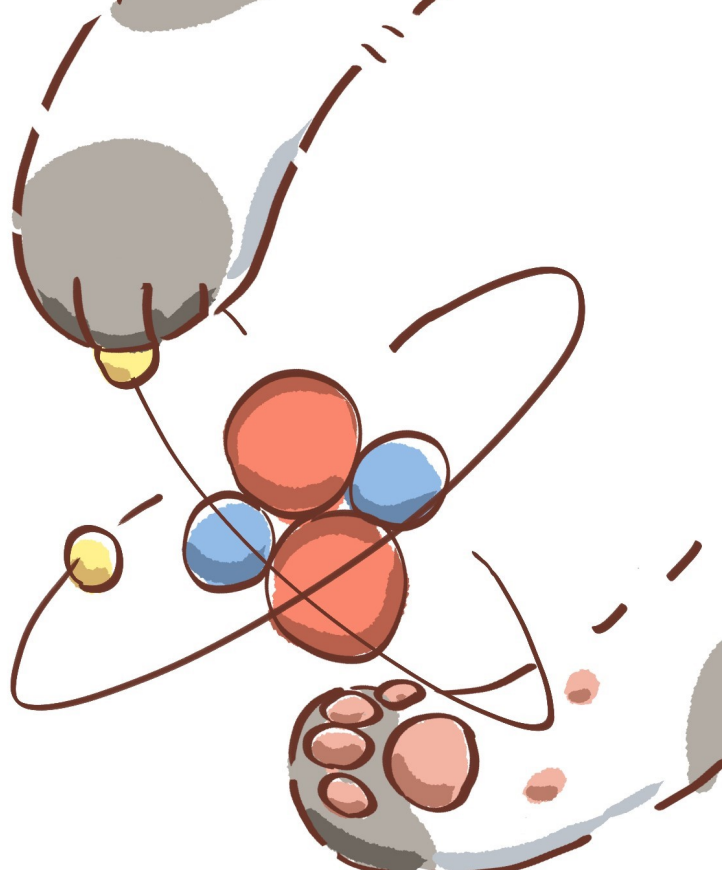


重磅專訪系列！

蘆下篤史 教授

蘇冠暉 教授

郭昌洋 教授



Episode

電子物理系

48



葉維焜 系友會會長

姜長安 學長

劉几華 學姊

張庭樵 學長

TABLE OF CONTENTS

目 錄

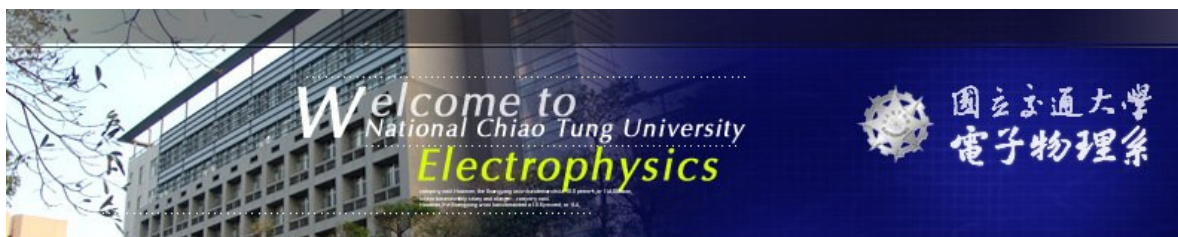
序言--電物系的重要支柱

系主任感言	01
系友會感言	04
系學會正副會長感言	06



校園生活 & 人物專訪

運動專欄	09
人物專訪	18
專題心得分享	68
博「物」館(藝術天地)	69
主編的話	73
編輯群的話	74
特別感謝	77
製作人員名單	78



系主任感言

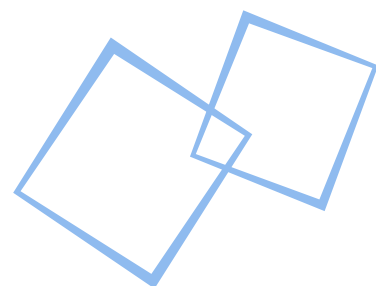
文字/陳正敏

困境下的前瞻解決之道

疫情當前，對教學最大的影響以學生端來說主要是學生能否自我管理，課程部分屬實驗教學影響最大，因社交距離限制故課程須做適度濃縮，在有限時間內讓學生輪流做實驗；其他課程則是老師要知道多媒體設備操作，師生間的互動因遠距授到影響而更不清楚學生學習狀況，另外一個難題就是考試安排；研究方面，大家得輪流進實驗室操作，原先的規劃進度受到影響，但經過一段時間的教學、運作，大家都慢慢可以克服。

交大跟陽明合併後不管在行政、教學和研究上都有新的契機，系上去年度成立了理論中心，將物理所、電物系所的物理研究作整合，是整個學校在物理研究領域的整合中心，包含凝態物理、生物物理、量子相關研究。今年度系上仲崇厚老師的團隊解釋了稀土族磁性金屬化合物在極低溫時電子電荷與自旋受量子力學擾動而產生「奇異金屬」現象，其結果刊登在《美國國家科學院院刊》、吳建德老師在Physical Review Letters(物理評論快報)上發表一篇關於拓樸超導體相關文章，都是電物系在理論物理領域重要的里程碑。

不久的將來系上會開始面臨退休潮，各大專院校無不是如此，也都在積極尋找教授學者，競爭激烈；加上如果沒有新的師資補進來，整體教學研究面會出現落差。不過危機就是轉機，系上集思廣益思考新的教學研究安排、整理出研究重點方向，綜合想法後成立了前瞻研究中心由羅志偉老師擔任主任，發展次世代前瞻半導體、同步輻射雷射光譜、超高解析度3D造影生醫應用等三大主題，在續聘有研究潛力之退休教授的同時也新聘不少成員，老中新一代一同發展更多可能性。



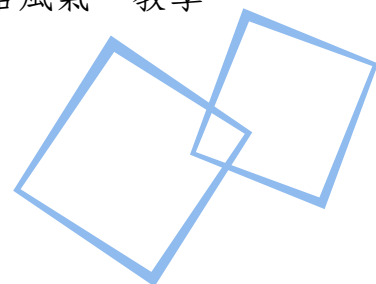
在第二主題中因羅志偉老師長期在雷射光譜的研究有深遠的著墨，同步輻射研究中心也希望合作加強雷射科技研究發展；第三主題部分系上也有老師研究雷射生醫應用，比如徐琅老師在雷射鑷夾、生物晶片深耕多年、陳煜璋老師於DNA記憶電子元件的研究、簡文彬老師、周武清老師對生物特徵信號標示檢測，另一方面面臨社會老年化的問題，如何利用智慧醫療是重要的課題，我們打算利用物理基礎的研究，發展更高深的技術，這也是併校後會產生很多效益的研究主題。前瞻半導體方面系上遇到的問題就是不少老師近幾年大概會一一退休，半導體產業需要大量的人才及更前瞻的半導體相關研究支持公司發展，所以我們要怎麼樣保留退休老師的研究力量也是關鍵，再來也決定將第一個主題與產學合作計畫結合，在產業發展蓬勃的時節，許多系友的公司有人才需求，透過培育人才發展更多半導體新的想法和突破。

從天工開「物」到萬「物」更新

電物的過去與現今

我是民國75年進交大，30幾年了，環境時代在變。當年學校成立不久，環境小而單純，有些風吹草動大家都知道，不管是老師還是學生關係都很緊密，實驗室之間交流熱絡(導生之間的互動是到三餐二樓包水餃)。學術方面當年交大定的目標為半導體、電子電機等較專業的教學，系所組成簡單差異不大，教學研究環境融合在一起。當時台灣於經濟起飛的時代，對研究所教授的支持力道大。升上同屬電物的光電研究所時剛好是從刻苦耐勞轉變到資源充裕的時期，跟老師一起奮鬥以後覺得做研究很好玩也很有趣，後來就想要在電物系為光資訊相關領域服務。

現在的交大規模擴大，各個方向發展齊全，學生學的東西多元不再像以前這麼簡單，基礎能力也不太一樣。課程方面經典的東西永遠是經典，系上當初跨領域的想法將物理、數學、新科技等相關課程發展完整，至今仍與時俱進。不管是過去抑或現在未來，系上團結風氣、教學宗旨基本精神還是不變。



對電物系的感想感謝

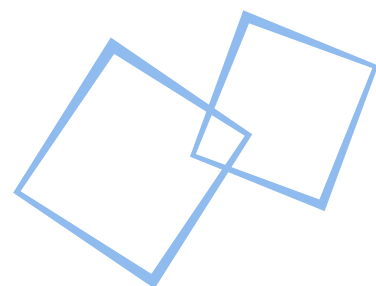
擔任系主任其實沒有甚麼負擔，是一個協助系上的教學研究順利展開的行政工作，系上的老師都是謙謙君子不太會有派別學法衝突，大家都很有和氣會互相幫忙。系上是委員會制來制定事務，有教評會評定聘任系上老師、系友教師代表會是與系友會的橋樑、教學輔導委員會安排學生課程與輔導、招生宣傳委員會、大一普通物理教學組等。要說挑戰的話，是在系上有很強背景支持之下，怎麼因應不同時代的需求、外在環境的改變，為學生老師爭取更多資源。

系友長年以來總是對電物系有大的資助力量，在關鍵時刻都會出手幫忙，從建館、教學環境改善、學生學習獎學金，對教學研究進展有很大的支持力。早年因為社會氛圍的關係大眾不喜歡博士班，有系友資助獎學金吸引優秀的學生。近期前瞻研究計畫也是透過系友的募款順利推動，系友會是電物系很不一樣的地方，很感謝系友對系上事務的大力相挺。

自己也是電物系畢業當然希望系上越來越好，豐富資源協助系上教學研，同時也期許同學好好使用珍惜這麼多系上資源，多多充實培養自己，這4年的功夫雖然是一個很短的時間，但將來會發現未來20、30年的工作基礎，原來在這4年當中就可以建立起來，是非常有價值的歷程。

電子物理系系主任 林烜輝

2022.04.02



系友會 會長感言

親愛的學弟妹們及系友學長們，大家好：

我們是新任的系友會會長葉維焜及執行長管芃傑，接下來的兩年由我們持續為大家服務。老交大校友們都知道，電子物理系的系友們的團結及熱心回饋系上是出了名的。系友會目前有在校生的暑期實習、有畢業校友回校講座、課業輔導、電物營、太空知識宣導.....，這些好的活動，我們都要持續下去並且更加精進。新的項目則是請教授們推出系上研究的科普版，介紹給畢業系友們，讓系友可以持續地了解電物系教授們的研究方向。我們也推出心理健康講座，期望能夠造福學弟妹們，在課業之外，追求身心平衡的健康生活。

今年因應系上教授陸續退休人力略選不足，而新的教授人力尚未能接續上來，恐怕會影響系上既有研究力度及未來新方向的推展。經過系上教授與校友們討論之後，決定開設前瞻研究中心，希望部分的屆退教授們能夠持續為系上服務，並提供誘因徵才，爭取更優秀的新血加入電物系的教授陣容，這個十年計畫，期望能為電物系至為重要的師資打下最紮實的底子，電物系的未來可以走得更穩、更遠、更有貢獻力。另一方面，系友們希望系友的公司與系上教授以及在學之學弟妹們也可以深化合作，三方可以互惠，甚至期望在目前企業界缺人搶人大戰的當下，有畢業系友願意到系友公司服務。於是我們有了產學合作計畫的萌芽，這個部分目前也放在前瞻研究中心的一個項目裡。

系友也希望系友們之間可以有更多的互動，創造更多的對話、活動、合作、雙贏，為了能夠擴大參與，而有了系友平台的構思。過去的系友會，來自資深系友們如黃銖銘學長（66），姜長安學長（67），陳國源學長（68），劉康懋學長（69），林志明學長（70）....的努力經營及付出，系友們的凝聚力及向心力都已經打下深厚基礎，在這個基石之上，我們希望有更多的70級，80級，90級，100級，110級系友們一起做伙，傳承接棒，生生不息，以十年段為一個級距，承接特定主題專案，號召熱心的系友們一起同行致遠，共創系務勝利。

所以前瞻研究中心與系友平台，深化目前已經有的好的活動及新的項目，就是我們這兩年系友會努力的方向，期望能夠創造畢業系友們、教授們、及在學學弟妹們的三贏。

系友會會長 葉維焜

執行長 管芃傑

2022 . 04 . 05

正副會長感言

大家好，我們是今年電物系的系學會會長李鳳凰與副會長林意婕。謝謝電物系刊給我們這個機會，讓我們空出時間整理著系學會的回憶，思考著這半年多加入系學會帶給我的改變。接下系學會會長一職其實並不是我們大學規劃中的事情，也曾掙扎過一陣子，畢竟我們在電物系中算是「苦讀型」的學生，擔心這些事情不但做不好還會成為自己的負擔。但看著學長姐曾帶給我們的，深思許久，最終仍選擇接下這份工作，也是因為身旁的、這些現在成為系學會幹部的戰友們願意陪伴，與對學長姐們的感恩之心。在電物系曾經收穫的，便是我希望能回饋給學弟妹，甚至是整個系上的最大動力。

不過因為這兩年多新冠肺炎疫情影響，讓系學會辦活動成為了一件不容易的事情，很多活動都在安全考量下停辦了，就連最重要的電物營也沒能讓我們辦成，到了今年疫情仍持續蔓延中，但為了還是能讓學弟妹體會到電物系的溫暖，我們在暑假的時候和113級的學弟妹一起籌辦了「線上茶會」。茶會是為了讓學弟妹快速認識系上同學及學長姐的小聚會，往年我們會於升大一的暑假在北竹中南各區舉辦，跟新生們聊聊天、分享交大電物的趣事。不過因為疫情關係，我們排除萬難，首度規劃的線上茶會，從頭開始規劃這個活動，利用google meet、gather town、Kahoot!讓線上活動也能有趣味性，不僅僅是讓新生，另外邀請系主任、系上其他教授與新生們的家長，和我們共襄盛舉，也獲得廣大的迴響。

除了茶會外，今年上半學期還有很多活動因為疫情的關係，為了遵守規範增加許多難度，也很幸運在大家的配合下還是能照常舉辦，上半年度的活動主要是為了聯繫感情、幫助學弟妹融入電物系為主，那下半年度的活動規劃則是我們做出較多突破的。第一，我們規劃了一系列生涯規劃講座，分別找了「創業」、「在企業就業」、「學術界」、「出國深造」與「轉行進入其他專業」等，在不同領域發光發熱的學長姐回來分享畢業後的經歷，幫助迷茫的學弟妹找到人生方向。第二，我們透過系友會會長的幫助和支持，舉辦了心理健康課程，希望能在精進課業的同時，讓大家也能更重視心理層面的成長。

最後，應該就是同學們最充滿期待的電物週，看到許多系都有類似的活動（如電機週、外文週等），我們希望替系上的同學製造不同的回憶，電物週預計規劃一週有趣的比賽，平衡下半學期較為「正經」的活動，除此之外，我們也將在電物週舉辦專題競賽的決賽。

專題競賽是系學會希望透過獎金，鼓勵專題生或研究生之間可以有個學術間的良性較勁，最重要的是希望在這樣的機會下讓大一大二的學弟妹們對不同實驗室的研究有較深層的認識。專題競賽是111級系學會的規劃，可惜當初因為意外的疫情沒能完成，因此我們希望在今年可以完成學長姐的期望。另外系學會學術組會和理論中心合作，一起舉辦專題競賽，找到專業的各領域教授來擔當競賽的評審。這些都是對我們來說很陌生的嘗試，依舊希望透過不同方式，創造上至電物所、物理所，下至剛進電物系半年多的新生們的學術交流機會。

今年系學會能有這麼多面向的創新，絕非單靠112級幹部們所能達成的，在上學期我們招收了系學會成員，因為有113、114級學弟妹們積極參與系學會的活動設計，才能完成這麼多不可能的任務。我們也試著讓學弟妹們提早接觸籌備活動的工作，有系統性地達成傳承的效果。系學會是一個大家庭，為了能讓這個群體的人們更有歸屬感，我們也會一起玩遊戲、吃火鍋，讓大家在為人服務之時也能在系學會得到與他人不同的快樂回憶。用白紙黑字似乎無法完整傳達整個系學會成員在我們心中有多重要，只希望說一聲，謝謝有你們，一起完整了我們的大學生涯。還有112級系學會幹部們，支持著我們兩個，安排了工作也都盡心盡力完成，你們總是那麼可靠，那麼讓我們放心，還好有你們，謝謝，這群大學生活裡最重要的人們。

在擔任系學會長與副會長的這半年來，受到了來自四面八方的幫助。很感謝其他一起圓滿活動的大家，不論是舉辦者或是參加者，看著大家的笑容便覺得系學會的存在是十分有意義的，也能了解到電物系是一個大家庭，希望我們也有將電物系的溫暖傳承到學弟妹手裡。也感謝已畢業卻仍熱情的學長姊們，即使已經畢業數十年了，對電物系的愛仍不減，在我們需要幫助時總是積極的提供幫助，也常常給予經歷不足的我們許多建議，是我們強大的後盾。然而，最最需要感謝的是無私奉獻的系辦哥哥姐姐們與系主任，大大小小的事，不論我們有什麼需要總是盡全力配合，正是因為得到您們的信任，讓我們更加有信心面對未來的挑戰。

在大學時，慢慢了解到該為自己的人生負責，我們也常在想，我該如何在這個社會中生存下去，我們的自我價值究竟是什麼，我們不能總是用一個面向看待事情，例如我今天運動，不能只想著好浪費時間、我比別人少了時間唸書，而是因為多運動了長期下來可以有更健康的身體與良好的精神，也能更把握接下來的讀書時間。我曾也在課業與系學會的雙重擠壓下，覺得十分挫折，當時很感謝葉維焜會長給我許多建議，也從學長那裡了解如何做好時間管理，原來「重要且不緊急」才是我們最該優先處理的事情，而重要但不緊急的事情總不會馬上見到效果，我們總是被短期的成效來限制了思考，也常因為忙碌而干擾了視線，就像我們成為了會長副會長，要收割成果並不是立竿見影的事，從中更加認識了自己，學會負責任、統合團隊、如何應對進退，更開闊了自己的眼界、拓展了自己的人際，這些是我們坐在書桌前學不到的東西，也是我們半年多來的體悟。

在忙碌交織的歲月裏我會永遠記得電物系帶給我的感動，也謝謝自己曾經接下系學會，讓我們在功利主義的時代下體會到何謂『施比受，更有福』相信在這一年的磨練中我們的內心也將更加茁壯，也期望透過自己微弱的力量，感動更多人，和我們一同成為享受付出的人，讓電物系成為現在越加陌生的社會下依舊溫暖閃耀的大家庭。



