

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	214、A、B1	課題	第 3 班群
1	巨量數據應用	程序語法	巨量數據應用	程序語法、List
2		List、Dict		Dict、JSON、函式與模組匯入
3		JSON、函式與模組匯入		Youbike 數據應用範例引導操作 App Inventor 運用 Youbike 資料
4		Youbike 數據應用範例引導操作 App Inventor 運用 Youbike 資料		設計思考 大數據應用專題製作 製作 github.io 個人網站
5				
6				
7				
8		設計思考 大數據應用專題製作 製作 github.io 個人網站	機器學習	分類問題
9	類神經網路			
10	機器學習操作			
11	機器學習	分類問題	量子計算	量子計算特質
12		類神經網路		IBM Quantum Experience 操作
13 15		機器學習操作		

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)

大數據應用 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. 「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，有更多試著用更輕切的角度切入的資源，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)。
5. 大數據結合 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](#)。
6. 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)。
7. 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」，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。

其他參考資料：

- [Quantum Theory - Full Documentary HD](#)
- [成大張為民教授於 2018 秋季展望系列的演講](#)
- [淺談半導體先進製程 奈米製程是什麼](#)
- [台積電 半導體製程競爭力關鍵：FinFET 工作原理](#)
- "These representations on the Bloch circle (sphere) are combinations of the two wave functions. ... What is the physical meaning of the circle (sphere)? ... There is no physical meaning. The Bloch circle (sphere) is a visualization; it's a way thinking about these vectors. ...", [Cameron Akkar](#).

