

3.26 高雷中學—智能膠樽回收箱

支援範疇	編程和計算思維、機械及傳感器、3D 技術、人工智能、電子教學及 STEAM	
應用科目	學校 STEM 學校課程	
適用年級	中學四年級	
學習目標	科學教育 S：	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解機械 2. 了解力與運動
	科技教育 T：	<ol style="list-style-type: none"> 1. 應用 Arduino 及伺服馬達 2. 應用人工智能技術及機器學習 3. 編寫程式：「條件語句」
	工程能力 E：	<ol style="list-style-type: none"> 1. 應用機械及力與運動原理，動手設計及製作智能膠樽回收箱
	數學教育 M：	<ol style="list-style-type: none"> 1. 量度學校回收箱的尺寸 2. 利用畢氏定理計算箱蓋鎖的長度及大小
運用了的電子教學設備或工具	TinkerCAD、Arduino IDE、3D Printer、Arduino 底板、伺服馬達、傳感器、HuskyLens	

學習範疇：STEAM 教育跨學科專題研習

近年，社會各界非常關注「走塑」的議題。在「走塑」的前提下，希望能先改善塑膠回收及再造的現況。因此，本教學設計期望能優化學校回收膠樽的過程，從而引起學生對「環保回收」的關注。透過自主學習策略並透過加入人工智能的元素，改善本校膠樽回收的現況，培養學生公民意識及環保的價值觀。



課堂內容

學習目標: 利用 Arduino、伺服馬達及人工智能物件識別功能，分辨回收物及不可回收物，控制回收箱蓋鎖頭開關。

課堂流程：

整個計劃共用 12 節課堂，每節課時為 2 小時。

課節	主題	學習內容
一	TinkerCAD 電路	利用 TinkerCAD 電路教授及模擬 Arduino UNO 電路接駁
二至三	I/O 連接	接駁不同傳感器及顯示裝置至 Arduino UNO <ul style="list-style-type: none"> ● LCD 顯示屏 ● 發光二極管、RGB 三色 LED 燈 ● 按鈕 ● 伺服馬達

課節	主題	學習內容
		<ul style="list-style-type: none"> ● DHT11 溫濕度傳感器 ● 水位傳感器 ● 光敏傳感器
四至五	C++編程： 使用感測器 教授編程內容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 變數 <ul style="list-style-type: none"> ● Return value 2. 迴圈 <ul style="list-style-type: none"> ● 利用 180° 伺服馬達教授 for 迴圈結構 3. 條件語句 <ul style="list-style-type: none"> ● 利用光敏傳感器教授 <ol style="list-style-type: none"> i. 單向選擇結構：若光敏電阻阻值大於 900 則亮。 ii. 雙向選擇結構：若光敏電阻值小於 350，則為暗。光敏電阻阻值大於 900 則亮。 iii. 多向選擇結構：若光敏電阻值小於 350，則為暗。如果光敏電阻值大於 350 小於 900，則暗淡。光敏電阻阻值大於 900 則亮。 4. 函式 <ul style="list-style-type: none"> ● 有傳回值的範例: 光敏電阻值 ● 無傳回值的範例: 開燈和關燈
五至六	人工智能： 物件識別	<ul style="list-style-type: none"> ● 人工智能簡介 ● 利用 HuskyLens 教授人工智能的物件識別功能 ● 利用 HuskyLens 教授人工智能的物件識別功能分辨回收物，轉動伺服馬達
七至八	3D 設計	<ul style="list-style-type: none"> ● 3D 列印簡介 ● TinkerCAD 教學 <ol style="list-style-type: none"> i. TinkerCAD 界面簡介 ii. 調整圖形大小、形狀、顏色 iii. 對齊、旋轉、挖空 iv. 組成群組 v. 調整圖形側邊
九至十一	回收箱組裝	<ul style="list-style-type: none"> ● 學生設計伺服馬達臂延長膠條 ● 學生自由創作回收箱蓋扣、改良回收箱蓋扣及伺服馬達延長膠條 ● 匯出 3D 模型教學 ● 學生 3D 打印回收箱蓋扣及伺服馬達延長膠條 ● 學生安裝伺服馬達至伺服馬達模具 ● 學生安裝手柄至箱蓋 ● 安裝回收箱蓋扣及伺服馬達延長膠條至回收箱 ● 加入 HuskyLens 到回收箱
十二	匯報	<ul style="list-style-type: none"> ● 匯報學習成果及反思

