

附件2

新北市111年度國中小資訊科技優良教案徵選實施計畫

教案設計

一、教學設計理念

物聯網（Internet of Things，IoT）是在網際網路的基礎上，利用感測、無線數據通信等技術，建構出一個連結世界上萬事萬物的關聯網路，互相傳輸資料並進行通訊，如下圖中呈現出物聯網應用在畜牧業當中。物聯網除了對工業上的發展和影響外，更是早已影響各行各業以及大眾的生活型態，包含家庭、健康與遠端監控等，許多環境的因素可以監控、家電設備可透過遠端方式進行操控，因此產生許多的應用讓使用者改善生活品質。



圖片來源：康軒三下，第一章網路世界

有鑑於此，在九年級的資訊科技課堂上，教案中以物聯網技術與服務的概念為核心、程式設計為工具，並利用專題式學習 (Project-Based Learning, PBL) 的方式，透過真實的問題、以小組討論的方式、分工合作，實際解決問題進而達到自主學習的目的，專題式學習的概念如下圖所示。



透過專題式學習 (Project-Based Learning) 的過程中，學生們不僅可以實際體會到物聯網的通訊方式與運作模式，了解新興科技對社會的影響，更可以深入了解文字式程式語言 Python 的運用，使學生可以具備專業的素養、自我解決問題的能力、對未來新興科技的思辯精神。

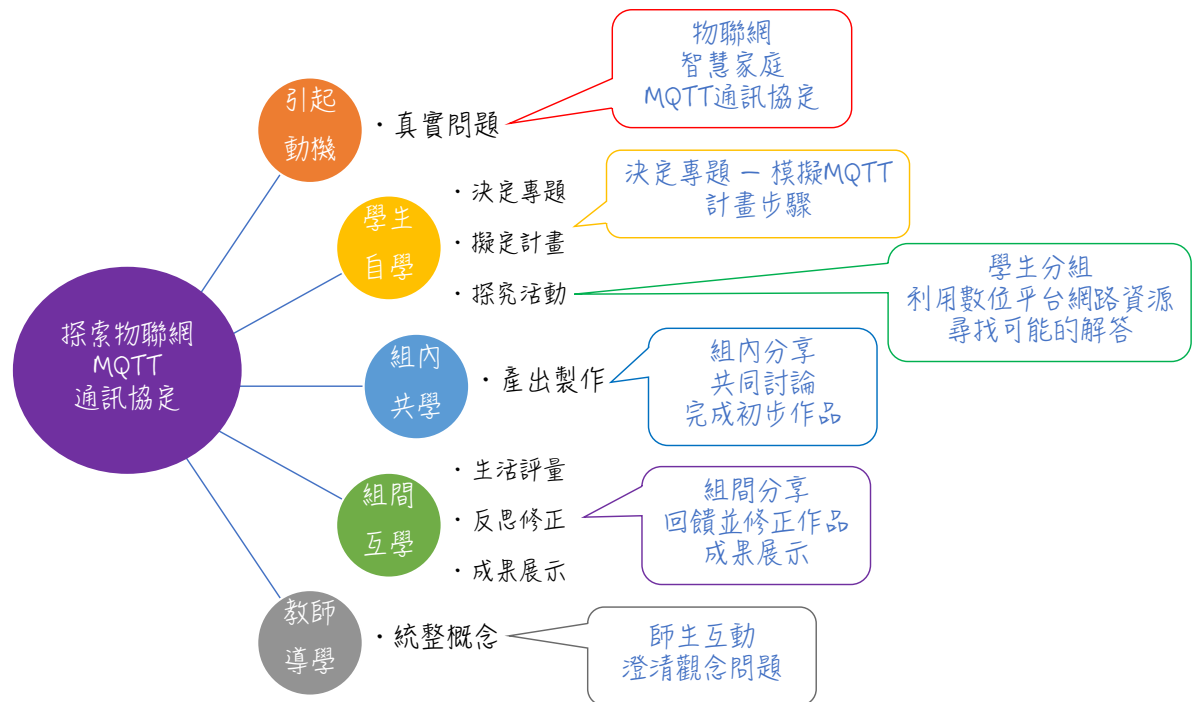
二、教學活動設計

服務學校	新北市立鶯歌國民中學	設計者	張旭聖
參加組別	<input checked="" type="checkbox"/> 程式教育組 <input type="checkbox"/> 人工智慧組		
領域/科目	科技領域/資訊科技	實施年級	九年級
單元名稱	探索物聯網之 MQTT 通訊協定	總節數	共 <u> 5 </u> 節， <u> 225 </u> 分鐘
行動載具作業系統	<input type="checkbox"/> Android 系統 <input type="checkbox"/> Chrome 系統 <input type="checkbox"/> iOS 系統 <input checked="" type="checkbox"/> Windows 系統		
設計依據			
學習重點	學習表現	核心素養	<ul style="list-style-type: none">● 科-J-A1 具備良好的科技態度，並能應用科技知能，以啟發自我潛能。● 科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。● 科-J-A3 利用科技資源，擬定與執行科技專題活動。● 科-J-C2 運用科技工具進行溝通協調及團隊合作，以完成科技專題活動。
	<ul style="list-style-type: none">● 運 t-IV-1能了解資訊系統的基本組成架構與運算原理。● 運 t-IV-3能設計資訊作品以解決生活問題。● 運 t-IV-4能應用運算思維解析問題。● 運 c-IV-2能選用適當的資訊科技與他人合作完成作品。● 運 c-IV-3能應用資訊科技與他人合作進行數位創作。● 運 p-IV-1能選用適當的資訊科技組織思維，並進行有效的表達。● 運 p-IV-2能利用資訊科技與他人進行有效的互動。● 運 a-IV-3能具備探索資訊科技之興趣，不受性別限制。		