臺北市立建國高級中學 109 學年度寒假暨第二學期行事曆（110.02.09 版）

<div><div>星期</div><div>日期</div><div>月</div><div>日</div></div>	日	一	二	三	四	五	六	重 要 行 事		
								教務處	學務處	其他處室
寒 2	31	1	2	3	4	5	6	2/1-4 大學術科考試(音樂) 2/3 高一補考 2/4 高二補考 2/4 學生上傳及送出認證課程學習成果截止(中午 12:00 前)	2/1-5 臺灣國際科展 2/5 高三補考	2/1-3/5 好書獎陳列展 2/1-3/10 中學生閱讀心得寫作比賽投稿 2/1-3/15 中學生小論文寫作比賽投稿 2/6 水塔清洗
	寒 3	7	8	9	10	11	12	13	2/9 學習歷程檔案教師認證截止 2/10 春節彈性放假	
寒 4	14	15	16	17	18	19	20	2/20 補 2/10 上班 2/20 科學班線上招生說明會影片上傳	學務會議(改為書面資料 email)	校務會議(改為書面資料 email)
	1	21	22	23	24	25	26	27	2/22 開學、註冊發學期成績單、9:00-11:00 發放高一二三教科書 2/22-23 校內科展報名(繳交作品說明書) 2/22、2/25 高一～三資優生縮短修業年限(含免修、大學修課)鑑定考試 2/23-24 高三第 1 次指考模擬考 2/25 發學測成績單、寄發術科學測成績單 2/25-26 校內科展海報電子檔繳交 2/26 12:10-13:00 高一多元選修第二次加退選	2/22 08:10 開學典禮 08:30-10:50 班務處理 11:00 幹部訓練 2/22 高二教育旅行行前說明會 08:30-09:30 活動中心禮堂(學生場) 12:00-13:00 紅樓二樓會議室(導師場) 2/23-26 高二教育旅行
2		28	1	2	3	4	5	6	3/1 和平紀念日補假 3/2、3/3 高二資優生縮短修業年限(含免修、大學修課)鑑定考試 3/2-3 繁星推薦校內報名(至 3/3 13:00 止); 校內科展展審 3/3 高一～二自主學習或微課程 1-1 3/3 12:10-13:00 高二多元選修第二次加退選 3/3-18 校內獎學金申請 3/4 繁星推薦校內攤榜 3/4-5 科學班甄選報名(09:00-12:00、13:00-16:00) 3/5 校內科展公告得獎名單	3/1-31 班會金頭腦 3/2 全國音樂比賽開始 3/3 紅樓講堂 1 3/5 學生反毒宣導 3/5 社課 1
	3	7	8	9	10	11	12	13	3/8-12 高三第二階段課業輔導報名及繳費 3/12 北市科展繳交作品說明書、線上報名截止 3/9-10 個人申請繳費及報名 3/10 高一～二自主學習或微課程 1-2 3/11 校內本土語言競賽(朗讀、演講、情境式) 3/12 校內本土語言競賽(字音字形) 3/13 科學班甄選-科學能力檢定 3/17 公告繁星推薦第 1-7 類學群錄取名單及第 8 類學群通過第 1 階段篩選結果 3/17 高一～二自主學習或微課程 1-3 3/17-24 科學館封館 3/18 11:00 科學班甄選-科學能力檢定成績查詢 13:00-15:00 科學能力檢定電話複查 3/18 校內國語文競賽(字音字形、作文、朗讀)	3/8 高一班際籃球賽開始 3/10(高一)、3/11(高二)駝客存摺補驗證 3/10-12 高一二三家長座談會(辦理方式視疫情而定) 3/12 社課 2
4		14	15	16	17	18	19	20	3/23-24 科學班甄選-實驗實作 3/24 高一～二自主學習或微課程 1-4 3/25-26 高一二三第 1 次定期考 3/29 英文簡報工作坊 3/31 公告個人申請第一階段篩選結果 3/31 11:00 科學班甄選-實驗實作與檢定總成績查詢 13:00-15:00 實驗實作與檢定總成績複查 4/1 公告科學班錄取名單 4/2-5 清明節連假	3/15-31 高一服務學習競賽初選 3/17 班級(含北市)優良學生推薦截止 3/17 紅樓講堂 2 3/19 教育宣導 1
	5	21	22	23	24	25	26	27	3/23-24 科學班甄選-實驗實作 3/24 高一～二自主學習或微課程 1-4 3/25-26 高一二三第 1 次定期考 3/29 英文簡報工作坊 3/31 公告個人申請第一階段篩選結果 3/31 11:00 科學班甄選-實驗實作與檢定總成績查詢 13:00-15:00 實驗實作與檢定總成績複查 4/1 公告科學班錄取名單 4/2-5 清明節連假	3/26 高一二三第 1 次定期考後大掃除(第一次) 3/29 高一～二班際排球賽開始 3/29 高二班際橄欖球賽開始 3/31 紅樓講堂 3 3/31 北市優良學生選舉投票日 4/1-30 班會金頭腦