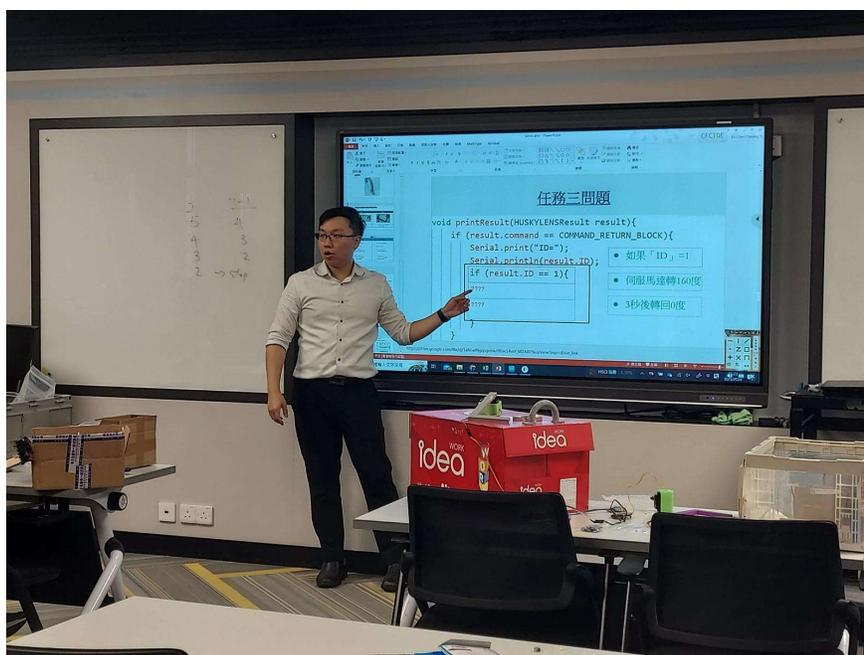
透過「動手做」的活動，將知識融合，包括：Arduino 及傳感器的應用、編程技巧、立體打印及人工智能的應用。學生改良學校現有膠樽回收箱，設計及製作一個智能膠樽回收箱。

學習效能評估

在整個學習計劃當中，評估亦是相當重要的一環。透過評估，老師能掌握學生的學習進度，並調整教學內容，以確保學生能達致學習目標，改善學與教的成效。

這次的計劃，學生以小組形式上課，每組二至三人。每個學習主題，均設有小任務。老師會透過 Google Classroom 收發學生的學習成果，讓老師更易掌握學生的學習情況。

在計劃的後期，學生除了要以小組形式組裝智能膠樽回收箱外，更要以 Google Site 協作平台製作網頁。學生以網頁作自我檢視及匯報成果的平台。最後，學生會對其他組製作的網頁進行互評，增加生生互動及提升學生評鑒的能力。



學生上課情況



學生上課情況

chu amy的STEM課程

STEM chu amy的學習紀錄 Arduino 編程 人工智能 個人反思 3D Printing 蕃茄 青瓜 教學 再生豆腐

反思所學

我最深刻的是Arduino，因為Arduino 非常易操作且擁有許多支援Arduino 的感測器，初學者不需要高深的硬體知識，就可以很輕易的拼湊出好玩有趣的硬體裝置，例如：讓LED 閃爍、感測溫度與濕度、驅動各種馬達、發送訊息至螢幕、使用LCD 顯示文字、使用紅外線藍牙進行資料傳輸等。

如何改善人類生活

例如現今的3D立體打印技術，已從製作消費品普及至工業用途，無論特殊珠寶飾，還是醫療用品例如義肢及手術器具，同樣派上用場，這種新技術能提高設計彈性，減少浪費物料，而且可以「按需印刷」，為產品設計帶來了廣闊天地。

