

分享内容:

1. 交大應數階段。

非常謝謝副院長的介紹。聽起來我自己都不知道好像有那麼厲害,而且資料查得還蠻清楚的。確實是在過年前,系上發了一封信給我,這是我近期最難回的一封信。因為我不太敢跟各位講未來要怎麼走,但系上的用心我們都感受得到,老師們想讓同學對未來有更清楚的藍圖,所以我猶豫了很久,想說能講什麼。

當時副院長一直提醒我題目要怎麼定,我想了很久,最後定為:「再選擇一次的話,我還是會念數學系」。今天的 Talk 我會用比較輕鬆的方式,基本上沒有數學符號,所以應該不會講太久,也不會讓各位睡著。我想分享一些過去的經驗,為了今天的演講,我特別找了班上同學,問問他們有什麼話想對你們說,他們非常熱情地交代了一些話,待會我會把這些話翻譯成白話文分享給在座的學弟妹。

如同副院長介紹,我是 82 級,也就是民國 82 年畢業的,算一算我們的歲數差了快三倍。我後來到清大念碩士跟博士,這是我的簡單經歷。各位看我的 經歷會發現,我後來一直都在學校教書,沒有到工業界去,這也是一種選擇,待會我也會聊聊為什麼走這條路。

這些是得獎榮譽,老師們可能比較有興趣。今天介紹的四段內容:第一段講講我對交大應數比較特殊的想法,以及讓我這輩子留下深刻能力的部分;第二段會提為什麼後來去念工業工程與管理(簡稱工管),聊聊這跟數學系的關聯性大不大;第三段是當我們不是學生,必須靠自己時,我是怎麼走過來的,最後又回到交大;第四個則是其他學長姐想跟各位講的話。

第一個是交大應數。當初為什麼會念數學系?以交大來講,我們的名稱比較特別,前面加了「應用」,感覺理論性可以稍微淡一點,強調實務應用。但在念數學系之前,其實我有一番掙扎。我高中的時候數學念得不錯,其他科目就不太好。那時教育部辦了一個數學營隊,把台灣的高中生集合到中央大學。

我印象很深刻,暑假要上兩個禮拜的課,請了很多教授來授課。當然內容都聽不懂,但重點是在過程中,我覺得其他學校的學生很厲害,但我偏偏觀察到一個現象:那些教授的髮量好像比較少一點。我那時就想,念數學系是不是很燒腦,頭髮不太容易留住?

我那時在想,以後如果變成那個樣子,感覺會很焦慮。年輕人比較重視外型,覺得這樣不太好。這時救星出現了,系主任出現了,系主任是女生,我想女生髮量應該比較多吧?結果仔細一看,不對,中間好像也很稀疏。所以那時我就立志,以後絕對不念數學系,因為念數學系髮量可能會很少。所以這裡要跟各位分享的第一個經驗就是:有些話不要講太早。

所以我這輩子跟數學離不開。因為那個時候我說,我絕對不念數學系,但是最後我其實一直在數學系。我在交大應數的時候,有幾件事情印象很深刻。我不太確定現在是不是也一樣,第一個是晚上要上演習課,而且這個演習課沒有所謂的協商,老師就跟你說禮拜幾就是要上演習課、要上幾節,有時候還會有考試。當時我們對這件事情完全不會有意見,也就是說,老師怎麼要求,我就覺得那是非常正常的事情。

但是我現在在交大教書的時候,我發現,假如我跟學生說晚上要補課,我需要做大量的調查,然後基本上都不會成功,因為學生都會跟你講說晚上他有他的活動:嚴重的話,甚至學生可能會投訴,說老師佔用了他晚上的時間。所以,這裡其實也分享給各位另外一個非常有趣的想法,就是以前的學生確實會比較單純一點,老師怎麼要求,我們就覺得應該盡量去達成老師的要求。

這是第一個。然後在應數系裡面,我覺得還有一個蠻大的好處,就是我們的必修課程相對沒有這麼多,所以有蠻大的一個選修空間。當時交大也跟現在非常類似,我們的電機(以前叫電子工程)很紅,所以就想說,那我們也去那邊修一些課好了。所以其實我那個時候主要是去電子工程,或者控制工程系去修一些課程。各位當然會發現,電子學、電路學這些課程,其實跟我們的距離非常遙遠,但是就想說既然是交大的一些特色,那去試看看。當然是修得「迷迷糊糊」(形容亂七八糟),就是考試完都不知道在寫什麼東西。更神奇的是,竟然還會過,所以有些時候我也搞不清楚到底 pass 代表什麼意思。

但是畢竟它是一個數學系,應該說,我們應數系給了我們一個空間。我印象比較深刻的還有幾門課叫做「工程數學」。各位知道我們所上的課程,基本上不太會有這麼籠統的名詞,例如說在管理學院可能會叫「管理數學」,然後在工學院就會叫「工程數學」等等的。那就很好奇他們在教什麼東西,當時我記得是在教複變量,剛好系上那個時候也沒有開,就去那邊修課。

