



3D設計與電路 模擬教學好幫手 ——TinkerCAD

文·圖 | 陳國勳

前言



軟件現況分析

近年 STEM 教學在中小學大力推行，結合各學科的知識，去解決生活上的問題，最後生成一個作品的原型，其中應用到 3D 設計（建模）及微控制板電路等技術，本文介紹同時包含兩者功能的免費線上軟體——TinkerCAD，並會通過示例進行操作介紹。

現就幾款筆者常用的 3D 設計軟體及微控制板的電路模擬軟體，以功能齊全，學習難易、是否免費、需要安裝等方面進行列表比較如下：

表 1：3D 設計（建模）軟體比較

軟體名稱	功能齊全	學習難易	是否免費	需要安裝
Fusion 360	高	中等	是 (教育版 2 年)	是
3D Max	高	難	否	是
Sketch UP	中	中等	否	是
TinkerCAD	低	易	是	否

表 2：微控制版電路模擬軟體比較

軟體名稱	功能齊全	學習難易	是否免費	是否安裝
Fritzing	高	中等	是	是
123D Circuits	高	中等	是	否
TinkerCAD	中	易	是	否

從表 1-2 可以看出 TinkerCAD 不僅集成兩大功能，即 3D 設計與電腦模擬，而且是易學易用，並且是免安裝及免費使用的軟體，故此，非常適合中小學作教學用途。

TinkerCAD 簡介

TinkerCAD 是一款基於瀏覽器的簡單三維設計和電路模擬體，由 Autodesk 推出，這款軟體是不需要下載就可以直接使用的，大幅降低學習門檻。使用者只需在瀏覽器上輸入 www.tinkercad.com 即可進入主頁（圖 1），註冊並登入後就可進入編輯主界面（圖 2），並且檔案儲存在雲端，隨時使用 PC、平板電腦或智能手機進行訪問。



