

【2021 全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

題目名稱：手腦並用-人工智慧水果成熟度之實作探究

一、摘要

本研究乃是在探討自動化揀選甜度較高的自動化水果揀選系統之實作，我們先決定適合做研究的水果種類後，收集水果揀選的關鍵因素後，找出最佳的工作流程，而後依照水果揀選的關鍵因素，實作一套人工智慧的自動化人工智慧揀選系統。

二、探究題目與動機


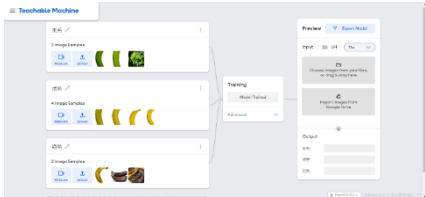




學校的營養午餐有時會有附水果，但通常不太好吃，媽媽買的水果有時候甜有時候很酸，由於在不能切開水果吃了之後才決定購買，所以本研究想探究的主題是如何在不破壞外觀的情況下水果公司就能揀選出甜度較高品質較佳的水果來做水果分級，將最好吃的水果送至消費者手中。又剛好在學校的程式設計課程中有教授人工智慧的課程，所以我們就想到可以使用人工智慧來製作自動化的水果成熟度的探究。




三、探究目的與假設

- 一、選出較適合的水果種類後，並找出水果成熟度的關鍵因素，以作為人工智慧水果成熟度的訓練模型
- 二、比較人工智慧影像辨識工具，並且分析設計出不同的水果成熟度辨識工具的優缺點
- 三、使用不同的人工智慧工具，在圖像辨識時遇有干擾因素狀況之探究