我還記得一個非常有趣的狀況,就是期中考卷發下來之後,我發現有一個題目,我的論述不太對,老師竟然給我分數。我那個時候還很猶豫,要不要去跟老師提醒說你錯了,多給我分數。我後來想一想,應數系的訓練其實就是「是非」非常重要,我們不能貪圖這些不該得的東西。所以,我就去跟那個老師講,那個老師看一看之後,他就回了我一句話,他說:「我們念工程的,不用那麼嚴謹,這樣可以。」所以,這樣就是可以給分。那時候就開始去想,到底工程人裡面,他所認知的數學是怎麼一回事?後來才發現說,其實他們比較重視把問題解決出來,那個過程的嚴謹程度,其實跟應數系的訓練差異蠻大的。這也代表說,我們其實是被比較嚴格地逼出來,到了更重實用的產業界時,反而比較容易去生存。

另外就是還有上過什麼「藝術欣賞」,我記得好像是在這間教室。交大的課程真的是非常活躍,因為那個老師一上來,他就是開始放全世界各地的特殊景點影片。例如說他就放羅馬城的影片,但重點是,裡面站了兩個人,就是那個老師跟他老公,當時他們在拍婚紗照。所以他就在那邊介紹說:「這個是羅馬城,但重點是,你看老師當年多漂亮」等等。當然,同學就覺得還蠻傻眼的,想說這個上課怎麼會這個樣子?但是這就代表我們交大的兼容並蓄,我們很多課程都非常特別。

然後,我也到管理學院去上了一門關於談判的課程。這個老師大概只有三分之一的時間會教我談判,三分之二的時間他會跟我講一些世間的八卦。重點是,學生很奇怪,比較喜歡聽八卦。我還記得他那個時候跟我講了一個故事,我到現在還一直無法思考到底是對還是錯。他說,那位老師上午跟了一個很有名的算命老師到了中央山脈去,然後他們就看中一塊地,說那個是台灣的龍脈,所以他們就挖下去,結果一隻就飛出來了。然後他就說:「台灣毀了,台灣的龍脈已經不見了。」那個老師就很慎重地在課堂上跟我們講這件事情。談判管理這門課我到現在,其實我已經不太記得這位老師是誰,不然我真的滿想去問他,你到底是在唬爛,還是在講真的?

所以,這個是我在應數系的時候,我還記得的一些課程。那當然,各位可能會問說,那我對於我們修課的老師有沒有什麼印象?當然有啦,就是「高微」。我這輩子裡面,其實只有一門課是被當

掉,就叫做「高等微積分」。那誰當掉我?這個人其實很有名,而且是校外的人都認識,他就是我們剛退休的莊重老師。

我的高微為什麼被當掉?其實非常有趣。我記得是在第二學期的時候,當然就有聽說很多學長說這門課是壓力最大的。我還記得有人勉勵我們,他就講了一個神話,他說有個學長大二被當掉,然後大三重修被當掉,大四又被當掉,他延畢的那一年終於過了。過了之後,他對高微產生濃厚的興趣,所以他後來就開始一直念數學系。我們就在想說,這到底是在騙我們的鬼話,還是真的是神話?當然,在座好像大部分是大一,所以歡迎你們,你們即將可以去感受到高等微積分的奧妙之處。就是那個書本越薄就越神奇,以前老師講過一句話,我覺得真的很準:「書本越厚越好念,那個越薄的,真的是越可怕。」

所以當時我的高微在第二學期的時候,也是因為自己的原因。什麼原因?當然,你猜得到那個理由:社團太忙。社團太忙,就變成投入的心力不是很多。所以自己的判斷是,這門課既然這麼難,我應該是沒有勝算。就好像要打日本一樣,自己好像評估說不太能打得贏,所以那個時候我是用半放棄的心態。可是就算是放棄,你還是會想辦法去唸,所以在前一個晚上的時候,我還是熬夜去唸的。

高微我自己其實印象非常深刻,我怎麼個熬夜法?我就找了一個剛好那個時候認識的資工系班學長,然後他們資工系那裡有一個非常大的 Lab,就在那個學長的 Lab 裡面唸高微。你們也知道,唸一唸的話其實會累的話就會轉移陣地。那個時候,學長就說:「學弟,你要不要嘗試一個電玩?」他就介紹了我一個電玩,我還蠻有印象的,叫做《台海爭霸戰》。那個電玩的背景就是中共侵入台灣,我要負責帶領國軍去守衛,這件事情讓我的注意力非常集中,所以我就集中在那邊打解放軍。我記得我是打到凌晨六點,終於守住首都,終於把總統府守住了,所以那個時候其實非常振奮。然後就很高興去吃早餐,吃完之後,然後就開始想說:「死啊,等一下要考高微。」反正心裡就想說,反正不會過啦,就是你拼命也沒什麼用。考卷一發下來,才發現老師其實跟我們想的不一樣,也就是說,他裡面所出的題目沒有想像中的可怕,沒有想像中的難。只要我稍微願意,或者說只要我不放棄,我應該是有機會過的。

所以,這裡我想跟各位強調一個重點:當我們選擇自己放棄自己的時候,確實我們就只有一種可能,我們就一定是 lose 掉。但是,當你選擇繼續跟他 fight 的時候,結局或許會不一樣,因為.....

