

投稿類別：資訊類

篇名：摩托天秤-職能治療輔具

作者：

陳柏翔。高雄市私立樹德家商。高三7班。

陳元斌。高雄市私立樹德家商。高三7班。

周 德。高雄市私立樹德家商。高三7班。

指導老師：蔡雪媚、謝茂順老師

壹、前言

一、研究動機

在日常生活中，能力扮演著重要的位置，所以也有很多人需要做相關的加強訓練。例如：平衡力、手眼協調力、專注力與反應力這種類型的職能訓練。不過一般的傳統職能治療輔具部分都只是一台單純訓練的機器，可能操作沒幾次就會覺得乏味且沒有興趣再去使用了。所以我們有感而發，運用學校學到的電腦及機器人知識，設計一款可以訓練這些能力同時搭配趣味互動的 APP 一起操作，期望能提升使用者的治療效果。

二、研究目的

因為我們想要運用學校所學到的電腦專業知識，設計一款可以互動的職能治療輔具，透過 Micro:bit 電控板及 APP 遊戲設計來達到下列二項目的：

- (一) 以小遊戲 APP 帶動訓練使用者的平衡力，進而提升手眼協調能力。
- (二) 在遊戲方面，透過閃避物品的方法來提升反應力，幫助使用者的職能治療效果。

三、研究流程



圖 1：研究流程圖

貳、正文

一、文獻探討

(一) 職能治療

根據維基百科將職能治療定義為：「它是一種透過有目的性的活動來治療、協助及維持病者生理上、心理上的健康。」其主要的目的是：「減輕及舒緩病者在發展障礙或社會功能上的障礙對他們的影響，使他們能獲得最大的生活獨立性。」（取自維基百科，2020）

(二) 輔助器具

國際標準組織將輔具定義為：「輔助生活的便利品，也就是除了植入人體體內的产品與科技外之所有的产品與科技，包含硬體、軟體與耗材。」（取自衛生福利部府輔助資源入口網，2020）因此，職能治療除了可以透過活動操作來治療，也包括利用輔助器具來幫助使用者提升治療效果。



圖 2：平衡感訓練輔助器具
（樂齡網。2020年9月30日，取自 <https://reurl.cc/OXmb8v>）

(三) 數位遊戲式學習

「數位遊戲式學習，是指學習者利用一個包含一至數種電腦遊戲的數位遊戲平台系統進行學習。」（王維聰、王建喬，2011）另外，維基百科提出：「透過數位遊戲為平台進行學習，學習者在遊戲中透過解決問題、克服挑戰，使學習者在遊戲中獲得成就感。」所以設計數位遊戲式學習教材時，應同時兼顧學習者使用教材的遊戲性與教育性，達到寓教於樂的目的。

(四) 人機互動

「人機互動主要是形容電腦系統與使用者兩者之間的溝通管道，使用者透過互動裝置介面對電腦系統下達指令。」（取自維基百科，2020）所以在日常生活中的各種電子裝置設備都與人機互動有關，例如：電器產品按鍵、汽車儀表板、機械控制室...等。

(五) BBC Micro:bit 電控板

「Micro:bit 是 BBC 與微軟與知名大學等知名廠商合作，製作一款類似 Raspberry Pi 樹莓派，可提供編寫程式的口袋微型電腦。」（台灣程式教育協進會，2020）

「Micro:bit 大小有 4*5 公分，重量 5 公克，方便攜帶，也可以透過藍牙或 micro USB 連接。」（楊岱霖，2018）一台初階學習程式編寫的 Micro:bit 電控板，裡面內建許多常見的裝置與感測器，例如：LED 燈、控制鈕、加速度感測器、溫度、光線、方位及磁力...等。另外，Micro:bit 還有其他專屬的電子零件可以外接組裝，甚至還有專屬擴充板可以焊接其他裝置，是一款適合各種年齡學習物聯網知識的開發板。

