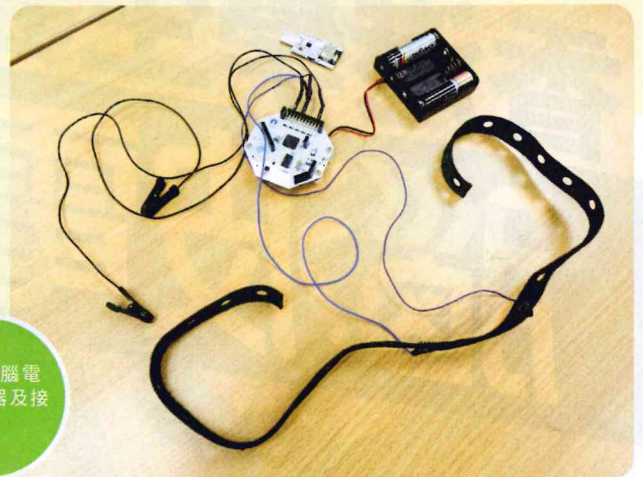


香港學生製 腦波電動輪椅

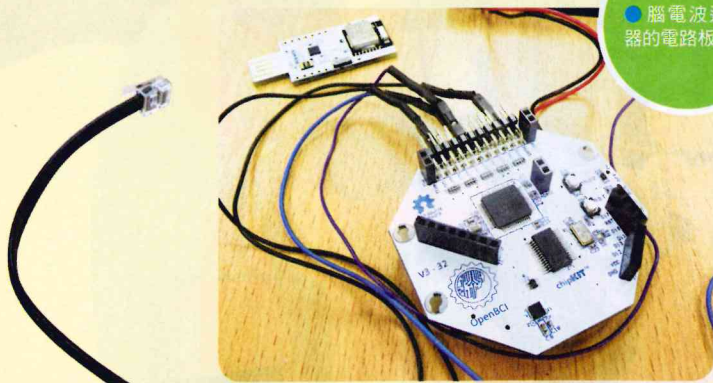
自教育局推動STEM發展以來，各校經過摸著石頭過河的狀態後，今年漸見各校百花盛放，有些學校傾向集中培育學生擁有廿一世紀技能。另一方面，有些學校緊貼現時的科技趨勢，加入人工智能的課題，更有些學校讓學生接觸彷彿遙不可及的腦電波。本期邀請了佛教覺光法師中學師生，嘗試運用腦電波設計新產品貢獻社會。

佛教覺光法師中學副校長梁國豪（下稱梁Sir）主要負責學校的STEM發展，最初他們與大部分學校一樣，從組裝機械人及編程開始，將其中的工程邏輯及運算思維放入課程之中，發展至一段時間，再把STEM的理念加到科技與設計科以及視覺藝術科，例如讓學生們用木板自製筆筒後，設計筆筒的圖案再用雷射雕刻機製作。目前計劃將成本計算等銷售程序加到STEM相關課程中。該校的STEM展現了科技的拓展力，當梁Sir計劃再發展新一項計劃時，有同學就自發參加，期望能協助研究。



● 整個腦電波遙控器及接收器。

好奇成為推動力



● 腦電波遙控器的電路板。

梁Sir所提出的研習是「腦電波遙控器」新科技工具，同學們對「腦電波」此科技名詞感到十分好奇。畢竟腦電波是一般人不能透過任何感官察覺的存在，若要了解日常生活無法接觸的腦電波，就需運用腦電波遙控其他物件才能具體化。此外，同學李家騫表示利用腦電波遙控器控制其他物件，會涉及編程的部分，或會對前景有幫助，因此決定參加。實際上，腦電波計劃最終有四位中五同學決定參與研發，包括修讀物理科的黃艷玲、修讀資訊及通訊科技科

(ICT)的劉東麗、李家騫及神鑽澄。為了設計整個計劃，同學們需要了解腦電波控制器的運作原理、繼電器的原理、OpenBCI、mBot及Arduino的編程等知識，最終希望能透過腦電波操控機械，甚至能讓行動不便的人透過腦電波控制輪椅。考慮到即將迎接中六，同學們更期望於本學年完成此項研習。為此他們幾乎每天都是天黑才離開學校。

● 接駁在mBot上的繼電器，以調節電壓。

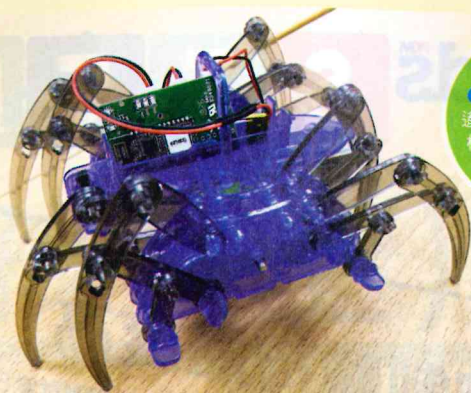


● 接觸頭部發出腦電波的金屬。

控制機械蜘蛛

腦電波遙控器主要分為兩部分，一部分負責是放置於頭腦的硬件，能偵測腦電波並轉換為數碼訊號；另一部分通過藍牙組件能發送訊號及釋放電力。整組腦電波遙控器就能控制其他機械，他們第一次改裝，就是控制機械蜘蛛。接着他們將四驅車改裝，把原本連接電池的部分，加入連接藍牙組件，達到憑著腦電波頻率產生的電壓高低來控制四驅車的前進速度。他們表示只要心平氣靜，就可以調節四驅車速度快慢。

