

3.5 九龍塘官立小學—電碰迷宮

支援範疇	編程和計算思維及綜合科學專題
應用科目	數學科、常識科、視藝科、學校電腦科
適用年級	小學五年級
學習目標	知識： 1. 培育學生學習閉合電路的知識。 2. 培育學生使用工程設計流程。 技能： 1. 培育學生使用 micro:bit 進行編程。 2. 培育學生學習組裝 micro:bit 和相關硬件，完成電碰迷宮。 3. 透過測試導電體及絕緣體，培育學生科學探究的重要性。 態度： 1. 培育學生解決能力。 2. 透過協助活動，培育學生 21 世紀技能 4Cs（合作、溝通、創造力、慎思明辨）。
運用了的電子教學設備或工具	micro:bit

課堂簡介



工程設計	課堂	學科	課題	學習目標	課堂內容
第一階段					
界定問題和規劃 Plan	1	常識	• 引入問題	• 確認需求、定義問題	• 聖誕快到了，怎樣可讓學校更有氣氛?（聖誕聯歡會） • 聖誕聯歡會中，甚麼活動可令每人都參與?（攤位遊戲）
			• 閉合電路 • 導電體及絕緣體	• 了解閉合電路原理 • 認識導電體及絕緣體	• 你除了參與之外，還可以負責甚麼?你能設計甚麼嗎?有甚麼意見? • 運用自己的已有知識，例如閉合電路，可設計怎樣的攤位遊戲? • 重溫：閉合電路、導電體及絕緣體 • 認識以電池盒作為供應電源的閉合電路 • 活動一：用電池、2 粒 2A 電池盒、鱷魚夾、二極體燈泡組裝閉合電路 • 活動二：在閉合電路加上鐵線、電線膠布或其他物件，測試物件是否導電體或絕緣體

工程設計	課堂	學科	課題	學習目標	課堂內容
	2		閉合電路攤位遊戲試驗	- 繪畫電碰迷宮電路圖 - 繪畫設計圖 - 初步測試電碰迷宮的可行性	（出示電碰迷宮圖片）加上鐵線及蜂鳴器，怎樣形成閉合電路？ - 活動三：繪畫電路圖（鐵線圈和路線作開關） - 如有時間，以未繞圖案的鐵線及加上蜂鳴器作實驗測試 - 活動四：構思有關聖誕主題的「一筆過」鐵線圖案。如果圖案是閉合圖形，有可能出現甚麼問題？
建立模型和測試 Do	3		製作：電碰迷宮	製作電碰迷宮模型	- 活動五：「電碰迷宮」設計圖，需列明材料 - 介紹各種工具及技巧 - 利用電池、3 粒 2A 電池盒、鱷魚夾、二極體燈泡、木筷子、電線膠布、珍珠板、鐵線及蜂鳴器，製作電池版本的電碰迷宮 - 可隨時修改草圖，以解決實際操作時所出現的問題
改良設計 Improve	4				- 示範如果接駁閉合電路，協助未能完成的組別 - 試驗、檢討、改良電碰迷宮，讓難度增加或減少 - 總結電碰迷宮的閉合電路原理 - 預告會製作 micro:bit 版本的「電碰迷宮」
第二階段：加入 micro:bit					
界定問題和規劃 Plan	5	電腦	製作：(micro:bit 編程)	- 認識輸入-處理-輸出 (IPO) - 學習 micro:bit 編程：條件語句、序列、引腳被按下、顯示畫面、播放音效	- 說明輸入-處理-輸出(IPO) - 認識電池盒及 micro:bit 作為閉合電路的供應電源 - 明白電碰迷宮（電池版）的限制 - 以 micro:bit 的引腳作為輸入（input）條件，觸發 micro:bit 顯示畫面及發出聲音
建立模型和測試 Do	6		製作及測試 micro:bit 電碰迷宮	- 認識導電體及絕緣體 - 了解閉合電路原理	- 接駁 micro:bit 與電碰迷宮電路 - 測試 micro:bit 電碰迷宮 - 繪畫 micro:bit 電碰迷宮簡單電路圖

工程設計	課堂	學科	課題	學習目標	課堂內容
改良設計 Improve	7		改良 micro:bit 電碰迷宮	- 認識 LED - 學習 micro:bit 編程：條件語句、序列、引腳被按下、顯示畫面、播放音效、數位信號寫入	- 以 micro:bit 數位信號寫入控制 LED 開關 - 在 micro:bit 電碰迷宮的編程加入 LED 開關
	8		改良：micro:bit 電碰迷宮	- 認識導電體及絕緣體 - 了解閉合電路原理	- 改良電碰迷宮鐵線圖，例如改變鐵線電路設計、加入或加闊導電體、加入絕緣體作停頓區，以改變通過電路的難度 - 挑戰題：改良 micro:bit 編程或加入新功能，如加入計時功能、利用按鈕觸發開始遊戲等。
表達和反思 Review	9	視藝	美化作品	加上裝飾美化作品	設計跟聖誕主題有關裝飾，平面或立體也可，美化作品。
	10	數學	數據分析	分析觸碰次數與遊戲難度的關係	- 統計多位老師及同學試玩一次電碰迷宮的觸碰次數 - 根據觸碰次數，把電碰迷宮分難度級別，然後決定電碰迷宮應給予哪個年級玩
表達和反思 Review		聖誕聯歡會	管理攤位遊戲	學習溝通技巧	成品展示：說明遊戲功能、製作難點

學習效能評估

是次活動，學生需要在不同的階段完成學習冊，老師可透過學習冊中的內容評估學生的學習進度。此外，老師透過學生在每個階段的產出對學生進行評估，即時就學生的問題進行回饋。而在最後的試玩環節，老師在整個課程的學習進行一個總結性評估，而學生亦可透過同學的回饋而反思。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

是次活動配合常識科的恆常課程，透過自主設計、製作、測試及改良產品，以體驗式的專題研習提升學生自主學習的能力。在課程中加入編程元素，讓學生運用不同的技能去解決疑難，務求學以致用。

這次活動，學生由產品設計、編程、制作的材料都是由學生自行選定，學生需要細心思考，留意很多細節，才能成功製作產品。這個課堂培養學生的創意思維，亦為日後的 STEAM 教育課程奠下了基礎。

教學反思

從課堂觀察所見，學生比起傳統的授課模式顯得更為專注，積極投入課堂活動。在互相試玩時，同學之間的回饋能引起正面的作用和思考，促進學習效能。在「動手作」的過程中加入科技元素，使學習變得更深更廣，提升學習的應用性。

另外，學生編程及運算思維的能力各有不同，因此讓學生先掌握基礎能力（如電腦簡單操作、micro:bit 與電腦連接）相當重要。因此處理相關課題時，可與其他科目配合，如在學校電腦科先教授相關基礎知識及技巧，學生便能於活動中專注學習及研究相關課題。同時，小學生能力有限，未必能掌握複雜的編程概念，所以課程設計重點在於提升學生對 STEAM 教育的興趣及探究動機，讓學生認識及了解科技與生活的關係。