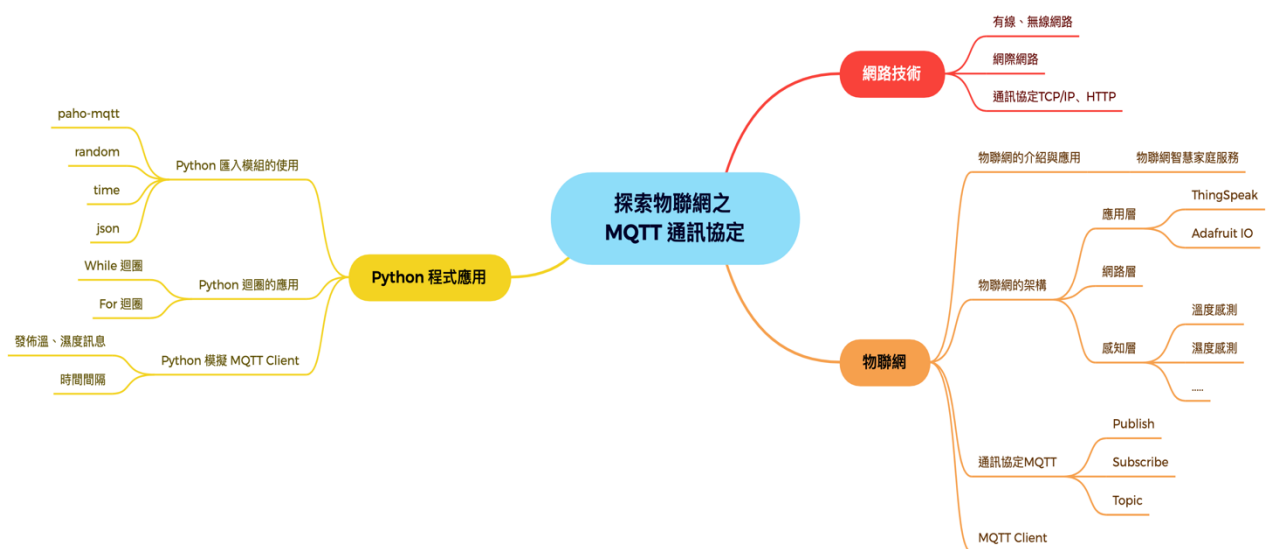
	學習內容	<ul style="list-style-type: none">● 資 S-IV-3 網路技術的概念與介紹。● 資 S-IV-4 網路服務的概念與介紹。● 資 T-IV-2 資訊科技應用專題。		
議題融入	實質內涵	<ul style="list-style-type: none">● 品 J1溝通合作與和諧人際關係。● 品 J8理性溝通與問題解決。● 性 J11去除性別刻板與性別偏見的情感表達與溝通，具備與他人平等互動的能力。● 閱 J3理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。● 閱 J8在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。● 閱 J10主動尋求多元的詮釋，並試著表達自己的想法。		
	所融入之學習重點	<ul style="list-style-type: none">● 課程搭配科技工具，思考如何運用科技工具於生活解決問題及新興科技對生活的應用。● 了解電腦網際網路、通訊協定、雲端運算和物聯網的概念，並說明物聯網對人類生活的影響。● 應用「七、八年級所學之 Scratch 程式設計概念與方法」導入文字式、直譯式程式語言 Python 的學習。● 透過 MQTT 工具以及 Python 程式實作方式和雲端物聯網系統的實作模擬，解決生活上的問題。		
與其他領域/科目的連結		資訊科技		
教材來源		翰林九上第二章 從 Scratch 到 Python 翰林九上第三章 網路技術與服務 康軒九上第一單元 網路世界 南一九下第三章 網路的發展與新興服務 網路資源 物聯網服務與通訊協定 MQTT		
教學設備/資源		學校電腦		
使用軟體、數位資源或 APP 內容		數位資源：親師生平臺、因材網、積點趣教室、均一教育平台、Quizziz 線上測驗工具、Google Classroom、HiveMQ、ThingSpeak、Adafruit 物聯網雲端平台。 軟體工具：Google 簡報、Google Colab、MQTTBox、OSEP。		
學習目標				
單元名稱：探索物聯網之 MQTT 通訊協定：以 Python 程式語言模擬 MQTT 用戶端和雲端物聯網平台的溝通實踐。 學習目標： <ul style="list-style-type: none">● 了解物聯網的概念與服務，以及物聯網對人類生活、社會的影響。● 了解物聯網通訊協定 MQTT 的運作原理。● 熟悉 Python 程式語言以及培養程式設計的能力。● 透過程式設計的設計、模擬和雲端物聯網平台溝通：<ul style="list-style-type: none">▪ 實際了解物聯網的運作行為與模式。▪ 如何解決人類生活上所遇到的問題。				

教學活動設計

教學活動設計除了導入專題式學習 (Project-Based Learning, PBL) 的方式之外，並結合四學模式，透過生活上遇到的真實問題、以分組討論、探索的方式，實際解決問題進而達到自主學習的目的，活動設計理念如下圖。



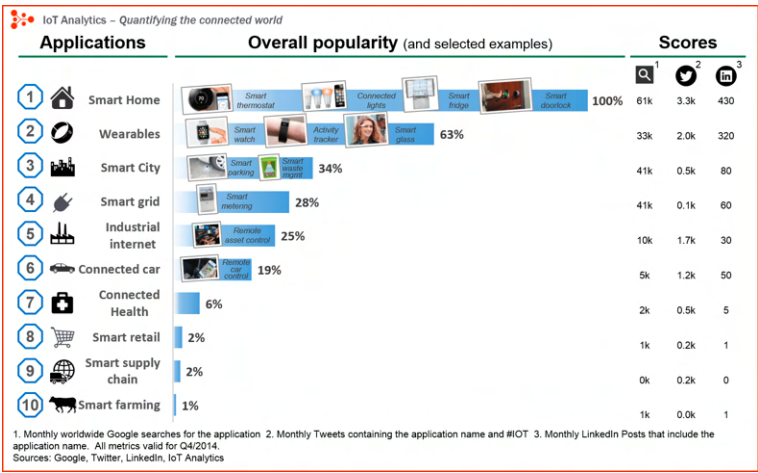
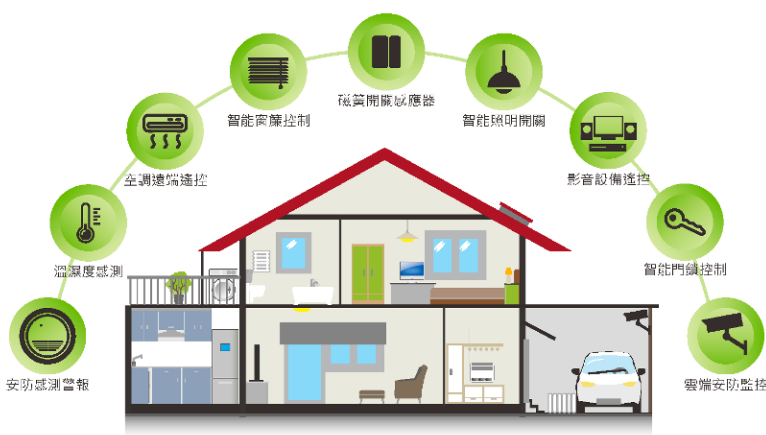
課程設計架構圖



Presented with XMind

課前準備

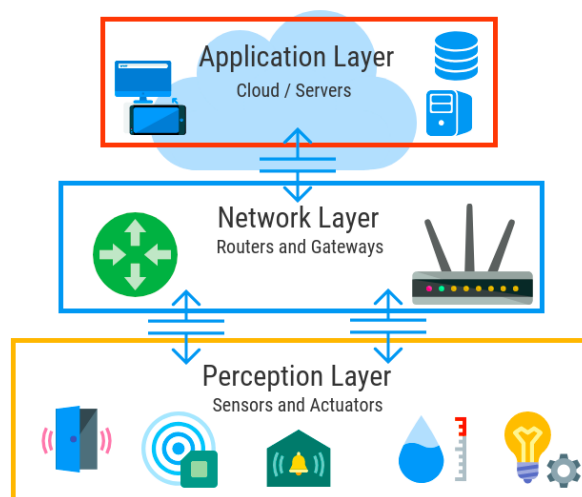
- 建議本專題式學習活動前，教師已教授過翰林九上「從 Scratch 到 Python」、翰林九上「網路技術與服務」或南一九下第三章 網路的發展與新興服務，或康軒九下「網路的世界」的課程內容。
- 學生具備上述課程的了解，教師比較可以在控制的時間內進行此專案研習活動，加強學生自我學習與團隊合作的精神。

四學	PBL	教學活動內容及實施方式	時間	使用軟體、數位資源或 APP 內容
引起動機	真實問題	<p>1. 教師以物聯網的服務以及普及的程度為切入點，向學生介紹現今物聯網服務的類型以及未來可能的發展，並說明各類型物聯網的服務內容與項目。其中以智慧家庭物聯網服務應用的普及程度最高，因為他和我們人類生活的日常最為相關。</p>  <p>資料來源：https://iot-analytics.com/10-internet-of-things-applications</p> <p>2. 教師以智慧家庭物聯網服務為例說明：</p>  <p>圖片來源：https://www.chungshuo.com.tw/new_key/20191024.html</p>	25	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 網路資源 ✓ YouTube ✓ Google Classroom ✓ Google 簡報