在你的地方,你一放掉的時候,確實都由別人去主宰。所以,這是我當時學到的一個刻骨銘心的經驗,也想分享給你。再來的話,就是宿舍的人脈其實非常的重要,我覺得這是教大家一個很棒的設計。我們當時是住在九舍,所以同學其實都住在附近。

我們當年幹了什麼事情?我的同學特別跟我提到這一件事,他們昨天晚上就一直提醒我,一定要跟你講我們當時一起吃泡麵的事情。當時統一集團弄了一個促銷方案,他說假如你能夠吃一定數量的泡麵,例如說吃個 500 包或幾包,就可以去換金庸的小說。

我想問一下同學,你們知道金庸小說嗎?你們知道嗎?因為我很害怕我們的年紀有點差距,在我們心目中神級的東西,可能對你們來講太遙遠。我們當時其實就很想要一起去把金庸的小說,像是《神鵬俠侶》、《射鵰英雄傳》等等,全部都換下來。所以我們大家大概花了兩個月的時間,幾乎就是「不吃泡麵就沒有朋友」的那種概念,我們就想辦法去幹了這件事情。

所以你會發現,我們在宿舍裡面其實很少會去談功課的事情。我講到現在好像都沒有教各位要非常振作,但是因為這件事情會讓你跟這些人的關聯性,有非常多共同的故事。從我大學畢業一直走到現在,我還跟這麼多同學保持非常密切的聯繫,甚至我們的 LINE 群組每天都還有很多對話。對話裡面也不一定純粹都是一些阿里不達的東西,包含一些產業的消息等等,我們有時候也會交換。所以宿舍這一塊,讓我在交大的過程當中學到了蠻多東西。

然後是學校的 Open House。我那個時候慢慢才發現,交大對於產業的連結確實比其他學校還要明顯。我剛才從管二館這邊走過來的時候,就發現校園現在蠻熱鬧的,因為這禮拜應該是有 Open House,有非常多的廠商來。我們當時在大二、大三的時候會去湊熱鬧,那時對產業界也不熟悉,聽同學說哪個廠商會發禮物,我們其實是為了禮物而去的。

我們會互相比較哪一家的禮物比較好,一定要去那邊排隊。我記得台積電跟聯電大概是在 1980 多年或 1990 年那時候慢慢有點知名度,當時的台積電沒有像現在這麼紅。所以當時我們也是跑去那邊拿禮物,在那邊比較。但重點來了,透過這個機會,我們可以慢慢知道原來有哪些廠商,以及他們需要哪些人才。

所以我蠻鼓勵各位學弟妹,有機會在週六、週日的時候可以去那邊走走。就算你沒有真正去跟人家深談——畢竟你是大一,他不見得願意跟你談很多——但是你這樣走一圈,大概也就知道有哪些廠商還蠻有名氣的,可以開始去認識或注意到這些廠商的新聞,這有助於各位對整個世界的理解。

2. 碩博士念工業工程與管理。

這是第一個階段。後來我研究所考試的時候,那時候其實沒什麼推甄,就是用考試。數學系學生比較強的地方是在一些數學科目上面。我們當時的方式就是去想研究所要考哪些科目,發現大部分的研究所都會考線代(線性代數)跟統計學。我的線性代數是張鎮華老師教的,我蠻感謝他,他教得很好,而且好像每兩個禮拜就要考一次小考,所以我們都被他操得還算蠻認命的,也學到不少東西。

線代跟統計學這兩個科目對我們來講應該是蠻熟悉的,可是事情也沒有那麼理想。尤其是統計學,我那時候看到工管系(工業工程與管理系)出的統計學題目時是愣住的,一題都不會寫。因為一般管理的統計學、商用統計學或工程統計學,其實跟數理統計學有很大的差別。

舉個最簡單的例子:什麼叫 random variable (隨機變數)?隨機變數這件事我在數理統計讀了兩個禮拜還是看不懂,但在工程統計或管理數學中,大概一句話就帶過去了,你也不會去質疑它是什麼意思。但就數理統計而言,定義會非常複雜,會定義空間等等,描述非常嚴謹,可是嚴謹到在應用的時候就比較少談到。

