

同學參加 STEM 活動，相信對 3D 打印 (3D printing) 不感陌生，3D 打印成本低、技術不複雜，隨時可製作出各式各樣的立體物件。宣道會陳朱素華紀念中學的師生們則別出心裁，製作出「3D 打印義肢手」，宣揚傷健共融的理念。從接觸用家、研發產品到社區推廣，同學皆親力親為，團隊猶如一間小型初創企業 (Startup Company)，項目贏取多個獎項外，更惠及遠在西非的傷健人士。

文：黎耀強

圖：黎耀強、何思諾、受訪者提供

負責此項目的資訊科技科老師曾祥俊表示，活動的契機源於偶然，他於 2015 年認識在香港以 3D 打印技術製作義肢的專業人士，包括機械人科技研發組織 Hong Kong Maker Club 聯合創辦人李再敏及於塞拉利昂工作的科學家蔡文力。他們分享了美國非牟利組織「e-NABLE」的活動——以低成本的 3D 打印技術，製作義肢予傷健人士。曾祥俊老師認為活動十分有意義，自 2016 年開始將「3D 打印義肢手」活動以 STEM 增潤課程形式於校內推廣。曾祥俊表示：「我們希望同學藉着活動，思考科技如何幫助社會。我們挑選參與的同學有三大條件：『對 3D 打印、社會服務及創科科技活動有興趣。』」



吳沛殷 (左) 和歐學誌 (右) 是第一批參與項目的成員，分別為推廣及研發的小組長。

# 3D 打印義肢手 港生送暖到西非



曾祥俊老師 (左四) 帶同學生參加於理工大學舉行的 Maker Faire，向大眾介紹 3D 打印義肢手。

## 1. 接觸用家了解實際需要

曾祥俊募集約 30 名學生，成為第一代 3D 打印小組的核心成員。確立項目方向後，了解用家需要是關鍵的下一步。究竟如何製作出一隻切合用家需要的義肢？在活動的首階段，同學需先參加由相關機構舉辦的工作坊，學習 3D 打印的基本技術及理論，再親身接觸義肢用家，了解他們使用義肢的困難及需要。

### 義肢不合身 或弄傷手腕

就讀中六的歐學誌及吳沛殷是第一批參與活動的成員。回想起最初接觸義肢用家，歐學誌發現傷健人士往往需要約半年才能慢慢適應使用義肢手，而且每名用家的手腕大小各有不同，如果製作出來的義肢手尺寸過大或過小，長時間使用可能夾到肉或弄傷手腕。這啟發歐學誌希望能製作出合用的義肢手，幫助傷健人士。

參加此活動前，吳沛殷從未參加過類似義工活動。她回想首次活動中認識了一名小朋友。他的右手手腕天生不健全，細小的手腕只有兩根小指頭，「看到他的處境我十分難過，活動讓我們發現傷健人士的需要，反思我們在社會內的角色。」

## 2. 按興趣分工 團隊磨合令彼此成長

工作坊後，曾祥俊按照學生的興趣及意願，將同學分成「義肢科技研發小組」及「3D 義肢應用於社會共融小組」，鼓勵同學參加創科比賽。小組成員分別負責科技研發及宣傳推廣的兩大範疇，儼如初創企業內的研究部及市場部，部分同學主內，部分同學主外，互補長短。

歐學誌、吳沛殷則與另外 3 名同學組成 5 人隊伍，以「我是發明家年度大賽」為目標，歐學誌與另一名男生主力科技研發，吳沛殷和另外兩名同學則負責撰寫報告及匯報。

團隊合作少不免出現摩擦，唯有經過磨合才能建立成功的團隊。歐學誌與吳沛殷在準備比賽初期亦曾缺乏溝通，如聚會時歐學誌只在電腦前專注科技研究和設計，鮮與組員溝通，其他組員往往無所適從，也無法知道他的工作進度。直至比賽進入評審階段的第一輪，他們仍未完成作品和匯報準備的工作。歐學誌表示，從前甚少擔任領袖角色，所以在比賽準備初期較少考慮其他組員的工作，「曾祥俊老師建議我應該與組員溝通，大家分工合作，才能順利完成比賽」。同組的吳沛殷說：「我們個性截然不同，專長領域亦有差異。那次比賽後，我們彼此之間都有成長，學會了互相欣賞。」

## 3. 自行研發軟件 參加比賽獲獎

歐學誌身為科技研發的小組長，主要責任是研發及改良項目。在準備比賽期間，學校購買了一套智能眼鏡設備，他靈機一觸，想到將混合實境技術 (MR) 應用在 3D 打印義肢手的設計上。用家只要戴上智能眼鏡，不但能看到現實環境，也能看到虛擬的物件和手臂前肢，以此配合義肢操作，如握拳及張開手掌，能為傷健人士更有效訓練使用義肢。