6		28	29	30	31	1	2	3	4/7 高一～選詳說明會(導師、家長); 13:00-13:50 高一～選詳說明會(學生) 4/9 13:00-15:00 科學班新生報到 4/9-23 高一～選詳; 升高二與高三加深加廣跨班選修、多元選修線上作業 4/14 高一～二自主學習或微課程 1-5 4/14 高三作文抽查 4/14-5/2 個人申請大學校系辦理指定項目甄試(不限週五六日) 4/15 校內國語文競賽(寫字、演說) 4/19 英文簡報初選影片上傳截止日 4/21 高一～二自主學習或微課程 1-6 4/23 高一～選詳; 升高二與高三加深加廣跨班選修、多元選修線上作業截止 4/24-25 北市科展初審	4/9 12:00 傳家菜競賽報名截止 4/9 教育宣導 2 4/14 高一～服務學習競賽決選 4/16 社課 3 4/16 教育宣導 3 4/23 社課 4
	8	11	12	13	14	15	16	17	4/26 北市科展複審 4/26 升高二與高三加深加廣跨班選修與多元選修公告志願序 4/26-29 升高二與高三加深加廣跨班選修與多元選修第 1 次加退選 4/28-29 高三第 2 次指考模擬考 4/28 高一～二自主學習或微課程 2-1 4/30 升高二與高三加深加廣跨班選修結果公告	4/26-28 體育班及體育績優生甄選報名 4/30 社課 5 4/30 期中學務會議 5/1 體育班及體育績優生甄選術科測驗
9		18	19	20	21	22	23	24	5/4-5 高三第 2 次定期考 5/5 高一～二自主學習或微課程 2-2	5/2-31 班會金頭腦 5/3 公告體育班及體育績優生甄選錄取名單 5/5 高一～二成年禮(高一上午、高二下午) 5/5 高一～二傳家菜優勝作品海報展覽 5/5 高三第 2 次定期考後大掃除(第二次)
	10	25	26	27	28	29	30	1	5/10 高三學期成績繳交截止日 5/11-12 高一～二第 2 次定期考 5/13 公告高三補考名單 5/13-14 個人申請登記就讀志願序 5/14 國中教育會考監試會議 高一～二下午自主學習 5/15-16 國中教育會考	5/12 高一～二第 2 次定期考後大掃除(第二次) 5/14 創社申請截止
11		2	3	4	5	6	7	8	5/17 高二科學班專題成果發表會 5/17 校內英文簡報達人競賽決賽 5/19 高一～二自主學習或微課程 2-3、高二自主學習或微課程 2-2 5/19-6/16 高二轉班群申請 5/20 高三補考 5/20 公告個人申請統一分發結果 5/20-21 高二數理資優班獨立研究成果發表會 5/22 北市聯合教甄複試	5/21 高三期末學務會議 5/21 社課 6
	12	9	10	11	12	13	14	15	5/26 高一～二自主學習或微課程 2-4、高二自主學習或微課程 2-3 5/26 地理奧林匹亞初賽(暫定) 5/26 高二人文社會資優班獨立研究成果發表會 5/27 高一～二作文抽查 5/28 高二作文抽查	5/24 全校水上運動會開始 5/24-25 週記抽查(高一～二) 5/28 社課 7
13		16	17	18	19	20	21	22	6/2 高一～二自主學習或微課程 2-5、高二自主學習或微課程 2-4	6/1 高三畢業典禮 6/4 社課 8
	14	23	24	25	26	27	28	29	6/7 14:00 英文科教學研究會 6/8 09:00 藝能科教學研究會、14:00 自然科教學研究會 6/9 09:00 社會科教學研究會 6/9 高一～二自主學習或微課程 2-6、高二自主學習或微課程 2-5 6/10 14:00 國文科教學研究會 6/11 15:00 數學科教學研究會	6/6-12 高一～高二選社 6/10-11 期末駝客存摺認證登錄 6/11 社課 9
15		30	31	1	2	3	4	5	6/14 端午節放假 6/16 高二轉班群申請截止日 6/16 高二自主學習或微課程 2-6	6/18 高一～二期末學務會議 6/18 社課 10
	16	6	7	8	9	10	11	12	6/30-7/2 高一～二第 3 次定期考 7/3-7/5 大學入學指定科目考試 7/5 教師繳交學期成績截止日	7/2 高一～二第 3 次定期考後大掃除(第三次) 7/2 休業式 7/3 暑假開始
17		13	14	15	16	17	18	19	7/6 公告高中免試入學錄取名單 7/6-16 新生第二外語及多元選修選課 7/7 公告高一～二補考名單 7/7-9 高三重修自學班課程報名及繳費 7/8 09:00-11:00 高中免試入學新生報到 10:00-11:00、11:00-12:00 新生選修課程介紹	
	18	20	21	22	23	24	25	26	7/12 高三重修自學班開始上課 7/13 高一～二重修自學班課程報名及繳費 7/19-8/13 高二高三暑期輔導 7/20 公告新生第二外語及多元選修課程志願序 7/21-23 新生第二外語及多元選修課程志願序修改	
19		27	28	29	30	1	2	3	7/26 高一～二重修自學班開始上課 7/26-30 全國科展(嘉義大學蘭潭校區) 7/30 公告新生第二外語及多元選修課程修改後志願序	
	暑 1	4	5	6	7	8	9	10		
暑 2		11	12	13	14	15	16	17		
	暑 3	18	19	20	21	22	23	24		
暑 4		25	26	27	28	29	30	31		