3. 教師詢問學生針對簡報裡所列舉的服務，哪一些居家智能服務最感興趣？可以提供生活上的便利性？此時學生的答案不外乎是：溫濕度感測、智慧照明開關、遠端空調遙控等服務。
4. 教師再進一步詢問學生是否了解，所舉例的居家智慧服務是如何運作？學生初步的回答是透過感測器和網路。
5. 此時教師播放 YouTube 影片並介紹物聯網的三層架構，分別是感知層、網路層和應用層，並說明每一層角色的意義。

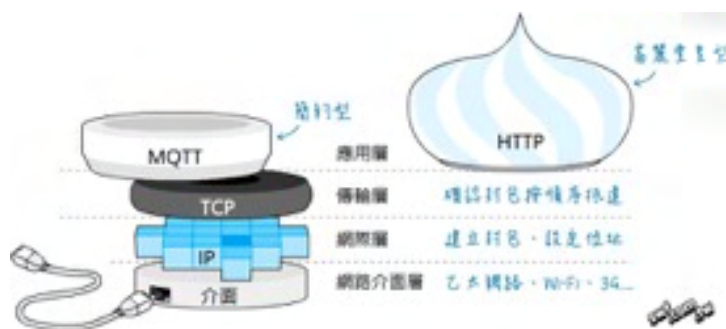


影片來源：<https://www.youtube.com/watch?v=VxMyjiWdc8A>



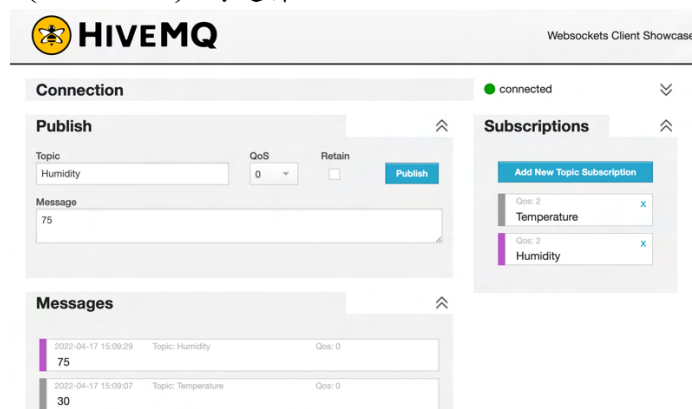
圖片來源：<https://mpython.readthedocs.io/en/master/tutorials/advance/iot/>

6. 接著教師再說明網路層中最常用到的通訊協定為 MQTT (訊息佇列遙測傳輸，Message Queuing Telemetry Transport)，它是基於 TCP/IP 的網路連接，使用發佈 (publish)、訂閱 (subscribe) 方式來傳輸數據，而對於 TCP/IP 通訊協定的了解學生已有基礎，此時教師說明 MQTT 和 HTTP 通訊協定的不同之處。



圖片來源：<https://swf.com.tw/?p=1002>

7. 教師說明在應用層方面，舉例網路上有許多雲端物聯網平台具有 MQTT Broker 的角色，例如 ThingSpeak、Adafruit IO、HiveMQ 等應用平台。
8. 教師此時以 HiveMQ 的網站讓同學體驗並加強 MQTT 通訊協定以主題（Topic）的發佈（Publish）、訂閱（Subscribe）的運作。



圖片來源：<http://www.hivemq.com/demos/websocket-client/>

9. 此時學生對居家智慧服務中，溫濕度感測的 MQTT 運作和背後的原理感到極度的興趣。

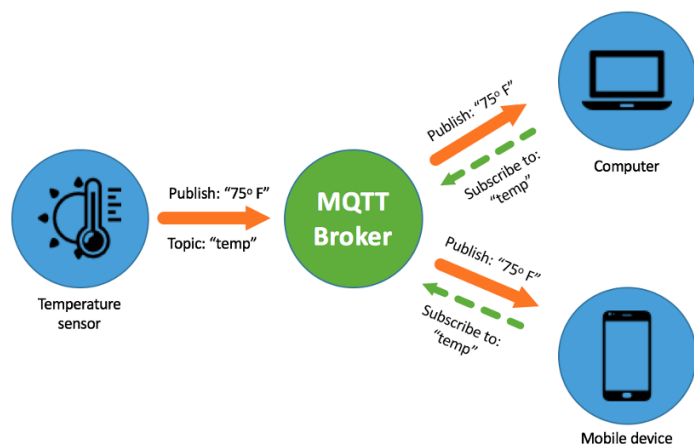
學生
自學

決定
專題

1. 學生討論如何決定專題的過程中，教師引導學生以 MQTT 架構圖為思考起點。

20

- ✓ 網路資源
- ✓ 親師生平台
- ✓ 均一教育平台



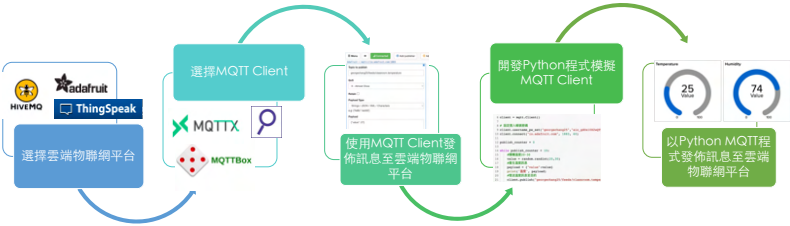
圖片來源：<https://ithelp.ithome.com.tw/articles/10198250>

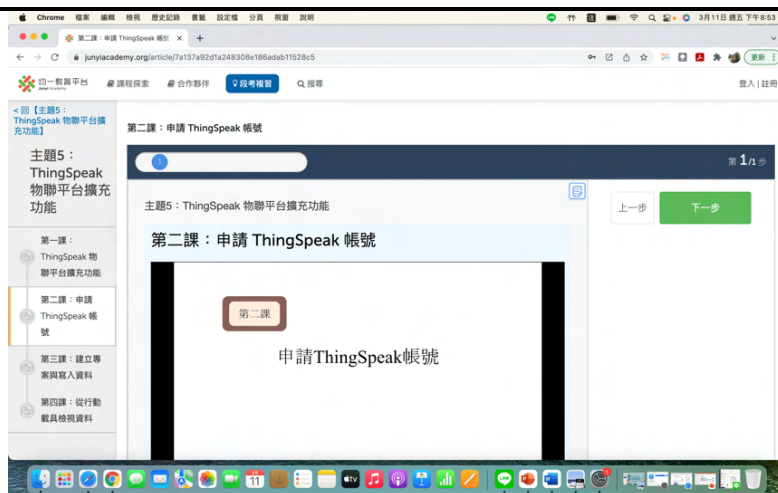
2. 學生經思考和討論，期望可以實作出感測器以 MQTT 發佈溫、濕度訊息 (message) 至 MQTT 代理者。
3. 經由教師引導，學生開始在網路以及在親師生平台裡尋找物聯網相關資料，在網路上和均一教育平台發現有下列相關資料：
 - 有現成的 MQTT Client 軟體可以作為出版者和訂閱者的角色。
 - 可以使用 Blockly 程式模擬 MQTT Client，作為出版者和訂閱者的角色。



