

# 學習歷程整理建議

黃敦紀 / 建國中學 / 隨時更新，請注意日期標註

## A. Word or PPT? 重點：摘要

用論文報告還是上台簡報的格式都好，如果硬要選一個，我會選擇 Word。不過關鍵還是你想怎麼講這個故事。而審查教授在有限的時間內需要看很多份資料，這時候一個把重點都帶到並且能夠吸引教授去進一步看你書寫細節的提綱摘要就很重要。

## B. 課程重點是工程設計的流程

關於 (工程設計專題) 課程活動的描述，我整理一下，給同學參考。

### 一 夾爪 (仿生機構) 設計與製作

1. 夾爪機構的二維幾何模型設計與連桿運動模擬 (用 Geogebra)
2. 繪製實體模型 (Tinkercad)
3. 雷切機構各部件、組裝 (如果你有做)
4. 接上伺服機與 Arduino 微控制板做機電整合 (如果你有做)

### 二 數位邏輯 (組合邏輯) 設計體驗

1. 組合邏輯電路問題設計解題 (CircuitVerse)
2. 對應之 Tinkercad 元件電路組合模擬
3. 實體電路元件連接實作 (經由麵包板，如果你有做)

說明一下：夾爪是一種仿生機構，英文是 biomimetic (robotics) mechanism。

組合邏輯 (combinational logic) 電路是數位邏輯電路中相對上比較容易設計的一種，它不處理時序的 (sequential) 問題。

我們體驗的工程設計流程有很長一段時間在做「再設計」的操作。我們上課和講義裡有提到，將你各階段各個版本的修改歷程整理出來，並且說明修改的理由與結果、效果，我認

為會是一個不錯的呈現。想想每次改版是因為之前忽略了什麼，如果重新設計，如何修改你的設計方法和模式可以減少改版的次數，讓設計完成得更快更好。

你遇到過什麼樣的困難、如何解決，或者有過什麼樣的疑問，找到什麼樣的答案。如果不知道要反思甚麼，可以參考之前上課與講義中我問過的問題。

更進一步，如兩階段的講義或上課都有提到，思考一下這個過程是否能用邏輯推演合成而非一次次的嘗試錯誤來完成，至少想一下要研究出這樣的方法你需要考慮什麼因素，會如何設計這樣的演算法。另外一個課題是各個設計階段間的形式驗證。這些都是比較進階、大家可以去探索研究的。我們沒有時間講，也不是課綱的範圍，但是如果大家能夠有自己的發揮，相信能夠替自己創造申請大學入學有力的條件。

整理時還有以後如果面試被問到，請把邏輯「閘」和 IC 分清楚。我發現很多同學不去講究專有名詞，這是重傷。邏輯「閘」們的英文是 logic gates，具有特定的邏輯功能，有輸入輸出，好像閘門一樣開起來的時候讓輸入的信號通過到輸出。IC (Integrated Cricuit) 元件是一顆通常是黑色、有很多接腳、裡面可能集成了數個邏輯閘功能的積體電路元件。正確使用專有名詞很重要，不清楚的話要查清楚、問清楚。

Ignoratis terminis ignoratur et ars.

另外不少同學的夾爪做得相當精緻，連接軸的垂直限位做得很好、活動連桿的水平的穩定度高，這些想辦法呈現出來，強調出你的優勢。

### C. 一般性建議

1. 應用高一「專題寫作與表達」所學到的方法與技巧。
2. 有些同學很篤定以後要學什麼，但是找不到這門課和之後要追求的領域的關聯。

例如有些同學可能認為他想念資訊覺得這個課程跟資訊無關。一個最廉價的方法就是表示想把課程內的問題用程式來解決，這就是我說的連體育課都可以有關。不過只是說想要而沒有更進一步的內容就確實比較廉價，如果能有更為具體的細節，就更能表現出這份報告的張力。

