

附件二：「2022 年花蓮縣夢想起飛-第 9 屆青少年發明展」作品摘要說明表

作品名稱	多功能按摩球			作品編號	1111A2041 <small>(此編號由官網系統自動產生)</small>	
學級分組	<input checked="" type="checkbox"/> 國小組 <input type="checkbox"/> 國中組					
參賽組別	<input type="checkbox"/> 國中 A 組 <input type="checkbox"/> 國中 B 組 <input checked="" type="checkbox"/> 國小 A 組 <input type="checkbox"/> 國小 B 組 <input type="checkbox"/> 國小 C 組					
參賽類組	※作品類組於報名後不得更改之，請再次確認。 <input type="checkbox"/> 災害應變 <input checked="" type="checkbox"/> 運動育樂 <input type="checkbox"/> 農糧技術 <input type="checkbox"/> 綠能科技 <input type="checkbox"/> 安全健康 <input type="checkbox"/> 社會照顧 <input type="checkbox"/> 教育 <input type="checkbox"/> 高齡照護 <input type="checkbox"/> 便利生活					
作品規格	長：8 cm	寬：8 cm	高：8 cm	重量：0.8 kg		
上限為長 90cm、寬 60cm、高度不限；重量上限為 10 公斤，若超過上述限制，可利用模型代替之						
摘要說明						
<p>一、作品名稱：多功能按摩球</p> <p>二、作品內容與參賽類別的關聯 (一) 作品參賽類別：運動育樂 (二) 關聯性：按摩球結合收納盒功能，可以收納登山所需的小物，更可以將按摩球安裝在登山杖上面，讓登山者運動後可以放鬆筋膜，提升運動效率。</p> <p>三、作品設計/創作動機與目的 登山是近年來的全民運動，我在暑假期間登上立霧山，在長時間行走、攀爬之後，全身肌肉緊繃、痠痛，爸爸使用登山杖幫我放鬆筋膜，這時候我們想：「如果登山杖有按摩球的功能那就太好了！」。和團隊成員討論後，我們將按摩球結合在登山杖上，為了發揮按摩球的最大功用，我們再將按摩球設計成收納盒，裡面可以放一些登山原本就必備的小東西，讓按摩球的功能加乘。</p> <p>四、作品效用與操作方式 (一) 作品效用 把按摩球結合在登山杖上，用更有效能的方式放鬆筋膜，減緩肌肉痠痛；按摩球同時也是收納登山必備小物的收納盒，如：藥丸、OK 繃、隱形眼鏡、棉花棒、耳塞...等，都可以放進按摩球中，展現按摩球不只是按摩球的「多功能」。 (二) 操作方法 將登山小物用夾鏈袋裝好，放進按摩球內，登山杖置於展開的按摩球內，再用卡榫將按摩球與登山杖扣上，休息的時候，就可以雙手握著登山杖當滾動軸，以按摩球滾動按壓身體緊繃的筋膜，按摩球也可以拆下來單獨使用，躺下休息時按壓背部等部位。</p>						



五、作品傑出特性與創意特質

- (一) 攜帶輕便：3D 列印输出的按摩球材質輕巧 (PLA)，不增加登山者的重量負擔。
- (二) 體積小：按摩球的大小約只有一個拳頭的大小，不佔登山行李的空間。
- (三) 多功能：按摩球可以達到舒緩緊繃肌肉、解除疲勞的作用，且具有收納盒的功能，收納登山必備小物，即便不使用按摩球放鬆筋膜，也可以單純成為收納盒。
- (四) 多用途：按摩球結合登山杖使用，也可以拆卸下來單獨使用，在休息躺臥時按壓背部筋膜。

六、其他考量因素

- (一) 市售登山杖規格有所差異，可能造成安裝的限制，因此作品規格盡可能適用多數登山杖。
- (二) 按摩球的外觀加上凹凸紋路，一方面有效改善使用者的痠痛點，另一方面強化按摩球的堅固性。