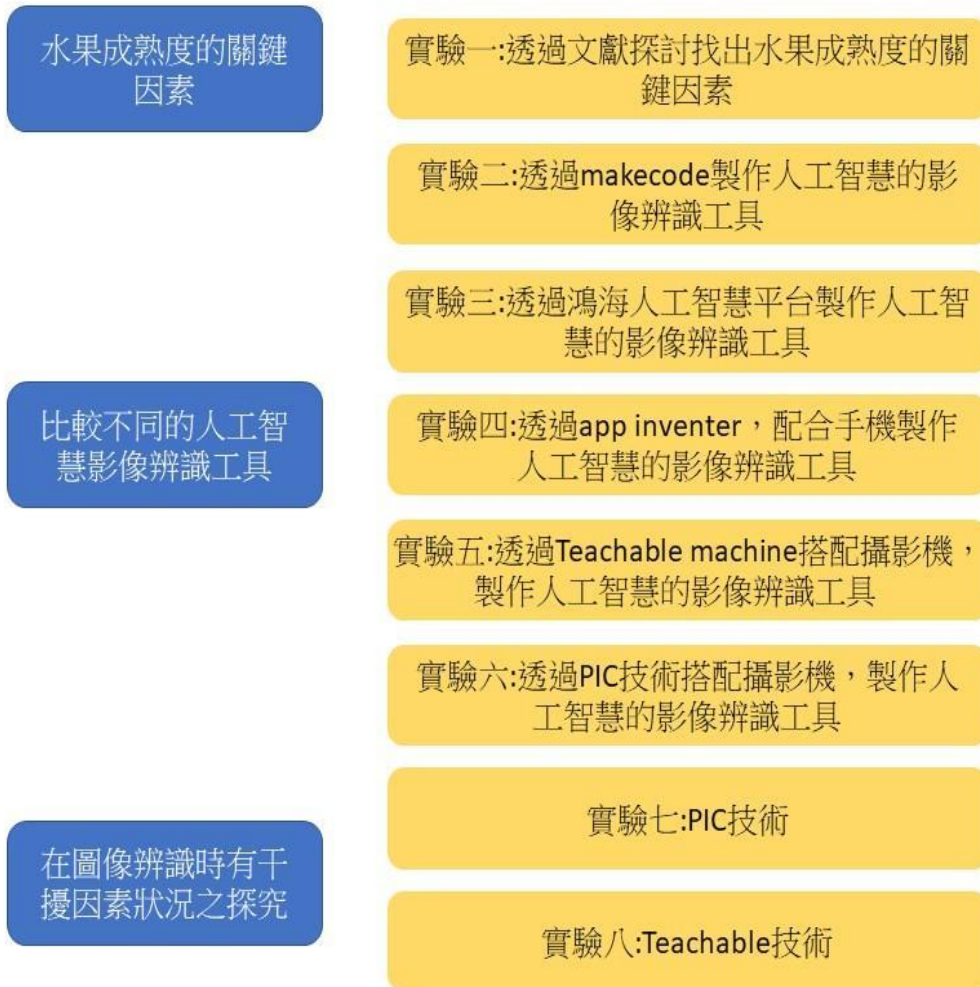
四、探究方法與驗證步驟

(一)研究器材

		
攝影機	Teachable	鴻海
		
KOI	kittenblock	Kittenbot KOI

		
app inventor	pic	電腦

(二)實驗流程圖



(三)水果成熟度的關鍵因素：

果實從結果到成熟，期間的色澤要「變化」好幾次，每種水果的顏色都不相同，也就是說它們成熟時的顏色，就是最直觀的一種判斷標準，這也是很多種植戶最常採用的一種方式。另外，依照農委會的網站上有提到水果的顏色、硬度、氣味和聲音是果實成熟的標誌性特徵，本研究乃是依照顏色作為水果成熟度實作的關鍵因素。

(四)人工智慧的相關探究：

- 1.監督式學習(Supervised)(分類、迴歸)給予「有標籤」的資料，例如給機器各看 1000 張有標示貓和狗的照片，讓機器學會判斷照片中是貓還是狗。
- 2.非監督式學習(Unsupervised)(分群)：給予「無標籤」的資料，讓機器自行找出資料規律。
- 3.半監督式學習(Semi-supervised)：少部分資料有標籤，大部分資料沒有標籤，以資料分群來說先以有標籤的資料切出一條分界線，再利用剩下沒標籤資料的整體分布調整分界線。
- 4.強化學習(Reinforcement)(分類)：使用未標記的資料，透過獎勵函數，讓機器知離正確答案越來越近還是遠。(謝明華，2019)

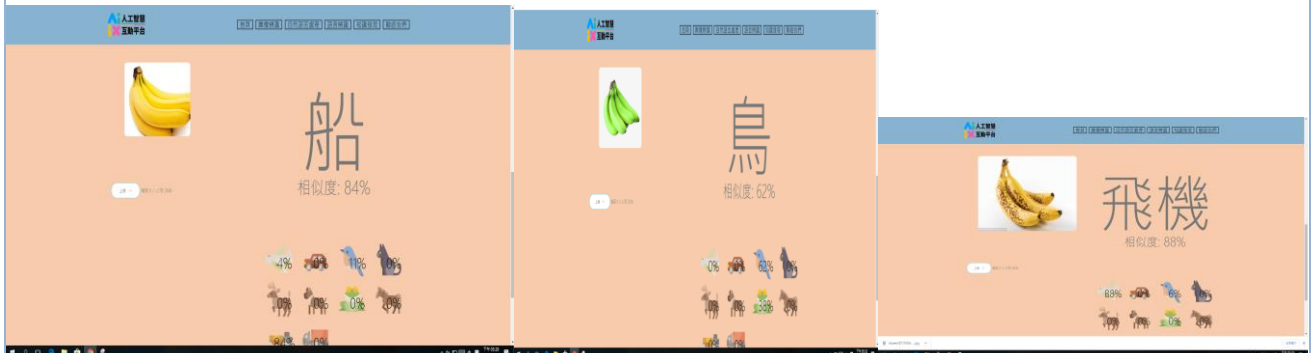
(五)視覺分類訓練的技術：

- 1.TensorFlow：是由 Google 開發的一個基於深度學習神經網路的通用化機器學習系統。TensorFlow 本質上是一個工具，kittenblock 是使用 TensorFlow 的人工智慧技術。
2. Personal Image Classifier (PIC) Tools 自訂神經網路視覺辨識：是由 MIT App Inventor 開發的概念，其視覺分類的操作步驟為：1.加入訓練資料 2. 選擇神經網路模型 3. 加入測試資料 4. 檢視結果與下載神經網路模型檔。

