以上學校和私立小學）

（二）金『鴿』組（13 班至 35班學校）

（三）金『燕』組（12 班以下學校）。

四、報名：

（一）113 年 9 月 16 日（星期一）16時前至北門國小學校網站完成報名工作。

報名網址：<http://www.pmes.tyc.edu.tw>

各校參賽人員名冊以完成本校網站線上報名者為準，完成報名登錄動作後，請各校務必自行查閱核對，如有未執行或完成登錄動作時，請務必來電查詢（03-3250959分機220），不接受其他方式報名，逾時報名或未完成線上登錄動作，均不予錄取。

（二）113 年 9 月 17 日（星期二）公告參賽人員名冊。

各校指導老師及參賽學生姓名經報名後，請自行確認其姓名之正確性，如需變更務必於 113 年 9 月 20 日（星期五）中午12:00 前洽本校辦理完成，之後不接受辦理更正。

（三）敘獎時如有受獎單位、姓名誤植，除主辦單位遞送名單錯誤外，不受理更正申請。

五、競賽內容及方式：本次競賽分成二部分：

（一）製作水火箭：競賽相關材料和工具由承辦學校提供，參賽者於規定時間內完成本次競賽用水火箭 2支。

（二）實射水火箭：依競賽規則（詳如附件一）辦理，請務必詳閱；如競賽規程異動時，將另行發函公告通知，請參賽隊伍特別注意。

六、競賽程序：詳如附件二

七、評審：

(一) 評審委員：聘請具相關專長知能之公正人士擔任評審委員。

(二) 評審標準：

1. 製作水火箭(30%)，包括基本操作、過程技能、創造性、實驗態度等。

2. 實射水火箭(70%)，依競賽規則（詳如附件一）辦理。

總得分 = (製作分數*30%) + (實射分數*70%)

八、競賽獎勵辦法：分競賽獎勵及指導獎勵二種。

(一) 競賽獎勵：

第一名每生頒發獎狀，每隊禮券 3,000 元，禮券獎勵對象為參賽學生。

第二名每生頒發獎狀，每隊禮券 2,400 元，禮券獎勵對象為參賽學生。

第三名每生頒發獎狀，每隊禮券 1,800 元，禮券獎勵對象為參賽學生。

優勝隊若干名，每生頒發獎狀。

(二) 各組得獎隊伍數依實際報名情況做調整，其級距如下：

1. 1-4 隊：第一名 1 隊、第二名 1 隊、第三名 1 隊。

2. 5-9 隊：第一名 1 隊、第二名 1 隊、第三名 2 隊。

3. 10 隊-14 隊：第一名 1 隊、第二名 2 隊、第三名 2 隊，優勝若干名。

4. 15 隊-19 隊：第一名 1 隊、第二名 2 隊、第三名 3 隊，優勝若干名。

5. 20 隊(含)以上：第一名 1 隊、第二名 2 隊、第三名 4 隊，優勝若干名。

(三) 指導獎勵：

參賽學校獲得第一名指導教師核敘嘉獎 2 次，參賽學校獲得第二名指導教師

核敘嘉獎 1 次，參賽學校獲得第三名指導教師核頒獎狀乙紙。

九、頒獎：得獎學生獎狀和禮券於本市113年度科學教育嘉年華活動當日頒發。

十、賽前會議：

(一) 說明會：113 年 8 月 9 日（星期五）10：00 於本校視聽教室召開，會議內容包含競賽內容及方式、競賽規則說明等，請參賽學校務必派員參加。

(二) 領隊會議：113 年 9 月 25 日（星期三）13:30 於本校視聽教室召開，會議內容包含競賽規則說明、競賽場地配置及出場順序抽籤等，請參賽學校務必派員參加。

十一、附則：

(一) 請參賽隊伍自行保險。

(二) 參賽人員請遵守競賽規則，並服從現場工作人員指揮，為維持現場秩序與安全，未遵守規定者大會有權取消其參賽資格。

(三) 參與本活動（含賽前會議和比賽當日）之各校領隊和指導老師在課務自理及不支領代課鐘點費原則下，准予公（差）假登記；若活動於例假日辦理，得

於二年內在不影響校務運作、課務自理及不支領代課鐘點費原則下擇期補休。

柒、實施期程：

工作項目 \ 工作期程	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
1. 建立工作團隊											
2. 子計畫送府核辦											
3. 全市發文及宣傳											
4. 創意平台網路建置與維護											
5. 受理競賽報名											
6. 辦理設備修繕及購置											
7. 辦理領隊會議及競賽活動											
8. 成果彙整及經費核銷											