七、作品製作歷程說明：

(一) 初步概念研討

【討論 0】討論安裝按摩球的方法：卡榫、現為、干涉、絞鍊、磁吸，各有優勢

【畫圖 0】使用繪圖軟體 Tinkercad 設計出按摩球的草圖



圖 1.隊長分享作品動機



圖 2.團隊成員提出「卡榫」構想，大家一起認識「卡榫」



圖 3.使用 Tinkercad 畫出草圖

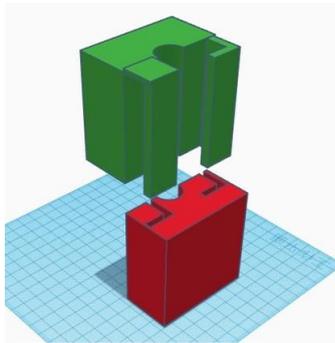


圖 4.成員 1 使用「卡榫」+「限位」的設計。

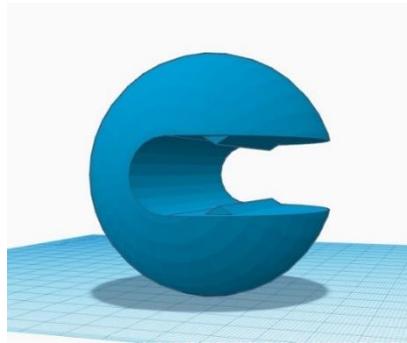


圖 5.成員 2 使用「干涉」的想法。

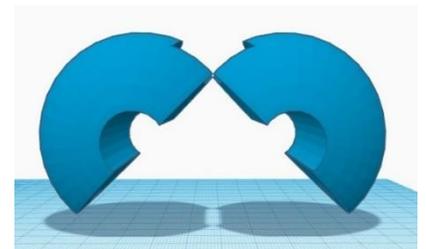


圖 6.成員 3 使用「絞鍊」+「磁吸」的安裝方式。

(二) 第一代按摩球誕生

【討論 1】認識機電整合與 Arduino，預計加上震動功能，以提升按摩的效果

【畫圖 1】修改草圖，預留電路空間，需容納：ESP32 晶片、針腳、接線、電池、馬達、開關

【輸出 1】使用 3D 列印技術印出按摩球草圖

【體驗 1】實際操作體驗



圖 7.認識機電整合與 Arduino，思考與按摩球的整合方式



圖 8.嘗試練習撰寫 Arduino 程式以驅動馬達



圖 9.老師指導繪圖技巧，預留電路空間



卡榫設計

+



絞鍊設計

=



圖 10.我們將按摩球分成兩半球處理，一側使用卡榫設計安裝到登山杖上，而另一側則是使用絞鍊設計，以方便安裝、維修電路設備。



圖 11.認識 3D 列印基本概念與練習操作



圖 12.研究實體是否達到需求



圖 12.實際按摩試試看感覺

(三) 第二代按摩球誕生

【討論 2】按摩球成為登山時額外的配備？我們思考按摩球是否能與登山必備物品結合（線上討論）

【畫圖 2】修改草圖：確定將按摩球合併收納盒的功能。

【輸出 2】使用 3D 列印技術印出按摩球草圖。

【體驗 2】測試實品。

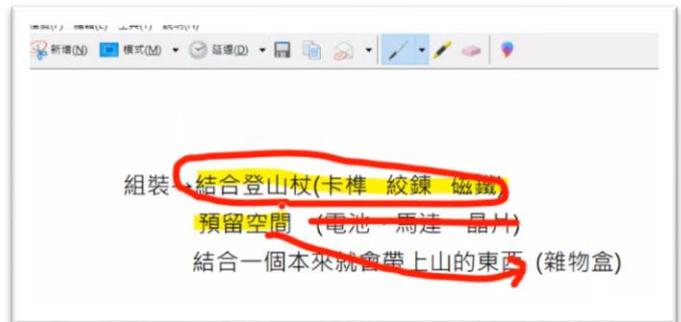
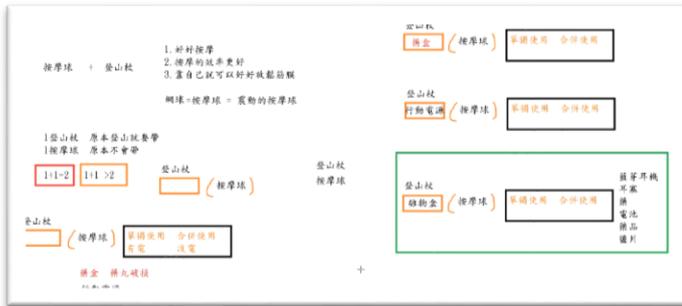