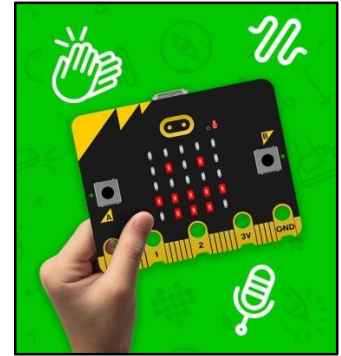


圖3：Micro:bit 電控板
(Micro:bit 官網。2020 年 10 月 13 日，取自 <https://microbit.org/zh-tw/new-microbit/>)

(六) MakeCode

MakeCode 是微軟公司提供在 Micro:bit 官網專用的編碼程式平台，目前提供二種撰寫程式的方式，第一種是「Block積木」，第二種是「Python Editor」。「Block積木」是以「Java Script Blocks Editor」的方式編寫程式，對於程式設計初學者是最適合的學習模式，他最主要的特色是他編寫程式的方式很方便，只需要將瀏覽器連接到 Micro:bit 官方網站，並以 USB 線連接上電腦，最後將編寫完成的程式儲存（下載）到 Micro:bit 即可。

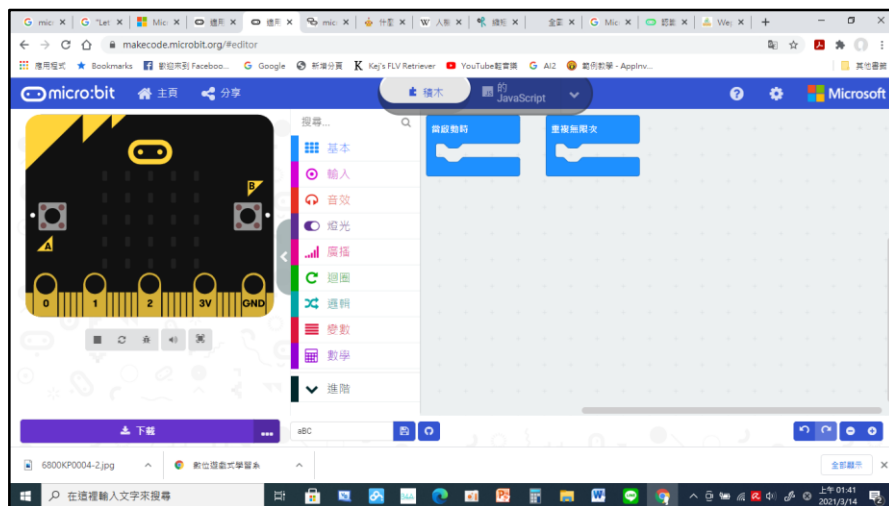


圖4：MakeCode 程式設計網站

(七) APP Inventor 2

「是 Google 提供的應用軟體，是以積木式拖曳的方式來編寫軟體，可以讓不懂程式語言的人也能創作 Android 手機的程式 APP。」（呂聰賢，2015）

App Inventor 2 採用雲端技術，所有的操作都要透過網路連線執行，「類似於 Scratch 語言和 StarLogo TNG 界面。可以拖放圖形對象來創造運行在安卓系統上的應用，它就可以在許多手機設備上運行。」（維基百科，2020）

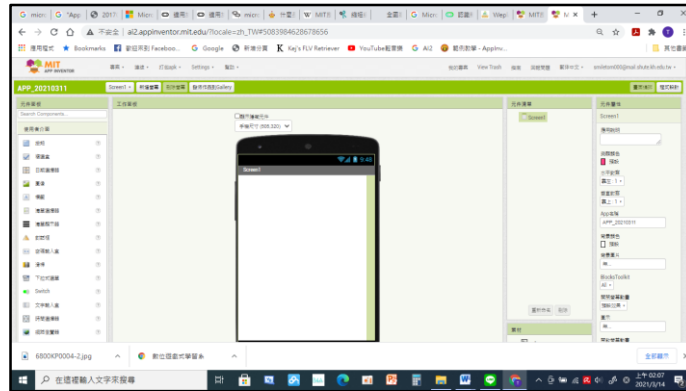


圖 5：APP Inventor 2 程式設計網站

二、研究實作

(一) 設計理念

一般傳統的職能治療輔具大多是單純的操作機器，比較沒有樂趣。本作品在設計理念上讓操作職能治療輔具時能夠變得更有意思，所以加入了趣味互動的 APP 遊戲訓練操作，並且可以管理使用者的使用記錄，提供更有效能的訓練方式及訓練策略。

