

109-2 自主學習心得

科技系 徐翊堯


第一次接觸機械手臂是在我剛結束大一的時候。(約末在 2020 年的 6 月底) 那時的我抱著嘗試的心情去認識一個我從不認識的新事物，而機械手臂與我們幾位同學的旅行也自此展開。

在旅程的一開始，我們必須學習機械手臂各部位的相關知識，透過一連串的搭鷹架，自行組裝出一台機械手臂。學習製作一台機械手臂要搭的鷹架包含認識其電子元件，Arduino UNO、擴充板、伺服馬達、搖桿以及杜邦線等等；此外，我們還需要知道機械手臂的骨架——密集板（透過雷射切割技術而來）在結構與機構上所扮演的角色，才能使組裝變得具有的科技教育意涵。如果只是照著組裝 ppt 來製作，那是 IKEA 式的學習，沒辦法讓學生有額外的思考空間。當然也可以這樣做，但機械手臂就變得只是一個玩具。認識完外部的構造後，我們需要接著了解機械手臂的內部——也就是程式在機械手臂裡扮演的角色。如果只有清楚外部構造，機械手臂將只是一個模型；反之，如果只有程式，也看不到機械手臂的運動。因此，教學生製作這樣一個機電整合教具是極具有科技教育上的意義。

一開始機械手臂的教育意義是透過了解外部知識，以及撰寫程式，達到我們期望的科技教育意義。然而，若把機械手臂視為一個工具，它其實可以協助我們完成更多的教學目的。他可以是機電整合教學的協助者，讓我們講解許多相關內容；它可以是我們進行雙語教育的一個媒介，在雙語實驗學校進行 CLIL 教學；他還可以是競賽內容，讓學生可以透過加入新材料來重新組合、以及使用邏輯思考等能力來參加比賽。

那麼，它在「自主學習：專題探究」這門課中所扮演的角色為何？


我們並沒有對國小生說「來，我們來組裝機械手臂」，而是透過教育科技來進行科技教育。這樣一個新奇的科技教具絕對能讓小學生耳目一新，相信我，當機械手臂插上電而變得有活力之後，國小學生的目光就很難離開他了。但我們到底教了他們什麼？想透過這個活動來教他們什麼？只是讓他們看看很酷的玩具嗎？當然不是！它在課程裡的存在就好比是投影機，一舉一動間便是極佳的運算思維教材。



以我們成人學習運算思維為例，我們可能會說名詞有程序、迴圈和條件等等。然而，我們不可能直接跟小學生說這是程序，那是迴圈，這個概念是條件，為什麼呢？原因是這實在是太遠離國小學生的學習經驗了，那我們可以運用什麼方式來增益我們的教學呢？一個很好的方式就是使用情境，以及將學生過往生活的經驗串聯起來，變成我們的教學內容。由淺入深，讓學生能從生活中發現這個概念，並希望以「教育即生活」作為我們發展教材的起點；接著，再到學校生活學習到的學科問題，像是數學的加減乘除；再到生活中的科技產品，以及新認識的機械手臂(新科技產品)。透過這樣的教學，學生會覺得他們所學的是貼近生活的，也促使他們 recycle 曾經的生命經驗，從而發展新知識。在發展教材的過程裡，我覺得最難的部份是要汲取自身過往的生活經驗，並試著將教材變得有趣、有脈絡、然後能帶給學生思考空間並產生認知深度。透過設計由淺而深的例子引導思考，從中向學生提問，並在聽達後能整理學生的回答並給予統整性的回饋，我覺得是非常好的教學策略。而在教學後的反思中，我認為這樣的教學模式可使學生投入課程，並能產生學習效果與教學意義。

於此，有個大哉問，自主學習要學什麼？怎麼學？

於我而言，自主學習是有趣的。因為我把對我來說有興趣的事物變成我想學習的內容。其中，還包含一開始不那麼有興趣的，但為什麼我會想去學呢？因為它是我設定目標的一部分，因為它與我有關係了，所以我有動力要把它學好。對我們這群一起修課的夥伴而言，這次自主學習的內容就是如何把我們所擁有的知識及技術應用在一個新領域(國小)；不只是在教具本身使用到我們會知的能，如何展示給學生也是透過我們不斷練習而成，如何將概念變得容易理解、試著把較小學生而言遠離生活的知識拉近，在生活中體現，我認為這是生活科技本質的一種表現；如何將視訊轉播出去，也是來自於我們自主學習的成果。當我們在第一次教學時遇到收音雜亂的問題時，我們在思考過後決定使用指向型麥克風解決這個問題，而這只發生在短短的兩週裡面，歷經決策、購買、收到貨、試驗再到正式使用。



我認為一定會有人好奇「你們是如何自主學習的，總不可能是漫無目的地亂學吧？」沒錯，我們的自主學習是任務導向的，在我們開始做以及呈現成果之前，便已經決定要在國小、要使用機械手臂來完成。讀到這，你可能會覺得這是自主學習嗎？但我認為這才是自主學習。透過設定目標、在一個範圍內進行深度地學習，才不會無所適從。學習內容的獲取不僅止於書本，透過蒐集網路資訊、閱讀國內外論文都是極好的方式來增加我們的學習深度。然而，在自主學習裡，帶我們一起學習的教授決不是放牛吃草，而是透過定期討論與驗收來使整個活動最後能完美呈現。

我覺得自主學習是一個情意表現、是培養一個人生的態度，很像一句諺語說「活到老，學到老」，我決不是因為這個活動才開始自主學習，而是一直都有在自主學習，然後很榮幸有機會在這門課程展示出我們的成果。

在這門課中要感謝的人太多了，丁玉良教授，一起修課的夥伴，婕茹、宛忻、維銘，在幕後支持我們的子濊、威諺以及通識教育中心，當然還有新林國小的劉校長、主任、組長，以及可愛的小學生們。這真的是一個很棒的回憶。