



發行人：劉文韻校長

本期主編：林伯聰老師

自然與生活科技領域編製

電學之父 法拉弟

有很多人寄信給法拉弟(Faraday)，其中一封很特別，是一個犯人寫的：「當我讀到您在科學上的重要發現時，我深深地感到遺憾，我過去的歲月實在浪費在太無聊的事情上。」這封信記自大西洋的一個孤島--聖赫勒拿島。寄信的犯人名叫拿破崙。

假若沒有法拉弟，我們這世上便少了馬達，發電機，這世界將會以我們不適應的方式轉動著。馬車繼續橫行，大家用手洗衣，去 101 頂樓只能走樓梯，阿！對了！記得順便提水上去喔！因為沒有抽水馬達，爬上去後你會渴得走下來取水喝，沒有電開不了電視、電腦、電動、音響，夜晚裡大家點著燭光寫功課，這也就是法拉弟發明馬達與發電機前的世界。（十八世紀末）

法拉弟絕對是人類史上最偉大的自然科學學家之一。因為不止在機械工程裡第一部馬達與發電機是他製造的，改變了世界的面貌。在化學系裡會讀到他的「法拉弟常數」。在化學工程裡讀到最早蒸餾石油而發現「苯」的是他。在材料科學裡會讀到他首先對合金的研究。在物理系裡對讀到法拉弟的「電力線」與「磁場」的理論。還有還有.....許多。他對於世界的影響改變，遠遠比我們想像的還要大。

他是個自然哲學家，也是個有名的科學教育家。大科學家焦耳（能量單位的命名）、馬克斯威爾（電磁學大師）、凱爾文（溫度學大師）在沒沒無名時，都深深接受過法拉弟的鼓勵與幫助。但法拉弟在他年輕的時候，命運卻沒如此的幸運！在科學史上很少有一個科學家，有法拉弟的這種經驗，偉大的科學有了新發現之後，所得到的卻是委屈與污辱與深沈的打擊。當他發現電磁轉動現象，寫好研究論文發表出來，歐洲各物理化學實驗室，立刻重複他的實驗，各大學、研究單位都在討論電磁轉動。一夕之間他從默默無聞的卑微小蟲，進入了大科學家之列。科學是載著法拉弟能浮在人生諸多不順的方舟，但他才發現沒有他想像單純，方舟裡也波洶湧。榮譽雖來，毀謗也至。「他沒受什麼教育，根本不明白自己在做什麼實驗」「巧合加上狗運亨通」。其中最傷害的毀謗就是「不要臉，他是抄歐勒斯頓的研究實驗」因為抄襲別人的研究是學術界極為恥辱的大忌，這對一個親自付出的人是多麼大的傷害！在法拉弟的一生中，只有一次想放棄科學，就是在此時。他的老婆薩拉鼓勵丈夫走下去，並對他說：「妨礙你的不是電學，而是人。而人是搖擺不定的，因此不必因人的反應，影響自己理智下的最後決定！」。

「人情」是一種奇怪的東西，可以幫助人，也可以欺侮人。之後的兩年，他的師傅-戴維(Davy)為了竊取因他研究而帶來的名望，也正式公開攻擊他，這也是讓法拉弟痛心的一件事情！或許法拉弟，只是少了一些俗事的作法，在文章上沒有提到他的上司歐勒斯頓與戴維而已。這是一種悲哀，無名氣的人要靠有名氣的人發光，有名氣的人要靠無名氣的人去苟延他們的名氣！名氣一個不小心是會讓人瞎眼的！後來法拉弟的成就經過時間的考驗，皇家學會進行無記名投票，十九票贊成，一票反對，戴維也是投票委員之一。今日的週期表上，鈣、鎂、鈉、鉀、氟、氯、碘、汞、硼、鋁、銻、鎢、錳、銀，這十五種元素都是戴維發現的，他被稱為「無機化學之父」此外他還發現了笑氣，安全礦燈等，但到了晚年時，他才對這一切名利有所看破，並且戴維發自內心地說：「我這一生最大的發現，是發現了法拉弟！」

