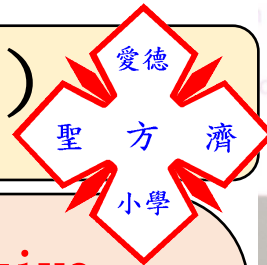




智慧城市工程師

郭淑瑩副校長(學與教) (聖方濟愛德小學)



- 2021-2022、2022-2023、2023-2024 Microsoft Innovative Educator Expert (MIEE)、Microsoft Certified Educator
- 2022-2023 國際傑出電子教學獎 STEM 及 計算思維教育 金銀、銀獎及新興科技獎
- 2022年12月，在「學與教博覽2022」中分享「非一般暑假 - 我的冒險之旅」及「透過混合式合作學習及不同的教育科技提升學生的寫作技巧（小學英文科）」
- 2021-2022 國際傑出電子教學獎 歷史及人文教育 銀獎；英國語文 銅獎
- 2021年12月，在「學與教博覽2021」中分享「透過混合式學習下的合作學習提升學生學習成效（小學英文科）」
- 2021年9月，第二十五屆全球華人計算機教育應用大會(GCCCE 2021)發表論文《從「停課不停學」到發展一套校本混合式學習模式，以提升學習效能》





吳子聰老師 (聖方濟愛德小學常識科科主席)

- 2022-2023，香港大學國際傑出電子教學獎 STEM 及 計算思維教育 金銀、銀獎及新興科技獎
- 2022年12月，在「學與教博覽2022」中分享「非一般暑假 - 我的冒險之旅」及「透過混合式合作學習及不同的教育科技提升學生的寫作技巧（小學英文科）」
- 2021-2022，香港大學國際傑出電子教學獎 歷史及人文教育 銀獎
- 2020年6月，在「優質教育基金主題網絡 - STEM教育」中分享「在常識科結合編程教學發展校本STEM教育課程」

「優質教育基金主題網絡 - STEM 教育」
在常識科結合編程教學
發展校本STEM教育課程

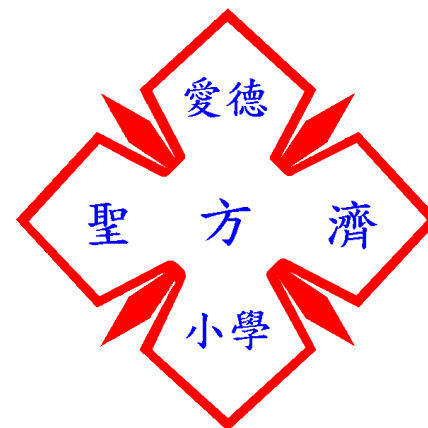
聖方濟愛德小學
吳子聰老師



唐錦華老師

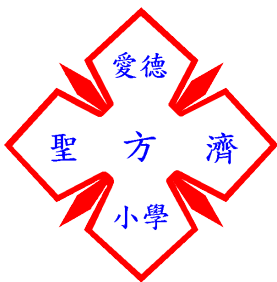
(聖方濟愛德小學課程發展組)

- 2022-2023，香港大學國際傑出電子教學獎 STEAM 及 計算思維教育 銀獎及新興科技獎
- 2022-2023，香港大學國際傑出電子教學獎 STEAM 及 計算思維教育 金獎
- 香港大學 工程系學士





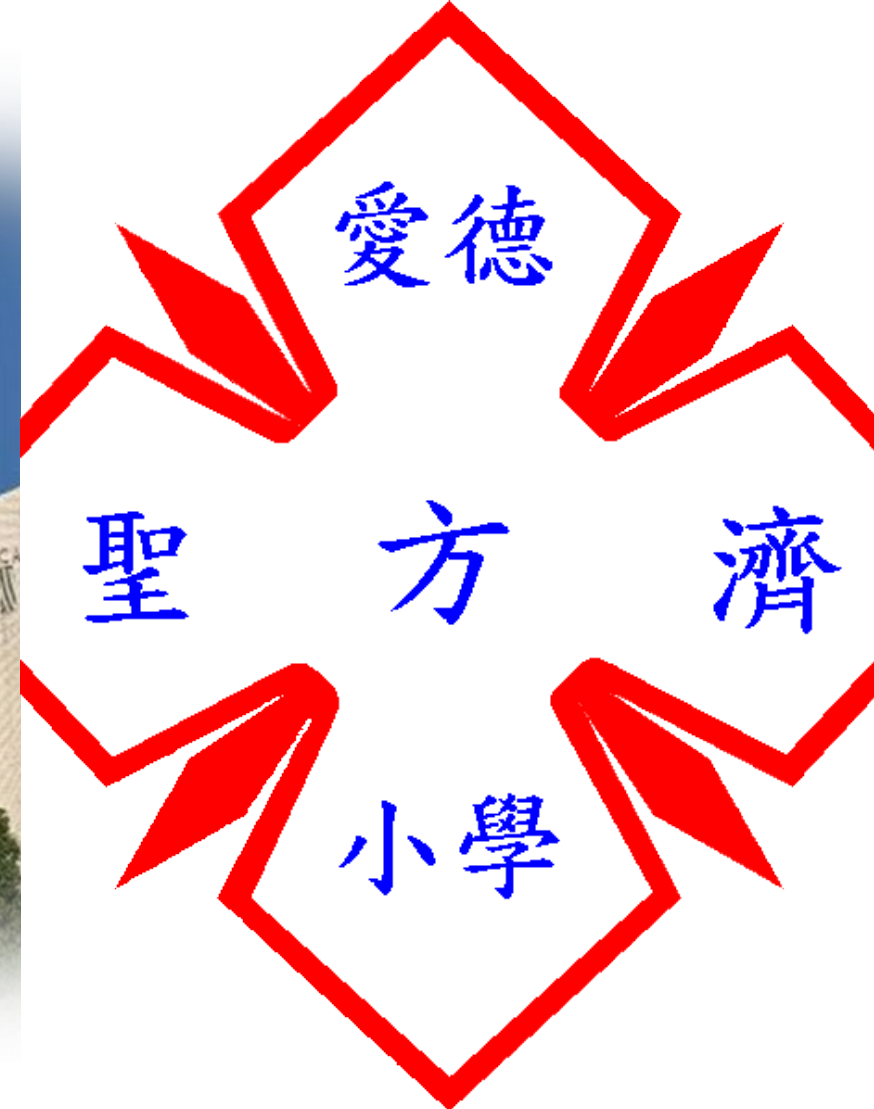
黃慧晴
(6C)



方誦賢
(6B)

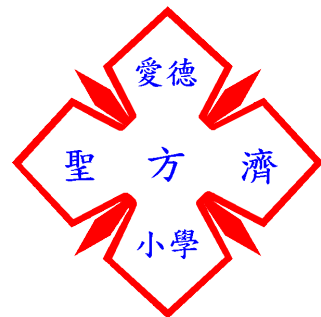


黃榕滿
(6C)



St. Francis of Assisi's Caritas School

學校背景



辦學團體：
天主教香港教區

學校類別：
政府資助全日制
小學(男女校)

校訓：
愛主愛人 服務社群

班數：24 班

地址：深水埗石硤尾

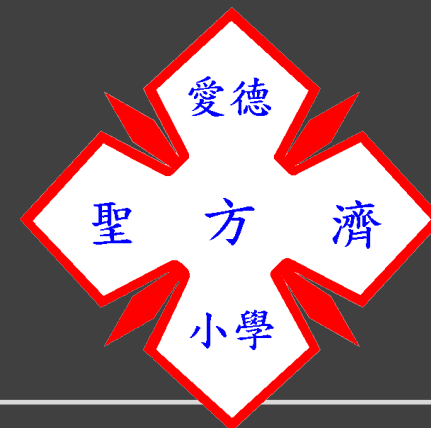




明陣 Labyrinth



Maker Space
(STEM room)







