

改變世界的鋰電池之父—— 約翰·古迪納夫

現代人無論手機或者平板電腦，都機不離手。有些富裕地區，如香港，更差不多每人至少擁有一部手機。智能產品無疑已經成為我們日常最重要的工具，但大家往往忽略了這項科技高超的裝置背後，必須靠裡面細小的鋰電池才能運作。其中對鋰電池的發明居功至偉的人物，就是美國固體物理學家約翰·古迪納夫，他更憑這項研發，在 2019 年獲得諾貝爾化學獎。當時他已經 97 歲，是最年長的諾貝爾獎得主。

有「鋰離子電池之父」之稱的古迪納夫，他的成功，不但要經歷漫長的科研實驗，還要克服自己先天的缺憾。雖然成名比別人來得慢，但古迪納夫每一步都很踏實地向前行。

古迪納夫(1922-現在)在德國出生，他的爸爸是耶魯大學宗教史著名學者。古迪納夫的哥哥比他大三歲，因為天資聰穎，父母對哥哥寄予厚望，用了很多資源去栽培。相比起聰明的哥哥，古迪納夫遲緩的學習能力使父母十分苦惱不解。對古迪納夫的失望，使父母原本已呈拉鋸的關係更為浮面。小小的古迪納夫見到父母經常爭吵，對自己又十分冷漠，內心並不好受。

古迪納夫也很想把書讀好，但不要說明白課文的意思，單單要把文字讀出來，也顯得非常吃力。現在我們知道，原來古迪納夫患有嚴重的閱讀障礙，但當時大眾缺乏這方面的認識，把學習成效差的學生，通通加上「懶惰」、「愚蠢」的標籤。古迪納夫在父母眼中正是沒有出息、無可救藥的笨小孩，所以 12 歲便被送到寄宿學校，獨自面對自己的困難。

古迪納夫在寄宿學校遇上的困難並不比在家少。在學校裡，依然沒有人願意了解他在學習上的障礙。因為經常被同學嘲笑，使古迪納夫變得越來越封閉。由於真的無法正常閱讀文字，古迪納夫更被迫中斷學業。

在這段停學的日子，回到郊區鄉村生活的古迪納夫感到百無聊賴，於是便經常走入叢林野外探險。在美麗的大自然中，古迪納夫不用再面對那些支離破碎、令人難懂的文字，心情一下子放鬆了。古迪納夫盡情摸索和觀察，除了讚嘆造物者的奇妙，他同時領會到大自然中的一花一草，都有各自的生長時間，有快有慢，有長有短。他想到聖經中記載：「神造萬物，各按其時，成為美好」，古迪納夫心想：我都是神所創造，都可以按著祂所預備的時間，成為美好的！古迪納夫重新看到自己的寶貴，他想窺探大而廣闊的世界，所以他渴望重返校園學習，但首先要克服讀寫障礙帶來的不便。於是古迪納夫想出各種方法去幫助自己學習閱讀、學習書寫，為重回校園做了最大的努力。

「有志者，事竟成」。古迪納夫憑著努力，一步一步走進大學的殿堂，然而他的大學之途仍因讀寫障礙而需要轉彎拐道。入學時，古迪納夫選擇修讀古典文學，中間轉到哲學系，但因為這些科目都以文字研究為主，他比別人多費幾倍的氣力，仍跟不上進度。為了湊夠學分，古迪納夫讀了兩門化學課程，卻意外地發現自己對於數字的掌握能力比文字好。「難道讀理科才是我的出路？」古迪納夫幾經思考，決定在學業上轉換跑道，由文學轉到理科。由於這個正確的決定，古迪納夫最終順利獲得數學學士學位。