圖片來源：均一教育平台

4. 教師此時做適時的引導，可以使用網路上的 MQTT Client 軟體或是以學過的 Python 程式模擬感測器，因為學習的重點是在了解出版者和訂閱者與雲端物聯網平台以 MQTT 運作收集溫濕度訊息的情況。
5. 學生最後決定挑戰剛學習過的 Python 程式語言撰寫程式模擬 MQTT Client (亦為模擬溫濕度感測器) 對雲端物聯網平台發佈溫濕度訊息。

<p>擬定計畫</p>	<p>1. 教師適時給予學生意見，經過討論之後，擬定專題式學習計畫，計畫步驟流程圖參考如下：</p>  <p>2. 步驟流程圖內容如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1). 選擇適合作為此次專題式學習的雲端物聯網平台，註冊使用。 (2). 選擇適合的 MQTT Client 軟體下載。 (3). 設定並測試 MQTT Client 軟體，針對雲端物聯網平台發佈訊息，並在雲端物聯網平台確認是否收到發佈的訊息，了解整體的運作機制。 (4). 運用課堂上所學，開發 Python 程式，模擬 MQTT Client 軟體的行為。 (5). 以 Python MQTT 程式模擬真實的感測器，針對雲端物聯網平台發佈訊息，並在雲端物聯網平台確認是否收到發佈的訊息。 	<p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Google Classroom ✓ Google 簡報
<p>探究活動</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 由於專題式學習 (PBL) 的重點在於小組的團隊合作，因此教師在此階段透過積點趣教室分組，各組選出組長、副組長、紀錄長等職務，記錄在「科技輔助自主學習合作分組小組工作分配單」裡。 2. 學生選定雲端物聯網平台並註冊使用，平台包括 ThingSpeak 和 Adafruit IO。學生在均一教育平台和相關網路資源等，尋找註冊說明教學進行平台註冊、建立帳號並設定相關資訊。 <ul style="list-style-type: none"> ● 網路資源 5步驟輕鬆上手 Adafruit IO 平台！ ● 均一教育平台 	<p>35</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 積點趣教室 ✓ 網路資源 ✓ 均一教育平台 ✓ Adafruit IO ✓ ThingSpeak ✓ MQTTBox ✓ MQTTLens ✓ MQTTX



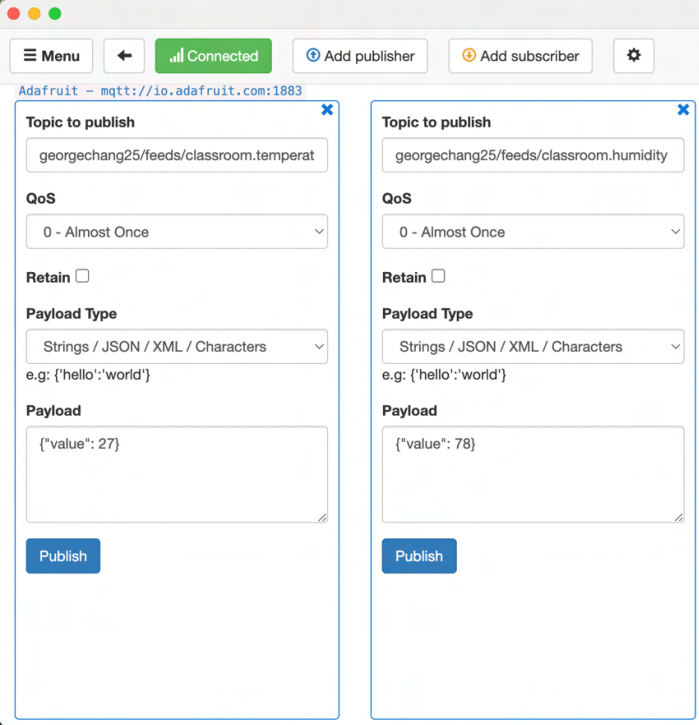

圖片來源：均一教育平台

3. 學生下載 MQTT Client 相關的軟體，並尋求網路資源教學，測試如何以 MQTT 發布訊息至物聯網平台。
4. 學生在學習與探索的過程中，了解在 MQTT Client 設定裡，通訊協定要以 mqtt/tcp 為主、預設埠為 1883。而且相對應在 ThinkSpeak、Adafruit IO 的 Hostname、Username、Password、Topic 等參數也必須特別注意，教師適時說明參數的意義。

● 以 MQTTBox 相關設定參數為例，如下圖

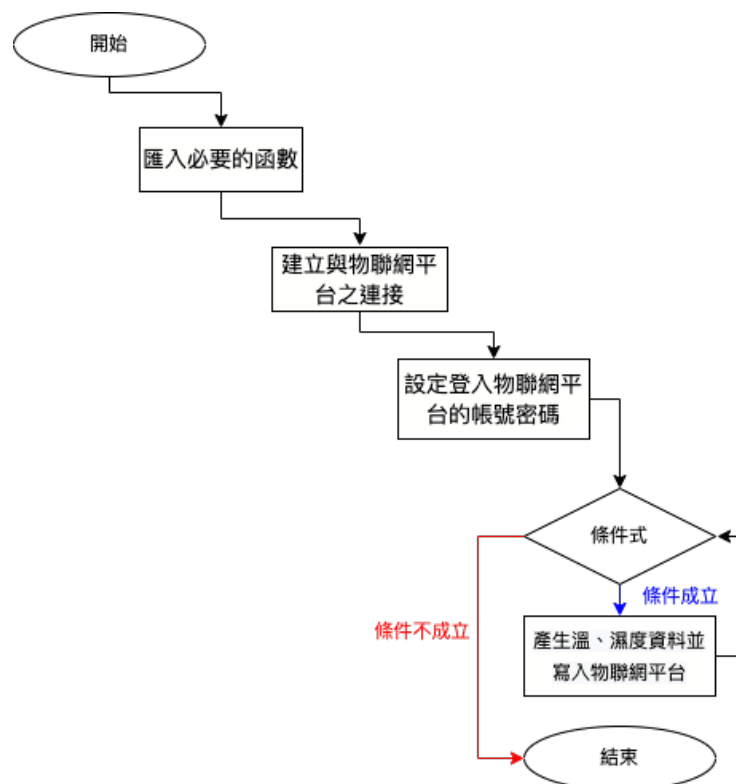
5. 學生以 MQTT Client 軟體發布訊息至 IO 雲端物聯網平台，ThingSpeak 或 Adafruit 均成功收到訊息。

● MQTTBox 發佈訊息，如下圖

		 <p>6. 學生透過探究活動配合教師先前講解的 MQTT 通訊協定上的角色、功能等重點，逐漸了解雲端物聯網平台所和 Client 的相互搭搭配的細節。</p>		
組內共學	產出製作	<p>1. 各組學生彼此分享在探究活動中的發現，並著手開發 Python 程式模擬 MQTT Client 的行為。</p> <p>2. 學生以平時學習 Python 使用的 Google Colab 作為模擬程式的開發環境，並透過網路資源尋找相關的程式庫匯入使用。</p>  <p>圖片來源：https://colab.research.google.com/?utm_source=scs-index</p> <p>3. 教師指導加上各組學生藉由探索過程中使用 MQTT Client 的經驗，先條列出 Python 程式中可能會使用到的程式庫。</p>	45	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 網路資源 ✓ Google Colab ✓ Google Classroom

- MQTT 程式庫
- 亂數產生程式庫（課堂上學過）
- JSON 格式程式庫（經由 MQTTBox 啟發）
- 時間序程式庫（課堂上學過）
- 其他...

