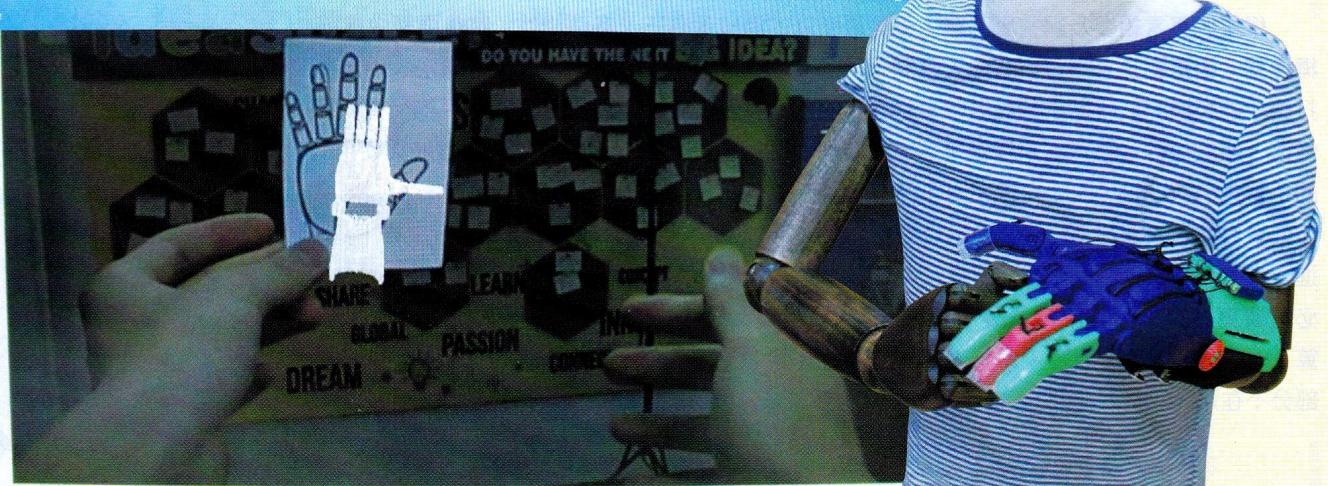


Text: KaWing / Photo: KaWing、受訪者提供 / Art: W / Editor: GON

# 中學生用MR 設計義肢配套方案

MR所指是AR與VR結合的混合實境技術，單是此項技術已十分先進。只是很多人會覺得，先進技術與一般人關連不大。其實只要認真設計，運用Maker精神，新科技往往能解決很多過往存在的問題。有學校就讓學生運用MR加立體打印技術，設計出能引起醫療公司有興趣的義肢方案。



**STEM精神之一是要解難，而且是面對真實的問題，亦因此衍生了Maker的理念，也是與傳統學習方式的分別之一。全球普遍教育著重績效評估，故多以低成本的「筆試」評論學習能力高低，培育人才不知不覺走向紙上談兵。然而實是求是的人都知道，紙上談兵是一回事，真正去做絕對是另一回事，也是學校與社會經常出現的差距。有學校留意到此問題，遂鼓勵學生設計出真正使用的產品，並參與發明比賽，最終更取得冠軍佳績。**

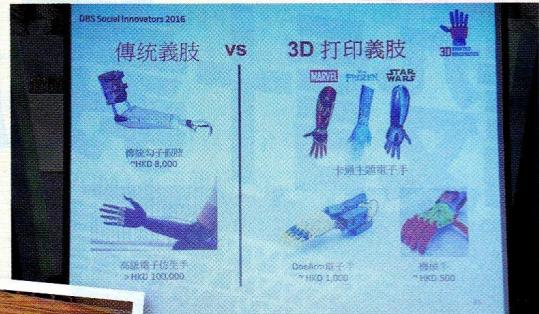
### 義肢手造價昂貴

上述提及的是宣道會陳朱素華紀念中學裡參與資訊科技增潤計劃的同學，負責計劃之一的曾俊祥老師表示學校去年設立創科室，並與Hong Kong Maker Club合作，展開了立體義肢打印製作計劃。負責籌辦立體義肢製作的Hong Kong Maker Club成員Mike指出，他本身從事IT行業，業餘對動手作的Maker設計有強烈興趣，並與一群志同道合的人組成Hong Kong Maker Club。他們留意到市場上義肢很多，但費用高並涉及各種技術，成員們討論到可運用立體打印技術製作出低成本的義肢手，並進行推廣及研發，其時碰巧遇上宣道會陳朱素華紀念中學的老師，遂與該校合作。

