

3.31 聖公會聖紀文小學－人工智能泊車系統

支援範圍	人工智能、智慧城市
應用科目	常識科（學校科技課）
適用年級	小學六年級
學習目標	1. 認識萬向輪小車和人工智能泊車系統的運作原理。 2. 學習組裝萬向輪小車的各個部件，從而理解基本的機械結構。 3. 透過編程，設計出一個自動泊車的程式，目標是模擬車輛如何安全地停入泊車位。
運用了的電子教學設備或工具	micro:bit、HuskyLens 人工智能鏡頭、KittenBot 擴展版、萬向輪小車

課堂簡介

科任老師為是次探究活動設計了學習活動小冊子、簡報及製作了各項步驟的影片，由介紹人工智能泊車系統的背景開始，引導學生進行探究活動。

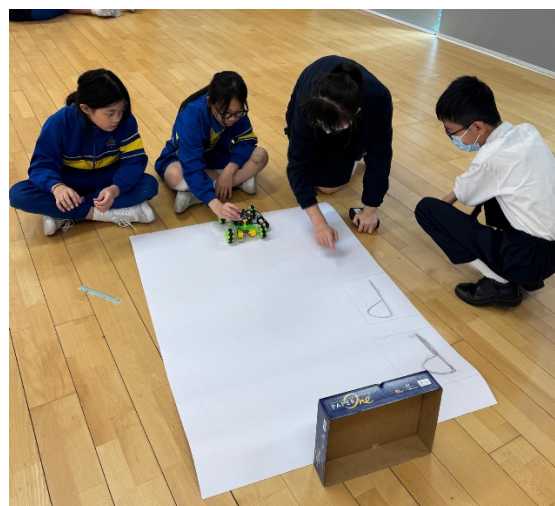


次序	課節	內容
1	1	● 講解人工智能泊車系統的背景資料及學習目標。
2	2	● 每組派發 1 架萬向輪小車，學習如何組裝。 ● 組裝部分：4 個馬達（由學校安裝）、4 個車輪、micro:bit 擴展版、插線、安裝 micro:bit
3	2	● 教授萬向輪（麥克納姆輪）的原理及應用。
4	3	● micro:bit 編程[A]：控制萬向輪小車的移動方向（向前、向後、平移向右、平移向左）。
5	3	● 在萬向輪小車的車頭設置 HuskyLens 的支架（用 3D 打印機印製）。 ● Micro:bit 編程[B]：因應 HuskyLens 辨別不同箭咀方向/圖案而有相應動作（向左、向右、向後移動）。 ● 訓練 HuskyLens（訓練辨別不同箭咀方向/圖案，例如「P」） [箭咀/圖案由老師提供]。
6	2	● 各組在地圖上設計泊車系統路線。 ● 透過訓練 HuskyLens 及 Micro:bit 編程，使萬向輪小車能辨

次序	課節	內容
		別指定圖案，然後進行 L 形泊位（平移向左）。 ● 操作測試及改良。
7	2	● 各組在地圖上設計泊車系統路線。 ● 挑戰題：透過訓練 HuskyLens 及 micro:bit 編程，使萬向輪小車能辨別指定圖案，然後進行 U 形泊位（平移向右及向後）。 ● 操作測試及改良。
	總數： 15 節	



圖一：學生裝組萬向輪小車



圖二：學生測試萬向輪小車能否辨認圖案來移動



圖三：學生進行測試及調整



圖四：學生設計人工智能泊車系統的地圖，加入 Art 元素



人工智能泊車系統：U 形泊位（平移向右及向後）

<https://youtu.be/fNvNa6cesU4>

學習效能評估

在這次的學習活動中，主要目標是讓學生認識萬向輪小車和人工智能泊車系統的運作原理，並通過實踐活動來鞏固這些知識。在過程中學生需要動手組裝萬向輪小車的各個部件，從而理解基本的機械結構。學校團隊盡可能在每次進行實體操作的課堂都會安排多於一位老師進行協作教學，協作教學的好處除了能照顧學生的個別學習差異及評估學生的表現外，最重要是老師之間的互相觀摩和學習，促進專業交流，使每一節課堂不斷優化。

在評估學習效能方面，老師嘗試把整個學習活動拆為各個步驟，每節課都訂有目標，老師透過課堂觀察來評估學生能否達到該課節的學習目標（例：組裝萬向輪小車、利用 Micro:bit 控制萬向輪小車的移動方向、訓練 HuskyLens 等）。

