

## 2012 張昭鼎紀念研討會記

單維彰·101 年 8 月 4 日

2012 年度的「張昭鼎紀念研討會」以『中學科學教育』為題，於 5 月 5 日假台灣大學浦大邦講堂舉行。筆者全程參與（除了最後的大合照以外），謹此為記。

研討會由劉源俊校長做了破題的演講。今年恰好是他在大學任教的第 40 年，也相當值得紀念。很久不見劉校長，他講話還是細細慢慢的，內容相當博雅。我向來說數學不是一支科學，慣常的說法是：數學是人創造的，沒有客觀的正確性；但科學是觀察自然而想像的原理，任何科學陳述都以自然現象作為正確性的最後宣判。在劉校長的演講簡報裡，前兩頁就替我們分隔了數學和科學。

劉校長的第一頁簡報舉《Propaedia》為例，該書將知識分成六大分支 (Six Branches of Knowledge)，依序是邏輯 (logic)、數學 (Mathematics)、科學 (Science)、文史 (History and the Humanities)、哲學 (Philosophy) 和知識的保存 (Preservation of Knowledge)。其中第六項的獨立分支很有趣，而工藝音樂美術不予獨立分支也是很有見地的看法。這套分類不但區隔了數學與科學，甚至將邏輯抽離出來，也是我個人向來支持的看法。因此，數學教師並不能獨享「培養學生邏輯觀念與思辨能力」的教育目標大旗。事實上，國文和英文教師不能在邏輯教育上缺席，而且計算機概論也很容易在邏輯養成教育上找到立足點。

《Propaedia》是第 15 版大英百科全書的獨立一冊書 (1974 年出版)，可以說是整套百科全書的「序曲」，按照知識主題編目，而不是傳統的字母編目。

劉校長的第二頁簡報介紹了國際學校 IB (International Baccalaureate) 設計給 11—16 歲青少年的中學課程。該課程有五項體驗 (interactions)：健康與社會 (Health and Social Education)、社區服務 (Community and Service)、文明 (Human Ingenuity)、自學方法 (Approaches to Learning) 和環境 (Environments)，以及八門學科：母語 (Primary Language)、第二語言 (Second Language)、人文 (Humanities)、數學 (Mathematics)、科學 (Science)、藝術 (Arts)、體育 (Physical Education) 和工藝技術 (Technology)。上述排序，也是我個人認為的中學教育優先順序。

IB 是一個擁有超過百萬學生的國際教育組織，依照學齡分成小學、中學、大學和終身學習四套課程。在台灣，除了台北和高雄的美國學校以外，還有義守大學加入了這個組織。

劉校長還引述了培根的 Four Idols (1620)，而且美妙地將它翻譯成「四執」：四種執著。推薦 [www.sirbacon.org/links/4idols.htm](http://www.sirbacon.org/links/4idols.htm) 給大家當作延伸閱讀。此外，很樂意聽到劉校長支持課程的重複性，他建議（科學）課程應採三階段羅旋式前進，重複有其必要。是的，我們也相信重複的必要，而且盡量將此理念設計在 99 高中數學綱要裡。但是這個理念還沒有獲得全體數學教師的認同。

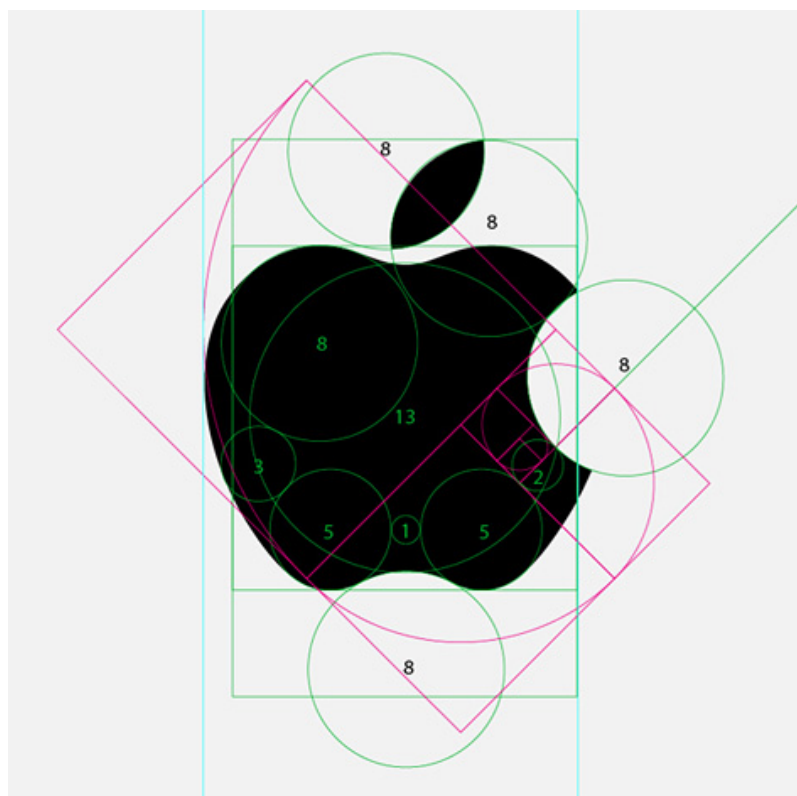
接著，國科會科教處前處長鄭湧涇教授用「興革」代替「改革」闡述了科學課程的變化。我很喜歡這個詞，以後也要學著用：「興革」。鄭教授的『大學選才機制主宰高中的課程與教學』說得太好了，值得重複三遍。他指出的『高二高三分流 vs 大一大二通識，豈不矛盾？！』也是一針見血的批評，很高興聽到這種高度視角的觀點。