合作的初期，學生學習製作手臂義肢的相關知識，如各類型義肢的需求及原因，有先天性、工傷等情況，而導致缺少手指或前肢，單是前臂義肢，就有多種分類及製作方式。簡單介紹的話，義肢可分為純機械式操作及加入電子儀器操作，前者所需知識要求及成本門檻較低，後者會涉及更多肌肉或腦電波操作等較複雜的技術。除了義肢知識，當然也要學習立體打印的設計、打印及組裝。看似複雜，但此部分有很多範例，要學習並不是最難。



● 義肢製作有很多種類。



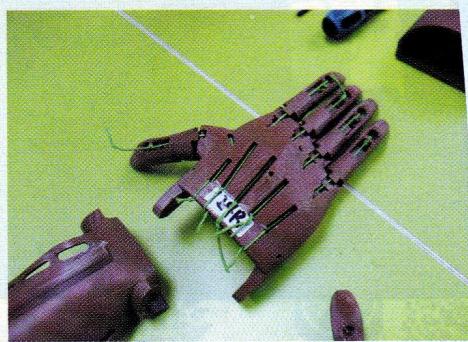
● 傳統義肢費用高，以立體打印製作有望降低成本。

● (左至右) 歐學誌、吳沛殷、邱子君及曾寶盈是參與義肢計劃的成員之一。



### 真正現實與理想差距

學生們直言組裝及調整更困難，一隻最簡單的機械手有三十多個組件，然後要經由橡筋繩連繫。因難點是立體打印有先天限制，很多支點或「樺」位會不準確，需要通過人手調整打磨才能裝嵌，一隻基本的義肢，單是裝嵌預計要兩至三小時，但這一切並未完結。有同學憶述，組裝後的義肢送至所需家庭後，發現設計與現實有所差距，實際情況是義肢與使用者的手臂大小有差異，因此未能完全連接，使用者操作效果自然未如理想。真正的問題也引發了同學們進一步思考，若計劃期望日後有更多人受惠，構思必需要更完整，例如手臂量度不應只是用尺計算，一方面是量度不準確，另一方面因最終受患者部分不在港，有時間空間的限制。



● 通過設計後，可用立體打印製作義肢，但需手動打磨調整及穿針引線，每隻義肢安裝至少要兩小時或以上。



## 用科技解困

同學們遂於網上搜集更多資訊，設計出名為「Prosthetiki Plus（義肢裝配易－服務增值方案）」，方案分為兩部分。其一是利用立體掃描準確量度用家的手，以製作適當大小的義肢。其二是使用模擬義肢學習操控，他們運用MR技術設計模擬部分，讓使用者能早日熟悉操作方法。

參與此計劃的同學們盡量運用Open Source資源及市場現有資源，以便減低開發時間及成本，但由於計劃新穎，設計途中遇到不少問題。

以立體掃描的部分而言，原來只能取得「手」的比例數值，他們為了解決問題，甚至直接與軟件製造商溝通，得知此部分仍在發展中。雖然準確的三維數值暫時仍未能取得，但與老師商討後，一致認為此部分技術層面於可見將來必然會解決，因此他們致力於設計第二部分。



● 為了讓義肢貼近每位用家手形，同學們構思是利用市場上的立體掃描技術，量度用家手部真正尺寸。

第二部分涉及較多，用家只要攜帶Hololens後，經由Prosthetiki Plus設計圖像辨識技術，就可看到日後的「模擬義肢」，從而預先作義肢訓練操作及物理治療等練習。曾老師表示此設計概念是由學生設計及創作，新穎實用，已有本港醫療機構向他們接洽，期望日後有進一步合作。



● 經由Hololens及肌肉感應器，製作MR程式，用家可由此掌握義肢應用，也適合用作物理治療。



## 義肢組裝送暖

Prosthetiki Plus的設計獲得「我是發明家年度大獎2016」中學組冠軍，並獲得三萬元現金獎。師生學們商議莫忘初衷捐出一半獎金於校內舉辦「妙手救西非 共融創新機」3D打印義肢組裝大行動，並邀請同區小學生及家庭合力組裝約50隻立體義肢手，分別送至西非及供本港家庭使用。