智慧城市工程師

背景



優質教育基金
Quality Education Fund

計劃名稱：STEM in Life

1. 培養學生在充滿刺激的環境中探索世界的興趣，讓所學的知識應用在生活中。
2. 發展學校STEM課程，藉此探究更多在校推行的新元素，改進教與學。



智慧城市工程師

背景



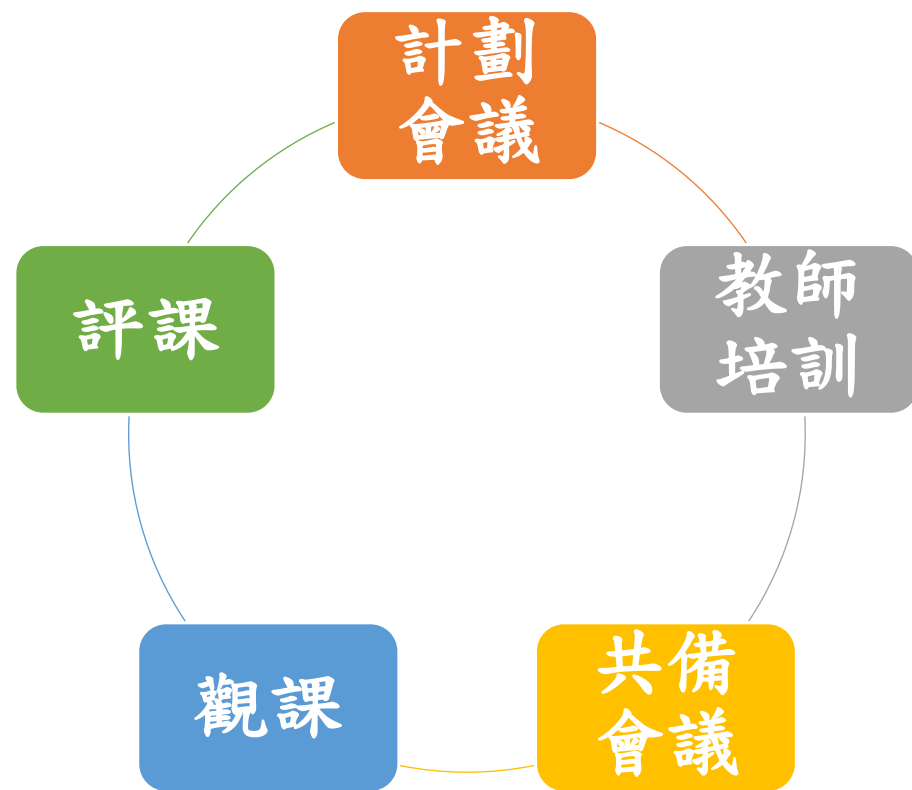
e-Learning Development Laboratory

Department of Electrical and Electronic Engineering

The University of Hong Kong

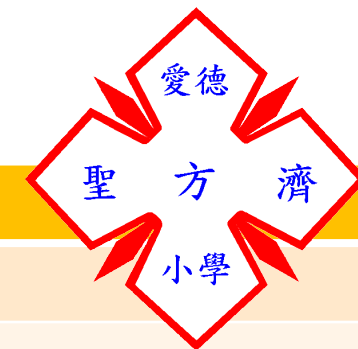
香港大學電機電子工程系電子學習發展實驗室

校本支援計劃 透過自主學習為策略推動STEM教育



1. AI Workshop
2. micro:bit Workshop
3. IoT Workshop

智慧城市工程師



應用科目	常識科、小學ICT科	
年級	小學六年級	
學習目標	科學教育S：	1. 認識物理概念和電能與動能的轉換。 2. 認識槓桿原理。
	科技教育T：	1. 應用 Micro:bit 傳感器、HuskyLens 人工智能鏡頭及 Robot:bit (KittenBot)擴展版。 2. 編寫「條件語句」，進行自動決策。
	工程能力E：	1. 應用簡單機械，動手設計和製作STEAM智慧城市廢物分類回收桶。 2. 應用設計循環，從構思設計開始，不斷優化設計，從而完善廢物分類回收桶的設計。
	藝術設計A：	1. 設計及美化廢物分類回收桶。 2. 設計及製作宣傳海報或影片。
	數學教育M：	1. 認識伺服馬達指針轉動度數的設定(0° , 90° , 180°)。
運用了的電子教學	電子教學：Padlet, CoSpaces, Excel VLookup, Mentimeter 設備：HuskyLens人工智能鏡頭, Micro:bit, Robot:bit (KittenBot)	



智慧城市工程師

香港智慧城市藍圖 2.0



聖方濟愛德小學 常識科專題研習 「智慧城市工程師」 香港大學校本支援計劃

學生正製作
AI廢紙回收箱

港大AI工作坊

「動手做」Maker

專題研習內容

科學教育 S:
1. 物理概念和電能與動能的轉換。
2. 構想原理。
科技教育 T:
1. 應用Micro:bit傳感器、HuskyLens人工智能鏡頭及Robot:bit (KittenBot) 擴展板。
2. 編寫「條件語句」，進行自動決策。
工程能力 E:
1. 應用簡單機械，動手設計和製作STEAM智慧城市的廢物分類回收箱。
2. 應用設計循環，從構思設計開始，不斷優化設計，從而完善回收箱的設計。
藝術設計 A:
1. 設計及美化廢物分類回收箱。
2. 設計及製作宣傳海報或影片。
數學教育 M:
1. 認識何種扇形指針轉動度數的設定(0°, 90°, 180°)。

STEAM課程元素

自主學習的五個學習元素

訪問港大工程師

教授編程思維

學生正接駁人工智能鏡頭

參觀香港大學創科翼

輸出碼速	描述	模本位置	模本
伺服馬達	指針轉動至指定角度(0°-180°)	Extensions	Control: set + degree
馬達速度	馬達速度		
馬達位置	馬達位置		
馬達角度	馬達角度		
馬達溫度	馬達溫度		

圖一：東南亞城市的人均廢物產生量

圖二：2022年的廢物處理資料

圖三：2022年香港的人均廢物產生量

圖四：2022年香港的廢物處理資料

圖五：2022年香港的廢物處理資料

「動手做」任務一：利用HuskyLens的機械顯示ID 1



KWHL教學法

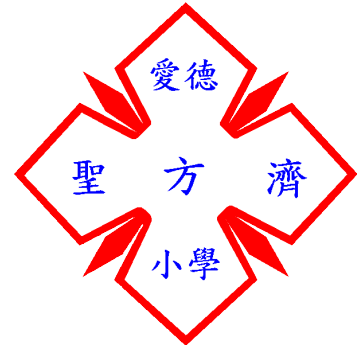


自主學習的五個學習元素

三、'KWHL' 學習心智圖

開始學習前，寫下你對智慧城市、AI 人工智能及廢物分類有多少認識？(K) 你想學習甚麼？(W) 你會怎樣學習？(H) 並在本研習完結時，記錄你學會了的知識？(L)

我已知道……(K)	我想學習/知道更多的東西是……(W)
廢物分類是按「可回收再使用」和「不可回收再使用」為廢物進行分類。	智慧城市和AI人工智能對人類日常生活的影響。
我的學習方法是……(H)	我已學會了……(L)
1. 上網搜尋資料 2. 多看有關的書籍	通過智慧城市的設計和AI人工智能的應用，能在現在現有的資源下提高我們生活的質素，同時亦能透過廢物分類來保護地球和改善大自然的環境。



3. 閱讀以下有關垃圾處理及回收的資料，然後回答有關問題。◀



圖一：東南亞城市的人均廢物產生量



圖二：2022年的廢物處理資料◀

(資料來源：香港資源循環藍圖 2013-2022)◀

研習背景：

- 固體廢物量不斷上升，原因是疫情改變了人們的生活習慣
- 香港人的人均廢物產生量比其他鄰近城市高
- 香港現時的回收成效不理想
- 海洋出現大量微塑膠
- 三色回收箱成效不理想

Jigsaw Reading 合作學習教學法

五. 研習背景◀

1. 看看以下的圖片，你覺得怎樣？你有甚麼想法？與你的老師和同學分享一下。◀



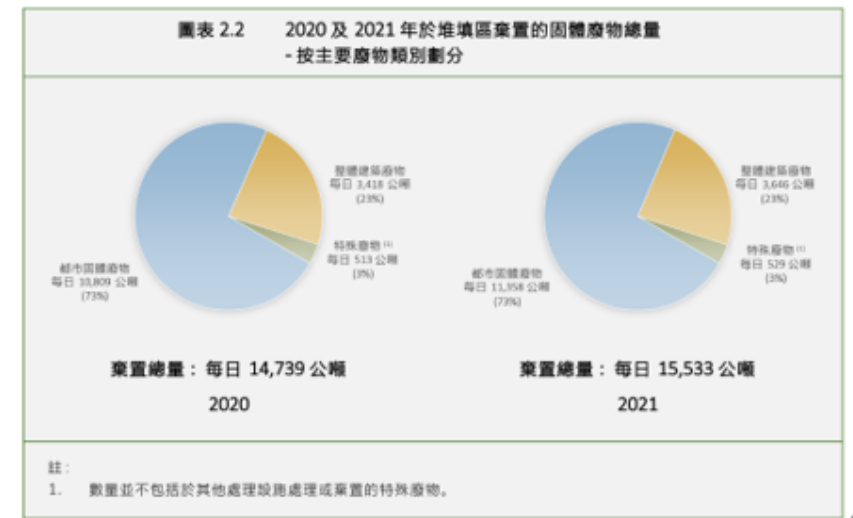
圖一◀



圖二◀

2. 閱讀以下有關固體廢物的資料及回答有關問題。◀

固體廢物包括都市固體廢物、整體建築廢物及特殊廢物。2021年棄置於本港堆填區的固體廢物總量為567萬公噸，每日平均量為15,533公噸，較2020年增加5.4%。
(資料來源：香港固體廢物監察報告 2021)◀



a. 根據2020及2021年的固體廢物總量，2021年的總量比2020年的增加還是減少了多少公噸？◀

六. 課堂活動 — 廢物分類活動

課前準備：把學生分為4組(廢紙、金屬、塑膠、其他)，著學生在家中收集該種類可回收及不可回收的廢物各一件，並帶回學校。
課堂上，學生進行廢物分類活動，學生要判斷廢物的分類是否正確，並把可回收及不可回收的廢物各三件，以標示圖的形式畫在以下的表格內。

可回收的	廢紙	報紙、紙皮、辦公室用紙
	金屬	鋁罐、汽水罐、煮食工具
	塑膠	樽樽、膠樽、水瓶、網
	其他	玻璃樽、玻璃盒、電池
不可回收的	廢紙	廁紙、相片、紙張
	金屬	銀鍍的鋁罐、鋁制的器皿、鋁制的器皿
	塑膠	牙刷、梳、玩具車
	其他	充電器、紙皮、電池