圖 13.討論各種將按摩球結合必備登山用品的可能。

圖 14.最後決定按摩球+小物收納盒=作品最終版本

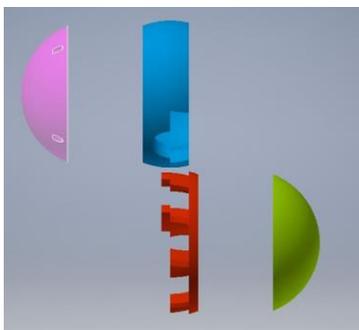


圖 15.第二代按摩球分解圖

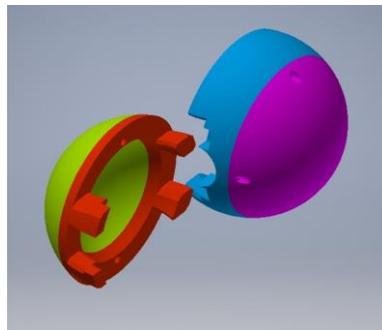


圖 16.第二代按摩球組合圖

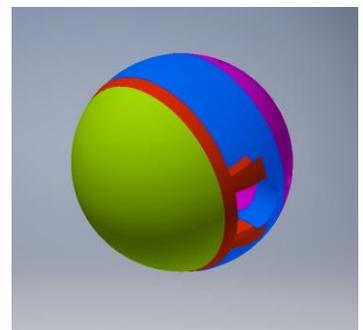


圖 17.第二代按摩球草圖



圖 18.觀察第一與第二代之不同



圖 19.模擬登山杖置入後的角度



圖 20.實際按壓筋膜體驗



圖 21.夥伴也來幫忙按壓筋膜



圖 22.第二代按摩球實品照



圖 23.發現滾動時按摩球會散開

(四) 第三代按摩球誕生

【討論 3】 討論如何克服滾動時按摩球會鬆開的問題：增加不同方向的卡榫以穩定滾動的按摩球。

【畫圖 3】 修改草圖：挖空球體內部，爭取更多收納空間。

【輸出 3】 3D 列印輸出

【體驗 3】 測試實品

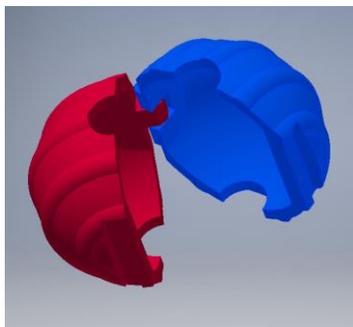


圖 24.以螺絲固定旋轉軸

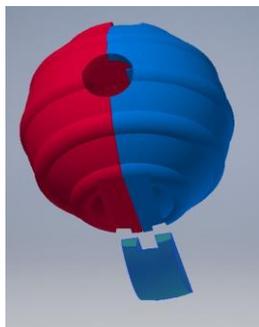


圖 25.使用卡榫設計將兩半球扣緊

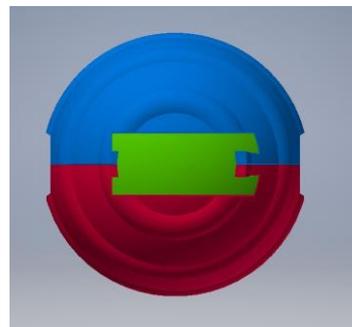


圖 26.作品仰式圖



圖 27.挑選登山必備小物品放入按摩球內



圖 28.收納盒裡裝有：耳塞、隱形眼鏡、藥品、棉花棒、OK 繃



圖 29.以卡榫外蓋將收納盒蓋起來，並將按摩球與登山杖組合



圖 30.多功能按摩球標準使用示範



圖 31.小提醒：滾動時兩手離按摩球愈近愈好，較能穩定球的位置



圖 32.多功能按摩球實品