● 組裝不算太困難，只是需要花時間及心思，小學生也可完成。



● 百人齊參與「妙手救西非 共融創新機」3D打印義肢組裝大行動。

## Prosthetiki Plus技術講解

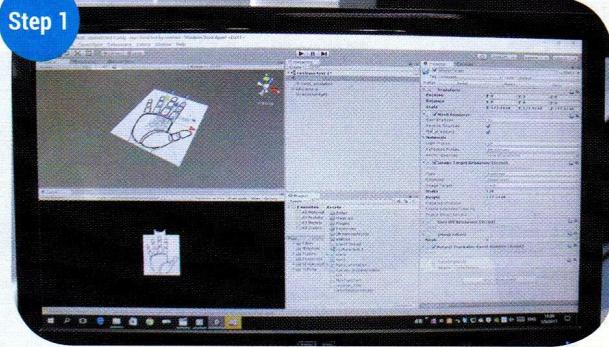
負責技術開發的歐學誌表示，最初構思十分直接和簡單，他以為HoloLens經實線連接肌肉感應器，並交由HoloLens直接獲取肌肉感應器數據即可。然而，實際製作時才發現技術上困難重重，他表示HoloLens實在太新，香港方面沒有支援，一切查詢要直接與外國連繫。然後是得知兩者沒有方法直接連線，遂開始更改構思，通過無線傳送數據。

不過，問題再一次出現，就算運用無線，兩者數據仍然無法直達互通。幾經資料搜集和試驗，肌肉感應器可運用Python取出數據並傳送至Raspberry Pi，然後連接C#讀取於Unity的圖像識別，然後在HoloLens上的Windows 10執行，目前他成功設計出能執行的程式，惟仍需各項微調。

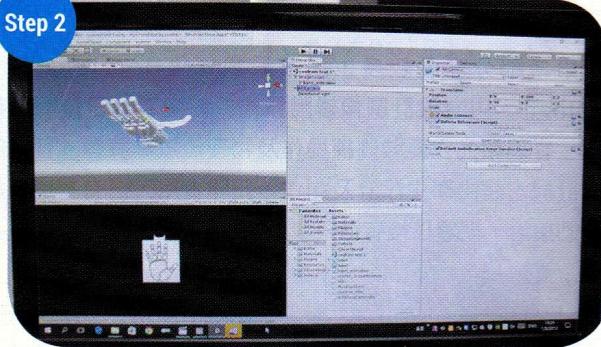


● 歐學誌是負責義肢計劃裡的程式設計，他表示面對困難時，就會從網絡和老師討論，從中尋找解決方法。

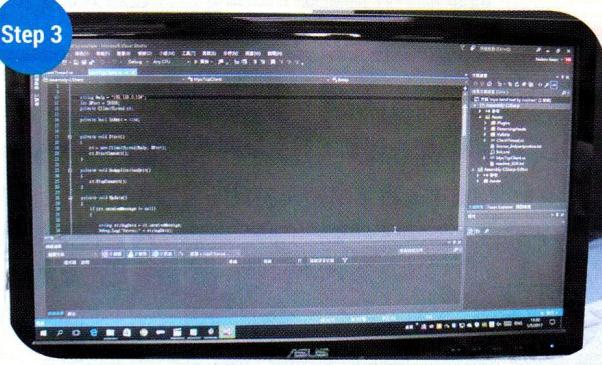
### 程式概念



● 於Unity匯入所需的識別圖片。



● 上傳模擬義肢立體圖，並加入預設數據與圖片連結，日後回傳肌肉數據時，就可顯示模擬操作。



● 數據經由C#編譯，並上傳至Raspberry Pi。



● 最後，當用家操作肌肉反應器時，數據會回傳至Raspberry Pi，並透過HoloLens顯示。

以筆者經驗所及，此流程設計不算簡單，幸好是採訪時遇上同學要修改程式，因而有機會逐步瞭解當中細節。事實上，採訪時，於旁邊的司徒華生老師也表示學生的發展能力遠遠超出預期，更多時老師只是參與討論中的引領部分，由於技術領域大，老師也不一定認識其中，細節掌握發揮只能憑學生的個人能力。至此，相信大家也可以預見，能予以學生適當的發展空間，為香港培育出更多優秀的人才會是指日可待。■