4. 開發程式的過程中，教師要求學生必須先畫出流程圖，因為流程圖是演算法的表示，正確的流程圖能收事半功倍之效，特別是利用 while 或是 for 迴圈來模擬在一定的間隔時間，持續發佈數筆溫、濕度資料。這個動作絕對不可以缺少或跳過，它可以幫助學生複習演算法的過程，養成日後開發程式的良好習慣。流程圖如圖所示：



5. 學生經過網路資源說明的比對和多次的測試，在教師適時的指導，模擬完成的程式碼如下：

MQTT_Client模擬程式.ipynb ☆

檔案 編輯 檢視畫面 插入 執行階段 工具 說明 最近於2月23日編輯

+ 程式碼 + 文字

這個程式是模擬 Adafruit 物聯網平台的 MQTT Client，藉由這個程式發布訊息到 Adafruit MQTT Server

```
[ ] 1 !pip3 install paho-mqtt

Collecting paho-mqtt
  Downloading paho-mqtt-1.6.1.tar.gz (99 kB)
    |████████████████████████████████████████| 99 kB 3.9 MB/s
Building wheels for collected packages: paho-mqtt
  Building wheel for paho-mqtt (setup.py) ... done
  Created wheel for paho-mqtt: filename=paho_mqtt-1.6.1-py3-none-any.whl size=62133 sha256=c79a
  Stored in directory: /root/.cache/pip/wheels/d0/bf/ac/2b3f43f8c6fcd0f4ba5397458c521eb0b52
Successfully built paho-mqtt
Installing collected packages: paho-mqtt
Successfully installed paho-mqtt-1.6.1

2 import paho.mqtt.client as mqtt
3 import random
4 import json
5 import time
6 |
7 client = mqtt.Client()
8 # 設定登入帳號密碼
9 client.username_pw_set("georgechang25", "aio_gd0x10X2wQT2zdKsbv693Jf4NkBX")
10 client.connect("io.adafruit.com", 1883, 60)
11
12 publish_counter = 0
13
14 while publish_counter < 10:
```

6. 過程中經過數次的編碼、測試、修改之後，程式模擬測試成功，可以在間隔的時間內 Python 程式模擬的 MQTT Client 針對雲端物聯網平台成功的發佈溫、濕度值。

- 程式模擬的 MQTT Client 端訊息成功發佈。

MQTT_Client模擬程式.ipynb ☆

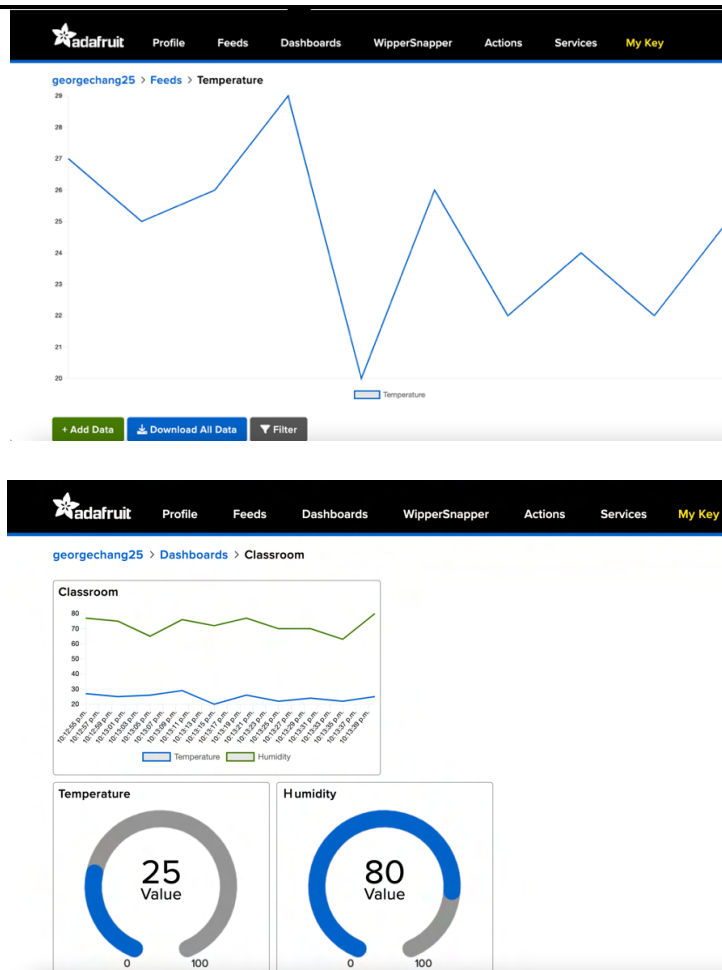
檔案 編輯 檢視畫面 插入 執行階段 工具 說明 最近於2月23日編輯

+ 程式碼 + 文字

```
21 client.publish("georgechang25/feeds/classroom.temperature", json.dumps(payload))
22 #隨機溫度60-80
23 value = random.randint(60,80)
24 #產生濕度訊息
25 payload = {"value":value}
26 print('濕度', payload)
27 #發送溫度至目的
28 client.publish("georgechang25/feeds/classroom.humidity", json.dumps(payload))
29 #延遲5秒
30 time.sleep(5)
31 publish_counter = publish_counter + 1
32
```

溫度 {'value': 22}
濕度 {'value': 69}
溫度 {'value': 23}
濕度 {'value': 62}
溫度 {'value': 26}
濕度 {'value': 68}
溫度 {'value': 28}
濕度 {'value': 74}
溫度 {'value': 25}
濕度 {'value': 70}
溫度 {'value': 23}
濕度 {'value': 72}
溫度 {'value': 21}
濕度 {'value': 62}
溫度 {'value': 30}
濕度 {'value': 62}
溫度 {'value': 21}
濕度 {'value': 79}
溫度 {'value': 25}
濕度 {'value': 74}

- 雲端物聯網平台 Adafruit 收到來自程式模擬的 MQTT Client 端所發佈的溫、濕度訊息。



圖片來源：Adafruit

7. 學生將 Python 程式碼和雲端物聯網平台訊息的呈現的截圖上傳到 Classroom。

組間
互學

多元
評量

1. 各組學生相互討論，並說明製作的過程是否依照計畫步驟？過程中發生的問題以及如何解決問題？初步產出的作品是否正確？各組學生發表製作成果。
2. 各組學生填寫教師設計的「組間共學檢核表」表單，給予回饋。