(二) 研究設計

利用書籍、相關網站、圖書館查閱、相關雜誌等尋找有關職能治療的資訊，根據研究目的設計出研究開發架構。首先製作「輔具機」，機身採用木板及部分鐵件組裝而成，內部裝有 Micro:bit 電控板以及供電裝置（行動電源及電池）。接下來進行 Micro:bit 程式設計，主要控制藍芽連線、加速度感測器二部分。APP Inventor 2 的程式設計，主要製作行動裝置的互動程式，包括藍芽連線、使用紀錄、遊戲設計，遊戲分為「平衡感訓練」及「反應力訓練」二款。

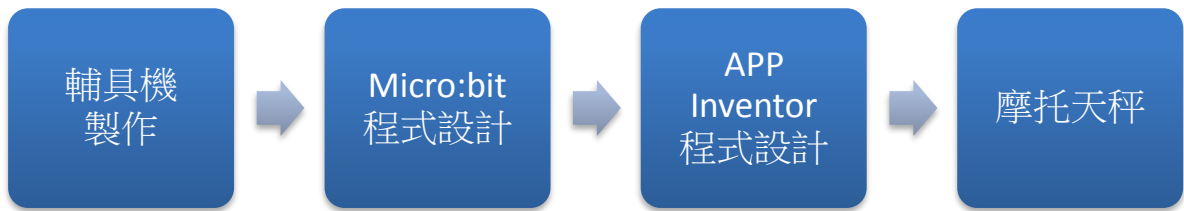


圖 6：研究開發架構圖

(三) 輔具機製作

「輔具機」機身採用木板及部分鐵件組裝而成，內部裝有 Micro:bit 電控板以及供電裝置（行動電源及電池）。其主要的製作步驟如下：



圖 7：依設計尺寸裁切木板



圖 8：組裝機箱



圖 9：安裝行動裝置支架

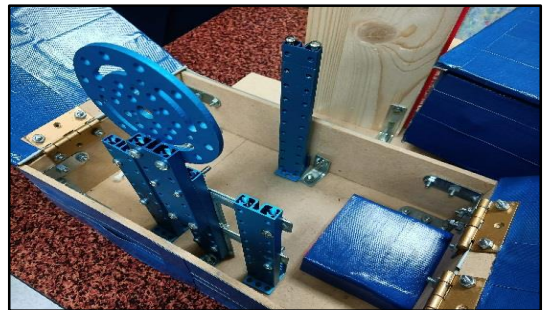


圖 10：組裝主體支架



圖 11：安裝行動電源放置處

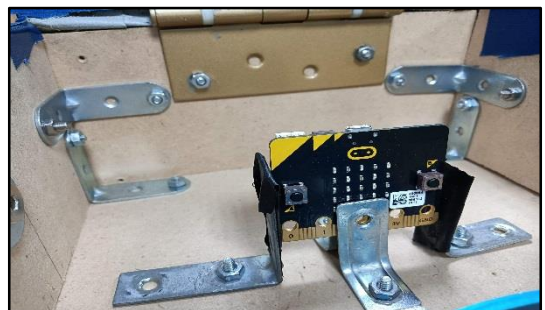


圖 12：組裝電控板&電控板架

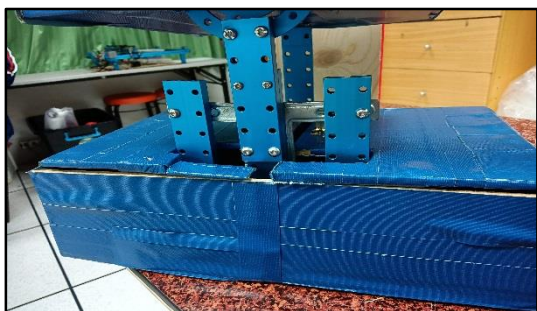


圖 13：安裝供電盒&基座

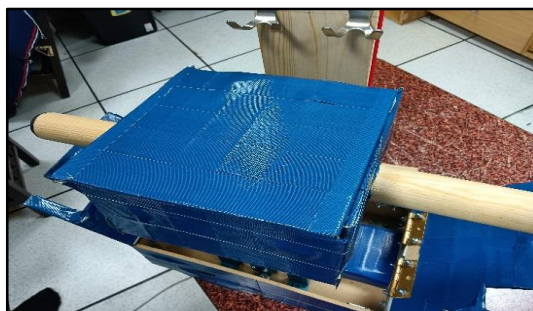


圖 14：組裝主體握把



圖 15：實體內部構造

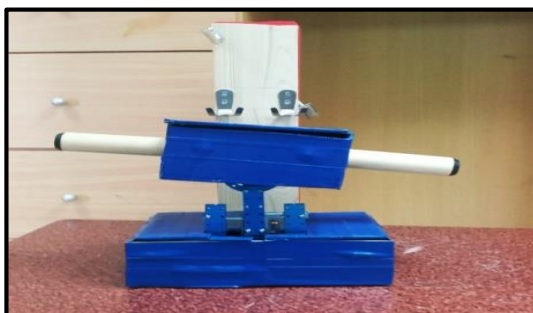


圖 16：完成輔具機製作

(四) 軟體設計

軟體設計主要分成「Micro:bit 程式設計」與「APP Inventor 2 程式設計」二部分。Micro:bit 程式設計主要有：藍芽連線控制與加速度感測器感測二部份。APP Inventor 2 的程式設計，主要製作行動裝置的互動程式，包括藍芽連線、使用記錄、遊戲設計，其中遊戲又分為「平衡感訓練」及「反應力訓練」二款。

