

3.8 聖公會聖彼得小學－人工智能垃圾分類

老師	黃椿陽主任、鍾科主任、梁可儀老師、郭建均老師、林浩榮老師、張雪芬老師、余雄威老師
應用科目	常識科、學校資訊科技課
適用年級	小學五年級
學習目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 懂得在 Google Teachable Machine 建立垃圾分類模型。 2. 懂得將 Google Teachable Machine 垃圾分類模型匯入至 Stretch3(Scratch)。 3. 透過 Stretch3 進行垃圾分類，由角色呈現結果。 4. 提高環保的意識。
運用了的電子教學設備或工具	Stretch3(Scratch)、Google Teachable Machine

課堂簡介

五年級的常識專題研習海洋保育訊息宣傳，利用 Scratch 創作動畫或遊戲。在四節設計課堂中，在原有的專題研習中加入 AI 元素。透過 Google Teachable Machine 開啟三種分類，包括可回收垃圾、不可回收垃圾及其他物品。於三種分類加入適當的圖片，再訓練垃圾分類模型。透過加入影像分類模型網址，將已完成訓練的 Google Teachable Machine 模型匯入到 Stretch3(Scratch)，對垃圾分類角色進行編程，讓角色進行垃圾分類，分辨可回收垃圾及不可回收垃圾。



教學流程（第一節）	教學用具	時間
課前預習 着學生搜集可回收物的資料。		
提問： 1. 「你們認識八種可回收物嗎？」 提問： 2. 「你們知道這些可回收物中，也有不適宜回收的例子嗎？」 老師讓學生認識八種可回收物類別，並簡介類別當中不適宜回收的例子。	PowerPoint	10 分鐘
Google Teachable Machine – 設定分類組別 指導學生使用 Google Teachable Machine，開啟可回收垃圾、不可回收垃圾及其他物品三種分類。 向學生指出，Google Teachable Machine 也需要老師的指導，才能分辨可回收垃圾或不可回收垃圾。指導方式就是在開啟了的三種分類中，上傳各自類別的圖片，讓 Teachable Machine 學習。	PowerPoint 、電腦/iPad	5 分鐘 20 分鐘
家課： 各組帶可回收垃圾、不可回收垃圾及其他物品三樣分類物品回校，每樣分類兩種物件，每種物件最少 30 張圖片。		

教學流程（第二節）	教學用具	時間
<p>課前準備 學生帶可回收垃圾、不可回收垃圾及其他物品三樣分類物品回校，每樣分類兩種物件。</p>		
<p>Google Teachable Machine – 加入參照相片、訓練模型 1.學生將帶來的可回收垃圾、不可回收垃圾及其他物品三樣分類物品拍照，每種物件最少 30 張圖片。 2.老師指導學生在 Google Teachable Machine 訓練模型的方法。</p>	PowerPoint 、電腦/iPad	10 分鐘 5 分鐘
<p>Google Teachable Machine – 測試模型 訓練模型後，老師着學生測試模型能否正確地對可回收物及不可回收物作分類。如果效果未如理想，請他們找出原因後作改良。</p> <p>期間老師可以協助那些效果未如理想的組別，給予他們相應的改善建議，例如可以從物件不同角度拍攝圖片，建議拍攝背景統一顏色等。</p>	PowerPoint 、電腦/iPad	10 分鐘
<p>Google Teachable Machine - 匯出模型 老師指導學生匯出模型，保存網址稍後於 Scretch3(Scratch) 使用。 指導學生儲存檔案及開啟舊檔。</p>	PowerPoint 、電腦/iPad	5 分鐘 5 分鐘

教學流程（第三至四節）	教學用具	時間
<p>Stretch3 – 簡介編程積木 指導學生所需要用到的積木，例如影像分類模型網址積木、開啟分類積木、開啟視訊積木、接受影像標籤積木等，並對積木的運用作簡介。</p>	PowerPoint 、電腦/iPad	15 分鐘
<p>Stretch3 – 匯入垃圾分類角色檔案 讓學生匯入老師提供的垃圾分類角色檔案，將模型的連結複製到影像分類模型網址積木，並測試程式。如果程式未能正確運行，老師可提供協助。</p>	PowerPoint 、電腦/iPad	35 分鐘
<p>Stretch3 – 優化垃圾分類角色檔案 原來呈現分類的形式只是讓角色說出分類，老師可以指導學生以其他的形式呈現分類，例如加入音效，以音效的形式去表示分類，老師指導學生加入音效的方式。</p>	PowerPoint 、電腦/iPad	10 分鐘
<p>Stretch3 – 優化垃圾分類角色檔案 Scratch AI 垃圾分類中的編程，學生可以發揮自己的創意自行修訂。例如學生可以將垃圾分類角色換成其他角色、修訂垃圾分類角色中的積木描述、角色說出的話語或顯示垃圾分類角色的方法等。</p>	PowerPoint 、電腦/iPad	10 分鐘

