

保良局陸慶濤小學 - Future Star City

老師	金子亨主任、鄭旭麟主任、尤文江老師
應用科目	校本 STE(A)M 課程
年級	小學四年級
學習目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 認識城市規劃及社區內的建築物 2. 認識自動控制燈光的科技 3. 製作帶燈光的建築物模型及組合成一個城市
運用了的電子教學設備或工具	Micro:bit

課堂簡介

本教學設計期望能引起學生對居住的社區的關注，以自主學習的形式了解社區內的建築物及其所使用的戶外燈光裝置。學生以個人為單位設計及製作配合社區規劃暨富未來感的建築物模型，按需要加入 micro:bit 自動控制建築物的燈光，並在研習的最後階段把各學生的個人作品組合成一個完整的 Future Star City 社區模型，將研習成果回饋社區，促進社區更完善的規劃和發展。



教學目標 / 重點	學習活動	物資
認識學校所在的社區、城市規劃的原則 (包括建築物的分類及功能)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 以學校所在的寶林(將軍澳區)引起動機，讓學生思考一個理想的社區需要甚麼建築物及設施。 2. 學生自主瀏覽教師提供的網站，初步認識建築物的分類方法及香港規劃的標準。 3. 學生透過閱讀 Google Map，找出寶林的地理位置，認識及記錄寶林的建築物。 4. 學生嘗試利用腦圖及表格，有系統地整理和記錄建築物的類型、功能及數量 (例如可以分類為：住宅、商業建築、社區設施、零售設施、康樂及文娛設施，並以分數概略表示建 	簡報 學習冊 平板電腦

	<p>築物的數量分佈)。</p> <p>5. 學生根據自己的發現，判斷寶林的建築物的類型及數量是否適合，並提出改善的建議 (例如：增建一個大會堂作文娛康樂之用；增加商業大廈讓市民能在區內就業)。</p>	
<p>認識戶外燈光裝置的用途及注意事項</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 學生閱讀《戶外燈光約章》的網頁，對戶外燈光裝置的用途及注意事項有初步認識。 2. 學生與家人進行實地考察，拍攝社區內其中一座建築物的戶外燈光裝置的照片。 3. 學生需分析該戶外燈光裝置，與同學分享其所在位置及用途 (例如：標誌/招牌、外牆和特徵照明、戶外影視設施等)。 4. 教師引導學生發現戶外燈光雖然用途廣泛，能讓建築物更顯璀璨，但也可能帶來一些不良影響。教師藉此鼓勵學生討論及分享該裝置的其中一項使用注意事項或改善建議。 	<p>相機及照片 學習冊</p>
<p>設計 Future Star City 建築物的造型</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 學生進行分組討論，教師協調各組將會設計及製作的建築物類型。(每組人數可以是平均分配，也可參考城市規劃中各類建築物的數量的比例來分配。例如區內的住宅的數量較多，可由較多同學負責製作住宅模型，或一人製作多於一座住宅。) 2. 學生搜集負責類型的建築物的照片，加深認識該類型建築物的建築特色。 3. 教師展示製作 Future Star City 建築物模型的材料，讓學生先掌握物料的特性，以作參考。 4. 學生繪畫 Future Star City 的建築物的造型，嘗試設計新穎獨特、包含科技或環保元素的建築物。建築物可由多於一棟樓宇，或以多於一個組件拼砌而成。 5. 學生需在建築物加入戶外燈光裝置的設計，可初步考慮燈光的位置 (例如在樓宇頂部/樓層 	<p>學習冊 平板電腦</p> <p>製作材料: 珍珠板 木盒 彩色貼紙 LED 燈泡 電池盒 micro:bit 電池 UHU 及剪刀 皺紋膠紙 其他美勞用品</p>

