

他從放牛班孩子，成為綠色能源高手

一個國小調皮愛玩、國二之前是在放牛班的小孩，現在卻成為研究鋰電池與燃料電池領域的國際知名專家學者。他是臺灣科技大學化學工程系教授黃炳照，同時也是第二十一屆與二十四屆國家講座主持人獎的獲獎者，二〇二〇亦獲得德國宏博研究獎的殊榮，肯定他以臨場光譜技術探討電池與燃料電池材料的貢獻。

黃炳照的童年環境，相對於其他同年紀的孩子是比較辛苦的。國小三年級時，他的母親就去世了，父親爲了生計，必須到高雄開計程車，把黃炳照與兩個妹妹留在年邁的奶奶照顧。黃炳照出生在彰化溪洲，因爲在鄉下，他的國小時光可說是玩得相當愉快。不過，玩歸玩、皮雖皮，但成績還是不錯，最後他以縣長獎畢業。

進入國中後，黃炳照依舊沒把心思放在課業上，反而跟朋友鄰居玩起小賭博。只是，就在國一時，年邁的奶奶過世了，因鄉下無人照顧，黃炳照和兩個妹妹就搬到高雄和父親一起住。

轉學到高雄念國中的黃炳照，感受到鄉下與都市教學

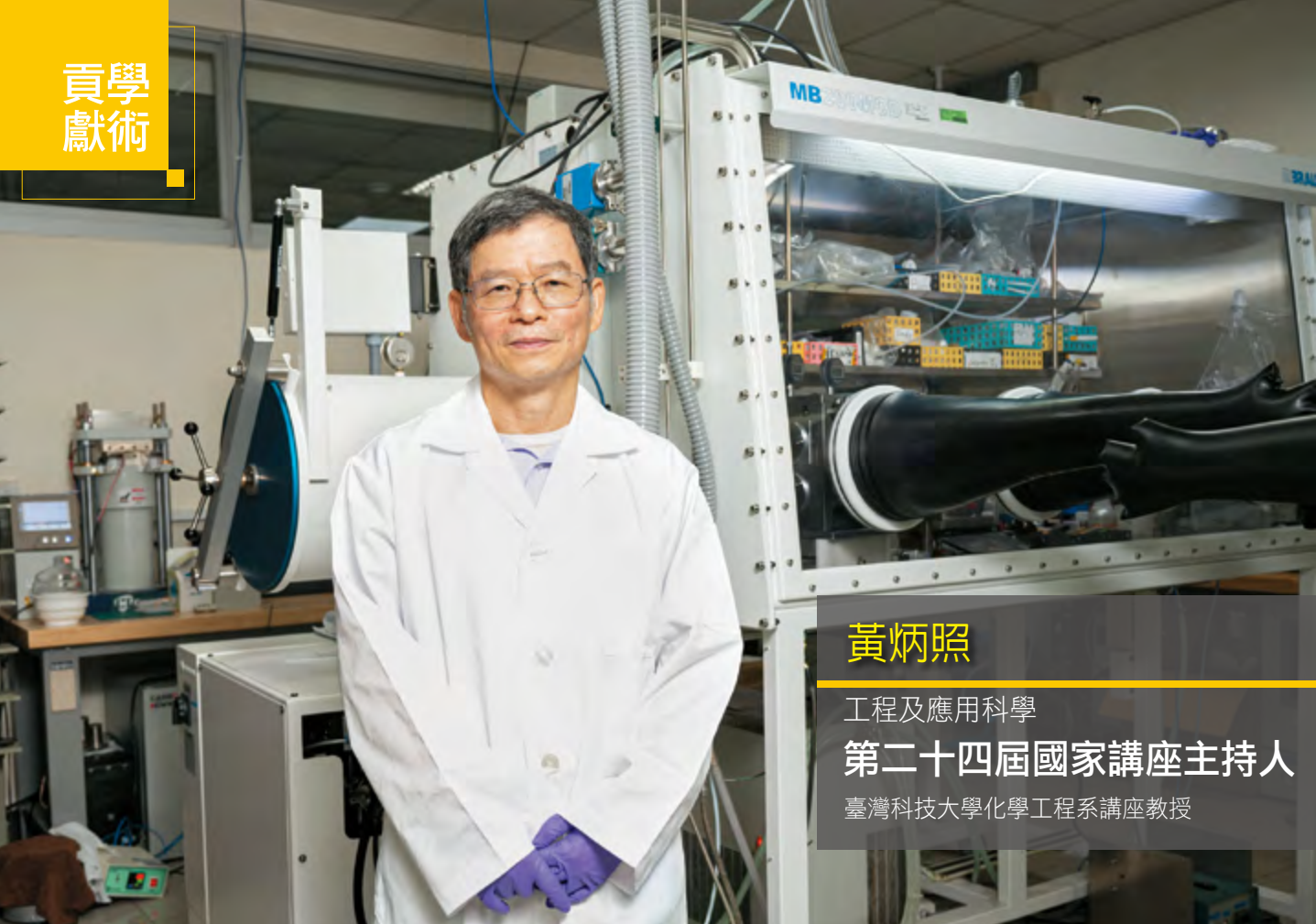
的落差。本來在鄉下「隨便念一念」，他的成績還可以「罩得住」。一轉到高雄的國中，成績馬上就和其他同學有明顯落差，加上頑皮的個性，後來就被分到放牛班就讀。