系學會會長 李鳳凰 前排右三
系學會副會長 林意婕 前排左三

系隊專欄

系男籃

文/張凱鈞

大一的時候因為喜歡打籃球的原因，所以加入了系籃。系籃這邊像是一個大家庭一樣，不管球場上還是球場下，大家都會互相照應，舉凡聊到要選什麼課，實驗室的問題，考古題等等。而當然除了球場外的事情，球場內的練習我們也非常認真對待，讓參加系籃的學弟有感覺到自己有在進步，在練球大部分會以團隊訓練為主，包括最基本的跑籃、傳球、防守佔位，到戰術執行，五對五練習賽，每個訓練過程都會注意細節，而之前的學長也會籃提點一下練球的狀況，希望之後學長畢業之後可以把電物男籃的練球文化繼續傳承下去。而身為現在的隊長，我覺得心態上有很大的轉變，在大一大二的時候，只會想著自己哪裡還要變強，但是到大三變成隊長之後，開始需要看整個球隊哪裡需要加強，學弟有沒有聽懂我們講的等等。所以我覺得心態會比較成熟，當然現階段還有很多不足，希望之後繼續維持強度。在歷經今年冬大物之後，球隊的整個練球方向有發生一些改變，在冬大物之前我們原本練球注重的部分是防守方面，個人的能力只有幾個人比較出色，所以在冬大物盃的第二天，因為我們整隊的進攻當機，沒有人事時地跳出來所以導致在進攻端始終沒有找到一個好的方法破解他們防守，雖然防守端也有維持在該維持得水準，但最後還是輸了比賽。所以之後我們練球的部分會多多加強個人能力的進攻，開發更多手段，讓大家可以分擔主將的得分壓力。這一屆的學弟身材上有比較大的優勢，所以相信之後只要多多磨練之後，希望能在之後變成更好的球隊，打出屬於電物的球風。



系女籃

文/吳沛熏

嗨~大家好，我們是系女籃！平常的練習模式就是先熱身再來練一些基本動作，像是上籃或戰術，最後的時間就用來打 play。去年十二月有大物盃，我們女籃一直以來都是常勝軍，但是隨著運動風氣的低落，喜歡打球和願意打球的女生們越來越少了，我們打的越來越艱辛。今年三月底有交大和清大理學院舉辦的小梅竹，想來看比賽或想加入女籃的各位，電物系女籃誠摯歡迎你~



系男排

文/許展瑜

「嘩~!」，裁判的哨聲響遍了整個球場，隨著場邊熱烈的加油聲與球員的吶喊，一場熱血的比賽即將揭開序幕。中央的球網將球場分成兩半，兩方各有一支隊伍互相擊球，規則是不能讓球接觸地面，也不能用手持球，通過三次的截擊以及攻擊來得分，對於渺小的我來說，球網以及攔網手就像是一堵高牆，單憑我自己是不可能看到高牆對面景色，但如果不只我一個人的話，就一定可以看見那風景，這就是排球，一項攻擊與「合作」的運動。

排球員可以細分三種，負責接球的自由球員、負責舉球的舉球員和負責攻擊的攻擊手，我的位置是攔中，屬於防守與攻擊兼備的位置，當球在對面場上時，我們必須緊盯著對面的一舉一動，猜出是誰要攻擊，並過去將對面的球攔下，而球在我們場這邊時，我們偶爾會當刺客，偶爾會當誘餌，有時也是正正當當的攻擊手，當目光都放在主攻手身上時，我們會脫穎而出，進行快攻，讓對面措手不及。



系女排

文/曾品瑄

「一、二、三電物——」我略帶緊張的喊著。「加油！」女排的大家齊聲應和。這加入一年來喊過無數次的口號，再次在聯賽的場邊響起，而我也從場邊的計分小妹蛻變成領著隊友站上球場的隊長了。

回首過去這一年的點點滴滴，我想，我在女排學到的真的太多太多了——

沒什麼排球基礎的我，大一剛加入女排時懵懵懂懂，甚麼都不會，教練們便很有耐心很仔細的帶著我練基本功：迎球的姿勢、重心的轉移、攻擊步的踩法……，一切都從最基本的開始。那時的我也才知道，打排球並不是那麼簡單的球來就揮而已。眼見女排學姊們扎實接下球，帥氣的打出攻擊，懷著「想變得和學姊一樣強」的嚮往，我開始了在女排的日子。

但我的女排之旅並不順遂。重複性的基本訓練難免枯燥乏味，我又不是體育細胞發達的人，常常大腦理解了身體卻做不到，花了很多時間、精力在練球卻往往覺得看不到成果、進步有限，甚至一度覺得自己是不是不適合這個地方，開始逃避練球，漸漸萌生退意。

就在我打算要退隊的某一次練球，我在女排姐姐們的鼓勵下加入了她們自由攻擊的訓練。平常只能在場邊跳攻擊步打樹葉的我，第一次打攻擊實在是缺乏經驗，前幾次從四號位踩攻擊步出去，結果根本連球都沒摸到，試了好幾球都失敗有些心灰意冷，但學姊、教練們仍熱情的從旁提點，告訴我如何修正。就在我邊踩進場心裡邊吶喊：「我真的辦不到嗎？」時，第二步蹲、起跳，這時看見學姊舉過來的球像停滯在空中一樣——節奏對了！我用力一揮，球「碰」的打在網子另一頭的內場。我落回地面時看著泛紅的手掌和身旁女排的大家，伴隨著方才扣球過去的感覺和畫面——好感動好快樂！同一時間，加入以來學姊和教練們的悉心照顧湧上心頭，那時內心很激動的冒出了一個聲音：我想留下來把球打好，噢不應該說，我想留下來和姐姐們一起把球打好。那當下的感動也許就像排球少年所說的吧，在某個瞬間，找到自己留在球場上的意義。

這樣一個由消極轉為積極的轉捩點，成了一個里程碑，使我繼續了女排之旅。自此之後我開始會去自主對牆；練隊形時，雖然不是先發只能在旁邊撿球，但開始會很認真的去觀察學姊的站位、去聽教練給學姊們的建議，撿球也能學到很多；每一次的接扣、修正都仔細去想問題出在哪、能如何改進，還拿了一本筆記本開始紀錄每次練球的優缺點，提醒自己；凡事都要主動一點，主動發問、主動練習，會有更多更深刻的收穫！

花了這麼大篇幅講自己的故事，其實只是想說：電物女排真的是個很溫暖很棒的地方！教練、學姊們人都很好也不怕妳犯錯，只要心態正確，一步步來，妳也能成為排球場上閃閃發光的身影！



還有很多打球時的體悟：

無論是衝出去救一傳沒處理好的球、吊過去的小球和扣過去的攻擊仍留心防守或是蹲在網前替自己的隊友喀把（cover），那樣拼命的理由只有一個，因為球還沒落地啊！就像量子力學一樣吧，球尚未落地前裁判都無法判出得分，對任一方來說皆可視為贏和輸的疊加態，因此，無論這球得分的機率多麼微乎其微，但只要他還沒落地，就要盡可能的處理球讓測量結果為得分的振幅變大，永不放棄！（當然啦也是要依戰術做調整XD）；組織攻擊需要一傳接到舉球能舉的位子，舉球舉到攻擊手能打的位子，若一傳沒接好的話需要其他人幫忙修正，最後由攻擊手抓準時機攻擊，這每個環節要做得好都不容易，需要場上六個人互相配合、溝通，而且每個位子都很重要，缺一不可；在任何情況下都要同理的為隊友想，相信自己的隊友，同時也給自己努力變強的動力，要成為能讓隊友感到安心的夥伴；練球總是累人的，但當比賽得分開心之餘去細想其過程時，會發現，絕大多數得分的方式都是平常練的、那些最基本的東西組合而成的啊！手擺的角度、球送的位置這種小細節的重視與否，也許就是這球得分的關鍵，比賽時的應對實際上就是平時練球的展現；平時一點一滴的累積，最後會和身體的本能結合，成為一種對排球的直覺，也就是所謂球感吧，所以雖然練球的菜單辛苦，也不見得會完全match到比賽狀況，但還是要扎實的練不要偷懶，就像讀的書不一定全會用上，但這是一種終將內化於自己的訓練需要長時間累積……

在電物這個女生稀少的系能組一支女排隊伍，一起走過每星期兩天的練球、下雨時的重訓、大物盃前一個月寒風中的晨練、大大小小的聯賽友誼賽，真的很不容易、很幸運！女排能走到今天，要感謝的人太多了。謝謝辛苦的教練們百忙中撥空來陪我們練球，提攜當初的我和學妹，給我們有條理的練球方式、寶貴的建議還有滿滿的愛（耶！）；謝謝畢業學姊們回來一起練球，大物盃時更是鼎力相助凱瑞一波；謝謝男排來陪我們練球、給予我們各種形式幫助的人；最後謝謝女排的所有人一直以來的照顧、包容和相知相惜，謝謝碩班姊姊們和詔慧的提點和鼓勵，謝謝學妹每次練球的認真用心，謝謝球經學姊們打理隊上大小事．．．謝謝所有盡心盡力為女排付出的人們。

這次冬大物女排蟬聯冠軍，但我們明白，這次上場許多實力堅強的畢業學姊，夏大物可就不能再出賽了。上一屆碩二的主力學姊們畢業，同時，這一屆也有很多碩一的姐姐和大一學妹加入，甚至迎來了新教練！新舊交替，來自各方的我們因排球而相聚，一個全新的組合誕生。練球至今，球技上、配合上還有很多需要磨合的地方，隊長這職務我也還在學習中。過程中難免挫折，但相信走過艱辛訓練的我們都是為了那簡單而快樂的信仰——排球選擇留下的吧！有時課業、研究和練球兩頭燒實在難熬，但一切都在打球的當下，因為女排的大家而充滿意義。希望我們能延續電物女排吵吵鬧鬧又快樂的傳統，一起寫下更多女排之旅的精彩，夏大物再拿一座獎盃回來！

「一、二、三——欸！」那是我們第一場一起贏的聯賽，得分時齊聲歡呼。我們是不是離目標更近一點了呢？電物女排的故事，未完待續



系羽

早上好電物~
現在我有霜淇淋
我很喜歡霜淇淋
但是
去系羽打球
比霜淇淋
去系羽
去系羽打球
我最喜歡！

文/蕭博元 協同撰稿/陳煒中、屈申航

所以…現在是羽球時間

準備 1 2 3

兩個禮拜以後

去系羽打球~

兩個禮拜以後

去系羽打球~

兩個禮拜以後

去系羽打球~

不要忘記

不要錯過



記得加系羽

因為非常好運動

動作非常好

差不多一樣霜淇淋！

再見~

自從加入系羽，便如同為人生打開了一扇嶄新的大門，而這份意外當然不是我加入前所能預料到的。過去沒有運動的習慣，體力並沒有很好，在一天中有時會續航力不足，以至於力不從心。但，自從加入系羽，養成規律運動的習慣之後，生活的一切都好轉了。現在的我如同一天早中晚都各喝一杯濃縮咖啡一般精力充沛、朝氣蓬勃。因此我認為，想要獲得這種大家夢寐以求的好處，來系羽就對了呢。

加入系羽的好處當然不只這個。系羽本身，便是一個溫暖的大家庭，在這裡的每個同學除了能夠藉由運動放鬆身心，也能夠彼此交流，講一大堆垃圾話，以達到調適身心的完美作用，這同樣又是一個我始料未及的正面效益。

在加入系羽這個大家庭後，生活的許多方面都出現了顯著的改善，如果你也想要體驗看看這種神奇的效果，不妨加入我們，一起同樂吧！

這是個充滿新鮮氣氛的一年。雖然電物系桌在去年幾乎沒有新人，但是在學期初加入了很多新血，代表著系桌即將邁向一個全新的樣貌。新加入的成員，有沒怎麼接觸過桌球的新手，也有實力強勁的即戰力，成為了隊伍練球時的最佳幫手。不過不論是什麼程度的成員，都是電物系桌重要的成員。在練球時，由有經驗的隊員帶著新手慢慢成長，從基礎的正手、反手揮拍，到發球、拉球以及打 play 對練，慢慢培養起實力。



時間來到了大物盃，大物盃一直都是檢驗我們練球的成果的好機會。也是能跟全台各校好手對峙的盛會。今年我們以近乎全新的陣容面對大物盃，因為電物系桌並不是常勝軍，所以我們沒有必勝的壓力，反而能夠讓所有報名的隊友都打到比賽。儘管沒有給自己任何的壓力，今年卻打出了出乎意料的成績。因為以往的主力學長畢業了，原以為這屆預賽就會退敗，但最後竟然成功晉級，這也是我們平日練習的結果吧！

今年我們仍會繼續奮鬥，面對即將到來的小梅竹、夏大物，我們系桌這個大家庭將團結的面對，為我們大學/研究生生活留下熱血的回憶！



系棒

文/吳昊陽

電物系棒是交大極少系棒隊伍之一，成立時間已久，據說系上有些教授也曾是系棒隊員，一路傳承至今。



雖說隊上人數不多，也較少有共同練習的時間，不過大家會在課餘時間做重量訓練、傳接球、進行打網練習以增進個人能力，用最少時間做出高效率的練習。

踏入紅土進行比賽為打棒球最熱血的時刻，站在打擊區將球擊出的瞬間聽到清脆的聲響，繞壘時有隊友們沸騰的歡呼聲；守備時拼盡全力撲向球製造出局數，美技守備後換局衝向休息區的歡愉，或是漏接時隊友的互相打氣，皆是運動場上珍貴的回憶，更是每次隊聚討論不完的話題。

電物系棒主要參加的比賽有小物盃棒球（2019年冠軍）、大物盃壘球（2021冬大物亞軍）、以及全國系際盃爭霸賽，近年的目標希望能在大物盃繼續獲得好成績以及能在系際盃突圍進入複賽。





人物專訪 鮫下篤史教授

文／林冠葳 謝基太

請問教授當年的求學過程及求學經歷？

你是說為什麼會來交大的意思嗎？第一個最主要的原因是因為我在日本東京大學拿到博士之後，在老闆(小林老師)那邊工作了大概兩年多，然而那時候他正好要退休，而且以我們物理系的淺規則：「老闆退休後，所有的研究生就必須解散。」，因此原本這些研究生就得面臨找新的工作的窘境。幸運的是，那時候老闆分享了他之前在交大這裡工作的經歷，再者交大當時也還沒有飛秒雷射等相關技術，需要重頭開始建立，所以老闆就問我要不要一起來臺灣工作。雖然我知道會很辛苦，但是我也想藉此機會好好挑戰一下自我。第二個原因是因為我當時沒有到國外工作過的經驗，而且我也蠻嚮往到國外生活看看，因此這次契機更要好好把握。

請問教授當時來臺灣學習中文的時候會覺得很辛苦或是有遇到什麼困難嗎？

那時候真的蠻辛苦的，例如日文當中沒有你們中文發音中的四聲，因此在溝通的時候，只要我的四聲發音不夠標準，就會讓人不容易理解我所要表達的意思，相反地，有時候我也不太能聽懂台灣人說的中文。不過還好中文字與日文中的漢字某些地方有雷同之處，所以對於文字的理解我比較能適應。

可以請教授簡述一下您目前的研究方向及研究特色嗎？

我的研究方向大致分為兩個方向：第一個是自行開發的雷射系統，由於每個分子所激發或是吸收光的波長都不同，有些樣品吸收的是可見光，而有些則是吸收紅外光或紫外光，然而市面上只能買到 800 nm(紅外光)的雷射系統，因此其他波段的光就必須自行開發。第二個題目是利用雷射去觀察分子的動力學現象，然而分子的變化非常快，需要用脈衝很短的雷射也就是飛秒雷射，因此我們就必須自己開發脈衝非常短的可見光跟紫外光的雷射系統，如果未來我們需要其他波段的雷射，那我們就必須再想辦法開發新的雷射系統。至於分子的話，我們有興趣的分子都可以拿來觀察，譬如說我們有做太陽電子材料以及蛋白質，我們眼睛裡面有一個蛋白質叫做 Rhodopsin，因為我們眼睛中的視桿細胞只會吸收可見光而非紅外光或是紫外光，所以我們會利用可見光雷射去激發這個蛋白質，然後再觀察它的變化。除此之外，紅血球裡面有一種蛋白質叫做 Hemoglobin，因為這種蛋白質會吸收紫外線，因此我們會利用紫外線去激發它，使其上面的氧原子離開，然後再觀察氧原子離開前後的光理學變化。

請問教授覺得日本與臺灣的教學模式或學生的學習態度上有什麼差異？

我覺得日本與臺灣教學模式上最大的差別在於臺灣英文授課的比例較日本多，大部分的日本學生也不太喜歡英文授課，我自己是覺得既然用日文授課的方式都聽不懂了，英文授課學生一定更是聽不懂。但是我覺得英文授課也有它的優點所在，因為往後做研究的時候一定會需要看或是寫英文的論文，此外參加國際會議的時候也必須用英文發表，所以我認為英文非常重要。至於學生的話，相較於日本的學生，我覺得臺灣學生比較不畏懼用英文溝通，而學習態度上，我是認為日本學生跟臺灣學生都差不多啦！

請問教授您認為電物系學生出社會後，相對於其他學生會有什麼優勢？

我認為電物系學生的物理程度比其他大學的學生好，不過整體感覺差別不是很大。

請問教授在現今充滿競爭力的社會中，您認為身為一位科技人才，應該具備什麼能力？

我覺得身為一位科技人才最重要的是要對於科學方面有興趣，假如有興趣的話，從事相關的事才會更加地投入，也不會感到辛苦，還有我認為英文也是不可或缺的能力。除此之外，科學雖然被分為不同領域：物理、化學、生物等，但是我認為在現今這個社會，必須更深入地去做跨領域的整合，例如我們實驗室雖然在研究雷射，但我們要看的樣品(如 Rhodopsin 或 Hemoglobin)也必須結合生物方面的相關知識，因此就算是身為物理系的學生，對於其他領域的知識也要多少有點涉獵，才能提升自己的競爭力。