七. 智慧城市 — 資料搜集、找出問題

面對團體垃圾數量增多及廢物分類回收成效不大的問題，怎麼辦呢？
讓我們訪問一下身邊的人，看看他們認為未能善用廢物分類回收的原因吧。

訪問問題：

- 請問你平常怎樣處理喝完的易拉罐飲料？
- 請問你平常有沒有將廢物分類的習慣？
- 如果沒有這個習慣/不會分類？

訪問對象 (家人/大廈保安員/ 校長/老師/工友)	他們的回覆
年級同學	①把它扔進垃圾桶。 原因：從來沒有這個習慣。
陳小姐	①把它扔進垃圾桶。 原因：太遠，不方便。
張老師	①有，但是星期才一次 原因：沒有地方放「好顏色」。
媽媽	①沒有機會的進垃圾桶 原因：沒有時間和清洗和分類。

綜合以上的訪問結果，我們知道：
這些人的分類三種
第一種：許多人都不會回收廢物，因為他們沒有這個習慣。
第二種：有些人則是路程太遠所以不方便。
第三種：因為工作忙，沒有時間。



廢物回收活動、 資料搜集、 找出問題

六. 課堂活動 — 廢物分類活動

課前準備：把學生分為4組(廢紙、金屬、塑膠、其他)，著學生在家中收集該種類可回收及不可回收的廢物各一件，並帶回學校。
課堂上，學生進行廢物分類活動，學生要判斷廢物的分類是否正確，並把可回收及不可回收的廢物各三件，以標示圖的形式畫在以下的表格內。

可回收的	廢紙	報紙、紙皮、辦公室用紙
	金屬	鋁罐、汽水罐、煮食工具
	塑膠	樽樽、膠樽、水瓶、網
	其他	玻璃樽、玻璃盒、電池
不可回收的	廢紙	廁紙、相片、紙張
	金屬	銀鍍的鋁罐、鋁制的器皿、鋁制的器皿
	塑膠	牙刷、梳、玩具車
	其他	充電器、紙皮、電池

七. 智慧城市 — 資料搜集、找出問題

面對團體垃圾數量增多及廢物分類回收成效不大的問題，怎麼辦呢？
讓我們訪問一下身邊的人，看看他們認為未能善用廢物分類回收的原因吧。

訪問問題：

- 你住的環境有回收站嗎？
- 你有經常使用？
- 為什麼？
- 你們認為未能善用廢物分類回收的原因是什麼？

訪問對象 (家人/大廈保安員/ 校長/老師/工友)	他們的回覆
金老師	1. 有 2. 經常使用 3. 因為方便
宗sir	1. 有 2. 星期一次 3. 不方便，太遠
王校長	1. 有 2. 星期一次(能收) 3. 星期一次(能收)
劉校工	1. 有 2. 星期一次 3. 因為沒有回收站

綜合以上的訪問結果，我們知道：
我們認為他們未能善用廢物分類回收的原因是因為他們覺得不方便，因為沒有回收站，雖然有些人會去每天回收，但是大部分的人都不願意，所以我們應該善用廢物回收站。



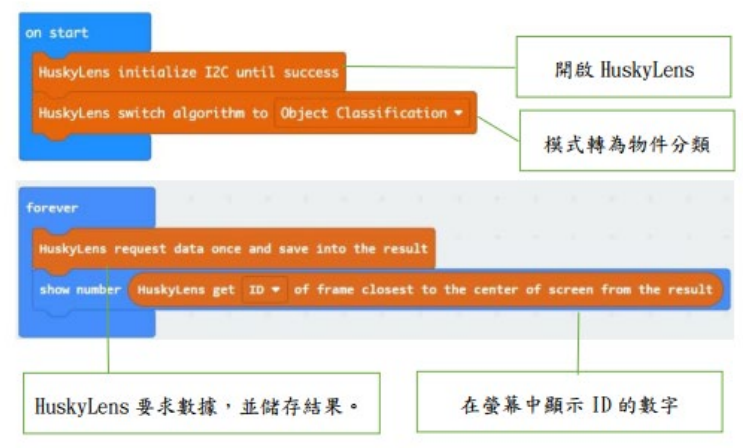
AI人工智能

如何連接 Micro:bit、Robot:bit(KittenBot)擴展板及 HuskyLens



HuskyLens	Micro:bit
T	SDA
R	SCL
-	GND
+	VCC

「動手做」任務一：利用 HuskyLens 的編程顯示 ID 1

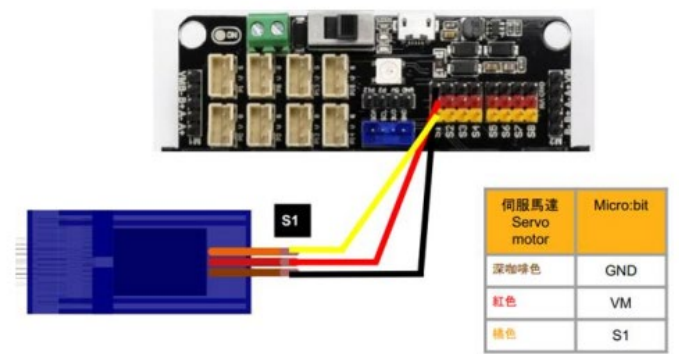


如何連接 Micro:bit、Robot:bit(KittenBot)擴展板及伺服馬達



伺服馬達 Servo motor	Micro:bit	Description
深咖啡色	- / GND	接地 GND
紅色	+ / VCC / 3V3	正電 VCC
橘色	GND	訊號線 Signal

伺服馬達(Servo Motor)接線

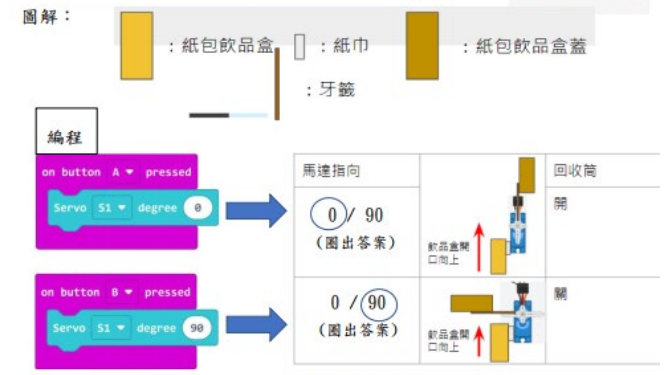


編程概念
控制伺服馬達的程式積木

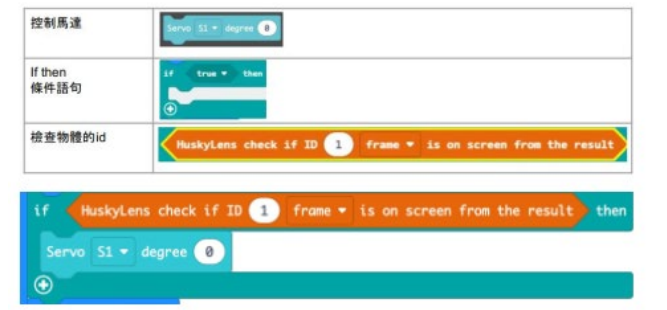
輸出裝置	描述	積木位置	積木
伺服馬達	指針轉動至指定角度(0°-180°)	Extensions robotbit Robotbit extension for makecode	Servo S1 degree 0

製作回收箱(控制回收箱開關的編程)

製作小貼士：先按 A 鍵，待伺服馬達轉向 0°，才裝上膠軸，開口向上。



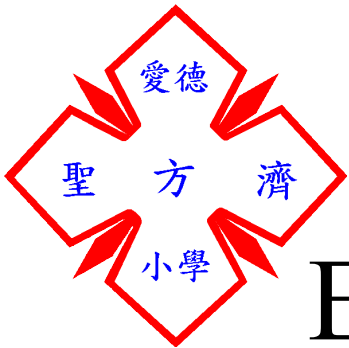
If... then... (如果...，那麼...) 用於開關回收桶



任務一(堂課)

根據上圖，如果 HuskyLens 辨認到 ID 1，伺服馬達的度數是





Engineering Design Process (工程設計流程)

