

拖地機械人 夾萬防盜器 小學STEM教具創生活小發明

【明報專訊】香港真光中學（小學部）每逢周五下午都騰出個多小時讓學生參加自選課外活動，其中一個分別供小五及小六生參與的活動，利用有不同電子組件的STEM（科學、科技、工程及數學）教具Lego Mindstorms及littleBits製作工具，解決生活問題。

Mindstorms的基本套裝價值3000多元，設一個可供電的中央控制器，用戶可在控制器輸入編程，再用電線將之接駁車輪、超聲波感應器等組件，配以大量積木，就可砌成會節動的機械人。有小五生隊伍構思製作抹地機械人，它靠住由積木壓着的布，邊走邊抹地。機械人的眼睛是超聲波感應器，學生輸入了指令，一旦感應到與前面物件的距離小於指定設定值，它就會停下來；其身上還設有顏色感應器，可設定感應到指定顏色時停下；身前則有一支桿，為觸磁感應器，學生設定機械人向前走時，一旦身前的棍碰到東西，機械人就會改為向後退。

嘗試90次 機械人方正常操作

學生嘗試了90次，機械人才可正常操作。例如要令抹地布穩固地被積木壓在地上，就改動了設計多次。最難是設計腳部，學生起初採用人腳設計，誰知機械人「砰」一聲跌下，屢試屢跌。在製作過程中甚少提意見的該校資訊科技統籌高嘉樓終於開口提醒「不如試試其他方法」，學生於是改用坦克車輪，但機械人轉不了彎，最後改成兩個車輪，終於行動自如。

另一活動是供小六生用littleBits製作工具，基本套裝約1000元，除有電池外，還有「輸入」



香港真光中學小學部3名小五生（左一至三）利用Lego Mindstorms製作出桌上的拖地機械人；兩名小六生則分別利用littleBits製作出防盜盒（右一）及夾萬的防盜器（右二），兩者原理相同，盒中或夾萬中的光感應器探測到光時，蜂鳴器便會響。（李紹昌攝）



香港真光中學中三生學習操控mBot機械車，利用電腦上的操控盤控制各mBot車行走，推動地上的網球。（李紹昌攝）

（inputs）組件如開關按鈕、光感應器，及「輸出」（outputs）組件如蜂鳴器、LED燈等，各組件都有磁石，一「吸」即合；學生將開關連接到LED燈，一按開關，燈便會亮。

動腦筋思考實際應用

其中一名學生上網搜尋littleBits的製成品，見有人將光感應器放在日記內，日記一打開，連接的蜂鳴器便會響，以防有人偷看日記。她於是利用同樣原理製作夾萬，一有人打開夾萬，感應器接收到光，連接的蜂鳴器便會響。負責該活動的真光副學生活動主任陳潔琳提醒該學生，「主人不

想每次開夾萬都令防盜器響，如做賊般」，學生就把防盜器的開關擊「擦」到夾萬外，主人可關掉防盜裝置才開夾萬。另一學生則在有天窗的防盜盒內加光感應器，若有人取走天窗上的物品，令光透進盒中，蜂鳴器就會響。

列課外活動免操練

高嘉樓指出，希望學生從中體驗，即使嘗試多次都不成功，也不要放棄，要改變設計後再接再厲。該校有意將活動推廣至較低年級，惟暫無意將之變成正規課程，免受課時、考試束縛，「否則學生會走去操練每個組件該怎麼用」。

真光中三學編程 操控機械車

香港真光中學要求所有中三生以6堂課學習控制mBot機械車及其編程。機械車可以藍牙連接到平板電腦，學生可利用電腦上的操控盤自動控制機械車。亦可透過編程要求它按預設指令操作。

舉例，機械車上有超聲波感應器，可以寫指令要求它每探測到障礙物便左轉90度，後退一點，再向前行。該校資訊科技主任廖志雄便要求學生

利用超聲波感應器的功能，寫程式要機械車自動避開障礙物，探索前路走出迷宮，令編程更富趣味。機械車亦有光感應器，可寫程式要求它感應到光時便轉右，或在沒光時轉左，學生可用電筒照射故事，或藉這指光源控制其行走。另一控制模式是利用機械車上的邊緣感應器，要求它沿地上的黑線行走。

自行組裝學工程知識

每部mBot機械車的逾600至逾千元，該校暫有11至12部，期望之後將mBot擴展到中一及中二電腦課。廖志雄補充，新買的mBot為未組裝的零件，可讓部分對做模型感興趣的學生組成機械車，從中學工程知識。