

PowerTech百變機械獸 創客我最「型」

新北市新莊區榮富國民小學主任 王永琪

新北市新莊區榮富國民小學教師 郭旗雄

壹、緣起

新北市榮富國小從2013年開始參加PowerTech青少年科技創作競賽，至今邁入第四年。起初，只是對於師大工教系辦理的研習頗感好奇，想一探究竟，二位對創課教育一股熱誠、頗為投入的郭旗雄老師和張簡亮源老師即結伴前往參加研習，就這樣開啟了PowerTech科技創作學習的契機，2015年參加全國賽獲得全國Mini-Com國小組總積分獎季軍；2016年則更上層樓，榮獲全國Mini-Com國小組總積分獎冠軍！

貳、活動理念

「告訴我，我會忘記；給我看，我或許會記得；讓我參與，我會了解。」創客精神—創新、獨立思考、動機與解決問題，是21世紀最需要培養的能力（翻轉教育 2.0 2014）。

創新、發明的基礎在「STEM」，也就是科學（Science），科技（Technology）、工程（Engineering）和數學（Mathematics）等領域，美國總統歐巴馬提出了「教育創新」十年計畫，編列四億美元，培訓十萬名STEM老師，期盼能提升學生的科學和數學能力，取法創客的精神，透過動手做的實際操作，整合知識，讓科學更饒富趣味且實用。而PowerTech全國青少年科技創作競賽則結合美術創作，增加了造型競賽，整合成「STEAM」。

榮富國小長期重視科學教育，從早期推動科學展覽、天文教育、觀星賞月，到近年每學期教務處都規畫自然科技課程延伸的相關活動，讓學生們發揮創意、動手操作，驗證所學。例如：三年級吹箭競賽，四年級油土船載重，五年級風力車競走，六年級線軸車活動等，希望學生們能透過團隊合作的方式，學習動手操作，從做中學，

把心中的點子做出來，只要學生想的出來就能做得出來，展現解決問題的能力和自信，發揮創客（Maker）精神！

參、活動發展

榮富國小PowerTech參加的學生採志願方式，在五年級下學期即先辦理校內初選，由各班級有興趣同學組隊報名，藉此訓練學生團隊分工合作學習，再由郭旗雄老師利用週三下午集訓，教授萬獸之王機械獸的製作，教授過程時，先讓學生觀摩萬獸之王機械獸的成品，並且讓孩子操作試玩，引發學生學習動機與興趣。

首先，讓學生看台灣師大工業教育學系為PowerTech所設計的Maker MOOCs自造者通用技術自學平台，學習各種工具的操作方法以及零件的組裝過程，其次，再由旗雄老師親自示範講解機械獸的製作步驟，另外，再依照機械獸的工作圖，在密集板上繪製機械獸各個部件，接著，使用線鋸切割密集板，最後，完成的部件需用砂紙磨邊後再鑽孔組裝。

教授齒輪盒的組裝時，則依照齒輪組的部件讓學生反覆拆解組裝練習，並介紹長短軸在轉速上的應用。完成機械獸身體部件及齒輪盒組裝後，接著，使用熱熔膠槍將冰棒棍與身體部件做黏合組裝，最後再進行馬達及電池盒的接線，機械獸即大功告成。

校內初賽時，學生尚需發揮創意製作各種不同造型的機械獸造型。比賽採現場製作方式辦理，在兩小時中，學生必須依照賽前各隊的工作分配，團隊合作完成機械獸的組裝，組裝好的機械獸在比賽時採競速方式競賽，從各隊機械獸完成賽道競走的時間，分別選出前三名。另外，各隻機械獸的造型創意則商請校內美術專長的老師

協助評分，評選出造型創意前三名。

九月初，再邀請有意願的學生組隊參加集訓，在不斷的練習製作過程中，學生們遇到的問題越來越實務且精細，例如：繪製工作圖時尺寸要確實，以免造成鑽孔或是機械獸組裝成品有誤差，影響機械獸的動作。另外，使用線鋸容易鋸歪，因此，要反覆加強鋸子正確的使用方式；組裝後的機械獸，如果跑不快或動彈不得，要不斷修正、探討原因，無形中培養學生解決問題的能力。

肆、活動回饋與省思

在一連串的嘗試錯誤練習中，學生組隊參加2016 PowerTech新北市賽區賽初選，獲得新北市推薦參加全國賽，小選手們從兩岸參賽的六十多隊中，一路挺進到八強拔河賽，最後獲得2016 PowerTech青少年科技創作競賽Mini-Com國小組總積分獎冠軍，成果豐碩。

619班周靚軒以「阿帕契」戰機為發想製作機械獸－「機器戰鼠」，她發現機械獸兩端的甩臂長短距離及重量，會影響機械獸行走的速度；503班的蘇榆鈞從小喜歡天文，他以太空梭為造型，製作機械獸-螞蟻雄兵，他發現機械獸的腳上裝上止滑墊，增加摩擦力，此外，止滑墊的材質，也在嘗試錯誤中，找到最適合的材質，讓機械獸跑得更快更穩；而607班的廖書禾和林詠軒則攜手打造機械獸-萬獸之王，他們特別強調，機械獸身上的觸控器高度，是影響機械獸接力賽成功接力與否的重要關鍵！

指導老師郭旗雄則認為，讓學生發揮創造力及想像力，發揮團隊合作的精神，在嘗試錯誤中不斷的修正和學習，進而培養學生解決問題的能力是教學中最大的成就感。學生們從一開始丈二金剛，摸不著頭緒，從工作圖的設計，各種器具、機械的使用和安全，機械獸身體尺寸的調整，以及四肢的長短及組裝的前後距離，到機械獸造型的發想等，因為經驗的不足和經費的吃緊，多半都是廢物利用，經過多方嘗試錯誤後才

成功。包括機械獸腳底的貼片，為了增加摩擦力，使機械獸跑得更快更平穩，學生們發揮創意，突發奇想，最後，終於發現垂手可得的日常用品能增加摩擦力，是此次百變機械獸，在PowerTech全國賽得勝的密武器。

小小創客已經在榮富國小萌芽、茁壯，期許學生們持續發揮主動性、落實以學生的點子為目標，讓學生能了解自己的作品，想得出來就做得出來，透過創客的學習歷程，不僅培養挫折容忍力，藉由團隊合作學習，動手操作，發揮創意及想像力，展現解決問題的能力與自信，百變機械獸，榮富創客最「型」！



利用Maker M00Cs自造者通用技術自學平台學習機械獸組裝製作過程



學生先依照機械獸的工作圖，在密集板上繪製各部件



學生齒輪盒組裝



密集板上機械獸部件鑽孔



自然教室的練習製作



線鋸鋸機械獸的各部件



齒輪盒組裝



機械獸的機構調整及使用熱溶膠槍焊接

焦點話題 >>>



學生們造型組裝調整



小組成員討論機械獸的
機構組裝調整



製作完成後的競走



造型的組裝及腳底板的
膠接



各種百變機械獸造型



校內比賽機械獸競速賽



榮獲2016PowerTech全
國Mini-Com組總積分冠
軍



學生參加全國賽作品