	<p>之間/樓宇的招牌等)及閃亮的形式 (例如數顆小型 LED 燈泡同時點亮或是逐一依序點亮)。</p> <p>6. 教師提示學生設計時需要考慮建築物的結構及安全 (例如避免出現倒三角形、支撐不足等重心不穩的樓宇結構)。</p>	
<p>認識 micro:bit 基礎編程、數位引腳的使用及設計自動轉換閃燈的流程</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教師與學生重溫點亮燈泡所需的材料及接駁閉合電路的方法，並讓學生嘗試接駁簡單的並聯電路(Parallel Circuit)。 2. 學生認識 micro:bit 的基本結構、輸入及輸出的裝置、進行編程的網站：https://makecode.microbit.org 3. 學生認識 micro:bit 的「引腳」(包括 P0, P1, P2, 3V 及 GND) 的原理，了解正確接駁「引腳」將可由 micro:bit 直接提供電源給燈泡，取代電池盒。 4. 學生觀看影片，按個人進程自主學習，透過測試逐步認識相關的編程。 <ul style="list-style-type: none"> ✧ 「數位信號寫入引腳」積木的使用方法，包括引腳的數字 0 和 1 的分別 ✧ 以「毫秒」表達程序運行或等待的時間 ✧ 「當啟動時」及「重複無限次」的分別 5. 學生利用流程圖設計建築物的自動轉換閃燈的流程，使各引腳能對應特定顏色的 LED 燈泡、擬定亮燈的時間及轉換時間。 6. 學生依照設計進行編程，除了編寫「引腳」為 LED 燈泡供電，亦可編寫面板 LED 來顯示圖案或文字。 7. 學生利用藍牙傳輸技術，把編程寫入 micro:bit 內即可。 	<p>LED 燈泡 電池盒 電池 學習冊 micro:bit 平板電腦</p>
<p>製作建築物模型(平面造型)及接駁電路</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 學生依照設計圖，在珍珠板畫出或拓印出建築物的外型。 2. 利用剪刀小心剪出建築物的形狀。 3. 美化建築物時，可用彩色貼紙貼在整個建築物表面以作底色，再用貼紙來加入線條、幾何圖 	<p>製作材料: 珍珠板 木盒 彩色貼紙 LED 燈泡</p>

	<p>案或文字來模擬窗戶或建築物外觀的各個部分。學生也可自備環保物料來進行裝飾。</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. 建築物以一個小木盒作為底座，用彩色貼紙裝飾木盒的表面。木盒內部可收藏電池盒、蓋子可用來遮蔽電線。 5. 當使用電池盒時：把 LED 燈泡的正極電線與電池盒正極電線的金屬部分扭在一起，再以膠紙包裹接觸部份。負極電線的接駁亦是相同處理方法。 6. 利用 micro:bit 部分：用魚尾釘分別穿過 P0、P1、P2 引腳的圓孔，把對應的 LED 燈泡正極的電線先扭在魚尾釘上，再把魚尾釘夾緊 micro:bit。所有燈泡的負極的電線則全部扭在 GND 引腳的魚尾釘上。 7. 學生按照燈光的设计，在建築物模型的適當位置 (珍珠板面或建築物的邊緣) 刺一個小洞 (如選擇在木盒表面放置燈泡，則需由老師協助鑽孔)，讓燈泡可穿過。用膠紙把背面的電線及燈泡固定位置。 8. 在建築物背面貼上細小的三角形珍珠板，再把建築物貼在木盒底座上，讓建築物與底座互相垂直，把電線收納好及固定 micro:bit 的位置後即完成作品。 	<p>電池盒 micro:bit 電池 魚尾釘 UHU 及剪刀 皺紋膠紙 其他美勞用品</p>
<p>對作品進行測試，反思及改良(實踐設計循環)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 裝上電池及接通電源，學生即可測試各 LED 燈泡是否如計劃般點亮。 2. 如燈泡沒有點亮，學生進行有系統的除錯工作，包括檢查編程內容、電線的接駁、零件的狀態、電池的安裝等。 3. 學生依建築物的分類，把同類的建築物放在模擬城市的不同位置，組成理想的 Future Star City。 4. 教師邀請部分學生進行匯報，分享設計理念及研習成果，並嘗試把研習成果回饋社區， 	

	促進社區更完善的規劃。 5. 學生進行自評(透過 Google Classroom 及 Google Form) · 評量學習表現 · 並反思研習過程的得著及如何改良作品。	
--	---	--

學習效能評估

1. 學生能完成學習冊 · 認識城市規劃及戶外燈光裝置的相關知識。
 - 教師能從學習冊的完成情況判斷學生的自主學習成果 · 包括閱讀網上資訊、實地考察及拍攝照片、分析及整理資訊、運用資訊協助進行設計。
2. 學生能完成自動控制燈光的編程
 - 教師從課堂觀察及學生上傳至 Google classroom 的編程成果 · 判斷學生是否掌握 micro:bit 「數位引腳」相關編程 · 並自行加入編程創作。
3. 學生作品
 - 學生的作品可從創作意念、與题目的配合度、建築物及底座的製作、色彩及圖案的運用、電線的接駁及整理、其他物料的運用等方面進行評鑑。教師可挑選在各方面出色的作品加以褒獎及作為優秀示例。
4. 學生匯報
 - 教師可觀察學生在匯報前的準備工作、匯報的內容、結構及流暢度多方面進行評估 · 並邀請其他同學給予回饋。
5. 學生自評及反思
 - 有系統的自評及反思安排 · 能讓學生時刻檢討學習進程 · 提示學生依設計循環的理念去優化作品。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