圖 1：TinkerCAD 主頁

3D 設計功能簡介

TinkerCAD 的 3D 設計功能非常方便，界面簡單易用及檢視功能（圖 2），內建非常多的模組，直接拖到工作平面即可使用（圖 3）。

它可以通過簡易拖拉的方式即可對改變形狀的大小、位置，方向並可通過群組將多個形狀進行組合（圖 4）或可自行繪製 3D 模型（圖 5）。

它還有特別的設計模組比如齒輪、QR 碼、甚至自訂房屋（圖 6 及圖 7）等通過簡單的屬性面板即可編輯生成。它還

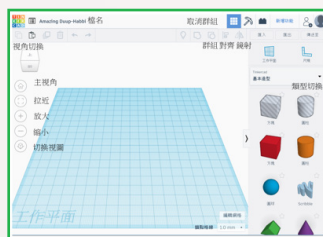


圖 2：TinkerCAD 界面 1

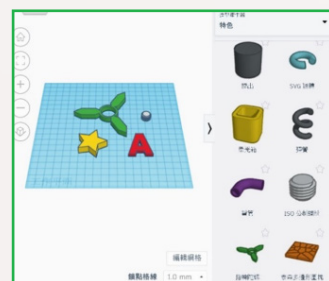


圖 3：TinkerCAD 界面 2

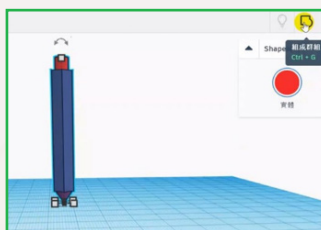


圖 4：群組功能



圖 5：繪圖功能

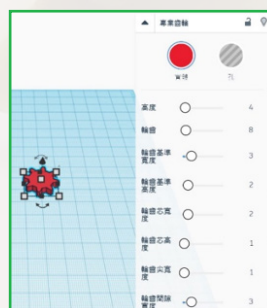


圖 6：齒輪模組

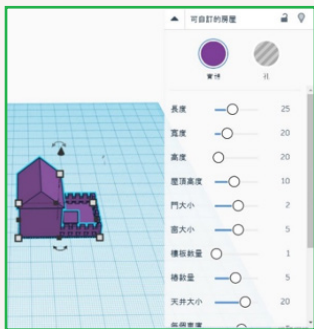


圖 7：自訂房屋模組



圖 8：匯出功能

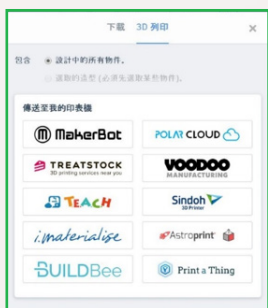


圖 9：3D 列印功能

可以生成不同格式的 3D 列印或雷射切割檔案下載（圖 8）或直接輸出到 3D 打印中（圖 9）。

利用 TinkerCAD 進行 3D 設計教學示例

本例通過 TinkerCAD 進行水杯設計步驟（圖 10），說明其操作方法，完整的教學視頻在 <https://youtu.be/x4oH-9HF->



圖 10：水杯設計流程圖

5g 中。

TinkerCAD 的電路模擬功能簡介

TinkerCAD 可用來模擬電路，它擁有很多電子元件、傳感器、微控制器等，能夠通過拖曳形式搭建出各種電路（圖 11），並提供積木乃至程式碼編寫介面（圖 12），就算沒有相應硬件都能模擬出各種電路的執行效果。

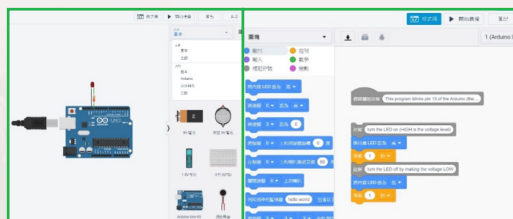


圖 11：電路搭建功能 圖 12：程式碼編寫功能

利用 TinkerCAD 進行電路模擬功能教學示例

Arduino 是微控制器套件，用於構建數位裝置和互動式物件，以便在物理和數位世界中感知和控制物件。其中電子元及其他傳感器則通過排線連接到 Arduino 的接口上。超音波感測器是由投音器向被測物發射超音波，並讓收音器藉由接收反射波，以確認被測物是否存在，以及與被測物之距離的元件；伺服馬達可以準確控制旋轉角度，轉速經過齒輪組減速後可以產生較大力矩，舉起物體或旋轉物體。本示例是自動門模擬，將通過超音波感應器偵

測的距離傳回 Arduino，當距離少於 20 公分，則 Arduino 將 3 號腳的伺服馬達輸出角度 90（開門），否則將 3 號腳的伺服馬達輸出角度 0（關門），完整教學視頻可到 <https://youtu.be/-fDRzXghXzE> 上觀看。

1. 連線結構

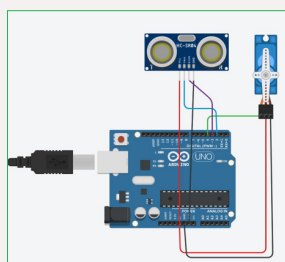


圖 13：自動門連線結構圖

表 3：Arduino 與元件的連線

微型伺服馬達	Arduino	超音波距離感應器	Arduino
信號	4 接口	TRIG	2 接口
電源	5V 接口	ECHO	3 接口
接地	GND 接口	VCC	5V 接口
		GND	GND 接口

通過 TinkerCAD 拖曳出 Arduino 及相應電子元件，並將各個電子元件連接到 Arduino 中（因簡化連線，在圖 13 中省略了面包板及電阻部份）。

2. 代碼編寫及電路模擬

通過程式碼界面，可以通過圖塊或程式碼進行編程，編寫完畢後，可以點選開始模擬按鈕，對所建立的電路及編寫的代碼進行模擬。

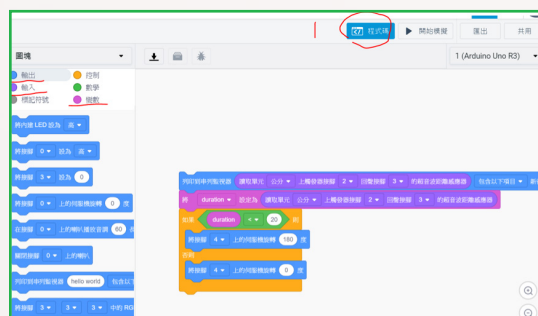


圖 14：自動門系統代碼設計

小結

筆者通過比較主流 3D 設計及電路模擬軟件，說明了 TinkerCAD 軟件的優勢，介紹了 TinkerCAD 的主要操作介面及功能，並利用該軟件進行了水杯設計及自動門的模擬教學，最後，提供相應的影片教學的連結，以供交流學習。

參考文獻

- 教育暨青年局——資訊科技教育網。
 取自 <https://portal.dsej.gov.mo/webdsejspace/site/itedu/index.jsp>。
- 楊明豐(2014)。Arduino最佳入門與應用——打造互動設計輕鬆學。台灣：基峰。
- TinkerCAD。取自 <http://www.tinkercad.com>。

陳國勳

聖保祿學校電腦科教師