捌、經費：本案所需經費由 113 年度推動科學教育實施計畫專款項下支列。

玖、獎勵：

- 一、參與本活動人員在課務自理及不支領代課鐘點費原則下，准予公（差）假登記；若活動於例假日辦理，得於二年內在不影響校務運作、課務自理及不支領代課鐘點費原則下擇期補休。
- 二、依據「桃園市市立各級學校及幼兒園教職員獎懲要點」規定辦理敘獎，承辦學校工作人員 9 人予以嘉獎 1 次、獎狀若干人，依實際表現核實發給。校長部分（若敘獎包含校長）以獎懲建議函報府辦理外，工作人員敘嘉獎部分授權學校發布。

拾、預期效益：

	課程創新解析 (與前一年度計畫比較，今年度創新之處)	課程價值與影響
參與對象與效益	參賽團隊透過合作方式，將所學加以應用。激勵學生將平時所學習之科學知識和科學過程技能，並輔以創造力與團隊默契，完成水火箭製作和發射。	經由辦理此項競賽活動，有效提升全市國民小學教師的科學素養與科學專業知識，亦藉此激盪各校學生及教師參與科學活動的興趣與熱情。

<p>歷程分析(含過程內容及反思)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 現場製作-測試-修正-競賽。 2. 競賽內容調整，增加製作過程的評比，以了解學生科學探究表現。 	<p>藉由專題本位的教學與學習理念，可以有效的促進學生進行實驗與研究，進而培養學生思考問題、解決問題，養成科學研究的正確態度，散播愛好科學活動的創意種子。</p>
<p>環境或文化建置</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教師藉由活動之舉行，檢視其自然科學教學成效，並增加與其他教師間的專業對話機會，擴大教學視野與高度。 2. 經由活動舉辦，增進家長參與空間，使生、親、師互動增加，進而提高家長對學校之關懷與認同，共同努力成就孩子的學習。 	<p>形塑科學探究學習之場域，提供親師生共同成長良性互動的空間。</p>

拾壹、本實施計畫經陳 市府核准後實施，如有未盡事宜，得另行補充修正。

桃園市 113 年度推動科學教育—水火箭實射競賽規則

一、通則

- (一)本項競賽應以 600c.c 之寶特瓶為製作基礎，進行水火箭本體製作。且發射前火箭體瓶身內部須已注存(或填充)空氣，並以火箭本體內部水的動力(反作用力)前進。本次競賽不以單節火箭為限，造型可以任意設計，但不得背離水動力之火箭基本形式(三翼、四翼皆可)，且不得使用坊間零組件製作。
- (二)參賽作品必須為學生團隊合作的作品，另實際組成人數以學生四人、指導老師最多二人為限。指導老師須為參賽學校報名之指導老師(含代理、代課或實習教師)，指導老師以指導一校為限。競賽時請指導老師在場外休息區觀賽，學生必須獨立完成作品及所有賽事。注意：選手入場後不行再補送工具或材料進場，選手出場後也不可再進入會場。
- (三)水火箭製作相關注意事項：

1. 大會統一提供每隊水火箭製作材料及工具：

材料：

噴嘴(2個)、透明片(A4*5片)、泡棉(0.5mm, A3*3片)、油性黏土、小石子。

工具：

剪刀、美工刀、鐵尺、切割墊、管束、螺絲起子、捲尺、砂紙、奇異筆、雙面膠、電氣膠帶等

2. 打氣筒(手壓式附壓力表)、發射架(含發射器)、水桶、漏斗、量筒由大會統一提供。
3. 各校自備寶特瓶(600ml, 4個)，如需將瓶口切除，可於賽前先行切割。
4. 比賽當天各製作桌不提供電源(不可使用熱熔膠槍)。
5. 每隊最多可使用 2 支水火箭進行比賽，作品必須為參賽學生自行現場創作(製作時教師不可進場指導協助)，製作及測試時間共計 80 分鐘。
6. 逾報到時間尚未抵達報到處辦理報到手續者視同棄權，參賽期間所有參賽隊伍均須配戴報到時領取的識別證始得參賽，以利工作人員識別。
7. 完成報到手續後，各參賽隊伍直接前往各組製作區集合，聽取參賽規則及出賽順序。
8. 請服從現場工作人員指揮，為維持現場秩序與安全，未遵守規定者大會有權取消其參賽資格。