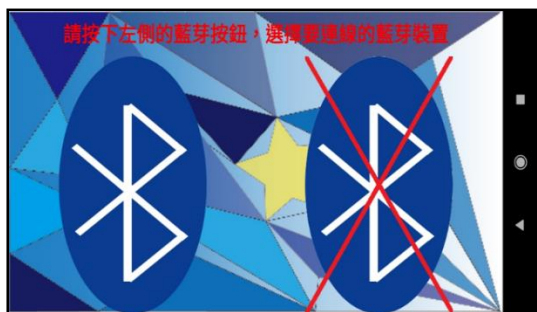


圖 17：遊戲藍芽連線畫面

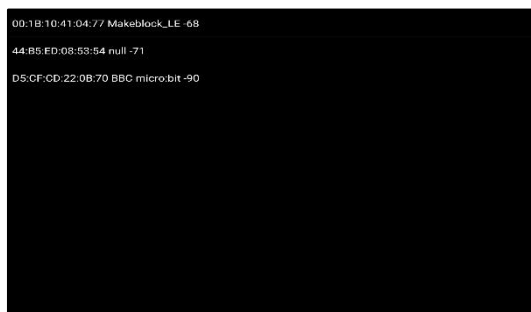


圖 18：選擇藍芽連線

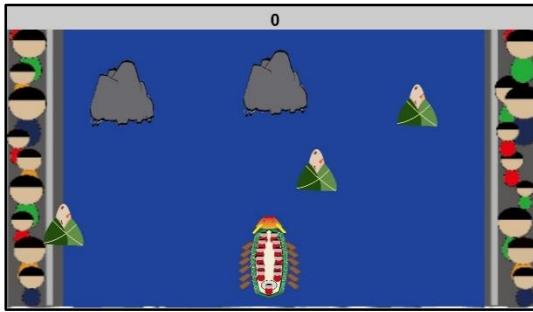


圖 19：遊戲畫面



圖 20：遊戲說明畫面



圖 21：遊戲選擇畫面

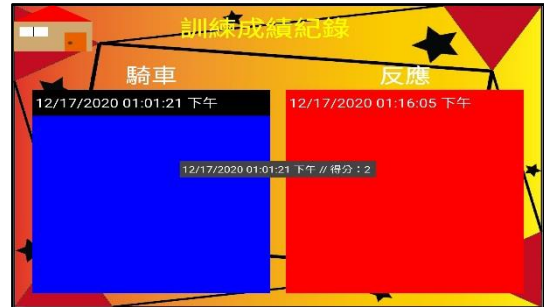


圖 22：訓練成績記錄



圖 23：遊戲一畫面



圖 24：遊戲二畫面

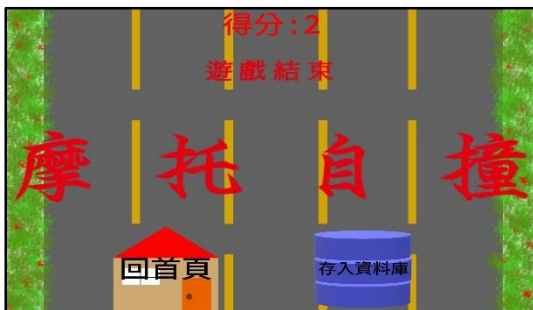


圖 25：結束一畫面



圖 26：結束二畫面

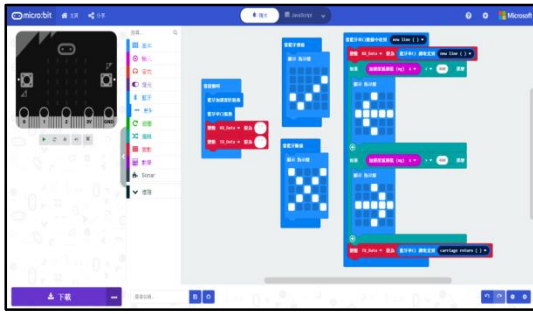


圖 27：Micro:bit 程式設計

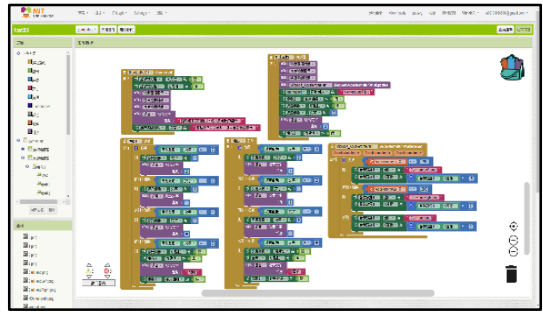


圖 28：APP Inventor 2 程式設計 1

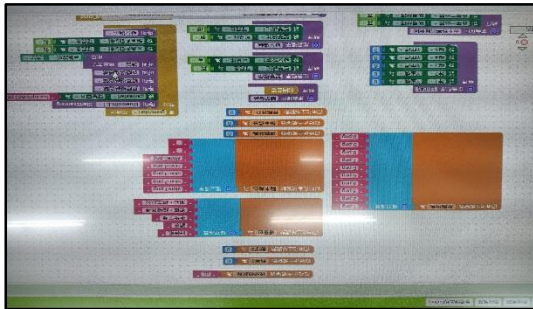


圖 29：APP Inventor 2 程式設計 2

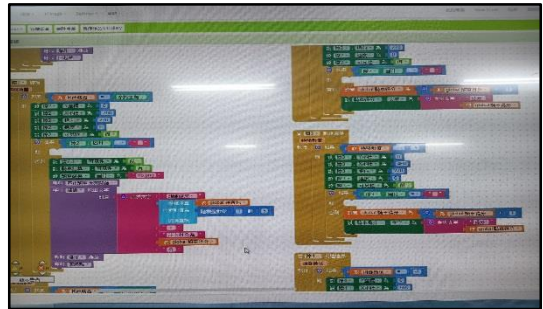


圖 30：APP Inventor 2 程式設計 3

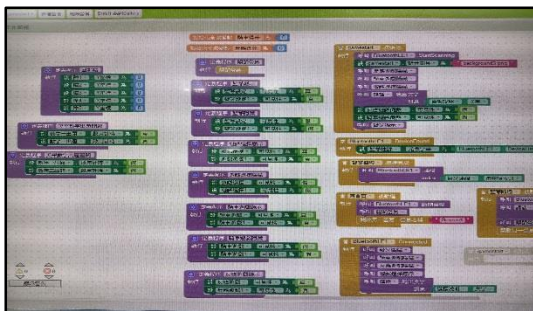


圖 31 八：APP Inventor 2 程式設計 4

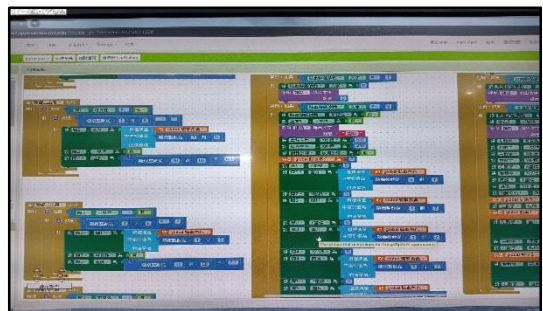