學習效能評估

Scratch 動畫或遊戲的部分，學生有進行互評去互相學習。人工智能垃圾分類的部分，因測試可回收垃圾及不可回收垃圾的物件是組別獨有的，所以其他學生未能進行互評。人工智能垃圾分類的評估部分老師採取以下方法：

1. 透過老師的課堂觀察，可以知道學生的學習情況
2. 學生匯報時人工智能垃圾分類的展示
3. 老師收集學生的 Google Teachable Machine 檔案以查看各分類圖的完整度及模型準確度
4. 學生課堂時互相討論，提高了學習效能

設計的創新程度、持續性及具普及意義

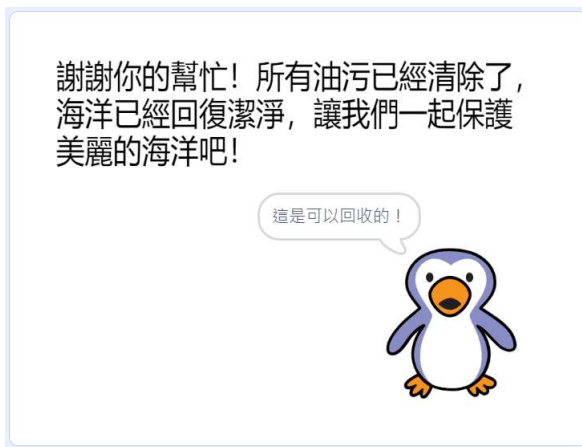
Stretch3(Scratch) 與 Google Teachable Machine 的連結對於學生是創新的嘗試，學生能將自己 Google Teachable Machine 訓練的模型與 Stretch3 結合，垃圾分類角色成功分辨可回收垃圾或不可回收垃圾而有相應的回饋，學生會很有滿足感，從而對 AI 人工智能產生濃厚的興趣。垃圾分類內容與日常生活息息相關，能讓學生學習時更有親切感。

教學反思

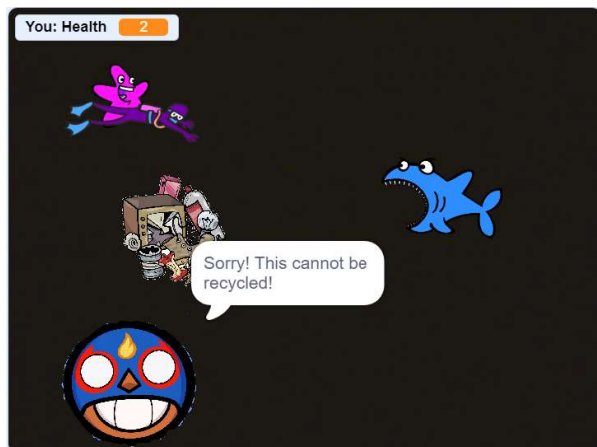
1. 其中一個難點是在過程中會遇到不少技術的問題，曾經試過有組別的垃圾分類角色未能成功運作的問題，檢查 Google Teachable Machine 檔案卻沒有任何問題，最後發現原因是學生複製影像分類模型網址時，最後多了一個空格，以致垃圾分類未能成功。
2. 由於時間所限，垃圾分類角色是由老師準備好給學生，所以未能有效評估學生對於垃圾分類編程的理解，只能通過口頭上的發問去作初步的評估。
3. 每組 Google Teachable Machine 模型輸入的可回收垃圾或不可回收垃圾是不相同的，所以垃圾分類角色只能判斷自己組別的垃圾，並不能判斷其他組別的垃圾。



Stretch3 準備垃圾分類的畫面



分辨出可回收垃圾時的畫面



分辨出不可回收垃圾時的畫面