用十八篇論文，獲得臺科大的肯定

即使如此，黃炳照仍然繼續跟玩伴賭撲克牌，甚至把爸爸給他的買菜錢都輸掉。直到有一天，一位長他幾歲的鄰居哥哥實在看不下去，對他說：「你每天這樣玩，把錢都輸光了，還影響到兩個妹妹，這樣對嗎？」

這段話一語驚醒夢中人，把黃炳照徹底敲醒。他開始覺得，自己這樣玩下去不是辦法。於是，從那天起，他開始發奮念書，每天都念到晚上十點，再也不和鄰居賭博。

這一「用功」下去，黃炳照的成績突飛猛進，尤其在放牛班，他更成為老師眼中的「珍寶」。像理化、數學這些科目，黃炳照念起來尤其得心應手。加上理化老師



黃炳照

工程及應用科學

第二十四屆國家講座主持人

臺灣科技大學化學工程系講座教授

一直在課業上稱讚他，「人真的是需要受到肯定，有榮譽感，就會更奮發往前走，」黃炳照有感而發地說。

因為理化老師對他的肯定，讓他在課業上更有信心。這也讓他成為老師後，無論面對什麼樣的學生，他也從不嚴厲訓斥，總是仔細傾聽，用心了解學生的內心與煩惱。

在國二時成績表現優異，升上國三時，黃炳照已經重新被分到資優班。一路上，他也以相當好的成績畢業。本來，老師們都認為他應該會考取高雄中學，但他卻以只差〇・五分的高分「落榜」到第二志願的鳳山中學。

「我在鳳中三年念得很快樂，成績也相當好，如果去雄中，說不定壓力太大，反而念不好，」黃炳照回憶。高中三年，他在課業上幾乎沒什麼困難，就這樣順順的去考大學聯考了。原本以為會考上臺灣大學，結果考上成功大學化工系。他依然笑著說：「挺好的，這對我人生後面的影響更好。」

從大學到取得博士學位，黃炳照在成大一待就是十年光景。

一九八七年，他從成大取得化工博士畢業後，因機緣北上到中技社能源服務團擔任專案工程師。當時的任務之一，就是要協助工廠節能，也就是在那段時間，讓黃

炳照對於能源發展有了興趣。

在中技社服務期間，剛好當時的臺灣科技大學化工系在招聘教職，這也是黃炳照一直以來的夢想職涯，於是，他立馬投履歷應徵。在眾多應徵者中，黃炳照是唯一一個「土博士」，沒出過國的他，卻在眾多應徵者中脫穎而出，成為當年只錄取兩名教職的其中之一。

說幸運也是幸運，但在幸運之外，其實是黃炳照多年來的堅持與努力不懈，才讓他贏得校方的肯定。「自信心來自於你的成果比別人明顯高出很多，」黃炳照記得在念成大時，他的指導教授周澤川這麼說。所以，從成大化工博班畢業的他，當時已有發表多達十八篇論文的亮眼成績。這也讓他能在一堆洋博士裡脫穎而出。