圖 32：APP Inventor 2 程式設計 5



圖 33：APP 遊戲成品



圖 34：測試與修正

參、結論

本研究「摩托天秤」運用最新的 IoT 物聯網的設計理念，將傳統的職能治療訓練的方式，增能為多媒體互動遊戲。除了具有傳統工具的功能外，還增加搭配平板電腦或手機控制及管理，透過 APP 的畫面讓使用者能方便操作工具並提升訓練的效率。協助者也能藉由 APP 的管理，觀察使用者的訓練記錄，規劃出更精準的訓練策略，具有下列創新實作方法與特色：

一、作品創新實作方法

- (一) 改變傳統操作方式，利用 IoT 物聯網技術理念設計人機介面。
- (二) 以電控板搭配操作機器感測，來增加使用者的訓練效能。
- (三) 結合 APP 遊戲操作，並將使用者的使用記錄到資料庫中管理。

二、作品特色

- (一) 操作簡單易學易用。
- (二) 採遊戲式訓練增加使用的意願及樂趣。
- (三) 以電控板的加速度感測器結合行動裝置 APP 互動。
- (四) 透過資料庫記錄管理及分析使用狀況，有效控制訓練效果。
- (五) 加入更人性化的自然語音互動功能。
- (六) 使用藍芽連線及行動電源裝置，擺脫整理各種線路的麻煩，容易收納且方便攜帶，在任何地方都可以使用。
- (七) 不只是提供職能治療需求的使用者操作，也可以當作一種休閒娛樂工具、老少咸宜。

三、問題與解決

- (一) 問題：每次開始前需要重新啟動操作機與藍芽連線。
解決：更換操作機及藍芽的裝置。

- (二) 問題：整體為木質材質搭配電子零件，對於高溫及潮溼環境會損壞機器。
解決：嚴禁靠近火源及水源。

四、未來發展

- (一) 可以針對人機整合介面設計智能互動的輔具。
- (二) 可以新增更多的操控裝置，例如：按鈕、燈控、搖桿...等。
