**工業想飛 先把基礎科學搞好**

李家同

2018-10-04 00:10/聯合報/民意論壇

政府似乎很希望我們的工業能夠升級，於是提出很多響亮而炫目的口號，如：物聯網、大數據、工業4.0、ＡＩ等，好像救國救民就要靠這些玩意。我在此呼籲全國上下要注意一件事，就是基本的科學對工業升級是極為重要的，所謂基本科學就是指物理、化學、數學和生物等。

以馬達為例，我們當然希望能做出非常高級的馬達，馬達原理和電磁學有很大關係，所以無法避免要了解電磁學。我們很羨慕Google，但很少人知道Google公司需要一種叫做字串比對的技術，而這種技術和數學有密切關係。我們如果希望材料內部含有的粒子非常均勻，不能結坨，就要靠化學了。要做出非常精密的薄膜，要靠噴射氣體來製造，如果對於很多氣體的物理性質搞不清楚，根本沒有辦法做出這種精密的薄膜。學電機的人希望能做出很高級的晶片，但很少人知道相當昂貴的晶片設計與數學有密切關係。事實上，學通訊的人都知道通訊之所以有很大進步，乃是因為通訊界有很多數學造詣很深的人，如果沒有他們，就沒有現代化的通訊。

但教育部卻強調要減少上述這些科目的必修學分，大學工學院的必修學分包含最基本的科學，也包含專門學問中的基本學問，比方說電機系裡的電子學，或是化工系裡的單元操作。很多學者認為工學院大學部學生不必學這麼多古老的學問，而應該多和工業界聯絡，學會工業界目前所需要的技術。任何人都不會反對**大學生**知道工業界的技術，但是如果大學生的基礎學問不夠好，將來對工業界也不可能有很好的貢獻。

電機工程師一定都知道惠普公司，也都羨慕這家公司能做出高級的電子儀器，但是很少人知道這家公司的兩位創辦人都在電子學上有很深造詣，他們設計的震盪器相當複雜，如果電子學沒有學好，根本無法了解這個震盪器的原理。另外，雷射印表機的技術與電暈有關，如果物理沒有學好，也不可能懂電暈了。

我很誠懇的希望，官員們能夠了解基本科學的重要性，不要誤導年輕人，以為一些耀眼的學問才是救國救民的學問。就以ＡＩ為例，不要說ＡＩ究竟重不重要，即使ＡＩ重要，要成為好的ＡＩ專家，數學一定要好。現在很多人將ＡＩ和自動化連在一起，很多人在發展機械手臂，但我們要知道精密的機械手臂才有高附加價值；而要做到精密的機械手臂，最起碼就是要有感測器，但台灣有多少工廠能夠提供精密的感測器？不僅如此，機械手臂不僅要能夠準確地定位，而且停下來時不可以有任何震動，這些都是有學問的。

如果我們培養的工程師在基本的科學上功夫不夠，將很難使工業升級。