提問

解決日常生活
問題

閱讀: 垃圾
徵費

引入任務: micro:bit AI
分辨廢紙、鋁罐、膠樽

想像

利用已有知識想
像解決方法

A. 人工智能垃圾分類
辨認垃圾作分類

B. 大小/形狀分類

計劃

根據已有知識及可
行性選擇解決方法

分辨不同大小
/形狀的垃圾

腦圖列出成
品組成部分--
物料--用途

列出材料表
及設計圖

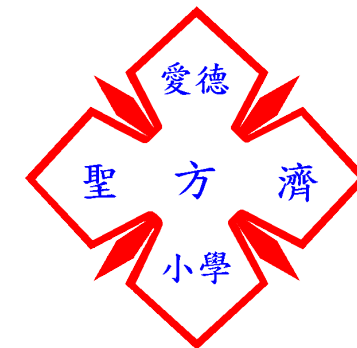
實行

製作及測試
成品

成品: 環保
回收箱

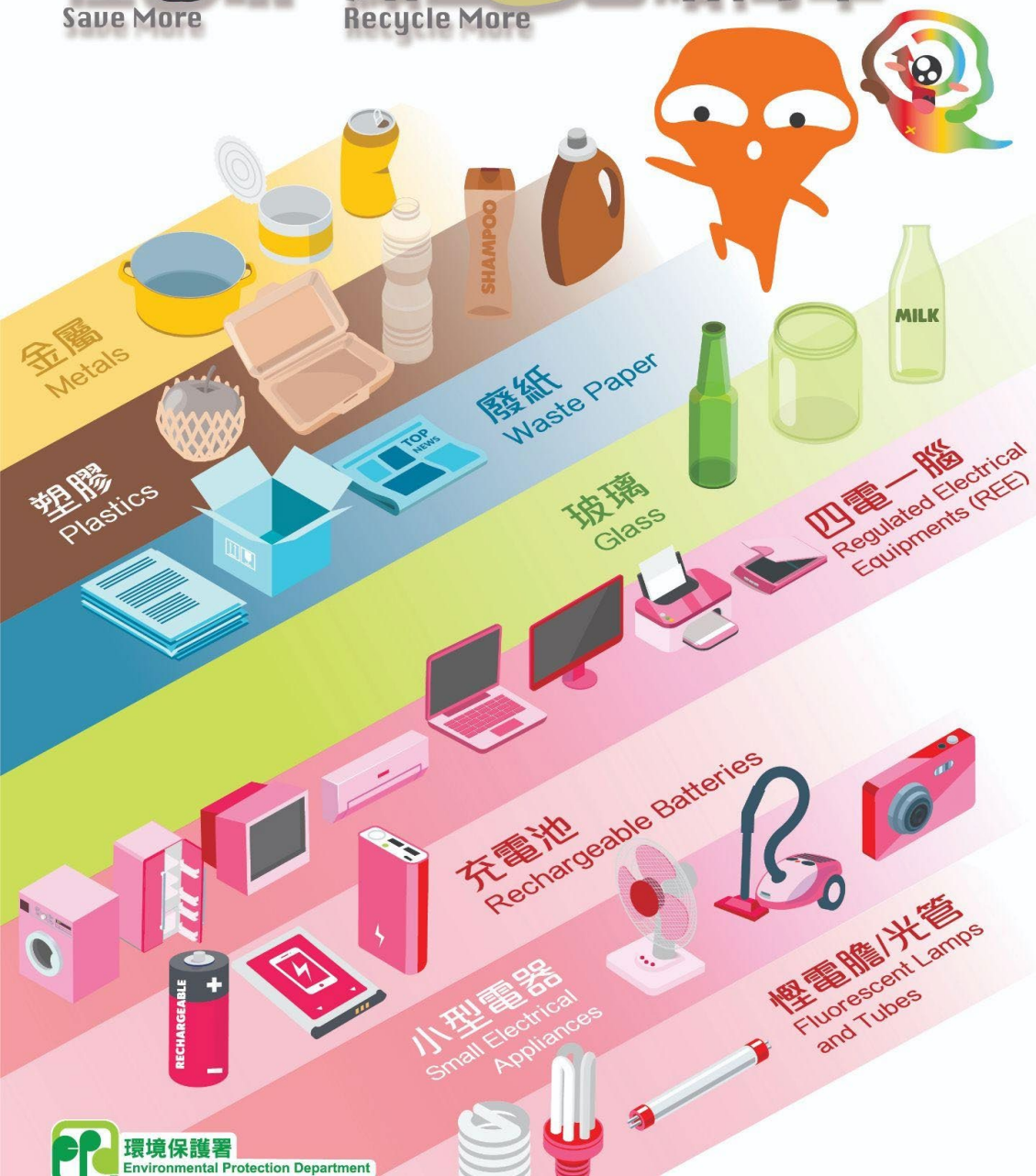
改善

改良成品

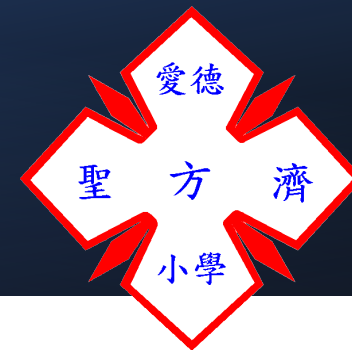


八種回收物

- 金屬
- 塑膠
- 廢紙
- 玻璃
- 四電一腦
- 充電池
- 小型電器
- 慳電膽 / 光管



分辨可回收物及不可回收物

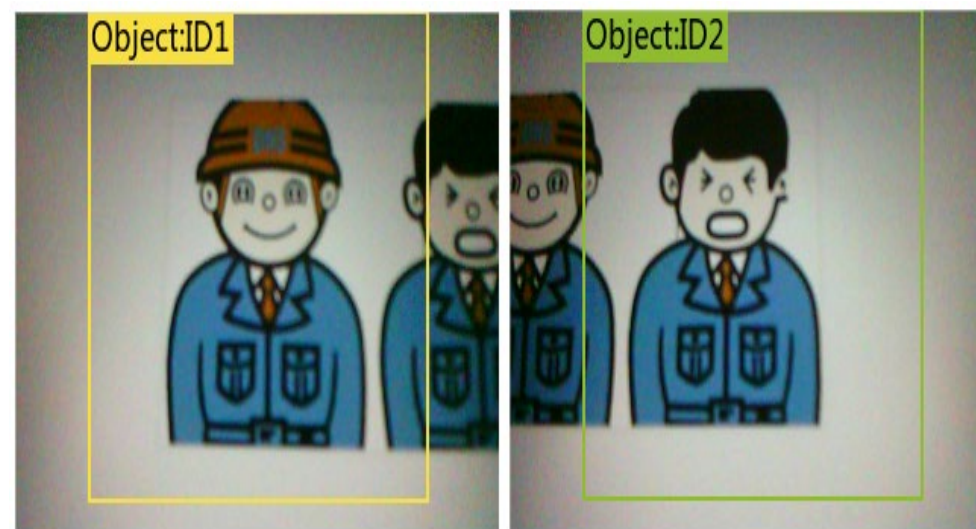
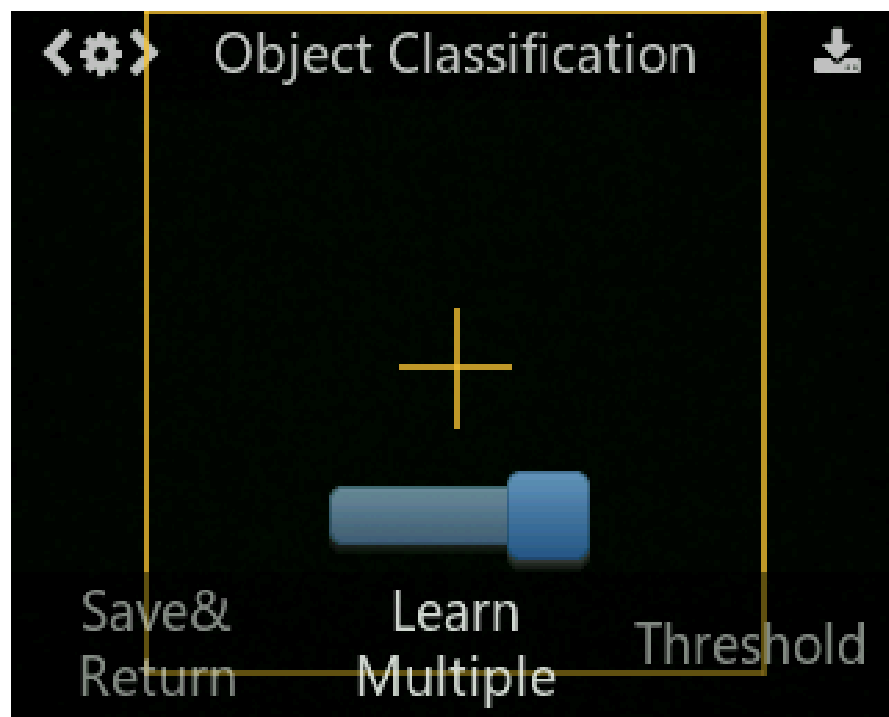
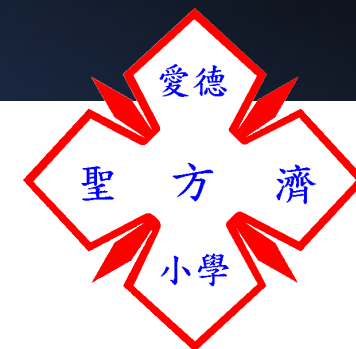