不限於資訊，你如果能在你的學習歷程中展現這種跨領域的思考，應該會受到許多審查教授的青睞。

更進一步請大家去思考學習遷徙的問題，課程根據課綱設計本來就不是針對特定專業領域規劃安排。不過我觀察有些同學可能也不見得那麼了解他所要追求的領域到底以後確切訓練的內容是什麼，我建議給大家的方法就是：

(A) 去各大學系所網站試著去看看以後會念的專業科目是什麼，大概都是在學些什麼東西、Google 了解一下；

(B) 還有工作面試版，很多人會在這些社群版面分享各領域畢業後找工作面談的經驗，求才者問求職者什麼問題，關心的是哪些能力或素養；

(C) 再其次是專業人員在網路上的工作甘苦的分享。你也可以去研究各個領域的產業規模與工作產出是什麼。

(D) 另外很多大學教授也經營臉書專頁，可以去追蹤瀏覽，有的甚至會直接針對升學選才提出觀察與建議。這些都可以提供你一些整理反思的方向。

例如常常聽到大學老師觀察他們的學生缺乏學習動機、無法自主學習、不太有獨立思考的能力，這些素養能力都是我帶課程中試著幫各位培養的，如果你都有做到，你應該就有辦法從學習的歷程中呈現出可以應用在任何領域的廣泛通用能力與素養，這就所謂的學習遷徙。

3. 建議各位盡量整理上傳，以免以後要用到卻沒有得勾選。即便你真的很確定這份學習歷程以後不會用到，還是盡量去練習整理出來，以後的學習歷程整理就能夠更純熟。

格物致知，上面講的是如何從「同」的角度去梳理課程與你要追求的領域之間在能力素養上的相關，另一個角度則是從「異」的角度，例如跨領域多元表現的訓練在國外已經行之有年，台灣也在慢慢跟上，將來你會在某個特定的領域有專精的訓練，但是進入職場後，你所提供的服務勢必要直接和間接在服務的內容上及日常的工作中與其他專業相輔相成才能發揮價值。傳統上很多科技產品的設計都是由工程師主導，但是蘋果卻能夠在紮實的工

程專業基礎上從使用者角度與美學切入做出出色的產品與服務，進而一再引領科技的革新，創造新價值；這就是一個典型的例子。

而就算是走研究路線，從不同的領域思考自己的領域所能夠提供問題解決的價值，以及如何從其他領域的思維模式與角度來分析自己領域所要解決的問題，並且梳理出解決的方法，都是研究工作中典型的操作。

各位要做自己的功課，這類的思考我可以從我的經驗、知識、觀察與想像和你一起腦力激盪，但是未來的世界會怎樣發展有無限的可能，各位還是要發揮自己的觀察、認識、探究、理解、組織、推理、想像等能力，才能超越我和你自己的極限，做出特有的發揮。也不只可以用在這一科的學習歷程整理，要自己去思考發揮才能展現和別人不一樣你的長處。

#### D. 反思延伸問題

這是必殺技。想想看在這一學期的課程活動後，你會想去解決什麼問題，或是更多認識什麼，這樣審查教授就會認為你可以來他們系學那些東西。去找一些資料，然後把接下來要思考的問題提出來 (越多個越好)，可以是那個科目要討論的問題，也可以是你自己想出來的問題，或是你探索資料後想到的問題，但答案不用寫，因為你沒有時間，或者不用寫得太詳細，但如果至少有你打算怎麼找答案，那就會很強。

取巧地講，例如 (工程設計專題) 第二階段是電機系會做的事，第一階段是機械系。不過因為我們都不是做得很深入，做跨領域學習遷徙的延伸都不難。

但是就你在課程中所經歷的，去研究一下以後譬如說電機系會做什麼，如果你能夠在這兩者間找出連結，想出問題延展到未來大學會學的課題，或者更好的是目前大家試著在解決，或者更好的是還沒有被想出來的問題。