所以我那時候在選擇要考哪一個研究所時,確實也有一番掙扎。後來發現工業工程這個所的人學條件比較有利於數學系的學生。再跟各位講一個有趣的現象:考進去之後,工管系的新生碩士生裡面有一半都是念數學系的。搞到後來,工管系的教授想要弄一個決議,想辦法要擋數學系的學生進來,因為他發現工管系的學生考不贏數學系的。

當時我為什麼去選這個系？如果大家對工管有點理解的話，其實工業工程的重點從系名上是完全看不出來的。工管系的重點其實是讓資源有效地被分配。為什麼會有這件事情發生？容我簡單介紹一下。早期有機械工程系，大家都很熟悉，在工廠裡面需要有人對機台做設計，才能開發並製造產品。所以機械系的重點是讓機台得到很好的運用，讓製造出來的品質非常好。

這沒有問題，但假如現在有 A、B、C、D 很多個機台遍佈在整個工廠時，請問誰來管這 100 台機台？你會發現傳統機械系的訓練不在於管理這麼多機器，只重視在某一兩台上。所以這時候需要有人去看工廠要如何有效率地運作，這是另外一個層級的問題。這時就有了另外一派學者，我們稱之為工業工程派。工業工程也是一個很老的系統，1950 或 1960 年代在美國那邊就已經開始發展了。

因此，工業工程的重點就是讓事情做得非常有效率，做得比別人好。以現在簡單的語言來講就是 **Cost down**，我可以做得最便宜，良率最高、非常有效率。這需要有人去做規劃，所以它屬於一種數字化的管理。也就是說，你的效率有多好不是用形容詞，而是直接講一個數字，是直接算出來的。

要算這些東西就需要數據，而數據背後代表你的數理程度要夠好。所以你必須要有很好的作業研究或線性代數基礎，才有辦法提出方法論，去解決整個場域的問題。這就是後來我去唸的工管。

因為其實對我來講，它也只是數學的另外一個應用。另外還有「作業研究」這門課，這門課比較特別一點，到現在我大部分的時間跟作業研究的關聯性都非常高。可是，我當時在交大唸書的時候，我們的 OR 是選修，而且是排在大四。所以其實還蠻有趣的是，我們當時作業研究沒有學到什麼東西。

因為當時作業研究的老師是個大好人。你知道學生都會去認可老師，說這個老師是「大刀」，那個老師是「好人」等等。我們難得找到系上有一個老師非常好，你知道有多好嗎？好到那個老師都不點名，我記得也不考試，只要交報告就好。那個老師很喜歡打桌球，他曾說過，桌球能贏他，他就會讓學生 **Pass**。當然我們贏不了他，所以我們不會走這條路

當時我們在上 OR 的時候，全班都非常快樂，因為我們會「排班」。排班就是說，這個禮拜誰要負責上課，也就是要有人坐在觀眾席，不要讓老師覺得整間教室都是空氣，也莫名其妙就 **Pass** 了。**Pass** 之後就後悔了，因為後來發現作業研究很重要，可是都不會。

所以這裡也跟各位稍微分享一下，年輕的時候，我們總會有一些屁孩的做法，想說老師越鬆一點，我們好像賺到了；但從另外一個層面來講，其實我們是在無形當中損失，分享一下我的其他同學後來都去了哪些地方，這個領域其實非常廣，金融業也蠻多的，例如有人後來去唸統計，去當精算師等等。半導體的話當然也有一些，有人去台積電、聯發科，你想得到的高科技公司，大概都有我們這些同學的影子。

我相信你一定會很好奇，學數學的人怎麼進得去這些公司？因為進聯發科或台積電，不一定全部都是半導體底子。例如現在講到 AI 的部分，AI 有個核心能力是線性代數要很好，但說實話，線性代數很好的人並沒有太多，因為很少科系會把線性代數看得非常重要。我們還有同學在資訊

業,當然也有當老師的,包含高中老師,也有像我這樣的大學老師;也有在比較傳統產業的電纜業,或者是在政府部門。

3. 離開學生保護傘。

當時我畢業之後開始找學校,其實並不是很順利。但重點來了,有兩條路:一個是唸博士的很喜歡去當老師,為什麼不往業界走?我自己的判斷是我比較「適合學校,我的腦袋要自由一些」。所謂自由的意思是,我不太能夠昧著良心講話,也就是說,在管理層裡面,假如要我去講一些似是而非的事情,我會受不了。所以我覺得學校通常會有比較大的空間讓我們發揮,思想可以自由一些。

我的第一份工作是在中歷的一個私立學校。當時我到這個學校去,當然會有同學問說,為什麼不去交大或者一些有名的學校?你也猜得到,我去應徵這些學校,他們都會寄一封信給我,這裡寫了一大堆看不懂的官方名詞,意思就是說「不要你」。他們也很客氣地跟你講說沒有錄取你。

