

育賢學校 - 智能交通燈

老師	溫勵榕主任、袁潔儀主任、韓嘉敏老師、鄭珮瑜老師、熊兆文老師、關嘉齊老師、黃瑋璇老師、許洛彤老師、陳恩騫老師、蘇斯雅老師、陳思穎老師、熊珊老師、林倬穎老師、陳祺欣老師
應用科目	常識科、電腦科及數學科
年級	小學五年級
學習目標	電腦科： 1. 認識及運用 Micro:bit 製作有規律的交通燈燈號 2. 利用 Tinkercad 繪製交通燈支架的立體模型，並打印及組裝 常識科： 1. 掌握構成閉合電路的條件，製作閉合電路，並分辨導電體和絕緣體 2. 認識交通燈模組 3. 認識交通安全的重要性 數學科： 1. 認識及運用立體體積計算的方法 2. 計算交通燈支架的體積
運用了的電子教學設備或工具	教學平台： 1. Micro:bit 2. Tinkercad 3. Padlet 4. Kahoot!

課堂簡介

本教學設計是配合了本校小五常識科、電腦科及數學科課程的內容，包括閉合電路、導電體與絕緣體、交通燈模組及交通安全 (常識)；編程及 3D 打印 (電腦科)；及體積的認識和計算 (數學)。學生需要綜合各科所學知識，製作出一個交通燈模組。在製作的過程中，學生需要思考交通燈模組如何能夠應用於日常生活之中，並且根據不同的情況，製作不同的交通燈燈號規律。最後，透過數學運算，設計交通燈支架，並打印及完成交通燈模組製作。



學習效能評估

本教學設計運用了學生自評及老師評估的方法。在完成一部分後，學生會先進行自評，加強學生的自我肯定能力，評估的範疇分為三部分：知識、技能和態度。

在知識方面，教師及學生需為學生所學的知識進行評估。在常識科方面，學生透過不同的電路情況，探究組成閉合電路的條件和背後的科學原理，配合課前觀看影片，並經過討論和分析各個探究結果，進行記錄，從而讓學生製作一個使燈泡亮起的完整閉合電路，並能分辨導電體與絕緣體。此外，實驗活動開始後，教師及教學助理會時刻留意學生的實驗過程，以確保學生是否正確地進行實驗（視像課堂）。另一部分，學生需要掌握交通燈的亮燈模式，包括組合、次序及時間。教師運用提問引導學生說出交通燈的組合是由紅、黃、綠組成。學生觀看兩段交通燈影片後，透過提問讓學生思考交通燈亮燈的時間長短分別，從而帶出不同街道的交通燈會因應街道特點，而有不同的時間設定。透過電子平台檢視學生學習成效，大部分學生都能掌握黃燈（從駕駛者角度）的作用。再者，學生會學習從駕駛者角度出發，說出交通安全的重要，並引導學生思考一些能提升交通安全的建議。課堂前，學生先從預習家課開始，讓學生從一則交通意外的新聞中，學生都能指出「衝紅燈」的後果，反思交通燈號的重要，培養學生自主學習。而課堂期間，引導學生多角度思考，歸納出設置交通燈的好處及設置時需要考慮的地方，以及如何影響道路安全。最後，綜合交通意外的成因，讓學生思考出一些改善交通燈號設計或提升道路使用者安全意識的方法，改善道路安全，減少意外的發生。

電腦科及數學科方面，知識包括各組件之間的關係、分辨不同程式的使用及了解控制的方法等。大部分學生認為自己能夠完全或部分掌握各部分，而教師同樣認為大部分學生能夠掌握課堂所學，顯示出循序漸進的教學流程能幫助學生有效地建立知識，另外分層工作紙亦有助彌補有特別學習需要的學生在學習能力上的不足，減少抄寫及提供答案選擇等能幫助他們跟上其他學生的進度。

在技能方面，教師及學生需為學生的技能運用進行評估，常識科方面，喜見大部分學生能裝嵌完整的電路、正確分辨導電體和絕緣體，以及能指出駕駛者「衝紅燈」的原因及後果。在涉及實驗的部分，知道實驗前均要先作估計，再觀察過程並學習記錄實驗結果，再由老師引導，從結果作出結論。電腦科方面，學生需要學習連接電線、進行編寫程式、計算體積、繪製 3D 設計圖等技能。有小部分學生認為自己未能掌握編寫程式的技巧，而教師亦認為有小部分學生未能掌握編寫程式的技巧，教師於課堂上透過安排已完成該部分的學生擔任小老師的角色，協助有需要幫助的同學，而透過小老師的協助，學生皆能夠完成每一部分。