但法拉弟是怎麼度過這段難熬的時光，並且繼續他的科學研究呢？法拉弟在他的日記裡曾寫到，在狂風暴雨侵襲下，有一個堅強穩定的信心，雖然被打擊的心靈，每一次都留下受傷的痕跡，但是信心沒有隨流逝去。阿！是有一個永不褪色的盼望在支持，多少的苦難令人害怕，但是在謙卑與忍耐中承受，苦難卻成為最深的祝福！認識了視難關為祝福的法拉弟，我們還能在那裡哀傷自己的傷口嗎？

當初人有給他的毀謗是「他沒受什麼教育，根本不明白自己在做什麼實驗」。這是由於法拉弟出生於鐵匠之家，由於家裡環境只能給他國小教育，雖然窮，但不苦。這精神流入了法拉弟的血液。雖然他只受過小學教育，但他的學習之路並無就此斷下來！人類的進步才沒回到十八世紀末。法拉弟自小學畢業後，就到倫敦的一間印書店打雜，當時他的工作是收送報紙。以前印刷是昂貴的，報紙是一種奢侈品，所以一份報紙幾家一起看，當時他的工作就是送報紙給人看，等人看完之後再將報紙折好、撫平、邊邊對齊，再送另一家看。這是一份枯燥乏味的工作，尤其是等人看報紙不知該幹做啥時，是你的話你會怎麼做？發呆？睡覺？**法拉弟想出一種有趣的遊戲來度過這段無聊時間，他跟自己比賽**，看能用多快的時間？多有效的方法，將報紙給精確地折好？之後他變成正式學徒又開始跟自己比賽，看能做多久而不用休息？看能把書裝訂到多厚？他能夠把沈悶的工作，做得有趣又帶勁，他在不知不覺中，**養成思考與訓練自己的習慣！**即使是在一般人在發呆或無聊的時間裡！那我們呢？

打工之餘他愛讀書店裡的書，且書店老闆說他最常隨身帶著的是以華滋博士的「悟性的提升」(the Improvement of the Mind)，書中提到，讀書好像吃核果。有人讀一大堆書，只嚼到一大把外殼，而沒有吃到裡面的核仁，結果味如嚼蠟，那麼該如何吃到裡面的精華？裡面提到的五個方法。一定也深深影響著只有國小畢業的法拉弟。(右圖為以前的 20 英鎊，別懷疑裡面的人就是法拉弟！)



一、需要作個人筆記

這是累積個人資料庫的最好方法，如此讀書才能像蜜蜂採蜜一樣收集、分析、消化，重新寫出自己的心得。筆記內容不只是老師說話的錄音帶，而是用自己的思路來貫通，用自己的語氣來書寫！

二、需要持續學習

成績差的同學不是放棄、封閉自己，就是現在自憐的泥沼之中，唯有用力跨出，抱持著願意受教的心，才能不斷學習成長。並且不論任何人！離開學校後都要持續學習下去！

三、要有讀書討論的伙伴

讀書的樂趣不只在於人與書的對話，也在於人與人之間的分享，這樣更能長期地愉快學習下去！

四、要與不同專長的人討論某特定問題

真正的真理，是越辯越明的，它可以經過各式各樣各領域的考驗。並且經由討論的過程中，來考驗我們對真理本身是否瞭解？真理是否在我們體內？

五、學習仔細觀察與精確用字

別只將自己的才智，停留在文字的層面，只有用心想的人，才能拉近文字與事實之間的距離。並且真正瞭解書本想傳達的意義！

希望以上五點對各位未來人生路上，也有像法拉弟那般深遠的影響。未來不論從事各行各業，持續學習事物的心態，並擁有法拉弟受到打擊仍不被打敗的信心，讓自己的未來發光，創造美麗新世界！

最後將法拉弟對後來研究者說的話送給大家。判斷力是學習來的，使人分別是非，能夠瞄準最好的果子在何處。想像力是從感覺來的，使人聯想不同事情的相似性，給人帶來喜悅，欣然接受往上爬的困難。判斷力加上想像力就是讀書的智力。**讓你的想像力向前奔馳吧！用理智的判斷力給予精確的原則去規範，再用嚴謹的實驗去拉緊僵繩！**

參考資料：電學之父-法拉弟的故事 2006年1月 第31頁