當時我們當學生的時候,有一件事情我現在想起來蠻重要的:我們的眼裡只有老師。也就是說,我們努力的目標通常不是為了自己,而是為了老師所設定的目標。例如我修了一門課,重點不在於我學到多少東西,而是我能不能從老師手裡面拿高分。在唸博士的時候,重點也不是說我寫的論文有多好,而是老師要不要讓我畢業。只要你願意讓我畢業,你開什麼條件我都去做。

在那樣的過程裡面,我好不容易達到老師的要求。出去之後才發現,在人家的眼光裡面,我並沒有什麼厲害的東西,我純粹只是達到了一個標準而已,並沒有拿出什麼亮眼的表現給別人。所以一開始找工作時,確實發現自己好像沒有什麼獨到之處。

後來的話,就如同剛剛副院長特別介紹的,我那個時候運氣比較好。因為當時「助理教授職級剛出來,我比較早拿到「講師」資格,所以我可以不用去當助理教授,直接跳副教授,然後又升教授。所以我大概在 30 歲的時候就升到教授,這當然是運氣、運氣、運氣。

升上教授的時候,以那間私立學校來講,學校裡面能拿到教授資格的人其實不多,所以學校的一級主管通常要找教授擔任。那個時候其實是「蜀中無大將」,只能勉強叫我上去,所以就叫我去當學務長。其實請我去當學務長,我也覺得蠻突兀的,因為我以前在唸交大的時候,是那種偶爾會被學務長找去溝通的、比較頭痛的學生。

我以前在交大時,常對學校的一些政策有想法,所以學務長會找我們溝通。後來發現竟然有人要去找我去當學務長,他不怕學生會翻過來嗎?所以我當學務長的時候,反而會主動找學生說:「你有什么意見儘量講。」結果學生都說沒有意見,這才發現時代不太一樣了。

後來我又當了院長,接著就到了台科大任教。這裡有一個小故事想分享:我在唸清大的時候,同學裡面有一個是台科大大學部畢業的學生,他開始跟我講什麼叫做「科技大學」。他講了很多,結果我聽不懂,因為聽起來好複雜。照理說,我們不是應該唸高中,高中唸完唸大學,不是這麼簡單嗎?

他跟我講說:「沒有,我可以去唸五專,五專唸完去唸二專、二專唸完去唸.....」他跟我講了另外一套體制。那個時候我的第一個感覺是:「你是從比較不好的體系出來的學生。」我的直覺是

這樣。所以就覺得反正你們那個世界我不會懂,以後我也不會理你。還是那句老話,有些話不要講太早。我後來的兩份工作都是在科技大學體系,進去之後我才理解,原來那裡有另外一群人,其實也非常優秀,非常厲害。

這是我的經歷。大概七年多前,我回到了交大,進入了工管系。因為我後來發展較長的時間確實都在 IE(工業工程)的部分。所以給各位的建議,包含我在工管這個領域裡面,我的強項一直都還是以數學為主。包含各位剛才聽到我研究「網路可靠度」,數學系的同學應該比較聽得懂什麼是「網路」,這絕對不是 Internet。「網路」其實是數學名詞,就是網路分析。

所以我還是把數學的很多方法拿來做應用。稍微好一點的地方是,我可以應用在很多實務系統上。當我去跟工業界的人對話時,因為我們有比較好的數理背景,可以提出一個比較完整,有理論基礎的方法去說服他,讓他知道這樣做 其實是比较合理的。

4. AM82 的交代。

那再來的話呢,最後來跟各位講一下,我們班同學,也就是八二級的同學,跟各位做了一些交代。有些人在海外多讀書,聽聽就好啦,因為他們這樣說好了:例如說,我有同學最近在讀矽光子,因為現在矽光子很紅。什麼是矽光子?講實話,我們都搞不太清楚;量子電腦,其實我也搞不太清楚。但時代就是這樣子變,所以在科技界的話,都需要去懂這些東西。

然後這裡有講到說「事情做大,然後把問題做小」。這句話的意思是指,其實有時候我們會想要把別人賦予我們的任務做得更好,這個想法在業界有時候不見得會吃香。因為你把事情弄得更大的時候,有時候你出的問題反而會遭受一些質疑;所以,假如你能夠把那個問題變得比較小,人家反而覺得你聚焦。

第三個的話,這裡有提到我們數學系的學生,到底是叫做軟實力還是硬實力?其實我們還是比較偏「硬」。為什麼說比較硬?因為數學的東西比較沒有浮的空間,對就是對,不對就是不對,這其實是我們的訓練。但在很多實務的議題上面,事情不要那麼絕對,所以假如是人文素養的提升,對各位以後應該會有一些幫助。其實重點就在於能不能跟別人去溝通。

