

# 高雄市 2020 年國中小科學園遊會 主題館「落實防疫的科學」 提案報告

提案設計：陳奇逸、溫文正、李榮家、黃品捷

- 一、 學校名稱：高雄市內門區西門國民小學
- 二、 標題

## 人機一體 - 體感控制來防疫

- 三、 科學內容

- ✓ 人體肌電圖(EMG)肌動皮膚電位與傾斜角度偵測。
- ✓ 以機械手臂展示齒輪與槓桿原理。
- ✓ Arduino 結合特殊功能套件的運用。

- 四、 攤位設計類別

主要概念為生物科，以實際測得受試者肌動皮膚電位為基礎；次要概念為生活應用，藉 Arduino 的運算控制能力收集肌電與傾斜角度訊號驅動機械手臂做出動作。

- 五、 和落實防疫的科學之連結

在武漢肺炎肆虐全球的這一年，除了大量使用個人防護裝備(PPE)之外，安全社交距離的措施也在台灣取得了顯著的防疫成果，必須頻繁接觸人群的服務業、醫療業與勞力集中的生產製造業實在難以解決保持安全距離的問題；如果將目光放向醫療界，機器人輔助微創手術系統早在 2001 年就達成了跨國開刀的創舉，也許我們可以從中間獲得啟發。



在操作機械人的時候，腦中想到的會是一堆按鈕、搖桿或滑鼠，或利用程式排序及 AI 去完成既定的重複動作，都需要長時間訓練且針對特別功能設計機械手臂；所以「體感控制」有必要應用於機械手臂，直接以原來使用肢體的方式控制機械手臂的動作，能大幅降低訓練成本，並因應類似疫情爆發時大量勞動者都必須在家裡遠距連線使用機械手臂的時候，可以快速恢復生產所需的勞動力，並依然遵守居家隔離政策與安全社交距離。目前微機電元件的發展使得體感控制發展迅速，例如家用遊戲機的體感控制、手勢控制遙控車、虛擬實境遊戲、單(雙)輪平衡車等等，另一方面 Arduino 也推出了能夠測量肌肉運動時偵測皮膚表面微弱電流的擴充套件，藉此收集運動訊號，設定 Arduino 操控機械手臂，初探體感控制運用於機械操縱的雛型。



## 六、 簡要說明

本攤位預計由幾個部分組成

### 1. 超音波偵測消毒機

組合噴霧瓶與 Arduino 的超音波距離套件，為訪客進行手部消毒。

### 2. 體感控制機械手臂（時間短）

以 Arduino 三軸陀螺儀控制機械手臂上升與轉動，再用按鈕控制夾取紙杯，最後移到指定區域放下紙杯。

### 3. 肌電控制機械手臂（時間長）

以 Arduino 三軸陀螺儀控制機械手臂上升與轉動，再用機動皮膚電位偵測控制夾取紙杯，最後移到指定區域放下紙杯。

### 4. 器材消毒

每位訪客使用器材後以稀釋漂白水擦拭與 UV 照射消毒

## 七、 附件(參考資料)

- 蔡政龍、楊谷洋(2005)。肌電圖強度與速度分析於機器手臂控制之應用。電控工程研究所。國立交通大學機構典藏。
- 肌電感測的應用  
([http://miscp3.cnu.edu.tw/myblog/blogMessage.aspx?blog\\_id=272](http://miscp3.cnu.edu.tw/myblog/blogMessage.aspx?blog_id=272))
- 羅浩、蔡承佑、佘慶峰(2017)。電工實驗生醫實驗研究專題：機電控制車。國立台灣大學電機工程學系。
- 常晉綱、陳世杰(2006)。肌電訊號生物量化回饋分析與控制系統。逢甲大學自動控制工程學系。

## 八、 材料清單

1. Arduino nano、三軸陀螺儀套件、機電套件、傾斜開關套件。
2. 3D 列印機械手臂零件、減速機馬達、鋰離子電池、紙杯
3. 噴霧瓶、漂白水、手持 UV 殺菌燈

## 九、 聯絡方式

- ✓ 高雄市內門區西門國民小學 陳奇逸 代理總務主任
- ✓ 845 高雄市內門區內東里柿子園 24 號
- ✓ (07)667-207#13、0960-402-792
- ✓ kiwi92173@gmail.com