25

- ✓ Google Classroom
- ✓ Google 表單
- ✓ Google 簡報

		3. 教師利用 Google 表單設計題目，檢測學生對物聯網服務和 MQTT 通訊協定、演算法中迴圈的了解程度。		
	反思修正	1. 學生根據不同小組、教師給予的回饋，去進行思考與修正。 2. 學生將修改過的 Python 程式碼含執行的結果，和雲端物聯網平台成功收到訊息的截圖，再一次上傳到班級的 Classroom。	20	✓ Google Classroom
	成果展示	1. 請各組學生發表修正後的成果，發表時必須包含專題進行的過程、根據回饋反思修正後的結果。	20	✓ Google 簡報
教師 導學	統整 概念	<p>1. 教師根據小組的探究活動和成果發表給予回應。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 自我解決問題的能力。 ● 團隊合作的精神。 ● 物聯網服務的了解。 ● 演算法與程式語言的關聯。 <p>2. 教師總結專案執行的架構與目標、物聯網服務、MQTT 通訊協定的運作原理和訊息格式，給予學生專題執行過程的脈絡以及加強學生物聯網的原理。</p> <div data-bbox="363 1131 1109 1496" data-label="Diagram"> <p>The diagram illustrates the MQTT architecture in three steps:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 探索 (Exploration): Shows MQTTBox, a Temperature sensor, and Python code. 2. 製作產出 (Production): Shows the Temperature sensor publishing "75° F" to the MQTT Broker with the topic "temp". Python also publishes "溫度" and "濕度" to the MQTT Broker. 3. 製作產出 (Production): Shows the MQTT Broker publishing "75° F" to a Computer and a Mobile device, which are both subscribed to the "temp" topic. Adafruit is also shown as a publisher and subscriber. </div> <p style="text-align: center;">專題的架構與目標</p> <p style="text-align: center;">圖片來源：https://ithelp.ithome.com.tw/articles/10198250</p> <div data-bbox="363 1713 1093 1870" data-label="Diagram"> <p>The diagram shows the MQTT message structure:</p> <ul style="list-style-type: none"> MQTT 發布者 (MQTT Publisher): Sends a message with the topic "主題: 溫度" and the message "訊息: 21". 訊息標頭 (Message Header): Contains the following information: <ul style="list-style-type: none"> 訊息類型: 發布 (Message Type: Publish) 是否為副本: 否 (Is Duplicate: No) 傳輸品質: 0 (QoS: 0) 是否保留: 否 (Retain: No) MQTT 伺服器 (MQTT Server): Receives the message. </div> <p style="text-align: center;">圖片來源：https://swf.com.tw/?p=1002</p>	25	✓ 網路資源 ✓ Google Classroom ✓ Google 簡報 ✓ Google 表單

三、 教學成果

教學活動紀錄	
教學成果	
	<p>說明: 教師向學生說明物聯網 (IoT) 技術與服務。</p>
	
	<p>說明: 教師向學生說明物聯網的智慧家庭服務。</p>
	
	<p>說明: 教師向學生說明物聯網的三層架構：分為感測層、網路層與應用層。</p>
	
	<p>說明: 教師向學生說明物聯網的通訊協定 MQTT 運作原理。</p>
	
	<p>說明: 教師說明後請學生體驗 HiveMQ 提供的 Websockets Client Showcase，讓學生理解並加深 MQTT 運作的機制。</p>
	
	<p>說明: 學生實作 HiveMQ，互相嘗試以相同的主題發佈、訂閱訊息。</p>



說明:學生進行物聯網應用平台 ThingSpeak 的探究活動，申請帳號、建立數據收集的 Channel。



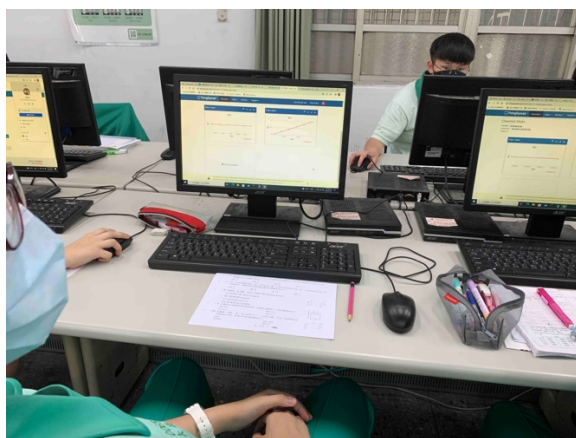
說明:學生進行物聯網應用平台 Adafruit IO 的探究活動，申請帳號、建立數據收集的 Feeds。



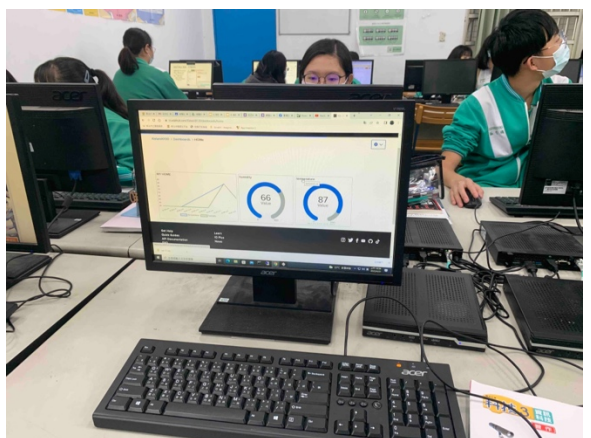
說明:學生進行物聯網用戶端以 Scratch 加載 ThingSpeak 模組，模擬物聯網的感測層發佈主題和訊息。



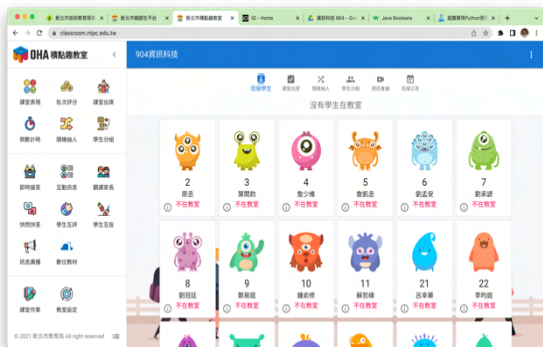
說明:學生進行物聯網用戶端軟體 MQTTBox 模擬物聯網的感測層發佈主題和訊息。



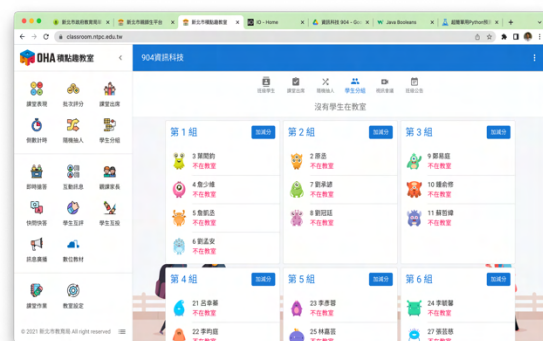
說明:透過 Scratch 模擬程式的發布訊息，物聯網應用平台 ThingSpeak 成功地收集到相對應數據。



說明:透過 MQTTBox 軟體的發布訊息，物聯網應用平台 Adafruit IO 成功地收集相對應到數據。



說明: 教師透過積點趣教室平台功能進行隨機分組，隨後經由各組的團隊合作製作產出。



說明: 教師透過積點趣教室平台功能進行隨機分組，隨後經由各組的團隊合作製作產出。



說明: 學生進行分組討論，運用在課堂上所學習到知識，經由各組的團隊合作製作產出。



說明: 學生進行分組討論，運用在課堂上所學習到知識，經由各組的團隊合作製作產出。

for 迴圈

```
✓ [8] from random import randint
    for i in range(1,11):
        temperature=randint(25,30)
        print(temperature)
```

while 迴圈

```
✓ [7] from random import randint
    i=0
    while i < 10:
        temperature=randint(25,30)
        print(temperature)
        i=i+1
```