這裡的話其實就非常有趣。我們的邏輯驗證很強,可是我們容易得罪人,因為我們很容易跟人家講說「你這樣不對」。為什麼?因為在我們的訓練當中,是非很重要,尤其是證明。因為我們以前都被操得很慘,各位應該知道,證明不對,老師會跟你講這樣就沒有分數,甚至有時候會是這個樣子。

但是在職場上面,你會發現有些人邏輯不是那麼好,他解決問題的能力不是那麼強,但是你覺得他提出來的一些想法好像很「軟」,竟然有人就吃這一套。你反而會不屑這種人,但是不屑的下場是人家反而更不喜歡你。這是一個很特殊的狀況。也就是說,我們會覺得我們的專業很強,我們的分析其實很對;而這個人可能是念管理或企管的,他用這種簡單的方式,用形容詞的方式在形容事情,在我們的眼睛裡面會覺得這是一個不太具有深度的方式。可是,竟然有人買單。

所以數學人有時候反而你做得很紮實,人家不見得那麼諒解,因為他不懂你實際所做的這些辛苦的東西。所以,各位的溝通其實才是重點。因為你很厲害沒有錯,但重點是他可能不知道你的厲

害,所以要怎麼樣讓他知道你的強項? 甚至有時候你需要去轉換語言,不要去講那麼艱深的東西,把它轉換成淺顯易懂的語言,讓對方聽得懂,這比較實在。

再來的話,自己該懂的地方,其實可以再額外多懂一些,這是他們的經驗。很多人遇到問題不太懂,可能就丟給別人;其實多看一點,你就可以知道問題在哪邊。再來是 AI 的部分,大家都喜歡用 AI,現在其實有很多課程也開始要去結合 AI。但是重點是我們要去思考,我覺得有一個思考點很簡單,就是「我會用這種方式得到答案,別人也會,我有什麼特別?」

所以這個時候,重點絕對不是我能夠把答案交差,重點應該是在於說,我做了什麼事情是別人不會的。我想各位可以朝這個方向去思考。我最喜歡舉的例子就是小學生,他都跟我說他會用 AI,因為他的老師會教他用一些套裝軟體: 然後我的研究生有時候也會跟我講說會用 AI,他也是用相同的軟體。研究生用的軟體跟小學生用的軟體一樣,請問我們哪有什麼特殊性?

最後一個,這個感覺比較嚴肅一點,聽起來非常有趣:不贊成找工作要挑喜歡的做。各位知道為什麼嗎?因為沒有所謂喜歡的工作。只要牽涉到競爭、只要牽涉到壓力,任何的事情都會讓你產生不舒服的感覺,所以工作會把你的「喜歡」給摧毀掉。那怎麼辦?當然是把工作做到喜歡,或者換個方式去想。所謂快樂的生活或者快樂的工作,沒有絕對的,所以不要選擇逃避。

為什麼?因為很多人很容易去講說「我對某個科目沒有興趣,我就不想走那一條路」,當你進一步去問他對什麼有興趣的時候,他就講不出來。這常常就是一種閃躲的心態。所以這一段話,我把它用另外一個方式去描述,就是「既來之,則安之」。來都來了,那我們就定下來,然後就在這個合理的時間之內,我們就努力去做。

以上的話,其實我把我自己的一些過程分享出來,裡面完全沒有方程式,沒有數學,所以希望不會讓各位覺得好像今天的演講很 low,希望對各位能夠有一些幫助。那各位假如有一些什麼問題想問,也歡迎待會提出來,謝謝。

Q&A:

Q: 學長您是電機學系的合聘教授,現在很多我們系上的學生畢業之後,很多研究所都往資工、電機那邊走。學長覺得我們數學系在未來的科技發展上面,定位是什麼?

A: 其實我們比較強的部分,就是在這些理論的基礎上面,各位一開始可能有發現我說,我是跟幾個系的合聘,其中有一個比較特別的是在電機系。其實主要電機的話是在電信,就是電信工程、通訊那一塊,還有太空,就是發射火箭。其實我本身做的研究只是跟他們有關係,然後他們來找我,我也非常訝異,因為我做的其實是非常數學的東西。我裡面是提出一些理論,然後提出演算法,這個演算法其實就是一些執行的步驟。但是數學系給我的訓練就是:你這些步驟憑什麼說它是對的?所以我必須要去證明,去證明它是對的。

但是搞工程的人呢,通常他不太強調證明,他就是把方法提出來,然後他就直接去 run, run 了一個結果然後就給你看。那對我們來講就覺得,我怎麼知道你的方法會不會有問題?所以你需要去跟我論證,這樣的一個推導是合理的。所以當時我做的研究其實都是朝這個方向在做。

