李家同／基礎不好，何來創新？

2022-09-20 02:59 聯合報／ 李家同

我發現，在提到科技時，最響亮的名詞是「創新」。有大學曾經設立過創新學院，有研究機構也設立過創新中心，政府更有創新平台。我又發現，最不響亮的名詞乃是「基礎」二字。我從來沒聽說過哪個單位強調基礎技術和學問的重要性，但是，在我看來，如果沒有基礎，何來創新？

電腦的發明應該是一個創新，可是電腦是根據數學的，如果沒有布林代數，就不可能有電腦。更進一步來說，光靠數學家，也不可能做出電腦的。電腦與電機有密切的關係，沒有電子學和電路學，也不可能有電腦。

英國的第一部電腦是用來破解密碼的，當時建造這個電腦的工程師，多數來自郵局。如果光有偉大的數學家而沒有這種好的工程師，電腦也做不出來的。

再談一個議題，無線通訊。無線通訊是根據電磁波的，認為有電磁波乃是空前的創見，這應該歸功於電磁學的開山祖師麥斯威爾。現在電機系學生都知道麥斯威爾方程式，其實麥斯威爾在他的書中並沒有說自己的想法是獨創的。他的書長達一千多頁，裡面介紹了上百位科學家，也詳述這些科學家對電磁學的貢獻。如果沒有那些科學家做最基本的研究，麥斯威爾是不可能有如此偉大創見的。

麥斯威爾其實並沒有真正目睹電磁波，真正證明電磁波的存在是赫茲。他用了極簡單的設備產生了電磁波，甚至知道電磁波的頻率。赫茲精通物理和數學，否則不可能證明電磁波的。當然，遠距無線通訊應該歸功於馬可尼，他不但精通物理，也精通化學。

我國政府希望有創新，在我看來，政府似乎始終不了解創新建築在基礎學問和技術之上。假設我國在抗戰時期也有一位偉大的數學家向當時的政府提出有關電腦的想法，我們能做出電腦嗎？

我始終認為，目前最重要的工作不是奢談創新，而是要設法在工業水準上趕上先進國家。比方說，我們要做出更精確的光學尺或一種更特別的化學品。我們不應該成天想到創新，而應該想一個問題，我們在基本學問和技術上，有沒有落後於先進國家？

政府必須知道，比起先進國家，我國很多科技人員在物理、化學、數學、生物等等的學問上，仍然是不夠深入的。而且我國在工業上起步較晚，因此在很多基本技術上也是要花功夫做研究的。所以，只要我們在一個零件上做得不好，就不可能有自製的潛艦了。我認為，我們應該將創意平台改成往下扎根平台。