珍珠港事件爆發後，美國正式參戰。古迪納夫應召入伍，他加入美國陸軍航空隊，擔任氣象預測員。期間竟然有機會跟從物理專家學習，例如曾經領導「曼哈頓計劃」的宇宙射線

(6) 約翰·古迪納夫 —— 努力不懈

學家辛普森。這種奇遇令古迪納夫對物理產生濃厚的興趣。二戰結束後，古迪納夫已經是一名上尉。雖然他有機會留在部隊繼續從事氣象工作，但他希望能進修物理學。於是便報考了美國芝加哥大學物理系。註冊時，一個教授見古迪納夫是個大齡學生，便向他澆了一盆冷水，嘲諷他說：「在你這個年紀，很多物理學家已經得到很多殊榮了。」但古迪納夫不以為意，因為他清楚知道，自己有一條獨特的軌跡，不需要跟對人比較。

古迪納夫在物理系可謂「如魚得水」。這裡有一群物理學大師，有原子彈之父、氫彈之父等等。他也遇上了對自己影響深遠的老師——指導教授茲納。茲納曾對古迪納夫說：「人的一生只有兩個問題，第一個問題，是找到一個問題。第二個問題，是解決那個問題。」這是要鼓勵古迪納夫在問題面前不要畏懼，應該勇往直前，尋出破解之法。古迪納夫一直把這句話記在心中，並以此成為自己研究的動力。

七十年代，電子產品開始流行，除了電子錶、隨身聽，研究人員把目光放在電動車，但首先要解決推動電動車的關鍵——電池。當時鋰電池有三大缺點：一、容易短路會燃燒爆炸；二、電池壽命太短；三、原料價錢太貴，難以大量生產。古迪納夫找出問題後，便針對性地設法解決。最終成功研發出高性能的鋰電池，解決前兩大缺點。

可是就算研究有成就，但迎來的卻是大學突然刪減研究經費，五十四歲的古迪納夫失業了！古迪納夫早已明白生命是無常的，但是人到中年再次轉換跑道，所面對的掙扎和挑戰實在不少。

古迪納夫轉職到牛津大學，由研究物理改為研究化學，期間並沒有放棄研究電池。可惜牛津大學沒有幫古迪納夫的發明申請專利。研究成果轉手便被 Sony 買走了。古迪納夫從中學了重大的一課，切身地明白到發明專利權對發明者的重要性。

後來，他離開了牛津大學，前往美國的大學繼續改良鋰電池。在他 75 歲時，發明在電池中使用鋰鎂氧化物和磷酸鋰鐵等物料，可以令鋰電池變得更便宜也更安全。這項發明再度改變世界，隨後的智慧型手機、平板電腦因而應運而生。這項技術至今分別應用在電動汽車和眾多電動工具中。《紐約時報》盛讚道：「便宜輕巧，安全可靠，將為電動車掀起革命，把燃油車踢出市場。」

古迪納夫貢獻良多，但在 97 歲高齡才獲頒諾貝爾化學獎。當記者問他，等了這麼長時間才獲獎，會否有遺憾。古迪納夫幽默地說：「我還有時間，準備去解決下一個問題呢！」他下一個要解決的問題是，創造儲存太陽能和風能的超級電池，讓汽車廢氣消失。現年 100 歲的古迪納夫，仍未退休。他繼續在德州的大學跟研究團隊攜手合作，為新的發明申請專利！

當世界都在吹奏「成名要趁早」這調子，古迪納夫的故事正好向我們展示了「大器是可以晚成的」。每個人的生命軌跡都不一樣，在自己的時間軸中好好裝備，靜候其時，不需要用其他人的時間表來催逼自己。那麼，在自己獨特的人生上，便能應時發芽、開花、結果。

(2379 字)