那電信系的老師就跟我說,他們在講電信,尤其是像 5G 的系統,他們在傳遞封包、傳遞資料的時候,對網路的控管上面需要有一些特殊的指標出來,所以他們覺得我的研究可以幫上他們,後來就找我合聘,是這樣子來的。也就是說,從這個地方各位就可以發現,其實他們後面還是需要有很多數學的底子。

再回到我的標題,我說「再選擇一次,會念數學」,因為太多的科系背景,它的重點都是數學。電機的背景,假設各位覺得 AI 很重要,各位應該知道 AI 的底就是數學,AI 本身其實是一個數學的東西。它其實是個數學的,很多的推演的結果出來的。在管理學院裡面,以前有一個派別還蠻紅的,叫做財務金融。假如你今天有看到台北股市漲那麼多的話,你心癢癢的,這時有人可能會講說那個財務操作,這個以後要怎麼去做。你覺得那很重要,它的很深的一個背景,就是你數學也要很好,你才能夠根據這麼多的數據去分析,然後提出一套模型出來,看什麼樣的股票比較適合去投資。它裡面其實都需要數學很好的背景。

所以至少以我的經驗來講,我到目前為止所看到的蠻多的產業,它對數學的要求其實很高。所以其實我們老師大概也比較知道,就在美國的就業市場裡面,其實數學系是後來越來越吃香。當然,以台灣來講的話,台灣本身有一個我覺得稍微比較不好的狀況,就是我們太容易相信眼前的東西。台灣人比較衝動一點,容易說現在什麼東西很紅,就一窩蜂往那個方向去唸。

例如說,大家覺得 AI 很紅,所以有人特別去唸 AI 的東西,可是他其實就沒有去注意到這個東西是怎麼蹦出來的。它其實都是由功力很深的數學家發展出來的,只是說因為現在的電腦科技非常進步,CPU 跑得非常快,所以它可以讓我們以前所調這種 computational 需要很複雜的問題,現在可以很及時地被解決出來。主要是這樣子,以上分享。

Q: 可以講一下,你那個隨機過程跟作業研究?我有類似的經驗,我想聽聽看你當時是怎麼樣從作業研究到了解隨機過程。為什麼要這樣講?

A: 我後來其實在系上修數理統計的時候,也是修得很糟糕,修得很慘。修得很慘的話當然也是跌跌撞撞,好像就過了。後來就發現,我好像對於整個統計不是很熟悉,我後來又跑到當時應該也是工管系,去修它的統計學。

當時為了要考研究所,我記得我還去找了運管系的同學,跟他們要教科書。所以我總共在唸統計學的時候,我自己大概準備了四本原文書、兩本中文書,就是六本書交叉在看,然後就越看越有心得。所以分享給各位一個經驗,我後來所教的課程裡面,統計學是學生給我回饋最好的一門科目。但是我都很不好意思跟他們講,我當時在修統計的時候是差一點被當掉的。

雖然修得不是很理想,老師教的東西我沒有吸收得很好,可是後來透過自學的方式重新去理解統計學的時候,我反而發現它是一個非常有趣的科目。這個是我自己的一些經驗。作業研究的話,其實是因為後來到研究所的時候,被迫要對作業研究有很多的認識,所以那個時候就把作業研究的書重新翻出來自己去讀,讀到現在的話,我在國科會的部分,其實也是到處跟人家講說作業研究很重要。

因為對於像工管系跟運管系來講,作業研究都非常重要,尤其是在交通系統。交通系統怎麼設計,他們其實用到很多作業研究的方法。然後在工管系裡面,我們在講例如像台積電的排程,各位知

道,那個訂單一進來,要怎麼去排我的效率會最好,這個其實都是作業研究的方法。因為作業研究最簡單來講就是極大化跟極小化。

所以這方面其實就以我在工管系來講的話,我們有幾門課很重要,就是作業研究,然後後來就有線性規劃,然後甚至有整數規劃。這裡面我們也有一群老師,以工業工程的領域來講,我們有一票的老師在這方面都很強。當然,最主要他們會比較強調如何在實務上應用。

Q: 比如說現在學生如果也想要去嘗試一下工業工程,就是在碩士班的時候想去唸這一方面,那會比較建議他們在大學部的時候,起碼要修過哪幾門課,可能對他們對這個領域會比較理解?