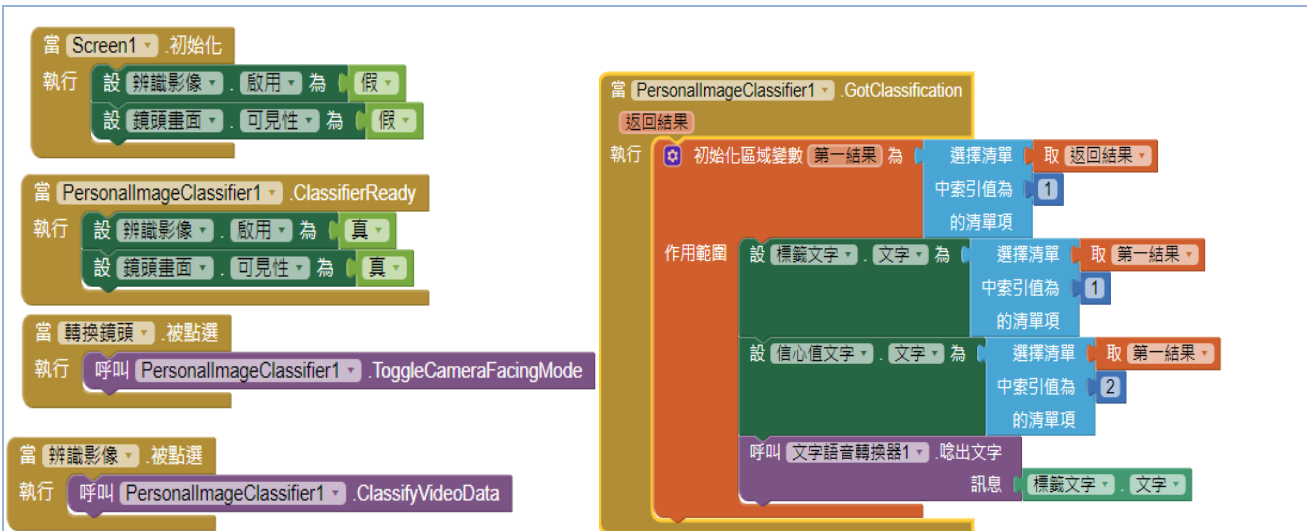
本研究採用監督式學習的人工智慧的訓練方法並且使用 kittenblock 程式，故使用 TensorFlow 的人工智慧技術。