說明: 學生在製作產出時，需要在間隔的時間發佈多筆資料，因此運用 Python 的 for 迴圈或 while 迴圈自動產出多筆資料。

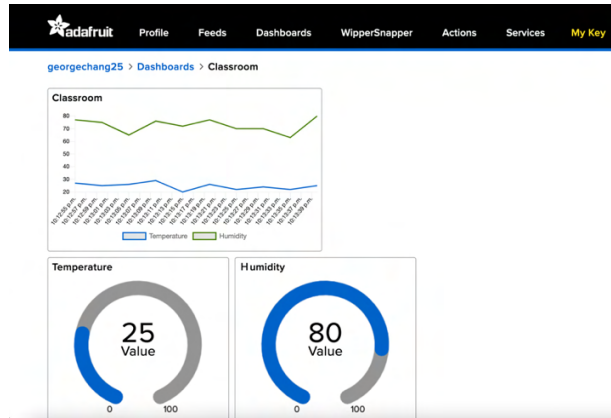
for 迴圈

```
✓ [8] from random import randint
    for i in range(1,11):
        temperature=randint(25,30)
        print(temperature)
```

while 迴圈

```
✓ [7] from random import randint
    i=0
    while i < 10:
        temperature=randint(25,30)
        print(temperature)
        i=i+1
```

說明: 學生在製作產出時，運用在 Python 課堂上所學的 import 指令和 random 函數隨機產生溫、濕度。



說明: 學生製作產出。



說明: 學生組間互學，各組學生在不同的組別中互相觀摩學習。



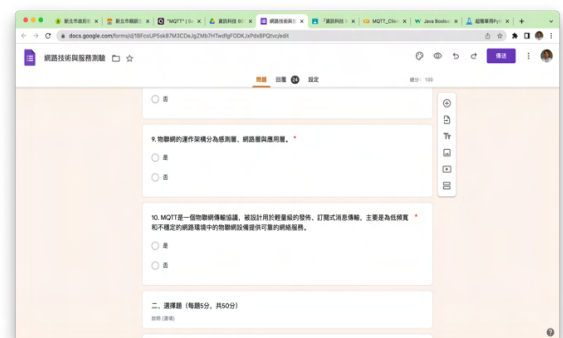
說明: 學生組間互學，各組學生在不同的組別中互相觀摩學習。



說明: 學生發表製作的成果。



說明: 教師根據小組的探究活動和成果發表給予回應。



說明: 教師總結物聯網服務、MQTT 通訊協定的運作原理、演算法中的迴圈應用，利用 Google 表單設計題目，檢測學生的了解程度。

● 教學調整的脈絡

一般來說，資訊科技或生活科技教師大都會是用機電整合的方式進行物聯網服務的教學或此次專題式學習，例如使用 Arduino ESP32 開發面板加上 Quectel NB-IoT 晶片進行智慧家庭的教學或設計活動。然而此次專題式學習的活動中並沒有考慮機電整合的這一部分，原因是使用軟體與程式模擬也同樣可以達到下列課綱內容體現的效果：

1. 資 S-IV-3 通訊協定 TCP/IP 的概念。
2. 資 S-IV-4 物聯網服務和 MQTT 通訊協定。
3. 資 T-IV-2 利用 Python 程式語言完成資訊科技應用專題。

因此本教案或專題的設計以軟體、模擬程式取代常用的一些開發面板，不論是模擬溫濕度、PM2.5、二氧化碳濃度等居家生活情況，同樣可以達到學生學習專業知識與深植自主學習和團隊合作的素養。

● 成效分析

專題式學習藉著真實生活上的問題引發學生的興趣，強調學生自主的學習，但是本專題設計的探索步驟，必須先透過 MQTT Client 軟體的體驗並了解 MQTT 的訊息格式，才能進一步以 Python 開發 MQTT Client 的模擬程式。此時若沒有適度的給予學生意見，會使整個專題活動的時間過長，即便是學生自我探索的專題式學習，個人認為教師適度的給予學生意見或是引導還是有其必要性。

本次專題式學習過程中在各組的團隊合作上不免發現有些學生積極參與、討論與探究，當然也有少部份學生剛開始比較不積極參與或是倚賴同組其他同學探索，但是整體來說，經過一段時間的調整後團隊合作的氛圍良好，最終也有達到自主學習的目標。另外學生經由此次的專題式探索，加深了以下的知識：


1. 在 Python 的練習中針對迴圈的使用更加熟練。學生在製作產出時，因為要在間隔的時間發佈多筆資料，所以必須運用在 Python 課堂上所學的 for 迴圈或 while 迴圈自動產生多筆資料。
2. Python 函式庫的使用，運用 Python 匯入 (import) 的功能以及課堂上所學到的 random、randint 函數的使用在壹定的範圍內隨機產生溫、濕度。
3. 對物聯網的智慧家庭服務以及物聯網技術中的 MQTT 的通訊協定，體會到 MQTT 是架構建構於 TCP/IP 之上，以發佈、訂閱的架構實現。感測裝置可以藉由發佈 (publish) 一個主題 (topic)，傳送資訊至 broker，或是藉由訂閱 (subscribe) 一個主題 (topic)，從 broker 中取得資訊。

● 教學省思

藉由本次的活動，讓學生可以培養自主學習的態度，不再是從教師單方面的接收知識，學生經由一連串的探索行動，以及合作學習的情境，學習問題解決的知能以及知識活用的技能。

然而學生在團隊合作與自主學習的過程中有時不免會產生衝突，也有的學生會有懶散或倚靠他人探究、製作的現象，此時教師應該如何協調及引導學生也是專題式學習的一項重點。

專題式學習確實可以激發同學自主學習的精神與態度，這一點可以在整個專題

	<p>進行中看得出來，因為好的專題式學習內容不僅可以將學習與生活經驗結合，更可以讓學習態度和所獲得的知識深植在同學的心中，成為日後個人成長的養份。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 修正建議 <p>關於 MQTT Client 發布訊息的部分，不論是用軟體或是程式模擬，教師可以考量實際上課情況，使用 Arduinio 或是 Raspberry Pi 開發面板，搭配 Wifi、溫溼度傳感器（例如 DHT11）取代本教案的 MQTT Client 部分，達到機電整合的目的，惟時間的考量上應做調整。</p>
參考資料	<ul style="list-style-type: none"> ● 我的酷炫圖，110年度數位學習創新教案設計，丁思與。 ● MQTT 教學（一）：認識 MQTT，cubic。 ● 物聯網基礎傳輸協議 - MQTT，iT 邦幫忙。 ● 物聯網雲端應用，楊皓程。
附錄	<ul style="list-style-type: none"> ● 教師使用 Python 模擬 MQTT Client 的教學說明如下，一些模組的匯入及參數的設定需要跟學生說明，但學生必須利用學過的迴圈、產生亂數等功能，模擬感測器在一定的間隔時間發佈資料到 Adafruit 平台。 <div style="text-align: right;">6C</div> <h2 style="text-align: center;">用Python模擬MQTT Client 1</h2> <ul style="list-style-type: none"> ● 在Colab上開發MQTT Client 模擬程式需要在雲端虛擬機安裝MQTT模組，指令如下。  <div style="text-align: right;">3 6C</div> <h2 style="text-align: center;">用Python模擬MQTT Client 2</h2> <ul style="list-style-type: none"> ● 匯入模擬程式需要的模組 <pre> 1 import paho.mqtt.client as mqtt #匯入MQTT的Client模組 2 import random #匯入亂數模組 3 import json #匯入JSON模組 4 import time #匯入時間序模組 5 6 client = mqtt.Client() #將MQTT的Client()函式指定給變數client，後續程式使用變數client </pre> <ul style="list-style-type: none"> ● 登入Adafruit <pre> 8 # 設定登入Adafruit的帳號密碼 9 client.username_pw_set('georgechang25', 'sio_Ygor77dWEBH9wARiGpXAlvAyXt2') #<---修改成你的Adafruit的ID和Key作為登入的憑證 10 client.connect('io.adafruit.com', 1883, 60) #使用MQTT建立與Adafruit的連結 </pre> <div style="text-align: right;">4</div>

