

STEM 教育
學習活動示例
 港九街坊婦女會孫方中書院

學習活動: 編程機械車巡線程式設計 年級/學習階段: 中二

<input checked="" type="checkbox"/> 建基於一個學習領域課題	<input type="checkbox"/> 專題研習
學習領域: <input type="checkbox"/> 科學 <input type="checkbox"/> 數學 <input checked="" type="checkbox"/> 科技	

主要學與教模式/策略(可選擇多於一項):

- 探究學習 解難為本學習 電子學習 合作學習
 設計與製作 直接講授 其他: _____

學習目標(包括共通能力，如創造力、協作和解決問題能力):

學生能夠:

1. 使用巡線探測器
2. 掌握編程機械車巡線編程的技巧
3. 通過親手編程指揮編程機械車，感受運用知識解決問題的成功感

先備知識:

1. 電腦科：方塊程式設計語言知識及編程機械車編程基本知識
2. 數學科：二進制的認識
3. 科學科：紅外線波譜的認識

學習難點:

1. 辨認及應用巡線探測器
2. 根據測試結果除錯
3. 比較及判斷程序碼的優劣

	學習重點	涉及課程 內容/元素	學習領域		
			科學	數學	科技
1.	把問題細分為子問題或模組	程序編寫			✓
2.	在分析問題時陳述它的輸入和輸出	程序編寫			✓
3.	理解二進制	整數指數律		✓	
4.	描述電磁波譜中可見光以外的不同部分	電磁波譜	✓		

註：此示例是學校參與教育局中學校本課程發展組 STEM 教育支援服務，其中一項協作發展的校本學與教材料。

評估：

學習期望	評估	評核者
使用巡線探測器 <ul style="list-style-type: none"> - 理解二進制 - 描述電磁波譜中可見光以外的不同部分 - 運用巡線感應器探測並讀取數據 	口頭/書面回應/ 演示/表現	教師/學生
掌握編程機械車巡線編程的技巧 <ul style="list-style-type: none"> - 把問題細分為子問題或模組 - 在分析問題時陳述它的輸入和輸出 - 運用編程讓編程機械車按指示移動 	演示/表現	教師/學生
通過親手編程指揮編程機械車，感受運用知識解決問題的成功感	教師觀察/自我反思/同儕互評	教師/學生

簡介：	<p>電腦（機械人）只會忠實地執行所預設的程序。當機械人不是按照我們預期的編碼指示而活動，有三種錯誤可能：語法錯誤、運行時錯誤以及思考邏輯錯誤。其中以邏輯錯誤最難被查找出來。因此，任何程式需要經過各種測試才能夠確認無誤。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 探索巡線探測器回傳的數值意義 <ul style="list-style-type: none"> - 巡線探測器的紅外線運作原理 (Science) - 學生做實驗觀察巡線器在不同情況下的數值變化 (Technology) - 根據回傳的數值引進二進制在電腦中的應用 (Mathematics) - 在紙上設計軌道，並且拼接在一起 (Engineering) 2. 針對不同回傳數值，思考解決問題的方案 <ul style="list-style-type: none"> - 根據回傳的數值判斷其中代表的意義： 編程機械車在黑線上、黑線左邊、黑線右邊或離開黑線 - 構思針對能夠對應情景的正確反應： 編程機械車應繼續直行、轉向或後退以重回黑線上 3. 程序編寫及測試程序 <ul style="list-style-type: none"> - 編寫程序讓編程機械車可以正確巡線運作 - 藉著競賽及自設賽道提高學生學習動機
-----	--

	 <p>4. 分享及講解設計</p> <p>5. 鞏固，總結以及延伸學習</p> <ul style="list-style-type: none"> - 編寫程序讓編程機械車能夠正確巡包含直角部分的路徑前進
與主要更新重點(MRE)連繫(如適用):	<input type="checkbox"/> 跨課程閱讀 RaC <input type="checkbox"/> 價值觀教育 <input checked="" type="checkbox"/> 開拓與創新精神 <input type="checkbox"/> 照顧學生的多樣性/資優教育
延伸學習:(如適用)	程式碼比較：使用另一個可以取得巡線器狀態的元件。讓學生從編碼簡潔度、可讀性及運作效率等不同角度作比較
學校反思:	<p>教師引導學生探究巡線器的特性，進而將「巡線」問題細分成四個不同的子問題，然後針對每一個子問題設計解決方法。這個循序漸進引導法，的確可以讓大部分學生能夠完成巡線程序的編程設計。通過這個課業，學生學習到把複雜問題分解成數個簡單問題的思考方法。</p> <p>然後，在軌道設計及用編程車測試軌道這個環節，學生發現以上四個子問題並沒有涵蓋對直角軌道的處理。由此引發學生自發設計針對直角軌道的處理方案。雖然最後幾乎沒有學生能夠設計出比較完美的解決直角問題的方案，但是他們對學習編程的主動性及積極性，均大大提升。</p>
參考資料/附件:	/