**科技．人文聯合講座／從電機系減少電子學授課時數談起**

2021-04-06 01:31 聯合報 / 李家同／清華大學榮譽教授半導體

近年來，我發現很多大學的電機系在減少電子學的授課時數，在過去，多數大學的電機系必修的電子學要上三學期，每一學期三小時。可是有些大學的電機系必修電子學只有一學期，據說這是因為**教育部**一再強調必修課要減少。不論電機系學生將來從事何種工作，電子學總是非常重要的，減少必修電子學的授課時數是值得大家注意的。

我們政府非常重視**半導體**工業，如果電機工程師對電子學了解的不夠，可能對新的電晶體都很難接受，更不要說能夠在半導體工業上有創新的想法。電子學是和物理有關的，如果我們要有非常拔尖的電機工業，工程師應該對物理有相當好的了解。

政府也常常提到５Ｇ，５Ｇ是通訊的一種技術，很多通訊教授在埋怨學生的數學不夠好。通訊技術之所以能夠有飛躍的進步，數學扮了重要的角色。就以載波來說，當然載波與電機是有關的，可是為什麼要有載波，卻又和數學有很大的關係。我們現在用到的數位通訊，裡面用到了相當多的數學，數學根底不好的人是不可能對通訊有重大貢獻的。

ＡＩ更是紅透半邊天的學問，我們可以問一句話，所謂深度學習是由哪一種人發展出來的？內行人都會告訴你，深度學習是與數學有密切關係的。

在大學裡減少很多必修課已經是錯誤的做法，最嚴重的是，在高中也要減少必修課。我實在不知道教育部有什麼權利可以做這種決定。我相信教育部的官員們認為科技千變萬化，不停地有新的科技出現，因此學生們最好早日對新科技有所了解，所以新課綱重視選修課。以中學為例，中學生是不可能真正了解半導體工業或５Ｇ技術的，理由是要了解這些新科技，先要在物理和數學等打下基礎。

我認識好幾位半導體專家，他們都不知道如何能教高中生半導體科學，他們都認為這種學問不妨留到大學來學。我也認識一些通訊系的教授，很多附近高中會請他們授課，講解通訊的原理。多數教授都會婉拒這種邀請，理由是高中生應該先好好將數學學好。

我們也常聽到政府強調創新，在科技方面，如果一個人在基本學問上相當膚淺，是不可能創新的。牛頓說，他是站在巨人的肩膀上，所以可以看得遠。我們還可以用白話來說，那就是他很有學問，所以他能夠創新。政府如果真的希望我們的科技有很好的進步，鼓勵學生爬上巨人的肩膀。