Future Star City 課程設計包含多個 STE(A)M 跨科目的元素 · 由科學的閉合電路、工程的物料選擇及設計循環、科技的 micro:bit 編程及 Google classroom 的應用、數學的統計及圖形繪製、藝術的設計及色彩搭配。學生從認識主題、構思建築物至製作、編程及組裝燈泡等的整個過程皆可親手參與 · 發揮創意 · 提升學習的動機。學生的個人作品與同學的可組合在一起 · 形成更大的城市景觀 · 合作製成一個藝術品。

香港大學電子學習發展實驗室對提升學生自主學習及電子課件的應用提供了很多的建議。在準備階段 · 學習冊的設計中已加入自學短片及網頁作預習 · 加入腦圖及表格等形式教導學生整理資訊。在觀課回饋中 · 因為發現學生在 micro:bit 編程方面的表現參差 · 因此再製作了編程短片及額外的編程工作紙來照顧學習差異及提升學生的編程成就感。

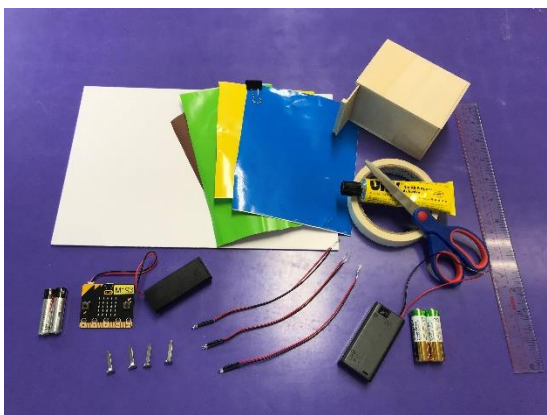
整體而言 · 是次課程設計適合小學四年級學生的程度 · 與學生的已有知識配合 · 能提升學生對 STE(A)M 的興趣及激發設計創意。

教學反思

本校於 2017-18 學年成立 STEM 教育專責小組，推動及發展校本 STEM 課程，並納入正式時間表內。小組由校長領導，成員包括科學、數學及資訊科技科的代表，負責編寫及推動相關課程。並於 2018-19 學年加入藝術元素，發展 STE(A)M 課程，持續進行優化。

是次的 Future Star City 課程設計沿於 2018-2019 學年小學四年級 STE(A)M 課堂的小組作品「LED 立體場景設計 - 千星之城」及「智能紅綠燈」。在本學年由於疫情需把活動改變為個人形式進行，再加上參與「透過自主學習為策略 推動 STEM 教育」支援計劃後期望增加活動的自主學習元素及提升作品與日常生活的連結，因此在學習冊的設計及課堂活動的實踐都迎來不少的挑戰。要在橫跨面授課堂及 Zoom 網課之間要照顧學生個別差異、指導每位學生都能完成自己的作品，以自主學習的模式進行活動及教師持續的鼓勵最為重要。

透過與香港大學團隊的定期會議，加上本校 STE(A)M 教師的隔週共同備課，授課教師對透過自主學習促進 STE(A)M 教育加深了認識。在授課過程中見到學生投入參與、在知識、技能、態度方面皆有所提升是是次參與計劃的最大回饋。



製作作品所需材料



學生在接駁簡單的並聯電路



利用珍珠板及彩色貼紙製作建築物



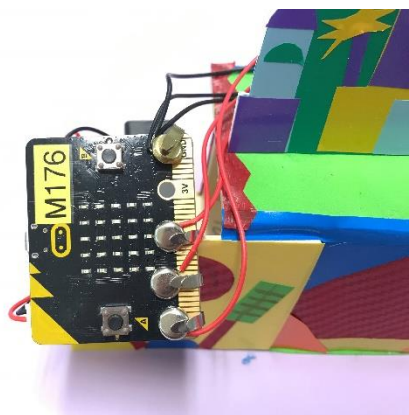
學生在學習 micro:bit 基礎編程



學生嘗試為「引腳」進行編程，控制 LED 燈的點亮



學生討論適合使用 micro:bit 自動控制燈光的建築物



Micro:bit 引腳接駁 LED 燈泡



學生作品例子



學生作品例子



學生與全班同學的作品合照