(六)比較不同的人工智慧影像辨識工具，並且分析不同的水果成熟度辨識工具的優缺點：

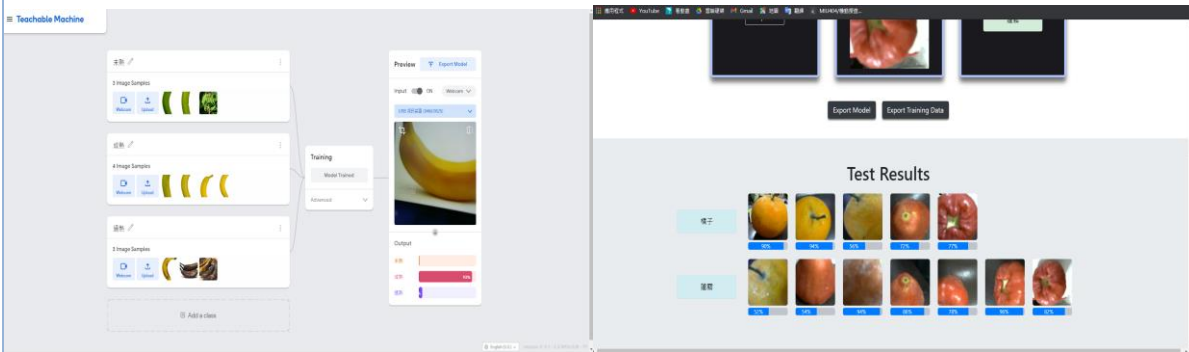
1.利用鴻海人工智慧教育平台辨識水果成熟度：



2.利用 app inventor 撰寫程式，並搭配 PIC 技術設計出一套適用手機就能辨識蕃茄成熟度之程式：



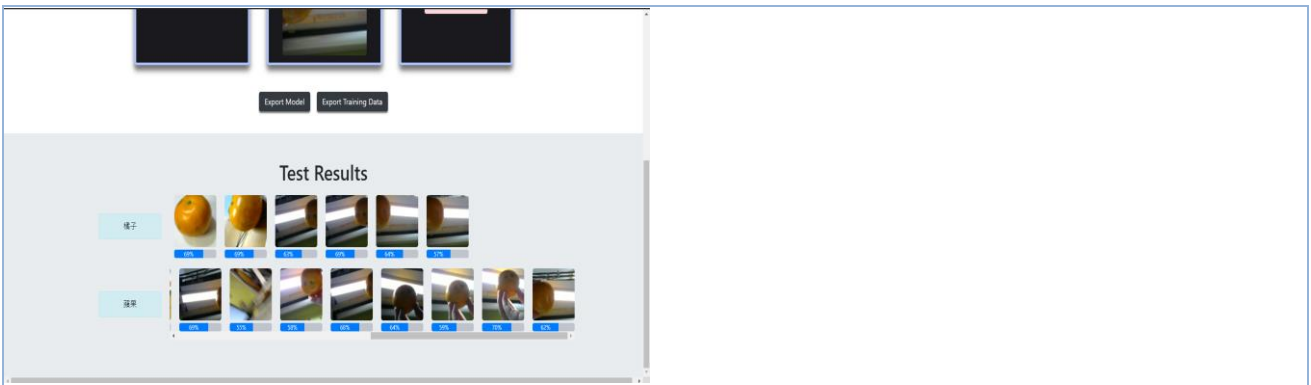
3. 利用 Teachable machine，搭配攝影機，製作辨識水果成熟度之人工智慧模型



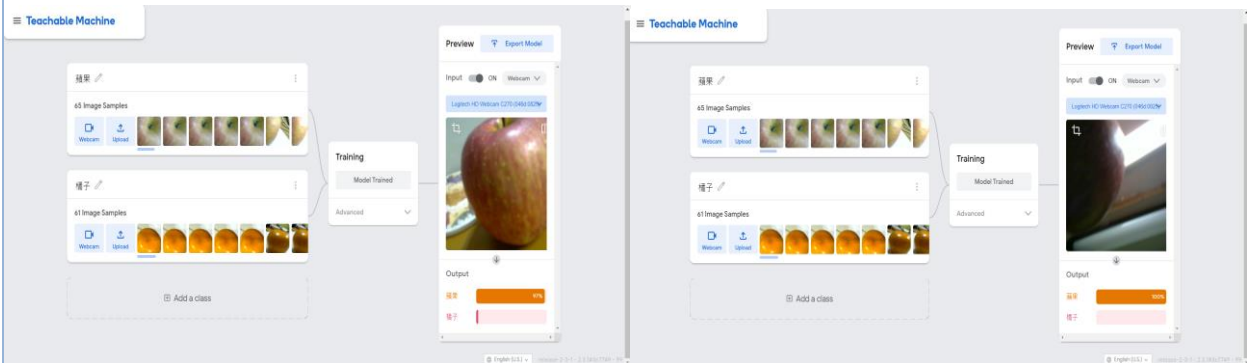
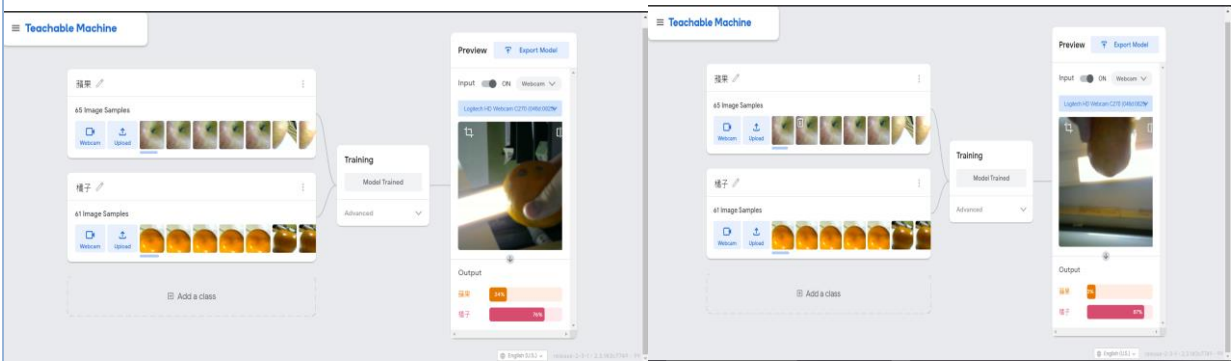
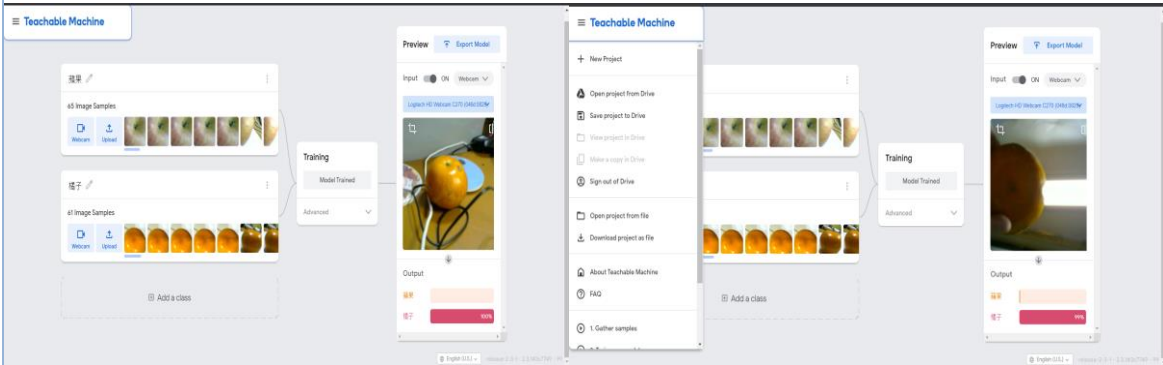
4. PIC 技術，搭配攝影機，製作水果成熟度之人工智慧訓練：