請問教授有什麼想對電物系學生說的話？

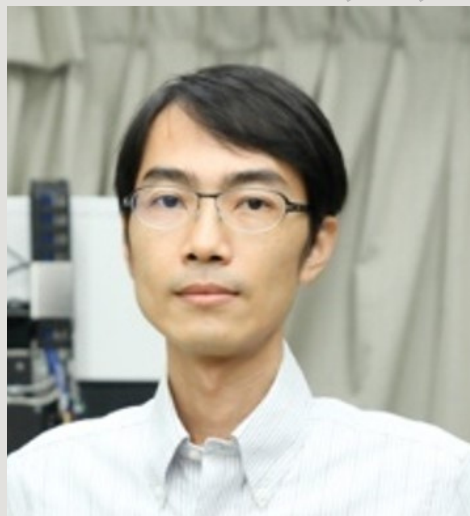
電物系有很多門課，所以在現階段能學的時候盡量多學，盡情去探索，這樣對於未來的選擇或是出路也會有很大的幫助。

人物專訪

蘇冠璋

教授

文/楊靖姮 張育鉸



01. 請問教授為什麼當初會選擇就讀物理系呢？

從小就對自然科學感興趣，而且物理學好之後往理工方向發展將會是一個很好的基礎，無論是要繼續做物理或是要進入產業。另外一個原因是從小興趣蠻廣泛的，當初也有想過要就讀電機或是機械，可是大學聯考時數學考得不夠好，於是想說：如果考不上台、清、交的電機相關的話，那就讀物理吧。其實本來就蠻喜歡物理的，不過出於科系考量一開始才會想要往電機領域走，畢竟當時也不是很知道做這些研究將來可以做什麼。

02. 當初為什麼會選擇到交大來讀研究所？

第一個是我覺得這邊的研究風氣跟方向跟我原本鎖定的人生目標比較像，我原本小時候想當科學家，長大之後想當一個成功的企業家。我高中階段就蠻關心社會，但是我知道我的個性不適合從政，所以就想說可不可以成為一個很成功的企業家之後當國策顧問，這樣就可以在想法上對社會有一些影響，所以那時候我就覺得電物是一個不錯的方向。

第二個是我覺得找研究所的重點應該是看有沒有找到適合的實驗室，像我有找到想要跟著他做研究的教授。

另外還有一點是我高中的時候有參加過電物營。

03. 交大跟成大有什麼比較特別的差異？

如果以大學的環境來講，在我當學生的時候我覺得成大不管是整體學校科系的完整性，還是週邊環境的人文風氣都比較好，然後加上成大規模大所以社團很完整，不管是球類或者是校友會，所以我覺得成大不論是互動性還是整個全人教育的部分感覺比較完整一點，再加上臺南的氣候比較溫暖，對我這種怕冷的人來說還蠻適合的。

大學階段應該是人格培養的收尾的階段，我覺得大學階段能夠在成大成長應該是很棒的，這是當時我覺得成大跟交大的差別，但是到了研究所事情就又不大一樣。研究所要全心投入研究，看想要做什麼就全力往那個方向去發展，自然考慮會不太一樣，就研究的積極性來講交大應該比起成大有更多機會。

04. 臺南有很多知名的美食，那麼到新竹之後會不會比較不習慣？

這點我還好。因為我國中三年級就搬來來新竹了，所以我等於是從新竹離開然後又回來。台南的好處就是不論是大清晨還是夜間，到處都可以吃到想吃的東西，這是還蠻幸福的一件事情。不過我原本就住在新竹，倒也沒有甚麼不習慣的問題。不過不管是價格還是容不容易取得你想吃的東西當然都是台南比較好，雖然新竹最近也有越來越多美食可是價格都偏高。

05. 那當初在研究所的時候是做什麼類型的研究？

研究所那時候主要是跟雷射相關的，包括一些固態雷射技術或者是用雷射去研究一些量子同調態跟介觀光學的問題，或者是從古典到量子之間的關聯性，透過雷射這種可以操控的東西去了解是自然界中這些量子狀態應該用什麼樣子的數學方式來表現。另外很大一部分是在雷射光源技術上的推進，有一段時間我們也研究光纖鐳射，或發展工業、醫療、國防用雷射設備。這些就是在研究所階段主要著重的部分，另外就是用雷射去做跟物質的交互作用，雷射的本質就是光，所以可以衍伸用雷射去做其他的物理研究。

其實做研究很多都是預期之外的事情，比如說原本想做A，結果做到一半發現B，結果最終的成果是C，也有可能這做A做了兩、三年都沒有結果，先去做B，之後做一做有一天A就做出來了。像我是學生的時候就同時間做了不同的研究題目，這樣有個好處就是這邊沒有結果的時候可能別的地方會有結果，所以像我們實驗室目前的研究題目也是還蠻廣泛的。

我覺得很多時候做研究都不要預設立場說不可能成功，講比較近期的好了

我們最近有一些研究方向是在生醫感測上，跟未來的精準健康和精準醫療有關。這個題目其實跟一個交大的學長有關，他是比我大一屆電子所博士，他畢業後在某一間公司工作時跟我有過產學合作計畫，不過後來兩年的計畫結束之後就沒有聯絡了。時隔好幾年，有一天他來找我說他想試試看用雷射做糞便潛血的預防工作。目前年紀大的人政府有補助兩年一次的免費檢查但很多人都沒有做，於是他希望做出能夠居家偵測出潛血的方式。

以這個例子來說，最後並沒有使用雷射，而是改用光譜鑑定原理與智慧演算法，雖然我們的實驗室是以雷射技術為核心，而不是以光譜為主，但是如果去問那些做光譜的他們會告訴你說不可能實現，因為在現實生活中跟在研究室環境差異很大，那有沒有可能把在實驗室中要幾百萬的儀器設備而且是單純的環境下才能做的檢測，面對這麼複雜的環境然後要用這麼低的成本去做？很多專門研究光譜的科學家他們一開始就覺得不可能所以不願意去做，但是我們做研究一直以來都覺得很多東西要先試試看，就算做不出來想要的成果也能夠得到很多新的東西，不要預設立場說絕對做不出來，像剛剛提到的研究最後還是讓我們突破盲點、用比較特別的方法解決了，後來還發展出一系列新的研究題目與醫材研發方向。

簡單的講另外一個例子：像最近想要研究液體的光學性質比如說折射率或是表面張力，這些聽起來很古老，但是隔了幾十年或幾百年回來做這些東西的時候，你有新的技術、新的方法或者是新的應用，這些都可以去產生很多新的點子。總而言之我覺得研究是蠻有趣的，會有許多預期之外的發現，但是基本功還是要夠扎實，沒有一些基礎或是準備是沒辦法去創造出很多東西來的。

07. 當初為什麼會選擇成為教授？

之前準備過一個生涯規劃演講，我給的結論就是：人生總是會不斷的打臉自己。因此小時候有大人說以後可以當老師的時候我都回答不要，因為小時候覺得老師每天都上一樣的東西，年復一年、日復一日感覺很無聊，而且我本來就很害怕上台，屬於比較害羞內向的類型，所以我從來沒有把老師當成我的目標職業過，之後這也成為了一個我劣勢的地方，我是最後要當老師時才學習如何去當好一個老師的角色。

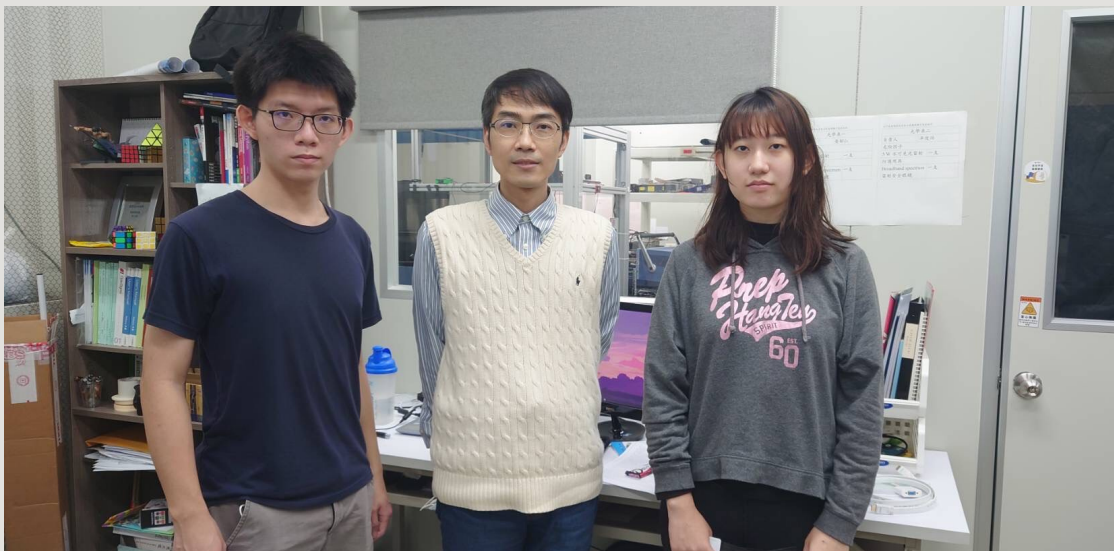
前面有提過我原本的目標不是當老師，我本來要出國唸書，後來實驗室老闆問我要不要讀博士，剛好這裡的研究環境與氣氛還蠻喜歡的，想了一兩個禮拜之後就決定留下，博士班畢業口試之前，老闆問我說要不要開始丟履歷找教職，雖然不是我的目標，但也沒有到太排斥所以就試試看，畢業口試完隔一個禮拜就去成大面試，隔了一年就上了幾間學校。

後來覺得我若一開始就自己去創業或者去做產業也不一定很適合，因為我自己知道我的個性可能不一定那麼適合去外面闖盪，當教授可以做很多創新的研究那你可以協助很多人去做創業或者去發展一些產業，再說科學研究本來就是我的興趣。

08. 當教授需要修教育類的課程嗎？

不用，博士的訓練本來就是訓練你能做好研究，那理論上你在面對問題時應該都能想的到方法去解決，像我剛剛說當老師不是我的規劃，雖然我過去沒有對這個方面做準備，但是開始當老師你就會知道如何讓自己成為一個比較好的老師，並透過敏銳的觀察與感知能力去了解學生的需求。

採訪時合照



這個差異應該蠻明顯的，我覺得大學就是要好好把握這四年讀書，雖然說我們電物的課還蠻扎實的，有些時候會覺得蠻困難的，這可能只是還沒有開竅，但沒有開竅也沒關係，你就再多讀一次而已，舉個例子：我之前大二修力學的時候我都覺得力學怎麼那麼難，等到我大四要考研究所，複習的時候發現為什麼以前覺得難的東西現在看起來好簡單，那是因為在不斷的訓練過程中你的理解能力和其他能力會慢慢的增加。我覺得修課學不會就學一次、兩次、三次，總有一天會慢慢開竅，大學應該就是把這種基本功練好，成績我覺得其實不是那麼重要，重點是你要盡力，因為有些人會為了成績去修輕鬆的課或者分數比較甜的課，但學習這種東西是要對得起自己而不是拿分數給老師或家長看，你說10年後20年後會有人管你大學時力學修70分還是80分嗎？不會有人管你這點，因為那只是一個累積的過程，那時候表現不好不代表後面都沒有機會彌補回來，有時候只是開竅時間早晚的問題，所以盡力把自己覺得應該要準備好的基本能力建立好，然後不要怕困難，在學生階段是不用害怕失敗或是翻車的，不要為了成績去選一些分數甜的或者是沒有興趣的課。

到了研究所就不太一樣，我們希望在大學把基礎能力建立好之後，你擁有再去學新知識的能力，像我剛剛講的很多物理系的課程，不是單純讓你知道那個知識或知道怎麼算這些東西，而是在過程中訓練你的邏輯能力還有獨立思考能力，單獨思考的能力除了在課業以外我覺得不管是生活環境或是對社會的觀察我覺得都是很重要的訓練方式。總而言之大學應該要把這個基本能力建立好，而研究所就是要學習怎樣做研究，你開始做研究工作之後，有了一個主題去解決他，這像是以前當學徒的感覺，要從做中學，跟大學有很多課本可以很快得讓你學會很多東西是不一樣的，到了研究所要開始要有自己的創見，自己用過去的知識創造出新的東西，這除了是一個訓練過程之外也是一個表現的機會，看你能不能讓大家看到你的潛力在哪裡。

10. 意思是大學學的很廣泛然後到研究所就會變成只有專攻一個領域嗎？

每個人狀況不一樣，但是在博士班來講，我要專攻一個題目我可能需要很多其他方面的知識或技術來配合，所以當你鑽深的時候你就會發現你的廣度也會一起增加。再來就是你學會做研究之後你就知道說我可以怎麼樣很有效率的去得到我想要的答案、去發現我想發現的東西，那慢慢地就會把你的廣度也增加，因為你有能夠解決問題的方法或思路，其實學問不管是理工的或是人文的都一樣，真正學問做的好的人你讓他換個領域去做其實都不會有太大的問題，他可能只缺乏背景知識，像現代的研究很多是跨領域的合作，如果你真的搞懂研究的方法，那跟別人合作其實不會是太困難的事。

11. 碩士跟博士的差異？

一個有完整研究的訓練一個沒有。

完整的訓練應該要念完博士，但以現在的狀況來講的話，在碩士班我們會盡量讓學生達到這些基本的訓練，但是他可能剛開始體會到如何做研究，也可能有一些展現的機會，但是通常不會有太大的創新或者是突破的發現，畢竟碩士班只有兩年，像我自己的實驗室是碩一剛進來就開始做研究，因為我覺得要開始做研究才會知道需要學什麼東西，但碩士班的話他可能才剛開始對領域有一些了解，所以通常只能follow我們規畫好的研究路程，甚至有些研究已經先知道結果了，只是說看中間會不會有一些新的發現，所以他們比較難有重要的突破或重要的貢獻，我們現在碩士訓練比較像是讓你知道說要怎麼去做研究，未來在進入產業之後才有辦法去面對各種新的問題，畢竟現在科技業也是每5年甚至是每3年就技術更新，要怎麼樣很快地去學會新的東西、把過去學過的東西拿來用就很重要。



12.

有哪些人是適合唸研究所?

其實我覺得只要有內在動機就可以了，畢竟你知道自己能力太差的話你就不會想要讀博士，一般來講會想念博士的人應該都有一定的基礎能力在。

13.

以就業來講，研究所會不會是一個很必要的東西?

目前以臺灣現況有這種感覺，像我們交大的學生大部分就業的話都是去園區或者是其他高科技廠，或許有些人對其他產業也有興趣那也是有可能，但原則上都是往這些比較好的公司去，畢竟現在的大學是一個基礎訓練，到研究所才去學習怎麼樣去做研究，像這些高科技廠或者是新興產業他們是需要研究能力的，那你要要有研發能力的人現在來看的話好像要找碩士，造成一個結果就是大家都要念碩士，這並不是必要的條件，而是目前現實上會自然產生的結果。而且像現在部分產業甚至非常需要博士生，因為你為要走到這個世界前面還是需要完整的研發能力的人。

14.

給同學們的建議--身為電物系學生要具備的特質

我比較不喜歡去定義一個學生他應該要具備什麼樣的特質，例如什麼系的學生都應該要懂什麼東西，我覺得每個人有自己的個性跟人格特質，我們社會需要不同的人互相合作，所以我希望電物的學生去找到自己是甚麼，然後自己的特性是什麼、特色是什麼未來能夠慢慢的建立自己的風格，無論未來你希望人家怎麼去對你這個人評價，或者你想要成為怎樣的一個人，當然這些東西會不斷的修改，但是一定要去找出自己的特色跟方向，所以我覺得不要去限縮我們應該要有怎樣的人格特質，比如說有些人比較外向、有些人比較內向，有些人比較積極、有些人比較隨興，不同的個性可以在不同的角色上去扮演，但是可以把那個理想拉高一點，就是說不管我做什麼都能夠是這個社會或者是從事的領域更進步的動力或者是能夠在前方帶領的人，至於這樣的人需要什麼特質那就取決於想做什麼事情了。

人物專訪

郭昌洋 教授

命中注定的學術之路

文/曾品瑄 徐仁甫

一路走來的故事

教授物理的啟蒙始於國二時的理化課，一接觸到理化就深深地被吸引，特別是其中物理的部分。教授當時自己去買了三本參考書來寫，時常思考力學的問題，樂此不疲。「我一直在想一個東西掉下去速度會怎麼變，尤其是力學。我可以想這個問題想一整晚！」教授笑著說道。發現了自己對物理濃厚的興趣，國中時教授便立定志向，將來一定要當個科學家。但對於化學，教授就十分討厭了。「所以我那時候就想說，我未來一定要當個物理學家，不能是化學家。」教授真的是從小就方向很明確的人呢！

即使從小就有了明確的方向，人生成長途中受周遭人事物、大環境的影響，仍難免徬徨。從國中到高中，高中再到大學，看的事情越來越多，多方考量之下，從東華大學畢業後，教授便來到了交大電物就讀碩士學位。教授說，剛開始做實驗的時候其實挫折很大，甚至一度自我懷疑要不要繼續往這條路發展。於是，教授碩二就開始投履歷。交大電物聲名遠播，教授說只要投履歷幾乎都有面試的機會，教授當年便投履歷至竹科，業界投了四、五個單位，也去同步輻射中心投了三個單位。教授碩班時唸的是和寫電路pattern相關、在做電子數位儀的，看似是個去竹科很容易的工作，因為園區很多地方都在做這種製程。「但很奇怪，我就不會上。」教授全部都去面試了，但最終的結果是——業界一間都沒上，但同步輻射中心的三個單位全上了。「就好像是上天不讓我去業界，他只讓我繼續往研究方向走一樣。」

因緣際會下，教授就這樣進到了同步輻射中心做了三年的研發替代役。同步輻射中心是個規模很大又十分國際化的單位，裡面有很多貴重的儀器開放給全世界的人使用，只要申請，就可以使用裡頭的資源做實驗。服役期間，教授遇到了一批來自德國、每年固定來做三個月實驗的團隊，並和他們一起工作，還爭取到了去德國和他們一起做實驗一個月的機會。共事後，覺得感覺不錯，便在服役結束後前往德國馬克斯普朗克研究院攻讀博士。延續服役期間在同步輻射中心的經歷，教授博班唸的內容也是和同步輻射相關的研究。全球現在有近七十座同步輻射中心，臺灣有兩座，歐洲大概有四十座，所以教授必須飛到不同的國家，包括飛回臺灣，到各個不同的同步輻射中心去做實驗。

具備這樣至各地同步輻射中心做實驗、大量且寶貴的經驗，適逢臺灣同步輻射中心要蓋新的beamline，教授博班一畢業便拿到了臺灣同步輻射中心的工作，歸國一同興建這條新的beamline。