想像

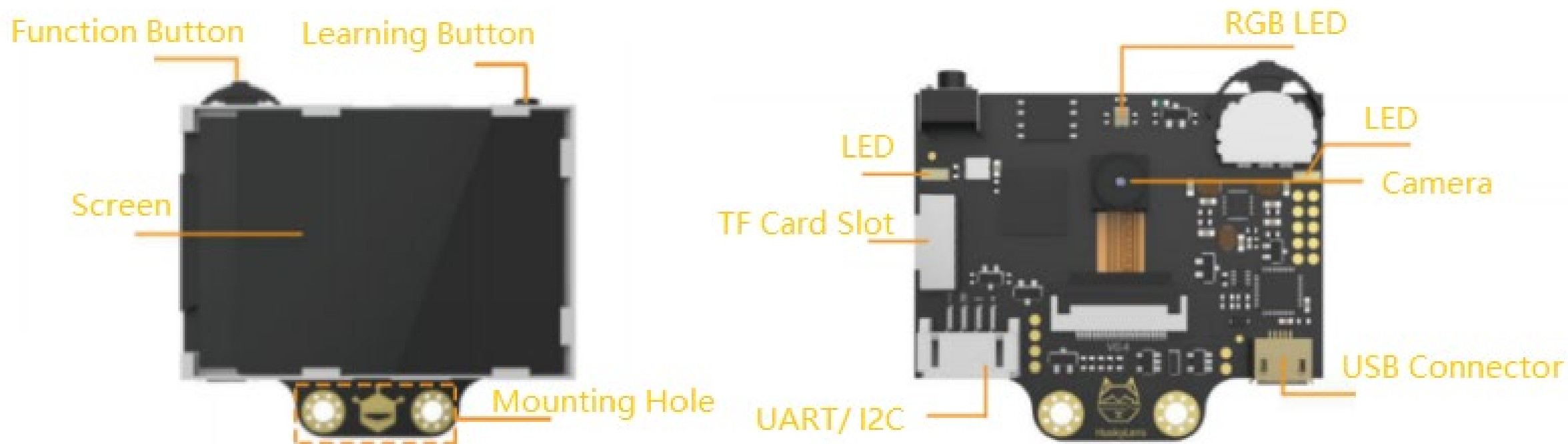
計劃

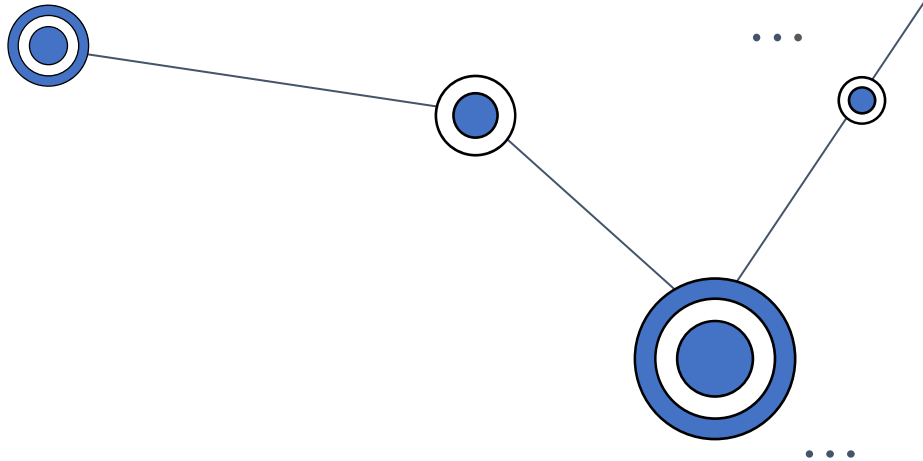
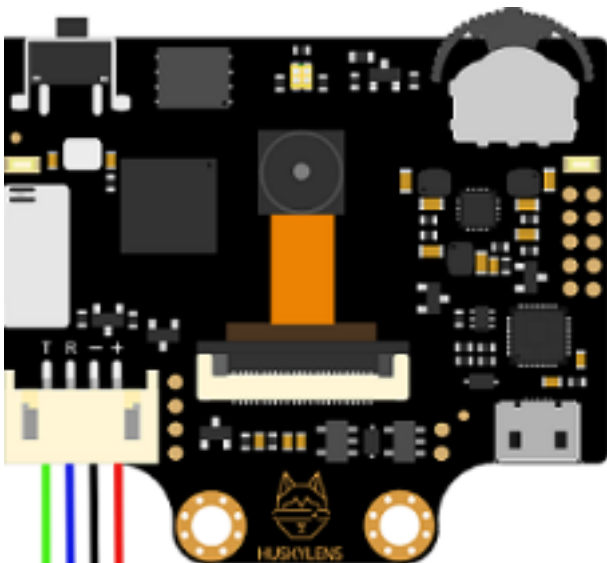
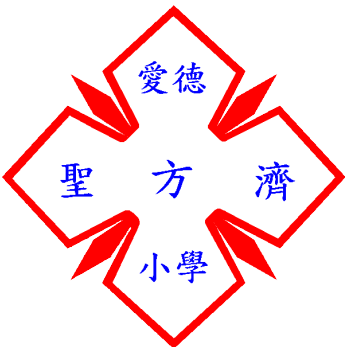
A. 人工智能垃圾分類辨認垃圾作分類

Huskylens Object classification物件分類

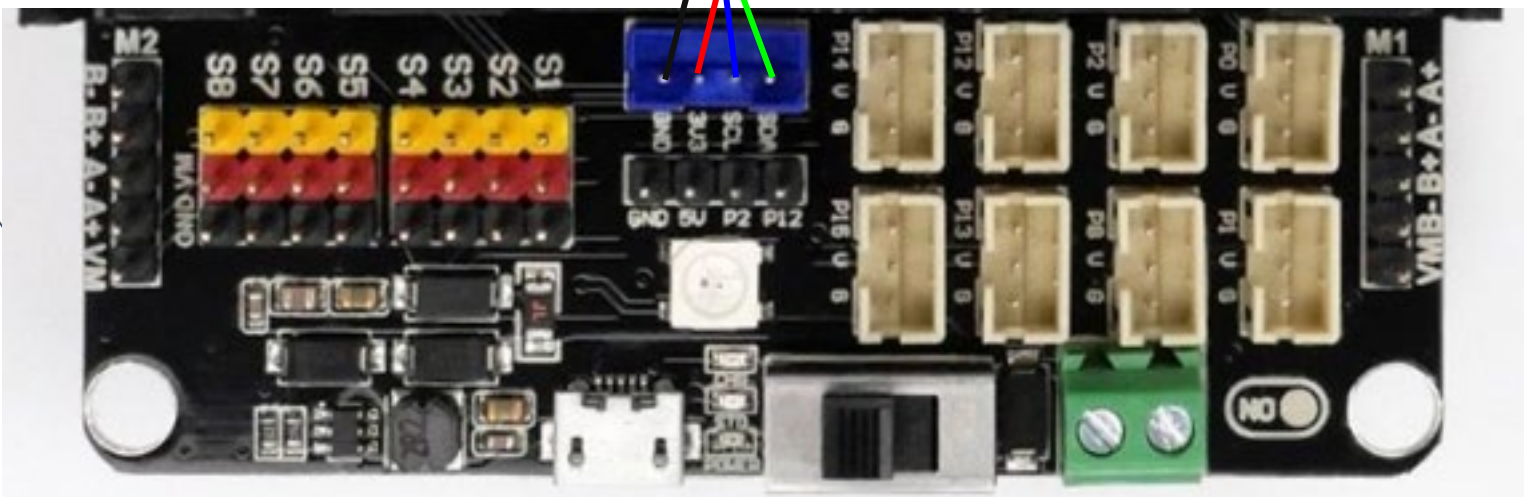


micro:bit擴展板及Huskylens

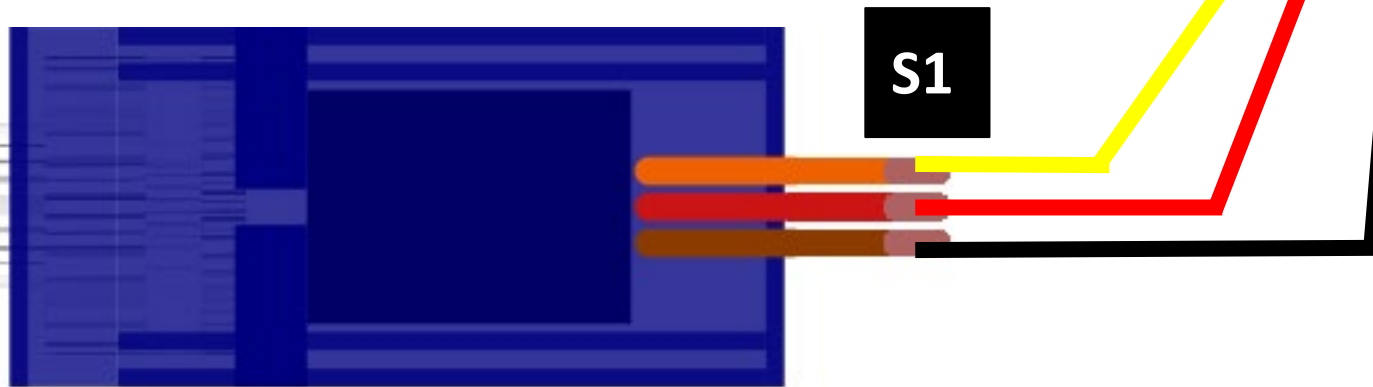
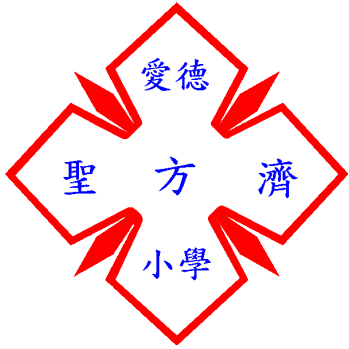




