

臺北市立建國高級中學 109 學年度第二學期

**科技應用專題** 授課班級：208 (二), 209 (一), 210 (五), 211 (一), 214 (三), A (四), B1 (五)；學分數：選修 2 學分  
黃敦紀

課程目標：

利用巨量資料分析、網路、工程設計原理及科技產品設計進行專題製作，讓學生主動學習與自主適性選擇應用主題相關的資訊科技應用原理與實作，透過工程設計與實作以完成具適性多元表現的專題成品，進行運算思維與設計思考之科技統合練習。培養包括探索科技領域新知、計畫管理、運用資訊科技進行資料存取、分析與運算、或軟硬體整合實作、培養整合運算思維與設計思考等能力。

學習內容：

科技應用運算原理、科技應用實作方法、科技應用效能評估、使用者需求分析、設計開發程序、功能分析與創新。根據課綱參考學科平台範例規劃安排。

課程進度：

週次	課題	內容
1	巨量數據應用	程序語法
2		List、Dict
3		JSON、函式與模組匯入
4		Youbike 數據應用範例引導操作 App Inventor 運用 Youbike 資料
5		
6		
7		設計思考 巨量資料應用專題製作 製作 <a href="https://github.io">github.io</a> 個人網站
8		
9		
10		
11	機器學習	類神經網路、Tensorflow 操作
12		Pandas、Matplot、Kaggle 資料操作
13 14		影像辨識、小專題
15		量子電腦技術簡介

成績計算與教室常規： ([點擊連結](#))

學期成績大致配置：(供參，以課堂與 Google Classroom 佈達為主)

巨量資料應用 40% ~ 45% (可以 Arduino IOT/機電整合專案代替，有意願者找老師討論)

機器學習 25%

量子計算 15% ~ 10%

學習態度 20%

教材安排：

教師整理自編。以口頭講授廣播示範為主，請同學務必注意專心聽課。本學期上課週數遠較上學期短少，沒有最後幾週可以補成績，因為各種因素也無法利用各種機制讓同學盡量補救。課程扎實有挑戰，請同學務必加油努力，試著第一次就認真做好，並且在知識與能力的堆疊累積過程中做到專注確實。

以下資源可供參考，除了「量子計算」外，其他的出版品和網路資訊都已經相當豐富了，同學可以自己搜尋探索，以下就我所看過的分享，同學請自行判斷選擇，雖然這些出版品編排都很用心，涵蓋的深度多超過我們課程因時間關係安排的幅度，值得擁有，不過如果屆得到的話還是用借的就可以了。

1. Python 入門推薦大澤文孝的 <Python 入門教室> (臉譜 2019)。
2. Pandas 和其他 Python 資料分析工具的使用亦可以參考歐萊禮 (2018) 出版的 <Python 資料分析> (Wes McKinney, Python for Data Analysis Book, O'Reilly 2017 September)。裡面也有提到 JSON 格式與讀取，因為相對簡單，所以篇幅不多。
3. 「機器學習」可參考歐萊禮 (2017) 出版的 <Python 資料科學學習手冊> (Vanderplas, Python Data Science Handbook: Essential Tools for Working with Data, O'Reilly 2017)。

對「人工智慧」的認識我推薦鴻海教育基金會出版的 <人工智慧導論> (2019)。

更完整的介紹可以參考歐萊禮 (2020) 出版的

<精通機器學習：使用 Scikit-Learn, Keras 與 TensorFlow> (Géron, Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras & TensorFlow, O'Reilly 2019) 和

<TinyML | TensorFlow Lite 機器學習> (Warden, TinyML, O'Reilly 2019)。

4. 「機器學習」單元的課程以帶領操作套件的練習為主。若想要進一步了解可參考 Youtube 上李宏毅和林軒田兩位老師的課程。
5. 「量子計算」的課題相對新，以網路資源為主，特別是英語和英文的材料。建議大家搜尋 “Quantum Computing” 等關鍵字查找學習。歐美開始得比較早，相對上資源更豐富多元，有更多試著用更親切的角度的資源，鼓勵大家去查看，一方面也練習英聽英讀。
  1. 國內的資料可以以張慶瑞教授的這個演講 (2019 秋季展望科普) 開始。  
(49:00 之前講歷史沿革，之後講量子電腦的技術)
  2. 學生量子電腦交流會是一個由高中生發起的論壇，已經累積了不少初學資源，他們歡迎大家參加。

3. 張元翔教授的 <量子電腦與量子計算：IBM Q Experience實作> (碁峯 2020) 是廣為推薦的入門書。
4. 我推薦歐萊禮 (2021) 出版的 <量子電腦程式設計> (Johnston, Programming Quantum Computers, O'Reilly 2019 July)。這本引領的方式暫時不用懂太多深奧的物理和數學就可以先開始操作有感。
5. 比較完整的基礎認識我推薦以下兩本：

機械工業 (簡體，2020) 出版的 <人人可懂的量子計算>  
(Bernhardt, Quantum Computing for Everyone, The MIT Press 2019)

Nielsen, Quantum Computation and Quantum Information, Cambridge University Press 2010

6. 量子論科普等級的閱讀可以參考人人出版公司出版的 <量子論縱覽> (2020)。

7. [Youtube Qiskit 頻道](#)、[quantumcoalition](#)

6. 巨量資料擷取可參考

洪錦魁著 <Python 網路爬蟲：大數據擷取、清洗、儲存與分析：王者歸來> (深智 2019)。

巨量資料結合 Arduino 應用可以參考碁峯 (2016) 出版的 <Python x Arduino 物聯網整合開發實戰> (Desai, Python Programming for Arduino, Packt 2015)。或參考[這個](#)。

7. App Inventor 2 操作可參考文淵工作室的  
<App Inventor 2 零基礎入門班> (碁峰 2019) 和  
<App Inventor 2 資料庫專題特訓班> (碁峰 2016)。

8. 網路協定可以參考

竹下隆史等著 <圖解 TCP/IP 網路通協定 (涵蓋 IPv6)> 碁峰資訊 2017 和  
劉超 <乾脆一次搞清楚：最完整詳細網路協定全書> 深智數位 2020。

在課綱的規劃中，「科技應用」是兩門「領域課程」之一，目標在於統整應用資訊科技與生活科技的知識與能力。課綱在這裡對於生活科技所關注的核心能力是「設計思考」，以較為軟性的社會人文關懷為出發點的設計流程與方法，程序直觀、自由發展空間也大。而對於資訊科技則是「運算思維」(包括 deterministic 決定論式的與 stochastic 統計式的)，這方面的練習更多涉及較不直觀的符號思考，需要比較多硬底的練習。

針對這部分的課程設計以高一資訊科技必修課程 (主要為[銜接課程](#)部分，亦可參考[高慧君老師課程](#)) 為基礎，如果對於該課程的修習成果信心不足者，請務必自行複習、找同學或老師補課。另外高一數學的邏輯仍是這類應用的基礎，而向量、矩陣的部分是機器學習與量子計算會用到的基礎工具，量子計算使用到的數學也包括複數。請大家盡量複習，也有助於學測的準備。

課程規劃練習跨領域運算思維與工程設計思考，亦期藉以引起學習動機，及培養實用的科技能力，並練習較具完整實際應用功能之程式專案設計開發，建立相關、以及如程式設計等增加當代競爭力的能力與素養