

### 3.26 觀塘官立小學〈秀明道〉－「共建觀塘智能社區」跨科專題研習－繁華都市

老師	李世和主任、譚燁主任、劉嘉耀主任、蘇笑芳老師、梁麗兒老師、黃桂英老師、陳勝利老師、葉家樞老師
應用科目	常識科、數學科、學校創意科技課、視覺藝術科
適用年級	小學五年級
學習目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>常識科：                     <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. 認識架空纜車的運行原理：滑輪及齒輪的應用</li> <li>1.2. 比較兩個不同大小的齒輪組合（大帶小 或 小帶大）對纜車運行速度的影響</li> <li>1.3. 利用 LEGO WEDO 動手做實驗，建立科學過程技能：預測、實驗、記錄結果及歸納結論</li> <li>1.4. 培養學生對科學科技的興趣及堅毅不屈的解難精神</li> </ol> </li> <li>數學科：                     <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. 運用 Mentimeter 了解學生對觀塘區交通問題的看法</li> <li>2.2. 運用 Google Map 實時交通監測系統及乘車體驗，計算巴士的行車時間，了解交通擠塞的嚴重性</li> <li>2.3. 透過訪問及收集學生意見，製作複合棒形圖，進行統計及數據分析，探討解決問題的可行方案</li> <li>2.4. 培養學生邏輯思維，分析數據解決問題</li> </ol> </li> <li>學校創意科技課：                     <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. 運用 Micro:bit 「廣播群組」及「晃動」輸入功能</li> <li>3.2. 認識風速偵測儀及「風速偵測」功能</li> <li>3.3. 透過工程設計循環製作纜車安全監測裝置</li> <li>3.4. 認識風速速度運算單位</li> </ol> </li> <li>視覺藝術科：                     <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. 認識中國吉祥圖騰的寓意</li> <li>4.2. 掌握符號化基本設計概念，抽取物件的特點進行簡化。</li> <li>4.3. 學習繪畫中國吉祥圖騰設計纜車車廂</li> <li>4.4. 欣賞中國文化及培養國民身份認同</li> </ol> </li> </ol>
運用了的電子教學設備或工具	iPad, LEGO WEDO APP, LEGO 電動機及齒輪套件, Micro:bit, Mentimeter, QR Code, Google Map, YouTube, PowerPoint, 實物投影機, 電腦, 風力偵測儀

**學習範疇：**STEAM 教育跨學科專題研習

**適合的教學法應用：**探究式學習、科學實驗教學、工程設計循環、專題研習、全方位學習、合作學習、自主學習、鷹架、提問及回饋、課前預習、課後延伸。



**課堂簡介：**本教學設計配合學校「共建觀塘智能社區」跨科專題研習，綜合常識科、數學科、學校創意科技課及視覺藝術科的學習內容，以問題為本，讓五年級學生透過關注身處的社區環境（觀塘區）所遇到問題的，例如：交通擠塞的問題、依山而建的民居令長者出行不便等，從而探討及建議解決出行及交通問題的可行方案。以學生建議運用的架空纜車來解決觀塘區交通擠塞的方案作為探究重點，讓學生作為工程師，分析興建纜車系統所需考慮的條件因素。學生以 LEGO 模型及 LEGO WEDO 程式模擬纜車運行的原理，通過實驗，比較及分析不同的齒輪組合對纜車運行速度的影響，並安排學生運用 Micro:bit 程式編寫，以工程設計循環，製作一個纜車安全監測系統，以提高纜車系統的安全性。最後讓學生發揮創意，利用中國吉祥圖騰設計纜車車廂，以建設一個具中國特色的纜車站，解決交通問題之餘，亦能共同為社區建設一個新地標，發展社區特色。

### 教學過程：

**情境導入：**透過校本跨科專題研習學習冊的情境導入，促使學生以自主學習策略，運用不同的途徑搜集有關觀塘區的交通問題，再在常識課堂作初步探究及匯報，從而想辦法共同建立一個有效的交通網絡來解決道路擠塞的問題。正因為所探究的主題是觀塘社區，是與觀塘居民息息相關，切身所面對的問題，才能夠引發學生的動機及興趣。

