

骨折不再只能打石膏！ 他的發明讓輔具輕盈又服貼

一 且骨折受傷，傳統做法是醫生幫患者打石膏。但是，石膏又悶又重，讓患部又癢又難受。現

在，這個問題解決了。臺灣研發出全球第一款無毒無害、3D立體織物熱可塑的複合材料。它不但輕、透氣又具有可塑性，只要使用家中的吹風機加熱，就能依照所需變形，還可重複使用。這項創新醫材發明，背後的推手，正是臺北科技大學教授芮祥鵬。

「它可以用在醫療上，也可以應用於運動防護領域，甚至當成小學生書包背架，預防脊椎側彎，用途很廣，」芮祥鵬說。芮祥鵬邊解釋，邊將剛剛已加熱過的白色織物套在手上，依照自己的手型將它折捏至服貼。過了一會後冷卻，白色織物就又變堅硬。

這款神奇的「3D立體織物熱可塑複合材料」透過溫度變化，可型塑各種不同形狀。在實驗室內，可看

到用它做成的護腕、護頸圈、大腿支架、脊椎側彎背架、頭盔等。這項創新的複合材料，讓芮祥鵬榮獲第三屆國家產學大師獎，也獲得二〇一九年未來科技獎，及二〇一九年由總統蔡英文親自頒獎的「學術創業先鋒獎」。

最初尋找材料時，他遇到重重困難。要找到攝氏七十度以上會變軟、室溫堅硬、對環境友善、對人體無害的材料，芮祥鵬失敗了很多次。其實3D織物並不是新技術，過去這類織物最常用在運動鞋的鞋面，具有透氣的特性。「不過，若在3D織物上加上其他材料，使其成為複合材料，就能帶出各種創新做法，」芮祥鵬說。他的研究主題原本就是高分子合成及加工，專長在塗佈技術，一直投入在各種新型有機材料的開發。



芮祥鵬

工程領域

第三屆國家產學大師獎

臺北科技大學分子科學與工程系暨有機
高分子研究所特聘教授

幾年前，有個輔具廠商爲了開發更輕巧的醫療輔具，來臺北科技大學找芮祥鵬，希望請他研發新款的複合材質，以取代石膏。芮祥鵬知道，瑞典企業 Allard 已有 3-D 立體織物熱可塑複材，但 Allard 的產品會有低劑量的有機化物殘存，對環境與人體較不友善，且該材料使用壽命僅只一年。既然該產品有進步的空間，加上有業界需求，芮祥鵬開始帶領同仁和學生組成團隊，著手研發此新材料。

打「失敗預防針」度過挫折

三年來，失敗對芮祥鵬是家常便飯。但他有一股韌性，始終沒有放棄。

芮祥鵬說，他會先幫自己打「預防針」，每次遇到困難，他都會告訴自己：「什麼是最差的狀況？我不能接受？」先把最壞狀況納入計畫中，接下來，他就會放手去做。

起初，團隊花了不少時間尋找適合與纖維織物接合的塗佈材料。憑藉著對高分子物性的了解，成功開發出一系列在低溫可產生高結晶的聚氫酯或聚酯材料。因爲此產品爲熱塑性複材，可重複使用，比目前在航太業所廣泛使用的熱固形複材來得環保。



但材料複合技術是一大挑戰。爲了將高分子均勻地塗在織物上，經過多次嘗試，總算克服許多有機溶劑易燃易爆的危險，研發出安全又環保的熱可塑複材製程。更重要的是，其耐候性超過三年，超越國際競品甚多。

二〇一八年，芮祥鵬以這項複

材構想參加由科技部舉辦的第一屆「價創計畫」徵選，從兩百多個團隊中選出十五件，芮祥鵬的團隊雀屏中選，獲得高額研發補助。他將此「3D立體織物熱可塑複材」商品化，成立「臺北智慧材料股份有限公司」，並獲得同爲臺北科技大學傑出校友

