

## 課程設計的重要元素：從「玩機器人」學習創意與思考

【測驗及評量研究中心助理研究員 陳俊臣】

機器人教育在十二年國教階段，是以科技領域課程來落實，分別是「資訊科技課程」著重於培養學生利用資訊科技解決問題之能力，以及「生活科技課程」強調透過運用簡單機具及材料處理之製作程序，培養學生的創意與設計能力。「資訊科技」與「生活科技」的整合，是在加深加廣選修的領域課程中，開設「機器人專題」課程，著重應用運算思維與設計思考的知能以進行專題製作。

然而，坊間的機器人課程，常常是使用現成的材料包讓學生動手組裝，讓機器人動一動引起學生的動機，就沒了。本研究以國小六年學生為對象，教學生從頭開始學習加工木板原料，製作自己的機器人零件以進行組裝，學習創意與設計思考的概念；在組裝過程中加入機電整合的學習內容，利用電腦程式控制機器人完成真實世界任務，學習利用資訊科技解決問題之能力。經70位學生，進行共36堂課（每堂40分鐘）的教學實驗研究及師生訪談成果，重要研究發現與建議如下：

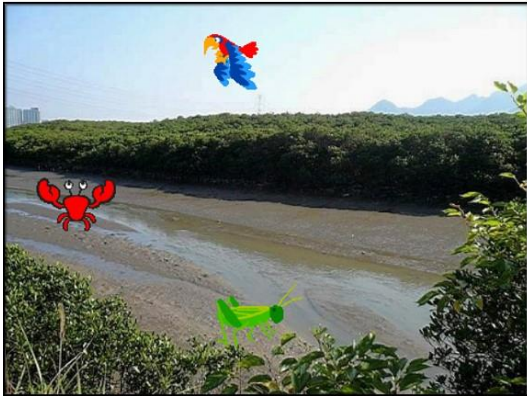
一、機器人課程與生活經驗結合，更能激發學生的興趣。

本研究與新北市米倉國小合作，以螃蟹機器人為主題設計課程。課程內容結合米倉國小周遭的出海口、濕地環境教育之在地特色，強調學生的生活經驗，並提供機器人課程的體驗活動（如圖1）。接著以螃蟹過馬路的任務，教學生在電腦上模擬，利用程式控制螃蟹，完成讓螃蟹安全過馬路的任務。這種機器人課程與生活經驗結合，學生能理解課程的意義，也是素養導向教學的一環，更能激發學生的興趣。

二、機器人課程的實施步驟，導入知識與實作技術的教學內容，更能增進學生的科技教育學習成效。

本研究在機器人課程的動手實作步驟，導入知識與技術的教學內容。讓學生從電腦上模擬，走入真實世界，利用程式控制馬達、燈泡等機電整合的學習內容（如圖3）。學生也必須學習加工技術、設計概念，自己切削木板、鎖螺絲等，利用各種原料製作自己的機器人零件，以進行組裝，並且將程式燒錄到電路板中（如圖4）。最後測試自己的螃蟹機器人執行過馬路的任務，過程中不斷的調整機器人的功能、設計、程式等內容，解決問題並深化知識與技術，完成螃蟹機器人安全過馬路的任務。

The video “crab crossing the road”



Robots in action



圖 1、出海口濕地環境教育及機器人跳舞體驗

Explore: The game “crab crossing the road.”



Explain: Teaching materials for programming design concepts.

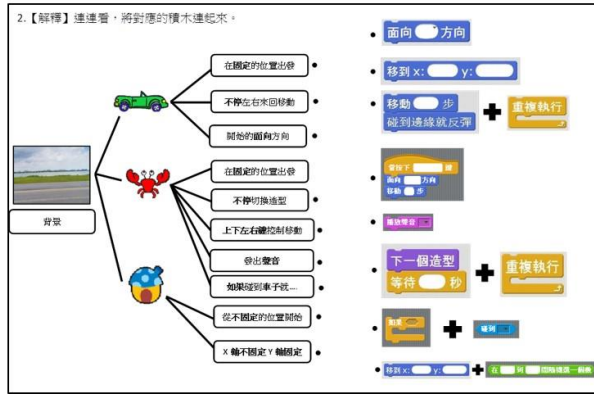
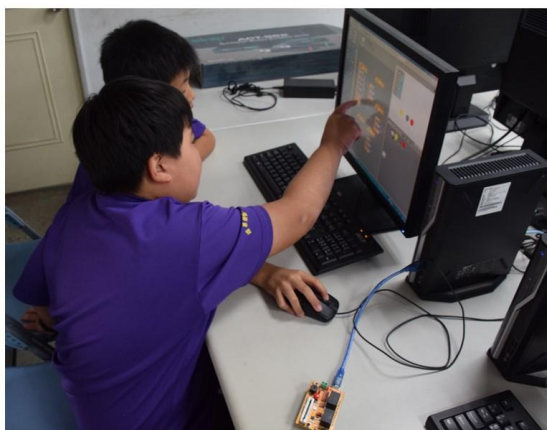


圖 2、利用程式控制螃蟹過馬路之任務

Students used the Arduino elements.



Students practiced the LED light hands-on task.



圖 3 學生利用程式控制電子零件

Students were programming.



Students were building up the Crab Robot.

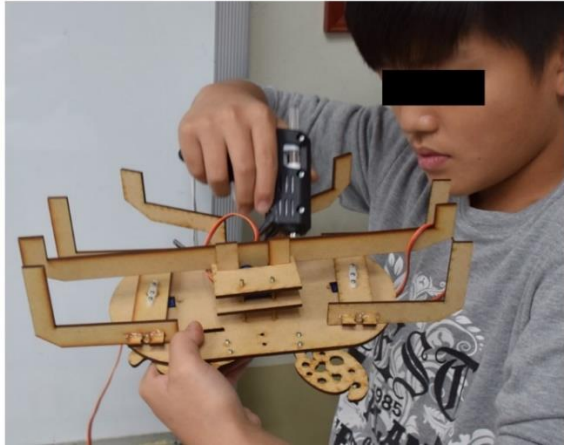


圖 4 學生動手實作螃蟹機器人

#### 資料來源

Hsiao, H. S., Lin, Y. W., Lin, K. Y., Lin, C. Y., Chen, J. H., & **Chen, J. C.\*** (2019). Using robot-based practices to develop an activity that incorporated the 6E model to improve elementary school students' learning performances. *Interactive Learning Environments*. DOI:[10.1080/10494820.2019.1636090](https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1636090)。連結網址：  
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10494820.2019.1636090>