

3.16 圓玄學院陳國超興德小學－通電通關通通過

支援範圍	電子教學及 STEAM、編程和計算思維及綜合科學專題
應用科目	科學科，學校電腦科
適用年級	小學五年級
學習目標	知識： 1. 認識閉合電路的原理 2. 認識導電體及絕緣體 3. 學習 micro:bit 編程基礎 技能： 1. 能進行科學探究活動 2. 透過閉合電路製作遊戲，解決日常生活中的問題 3. 運用不同的物料設計和製作模型，並應用設計循環，測試所製成模型的功能及特性 態度： 1. 培養積極和認真探究科學現象的態度，知道公平測試的重要性 2. 明白運用科學知識和創意，可以透過科技工具解決問題和造福社會 3. 欣賞科技產品的設計和功能 4. 設計過程需以同理心出發，關懷他人
運用了的電子教學設備或工具	教學平台：Google Classroom 設備：micro:bit，平板電腦

課堂簡介

課堂內容為透過學習閉合電路原理，設計及製作一個名為「通電通關通通過」的攤位遊戲。學生將學習如何利用導電體和絕緣體的特性，結合 micro:bit 編程，設計出一個互動的遊戲裝置。遊戲的目的是讓玩家通過觸碰導電體來完成電路，並通過 micro:bit 記錄數據，最終完成遊戲挑戰。



在學習過程中，同學利用 Google Classroom 作為學習平台，學生可以從網上閱讀資料、分組進行製作、分享研習成果及紀錄。同時，應用於學校電腦科所學的 micro:bit 編程解決遊戲設計的問題。同學以 4 至 5 人一組，利用閉合電路原理，配合老師提供的電子零件，學生開始進行設計，並考慮運用甚麼零件去進行遊戲的製作。學生能從老師事先預備的短片中進行自主學習（反轉教室），學生透過短片認識不同的工具及例子，選擇他們的工具，並且在課堂中老師主要處理小組間的製作疑問。除了利用老師提供的小提示，學生能自動自覺謹慎認真地進行製作遊戲外，還透過小組的合作和討論，學生會因應不同的能力互相幫助。當在課堂上遇到製作上的困難時，老師會入組提供指引及協助。學生在設計並完成製作遊戲後，以口頭報告形式進行介紹攤位遊戲的成品。

課堂進程	課題	學習目標	課堂內容
1-2 科學科	知識學習： 閉合電路	● 認識導電體及絕緣體 ● 了解閉合電路原理	1. 預習：導電體及絕緣體、閉合電路影片 2. 認識導電體及絕緣體 3. 制作簡單閉合電路
3 科學科	想像及計劃：攤位遊戲 - 「通電通關通通過」	● 應用導電體及絕緣體的特性設計適合遊戲的閉合電路	1. 實驗：利用導電體及絕緣體，鐵線、飲管等製作閉合電路 2. 功課：設計「通電通關通通過」
4 學校電腦科	編程： micro:bit 編程基礎學習	● 學習 micro:bit 編程：條件語句、序列、讀取引腳訊號、顯示畫面、播放音效、變數 ● micro:bit 擴展板連接 ● 認識輸入-處理-輸出(IPO)	1. 以 micro:bit 的引腳作為輸入 (input) 條件，觸發 micro:bit 顯示畫面、發出聲音及改變變數 2. 認識 micro:bit 作為閉合電路的供應電源 (輸入-處理-輸出)
5 科學科	製作： 「通電通關通通過」基本結構	● 運用導電體及絕緣體的特性製作適合遊戲的閉合電路	1. 製作「通電通關通通過」電路 (使用電池盒供電) 2. 功課：完成「通電通關通通過」作品的基本功能
6-7 學校電腦科 科學科	製作及測試： micro:bit 供電的「通電通關通通過」完整作品	● 運用 micro:bit 接收數字信號辨別物料是導電體或絕緣體 ● 運用 micro:bit 作為電源供電的閉合電路及記錄數據的功能製作遊戲	1. 改良「通電通關通通過」電路 (連接擴展板，用 micro:bit 供電) 2. 製作「通電通關通通過」底座 3. 功課：完善「通電通關通通過」作品
(延伸)	改良： micro:bit 閃燈「通電通關通通過」	● 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	1. 以 micro:bit 數位信號寫入 控制 LED 開關 2. 在 micro:bit 「通電通關通通過」的編程加入 LED 開關
8 科學科	匯報	● 學習編寫遊戲說明 ● 學習匯報技巧 ● 學習多媒體運用：錄製及播放影片、拍攝成品照片	1. 匯報設計圖、成品展示、遊戲功能說明、製作難點及解決方法

學習效能評估

以同一主題，運用相同的科學原理，製作不同特色的「通電通關通通過」遊戲，既能從學習活動中評估學生是否掌握閉合電路的科學知識，又可以從製成品中變化出科學知識的靈活運用，從而令學生更關心科技與生活的結合，體現學生的創造力。以匯報作為結束，讓學生介紹他們的成果，從而可評核小組學習中運用的溝通能力、運用資訊科技能力及協作能力。

老師透過學生活動期間的表現，包括設計、製作裝置、編寫程式、口頭報告、課堂觀察等，充分提供顯證讓老師了解學生的表現水平，藉此改善學與教。課堂後科任老師會進行備課及檢討課堂成效，以調整往後教學步伐及策略，期望學生能夠自行完成不同的任務。

經過 15 節課堂後，大部份學生都能夠成功製作人工智能分類垃圾桶。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

藉著此專題學習，學生能綜合不同的能力，由開始設計、到計算成本、繼而落實進行製作，學生能從專題研習中運用知識及技能，學習到正確的科學態度。

透過電子學習及不同的電子工具，再配合設計師的思維，學生不僅學會了如何設計遊戲，還學會了如何解決問題，並培養了良好的合作精神和創新思維。

透過本次活動，學生雖然只是設計了一個簡單的遊戲，距離製作一個成熟的用品仍然有很長的一段路要走，培養良好的合作精神和創新思維等學習領域發揮了重要作用，為學生開啟了工程學習的大門，還為將來他們投入到中學甚至大學的工程學習打下良好的基礎。

教學反思

學生作品的多樣性，對於老師來說確實是有難度，因為事前的預備需要很充足，當學生在選擇或遇上難題時，教師可引導學生先進行相關的閱讀，學會找出解決辦法。另外，材料的提供除了能讓學生計算成本，更能幫助他們思考設計的可行性及可能性。

在此項目學習中，學生需要創造一個攤位遊戲的成品。在創作過程中運用了工程設計過程。學生有機會測試各種物體的導電性，通過在 Micro:bit 上進行編程，在電路開啟或關閉時遊戲可以有不同的反應，能產生很多種不同的變化組合，既增加了趣味性，也提高了挑戰性，促進了教學相長。

自主學習貫穿了整個課程。為讓學生能有效進行學習，課堂活動被細分為多個任務。學生在老師的指導下，以小組合作的方式學習，能幫助不同能力的學生互相促進，而電子平台能讓學生共同製作及構思設計，幫助他們合作學習。

如能結合其他科目的優勢，進行相關的閱讀課堂及於學校電腦課中更深入了解不同的電子應用，學生的設計可能會更全面及多層面，再加上中英文科及視藝的配合，學生更能有不同方面的了解及應用，甚至可以用不同的形式去展示成果。期望來年，可能製作更多與生活相關的科技作品，讓學生持續保持對科學與科技的學習興趣。

以下是學生上課情況的照片：



學生上課情況