**研習歷程一：**由數學科老師以 Mentimeter 引起動機，就學生個人經驗及搜集的資料，了解他們對觀塘區交通問題的看法。繼而透過由老師乘坐巴士的預錄影片，結合 google map 的道路交通定位系統，以繁忙時間和非繁忙時間作比較，計算由秀茂坪商場到彩虹港鐵站的一段行車時間，比較及了解道路擠塞的情況。因應香港政府提出由寶達至彩虹站興建「高架無軌捷運系統」以解決東九龍的交通問題，引導學生就秀茂坪的居住環境，提出其他解決觀塘交通問題的可行建議方案，當中透過訪問就讀班別和其他班別的學生，統計及比較學生的意見，並以複合棒形圖綜合所得結果，得知大多數學生認為哪一個可行的建議方案最能解決觀塘交通問題。

**研習歷程二：**由常識科老師邀請學生分享搜集得來或親身經驗的觀塘區交通問題，指出解決觀塘交通問題的迫切性。討論以纜車作為解決觀塘交通問題的可行性，並介紹香港現存的兩種纜車：地面有軌纜車和架空纜車（吊車），連繫他們的生活經驗，並讓學生就社區環境特色，因應新舊屋邨或樓房大多依山而建，討論選擇在安達臣道至彩虹興建哪種纜車系統較適合，最後由學生指出興建架空纜車較為適合和有利解決道路擠塞問題。老師再以簡單短片，介紹架空纜車運行的原理，當中包括滑輪及齒輪的應用，並讓學生利用 LEGO 模型模擬架空纜車運行的情況。

老師安排學生擔任工程師，並提出探究問題：「如果改變齒輪大小的組合，會對纜車的運行速度有何影響？」，並透過合作學習，分配學生作為技術總監、程式設計員、纜車維修員等，通過動手做科學實驗，進行探究。纜車模型主要安裝了 LEGO WEDO 電動機，並在其轉軸上加裝大齒輪連接小齒輪的組合（齒輪組 1），或加裝小齒輪連接大齒輪的組合（齒輪組 2），以帶動連接滑輪組的轉軸，牽引滑輪上的纜繩轉動，模擬纜車運行。學生可按齒輪的大小，比較大齒輪或小齒輪安裝在電



專題研習學  
習冊



數學課堂教  
學附件



常識課堂教  
學附件

動機轉軸上的轉動速度，進行預測，以分析齒輪組 1 和齒輪組 2 如何影響纜繩轉動的速度。進行預測後，學生便以 iPad LEGO WEDO 應用程式，設置開啟電動機和轉動 10 秒後自動停止的編程，並以藍牙配對纜車模型上的電動機。學生先測試齒輪組 1 的情況，以 LEGO WEDO APP 啟動電動機 10 秒，觀察及紀錄纜繩轉動的圈數。然後學生需更換齒輪位置，改成齒輪組 2，並進行測試，重複實驗步驟，進行觀察及紀錄。

最後讓學生自主學習，進行小組討論，分析實驗結果，歸納結論。同時，也讓學生以安全角度作考慮，自行探索選出哪一個齒輪組合，能令纜車運行的速度較為理想。此外，專題學習冊內提供 QR Code 供學生透過觀看網上影片，了解纜車維修技術員的工作，及他們在工作上所面對的樂趣和困難。這提供學生自主學習的機會，了解不同行業的特質，加強生涯規劃，同時可讓學生感受工作的難處，欣賞別人的堅毅精神，培養他們尊敬為市民服務的人。

**研習歷程三：**由學校創意科技課老師引導學生作為工程師，除了考慮纜車最適合的運行速度外，還需要顧及纜車運行時的潛在安全問題。讓學生透過討論，指出架空纜車運行時，遇上強風會令車廂搖擺不定，會發生危險，即時通知控制中心作出適當的處理程序。然後請學生思考當車廂出現強烈搖晃時，怎樣利用 Micro:bit 編程，令纜車能自動通知控制中心。



創科課教學  
附件

老師展示設計圖簡報，介紹 Micro:bit 「廣播」及「晃動」程式積木，讓學生運用計算思維概念，就不同的程式指令作出配對，設計和製作一個智能安全監測系統。當纜車遇上「晃動」時，能透過「廣播」指令自動發出求助信號，通知控制中心。然後學生運用電腦以 Micro:bit 編程，下載程式至 Micro:bit 電路板，再安裝在由老師提供的 LEGO 纜車上。學生以小組協作形式，運用繩索穿過纜車，開啟 Micro:bit，以繩索搖動纜車，模擬纜車遇到強風的情況，測試 Micro:bit 是否能發出信號給老師預設的控制中心。學生經測試後可反覆修正或改良程式，例如晃動的靈敏度，廣播信號的距離，提示信號的圖示等。此外，為了優化這個智能安全監測系統，老師進一步以簡報及相關影片，引導學生認識及運用風速偵測儀，並連接至 Micro:bit 上，改製成風速安全偵測系統，以確保纜車能在安全的風速下繼續運行。