在態度方面，教師及學生需為學生學習時的態度進行評估，學生需要表現出有正面、主動的學習態度。大部分學生認為自己參與活動時十分認真，主動學習，而遇到問題時會多番思考，直到解決不到才向老師要求協助，而教師亦認為大部分學生的學習態度良好，能做到主動學習。

活動設計

時間	活動內容	物資
60 分鐘	<p>1. 製作閉合電路 (視像課堂)</p> <p>A. 給予四個電路的情境，解釋製作一個閉合電路需要的條件</p> <p>B. 播放短片，展示如何接駁電路</p> <p>C. 裝嵌閉合電路，測試四個電路的情境，讓學生親自找出組成閉合電路的條件</p> <p>D. 動手測試前，學生先預測，紀錄在工作紙上</p> <p>E. 完成每個電路後，以核對清單協助檢查燈泡、電線、電池盒、電池已處理好，以免影響測試結果。</p> <p>F. 跟學生討論及分析結果，總結組成閉合電路的三個條件</p>	<p>簡報、工作紙、短片、閉合電路的元件 (燈泡、電線、電池盒、電池)</p>
60 分鐘	<p>2. 分辨導體和絕緣體 (視像課堂)</p> <p>A. 重溫閉合電路的設計</p> <p>B. 完成一個閉合電路的設計草圖，學生把構思畫在工作紙</p> <p>C. 播放短片，展示如何測試物件</p> <p>D. 動手測試前，先作預測，紀錄在工作紙上</p> <p>E. 完成每項物件的測試，以核對清單協助檢查電路是否完整，以免影響測試結果</p> <p>F. 帶出應用的重要性，舉出日常家電中使用「絕緣體」和「導體」的例子</p>	<p>簡報、工作紙、短片、閉合電路的元件、測試物品</p>
60 分鐘	<p>3. 認識交通燈模組</p> <p>A. 認識紅、黃、綠燈的意思</p> <p>B. 播放短片，拍攝了學校附近兩個設有交通燈的路口的情況 (繁忙及冷清)</p> <p>C. 認識交通燈的組合，引導學生記錄交通燈轉燈的情況，需要記錄燈號轉換的次序及相距的時間</p> <p>D. 討論不同的交通燈的時間長短分別，引導學生思考會因應街道特點，而有不同的時間長短的設定</p> <p>E. 透過電子平台檢視學生學習成效</p>	<p>簡報、工作紙、短片、iPad、Kahoot!</p>

60 分鐘	<p>4. 認識與交通燈模組有關的編程</p> <p>A. 播放教學影片，認識透過「數位信號寫入引腳」積木令燈號開關的方法。</p> <p>B. 播放教學影片認識「數位信號寫入引腳」中 P0、P1 及 P2 與紅綠燈的關係。</p> <p>C. 引導學生完成編程工作紙</p>	工作紙、電腦、交通燈、Micro:bit 板、電線、電池盒、電池
30 分鐘	<p>5. 認識交通安全的重要性</p> <p>A. 課前派發預習工作紙，有關一則駕駛者沒有遵照交通燈指示而發生的交通意外的新聞</p> <p>B. 引導學生思考，建設交通燈的好處及設置時有甚麼要考慮</p> <p>C. 播放短片，觀看駕駛者因羊群效應衝紅燈的實況，衝紅燈的危機和集體衝紅燈原因</p> <p>D. 討論及引導學生思考解決方法，如交通燈設計、道路政策、公民教育等方面入手</p>	簡報、工作紙、短片
60 分鐘	<p>6. 編寫程式及製作交通燈模組</p> <p>A. 認識運用「暫停」及「重複無限次」積木，編寫有交通燈燈號規律的程式</p> <p>B. 着學生按照編程工作紙上的程式進行電腦編寫</p> <p>C. 下載程式及連接交通燈模組，並進行測試</p>	工作紙、電腦、交通燈、Micro:bit 板、電線、電池盒、電池
90 分鐘	<p>7. 認識體積計算方法</p> <p>A. 認識體積的單位</p> <p>B. 以立方厘米為單位，量度和比較物體的體積</p> <p>C. 認識及運用正方體和長方體體積公式</p> <p>D. 計算出簡單複合型體的體積</p> <p>E. 引導學生完成體積工作紙</p>	工作紙、數粒、iPad、Padlet 軟件
50 分鐘	<p>8. 設計交通燈支架</p> <p>A. 播放教學影片，量度交通燈組件的長度和闊度</p> <p>B. 根據各項交通燈組件的長度和闊度，設計交通燈支架的平面圖</p> <p>C. 運用長方形面積公式計算交通燈支架的平面面積</p>	工作紙、支架模型