到德國進修一年，回臺落實技術

黃炳照的性格中，有著「要做就要做到最好」的特質。即便當上教授，他還是每天早上八點到校，在實驗室做研究到晚上、甚至到午夜十二點。跟過他的學生都感到相當欽佩。

一九八八年，黃炳照開始在臺科大化工系教書，這一教就是三十多個年頭。

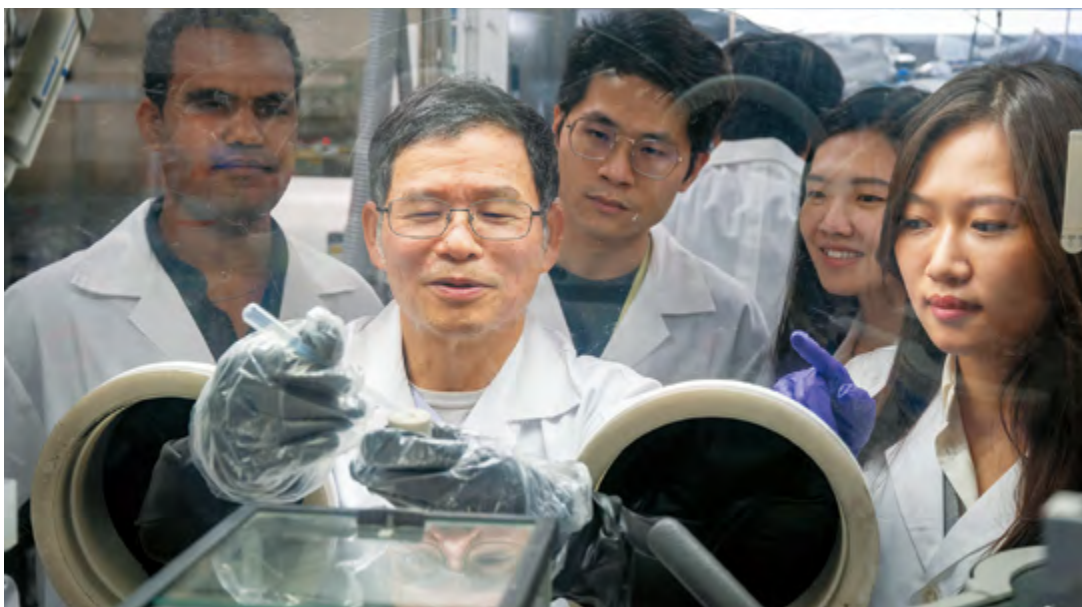
黃炳照的專業在電池能源材料的研發與創新，包括

鋰離子電池、燃料電池、太陽能電池奈米結構能源材料等。主要是透過臨場同步輻射光譜與影像技術，了解電池內部運作的細節。同步輻射光譜技術是在研究電池運作機制上很重要的技術，過去沒有用同步輻射光譜與影像技術來觀察時，無法真正了解電池在放電時的內部運作狀態。

一九九六年時，黃炳照獲得科技部的補助，到德國進修同步輻射光譜技術。一年後，他回來臺灣，正好臺灣的同步輻射中心剛落成，讓他有機會把在德國學習的技術落實到臺灣，在同步輻射中心裡展開研發工作。「能夠理解電池內部運作的機制，是一大關鍵。未來希望讓電池壽命更長、更安全，甚至以更低的成本、材料使用更少，產出便宜又安全的電池，」黃炳照說。

目前一般人熟悉的鋰電池，大部分都是鋰離子電池。雖然，鋰離子電池有許多優點，但它會隨電池出廠後，續電力逐漸下降。再者，鋰離子電池很怕熱，並存在著爆炸的危險性。

黃炳照的團隊投入研究另一種新型態的鋰金屬電池，然而，透過同步輻射發現，鋰金屬電池的穩定性較低，尤其在鋰金屬負極循環充放電時，會因為沉積不均勻，導致鋰「枝晶」形成。一旦鋰「枝晶」生成，容易造成



電池短路，甚至引發起火危險性。

以上這些電池研究的「發現」，過去只能透過光譜技術去分析鋰「枝晶」的狀態，卻無法真實「看到」。透過同步輻射光譜技術，不但能將電池在運作過程裡「照」下來，再加上光譜與影像分析，更能準確地了解在何種狀況，電池會產生枝晶，進一步改良電池材料。「這是在研究電池內部運作上很大的突破，」黃炳照興奮的說。

爲了走向能源轉

型，黃炳照團隊也開始研發「固態電池」，將電池的液態電解質改爲固態，就算發生短路，也不會有起火爆炸的危險性。不過，現階段全球在研發固態電池上，都還在找尋更好的電解質材料，以便讓鋰離子在當中的傳導能力比液體中更快。

回顧黃炳照一路求學、任教的過程，在旁人眼中，難免有一種，「本來以爲會到哪裡，後來卻沒到哪裡」的可惜。例如，考高中以爲會念雄中，結果跑去第二志願念鳳中；考大學以爲會考上臺大，卻上了成大；應聘教職，以爲會待在成大，卻來到了臺科大。

問黃炳照是否覺得失落或沮喪？他反而笑得很開心。對每一段歷程，當他回頭看，都覺得「還好來到這裡」。在黃炳照身上，見到的是一種「轉念」的隨遇而安。

他笑著說，連太太都說他是個不會把壓力放在身上的人。黃炳照說，自己當然會有情緒，可是他從年輕時就養成了運動的習慣。當有情緒或壓力時，運動是讓自己轉換心境的很好方式。「這樣你就不會鑽牛角尖，永遠有天真的心情」他說。

帶著天生的開朗與後天練出的韌性，黃炳照會在學術路上繼續前行，朝不斷超越自己而努力。