- (三) 可以發展由腳部運動或身體律動的相關產品。
- (四) 搭配多媒體或AR/VR裝置，增加互動的多元性及樂趣。
- (五) 加入更人性化的自然語音互動功能。

肆、引註資料

- 維基百科。2020年9月30日，取自 <https://zh.wikipedia.org/wiki/職能治療>
- 衛生福利部府輔助資源入口網。2020年9月30日，取自 <https://reurl.cc/8y9I9o>
- 樂齡網。2020年9月30日，取自 <https://reurl.cc/OXmb8v>
- 王維聰、王建喬。數位遊戲式學習系統。科學發展，2011年11月467期，第46頁
- 維基百科。2020年10月8日，取自 <https://zh.wikipedia.org/wiki/數位遊戲式學習>
- 維基百科。2020年10月8日，取自 <https://zh.wikipedia.org/wiki/人機交互>
- 台灣程式教育協進會。2020年10月13日，取自：<https://reurl.cc/WEO4m9>
- 楊岱霖（2018）。用 **Micro:bit** 學 **MakeCode Block Editor** 程式設計製作簡單小遊戲。新北市：台科大圖書股份有限公司。
- **Micro:bit** 官網。2020年10月13日，取自 <https://microbit.org/zh-tw/new-microbit/>
- 呂聰賢（2015）。**App Inventor 2 零起點速學指南**。新北市：台科大圖書股份有限公司。
- 維基百科。2020年10月13日，取自 <https://zh.wikipedia.org/wiki/MIT應用開發者>