	<p>D. 運用立方厘米(cm^3)和長方體體積的知識設計立體交通燈支架</p> <p>E. 運用長方體體積公式計算交通燈支架的立體體積</p> <p>F. 引導學生完成設計工作紙</p>	
25 分鐘	<p>9. 利用 Tinkercad 繪製交通燈支架的立體模型</p> <p>A. 學生依照工作紙上的設計圖設計立體支架</p>	電腦、Tinkercad 網頁、3D 打印機
50 分鐘	<p>10. 完成交通燈模組製作及進行匯報</p> <p>A. 利用已打印的支架模型完成交通燈模組製作</p> <p>B. 進行匯報，分享設計心得</p>	

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

本教學設計綜合了常識科、電腦科和數學科的內容，先由常識科前置有關「電的探究」的內容，加入交通燈模組，而此部分並非在課程內容的，但藉著今次的嘗試，讓學生從駕駛者角度了解交通燈號的重要性，而為着讓學生明白交通安全的重要(以駕駛者角度)，並引導學生思考一些能提升交通安全的建議，由於學生平日多以行人身份使用交通設施，對學生而言，較難代入駕駛者身分理解有關學習內容及提出解決方法，建議學生可訪問有駕駛經驗的人(例如老師、家人等)，讓同學透過訪問，了解駕駛者的心態，以增加同學對本課題的認識。有了電路和交通燈的概念，便由電腦科著力讓學生設計一個交通燈模組，透過編程技能，再結合數學運算，製作出一個交通燈支架實物。

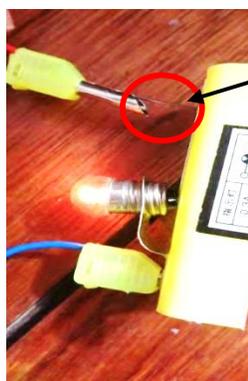
教學反思

常識科方面，由於停課期間教授閉合電路這課題，而學生需要清晰的指引及示範，以致能在視像課堂時參與實驗的部分(零件於停課前派給學生拿回家中備用)。因此，教師自製多段短片，例如如何裝嵌閉合電路、如何測試物品以分辨導電體和絕緣體，課堂前上載 Teams，讓學生於課前觀看，避免能力較弱的學生於課堂時未能跟上做實驗的部分。同時，也在簡報上加上二維碼，着學生於視像課堂時，如情況許可的話，額外準備多另一個裝置(如手機)，若課堂做實驗時未能跟隨，也能翻看短片作協助。這些照顧學習多樣性的策略不但有助克服停課期間遇到的教學困難，在平常的教學過程中，也是用得着的。除了幫助能力較弱的學生，我們也想到可給予能力較高的學生額外的任務，如完成所有電路測試和製作後，可嘗試挑戰題，加入開關，再作測試。在分辨導電體和絕緣體的實驗，挑戰題部分，就是測試鉛筆芯(表面看不像是導電體的導電體)，有部分學生由於發現測試鉛筆尖很困難，遂自行在家找相同物料作為測試替代品，就是以機械鉛芯筆筆芯代替傳統木製鉛筆芯，這正是反映自主學習及解難的例子。

此外，在實驗的過程中，加上核對清單，着學生以清單協助檢查過程中重要環節是否沒有遺漏，以免影響測試結果。特別於停課期間的視像課堂，沒有老師在旁監督和協助，此策略有助培養學生自主學習及小心謹慎的學習態度。



學生在測試不同物品是否導電體



鉛芯筆筆芯

學生發現鉛芯筆筆芯是導電體

電腦科及數學科方面，交通燈常於日常生活中出現，學生對交通燈模組有濃厚的興趣，提升了學生學習的動機。因本校電腦科課程於四年級時教授 micro:bit，學生對編程有一定的熟悉，加快了學生編寫程式的速度，惟學生於下載程式忘記了下載的步驟，教師需要與學生重溫下載程式的步驟。於設計交通燈平面圖方面，教師可讓學生自由創作，增加趣味性，不必給予太多限制於學生，並於學生匯報時與其他學生討論不同擺位的好處和壞處。



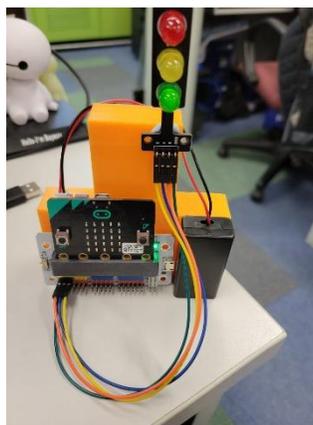
正在派發不同的交通燈材料



學生正在進行編程



學生在完成自己的3D設計後教導其他同學



完成後的智能交通燈