如何有助個人成長及發展

適應未來的科技社會，根據牛津大學研究報告，未來20年，美國可能被機械人取代的職位比例為47%，而英國為35%，相繼在其他發達地區包括香港，亦會有類似情況。編程已不單單是資訊科技行業對人才的需求，它將成為所有行業的需求，逐漸地，各行各業都需要掌握編程技能的人，為各自的專業作編程服務。美國前教育部長 (Richard Riley) 表示：「2010年最迫切需要的10種工作，在2004年還沒出現：我們必須教導現在的學生，畢業後投入目前還不存在的工作，使用根本還未發明的科技，解決我們從未想像過的問題。」讓學生學習編程，發展他們的「邏輯思維」能力，讓他們裝備好自己去適應未來的科技社會，在未來具備更強的競爭力。

學生反思

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

整個學習活動的設計，是為了優化學校膠樽回收的情況。由於，在本校操場的膠樽回收箱內經常發現膠樽以外的固體廢物，大大增加了塑膠回收的成本及成效。

因此，學生希望加入人工智能的技術，讓回收箱在辨識膠樽後，才會開鎖讓同學將膠樽回收。

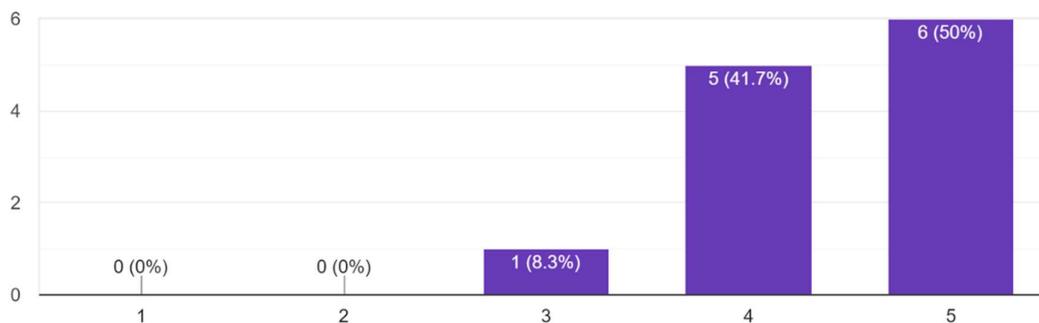
是次活動希望能引起本校學生對使用塑膠製品及塑膠回收過程的關注，從而達致環保教育。

教學反思

是次教學活動大致成功，學生都能掌握使用 Arduino UNO 的基本技巧，明白傳感器與編程的配合。學生在問卷調查中，回應相當正面，有 91.7% 的學生同意及非常同意「STEAM 校本課程能讓我接觸更多創新科技、知識。」及「STEAM 校本課程有很多「動手造」的機會，使我更易掌握相關知識的應用。」

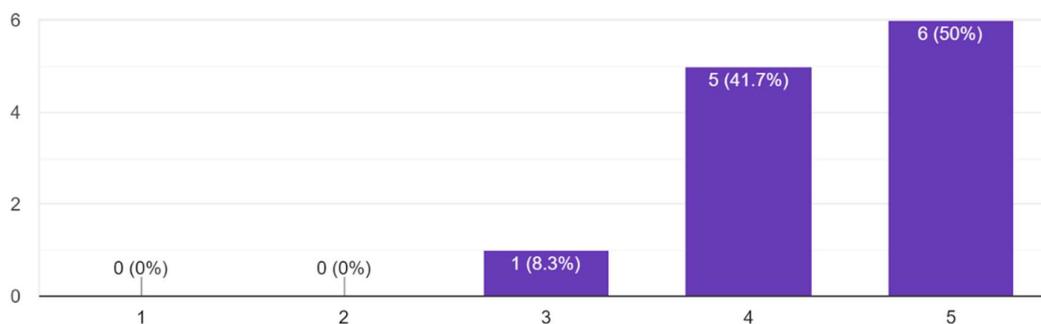
我認為STEAM校本課程能讓我接觸更多創新科技、知識。

12 則回應



我認為STEAM校本課程有很多「動手造」的機會，使我更易掌握相關知識的應用。

12 則回應



課堂成效分析

經過反思後，建議增加課時，讓學生有更多空間發揮創意。此外，在學習活動進行期間，可加入更多公民教育的元素，例如：在完成作品後思考如何推廣作品，改善本港回收產業的流程。在講授人工智能的時候，亦可帶出深偽技術或其他道德及私隱的問題，加強培養學生的資訊素養。