看似一帆風順，背後實是暗潮洶湧

乍聽之下，我們以為教授一路上都十分順遂，但事實上箇中甘苦，可不是三言兩語能道盡的。教授博班的最後一年，老闆給的合約年限是半年半年的延，研究壓力非同小可；同時家中的第一個小孩誕生，不再只是自己一人做好研究即可，還有一個家要養。除此之外，教授原本以為博班畢業後可以繼續留在德國做博士後，沒想到，在口試前夕被老闆拒絕了。老闆拒絕教授的理由是，覺得教授應該出去闖蕩不要繼續待在那做博士後，但教授眼看很多和他處境相同的人最後都留下來了，不免覺得是自己不受老闆喜愛。

「我那時一邊聽著我小孩的哭聲，一邊準備我的口試，內心五味雜陳啊。」準備口試的同時，又不免想著：口試通過、畢業後，就失業了，不知道下一份工作在哪裡，但還是得準備眼下的口試。事業、家庭蠟燭兩頭燒，加上博士後遭拒的自信心受挫，這多重打擊真的是很龐大的壓力。這壓力經年累積之下，教授回國後就生了一場大病，也因此失去了以前的聲音。

「看似順利，其實過程中有很多的關頭要過。」教授說道。「我有時候在想我能夠撐下去，真的就只是因為興趣還在而已，不然那真的很難頂。」

學成歸國，重返電物作育英才

2020年8月，教授重返電物，帶領著研究團隊繼續做同步輻射相關的研究。教授當年幫忙興建了一條beamline，因此使用同步輻射中心儀器的時間和機會較他人多很多。教授的研究生團隊主要分兩組：一組專門找樣品、一組拿樣品去同步輻射中心量測。還有一組分析量回來的數據，因為實驗量測到的數據需要配合理論計算去分析，不是一眼就能看出端倪來的。教授說這分工就像流水線：生產樣品、量測數據、分析結果。

教授目前教的科目只有普物。問及這一年的教學體悟，教授感慨的分享到，上臺講一小時的課，事前必須準備至少四小時；坐在臺下的學生聽不懂或聽累了可以稍稍恍神，但站在臺上的講者必須全神貫注，沒有休息的時間。教學是老師們做研究之外，很耗費時間和精神的差事。「要感謝願意在臺上講的人。因為不管他講得好或講得爛，不管你聽得懂或聽不懂，他都是要花很大的時間在準備的。」

你現在做的事情，可能是你十年前的決定

我們聽完教授的故事都覺得很有趣、很不可思議。問及教授當時投履歷，業界全沒上只上了同步輻射中心，因此去了同步輻射這件事，算是誤打誤撞嗎？

「也許吧，但是我覺得更多的是像某一句話所說的，『你現在所做的事情，可能是你十年前就決定了。』」教授眼眸閃著光芒。即使碩班所學和同步輻射、光學毫無關聯，即使唸碩班時很迷惘甚至想放棄，但教授長時間下來仍是對做研究有興趣的，所以即便在這個過程中開始有了疑惑，想去外面看一看，最後，還是會回到最適合自己的地方。

「你過去的興趣，它會影響你的談吐，影響你的思考邏輯，它會影響你很多外在的表現，而這些東西就影響到你跟業界的人去談事情的方法，這些業界的人其實看的出來。」博班畢業後，臺積電曾致信主動面試教授，但談完後的結果很有趣。「一講完對方就直接跟我說，你應該去當大學教授！」教授很燦爛的笑著說道。「因為我從國中開始就有這個興趣在，所以它潛移默化影響我的行為舉止跟討論事情的看法。畢竟，在業界和在學術界差異很大，我在想我可能一直充滿著學術特質吧，所以我在跟業界談的時候就會很不順利。」

「我想，這大概也是我在找教職時就比較幸運的原因！」聽教授分享大學教授的評鑑、遴選方式。大致分成三個審核階段：第一階段會先投履歷，該學校會篩選出有potential的人去演講；第二階段是演講後，依據演講狀況再篩一次；到第三階段時大概就只剩三個人了，此時的第三審，也就是外審，會把這三個履歷送到其他學校去，最後只選擇最適合的一個。現在教職十分競爭，每年，尤其是去年，像交大電物這種有名的系會收到近百封履歷，最後只有一到兩個會進來。其中的數據挺驚人的：近百封履歷到二審的時候，大概只剩五分之一了！所以很多人投了十幾間，最後只會中一個。教授說，走教職這條路上不上的了，其實運氣成分滿高的，畢竟那麼多人要搶一個位置，所以很多人上不了其實不是他們不好，就只是運氣不好而已。

教授謙虛的笑說自己受老天眷顧，運氣很好，只投了兩間：交大和成大，最終結果是兩間都有到面試階段。教授說：「我現在回想，可能是因為．．．」，我們忍不住脫口而出：「太適合這個位子了吧！」最後，教授給了這個部分一個小總結：「長時間的潛移默化會影響一個人的氣質、談吐，最後若是上天有照看你的話，你就自然而然的會被放到最適合你的位置。」教授欣慰的笑著。「當然這有個前提，你必須很早知道自己想幹嘛。」

淺談同步輻射

我們向教授請教同步輻射的原理和應用。「說穿了就是，用一道光去照你的樣品，只是產生這道光機制很複雜，而且這道光有其特別的性質。」電子在軌道上以趨近光速的高速繞行時，根據法拉第效應，在切線方向上會放出一道光，這道光就是所謂的同步輻射。有了這道光，我們就可以把它引到樣品上，觀察很廣泛、日常生活中即可見的現象，例如：從光的反射去看物質的晶格排列，分析被打出來的電子就能知道甚麼是導體、甚麼是絕緣體等等。根據能帶理論，甚麼是導體、甚麼是絕緣體，這個問題的答案已十分清楚明瞭，所以教授說，現在他們在看的是更為進階的東西：材料為甚麼某部分能導電、某部分不導電；某些材料為甚麼改變溫度，就可以從絕緣體變導體；或是他的磁性，為甚麼某些是鐵磁、某些是反鐵磁；從有多少光被吸收，可以推算材料中特別的電子軌域形狀等等。而這些基本知識的應用也很廣泛，舉凡電池、半導體、超導體，背後的物理機制都可以用同步輻射光源來研究，是很基礎的研究。其中分析牽涉到非常多的量子力學，教授甚至說，在他現在研究的分析裡完全不會用到古典力學。誠如教授所言，量子力學絕對是下一個世代最重要的東西！

同步輻射為何如此重要且特別呢？同步輻射光源不只是高功率、高亮度的光源，具有寬闊的連續光譜，且同時具高度的準直性、偏振性，上述特性使得同步輻射成為了性能優異的新型強光源供學術研究使用。教授分享，同步輻射的實驗大致分成三類：光進光出的量測、光進電子出的量測跟光被吸收的量測。光進光出的量測不一定要使用同步輻射來做，一般的雷射光就可以了，但同步輻射的光特別強，比一般實驗室的光還要強一萬倍！（不過有時候太強也不一定是好事啦，把樣品都燒壞了也不好XD）；光進電子出的量測也不一定要使用同步輻射來做，但同步輻射的光源，其能量是連續的，不像in-house實驗室的光是單一能量的，要比較光能量造成的影響時，同步輻射就是一個絕佳的選擇；最後，光被吸收的量測就只能在同步輻射做，因為他要看到的是哪些能量的光會被吸收，所以你的光源能量要是能連續變化的，也因為只能在同步輻射做，光被吸收的量測是上述三種實驗之中最昂貴的。

同步輻射是個貢獻良多的實驗工具，同時也是耗資不斐的大工程。曾參與beamline建造的教授和我們分享，光蓋一個電子儲存環就要七十億臺幣，除此之外，將光引到樣品上的末端實驗站平均每個要兩億臺幣，可見同步輻射真的是十分昂貴的實驗，因此，在同步輻射做實驗壓力是很大的。教授也會要求自己的學生去同步輻射中心做實驗都必須要做好充足的準備，即使實驗設計上失敗了，也要分析結果，告訴教授失敗在哪裡。絕對不能去量了，回來仍一頭霧水，畢竟這是很貴的實驗，每一次的實驗機會都是很寶貴、得來不易的。教授說，相對的，同步輻射實驗也有好處，只要有充足的準備，放到同步輻射光源下面量測一定看得到東西，不會像in-house實驗室，可能放下去量但看不到東西、沒有結果。只是結果是不是如事前預測的，那又是另一回事了。

為甚麼世界各地會有這麼多的同步輻射中心呢？他們有甚麼異同？教授解釋，其實這些同步輻射中心倒沒有明顯差異，是因為學術界有這個需求。即使全球已有近七十座同步輻射中心，但這樣的數量，仍遠遠不夠學術界的需求。造成這樣龐大需求的主因是實驗成功的渺茫。教授感慨的告訴我們，做研究的失敗率是很驚人的，「你的十個想法裡面，有九個都沒有用；剩下那一個可能有用的，最後也大概只有百分之十的機會他會成功。」而這失敗率，也是得歷經多次的實驗失敗才能得知。對同步輻射而言，一般的人一年可以去那邊做實驗的時間可能不到一個禮拜，這是很高的風險。若是實驗失敗了，給定的時限一到，還是得先離開，再去申請別的同步輻射中心的使用權繼續做實驗，這也是為甚麼教授唸博班時常常出國，到全球各地的同步輻射中心做實驗。

臺德大不同？德國見聞談

教授跟我們分享臺灣和歐洲實驗經費來源的不同。教授當時在歐洲做實驗的經費是由研究單位全額補助的，其中包括機票錢、住宿錢，還有每天三十歐元的生活費。所以教授說當時很喜歡到處做實驗，不但收入增加，還可以去世界各地看看。在唸博士的頭兩年，教授每個月都會坐一次飛機，最後甚至坐到自動被升等到商務艙，也是挺有趣的。在歐洲，當地的研究機構底下本來就設有這樣的補助款項，但在臺灣不是。在臺灣如果要補助這筆出去做實驗的費用，必須從老師自己的計劃裡投錢。

不只是做實驗的補助，唸博班的薪水在臺德之間也有類似的差異。臺灣博士班學生的薪水是從老師計畫裡出的，薪水的高低，取決於老師計畫申請到金額的多寡；在德國，博士班學生的薪水是國家出的，老師只是分配這樣的名額給學生。德國的博班很像工作，不但有薪水，還會有一份正式的合約載明薪水的總額，同時，也要繳稅。當地稅率很高，繳完稅後大概只剩原本的一半，但也有一千五百歐元，仍遠高於臺灣畢業生第一份工作的薪水。除了驚人的金額外，這份博班生的薪水很特別，只保障三年，過了三年還是否有薪水，取決於老師願不願意再提供。若不再提供薪水，老師便會改成給「來賓合約」，此合約提供進入研究單位、使用資源的許可權，但沒有薪水。唸博士，是很難在四年內畢業的，沒有薪水對到德國念書的外國人來說是很致命的一擊，所以很多人唸到三年就離開了，回到自己國家把論文寫完，兩、三年之後再回來口試。也有很多人就不畢業了。擁有良好福利的同時，在當地做研究也是壓力很大、很不容易的。

教授觀察到臺灣和德國博士生的差異，除了薪水，還有工作內容及畢業條件的不同。臺灣的博士生可能還要打實驗室裡的雜，例如：管帳、幫教授寫計畫、幫實驗室買東西等等；但在德國，只要專心做好自己的實驗就好了。至於畢業條件，臺灣是非常制度化的，例如：規定要發幾篇paper等等；但在德國，可說是毫無制度可言，老闆覺得能畢業就畢業，也可能發生論文寫好了，老闆卻不放行，那就是不能走、不能畢業。臺德之間，各有優缺。

問及在德國的見聞，教授表示他當時很訝異的是，在當地遇到所有唸研究所的人，都是有興趣，而非為了學歷而去唸的。這當然很大部分是因為環境的不同：在臺灣，大家可能會為了進到名望比較高的學校而捨棄自己原本的興趣；但在德國幾乎不會，因為他們的大學也不太分高低、滿平均的，而且他們的大學生只有四成會畢業，所以大家比較會按照自己的興趣去做選擇。臺灣在高二分組，但德國的孩子小五就分組了！他們的環境強迫他們很小就開始思考自己喜歡的、想要的是甚麼。德國大學生畢業後，平均要三年才能找到第一份工作。這有兩個原因：第一個是因為他們有失業救濟可以領，所以他們暫時沒工作也沒關係；第二是，他們一定要找到自己有興趣的工作，他們才會去做。

想對電物學子說的話

聽到教授打從國中就發現自己所愛並立定志向，我們深感佩服。「可是我知道像我這樣的例子很少見。」教授說道。「大部分的人可能要到大學畢業才會知道自己想要做甚麼。」（甚至都還不知道．．．）

「我覺得，找到自己的興趣真的很重要。做到自己沒有興趣的事，錢再多，都不快樂。」我們聽著，頻頻點頭。學術研究的高失敗率、出國攻讀博班的多重壓力、日復一日做實驗難免的枯燥乏味、養家糊口的重擔，教授受訪時以回首的姿態輕鬆的分享，但我們明白，教授這一路走來談何容易。背後支持著教授越過重重關卡的，是莫大的熱忱和堅持啊！「當然最低限度要能養活自己啦。養不活自己，做有興趣的，當然還是不會快樂。」

眼見現在臺灣的學子、自己手下的研究生，教授表示，這是大環境的問題。以德國為例，他們的孩子比較容易找到自己興趣何在，也有失業救濟使他們能等待自己最想要的工作，但臺灣就不是這樣，很多人到大學畢業還是無所適從，也有很多現實的考量。找到自己的興趣確實不容易，「但你還是要盡量去找！因為這對你幫助很大。」教授勉勵道。「這會讓你在即便很有壓力的時候，還是可以找到當中的樂趣。」



採訪時合照



郭昌洋教授

人物專訪

葉維焜

系友會會長

文/紀廷姍 張晉堯

我進電物系的因緣很巧合，高三時，一位竹中畢業電物系大四的學長，來竹中介紹電子物理系，他說交大有一個系，可以念電子又可以念物理，雙向發展Cp值很高，正好我對於物理及電子都很有興趣，因著這個介紹，就考進了電物系。一路上的學習過程很享受（那個時候也還沒有台積電），半導體也成為我未來就業的方向。到台積電服務第一次進工廠，用顯微鏡看到2.0 um SRAM IC線路，一股難以言喻的激動與感動湧上心頭，心裡想著這是世上最好的工作了，到現在這個畫面還很深刻。工作能夠與興趣相符合，讓我工作一直很有動力。

台灣工程師工作認真，持久力及挫折耐受力強，很有競爭力。



1999年我被派去美國，參加一個由13家半導體公司組成的大聯盟，擔任台積電代表，同一個辦公室的是各大公司的代表，可以看到每個公司的文化都不同，很有趣。

那時候台積電還是小老弟，但是我認為台積電未來會很強，主要是公司的文化很有競爭力，像成吉思汗一樣。果不其然，20年過去，現在的台積電已經是台灣的護國神山了。張忠謀先生創辦台積電一開始就說要成為「世界級企業」，從落後intel一大截到目前領先，花了30年。「Aim high」，「持續改善」，「執行力」，「堅守本業」可能是關鍵。建議學弟們可以想想如何建立自己的獨特的價值及競爭力！

有一個工程問題，我解了半年，那半年的生活，每天起床第一個念頭：啊，又要去上班了喔？！壓力很大，很辛苦！問題很棘手，我在全廠區晶片報廢排行榜獨佔鰲頭達半年之久，每天的生產會議常常第一個上台報告，所以天天想破頭分析資料，找原因，設計實驗找解法。台積電請來美國國家院士協助也沒輒。

半年後，我們幾個小工程師終於解決掉這個問題，超越美國原廠的能力，原廠還來取經！這經驗對我彌足珍貴，我心裡想，以後應該不會碰到比這個更艱難的問題了吧！我學到了如何與問題相處，有耐心地一步一腳印，解決問題。我也很感謝那時的工作氛圍，能夠支持我們，而不是責難，讓我們能全心全力地解決問題！

台積電還有個不錯的訓練是：上台報告，能否做到被長官們怎麼問都不會被問倒？簡單講就是要能夠超越長官們（ Aim high ）的標準，這必須在一開始對問題的思考及計畫時就要想清楚，要能夠從各種角度看一件事情，並納入專家意見，這考驗我們對於一件事情的掌握度：深度，廣度，高度，速度。這也讓我懂得如何問問題？如何求助於專家？如何掌握重點？

甚至如何主持會議。決定離開台積電，主要是想把時間留給自己，過不一樣的生活。並且希望可以在作品質與生活品質得到均衡的發展，這可能也是台灣的工作與生活文化中較為欠缺的，至今已經18年了，我仍然在體驗當中。

2003年，我協助大學同學新創的IC設計公司，開發了一個500V高壓製程，半年把製程開發出來，算是台灣第一。有一點投資，也持續地在董事會裡幫忙，直到順利上市，後來當這家已上市公司的董事長兼總經理兩年。這兩年對我幫助很大，經營一家公司要懂得看很多面向：市場，競爭者，資金，策略，行銷、技術、人、系統.....等等！目前則兼了兩家公司的董事長。希望可以持續地創造經營公司的經驗。

2008年我到一個小學擔任高年級學生的情緒教育志工，14年沒有間斷。期間協助成立了一個全國性的非營利協會，把情緒教育推廣到全台灣，我擔任了六年的副秘書長，協助推動會務，目前已經超過65萬的小學生受惠，2016年還推廣到北京。透過教育下一代對社會有實質正向貢獻的感覺是很好的，我希望能擔任志工持續服務30年。

在小學擔任EQ志工十幾年，深深地感覺到台灣教育中對「全人」教育的不足。比如情緒教育，當你心情落到谷底絕望的時候，你怎麼去處理？另外，台灣的文化沒有非常鼓勵「活出自己」，「了解自己」，「思考成為什麼樣的人？」然後勇敢追尋。在美國時，我看見他們的文化鼓勵獨立思考發展自己價值，這是美國教育很棒的地方。不要輕易地把自己人生的決定權交到別人手裡，要做自己。

做不一樣的事情才能得到不一樣的結果，就是要持續改善甚至創新。創新的價值在資本主義社會是最高的。在大學訓練自己獨立思考的能力，勇敢做自己，十年、二十年，三十年之後，隨著時間發酵，會有回饋。台積電代工模式也是一種創新，堅持了三十年終於開花結果。你可以有什麼樣的創新？如何可以創造自己獨特的價值？現在就可以去想囉！

18歲很年輕，有很大的空間可以發揮，前提是要把身體顧好。假如想要做一些事業，但很不幸的在30歲得了重症，那樣的人生可能就從彩色變成黑白了。我看到的很多成功的企業家其實生活都非常的自律，不是暴飲暴食，作息不正常，像張忠謀、蔡明介等企業家，