**研習歷程四：**由視藝科老師讓學生預習及認識有關中國吉祥圖騰的基本構圖及寓意，並在課堂上運用不同的生活例子，與學生探討及分析中國人應用吉祥圖騰的情況和寓意。老師展視不同的設計圖片作為例子，引導學生了解符號化的設計過程，將抽象概念予以具象化與視覺化，學習運用最能代表事物的特徵，設計中國吉祥圖騰。老師亦引用不同的吉祥圖案，引導學生注意設計圖騰時的顏色運用，以突顯「吉祥」的含意。最後，老師派發纜車車廂的摺紙圖樣供學生構圖設計，引導學生須注意繪圖的方向，避免在製作立體纜車車箱時，吉祥圖騰會上下倒轉或以錯誤的方向展示，影響創作成果。學生完成製作後，老師挑選學生分享，講解其設計的理念和中國吉祥圖騰的寓意，並供學生評賞。老師提供以下三個評賞準則供學生參考：1. 抽取重點才簡化外型作設計；2. 能繪畫出流暢的線條；3. 能運用顏色去營造吉祥的效果。邀請學生分享自己的作品，展視在螢幕上。以及邀請學生評賞其作品。



視藝課教學  
附件

**學習效能評估：**本教學設計的評估方法主要透過老師觀察學生的課堂和評賞表現、檢視學生已完成的專題學習冊學習歷程紀錄、LEGO WEDO 操作纜車模型的電動機、Micro:bit 編程的風速偵測裝置及中國圖騰纜車車廂設計的作品，當中評估範疇包括綜合運用數學、常識、創科、視藝的知識、技能、價值觀及態度。透過教學設計的引導，學生能夠使用互聯網或瀏覽專題學習冊建議的自主學習資源，搜集及匯報有關觀塘區的交通問題。學生能因應社區環境及道路使用的情況，建議不同的解決方案，尤其指出架空纜車能有助舒緩道路擠塞的情況，而通過學生訪問學生之間的意見，從學生繪製的複合棒形圖和統計結果，亦能反映最多學生認為架空纜車是最能解決觀塘區交通問題的可行方案。當中顯示學生能透過訪問，準確地處理數據和作出統計，綜合結果。

通過 LEGO WEDO 模擬纜車運行的科學探究活動，學生能明白探究問題，先作預測，並運用 iPad 操作 LEGO WEDO APP 編程、以 LEGO 電動機連接不同的齒輪組合進行實驗，觀察及紀錄結果，作出結論，反映學生能掌握基本的科學過程技能。在記錄纜繩轉動的圈數時，甚至有學生自行用小數或分數表示答案，力求取得最準確的數據，顯示學生綜合應用數學的能力和富有科學求真的探究精神。透過合作學習，學生能主動按分配不同學習任務，積極參與其中。建議若學生能分辨兩個不同大小的齒輪組合可以產生不同的轉動速度，老師可進一步照顧能力較高的學生，進行高階的提問和提供更多的指引，讓學生清晰齒輪比的實際比例及歸納較準確的結論。

經過老師的引導，學生能發現纜車在運行時的潛在安全問題，解構纜車在強風影響下，須發出警報信號，以便通知控制中心，停止運行。由於學生只須就纜車發出警報信號編寫程式，當他們認識了 Micro:bit 的「廣播」及「晃動」程式積木後，已能掌握編程技巧。老師特意展示錯誤的程式，讓學生體驗「從錯誤中學習」，印象尤其深刻，更能激發學習動機。學生經過幾次的測試及改良，修正數值後，更容易以繩索模擬出纜車受強風影響，引致車廂晃動後發出警報信號，活動能有效讓學生經驗工程設計循環，裝備學生以應付未來科技的挑戰。