### 網上蒐資料 自學概念

此構思看似簡單，箇中技術及原理卻很複雜，香港亦沒有實例可參考。歐學誌自行在網絡上蒐集資料，在一外國技術論壇上，他發現一名曾在美國太空總署 (NASA) 實習的工程人員提出以腦電波控制義肢的想法。歐學誌說：「相關概念是可行的，可惜比賽臨近，沒有充足時間實現出來，但我也學習了關於腦電波控制義肢的概念，十分有趣。」最終經歷多月的研發，他們開發一套結合 3D 掃描技術及混合實境技術的軟件，獲 2016 年度「我是發明家年度大獎」的金獎。





▼▲「3D 打印義肢手」宣揚傷健共融的理念。從接觸用家、研發產品到社區推廣，同學皆親力親為，項目贏取多個獎項外，更惠及遠在西非的傷健人士。項目經發展，已經改良。

## 「3D 打印義肢手」項目部分獲獎

- 2016 年善德關愛科研青年發展計劃 —— 「我是發明家年度大獎」金獎
- 香港科技協進會主辦 —— 香港青少年科技創新大賽 2016-2017 優異獎
- 廣東省教育技術中心主辦 —— 「第十八屆廣東省中小學電腦製作活動」創意智造項目（高中組）一等獎
- 香港發明創新總會、中國發明協會主辦 —— 「2017 香港青少年天才大會」（高中組）金獎
- 中央電化教育館、中移動通信集團主辦 —— 「第十八屆全國中小學電腦製作活動」創客項目（高中組）三等獎



## 4. 義肢組裝活動 推廣傷健共融

吳沛殷是另一名小組長，負責匯報和推廣。比賽初期她對資訊科技一竅不通，然而她要代表組員向比賽評審講解項目的每個細節。他們參加《第十八屆全國中小學電腦製作活動》時，負責解釋技術問題的歐學誌因病無法出席，吳沛殷只好獨自出席比賽，向在場過百位觀眾匯報。最終她亦沒有怯場，成功解答評審的疑問，獲一等獎。

除了參加創科比賽，同學們亦會舉辦不同活動，讓社會各界關注傷健共融的問題。例如在贏得「我是發明家年度大獎」後，他們獲得了 3 萬元獎金，同學們建議運用一半獎金幫助社會上有需要的傷健人士。

2017 年 5 月，他們更與 Hong Kong Maker Club 合作舉辦「3D 義肢組裝大行動」，邀請學校師生一同組裝義肢手。從策劃、統籌、聯絡至接待，同學們親力親為，將 44 隻義肢運送至西非國家塞拉利昂，協助當地的傷健人士，實現此活動的目標。

## 5. 持續改良成品 傳承創科理念

「3D 打印義肢手」活動已踏入第三年，第一代成員已升上中六，準備應付升學及公開考試。活動交由第二代同學負責，他們在第一代同學的成果的基礎上進一步改良，第二代成員黃諾謙、張才進和胡嘉玲亦介紹了第二代義肢手的成果。他們發現傷健人士有時候只需要以義肢做輔助的工作，義肢手掌毋須設計成完全張開，長時間使用第一代義肢手或較吃力，所以同學們改良義肢成「拳頭手」，手腕形狀像握拳動作，以肩帶繫緊背肌，以背部動作控制義肢動作，較省力及方便做更細微的動作，例如除眼鏡。

### 學生自主學習 學校樂見

曾祥俊表示，以科技回饋社會是難得的體驗，過程中同學自行開發技術，解決困難及向外推廣，宛如一支成功的創新科技團隊。現在第一批始創成員即將畢業，第二代同學會薪火相傳，繼續項目。

資訊科技教育主任吳森森老師亦表示，學校希望活動具可持續性，有了 STEM，他們接觸對新科技更有興趣，自主學習知識，學校欣然樂見。

## 塞拉利昂十年內戰 平民被砍手脚

1991 年至 2002 年期間，西非國家塞拉利昂爆發內戰，當地游擊隊為恐嚇居民不能投票予政府，把不少平民的手腳砍掉，甚至有初生嬰兒慘遭毒手。3D 打印義肢手可以為當地傷健人士提供可行及實惠的義肢。居民原本所使用的義肢簡陋，3D 打印義肢手則可調整，助傷健人士作較靈活的手腕動作。現時美國非牟利組織 e-NABLE 將 3D 打印義肢手的設計圖開放給公眾使用，完成品可交回組織，他們會將義肢手轉寄給西非國家的傷健人士使用。

「3D 打印義肢手」為塞拉利昂的傷健人士提供可行及實惠的義肢。



## 相關概念

社會關懷 (social care)  
社會需要 / 社群需要 (social need)  
創新 (innovation)