用Python模擬MQTT Client

3

- 利用迴圈再一定的間隔時間內發佈資料

```

12 publish_counter = 0 #設定發佈資料次數的變數起始值
13
14 #while迴圈，產生十筆資料

```

發佈溫、濕度資料程式碼
(見下一頁)

```

29 #每隔60秒鐘再發佈下一筆溫度訊息
30 time.sleep(60) #間隔時間可以自訂
31 #while迴圈

```

5
6C

用Python模擬MQTT Client

4

- 發佈溫、濕度資料程式

```

15 #隨機產生溫度20-30
16 value = random.randint(20,30)
17 #組合溫度訊息
18 payload = {"value":value}
19 print('溫度', payload)
20 #以JSON格式發送溫度訊息至目的
21 client.publish("georgechang25/feeds/classroom.temperature", json.dumps(payload)) #<---修改成你的Adafruit 溫度的feed
22 #隨機產生濕度60-80
23 value = random.randint(60,80)
24 #組合濕度訊息
25 payload = {"value":value}
26 print('濕度', payload)
27 #以JSON格式發送濕度訊息至目的
28 client.publish("georgechang25/feeds/classroom.humidity", json.dumps(payload)) #<---修改成你的Adafruit 濕度的feed

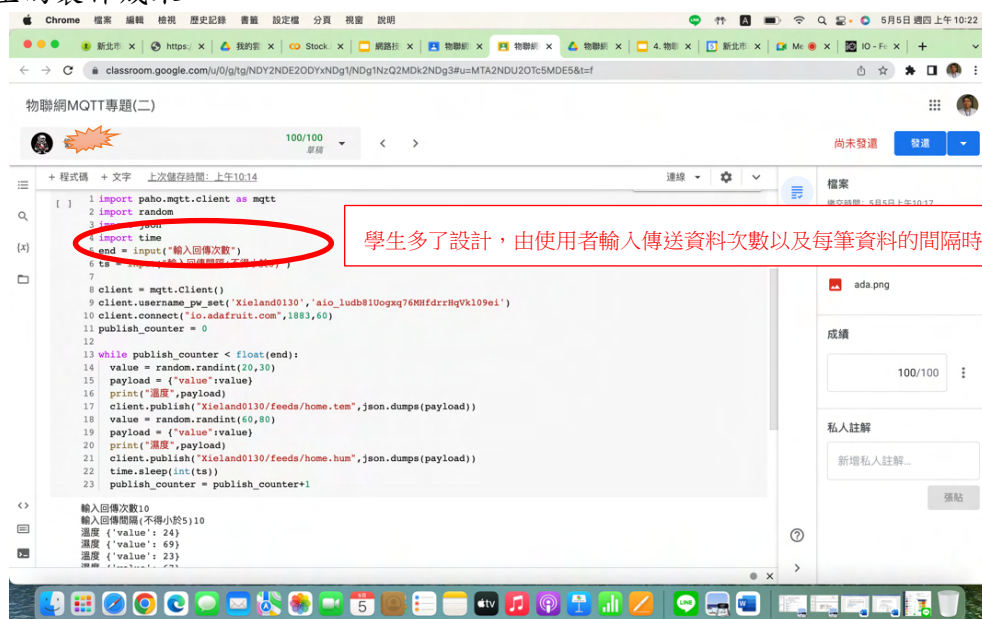
```

6

- 模擬程式原始碼：

<https://colab.research.google.com/drive/1xe2g9BpmhnkrkwNTyGoMjnpz6nTHVSlo?usp=sharing>

- 學生的製作成果：



物聯網MQTT專題(二)

100/100 已完 (提交)

檔案

提交時間: 6月2日上午10:42

查看記錄

MQTT_Client90426

成績

100/100

私人註解

新增私人註解...

張貼

```
[ ] 1 import paho.mqtt.client as mqtt
2 import random
3 import json
4 import time
5
6 client = mqtt.Client()
7
8 client.username_pw_set("MyYoungC","aio_eH7v32ksGHTxhNmxLAVPQgP2j")
9 client.connect("io.adafruit.com", 1883, 60)
10
11 for i in range(1,11):
12     value = random.randint(20,30)
13     payload = {"value":value}
14     print('溫度', payload)
15     client.publish("MyYoungC/feeds/classroom.temperature", json.dumps(payload))
16     value = random.randint(60,80)
17     payload = {"value":value}
18     print('濕度', payload)
19     client.publish("MyYoungC/feeds/classroom.humidity", json.dumps(payload))
20     time.sleep(120)
21     i=i+1
22
```

溫度 {'value': 29}

溫度 {'value': 72}

溫度 {'value': 25}

溫度 {'value': 80}

溫度 {'value': 24}

溫度 {'value': 74}

物聯網MQTT專題(二)

100/100 草稿

尚未發還 發還

檔案

提交時間: 5月5日上午10:17

查看記錄

MQTT.ipynb

ada.png

成績

100/100

私人註解

新增私人註解...

張貼

物聯網MQTT專題(二)

100/100 草稿

尚未發還 發還

檔案

提交時間: 5月5日下午2:41

查看記錄

電腦課.png

成績

100/100

私人註解

新增私人註解...

張貼

電腦課.png

使用「diagrams.net」開啟

Stop Learn Blog Forum Github

Classroom

Humidity

30 Value

Temperature

70 Value

Get Help Quick Guides API Documentation FAQ Terms of Service Privacy Policy Website Accessibility Send Feedback

Learn ID Pins News

● 科技輔助自主學習合作小組工作分配單

科技輔助自主學習合作分組小組工作分配單

組別：☐第一組 ☐第二組 ☐第三組 ☐第四組 ☐第五組 ☐第六組


☐第七組 ☐第八組

學習重點：探索物聯網MQTT通訊協定



組內工作分配表：(請各小組成員討論後填入姓名)

編號	代號	分配任務	學生姓名
1	組長	主持小組成員 討論 (需引導小組成員討論科技領域該會的重點)	劉○諺
2	副組長	確認組內小組 合作流程完成 組內自評	原○
3	記錄長	彙整小組該重 點的自學結果	劉○廷

● 科技輔助自主學習合作小組互評規則評分表



科技輔助自主學習合作小組互評規則評分表

 georgechang25@apps.ntpo.edu.tw (未分享) [切換帳戶](#)


*必填

探索物聯網MQTT通訊協定：以Python 程式語言模擬MQTT 用戶端和雲端物聯網平台的溝通實踐。

評分組別 *

選擇 ▼

評分項目一 *

	是	否
雲端物聯網平台是否註冊完成	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
MQTT Client軟體是否設定正確且與雲端物聯網平台連線成功	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
雲端物聯網平台是否收到 MQTT Client軟體所發佈的訊息	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Python模擬程式是否可以正常執行沒有錯誤	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
雲端物聯網平台是否收到由 Python模擬程式所發佈的訊息	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

評分項目二 *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

簡報製作成果的內容 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

評分項目三 *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

小組間的參與和合作程度 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

[提交](#)
[清除表單](#)

這份表單是在 新北市政府教育局 中建立。 [複製並印出](#)

Google 表單