A: 我認為工管系的課程裡面,有一門課各位可以去嘗試一下,叫「生產管理」。那門課就是讓你去認識一下工廠的管理是什麼東西,但它其實也只是讓你對於工業工程的本質有一些認識。否則的話,我們工管裡面有蠻多科目其實跟數學關聯性非常高,例如說我們有「品質管理」。品質管理後面就講到統計學如何應用在品質的控管上面,例如說 SPC 程序控管、製程控管,這方面其實都是很多數學的因子。

所以對我來講,其實非常有趣的一個現象是,學生的背景本身假如是數學很好的話,我個人的經驗是非常 preferred 的。因為數學好的人其實他就是有一個核心的能力。你靠著這個核心能力,別人其實是不容易取代的。

大家數學系唸久了就知道,因為你把一個東西弄得非常紮實,而這個紮實你透過兩年,三年的訓練,別人其實沒有那麼多的耐心。他們反而比較想要說,你直接跟我講這個方法怎麼用,公式怎麼用。當他們對於這個公式怎麼來的反而不那麼清楚的時候,他們就沒有能力去變化這個公式。

但是數學系的好處,就是我們對於這個公式的來龍去脈有很深的要求。當然它的缺點就是會稍微乏味一點,會稍微比較無聊。但是以武俠小說來講,就是你的內功要很強。你內功強,要去學習一些招式會比較容易一些。但是當你內功還不夠強的時候,你看別人在那邊展那些招式,有時候你會很羨慕。可是那個羨慕久了,你就知道那些招式其實沒有太強的底子在的時候,它是很容易被學起來的。

所以這就是為什麼我對於數學其實還是這麼樣地鍾愛。並不是說因為今天要來這邊演講就講數學系的好話,其實一直到現在,我都很鼓勵別人儘量朝把數學弄好的方向去做。包含有人唸財務,我都跟他講說數學課程要多重視一點:唸資訊也是一樣,數學底子要很好。

跟各位舉一個有趣的例子,我們當時在修微積分的時候,全班最高分的,我記得就是資訊系過來的學生,現在還是,也就是說,對於大家來講,大家應該可以體會到其實資訊的人,他們還是。

假如各位能夠稍微靜下心來,然後用兩年、三年的時間,至少你大二、大三 就是很認真,在這個數學系裡面把這些基礎科目學好,你以後就會發現,你非常容易發光發亮。但是,別的科系假如他的數學不夠好,講實話,他這輩很難去趕上你,因為後面他還有很多的事情會煩著他,他很難說重新再去投入。

所以,各位,只要你不是這種太三心兩意的人,我覺得你只要在當下願意付出,學弟妹,我相信你未來會讓自己的規劃,或者說你未來的那個機會,確實有很多個選擇。希望各位能夠感受得出來,我現在還是試著讓不喜歡的教學變成喜歡。

Q: 學長,你認為說,我們數學系的培養當中,你覺得 哪一項能力對未來的職業發展最重要?

A: 哪一項能力?我覺得,就是老師對於學生嚴格的要求,我覺得那個幫助是最大的。但我不知道現在老師擋不擋得住教學評量的壓力。當時我們在唸書的時候,被當掉是司空見慣的事情。以高微來講的話,好像嚴重的話會有三分之一,甚至三分之二的學生被當。

不過,所以我們會把老師界定成說,這個老師是「大刀」,那個老師是「小刀」。但是,我們都不會去咒罵他,甚至我們都不會去抱怨說這個老師太壞了等等。我們的想法就很簡單,就是那個老師這麼嚴格,我就要想辦法過。那我們當時講實話,也沒有什麼教學評量,所以我們對老師不會用其他的方式去干擾他。我們頂多只是那個成績出來的時候,會在他的辦公室那邊一直晃來晃去,讓老師產生莫名的壓力,這樣子,就是希望老師調整分數,我們頂多是這個樣子而已。

好,那這件事情,各位聽起來會覺得我好像都在替老師說話。我的重點其實是在於說,在學校我們的本分本來就是學東西,可以輕鬆學是一回事,可以被要求很多學也是一回事。但重點是在於,我不太認為老師是把你當仇人,所以老師要求那麼多的目的不是修理你,而是認為你可以做得更好,所以他才提出這樣的一個要求。至少,我現在是老師,我也可以講說,我能夠體會那種心情。

所以在這種狀況底下,數學系這種比較嚴格的標準,以我教學的經驗來講,我覺得在其他的科系比較少見。其他的科系會比較重視民意,就是可能還會隨著學生的程度去做調整,或者是看學生的反應怎樣,然後我們很害怕教學評量不好,就把這個標準降低。在我看來,這長遠來講不是件好事情。

所以數學系給我的訓練,就是在這方面的要求,我覺得讓我能夠專注在當下,不會想說要用什麼方式去干擾老師的教學。反正學得不好是我的問題,就不是老師的問題。我們也很少說老師教得不好,因為講實話,除非我們天天熬夜準備這個科目還不過,否則我們自知不太有這種藉口,然後把責任都推給老師。

所以也想分享給學弟妹,就是對自己要負責。在批評別人之前,要先想到自己有沒有全力付出。除非我全力付出,除非我盡力了,否則我不要把對錯歸咎給別人。跟打球一樣,就是自己球投不進的話,有時候先看一下自己哪邊做得不夠好。當然,別的配備也是很重要的因素。