

# 朱士維老師訪談

## 關於電子學課程

◎劉詠鯤、葉津源、薛景中／採訪・劉詠鯤／紀錄

開設了電子學(實驗)一的朱士維老師，在課程上採取了全新的翻轉教室模式，在實驗課引進了專題的設計。老師表示這些設計對學生解決問題的能力有很大的訓練。但從課程委員會委員的角度來看，新的課程設計需要一段時間嘗試，也要看課程的成效與學生的評價來決定未來課程設計走向。

在系上常聽到有人抱怨實驗課無聊，像是不知道普物實驗課在做甚麼，照著手冊從頭跟著步驟最到尾就結束了，縱使有數據還是不太清楚它在幹嘛？這類的話想必大家在大一時都常常聽到。系上的實驗課設計已經行之有年，想必不是最近幾屆的學生才有此反應。

我們訪問物理系課程委員會的朱士維老師，朱老師以做專題的實驗形式搭配翻轉的上課方式。會採取新式的教學方式，想必朱老師對於現今的課程設計有著不一樣的想法，那這樣的課程模式實行成效如何？而系上對於現今實驗課體制又是抱持著什麼樣的態度。我們希望能在和朱老師的訪談中獲得一些答案。

### 老師對於電子學課程有甚麼規劃，及預期的目標？

老師：

主要有兩個主要目標。學術上來說，要了解各式各樣的原件，理解非線性的現象。教育上來說，搭配這個課程，我更希望學生知道大學到底要學會甚麼。因為在大學裡面很多學到的“知識”，其實很多都不會用到。學到的知識，其實是一個載體，他載著的是背後要學生學習思考的能力。更重要的是遇到一個問題時，要怎麼樣去切入。還有如何表達自己的看法，要會想還要會講，講到別人聽得懂。最近這幾年還加入了團隊合作，讓大家學習團隊互動，一起達成共同目標。

### 期末專題目目前實行成效如何？是否是評估學習成效一個不錯的指標？

老師：

先解釋一下目前課程的設計，現在電子學分成兩個學期，兩個學期都有專題的課程。第一個學期是有範圍的專題，主要就是做收音機。做收音機是因為他是類比電路的大成，包含了訊號的接收、擷取、放大，搭配上學期是講類比電路。這個專題裡面，學生的自由度在於它可以增加各式各樣的功能。我們會給他基本的電路，只要接上去有聲音，就算達到基本的目標。再給了學生自由度之後可以發現許多創意、巧思，這是紙筆測驗、考試所無法看出來的。上學期我覺得算是限制蠻大的，但還是很多學生可以做出很多東西。像有學生就作出了一個木馬屠城記中木馬形狀的收音機，他說這個是當小時候看到登陸火星的登陸艇的樣子，當初就深受吸引，因而讀物理。如果要說對於學生有沒有幫助，我覺得幫助不是來自於我這邊，而是讓學生可以把他的想法落實，

讓他有一個舞台，這對增加學生的信心、成就感有很大的幫助。

下學期就完全沒有限制，下學期的課程是數位電路，大概有半學期的時間在做基本練習，最後有八周的時間專心做專題。因為已經學會數位、類比電路了，所以可以做出很多東西。主題就是做出能解決現實問題的東西。其實從這些學生做的專題可以看出來為甚麼我要他們做可以解決「現實問題」的東西，因為你在這個過程中會發現單一學科是不夠用的，幾乎任何問題都是跨學科的。這是我希望同學能體會的概念，不要一直鑽在某一個部分，這樣是沒有辦法解決實際問題的。

### 老師這樣的課程設計持續多久了？

老師：

我是 99 學年度開始接電子學，不過一開始模式不是這樣。一開始是有幾個設計好的實驗讓學生做，不過我真的覺得這樣很不有趣。隔年就開始改變方法，把專題加入實驗的部分，在隔年，把電子二也一起改變。所以這些設計其實也是慢慢演化出來的。不過這樣做之後，發現學生的動力也高了許多。照著寫好的東西照著做，很多學生其實也不知道他在做甚麼，你要想辦法設計成照著前面的東西湊著湊著，最後就能做出一個可以動的東西。

普物實驗比較像是照著範本製作，而且這個設計也行之已久，學生基本上覺得比較枯燥。系上是否想換個模式進行？

老師：

所以系上在今年請汪老師開了自主探索實驗。但是還是要看學生接受度有多高。我

覺得很有趣，因為目前選那門課的人數很少。那如果我們把全系的課變成那樣，會發生甚麼事？真的會比較好嗎？所以目前就是一個測試階段，先設計一個可以抵代的課，看一下學生的反應程度。我覺得做這件事要很小心，不可以一下子想說要全部翻盤，直接把原本的必修砍掉。所以這學期就是在試水溫。學生講說原來的課很無聊，那我們就開一個讓學生自己設計的課，那學生為甚麼不想修？總不能說又不想無聊，又不想花時間。這兩者是完全衝突的。不想無聊，就要願意設計、願意探索，這是一定要花時間的。所以試水溫這件事情，可能還要觀察。我們還要觀察這件事值不值得這樣改變，如果說這樣的做法有足夠多學生來選擇這門課，那原本的課程就可以被取代掉了。但目前看起來並不是這樣，所以我覺得是學生心中的矛盾沒有解開。這種時候硬去推這件事，也許不是好作法。其實現在普物也有在考慮這件事，普物實驗換了一個新的老師在帶，他也想做一些新的改變。只是普物的規模更大，需要更加謹慎。

我同意現在的普物實驗不太理想，但是你花很少時間。所以這個事情是發展了四五十年的系統達到的一個平衡。畢竟大一學生已經修了太多的學分，如果想要像中央那種模式，學生要必須投注遠比目前多得多的時間在物理實驗課程上。系上不是不知道這件事情，只是推動起來沒有想像中的那麼簡單。畢竟任何新作法，都會受到原有習慣的批評。所以從我的角度來看，讓學生有更多的自主性是一個好的方向。但在推動上我們要格外小心。

**從現實面來說，有可能增加實驗課的學分嗎？**

老師：

這是一個可能的方向，但這就牽涉到更多結構上的問題。因為一但擴張這門課，那就相當於會排擠到別的科目。所以我只能說可以做，但也不容易。我覺得這是不錯的想法，讓學生理解要投注在上面更多的時間。其實我並不真的覺得4學分是很少的學分，因為這四學分不是就4個小時，以一個學分投注3個小時來看，其實也要12個小時。而且不只學生間會有爭議，老師也會有。這個我們也有考慮過，不過目前還沒有打算實行。

**現在許多問題都是跨領域，那老師是否有覺得哪些基礎能力是必備，必須掌握的方向呢？**

老師：

我覺得就是掌握你有興趣的領域，因為你才知道你真正需要甚麼。我原本想說電磁學，但如果你對生物物理、寫程式有興趣，那有可能完全用不到電磁學。所以我覺得你至少要模

糊糊的講出來你想要的方向，這樣你才能知道甚麼東西對你有幫助。方向不一定要是一個具體的主題，只要有個大概就可以，你會在摸索中找到你真正需要的東西。不然所謂的基礎科目，在台大裡太多了。重要的是這些科目要和你有連結。我常和學生說這個年代已經不是「學以致用」而是「用以致學」的年代。所以是看你做甚麼事情，當你發現有甚麼東西你不會，趕快去學。這樣學習才會有效率，才不會學了一大堆東西，但以後真的完全不會用到，我覺得這很可惜。