都是非常有紀律的人。我目前是每兩天跑步一次六公里，三年跑了457次/2930公里，建立運動的習慣對身體對心理都很好。

人生會有很多的歷練，有成功有挫折，Enjoy it。人生沒有回頭路，走過去就不要遺憾，考上陽明交大電物，就是你最好的選擇了。你們這個階段，是準備的階段，把專業培養好，把身體練好，把心理調好，開創屬於自己的未來，祝福你們有一個不一樣的燦爛人生，活在當下，日日是好日。



訪談時合影

人物專訪

姜長安 學長



文/張祐銘 林柏遠 吳奕儒

姜長安學長簡介：

電物系67級的學長，於畢業後不久便加入了聯華電子，成為了台灣高科技產業的先驅中的一員，不久後與同為67級的陳傳書學長創立了普誠科技公司，專職於IC設計的相關業務。之後於美國各地創立了數間與半導體製造及IC設計等領域相關的科技公司，其各種突破性發展對全球科技業發展有著不可忽略的影響。回國後除繼續發展各項科技業務，還相當熱心參與各項學校及電物系相關事務，同時對於交通大學與陽明大學合併後的發展也同樣不遺餘力。

1.難忘的大學生活：

在姜長安學長就讀電物系時，交大剛創立大學部不久，只有十個系，且由於交大剛在台復校，校園面積不如現今且校舍尚未完備，全校師生皆在今日博愛校區的竹銘館上課。儘管如此，當時交大仍有全台首屈一指的教學資源及前端設備，像是存有當時全台灣僅有電腦之一的計算機中心、圖書館中大量的期刊雜誌以及明亮的讀書環境，無不令當時的學生，包括姜長安學長，對於身邊新穎的學習資源感到相當新奇及興奮。

除此之外，最令姜長安學長津津樂道的，是當時電物系的師資。當時的教授皆是剛從外國留學歸國，帶著當時最新的知識回來教書，因此年紀皆與學生年紀相仿，同時使得交大的校風格外自由，相比在民國60年代的保守氛圍中顯得獨樹一幟。



比起 “ Do the right things 及 Do the things right ”

更重要的是 “ What is the right thing ? ”

2.電物系館的建立：

以往電物系的系辦是依附在工程六館，而時任交大校長的前電物系主任--張俊彥校長，為了給予電物系同學更好的學習環境，因此請託姜長安學長召集了電物系各級系友前來討論關於電物系館籌建一事。姜長安學長深刻回憶道，當時聚餐開始後沒多久，衆人就已一致同意支出系館籌建的部分費用。但在不久後，由於一些行政程序的事項，所需費用增加了一倍，儘管這對系友們來說是一筆不小的數字，但在百忙之中仍完成了募款並進行籌建。

由於是電物系的系館，姜長安學長等系友們皆對其外觀及內部設施十分講究，其中最著名的例子為次軒廳的建造。為了給予電物學子們最優質的會議廳，姜長安學長等系友不惜花費鉅款，購入高規格的影音設備，同時從最初的設計、發包到施工等流程皆嚴格控管把關，只為讓學弟妹擁有最好的視聽體驗。

3.電物帶來的影響

「我常說，電物系給了我一張進入科技業的門票」姜學長如此說道，「以前的年代物質非常匱乏，能有充足的光線、衆多的學術書籍、以及教授的教學引導，都是非常珍貴的資源。身邊的同儕更是，別看當初坐旁邊的宅男，看起來木訥又內向的，數十年後都成為各個領域的佼佼者，有需要幫忙時還真的是一通電話就搞定了。」說著說著，姜學長臉上泛起溫暖的笑容，也令人不禁想像起當年人才雲集的交通大學。也許正是因為這份對交大電物的感念，讓學長畢業多年後，仍是盡心盡力地為學校付出、爭取發展機會。

至於在電物系學到的專業知識，學長有這樣的感觸：「電物系的課程教會我們專業知識的基礎，像電子學、量子力學、固態物理，都是很重要的基礎。但進了產業界，多的是要不斷學習的技術和知識，也要順應快速變化的市場需求。這時，學習新知識的能力和意願便非常重要了。或許學校教的不足以因應未來的挑戰，例如身為公司的老闆，要會生產、行銷、人事、研發、財務...等方面的能力，這些都是在學校學不到的，那該怎麼辦？就是用心去學啊！這時，我們自主學習的能力便成為重要的資產。」在這個變動極快的世代，學會順應趨勢不斷精進，才是能長久立足的不二法門。

4.對於併校的看法與期許

對於陽明交通併校的議題，姜學長分享道：「有些老校友會覺得名字改了感覺怪怪的，無法對於『陽明交通大學』產生歸屬與認同感。事實上不只是交大對於併校產生反彈聲浪，陽明這邊也有人有類似的想法。但我覺得就長遠來看，併校是把陽明與交大推往正向的發展。過去幾十年交大在半導體、IT產業上已經對台灣做出非常大的貢獻，這點是無庸置疑的。然而半導體產業還能陪台灣走多久？我們看到未來的機會是在"跨領域"的產業上，比如說生醫工程、智慧醫療等Bio-ICT產業。目前的醫院體系都相對封閉，其他專業領域不容易走進去。如果把ICT技術帶入醫院裡，便能讓醫院走向『智慧化』以及『效率化』。

尤其像我們在IT領域做久了，很容易發現這些科技工具可以用在哪裡。比如說醫院裡往往會有數不清的病例，如何把這些大數據智慧化，讓醫師更有效率的判斷病情？另外，醫院裡有許多50、60，甚至是70歲的醫師，我們如何將這些醫生的經驗進行系統性的整合？一個醫師的培訓光是理論課程就有六七年，如果加上實習往往需要更久的時間才能養成。如果有這些前輩們彙整過後的經驗，是不是能幫助這些新進醫師對於醫院實際的情況能更快得接軌？」

「我們在這裡面看到有許多東西需要改革，而改革，就一定會遇到阻力。在併校的過程中很多人都會批評、指教不滿意的部分，我現在也常與林奇宏校長針對這部分交換彼此的意見。其實上周我才與校長、施振榮等學長一起聚會，我想我們的看法就是我們要想辦法把陽明交通大學合併的綜合效益做出來。你沒辦法跟每個人去解釋，你只能慢慢做出成果來，大家才能了解，但這個成果是需要時間的。」

「我舉個例子，台大醫學院很厲害，台大電機系也不會比交大電物差，但是為什麼台大電機系與醫學系無法合作？就是因為醫院是很封閉的系統，不願意改變現有的制度，陽明與交大的併校的過程也是遇到與台大類似的問題。光是台大自己的電機及醫學系都無法進整合，更何況陽明與交大位處兩地，兩校合併的路上必定會更加得艱辛。」

「我們目前正在博愛校區籌辦一間醫院，取名為竹銘醫院。我們把竹銘醫院定位為智慧醫院，希望讓醫院的管理、醫療等都能夠智慧化。然而蓋醫院牽扯的行政流程很多，也需要很多資源。因此我目前擔任竹銘醫院的董事，負責推動竹銘醫院的建設。

雖然我們目前已籌措到30億的資金，但這都還遠遠不夠。醫院一蓋，頭先幾年一定是虧錢的，後續是否賺錢也還要由物價及經營成效而定。不過值得慶幸的是，目前已通過衛福部與新竹市政府的審核，預估在兩三年內便可開始動工。」

5. 生活中的平衡之道

我覺得生活中很重要的就是學會『平衡』。除了在讀書、工作之外，也要有一些時間交交朋友以及培養自己的休閒嗜好。在大學裡學習交朋友是非常重要的。無論你是交男女朋友，還是交幾個一般的朋友，這些都很好。在與人來往的過程中，你會開始願意分享、學習團隊合作。而除此之外，無論是每日晨跑還是游泳，在大學時培養自己的嗜好也是相當重要的一件事。譬如說我目前有在打太極，以前會也打打高爾夫球。而為什麼我會開始打高爾夫球？主要是因為當初剛出社會時往往都要應酬，而學長我又是屬於不太會喝酒的人，所以大部分的社交都是透過高爾夫球來進行。久而久之，在這個產業中大部分會打高爾夫球的都成為我的朋友(年輕時我甚至與一些產業界朋友打遍美國兩百多個高爾夫球場)。

6. 從「工作即興趣」到「工作歸工作 休息即休息」

我們一般會將一天的時間分成花在工作、休息以及嗜好上。但我年輕時並不這麼認為。對我來說，工作便是最大的嗜好。剛開公司時，我便拜託太太我在家安裝傳真機，希望能及時回覆工作上的訊息。我太太很體諒我，她的要求很簡單，那就是把傳真機擺離臥房遠一點。在家裡安裝傳真機後，我便會在晚上想到事情便先傳真給國外的客戶，隔天一早便起來看一看客戶的訊息。那時簡直一天當兩天用，有時早上我看到客戶的回覆後便立刻把握時差播個電話，與客戶討論相關事宜。我可以很自豪的說，別人要兩天談成的事，我在一天就可以辦到了。然而現在就不一樣了，隨著年紀的增長，自身的經驗、智慧都會逐年增加，但是體力卻是會漸漸衰退。我開始會限制自己的工作時間，覺得錢要留年輕人賺，畢竟年紀大了啊！你還是要有自覺。在怎麼講我都已經66歲了，已經無法跟16、26的年輕人比。也因為如此，我現在都會把工作與休閒分開，不會在像以前一樣了。



電子物理系 67級的三位同窗 2021年參加校慶的照片
(左起 陳傳書 劉揚偉 姜長安 學長)

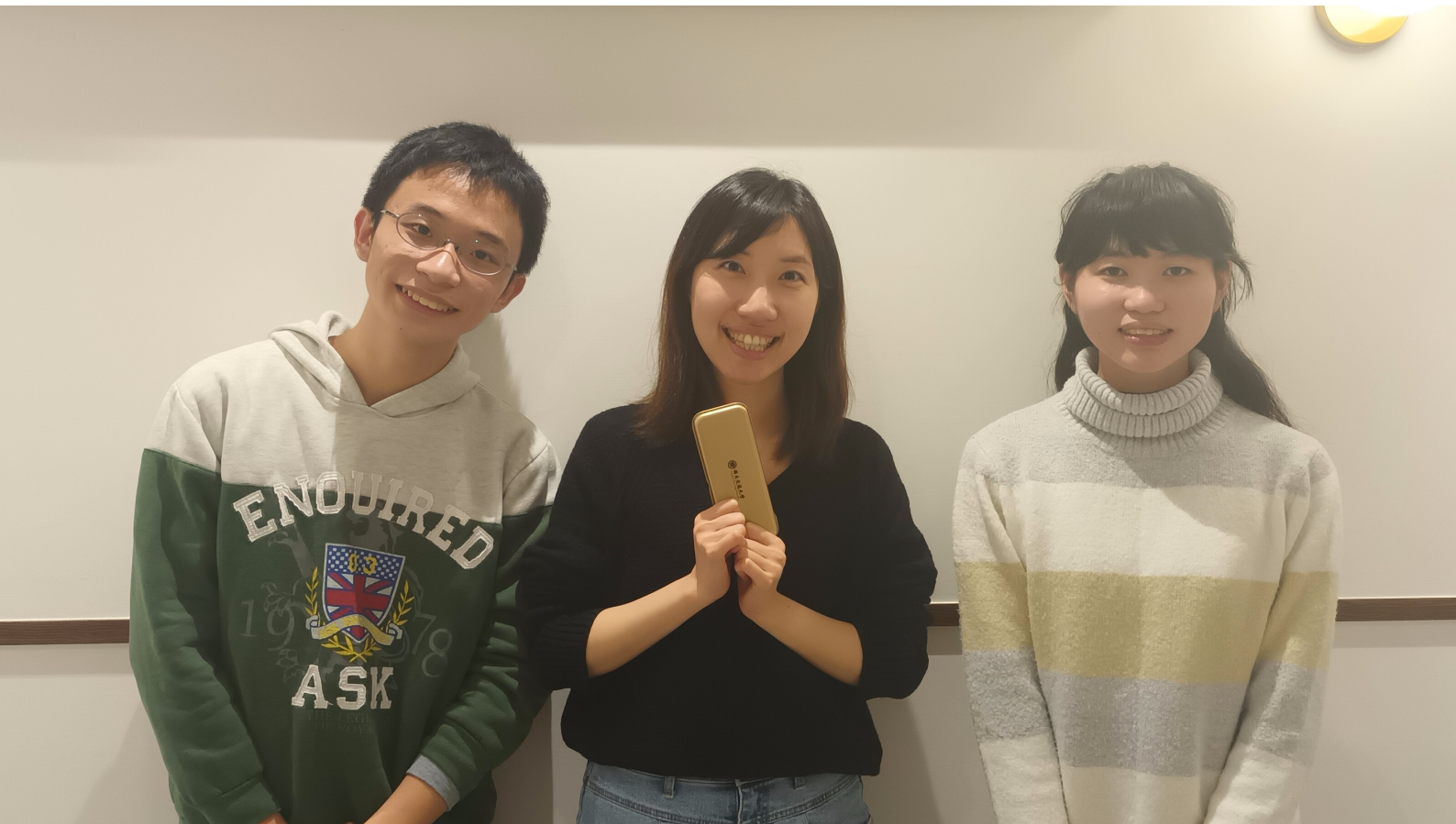
7. 年輕人應具備的態度

聽到我們問到這個問題時，姜學長和藹地笑了笑說：「當年我還是學生時，施振榮學長便回來交大辦過講座，那時我們也問過類似的問題，例如有沒有應遵循的處事態度。施學長回答：『其實做人處事的原則和態度，就是遵守小學時學到的就夠了：為人善良、有同理心、助人為樂、懂得團隊合作...等等，最基本的道理其實是最重要的。但現在很多人出了社會後，卻忘了那些最簡單最根本的道理。』」這番言論也令我們不禁停下來反思，我們是否也曾忘記這些基本道理的重要性。

當我們更加細問到產業界需要的人才特質時，姜學長補充道：「我們將來會處在一個充滿大數據的世界，光是現在你們可以從手機、電腦看到的資料，已經太多太多了。而你要有能力消化、分辨、歸納，從中萃取出你要的資料，最後再把它內化，變成有用的東西，這是在未來很關鍵的能力。」「另外，學習新知識的意願和能力也非常重要，你要有學習的能力、更要有積極學習的意願。總而言之，年輕人應具備扎實的自學以及解決問題的能力，才能順應這個瞬息萬變的世界。」

至於處事態度，姜學長說道：「我認為一個人要成功，就要『認真』、『負責』。高學歷卻對工作不負責、不努力，仍是難有成就。再來就是「樂於分享」。每個人都有擅長的領域，也各有才能，願意互相分享才可以互惠共好，產生一個善的循環。」

聽完姜學長對於新一代年輕人的期許後，更加深刻感受學長的大智慧，以及學到多年社會歷練下的結晶。學長不僅希望下一代能更認真負責、希望大家保有善良助人的心，著實值得我們深深省思和學習。



人物專訪

劉凡華 學姊

“ 教育始終不僅是在教書，更是在
在陪伴生命成長的歷程！

”

從電物開始，啟動教育之路

文/林東毅 陳正敏

“教育始終不僅是利人的過程，
更多時候自己也收穫滿滿！”



劉几華學姊訪談留影

來到電物系的契機：
受到電子電路的獨特吸引而
來！

「從高中時期開始，我就對接電路很感興趣！」几華學姊會心的答道。回想起當初來到電子物理系的理由，其實學姊並非只將電子物理系作為唯一首選，多元選擇的她也填上會計系、電機系、材料工程系等相關工程系所。秉著高中時期就對電子電路領域的興趣，以及對物理、數學的自信與成就，才填上電子物理系，最後雀屏中選的那一刻甚至帶點些微意料之外的驚喜。

學姊自認在臺中女中的時期，受到傳統的約束與規劃，雖然過程中到也沒有帶來太大的壓力或是窒息感，但好像就按照某個既有的框架，繼續執行並一路平凡的讀下去，也未曾想過要去發展更多框架外的自己。

但是來到大學之後，過去的既有框架一夕之間竟得以蕩然無存，不再有過多的限制與教條約束。因此几華學姊在學業之餘，依然把握住每個系上的活動以及社團的參與，而今回想起來，不僅為自己的大學生活，留下一席美麗的倩影，更是幫助未來的自己，默默累積不少「軟實力」。

談及大學時期相當重要的一件事情，几華學姊認為：生涯規劃與自我探索是關鍵，畢竟，四年的時光一晃眼就過去了，假如無法把握身為大學生獨有的機會與資源去尋找自己的定位，那麼對未來將會陷入自我迷惘的困境。「其實，課內的東西都有其極限，假如不去嘗試跨出那一步就永遠不會知曉外面的世界長怎樣，對所有的事物根本都不會有想法，就很容易困惑於自己應該做什麼事情。」學姊補充道。

與教職之路的相遇——電物系畢業只能當工程師？！

几華學姊目前仍任教於臺北市立大同高級中學，並且為正式的物理科教師。學姊回想起當年修習教育學程的經歷，其實有過兩次的經歷。初次是在大學時期受到母親的鼓勵之下，選擇進入教育學程，但是由於當時的學姊仍迷惘於「教職」這個人生選項，因此未能於大學畢業前完成教育學程的修習。然而，人生總是會在不經意的拐彎處迎來一處意料之外的桃源，升上研究所的几華學姊迎來人生中第二次與教育學程的邂逅.....