的美琪瑪嚴隆財董事長、臺唐工業王世雄董事長、及多位業界先進的投資，總共募得一・二億創業資金。

從教授成功轉爲新創公司創辦人，「新公司在桃園龍潭設有工廠，開始有訂單了！」芮祥鵬開心地說。目前，多所國內大醫院已成爲他的客戶，正式使用他的產品。

讀什麼都念好念滿，盡力而為

畢業於臺大化工系的芮祥鵬，後來到美國克拉克森大學（Clarkson University）念化工，再到美國凱斯西儲大學（Case Western Reserve University）完成高分子博士學位。一路都在化工領域，問他是否對化學特別有興趣？芮祥鵬笑著想了想，用了一個比喻回答：「我覺得自己是油麻菜籽命耶。」不管念什麼科系，都把它念好、念滿，凡事用心盡力、不去想太多。

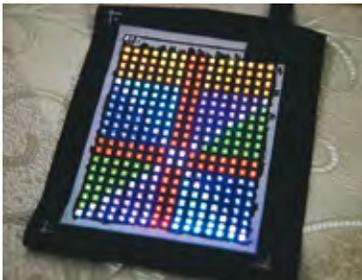
他回憶起在美國念書的那段時間，其實很苦。當時他剛結婚，大女兒也剛出生，一家三口靠著有限的獎學金過活。爲了做出實驗結果，往往在實驗室待到三更半夜才回家，在大雪紛飛的冬晚則更是辛

苦。「就是想辦法啊！」芮祥鵬說。刻苦念書的歲月中，就是去做，沒有捷徑。

在美國念完博士班後，芮祥鵬先到世界化學龍頭企業 BASF 在美研發中心工作四年，之後回臺，以照顧罹病需洗腎的母親。他很慶幸有這段工業歷練，看到 BASF 如何對一種材料深入研究到透徹。「尼龍源於二次大戰軍用，分子式一行就寫完了。但是 BASF 讓專業工程師們上了三天課，」他印象深刻地說。這樣認真打底、精深研究的精神，從此深植他心中。

「材料理論固然重要，但老師必須能夠舉出工業應用的實例，學生才能融會貫通。」如今在科技大學教書，芮祥鵬深知，教授一定要多跟企業互動，隨時把業界新產品趨勢帶回課堂。他觀察，此刻是臺灣化工業升級關鍵，「再過不久，電動車時代來臨，汽油用量將銳減，化工產業勢必要想出如何把過剩石油轉變成其他環保化材的新出路，」芮祥鵬指出。在環保大勢下，化工業得不斷突破，才能研發出高價又環保的材料。

另一個契機是材料能與機電等異業整合。



芮祥鵬目前已在籌備第二家公司，這次是在紡織布料上結合 LED 組件，並協同資工系、電機系的教授一起開發所需之布面電路設計及控制軟硬體，藉此在穿戴式裝置上創新，可應用在長照及公共安全領域。業界廠商，包括倉和、Polycore Co. 等，都已為此新產品與北科大有密切產學合作。

從事學術研究、指導學生、及籌設新創，繁忙生活裡，問芮祥鵬如何消化各種壓力？他想了想說：「聽聽音樂吧！」

原來，芮祥鵬還是個古典音樂樂迷。他和太太莉荅相識於臺大愛樂社。談起古典音樂，芮祥鵬滔滔不絕：「我比較愛聽浪漫派樂風，因為那樣才能宣洩情緒。像從柴可夫斯基、拉赫瑪尼諾夫的俄國國民派音樂中，可以聽到西伯利亞的荒涼、及人生含悲帶喜的命運。」

回頭看一路走來的軌跡，芮祥鵬歸納出他的座右銘：「保持好奇心心態，強化實作能力。」他說，有了好奇心，便有動力不斷向前。加上喜歡動手做，這樣不管投入什麼領域，都一定會有成績，的確，芮祥鵬自己就是最好的例子，不是嗎？