(七) 使用不同的人工智慧工具，在圖像辨識時遇有干擾因素狀況之探究

1. PIC 技術: 在辨識蘋果時，有時會辨識成橘子，光線，背景干擾時也有相同情形。



2.teachable:辨識結果準確率高，但是其數值不穩定



(八)研究結果

我們所探究的內容有些是用現成的平台，有些是我們自己撰寫的程式所開發出來的水果成熟度的人工智慧工具，其結果如下：

- 1.鴻海教育平台：使用線上的平台，辨識能力高，但無法自行訓練人工智慧，資料庫有限，所以圖像辨識的錯誤率高。
- 2.kittenblock KOI 軟體：我們自己撰寫程式，其辨識能力高，但是 KOI 的解析度為 640*480 可離線操作，但解析度相對較低。
- 3.app inventor：我們撰寫出辨識蕃茄成熟度的程式，其辨識能力尚可，優點是可以在 android 手機上使用，較為方便。
- 4.Teachable：我們自己訓練模型，其辨識能力中等，容易入手，需搭配攝影機，攝影機的解析度高（720），缺點是不能脫離電腦或筆電。
- 5.在有干擾因素的情況下，teachable 的準確程度會大於 PIC

五、結論與生活應用

（一）結論：

- 1.依照農委會的網站上有提到水果的顏色、硬度、氣味和聲音是果實成熟的標誌性特徵，本次探究乃是依照"顏色"作為水果成熟度人工智慧訓練實作的關鍵因素。
- 2.在人工智慧水果成熟度實作中，就穩定度而言 kittenblock 大於鴻海平台大於 Teachable 大於 app inventor。
- 3.在有外在因素干擾下，Teachable 技術的準確度會大於 PIC 技術。
- 4.在各項的人工智慧水果成熟度實作中，歸納出以下結論，手機適用 app inventor 來撰寫，離線適合用 kittenblock。桌上型電腦使用 Teachable 較為穩定，最快速便捷的是鴻海教育平台。

（二）生活應用：

- 1.透過人工智慧的辨識來找出水果最佳的成熟度。
- 2.找出相對穩定的 kittenblock 結合 koi 來找出水果最佳的成熟度。
- 3.人工智慧之圖像辨識易受到燈光及背景複雜度的環境而干擾。

參考資料

人工智慧導論(2021)，取自

<https://hackmd.io/@cube/SkyvXYTqN#%E4%B8%89%E3%80%81%E6%A9%9F%E5%99%A8%E5%AD%B8%E7%BF%92Machine-Learning%E7%B0%A1%E4%BB%8B>

行政院農委會(2018)，取自 <https://kmweb.coa.gov.tw/subject/subject.php?id=40188>

謝明華(2019)，以機器學習方法評估旅遊業發展潛能。政治大學。台北市：博碩士論文。取自：

<https://ah.nccu.edu.tw/bitstream/140.119/128575/1/240701.pdf>

鴻海教育基金會(2019)，人工智慧導論，全華圖書。