几華學姊在這邊，則是要特別感謝電子物理系的徐琅教授，幸好在學姊人生的拐彎處，可以與徐琅教授相遇，並一再的受其引導與扶持。「真的特別感謝徐琅老師總是能在我如臨深淵的時刻，緊緊地接住我徬徨躊躇的那段時光，也或許是受到徐琅老師的鼓勵與支持，才造就我今日成功走上教職之路！」另外一位想特別感謝的教師，則是同樣為電子物理系的莊振益教授，學姊特別感念在研究所時期，受到莊振益教授的指導，才能在學術研究工作上，有所建樹與收穫，並得以從中厚植自身的軟實力，對於學姊日後的教學工作，也同樣助益頗深。

「對我來說，其實研究工作是得以勝任，但是無可避免地必須花費較多時間都在接觸儀器，這樣的研究生活一直持續到某天。有一回，我驚覺自己講國語的時候竟然不夠流暢，當時自己有點嚇到，霎時間我似乎可想而知：如果研究所就是如此的話，那麼未來的工作屬性也大同小異，而這就不會是我未來想要過的人生！」几華學姊娓娓道來。抱持著斜槓的精神，認為未來「教師」也可以是一項人生中的職業選擇。其實，電物系畢業在未來可以有很不一樣的選擇，跳脫出主流的工程師職業選項。身為國高中職的教師，在課程面上的設計也極需專業知能的展現，才得以深入淺出的設計出引人入勝的課程，激發學生的學習興趣與素養能力；然而，教師的價值，也不僅止於課程方面知識的傳遞與培養，因為你所面對的學生正好處在過渡至成年的青澀懵懂期，正是探索未來、建立價值觀和形塑自我認同的階段，這時倘若可以有人願意加以陪伴、傾聽，會讓孩子們的成長有了更不一樣的風景！因此，即使也許身為一名教師其薪資不若高階工程師誘人，然而，教育始終不僅是在教書，更是在陪伴生命成長的歷程。後來也證明學姊真的很享受在這份工作中！

尤其在教學實習時，學姊遇到一位非常強大、滿懷熱情的指導老師，在他的「感召」之下漸漸地對於「教師」具有更多的心得與想法，再再都堅定几華學姊將來的教育之路，「其實我大可以如大多數人一樣選擇在例如臺積電等科技業工作，但是我後來並沒有如此選擇，因為我深知我自己更喜歡做老師這件事情！可以說我是在第二次修了教育學程後，才慢慢理解老師這份職業對我的魅力！」其實，教師這份工作不僅止於外界普遍第一印象總是認為都在為學生犧牲奉獻著想的「利他」過程；更多的時候，其實隱藏在「教學相長」的過程當中，收穫更多的部分，往往是教師自身來自精神層面的成就感與富足。教師生涯走著走著，你也總會從每一個不經意的感動或是意外事件當中，逐漸練就一個更美好的自己。

几華學姊的寶貴人生經歷，可以帶給也許正在對自己的未來的人生，多所迷惘的學弟妹們，一個最佳的參考價值：你不一定要選擇一條大多數人的主流方向作為職涯必然的選擇，很多時候不妨仔細思考自己真正的興趣所在，你總會在那個世界找到一個適合自己發展的舞台。

教甄之路——那一年，我在成為正式教師的路上

取得教師證之後，學姊先是擔任為期一年的代理教師，才正式考上而今的正式教師一職，談及考取正式教師的過程，學姊也坦言其實真的不會有人有十足的把握。「為顧及現實層面，我當初為自己設下三年時限，作為教師之路的停損點，然後就是一個堅定的信念努力做，不要給自己設限那麼多！畢竟當時才20幾歲，人生總可以有些嘗試的機會，但也不能一直脫離現實就是。」

代理教師的那一年，授課之餘也如火如荼地準備著正式教師甄試。學姊分享道：其實，當初心裡一直有個聲音：「我很想當老師！」，僅是這樣一個單純的念頭就足以推動你去完成更多更多的準備，並且甘之如飴。在當年完成教學實習之後，感到自己徹底變了一個人，變得格外的積極，而且看待「教育」這件事情就會思考到很多很深入的層面。同時，學姊也很感謝在跟課的過程中，當時的指導老師皆能夠解答她相當多的疑問，包含教學技巧、班級經營、職涯抉擇等各方面。

回首過去那段考取正式教師的歷程，學姊認為最應該把握的便是教學實習的跟課機會，因為一旦成為正式教師之後，就很難再有同樣的機會出現。當時學姊便善加把握跟課學習的機會，對每位老師的課程，都跟好跟滿至少兩個月！並從過程中，提出各式各樣的問題，也激發不同層面的思考，消除很多本來具有的疑慮，最終逐漸培養起教學的堅強軟實力。

「我看過那麼多實習老師，其實像你們這種非師大相關體系出身的教師，未來普遍都會比較強。因為你們不是本來就該要做這件事情，會選擇投入教育領域的，多半都是懷有熱情和期待的企圖心。」當時學姊的指導老師如此評價道。另外，學姊也分享道：現階段儘管考取正式教師有其一定難度，但其實無論是筆試或是試教你會清楚就是在一定的範圍內。筆試即是學科專業的展現；試教即是熟悉課程過後，加以組織並呈現，你可以試想如果你坐在台下會希望聽到怎麼樣的課程。準備好自己達到標準的程度以上，就只是時間早晚的問題而已，其實並非如此艱難，就是把事情做完。

結合電物系的特色物理教學

回憶起當初大學時期的所學，對於現在教學生涯的幫助最深刻的科目，几華學姊毫不猶豫的選擇：電子學實驗！從高中時期便對「接電路」頗有接觸的學姊也對電子學實驗的實作項目格外興趣，後來學姊甚至也於研究所時期曾擔任過電子學實驗的助教，因為這層關係有很多機會與謝太炯教授聊及教學上的相關想法。另一方面，大學時期在鄭舜仁老師的實驗室從事專題研究的過程，也習得一珍貴概念：不能只「見樹不見林」，太過拘泥細節反而忽略整體的組織脈絡，對於後來學姊的教師生涯探索產生不少啟發性的作用！

現行普通高中物理課綱中較少提到電子學相關領域，因此學姊於現階段教師生涯當中，也融合其在電子電路領域的特長，引導學生從高中時期便能自基本概念開始接觸，並能實作電路成品，發展出一套深具「電子物理」特色的108新課綱自然科學探究與實作課程。也由於電路成品的展現深具吸引力，入手的門檻不算太高，因此不論是對於社會組或是自然組的學生都能產生相當不錯的迴響。

桃李滿天下，學姊的教育「心」法

「當老師就是會一直發生很多蠻令人感動以及成就感十足的事情！」几華學姊笑容滿滿的繼續分享道：「身為導師，總是能見到孩子們在成長過程當中的風和雨，老師的角色並不是幫助他們遮風避雨，而是陪伴他們挺過那段成長中的苦澀，並看見他們與更美好的自己相遇。」這樣的歷程在導師的生涯裡，會一直不斷地重複，無論是家庭問題、情感問題、自我的迷惘等等，都是身為導師需要面對的「業務範圍」。「對我而言，即使是小的事情有時也需要跟孩子談很久，但是每回跟孩子聊完一兩個小時後，看到他們好起來的樣子其實就很開心。」

几華學姊緊接著分享一個溫暖的故事：有一回班上的女孩子們發生比較嚴重的爭執，當事人甚至曾經一度遭受過同儕關係方面的霸凌，幸賴學姊耐心智慧的勸說，爭執雙方才得以和緩下來，並漸漸解套。然而故事並未結束，後來當事人畢業之後仍寫信，感謝在她人生當中的黑暗期，學姊身為導師有把她從那個深淵裡面很用力的拉回來，每每想起都能體會到，那是一種發自孩子內心，相當真摯的感謝。「看著孩子們慢慢成長的歷程，眼見狀態越來越好，其實不見得是成績要多亮眼，但是就是陪伴他們經過那一段低潮，我覺得那是有很多感動存在。」

几華學姊的教學生涯當中，印象深刻的還有在桃園高中擔任任課教師的時期，在課堂上遇到一位學生不經心於課堂而幾乎都沉迷於手機。然而學姊並非以一般世俗的有色眼光冠其「壞學生」的標籤，而是特地與其詳談，並期待他不要虛擲光陰，即便對物理科別無所興趣，也應該把握時間做真正有意義的規劃與學習，而非漫無目的的瑣事。最後也是這位學生於學姊準備往大同高中赴任、在桃園高中任教的最後時刻，號朝全班同學向學姊說聲：「謝謝老師！」。「那個畫面很清晰，學生們一起，自他們在三樓的教室，一路陪我到校門口，並且一直跟我道別，我覺得那個感情是很印象深刻。當老師很幸福的一件事就是這個，當你付出了你的真心其實學生都會收到，也許在他的那個成長的過程當中會帶來一些改變，自己也會從中得到滿滿的回饋。」學姊補充道。

縱橫教學現場多年的几華學姊，對於「教師」這份職業評論道：「身為一名老師，我們在做的這些點點滴滴其實恰似在澆花，一個盆栽如果你有幫他適當的施肥，可能會讓他長得更好，但有時即使你沒有施肥他也會成長；然而當他成長茁壯成一朵花或是一棵樹的時候，他會不會記得你那一天的施肥？其實不一定，可是不正是這些點點滴滴的澆灌跟累積才成就了孩子之後的樣子嗎？也許一路上會有很多很多人在施肥跟澆灌，但至少我知道自己能把握的，便是在這段時間內，可以好好地陪著孩子們成長。」教師是個「十年樹木，百年樹人」的道德職業，從電子物理系畢業的劉几華學姊並非選擇一條大多數人會抉擇的職業道路，卻也帶領我們看見從電物系畢業的另一種發展可能。

挫折與解方，找到自己的大電池

曾經有位學生是負責點名工作的副班長，被發現沒有認真執行任務後，在學姊一次又一次動之以情、說之以理，真心的引導下卻還是故態復萌。「我記得我那個時候很衝擊」充滿教育理念與熱情的學姊說道「當我覺得卡關的時候我就會去找以前的老師，跟他們討論，想辦法去跨越。」

學姊談起有時處理班級事務還要構思台詞、排演劇本，但處理當下講出來的字句不一定會講到學生會心的點上，也難以掌握反應；在教學場上，從學生狀況等跡象可以知道教學過程順利與否，情緒也受到影響。對學姊來說去找更有經驗的前輩是克服挫折的解方，因為「經驗」都是大家跌跌撞撞、努力掙來的累積，能夠珍惜的話相當有幫助。在跟前輩請教談論的過程中同時也能處理較負面的情緒，他們就像讓學姊充滿能量的大電池。

學姊認為很多事不一定會照預期進行，但不管這一次看起來做的再怎麼糟他都不會是最後要做的事。學姊回憶冰雪奇緣2中，雪寶講了一句"keep going on, do the next right thing" 當她覺得低落時就會想著「恩！再做下一件對的事」最重要的就是不要讓挫折抹滅對事情的初心與熱情。

除了莫忘初衷，練習看見自己好的地方也很重要。學姊在帶班時會留心成績好的學生，看似一切很好的他們反而更不知道怎麼面對做不好的時候，但做不好的事情在未來一定會不斷出現。以前傳統教育環境上大家常被訓練只有好與壞這兩種分類，沒有做對會感到自責而看不見自己好的地方，他人的關心鼓勵聽起來像安慰。這時其實需要練習從當中找出有做好的地方。因為事實上，整件事並不是0分，即使是拿到60分也不要看輕那個60分，因為要達到90分就是從60分開始慢慢累積上去的。

LOTO物理幫-- "資源共享、團結的一群軟實力"

早期學科師資培育最大宗還是以師大為主，資源較為深厚。清交大教程的同學們為了凝結力量一起組了讀書會，學姊也是其中一份子。當中不少人已是代理或正式老師，除了準備教育相關考試外，還可互相交流教學方法和課堂上的創意及點子。隨著大家陸續通過考試成為教師，這群夥伴不只繼續聚在一起重新解構、設計並詮釋出更精準的教學，期待傳遞他們眼中科學的魅力。面對豐富多元的新課綱，在參加全台各地一個接一個的教師研習之餘，看看身邊的夥伴，有的人擅長程式、有的人強項在多元選修實作，何不辦一個大家互相交流的平台？但學姊一行人覺得自身資歷較為薄弱，加入原有的大型共備社群似乎不太適合「如果你們都覺得自己很弱的話，那你們就自己組一團呀」在前輩一語道破下團隊開始成形。

「如果我們都很弱的話那叫駱駝好了」「一個人走的快、一群人走得遠！」大家相互的腦力激盪誕生出以走得更長更久的駱駝為意象的LOTO物理幫(Lighten, Optimistic, Teamwork, Originality)。時光流逝，LOTO物理幫成為在自然科教育界互相扶持的重點團體，集結各路思維，將學術傳遞技術、教育經驗交織成縝密藍圖，堅韌而強大，大家不吝嗇資源共享，知識與經驗的交流碰撞，每個人的信念因為LOTO而團結，走得更遠。

學姊也想起辦研習時會不斷思考設計研習內容、編輯要分享的教學經驗、班級經營，其實就是一種後設，回頭看才會更知道當時事情的脈絡，是非常好的整理和回顧。「我願意為別人多做一點什麼，回過頭來，收穫最大的其實是自己！，對自己也是很有幫助。」

比起過去擅長在激烈競爭中勝出，獨善其身，遇到一群熱血夥伴後，學姊認為終於懂得「分享」和「合作」的價值！自己關起門來練功，最多達到10分，可是10個人把自己獨門武功拿出來交流，卻能激盪出超過120分的成果，這是現在的教育圈很美好的一件事。

沒有一條路會是白走的，不是所有事情都可以預想得到

學姊提到在電物所時期要自行合成一個新材料測量其性質，就宛如練丹一般合了不下十次都還是做不出來，「真的好好做過研究的人會發現原來做實驗就是這麼一回事。」學姊強調實驗已是參照論文設計好的步驟，仍有很多變數，真的需要耐心跟毅力。

當老師可以不用唸研究所，但學姊認為正好因為有碩班那段做實驗、讀論文的心路歷程，在新課綱研究設計課程上有所助益。學姊體悟不是所有事情都可以預想得到，甚至在想到後也不要讓自己侷限於框架中，還有很多事情去做並且好好做，累積經驗仍然很重要。就好像誰都沒想到現在會有新課綱、探究與實作等教育新變數。

大家都會很聰明設先預想，一口咬定將來要做的事，認為現在做的事、學習的內容不需要何需投入？但學姊提點沒有一條路會是白走的，因為沒有人知道當下所學是否對將來有幫助。學姊笑道：「像我大學的時候就想說以後業界又用不到這些東西~隨便念念就好，沒想到我後來當了老師。」

如果重來，會再選擇電物系嗎？

「會！我會好好念電物系的！」學姊覺得這裡有很棒的資源、實驗室有很大的自由，需要的資源老師都會支援。不管大家是怎麼樣來到這裡，認真唸書也好、好好玩也好，希望每個人可以去持續探索自己真的想走的路，而不是大家覺得好的路，做你自己真正想做的事情，好好的珍惜這邊的師資資源就可以做很多事。

人物專訪

張庭樵 學長

「優點決定你的下限；
如何面對缺點，才是決定上限的關鍵」

文/李承恩 徐識閔

個人經歷

Q1：可以先請學長先自我介紹一下嗎？

我是電物系100級的張庭樵，綽號叫蜥蜴。其實大家都叫我蜥蜴，包括系辦小姐還有你的學長們大部分都還是叫我的綽號。我在去年三月的時候開了一間小公司，專門幫人家寫自動化控制的程式、也會搭配一些硬體的設備做系統整合。做到現在差不多十個月了，我覺得還不錯。公司現在除了我以外還有三個成員，也都是電物系的，他們都是108級的，108級也是我在電物系當助教時帶的最後一屆。我以前都是當徐琅老師計概課的助教。

興趣與實作的結合-在交大活出自我

Q2：請問蜥蜴學長在大學時期是如何發展、探索自己有興趣的領域呢？

大學的時候，老實講我也沒有認真在唸書、想幹嘛就幹嘛，很常就是遇到一個有興趣的東西就去研究、就去做啊。以前BBS比較盛行時，BBS就是一個像PTT那樣但比較古早、陽春的一個討論版。以前電物系有自己的站(平台)，而我就曾經擔任過站長。因為在高中時沒有接觸過，就感到很有興趣，所以大一的時候就擔任了網宣。

網宣就是利用一些方塊和圖形去拼一些圖案、甚至可以做出動畫的效果，但是就要一頁一頁去拼，所以非常辛苦。但是因為那時候BBS很夯、很多人看，那時候我做到甚至1111人力銀行來問我說有沒有興趣過去工作。但是因為在大三時感到BBS已經漸漸式微，就沒有再繼續玩下去、慢慢退出了。除了BBS外，我還學了Photoshop、做網頁，當然寫程式做儀控也有。從大一開始，我就進了徐琅老師的實驗室。同時，徐琅老師也是我碩班的指導老師更是我的恩師，如果沒有徐琅老師的話我可能連大學都念不畢業。從大一進徐琅老師的實驗室後，我連寒暑假都待在實驗室。如果學長們要做實驗的話可能就會帶我們看一看，偶爾會教我們一些小東西或是給我們一些小project玩。我就是像這樣想幹嘛就幹嘛，沒有想得太多。那時候學Photoshop也是去圖書館借書來看，常常一借就是三、四十本，甚至還向室友借學生證去借書。這些也是有好有壞啦，學了很多雜七雜八的技能，但到現在開公司就發現其實很多東西都用得到。

Q3：學長在大學時期有什麼特別的經歷想要分享嗎？

我有很多、超級多特別的經歷啊，我被二一過兩次，還有兩次差一科被退學，我就在那邊等成績，每天都一邊上網查，然後一邊想說怎麼辦？

我沒有參加社團，但是我認識交大十幾個社團，他們常常找我幫忙做海報、網宣，偶爾會找我寫程式，然後有時候會遇到一些困難也會找我。我這邊就有點像所謂「外掛」又或是像萬事屋吧。當然你什麼事都可以來找我，但我不一定都有辦法幫他解決，但是我認識會幫你解決的人我就幫你找他，也算是一個引路人的角色。我覺得這是我自己最厲害的地方，包括到現在，遇到很多客戶問說你會做這個做AI嗎。可能不是我擅長的，但是我幫你介紹、幫你找人，找一個人可以掛保證，他一定很厲害、一定可以幫你解決。我大學在做這些事情也沒有想那麼多，就是覺得啊人家有困難，我們能不能幫盡量幫，不知道怎麼幫就去找人請教。

Q4：聽說學長在大學期間有從事過公益活動，可以請蜥蜴學長分享一下嗎？

那個時候我其實是徐琅老師計概課的助教。老師會讓同學自己選一個電腦軟體，4個人一組自己訂一個題目出來並把它完成，然後要上臺報告、展示。以往很多同學都很有創意、很厲害，但有一點很可惜，就他們做完這些東西以後沒有留下來，或者說這個變成只是做完就擺著的一個作業，沒有實際的運用。那時候我們剛好認識新竹的身心障礙者勞工關懷協會的會長，然後他剛好需要一個網站。那我就想說：那不然就看哪一組同學有興趣架一個實際上可以用的網站，後來新竹市市長後來還有來交大頒獎。後來竹北的希望牧場我也介紹了幾個小我兩屆的傳科系學妹幫人家拍紀錄片，不過那次我的角色就比較像介紹人而已。

Q5：請問蜥蜴學長在大學畢業之後為什麼選擇就讀電物所呢？

大部分唸到大六的人不會想念研究所，因為已經多了兩年了。不過我念第6年是我自己留了一個學分，其實我大五就可以畢業了。那個是我為了要考研究所故意留的，我就跟大家一樣就去補習班上課啊，然後一念就是一整天，就是這樣很認真念書。