Huskylens接線部分



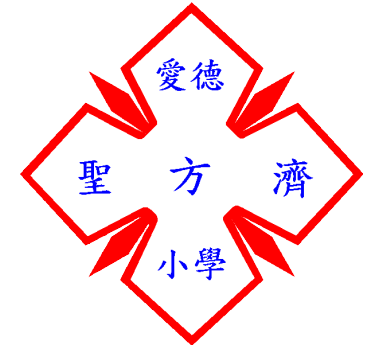
伺服馬達接線部分



fritzing

實行

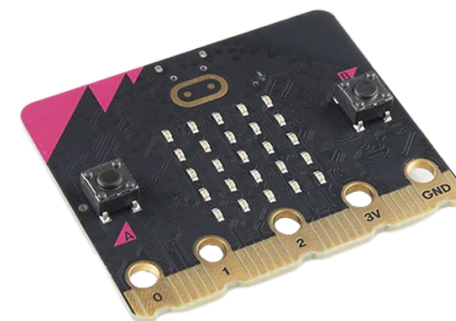
micro:bit 回收物分類製作



- (1) 認識工程設計流程
- (2) 認識HuskyLens中的物件分類功能
- (3) 認識micro:bit的條件語句應用
- (4) 認識HuskyLens的機械學習方法
- (5) 認識香港垃圾分類

材料

標籤紙	x1
紙巾	x1
膠紙	x1
紙包飲品盒	x1
牙籤	x1
KittenBot	x1
smart city kit	x1
micro:bit	x1
HuskyLens	x1



on start

HuskyLens initialize I2C until success

HuskyLens switch algorithm to Object Classification ▾

：紙包飲品盒

：紙巾

：牙籤

：紙包飲品盒蓋

馬達指向

0度

飲品盒開口向上

回收筒

開

90度

飲品盒開口向上

關

forever

HuskyLens request data once and save into the result

show number HuskyLens get ID ▾ of frame closest to the center of screen from the result