二、水火箭競賽說明

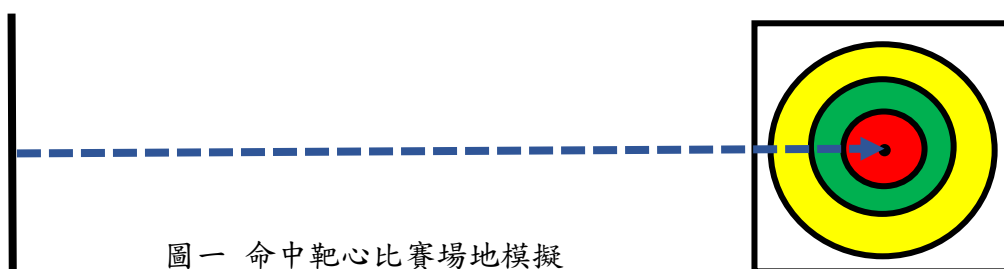
- (一)除了各組競賽學生可以進入競賽區外，其餘人員均不得進入，指導老師須為參賽學校報名之指導老師(含代理、代課及實習教師)，指導老師以指導一校為限，如經發現非競賽學生進入製作區或競賽區時，取消該隊參賽成績。競賽學生於競賽期間離

開限定之區域，便不得再進入製作區或競賽區。

- (二)比賽操作前，水火箭必須接受檢查(第二次檢錄)，不符合規定者取消參賽資格。
- (三)噴嘴於水火箭發射後，不可脫離水火箭筒。
- (四)大會於競賽場地提供打氣筒、儲水桶等設施。空氣壓力之大小不限，由各參賽隊伍視實際需要自行充氣。
- (五)如於競賽進行中損壞的水火箭須由各隊到大會所指定之維修區自行維修。
- (六)選手進入預備區後表示競賽開始，選手不可再離開，若發現有相關情事以棄權論。
- (七)實射競賽結束後，請各選手攜帶參賽作品迅速離開競賽區。
- (八)競賽期間選手不可使用通信器材。
- (九)實射分數相同時以發射總次數少者為優勝。

【命中靶心】

1. 參賽者可獲三輪發射機會，每輪競賽操作時間以2分鐘為限(計時後始能裝水)，於規定時間內發射2次，以該輪得分高者計分，取三輪平均分數。
2. 發射時，發射台(含彈體、導管..等)的最前端不得超過發射線(垂直面)，**噴嘴不可脫離水火箭筒**。成績以水火箭的第一落地接觸點之區域為得分(如圖一)。超出該範圍者為無效發射不計分。
3. 裁判以舉旗方式指揮(白旗發射、紅旗不可發射)，隨後舉牌方式(紅色50分，綠色30分，黃色20分)告知得分數。待裁判旗幟放下後始可進行下一次發射(下一支火箭倘提早發射，不計其發射成績)。競賽完成後各隊隊員應迅速檢拾器材離開發射區。
4. 場地：**長約40公尺，寬約6.5公尺**



圖一 命中靶心比賽場地模擬

場地及得分說明：

發射點距離靶心 **30公尺**

靶紙長寬各為 **6.5公尺**

第一內圈(紅色)半徑 **1公尺**，得 **50分**。

第二內圈(綠色)半徑 **2公尺**，得 **30分**。

第三內圈(黃色)半徑 **3公尺**，得 **20分**。

靶紙周邊內，得 **10分**。

觸及重疊部分從優認定。

附件二

桃園市 113 年度推動科學教育—水火箭競賽程序表

- 競賽日期：113 年 11 月 02 日(星期六) 07:40-08:00 報到。

時間	內容	地點	備註
07:20-07:40	工作人員	北門國小	準備場地及比賽器材
07:40-08:00	報到(第一次檢錄)	北門國小	不可有預製品
08:05-09:25	製作(含第二次檢錄)	活動中心	1. 共計 80 分鐘 2. 檢查完成品是否有違反規定物件。 3. 評審進行製作評分。
09:25-09:30	評審講評	活動中心	
09:30-10:00	試射(不計得分)	操場	1. 每隊試射一分鐘，依比賽序號進行試射，試射結束後各隊不得進入活動中心維修。 2. 評審得進行製作評分。
10:00-12:30	開始競賽-命中靶心	操場	進行三輪發射、每輪二次(2分鐘內完成)，採該輪高分者，三輪平均分數。
12:30-15:00	工作人員	北門國小	計算成績、整理場地及比賽器材。