你說為什麼選擇電物所？其實那時候我有和徐琅老師討論過，如果念到大學畢業，但是沒有念研究所就是確實會比較可惜，因為很多東西研究所才學的到，我在實驗室待了很久，我看了蠻多學長畢業，我會知道就是我跟他們的差異在哪裡，他們受過的訓練跟我是不一樣的。大學時我頂多算是個專題生，跟碩士生有很大差距，例如所受到的訓練和要求都不一樣。但你未來要找工作，或者假如說我要自己開公司的話，那我就問一個簡單的問題：「如果你是大學畢業，但收了一個碩士生，他服你嗎？」你跟他講說這個案子我們要這樣子做，但他反而覺得老闆在亂講。你看，這個話語權的那個力道就不一樣了，這是很實際的問題。但是我有認識一個人，文憑只有到大學畢業，但他開的公司確實也有收碩士生。他的狀況又不一樣，因為他是業務出身的，所以他就專注在業務這一塊。技術他其實不會，所以技術是交給他們公司另外一個資深的工程師負責，算是他們公司的CTO。

第一個就是為了要去讓人家服你，還有再來就是像我們自己開要接案的公司，人家也會看你的學歷。雖然人家未必會問，但心裡還是會懷疑你為什麼不念研究所？所以我現在覺得念電物所很棒，對我工作非常有幫助，我在電物所學到的東西，我覺得非常非常有用，而且念了電物所之後，當我就是遇到一件事情時，我要怎麼處理這件事情？這個事情可能有些我擅長或不擅長的部分，我擅長的就自己處理就好。那重點就是不擅長的部分要怎麼辦呢？那就要找外援了，而且一開始就找會比較好。假如說今天有一個公司的老闆跟我講說：「我們這邊有個案子可能請你評估看能不能做？」看到這案子後我就會開始做分析。第一個分析就是確認哪一塊是我擅長的、我可以cover的，那我就要花大概兩成到三成的時間去確認這是不是我OK的、可能有些有模糊的地方要去把它釐清。然後有一塊可能是我不知道怎麼做，那我就去想：「哎，誰會？我認識的人裡面誰可能知道誰會和他可不可以向我介紹？」所以我跟你講，對方在跟我講這件事情的時候，我已經在傳訊息了。我在傳訊息問我某個朋友：「這是什麼東西？這個你有沒有辦法做？想不想接？我們可以一起合作？」

像我今天早上有在做這件事情，我們有一個和交大畢業學長的合作，他有一個案子是做控制機械手臂的，對方把廠牌給他後，我還沒有確定會不會成，也還沒有談會不會成，我就已經查好了，能和想要合作的學長講說這個計劃應該可以，而且我連軟體的套件都安裝好了。我們禮拜六要去找學長的時候我就會把裝好的軟體帶過去，如果擔心我不會控制的話就當場控給你看。一般正常人不會這樣做，有時候談好了再說，但是我們小公司才剛開始，我想做得更充足更完善一些。如果不念研究所我可能一樣會開一個跟現在性質一樣的公司，有可能做不大或者能不能活下來，我都不太確定。

Q6：學長在求學過程中有遇到什麼挫折嗎？如何克服？

我老實跟你講啦，我國中的時候成績非常好。我曾經好像是每一兩個月我就要上臺領一次領競賽的獎，而且都是校外競賽得獎，校內的我根本就不去算，班上第一名第二名根本輕輕鬆鬆。你可以想像我以前就是國中的時候成績很好，但高中時期我遇到一些挫折，因為那些挫折，我高中時其實有一段時間蠻消沈的，但後來有還是有回來認真念書。我資質沒有特別好，只是特別特別努力而已。

我國中的時候，就算家離學校很近，大概10分鐘就到了，但我早上還是六點起來先算一個小時的數學，然後才吃早餐出門去上學，不論是冬天或是寒流來也一樣。我爸是全職的家教老師，之所以我會喜歡做實驗也是有這麼一層原因，因為我從國小的時候就在幫忙家裡排課程、排這個禮拜要做什麼實驗？而且我們家沒有什麼課外讀物，我們家有的課外讀物只有兩種：百科全書還有成語字典。而且我們家都不能看電視、不能打電動，就只好把百科全書當故事書看。再加上我們家有全套國中高中物的理化學實驗器材，有的甚至比學校還好。例如我們家的酒精燈是不鏽鋼的，如果是玻璃做的一摔到地上就會碎掉，然後變成一片火海。但不鏽鋼不是，就像沒事一樣撿起來繼續用。

然後再考校外競賽啦，高中時，我甚至還參加了國外的發明展比賽，不過那時候才剛開始幾屆，所以辦的還比較陽春。不過就是去那邊時就很好笑的是，我被當被當科目是英文。高中時我上南一中數理資優班，但到高二的時候被踢出來，因為我英文不及格。雖然很好笑，但是我們發明展是去馬來西亞展覽，然後什麼國家的人都有。說有會中文的也是有會中文的啦，但大部分都是講英文英文，有少部分連英文都不會講，就是他會的語言和我會的完全沒有交集，但還是還是有辦法跟他介紹，就大家比手畫腳還是可以理解一些，還是可以勉強溝通一下。我覺得還蠻好玩的，所以參加海外的發明展對我來說是很特別的經歷。我高中的時候，最差的科目其實是電腦跟英文，因為我們家根本不讓我用電腦。之所以我電腦不會好，就是因為我就不能用，而且一個禮拜就那一兩個小時去電腦課用電腦。然後結果現在，像我都用電腦寫程式、看英文的paper、有時候也要跟國外實驗室合作。

這讓我有一些感觸啦，就是我會覺得好像以前不擅長的東西不代表你這輩子就都不擅長。我那時候真的念英文念不來，很努力但真的就是一直唸不好。然後後來發現是我做法錯了、念法錯誤。我不擅長閱讀，我閱讀特別慢，但我聽力特別好，所以我後來都盡量用聽的，我就用聽的就聽的懂。不論如何，就是要找到自己適合的方法。

技術磨練與經驗累積-成為研發替代役

Q7：可以請學長跟我們分享在當研發替代役時的經歷嗎？

我做研發替代役時是跟交大電子所的林聖迪老師，主要是在做LiDAR光達測距，目標是要做車用的光達測距。研替的時候我花很多時間在練功，在精進自己的技術。然後也要感謝林聖迪老師沒有給我非常大的壓力，所以我比較有時間自己去學一些東西，例如我跟老師請假，然後去上課這樣。研替3年總共特休就只有7天，反正我全部請假去上課了。

想申請研替主要有幾個點，第一個就是因為我那時候養貓。我如果去當兵的話我的貓怎麼辦？另一方面是就是，我想要趁這個機會把之前都自己學的、比較破碎的東西從頭到尾完整的順一遍、把自己學過東西再整理一遍，所以那時候就想說，那我應該要找研發替代役，而且還可以順便賺點錢。

而且有些業界的公司還會算年資，會幫你補到和一般工程師一樣。幫你補滿唯一的缺點就是這3年離職比較麻煩，如果想換工作也不是完全不能換，只是比較麻煩。如果真的覺得不行了還是可以換，但我記得好像是會退回來換算成一般替代役，然後你剩下的你就用一般替代役把他服完，但一般替代役通常會只剩警消，就是會比較辛苦。

那時候做研替我覺得蠻有意義的一件事情就是，因為我那時候跟電子所的林聖迪老師，他們那邊一年好像會有一兩次計畫要審查，那我們要實體demo，就是你要把實體儀器一起搬過去，然後全部接上，然後現場量、現場跑。這個是很有挑戰性的，第一，我們要把你所有儀器搬到臺北。那你第一個你不能漏帶東西，第二就是東西上去以後發現這臺開不了機，而且有任何任何一臺開不了，你可能就完蛋了。那時候我記得會叫小貨車還有一臺車一起上去。但是我們有光學系統，例如光學桌什麼的，所以有幾次是我整個捧著帶上去的。雖然防護也都做好了，但是你在後面還是會緊張，所以我當避震器，就樣抱著兩個小時抱上去。

然後去那邊就是會有很多人來參觀，要去講解、去demo給他們看，一站就是一整天。有次我就在那連續站了5天，但我覺得這是很好的經驗，雖然很累但是個很好的經驗，還因為這樣子交到一些朋友。有時候偶爾我去臺北會找他吃飯、聊天、關心一下近況之類的。雖然那時候當下是覺得很累，但是現在看起來我覺得其實是非常非常棒的經驗。

因為我知道如果去一般上班的話，以我的專長很有可能會一直在做重複性的事情，然後我沒有時間可以練功。把同一件事情重複做當然可以增加熟練度啦，但真的會變強嗎？我覺得不會。並不會有太大的差異。那如果目標是要開公司的話，那那個當下我覺得應該要要精進一下自己的技術。

Q8：學長覺得成為研發替代役之後認為生活有什麼改變嗎？

成為研發替代役之後，認為生活中有什麼改變嗎？和大學或研究所最大的不一樣就是在於責任不一樣。因為教授是拿那個計畫的經費來付我研替的薪水嘛，所以我的工作主要就是確保我們這個計畫可以順利進行、展示。那研究生他們的目標不是這個，他們的目標是把實驗完成，然後寫好碩論畢業。和研替完全不一樣，如果系統哪一天出問題了，那我就要負責找出原因把它修好，不管是什麼問題。

那時候還有個有趣的，一定要講，就是我們是做雷射測距嘛，那如果起霧的話有可能會被干擾，所以我們去找個有霧的地方做實驗。那我們實驗室有架一個霧管，然後裡面我們就用人造霧在裡面，但是這個很容易被人家質疑不是實際狀況，或者會說你這個霧真的很濃嗎？所以我們又把儀器搬到觀霧山莊那邊，搬到一個很常起霧的山上去做實驗。只是很冷，超冷的，冬天去那個晚上會降到零度，然後幾乎都是半夜才會起霧，冷得要死。我覺得那個也是很特別的體驗，這雖然也是蠻辛苦的，不過我覺得還蠻好玩的啦，是很棒的體驗，也很感謝老師給我這個機會。

Q9：學長會覺得當初做了三年的研發替代役的決定是正確的嗎？

因為很多人會跟我講說你做學校研替的缺點就是錢比較少，跟外面公司沒有辦法比，而且很多人會不把你在做研替的工作經驗當做資歷，他會覺得你就是在學校多念了3年的碩士。不過這個還是要看喔，因為有的老師找研替確實和碩士班時做的事情沒兩樣。但是我我們在那邊做的不太一樣，他們不需要架系統，但我們要架系統。架系統、寫程式，我覺得這算是一項很專門的技術。而且其實我們公司現在就是在做這件事情，非常有幫助啊。我會蠻推薦學弟們去申請研替的，但如果是想要走學術界，我會建議你念完博士，然後再做博士後，研替可以找博士後，系上也有老師有。

博士後第一個薪水比較多，再來就是你做博士後，你發表的那些論文都會被認可。那你假如說你想要申請國外的學術單位或工作機會都會有幫助。我會比較推薦博士後，如果只是碩士畢業做研替。那你就要想清楚為什麼、你的目標是什麼？那你如果是想要往業界發展，那我會建議你去心儀的公司做。那我是有我自己的理由，我想要利用這個機會把我自己打磨一下，如果我去外面的產業、公司做研替的話我不一定能練到我自己想練的地方。

創業路漫漫-蜥蜴學長的創業甘苦談

Q10：學長是因為什麼契機開始規劃創業呢？從創業到現在有沒有遇到一些特別的困難？

我是大二的時候決定要開公司的。因為大二那年我被二一，被二一的時候就會想很多事情，非常非常多事情。到現在也有遇到各種困難，不過通常都不是技術問題，是人或相處溝通上的問題，技術上的困難反而比較不會遇到，因為我做的東西是我自己熟悉、擅長的，一個東西能不能做、做不做得出來，對方條件開出來我一看大概就有八九成的把握，通常給我十分鐘就可以再把評估的信心拉到九成以上，那你如果給我一天，有時間可以回去認真的查資料或著做一些測試，那我回來通常有九成五以上的把握可以告訴對方這個能不能做，然後要多少時間、需要多少經費。所以通常不是技術上的困難，都是溝通上或著人的問題比較多，有時候有人拿案子來請你評估，然後跟你講他很急，能不能盡快給他答覆，如果很急我會趕給他，但是交貨以後再來就一個月沒有反應，我就會開始想是不是我報價報太高了？是不是要去問他一下？問了如果他老實講發生什麼事那就好處理了，有可能老闆覺得太貴，或著他們覺得這個計畫要緩一緩，這些都好處理，最怕的就是他講的很委婉也沒有很明確的告訴你為什麼，比較麻煩的有時候是這種狀況，會不知道對方在想什麼，也不知道到底要不要做，如果是小案子也就沒關係，但如果一次丟一個大案子進來，我們公司不大很有可能大家都忙起來，加上其他事情撞在一起的話會忙不過來，有時候我就會不好抓時間，很難評估要不要把時間空下來。然後我最怕聽到的就是跟我講錢不是問題，講錢不是問題的人問題最後都卡在錢，因為他內心的價格是遠低於市場價的，所以他覺得很便宜、錢不是問題。還有就是跟員工有時候也有溝通上的問題。

Q11：那通常會怎麼去處理這些問題呢？

如果是跟客戶的話，假如那個人我本來就認識，我知道他的行為模式的話，就可以做一些預判，像是講哪些話有可能代表什麼意思。有時候不是聽他講什麼話，是觀察他講話的語調還有神態、模樣，所以有時候問問題不是真的想要知道答案，只是想要看你的反應而已。如果是跟客戶我們只能用這種方式，因為很多時候我也沒辦法直接問，問了也不一定會直接告訴你答案。也有可能客戶問了只是想要比價而已，他本來就跟其他公司講好了要給他們做，為了要方便跟老闆講話就找別家來報價。報價通常比較重要的事情就是找錨點，如果你說這個要十萬，我可不可以拿這個價去跟其他人殺價，有可能就會拿去殺價，也有可能拿去抬價。

Q12：學長在面對創業的心態上有什麼轉變嗎？

我覺得大部分的東西跟我預料的差不多，跟我預料的比較不一樣的是跟員工的溝通上，一開始跟我想的有點不太一樣，每個員工都有自己的習性，有可能我講一句話，他的解讀跟我的解讀不一樣，這件事情是我一開始真的沒有預料到的，我也有跟員工因為這樣起過衝突，主要也是我們人少，如果少一個人力那對我來說差異很大，所以有時候我預設的認知跟他的認知會不一樣，就是要找時間慢慢溝通。

Q13：學長認為在創業前有哪些方面需要考慮清楚？

首先就是你有多少資本，然後客戶在哪裡，再來你的公司要用什麼方式活下來。台灣現在有很多新創公司，他們的做法是去跟政府申請新創補助，也有很多新創公司是先做一個很酷炫的發想，寫成企劃書後去找投資人投資，再拿錢去做開發，那開發當然有可能成功有可能失敗。老實說我們公司沒有去申請新創補助，也沒有找投資人，是我獨資，我用的錢就是我碩士班跟研發替代役的時候存下來的錢，所以其實我資本額也不高，我們公司是有限公司，不是股份有限公司，現在也還沒有股份。我們做的事情有時候要買儀器回來，一台儀器七、八萬塊到二、三十萬塊的都有，然後把程式寫好，連同這個儀器一整套系統一起賣給我們的客戶，後續也需要幫忙維護。墊儀器的錢壓力很大，那如果這筆錢是投資人給的，就不會有那麼大的壓力；但是我看過很多新創公司，我覺得他們就是沒有這種迫切的壓力在，所以就不會往前推進。

現階段我希望我們一開始是用最基本的方式做，就是我從客戶手上賺到錢，我做的東西他滿意，然後他把錢付給我，我再用這筆錢養活我自己和我公司的員工，我覺得一開始應該要像這樣，雖然可能沒辦法賺到大錢，但是已經可以自給自足了，那我們再去考慮申請一些經費，而不是一開始就申請經費，然後用那筆經費養活公司，我不想那樣做。很多人開公司就是為了賺錢嘛，那他們可能的確是就會這麼做。那我面臨的壓力不太一樣，我面臨的壓力是我要怎麼開發我的客戶，基本上到目前我還沒有沒收到尾款過，有的人如果不想付你尾款，他最後就會刁難你一些奇奇怪怪的地方，跟你說這個驗收不過不給你尾款，東西一樣給你拿走，但我們還沒有遇到過可能運氣也還不錯。我們評估都很謹慎，評估的時候通常第一個就是這個是不是我能力所能及的，第二就是我手邊人力夠不夠、有沒有什麼外援，有可能其中一塊我不熟悉可能要找人家請教。所以目前做的還算不錯，雖然沒有賺到什麼大錢，因為我們現在做的都是客製化，你要什麼我客製化一套給你，沒辦法複製，這也是我們目前遇到的瓶頸，我也希望可以做一套產品然後就維護好，可以一直賣這樣子。

Q14：學長對想要嘗試創業的學弟妹們有什麼建議嗎？可以在大學階段先做哪些準備與規劃？

第一個就是要多認識人，最好一年去認識一百個人，這很重要，因為他如果想要創業，除非他已經找好一個可以對外的人負責業務方面，那他只要做技術的部份就好，對外他有朋友可以幫他cover，他們兩個合作也OK；不然最重要的是要先去認識各式各樣的人，也不要只認識理工科的，要多出去跑一跑。再來就是要創業的話要選好到底要做什麼事情也很重要，很多時候一個公司的老闆，尤其是小公司，會直接決定這個公司的走向，是走向賺大錢還是走向毀滅。那是由這個老闆的哪一部分決定的呢？不是由他的最強項決定，是他最弱的那一項決定，老闆的專業知識、專業技術會影響公司的最小值，但公司的上限是由那個老闆最弱的那一項決定，會決定這個公司可以長多大。回到題目，大學的時候要做什麼？把自己的缺點修掉，自己最弱的是什麼想辦法把它處理掉，很多時候缺點是性格上的缺點，我自己也有性格上的缺點，有時候我會很急躁，心情也會受影響，那我自己知道我有這個缺點、有這個問題，我就要想辦法把它處理掉。

所以如果想要創業，那我會建議就是多交朋友，交朋友不是只是認識而已，你要了解這個人第一個他有什麼技術能力，第二個你去找他他會不會幫你，第三個就是這個人做事態度如何，如果你遇到一個聊得來、志趣相同、有一定技術能力、負責任的人，那會是非常理想的合作對象，在大學時期要跟他好好做朋友。