每節課堂後科任老師會進行備課及檢討課堂成效，以調整教學步伐及策略，老師之間會特別提示要注意的地方，如有需要會拍攝教學影片，期望學生能夠自行完成各項任務。經過 15 節課堂後，大部份學生都能夠成功完成人工智能泊車系統 **L 形泊位**（平移向左），更有部分學生成功挑戰更高階的 **U 形泊位**（平移向右及向後）。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

現代城市化急速發展，汽車的需求不斷增加，人工智能泊車系統不單能提高了停車的便捷性和效率，通過優化泊車流程，從而降低城市交通擁堵。是次活動「人工智能泊車系統」結合了多個教學元素，包括：機械原理、機械組裝、人工智能元素、人工智能素養、編程及地圖設計的教學。學校在是次活動選用了萬向輪小車，這款小車的車輪設計比較特別，使它可以在狹小的空間內作出全方位的移動，特別在貨倉搬運會應用到。

透過製作能夠人工智能泊車系統，學校希望同學能體驗到科技如何有助於解決真實的交通問題，並且了解人工智能泊車系統在現代城市交通管理中的重要性。

S 科學	1. 探討智能泊車系統中感測器與 HuskyLens 圖像辨識技術的基本原理。 2. 分析萬向輪小車行駛方向的力學原理。
T 科技	1. 應用 Micro:bit 傳感器、HuskyLens 人工智能鏡頭及 KittenBot 擴展版。 2. 編寫條件語句和控制程式，使車輛在識別到指示後自動啟動泊車程序。
E 工程	1. 設計並製作以萬向輪為基礎的車體平台，實現車輛全方向移動和精準泊車。 2. 應用設計循環，從構思設計開始，不斷優化設計。
A 藝術	設計人工智能泊車系統的地圖，規劃泊車的位置。
M 數學	萬向輪小車的行走距離和時間成正比，留意時間的單位（ms[毫秒]）和距離單位（cm）。

由於學校學生較少模型組裝的經驗，而是次活動需要學生使用螺絲批和組裝不同組件，需要老師多點提示和支援。至於在編程和訓練 HuskyLens 方面，學生因為有上學年的經驗，反而較易掌握。老師亦有按需要分步驟拍片示範，並在課堂分步展示，使學生能夠易於跟隨步驟，提升作品的完成度。

教學反思

這個教學計劃由構思到實行都非常感謝香港大學團隊的專業支援，當中包括多次共同備課、教師工作坊、協作教學及觀課和評課，雖然在教學過程中遇到不少困難，例如萬向輪小車移動時的不穩定、訓練 HuskyLens 的效果等，但經過香港大學團隊和學校老師的共同探究，整體教學效能都是理想的，大部份學生都能夠成功完成人工智能泊車系統 **L形泊位**（平移向左），更有部分學生成功挑戰更高階的 **U形泊位**（平移向右及向後）。這次安排了 15 個課節進行教學，建議下學年可以預留更多課節讓學生作最後測試和程式的調整，使更多學生能夠完成較高階的 **U形泊位**。

由於這次是學校第一次讓學生自行組裝萬向輪小車，有部分部件需要預先安裝以便學生操作（如果正負電線調轉了會影響萬向輪小車的移動方向），科任老師邀請了一些動手能力較高的六年級學生預先為所有萬向輪小車安裝馬達，過程順利，老師事後高度表揚協助的學生，使學生更有投入感和成功感。隨後老師在大班課堂再指導學生安裝餘下部分（例：擴展版、車輪等），學生感到很有興趣，但在過程中學生需要使用螺絲批，建議下學年可以先教學生如何用螺絲批來安裝螺絲，避免學生太大力「扭螺絲」使部件受損。此外，萬向輪小車上擴展板和 HuskyLens 接駁的電線較易鬆脫，建議下學年再訂購新的接駁線。HuskyLens 辨認圖案的穩定性亦會影響萬向輪小車的行走路徑，建議請學生在地圖上的各個位置都畫上記號（例：放置圖案的位置、訓練 HuskyLens 的位置），盡量減少每一次測試的變數，加強穩定性。

總括來說，是次教學計劃「人工智能泊車系統」讓學生能體驗如何應用人工智能來解決生活中的問題，透過動手操作，學生設計出一個人工智能自動泊車系統，模擬車輛如何安全地停入泊車位，這個過程幫助學生將理論應用於實際情境中。