if HuskyLens check if ID 0 frame ▾ is on screen from the result then

Servo S1 ▾ degree 90

if HuskyLens check if ID 1 frame ▾ is on screen from the result then

Servo S1 ▾ degree 0

if HuskyLens check if ID 2 frame ▾ is on screen from the result then

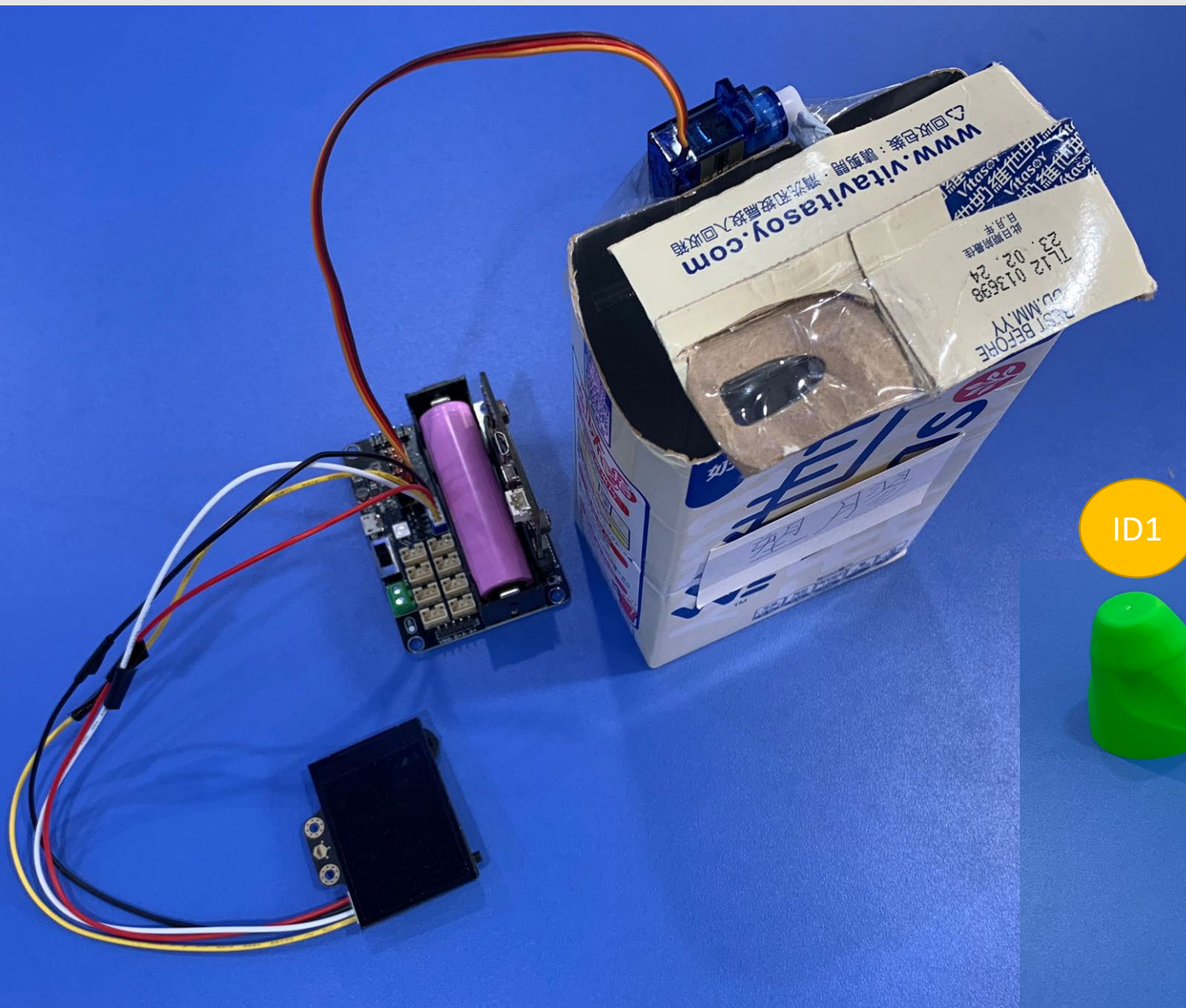
Servo S1 ▾ degree 0

if HuskyLens check if ID 3 frame ▾ is on screen from the result then

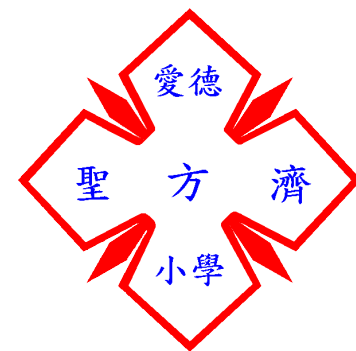
Servo S1 ▾ degree 90

if HuskyLens check if ID 4 frame ▾ is on screen from the result then

Servo S1 ▾ degree 90



製成品： 塑膠回收箱



ID1



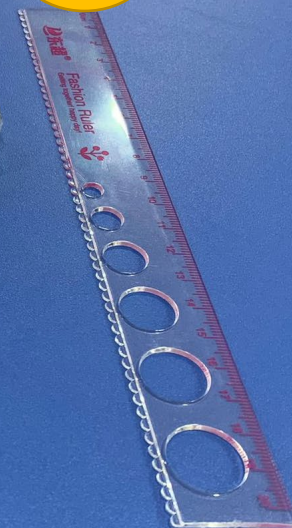
ID2

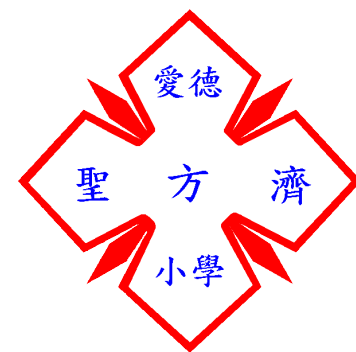


ID3

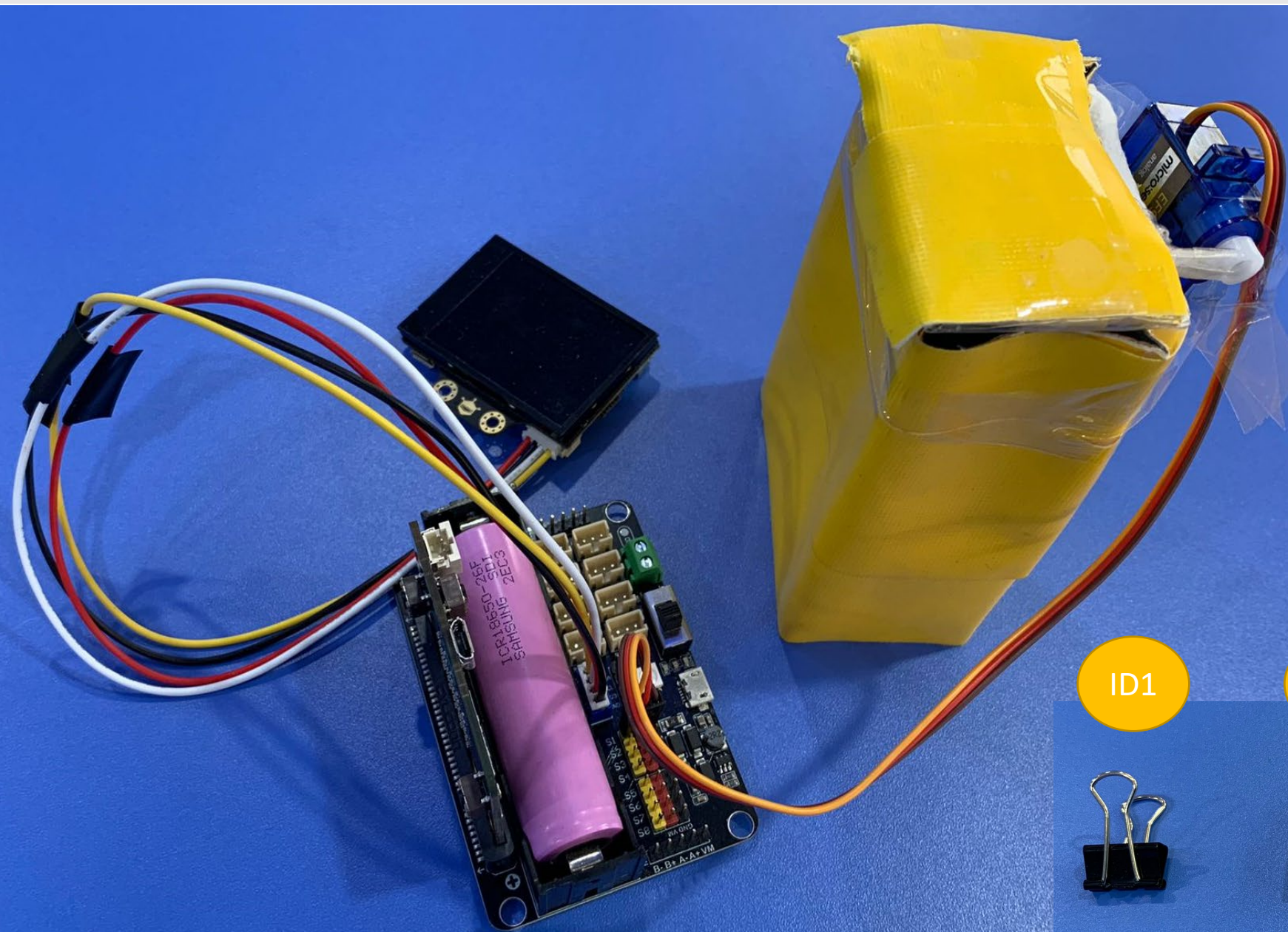


ID4





製成品： 金屬回收箱



ID1



ID2



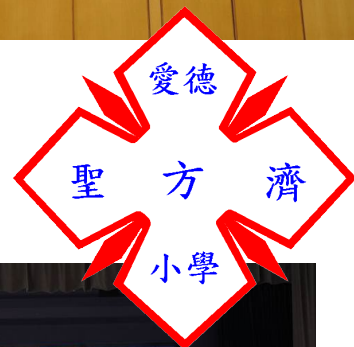
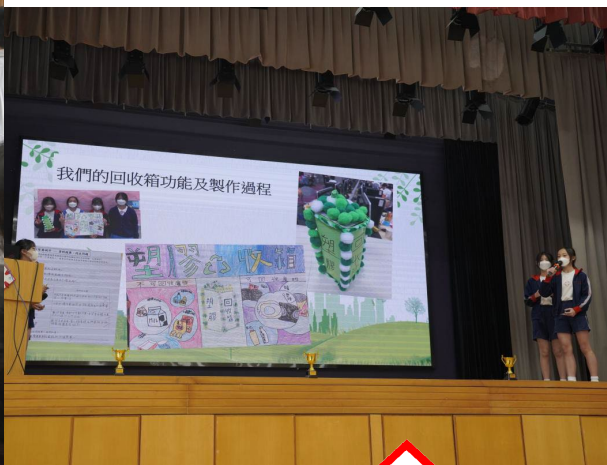
ID3



ID4



大課匯報及交流會



學生簡報

我們對市民的訪問結果

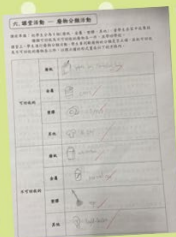
- 第一，我們發現回收桶不夠多。
- 第二，宣傳和教育不足夠，很少人能完全分辨那些廢物可不可以回收。



總結

我們學會了：

- 認識 Micro:bit 傳感器、HuskyLens 人工智能鏡頭及擴展版
- 認識了伺服馬達指針轉動度數的設定(0°及90°的意思)
- 對設計作出測試及改良
- 完成匯報及製作一張宣傳海報
- 與組員分工合作，互相尊重
- 願意聽取和接納別人的意見



總結

我們學會了：

- 認識電能與動能的轉換
- 了解到智慧城市、固體廢物、海洋污染、垃圾處理及回收、香港三色回收桶的推行背景及成效檢討
- 動手設計和製作STEAM智慧城市的廢物分類回收桶
- 主動和投入參與活動
- 願意聽取和接納別人的意見



我們設計海報的構想

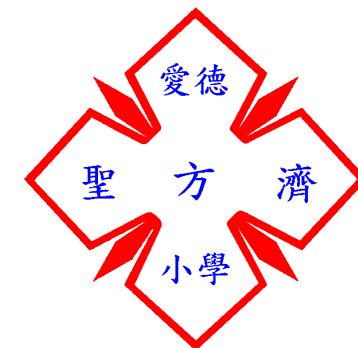
在專題開始時，我們看見了很多關於生態環境的新聞。看見了很多人的垃圾處理方法讓地球造成了影響。

我們希望作為地球上的一份子，要好好保護環境，保護生態。希望我們所有人都可以做到「垃圾分類，從我做起」。

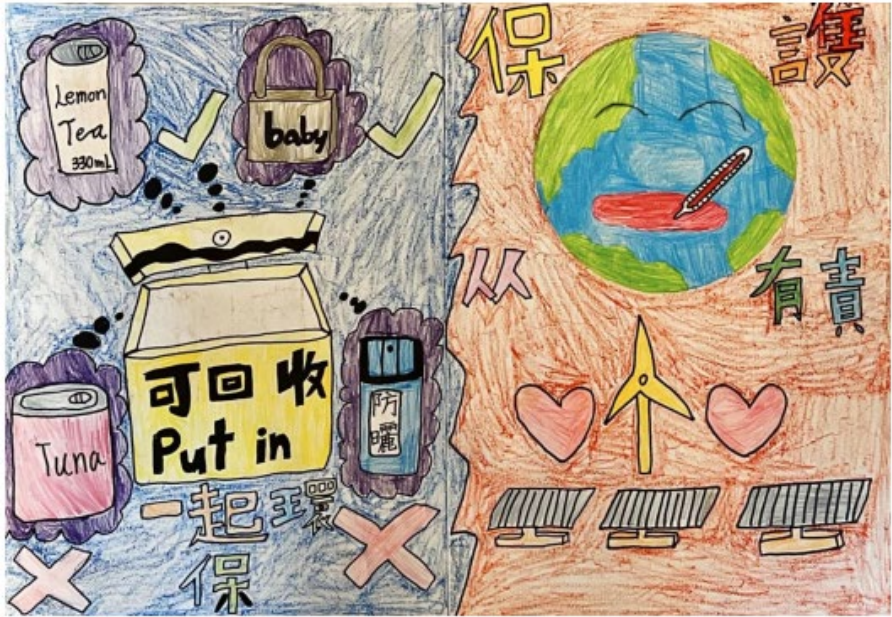
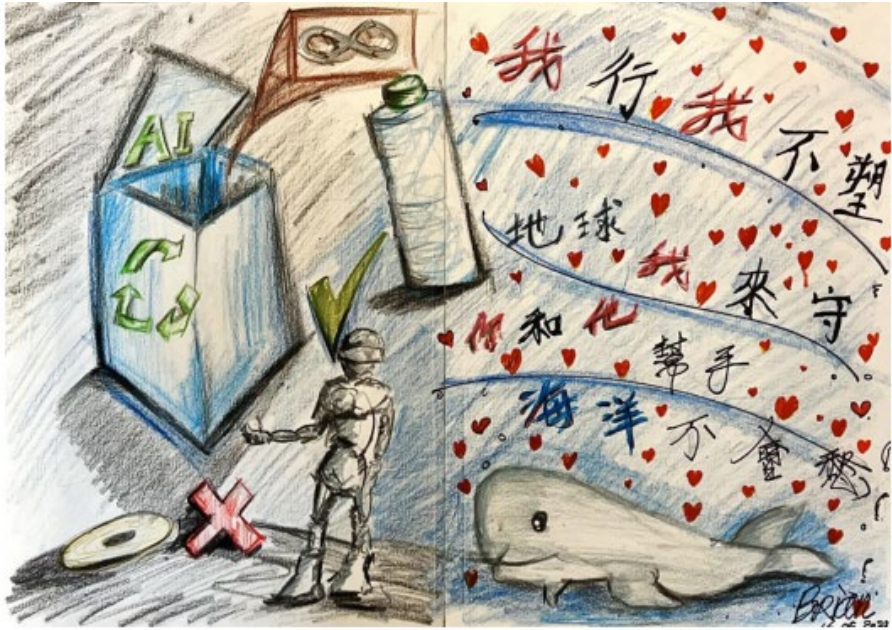


總結：

- 要建設一個智慧城市，就要從我們開始。人類和大自然是生命共同體，我們應該要好好保護生態環境，我們花了很多時間和努力做專題研習，為的就是提升人們對環保的觀念和習慣，宣傳環保。