鄭教授的演講日期是 5 月 5 日，卻介紹了 5 月 11 日才正式公布的美國 NGSS 第一版草案，真是個超「即時」的訊息啊。NGSS 是「新時代科學（課程）標準」的縮寫，全名是 New Generation Science Standards for Today's Students and Tomorrow's Workforce。草案宣稱「科學」應同時被視為一套知識，以及一份「根據實證並藉由建構模型與理論而持續擴充、精練與修訂知識的事業」，並自認為同時兼顧三個面向：**實用**、（跨科目的）**橫向連結**與（各學科的）**核心觀念**。

大家知道，依據美國憲法，國民教育是州政府的職權，聯邦只能「建議」而已。而 NGSS 為科學的教育目標定下參考標準，並非課程綱要。至於課綱或課程標準，美國聯邦政府在 2010 年提出了一套稱為 CCSS 的文件〈聯邦共同核心標準〉(Common Core States Standards)，並且建議州政府「全部採納」（現在至少德州還拒絕就範）。NGSS 是設計來搭配 CCSS 使用的。

CCSS 的副標題很務實，甚至務實得看起來像補習班廣告：「為美國學生進入大學與職場而準備」。在它揭舉的六大特色之中，最值得注意的是：這份文件不是意見的蒐集與理想的實踐，而是**根據實證所做的決策**。CCSS 將國民教育課程分成兩個領域，第一個領域包山包海，第二個領域就只是：數學。這份文件暗示，數學不只是有別於科學，其實它跟所有人類創造的其他知識皆不相同；這也未免太誇張了一點。

接下來有三位中學教師的分享。基隆中學數學教師何崇德先生是成功大學航太系的畢業生，景鴻鑫教授的高足。他展示了 Apple 商標的設計圖，由 Rob Janoff 在 1977 年繪製，圖中可看到黃金矩形，太酷了。北一女中的物理教師簡麗賢先生認為**考題可以找到學習的盲點**，我要用這一句話來支持我常說的『讓考試領導教學吧！』。中山女高生物教師蔡任圃先生是著名的「蟑螂」計畫推手，他說**學測的功能已經變質**，這也是我認為影響高中教學最劇的單一因素。因此，當我聽到台大物理系高涌泉教授在演



說中間『我們還能做什麼？』的時候，心中頓然冒出了〈周處除三害〉的故事。

那是我剛認識字不久，在小學二年級讀過的故事；依稀記得是《一百個好孩子》的其中一則。周處是個聰明健壯的紈袴子弟，想必本性還不壞，但是不自覺地做了些欺壓鄰里的粗霸舉動，百姓也不敢當面反抗。有一天他忽然聽說，鄉民最痛恨而懼怕的事物有三：森林裡的猛虎，湖澤中的鱷魚，和村裡的周處。這位青年頓時覺悟，上山殺虎，下水宰魚，然後洗心革面重新做人。（這是個非常正面的故事，周處並不須自殺。）

關於「中學科學教育」我們還能做什麼？且不說別的，台大至少可以除掉他自己那一害。台大排名頂尖的學系，資源豐厚動見觀瞻，可以自辦第一階段的入學考試；比如說以學測 14 或 15 級分為門檻，自辦考試。讓學測恢復它該有的功能，解救 90% 以上的中學生，不至於被變質學測而扭曲的高中教學所戕害。