

課堂名稱：簡單機械 × 環保 × 遊戲

環保主題：推廣環保

學校：保良局陸慶濤小學

科目：STEAM

老師：鄭旭麟老師

相關課題：污染，環保

級別：6年級

學習目標

1. 創意方面：

有別於在商店買來的桌上遊戲或應用科學堂學習到的簡單機械及電路的知識，配合編程工具 micro:bit 創作出一個遊戲。遊戲過程中也要加入環保元素，困難的地方是要學生發揮想像，如何吸引到玩家，又能教授到環保知識。

2. 環保方面：

同學製作遊戲時，需要搜集環保資料，使他們對有關知識加深認識。而低年級的玩家長，於玩耍過程中，自然就學習到環保的知識。

3. STEM 方面：

S - 應用科學堂學習到的簡單機械及電路的知識，設計及製作攤位遊戲。

學生需要於網路及圖書中搜尋大量有關污染及環保的資料。

T - 加入 micro:bit 來計分或評估遊戲的勝負，學生需要熟練編寫程式。

E - 把 micro:bit 配置在作品的過程中，學生需要不斷測試和改良。

A - 外表要美觀，才能吸引到玩家。

M - 製作作品需要準確切割每一個部件，讓合併時能達到預期的效果和外觀。

教學過程（14 小時）

1. 各班六年級同學分別有不同的環保主題(廢物循環、節約能源、生態資源、珍惜水資源)，根據主題老師播放相關的相片，讓學生感受到環保的迫切性，再簡介這一個專題研習的目標。
2. 學生分成 5 至 6 人一組，利用互聯網搜尋相關環保主題的資訊，製作腦圖。
3. 學生討論攤位遊戲的設計、玩法、決定需要的材料、選擇合適的簡單機械。於各組中，每位同學各自擔當不同的職位(科學家、技術員、工程師、藝術家和數學家)，根據所擔任的職位，各同學能負責帶領討論及決策的工作。
4. 視藝科老師提示學生製作攤位遊戲可以用到的材料、工具及外觀的設計。因應各班不同的主題，作品的色彩和裝飾有所不同(如：綠和藍、植物和海洋)
5. 老師簡介 micro:bit 的結構和功能，再配合 IT 堂學習到 scratch 的基礎知識。學生思考如何應用到他們的遊戲中。(如自動計分、計時及提示)
6. 學生為 micro:bit 編寫程式，安裝到遊戲上。應用四年級科學堂所學習到，有關閉合電路的知識，連接遊戲和 micro:bit。
7. 對遊戲進行測試，改寫程式或修正作品設計，使其發揮預期效果。
8. 製作簡報，方便於分享遊戲時，更容易講解。
9. 學生於發報日擺放攤位，邀請低年級同學參與遊戲。

學習評估, 學生反思 及學習成果

1. 讓低年級學生在試玩後，於網上進行投票，選出最喜歡的作品。於學期尾會有 STEAM DAY，學生在進行修正後再次展出作品予同學欣賞，同學會進行投票。
2. 學生需要就各組員及自己的表現作出評價，選出最優秀的同學。各 STEM 老師也會給以專業的評價，向各組學生分別解釋。
3. 學習成果以作品的受歡迎程度，老師的評價為基準。學期尾老師也會根據學生多次的 STEAM 學習單元的表現，分別以科學、科技、工程、美學及數學等素養，給予評價。

老師整體反思 及創意延伸

學生初時會傾向於把遊戲和環保知識分割開處理，需要提示他們不要變成問答遊戲，於遊戲過程中，能即時學習到環保的概念，不需玩家作答。

另外，學生普遍掌握到編程技巧，但需要更多指導，才能把它配置在作品上。老師可以提供金屬貼紙、錫紙、快速接線端子、開線器，再預先教授一些於遊戲上造成開關的方案、連接電線的技巧和計分的方案。

這個遊戲設計適合用於不同的主題，例如：把四班分成 4 個主要污染及環保的主題（水、空氣、固體、聲音）進行；用於教授 4 個 R；甚至能用於對不同生物或生態的學習研究的教授。當學生在以這些主題來製作遊戲，他們自然就能學習到有關的知識，而他們亦能同時把相關知識推廣給參與遊戲的同學。

於製作遊戲時，同學能多使用環保的材料，可以以回收的廢紙、膠樽或樽蓋製作。也可以到戶外如沙灘、公園，拾取需要用的裝飾。一方面能不浪費，二來學生也能觀察到四周環境的污染程度，學生也能反思到生活中製造了多少的廢物。

除了製作一個攤位遊戲，也可以利用 App Inventors II 製作一個遊戲程式，當中加入環保的元素，讓同學邊玩邊學。又或者在攤位遊戲當中，抽選部份程序配合 App Inventors II 應用程式，作出互動，讓遊戲更加吸引。