學生透過觀賞工作紙的學習，對中國吉祥圖騰的基本構圖及寓意有基本的認識，他們能在課堂內積極討論及正確分析中國人在應用吉祥圖騰的生活例子，反映預習達到成效。而經過老師的解說，學生明白符號化的意義，懂得歸納最能代表事物的特徵設計圖騰，運用適當的色調表示「吉祥」的意義，最後把設計概念和個人創意呈現在纜車車廂上，提高學生自主學習的能力。在評賞活動的過程中，培養學生尊重學生的意念及設計，培養創意及藝術評賞的能力。

**教學的反思分享：**在教學設計方面，STEAM 教育核心小組老師貫徹配合學校「共建觀塘智能社區」為題的研習方向，力求創新，才由最初訂立探究「智慧城市」，改為最終讓學生探究「繁華都市」的社區問題，並建議可行的解決方案。老師在設計教學活動時，亦經歷了工程設計的過程，不斷進行課研，共同為解決教學上的問題尋求方案。老師們會自行找出合適的電子教學工具進行測試，改良及優化，才能促成是次具學校特色的 STEAM 教育跨科專題研習。經過跨學科的教學，學校老師及優質教育基金主題網絡計劃—大專院校支援團隊的觀課及評課，獲得正面的回饋，反映了教學設計和實施，都能促進學生自主學習。

而學生透過「設計、製作、分享」的學習歷程，當中涉獵不同的知識範疇，包括：數理邏輯、科學科技、媒體藝術等，提供以學生為主導的學習平台，能夠綜合應用科學與科技的知識及技能，共同建構可持續發展的智慧社區，有效啟發學生的創意，提升協作能力、解難能力及資訊素養，促進學生發揮專長及潛能。

為優化本教學設計，就著評課的意見及老師教學的反思，建議在常識科教學方面，可加強齒輪教學，讓學生認識齒輪的齒數和齒輪比，促使他們更能就齒輪轉動的速度，解釋是次實驗背後的科學原理。此外，科學實驗部分亦可考慮加入讓學生探究單纜索和雙纜索纜車系統的安全性和穩定性，啟發學生發展其他纜索系統的可能性。而在學校創意科技課教學方面，可以考慮加入讓學生同時完成纜車控制中心的 Micro:bit 接收廣播群組的編程部分。另外，課堂也可以讓學生自行選出運用 Micro:bit 編程製作纜車交通燈號、人流管制系統等智能交通配套設施，豐富纜車系統的運作。

**活動設計的創新程度、持續性及具普及意義：**本教學設計的課堂教學及活動規劃，能適當地結合 STEAM 教育學習元素，配合常識科、數學科、學校創意科技課和視覺藝術科的課程內容和特色，讓全級學生都能綜合各學科的學習經歷，將他們的學習成果整全地展現出來，並提升他們對解決身邊的社區問題、共建及發展社區環境和特色的學習能力和態度。透過教學反思的建議，將能持續優化本教學設計，加強教師培訓及與社區和專業人士夥伴協作，並發展成為恆常五年級具校本特色的 STEAM 教育跨學科課程。

在研習的過程中，學生能應用不同的電子教學工具進行探究，特別是利用 LEGO 製作的纜車模型，配合以 LEGO WEDO 編程操作電動機及齒輪組合進行的科學實驗，透過親身模擬纜車運行遇上強風影響，需由自行編程的 Micro:bit 發出警報信號，都能讓學生體驗創新的學習任務和工程設計。

透過視覺藝術科在纜車車廂加入中國吉祥圖騰的設計，加強了本教學設計的藝術元素，把 STEAM 教育的學習，提升至 STEAM 教育的教學大趨勢上。學校最後會選出學生的優秀設計成果，分階段安排在一個大型可動的纜索模型上作展示，這樣更能鼓勵學生持續優化他們的創作。

最後學校更為學生創設展現及匯報學習成果的平台，透過立法會議員的聯繫，安排學生到立法會綜合大樓，向運輸及物流局代表講解及呈交解決觀塘交通問題的纜車系統建議方案，真實地綜合及運用所學到的知識和技能，體驗為建設社區作出貢獻，有助培養學生成為良好的公民。

整體而言，本教學設計達到預期的教學目標。當中發展 STEAM 教育跨科課程設計，有助綜合學生在各學科之間的學習經歷，提升學生不同的共通能力，促進自主學習，也促進了老師運用不同的電子教學工具，提升教學效能，達致教學相長。



到立法會匯報



纜車模型

常識課堂



數學課堂



創科課堂



視藝課堂