(6) 約翰·古迪納夫 —— 努力不懈

參考資料：

1. 里奇·卡爾加德 (Rich Karlgaard)。《97 歲獲諾貝爾獎 鋰離子電池之父古迪納夫，打破組織「變老就淘汰」迷思》。2019 年 10 月 15 日 <https://www.businessweekly.com.tw/international/blog/3000456>
2. 郝廣才。《將傷痕化為動能 躍登諾貝爾最高齡得主》今周刊第 1194 期。2019-11-06
<https://www.businesstoday.com.tw/article/category/80407/post/201911060024/>
3. 鹿鳴。諾貝爾獎得主古迪納夫：我的人生只是偶然的疊加？2019 年 11 月 4 日。宇宙光全人關懷機構。
<https://www.cosmiccare.org/Magazine/Detail/81a18971-b136-4f56-a461-be37a953cf9e>
4. 陳博悟。【諾貝爾獎】「鋰電池之父」榮登歷來最老得主 97 歲仍埋首實驗室。2019 年 10 月 9 日。香港 01。
<https://www.hk01.com/%E5%8D%B3%E6%99%82%E5%9C%8B%E9%9A%9B/384122/%E8%AB%BE%E8%B2%9D%E7%88%BE%E7%8D%8E-%E9%8B%B0%E9%9B%BB%E6%B1%A0%E4%B9%8B%E7%88%B6-%E6%A6%AE%E7%99%BB%E6%AD%B7%E4%BE%86%E6%9C%80%E8%80%81%E5%BE%97%E4%B8%BB-97%E6%AD%B2%E4%BB%8D%E5%9F%8B%E9%A6%96%E5%AF%A6%E9%A9%97%E5%AE%A4>
5. 史上最高齡諾獎得主，54 歲失業，97 歲獲獎，他的人生有多傳奇？
<https://www.youtube.com/watch?v=qXXkIT6J57E>

改變世界的鋰離子電池之父——約翰·古迪納夫（問題）

1) 美國固體物理學家約翰·古迪納夫在 2019 年榮獲了什麼殊榮？

A 諾貝爾物理學獎

B 諾貝爾生理學或醫學獎

C 諾貝爾化學獎

2) 約翰被父母認為是不會有出色的笨小孩，原因是：

A 約翰有閱讀障礙，要把文字讀出來都非常吃力，所以學習成效差

B 約翰不喜歡讀書，於是刻意變「懶」變「差」

C 約翰的父母偏心哥哥，對自己十分冷漠，讓他沒有動力要努力讀書

3) 約翰曾經被逼停學，回到郊區生活。為什麼之後他又希望重返校園？

A 約翰愛上了美麗的大自然，想利用校園的生物實驗室設備更仔細地研究草林蟲魚

B 約翰發現了大自然的奧妙，明白如果想窺探更廣闊的知識領域，就必須回到學校學習

C 約翰感到百無聊賴，厭倦了每天對著大自然，寧願回到校園學習

4) 曾有教授奚落約翰這個「大齡學生」的年齡過高卻沒有任何成就，約翰如何面對？

A 約翰銘記了這位教授的嘲笑，並且將它視為動力，發奮圖強

B 約翰心中嘲笑這位教授，認為他和自己一樣是年齡過高但沒有什麼成就

C 約翰沒有理會教授，他認為每個人都有自己獨特的軌跡，無須與人比較

5) 約翰在 97 歲終於獲得了諾貝爾獎，他當時認為自己未來應該做什麼？

A 他還有很多時間，能繼續去解決下一個問題

B 他已經要退休了，想回到小時候的郊區鄉村

C 他必須馬上為自己的新發明申請專利

延伸思考：

1. 閱讀障礙的天生缺憾令約翰·古迪納夫遇到哪些困難？如果你是他，你會有什麼感受？

約翰有閱讀障礙，要把文字讀出來都非常吃力，所以學習成效差。（第二部分自由作答）

2. 有人認為「成名要趁早」，有人則認為「大器也可以晚成」，你較為支持哪一種態度？請談談你的看法。

（同學可以自由作答）

3. 約翰·古迪納夫的故事最感動你的是哪一部份？對於你又有甚麼啟發？

（同學可以自由作答）