Q15：學長覺得大學時期自己對未來的期望和規劃與現在的自己相符嗎？會不會差很多？

我覺得跟每個人規劃未來的方式有關，我知道很多人的規劃方式是先有很多選項，例如大學畢業之後可以去工作或是念碩士班、研究所可以出國念或是念不同領域，再根據自己的想法做選擇；但我不是這樣選的，我有一個目標在很遠的地方，為了要達到這個目標，那我就去想我要達到這個目標之前的前一步是什麼，再一步一步往回推，推到我現在應該要做什麼決定，是往這個目標最直接的方向，我可以接受我走得慢，但是我不能接受我方向錯了，方向錯了就永遠不會到。我大二的時候就定好目標，所以我接下來要做的事就只是怎麼選會比較接近這個目標，當然也有可能發現有條路更好更近，那我也有可能換條路走，所以也不是絕對。所以做法是有點不一樣，我並不是選我最有興趣的，或著我最擅長的、最喜歡的，都不是，我是從目標推回來，如果我覺得走這條路是最有機會、最有可能達到的，那我就這樣選。但是我並不推薦大家都這樣選，因為很多人不知道目標是什麼，那至少你就選當下你最想要的，那要怎麼樣選到自己最想要的呢？那就是要多看看才知道嘛，你不多看看你怎麼知道哪個是你最想要的？所以我覺得要多開拓視野，包括你認識人，或著找工作有什麼選項，就是要多看看、多比較才知道。

電物人，電物心，電物事

Q16：學長從大學時期到現在看著電物系成長，學長認為現在的電物系跟從前相比有什麼不同嗎？

像是十年前還沒有這個系館呀，以前這邊是壘球場，我大一的時候就聽說要蓋，我們還想說應該會蓋很久，可能我都畢業了才會蓋好，結果蓋的還滿快的一下就蓋好了，我們以前徐琅老師的實驗室在科一，我其實也滿喜歡那邊的，就是晚上蚊子比較多。

還有像是系學會的部分，以前我們系學會是最小的組就有四個人，我們還有網路組負責FTP跟BBS，系學會大家都是同學，一起辦過活動，就有一些革命情感，我滿喜歡以前的系學會的，後來我聽說系學會有幾屆有停止活動，也有聽說之前有幾屆系上活動比較少，或大家比較不願意出來辦，好像不同系級之間有一些衝突，我也覺得滿可惜的；不過也有好的地方，現在多了很多以前沒有的活動，有辦新生輔導座談還有企業參訪，跟系友的來往也比較熱絡。

Q17：學長有什麼對電物學生的建議嗎？

我覺得在大學的時候很重要的事情就是你要找到自己的好朋友，我說的好朋友不是能力特別強或特別會考試，是指性格和人品好的那種，書讀不好沒有關係，他的性格和人品才是最重要的；還有就是要了解自己的特性，你要自己找到自己適合的方式，要怎麼找到自己適合的方式呢？就是要多嘗試，每個人適合的方式不同，要自己找出來，這個我覺得非常重要。我覺得最重要的就這兩個點，都會影響你一生。至於要不要念研究所，我自己念研究所得很多幫助、很多資源，念了研究所也對自己比較有自信，主要原因是因為我覺得念完研究所之後我更了解自己，知道哪些東西我擅長，用什麼方式做最有利，哪些東西我不擅長，我可以找人家請教。所以要不要念研究所，要大家自己評估，我自己是覺得念研究所很棒。

我覺得大學這個階段，有幾件重要的事情要做，第一件就是要你要足夠認識自己、足夠瞭解自己的極限。再來就是要把興趣跟專長要分開來。興趣跟專長搞清楚之後，就是了解你的責任是什麼？當這3個都弄清楚了，做決斷的時候就會輕鬆很多。

大家都希望興趣跟專長可以結合、都希望有興趣的事情是擅長的，那就做得很順，最好還可以賺到錢那就太棒了。那我的問題就很簡單：假如你今天打電動你可以得到跟念物理一樣的受人尊重、一樣的薪水，那你會選打電動還是選唸物理？我先告訴你我會選打電動，因為打電動好玩、開心、沒有壓力啊。我可以告訴你，在我優先排序裡面打電動是大於物理的。但考慮實際狀況的話，我沒有那麼厲害、沒辦法靠打電動養活我自己。那我就一定要妥協，第一個我要可以養的活自己，可以養活自己然後也不是那麼沒有興趣的、還算蠻喜歡的工作。

你的興趣跟專長幫助你做了決定，最後是責任。有的人覺得，賺的錢養活自己就好。如果家裡經濟不好，養家就會是他的責任，那他就可能選不到他自己心目中那麼理想的工作，他可能要選一個不是那麼喜歡但是可以賺到更多錢的工作。

那我也有我的責任，這我可以很明確的告訴你，我現在做的事情算蠻有興趣也算蠻專長的，但不是我最有興趣的事。我會這樣子選是也是因為我覺得我有我的責任、有這一生要完成的目標，那我會把那個視為我的責任。很多人會問我為什麼不去大公司上班？因為那條路跟我想走的路不一樣，不是那條不好，那條也很棒，只是那條到不了我要的目標，所以我就不會去選。



張庭樵學長(中)訪談留影

專題心得分享

文／陳俞安

大家是否曾對深遠的星空產生嚮往、是否好奇萬物起始與終末、是否厭倦人世間浮雲塵土，而想投身廣袤宇宙？跨出成為天體學家或理論物理學家的第一步並非易事，因其建立在複雜的數學基礎上。然而只要用適當的方式學習，便能免去不必要的痛苦。而我跟楊毅老師做專題的過程中，受到許多學長姊的幫助，體會到了與自學間的差距。

現在楊毅老師進行中的研究主題有 HEE Inequality, Complexity and black hole, Gravitational Wave Machine Learning, Gravitational Wave from Inflation. GW ML 使用機器學習，生成重力波波型，或是原始訊號的降噪。GW Inflation 則經由理論計算，提出暴漲可能留下的波型。不過不論屬於哪一組，微分幾何與廣義相對論都是這方面的基礎，就如同微積分與普通物理之於物理系一般。由於微分幾何是有點抽象的數學，而且是廣義相對論必要的基礎。要是使用比較古早的課本，很有可能會被前面一兩百頁的純數學嚇跑，或是迷失方向。能有一個學長姊給予數學與物理方面的連接是很重要的，也使我更加清楚各種算子與等式的意義。另外，搭配李仁吉教授的理力二，能夠更全面的了解這方面。

在打了一個學期基礎的同時，我們也從最基礎的對稱性開始，定義計算時空距離的測度，推導出四維曲面的曲率。在加上暴漲場後，推導出 Friedmann Equations，即四維時空的測地線。測地線簡單來說就是最短距離，也可以想成是粒子最傾向於運動的那條軌跡。當然，也能想像成是某個位能井的底部。量子力學告訴我們，即使處於基態，仍會有微小的能量擾動，造成位能變化。而將這種擾動加到測度裡，便能使時空產生擾動，進而產生重力波。

博「物」館

電物系上臥虎藏龍，有不少丹青巧手、翰墨之客。這次系刊有幸收到投稿，歡迎正在翻閱系刊的您一同領略。



打羽球

fafa 羽球
電繪

鬥雞眼狗勾

狗勾
電繪

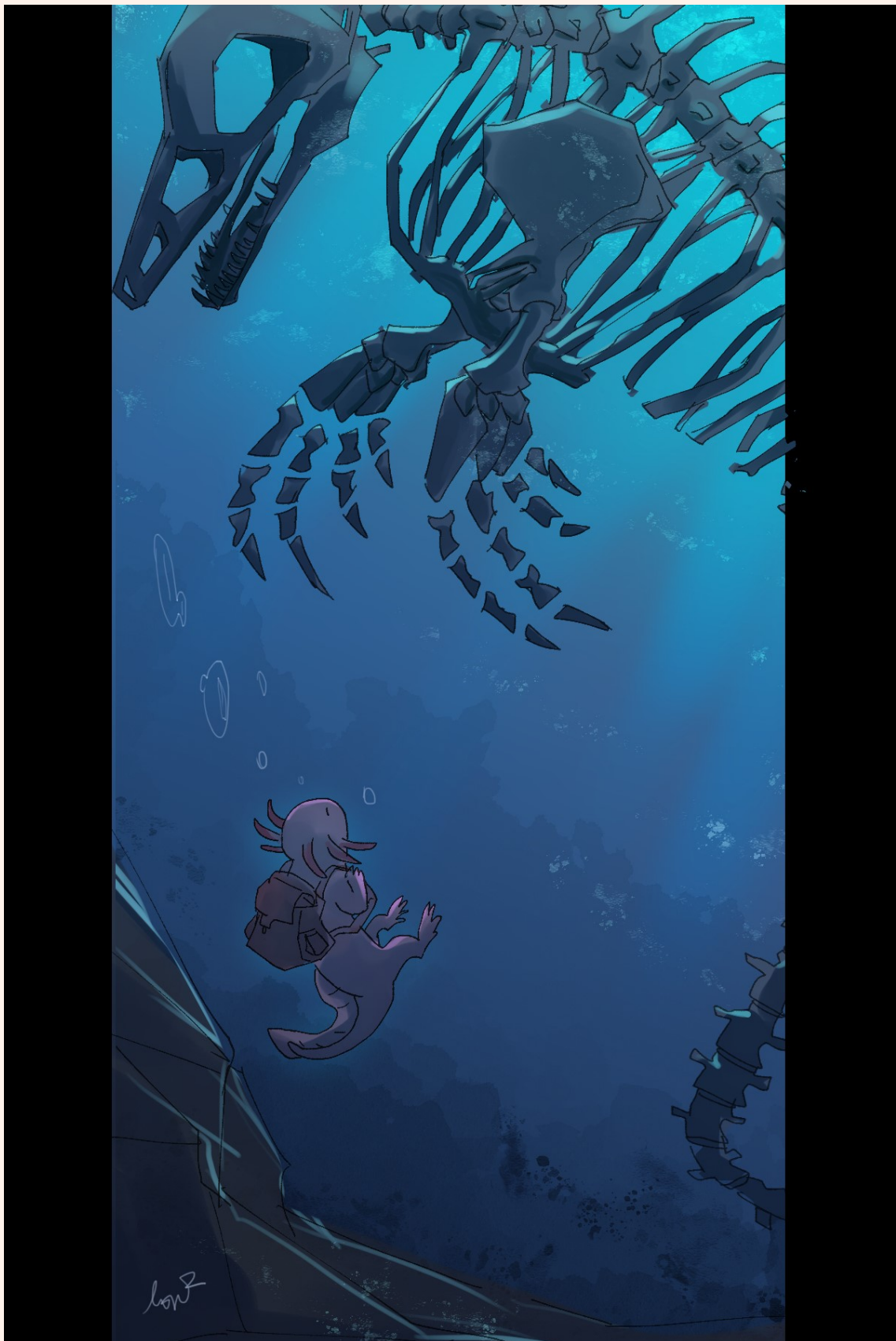




金魚
貓貓
電繪



無題
快樂龍龍
電繪



旅行的蝶螈

lonlon

電繪



Violinist

陳俞安

(設計者: 神谷哲史)

雲彩紙 545*545 (mm)

鉛線

保麗龍膠

*小提琴與琴弓有上色

Kerberos

陳俞安

(設計者: 神谷哲史)

模造紙 787*787 (mm)

鉛線

保麗龍膠

Phoenix

陳俞安

(設計者: 神谷哲史)

模造紙 787*787 (mm)

銅線

保麗龍膠



主編的話

電物12 林東毅

第三年參與電子物理系系刊的編纂工作，從第一年負責逐字稿的編輯、第二年小組完成一篇完整的專訪文、第三年則是參與了一份系刊從規劃到美編到印刷出刊的整個過程，相當完整的學習到一份系刊其實得集結從受訪者、系上資源、主編、編輯群等多人的心血，感謝有一群人的兩肋插刀，才為電物系的文化底蘊，又向下扎深了那麼一點。也期待藉著系刊編輯群的用心採訪、撰稿的過程，將教授們、學長姐們對於人生課題的寶貴經驗，傳播給每一個正在為自己的未來感到迷惘而躊躇的讀者，也許並非是提供一個人生的最佳解答，但是必然足以提供一個新的思考方式，去思考人生的多面性。每回的採訪經歷，也是我自己感到最享受、最感動、最浪漫的過程，透過與受訪者在採訪期間，在眼神以及言語上的交流，讓兩個原本可能素不相識的生命在此刻迸發出最綺麗的亮點，藉這個機會才得以走進受訪者的生命當中，提取並學習其人生的寶貴智慧經驗。很榮幸今年度能以主編的視角綜覽整本系刊的編輯與誕生，要感謝的人很多但也感謝當初那個有勇氣接下主編工作的自己，而今才能有一路走來的滿載收穫。也期待在未來，系刊的優良傳統得以傳承給下一代的學弟妹們，成為電物系一個帶點人文情懷的浪漫之處！

電物12 陳正敏

今年很榮幸能接下系刊主編工作，雖然有前兩年協助編輯的經驗，但要學習的地方還有很多，從內容編排、採訪敲定、文稿美編、製作刊物、印刷成品，須清楚從無到有的刊物製作流程。非常感謝參與系刊編輯的大家，由學術部大二大一的學弟妹於課業繁忙之餘採訪、撰寫文稿，也感謝非學術部的同學、學弟妹願意協助訪問編纂，有大家的幫助，才能將話語透過無數遍思索、鍵盤敲打、時間淬鍊之下彙整成一份完整的系刊。這次的內容相當豐富，除了陣容更加多元的專訪系列，還有第一次嘗試編入的藝文專區，為系刊添入一份不同於以往的風格，希望讓大家有更多新的發現。最後非常感謝電物的教授與學長姊、系學會，系刊才得以完備。雖然今年系慶因為疫情而有更動，但希望透過這份一年一度刊物來讓電物的大家持續聯繫彼此。

編輯群的話

電物12 張祐銘

由於是第一次採訪所以很緊張，再加上從聯絡學長到截稿僅有兩到三週，因此在一開始準備其實有點壓力。不過在與學長的碰面後，與其說是採訪，更像是在聊天，時間一下就過去了。

感謝林柏遠與吳奕如學弟，這次的採訪因為有你們的意見及協助，才能讓這次的採訪準備的更充分及有效率。若沒有你們一起參與此次的準備，我相信我一個人是做不到的。

感謝姜長安學長，在接到我們的採訪邀請便立刻答應下來，在採訪過程也將訪稿的提問融入在對話中。從與學長的聊天中看得到學長重視學弟妹、樂於分享的心。

電物12 李承恩

今年也有幸能參與電物系刊專訪，而且這次的採訪對象是系上非常有名的蜥蜴學長，在排定採訪後就十分期待。在採訪中學長非常開放的與我們分享從大學生活到創業一路走過的種種經歷，和學長的聊天對談也非常輕鬆愉快，更是從學長那裡得到未來發展的方向和建議，實在是受益良多。也非常開心有這次採訪蜥蜴學長的機會！

電物12 徐識閔

這次採訪蜥蜴學長是個十分有趣的體驗，學長和我們的年齡差距並不太大，所以在採訪的過程中的氛圍預期說是採訪的工作，更像是一次和學長聊聊天的機會。在聊天的過程中除了見到學長的幽默風趣外，也從學長過去的經歷中汲取到了不少有用的想法，收穫非常豐沛呢！

電物13 曾品瑄

第二次參與系刊採訪，感動不減！謝謝郭昌洋教授的分享，教授對物理的熱愛、一路走來的堅持，真的不容易。作為學生的我，很難得有這個機會從教授的角度看事情&了解研究學者的生態！聽聞了很多平常接觸不到的事，也對自己的未來更有想法了一點XD 謝謝好partner仁甫，謝謝辛苦的主編們，謝謝電物！系刊內每篇文都很珍貴，希望這些電物人、電物事可以流傳下去！（哇 這樣代表我們也算是為電物史貢獻了小小一部分吧！太棒了XD）

電物13 徐仁甫

第一次參與了系刊的採訪與編輯，覺得是一次很特別的體驗，畢竟平常不太可能會和教授聊這麼多話題。藉由這次的訪問，我獲得了不少資訊，也讓我對於教授的工作有了更多的了解，真心覺得這次參與系刊訪問很值得。我很推薦大家參與系刊的採訪與編輯，真的會獲益良多。最後感謝我的partner曾品瑄幫了我非常多的忙。

電物13 林冠葳

第一次參與系刊的編輯，藉由不同的視角去瞭解、探索電物系。感謝鮫下篤史教授的經歷分享，雖然訪談過程輕鬆自在，但交流中依然隱隱流露出獨自離鄉背井、語言上的隔閡及文化上大不相同的艱辛與不容易。或許是對物理的熱愛，才能一路上無所畏懼地堅持過來，為電物系深耕衆多莘莘學子。很榮幸能參與這次的系刊編輯，期許電物系能夠愈來愈好。

電物14 紀廷姍

這次有幸訪問到系友會會長，得到了很多在學業、生涯、處事上的好建議，實在是獲益良多，對會長在工作上的故事和心得特別印象深刻。想當初，還有點後悔答應來幫忙，因為整理逐字稿真的好累啊嗚嗚嗚，不過現在真的覺得這次採訪真的很有意義。

電物14 楊靖姮

這次很有榮幸可以採訪到蘇冠暉教授，教授雖然第一印象給人一種很冷靜沉穩的感覺，但是深聊之後發現教授其實話很多且親切，不僅給予了我們許多未來上的建議，還提供了我們不同學校的生活環境差異。總而言之此次談論真的是獲益良多，我也希望未來能夠參與更多教授的訪談及從中學習到知識與經驗。

電物14 張育鉸

參加系刊的編輯是一次非常特別的體驗，謝謝蘇冠暉教授向我們分享他在研究這條路上的經驗跟想法，這些觀念也不僅僅適用於研究，日常生活中遇到困難時也應該以這樣的態度來面對，相信這些知識對於我之後的人生會有相當大的幫助。

電物14 張晉堯

這次有幸採訪系友會葉維焜會長。以前沒有過採訪別人的經驗，有點緊張。過程中會長分享了很多他的人生故事和人生觀，讓我學到很多東西，引發我對自己人生的思考，用一個新的角度去看世界。還好有參加這次系刊的製作，做了一件很有意義的事。



特別感謝

藪下篤史教授

葉維焜會長

蘇冠暉教授

姜長安學長

郭昌洋教授

劉几華學姊

張庭樵學長

製作人員名單

監督 李鳳凰

主編 林東毅
陳正敏

採訪群 張祐銘 楊靖姮
李承恩 張育鈞
徐識閔 張晉堯
曾品瑄 林柏遠
徐仁甫 吳奕如
林冠葳 紀廷姍
謝基太

封面設計 紀馨如



NYCU EP