海報宣傳





反思

十二. 智慧城市 — 成效與反思、匯報

1. 我們的小組匯報方式是：

- ☐ 拍影片 及 製作一張宣傳海報
- ☒ 即場匯報 及 製作一張宣傳海報



2. 我們分工表：

崗位	姓名	負責工作，例如：設計海報、填色、拍攝、剪片等
組長	馬樂妍	設計海報, 弄powerpoint, 設計對白
組員	王梓晴	填色, 弄powerpoint
組員	羅宇晴	設計海報, 弄powerpoint, 設計對白
組員	夏咏杰	填色, 弄powerpoint

3. 匯報內容及反思問題：

- a. 完成這份研習後，你們知道了或學會了甚麼？
(請完成「三. 'KWHL' 學習心智圖」的第四部分)

- b. 在過程中，你們遇到甚麼困難或問題？你們如何解決？

在過程中，我們遇到不少困難和問題，例如：當我們嘗試回收箱的蓋不可以覆蓋回收箱的時候，蓋向反方向覆蓋，但是經過我們一組人的配合，問題就自然解決了。

- c. 整體來說，你們覺得自己的廢物分類回收桶怎樣？

我們覺得自己的廢物回收桶做得挺成功，雖然那金外表不怎樣理想，但功能齊全，能達到目的。

- d. 宣傳海報上應加入甚麼元素去提醒市民環保/減少廢物/實踐廢物分類回收等？

宣傳海報上應加入一些環保圖案和口號，令市民更容易理解和清晰，還使他們容易記一些重點。

十三. 自評

你在整個研習活動的過程中表現怎樣？請在下表適當的空格內加「✓」。

範疇	評估項目	表現優良	已能掌握	仍需努力
知識	1. 我認識了物理概念、電能與動能的轉換及槓桿原理。		✓	
	2. 我了解到智慧城市、固體廢物、海洋污染、垃圾處理及回收、香港三色回收桶的推行背景及成效檢討。	✓		
	3. 我認識了 Micro:bit 傳感器、HuskyLens 人工智能鏡頭及 Robot:bit (KittenBot) 擴展版。	✓		
	4. 我認識了伺服馬達指針轉動度數的設定(0°, 90°, 180°)。	✓		
技能	5. 我能編寫「條件語句」，進行自動決策。	✓		
	6. 我能應用簡單機械，動手設計和製作STEAM智慧城市的廢物分類回收桶。		✓	
	7. 我能對設計作出測試及改良。		✓	
	8. 我能完成匯報及製作一張宣傳海報。		✓	
態度	9. 我主動和投入參與活動。	✓		
	10. 我願意聽取和接納別人的意見。	✓		
	11. 我能與組員分工合作，互相尊重。	✓		
	12. 我滿意自己在這次專題研習的表現。		✓	

十一. 設計循環：改良、測試

分析廢物分類回收桶的優點及需要改善的地方，然後寫下改善建議。

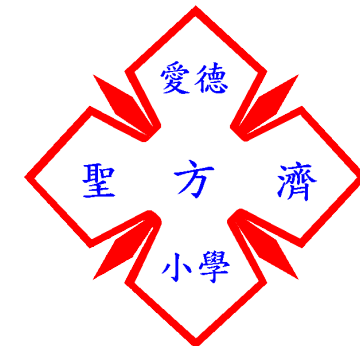
廢物分類回收桶的現況	優點	需要改善的地方	改善建議
人工智能鏡頭的應用方面：	畫面清楚	範圍多些，種類多些	增大覆蓋率
廢物回收的例子方面：	使用方便	需要使用者有網絡	提供無網絡
程式編寫方面：	可以選擇適合自己的語言去編程	應有更清晰的說明	老師可以讓我們試一試自己去編程
廢物分類回收桶的設計方面：	HuskyLens 辨認回收或不可回收的物件。	自動關上	延長關上時間
挑戰題現況：	HuskyLens 辨認到 ID 1 及 ID 2，回收桶會一直打開，不會自動關上。	需要改善：回收桶打開後，可在適當的時候自動關上。	挑戰任務：編寫程式，令回收桶打開5秒後便關上。(這可讓使用者有足夠時間放入可回收物至回收桶後，回收桶自動關上。)

十二. 智慧城市 — 成效與反思、匯報

分析廢物分類回收桶的優點及需要改善的地方，然後寫下改善建議。

廢物分類回收桶的現況	優點	需要改善的地方	改善建議
人工智能鏡頭的應用方面：	畫面清楚	範圍多些，種類多些	增大覆蓋率
廢物回收的例子方面：	使用方便	需要使用者有網絡	提供無網絡
程式編寫方面：	可以選擇適合自己的語言去編程	應有更清晰的說明	老師可以讓我們試一試自己去編程
廢物分類回收桶的設計方面：	HuskyLens 辨認回收或不可回收的物件。	自動關上	延長關上時間
挑戰題現況：	HuskyLens 辨認到 ID 1 及 ID 2，回收桶會一直打開，不會自動關上。	需要改善：回收桶打開後，可在適當的時候自動關上。	挑戰任務：編寫程式，令回收桶打開5秒後便關上。(這可讓使用者有足夠時間放入可回收物至回收桶後，回收桶自動關上。)

教學反思



- 學生起初需時間適應人工智能科技，在接駁人工智能鏡頭時出現困難
- 但經過跨學科的合作及共備，學生日漸純熟，亦熟習使用 HuskyLens, Padlet
- 在匯報過程中，每班的匯報組別有點多
- 每班宜只找一組代表出來匯報，集中匯報的重點，而匯報內容亦可聚焦在自己的回收桶，突顯創意思維
- 在學生的展示攤位中，可以使用 iPads 播放學生已拍好的介紹影片，學生可集中解答嘉賓的問題

總結

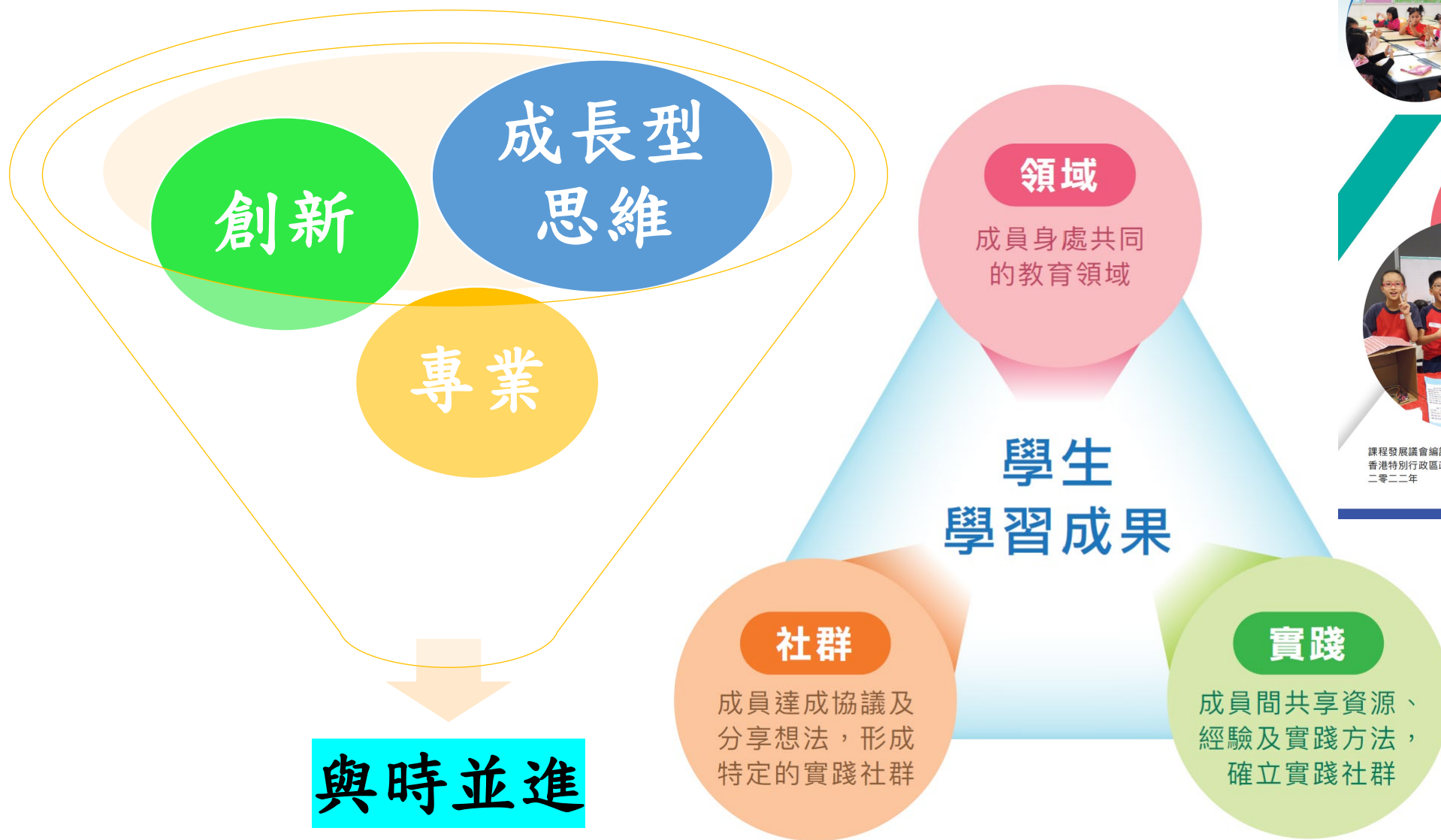


圖 3.1 學校實踐社群