想想未來的方向，從你現在的歷程經驗延伸。可以是新的專題，但可能不止一個，或者不必是一個有明確定義範圍與目標的專題，而是一些可能想到的問題。我舉一個比較浮誇一點的例子，譬如說第一堂課我講到 Elon Musk 的火星殖民構想。假如你要火星殖民，你想要怎麼做，需要克服什麼困難，你會怎麼計畫。

這是一個比較遙遠的例子，所以近一點的從你生活中，媒體上時興的科技議題去發想，或是你自己的生活 and 學習經驗去聯想，能和你這堂課的學習經歷產生關聯的，和你將來想讀的科系研習課題產生關聯的。

探究並利用相關資料幫助你發揮你的反思。不過還是那個重點，假如你要重述你找到的資料，記得註記出處，並且盡量消化理解後再用自己的文字敘述。

邏輯上這個會放到最後，但是假如你的問題不錯，想辦法弄出一個合理的結構，或者整理出一個引導的結構，讓教授能夠很快注意到，那會是比较好的策略。

反思或心得寫情緒上的感受不是不好，但確實教授會更希望看到各位在學習的過程有過什麼樣的理性邏輯辯證。多次來自於許多大學教授的交流分享均表示以前只看分數選才卻選到性向不合的學生這樣的挫折和無奈，即便台大雖然二階有自己的做法，上次去他們那邊參訪時，系主任也表示會看書審資料。

#### E. 範例思考過程

思考一下循序搜尋和二分搜尋的差別，如果每次搜尋都要重新排序二分搜尋還會比循序搜尋快嗎？怎麼樣的應用程式設計可以讓二分搜尋的價值彰顯出來？

同樣的道理，如果你要從資料集裡找一筆資料每次都要從頭到尾找一遍，有沒有更有效率的做法？這樣的思考和解法是你可以呈現在歷程裡的優勢。

## 更多參考資料：

[內湖高中周維毅老師臉書分享 \(2021/3/27\)](#)

[葉丙成教授等2021. 2. 18@ clubhouse 逐字稿](#)

[怎麼寫好學習歷程檔案？歸納、反思、呈現「我學會了什麼」！ \(2020/5/4\)](#)

[寫一份受大學青睞的學習歷程檔案！教授：掌握 3 不 5 要 \(2020/11/2\)](#)

[TVBS 108 課網通行證學習歷程上榜秘技 \(2021/1\)](#)

[成大蘇文鈺教授分享 \(2021/4/4\)](#)

[全國高級中學家長 110 學年度各校招生說明會](#)

[\(10:36 清華看歷程 esp. 12:07, 32:18 台大校系分則 32:40 談 1, 2 階, 1:00:24 長庚大學看書審\)](#)

[如何準備推甄送審資料講座 \(2014/2/4\)](#)

[他 4 8 級分，卻靠超完美備審闖進交大！高中學生教我們的履歷思維 \(2020/3/10\)](#)

[【備審資料+學習歷程】原來要有這些!名校錄取者的備審資料大公開! \(2021/2\)](#)

[國立陽明交通大學（陽明校區）教您如何準備個人申請書審資料！ \(2021/3/21\)](#)

[葉丙成揪教授clubhouse談備審準備：好好說一個故事，IG也是好素材 \(2021/3/2\)](#)

[高中生備審資料爸媽幫寫超母湯 成大教授提3重點、動機最重要 \(2021/3/6\)](#)

[「零缺點書審資料」的5大撰寫秘訣 \(2021/1/23\)](#)

[學測面試 & 備審實用心得分享 \(2021/1/26\)](#)

[升大學學習歷程檔案怎麼做？台大教授：8成4大學教授想看這特質 \(2020/11/12\)](#)

[Do I Need a Maker Portfolio? \(2020/8/17\)](#)

[自傳怎麼寫？5 個步驟教你寫出成功的求職自傳 \(2021/3/3\)](#)

[某特殊選材備審資料 + 欣賞理由 \(2021/4/20, 他的臉書分享了很多範例和他的分析建議\)](#)

[臉書學習歷程社團：1, 2, 3](#)

## [課程首頁](#)