完成四驅車車速控制，進一步改良是控制mBot，難度也增加不少，首先要從頭部找到能發出穩定電波的位置，來獲得腦波頻率，接著是將不同位置的波頻轉換成數據。兩位女同學主要負責OpenBCI的編程，男同學則負責mBot上的編程。涉及編程外，還需要將接收到的腦電波數據傳輸到另一個平台，緊接是將接收到的數據轉成另一組的運作程序，再傳輸到車輛，當車輛接收到指令後，便會進行預設的反應了。



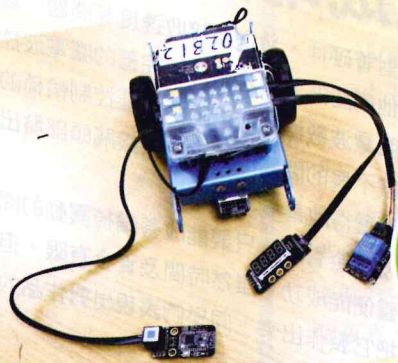
● 運用腦電波遙控器能控制機械蜘蛛。



● 經改裝後的四驅車，把原本連接電池的部分接駁到負責接收腦電波及進行放電的部分。



● 學生們在編寫控制方向的程式。



● 在mBot上接上續電器，才能使它正常運作。

進行腦電波數據測試

至於連接控制輪椅，首先要將收器接駁至摩打後，接著安裝到輪椅上，才可進行測試。透過腦電波控制車輛，最大的困難在於每個人的腦電波起伏可以很大，因此每次都要進行調整更新。方式是在一分鐘內取得平均數值後作為參考值，將數值輸入OpenBCI程式內，才可運用數據。



● 學生們最初學習腦電波相關的知識。



● 圖中正在測試腦電波發出的頻率。

控制輪椅難度高

負責用腦波控制的同學劉東麗分享，曾經因測試當日的情緒起伏得比較大，未能調校到合適的波段，而無法進行測試。此外，當輪椅在地上行走時，凹凸不平的地面會產生不規律的震動，也會影響傳輸及接收，無法正常控制輪椅。另一方面，由於整個傳輸過程需要較長的時間，當車輛接收到指令時，許多時候已離開原本的實際情況，例如前面一米後需要向左轉，原預計腦電波會發出訊號，傳送到車輛作出反應，但事實是由於腦電波一直發出訊號，傳送到車輛作出反應，最後，他們就改變接收訊號的頻率，在編程中加入一個停止接收的指令，讓它有空間接收下來的指令，同時在它停止時接收腦電波的訊號就不會因走動被震動影響。

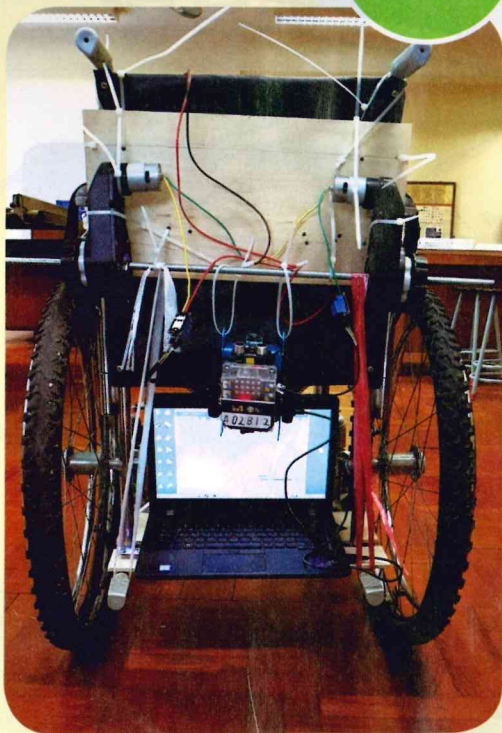


● 改造輪椅很花工夫。

建立強大成功信念

他們在短短幾個月的研究之中，面對著硬件、發送及接收速度等問題，以有限的資源嘗試解決，令人不禁疑問，到底他們認為怎樣才是一輛完善的腦電波控制輪椅呢？同學黃艷玲分享到，他們曾經在腦電波數據比較清晰時，能控制輪椅的行走方向，情況可以接受，但未算完善。訊號不良的問題，或可更換接觸頭部發出腦電波的金屬，減低其接收雜訊的機會，從而獲得改善。另一位學生李家騫認為主要是技術及資金有限，只要能改善輪椅震動的問題，配合自動改進的程式，使訊息收發更完善便能成功。雖然時間及資金有限，但他們一致認為，若有足夠時間及資源，也可把它製作出來，同學們表現出對作品的信心度高，期待他們有成功的一天。

● 經改造後的輪椅，可放置筆記型電腦。



● 副校長梁國豪與參與同學黃艷玲、劉東麗、神鎰澄及李家騫合照（右起）。

