



讓微積分變得平易近人

- **系 所** 理學院數學系
- **專 長** 代數數論
- **教授科目** 微積分
- **學 歷** 美國華威大學數學學士
英國劍橋大學數學碩士
英國倫敦國王學院（倫敦幾何數論學校）數學博士
- **經 歷** 國立臺灣大學博士後
國立臺灣大學兼任助理教授
- **現 職** 國立臺灣大學專案助理教授
- **榮譽紀事** 倫敦國王學院傑出教學獎（獲獎兩次）
Elsevier傑出博士論文獎
倫敦國王學院教育獎
國立臺灣大學教學傑出教師

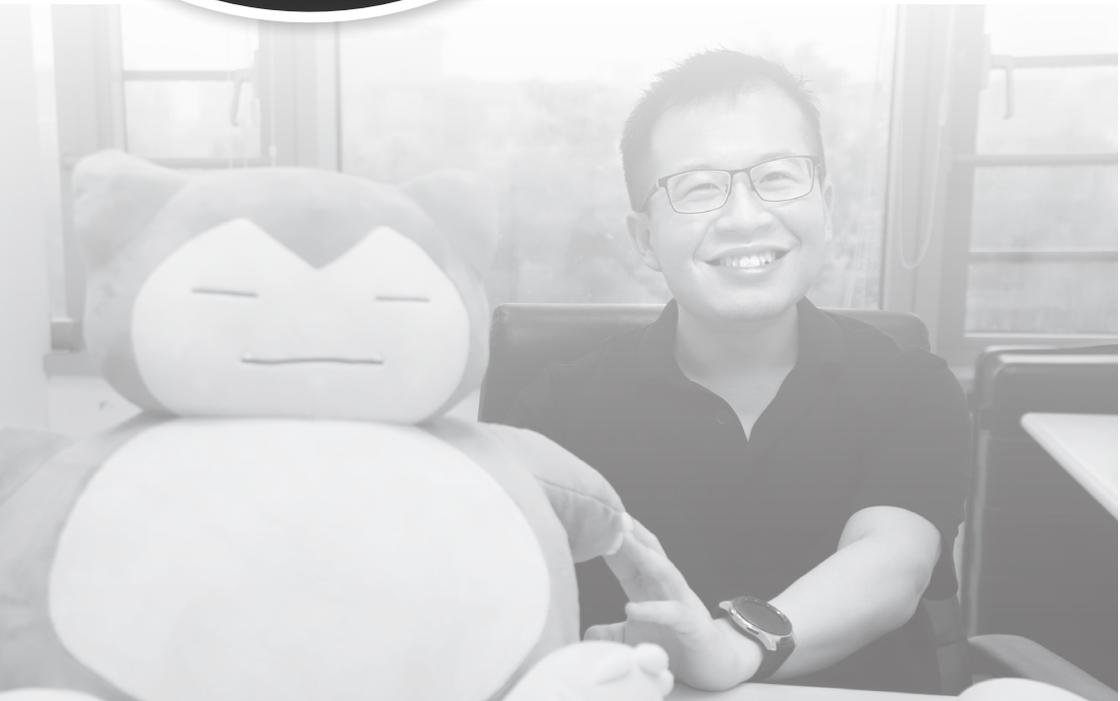




蔡國榮

老師

採訪・撰稿／趙家薇
攝影／楊文卿





■ 微積分教學影片裡出現的卡比獸娃娃，完美講解課程，讓學生印象深刻。
(楊文卿／攝影)



對蔡國榮來說，在臺大教微積分是件深具意義的事，學生願意學，帶給他極大的成就感。「不覺得念了微積分以後整個人都變聰明了嗎？」蔡國榮漾著淺淺的酒窩慧黠地笑著，他希望學生都能從微積分課程中帶走些什麼，在未來人生的篇章中派得上用場。

出身香港，大學負笈英國，蔡國榮的中文，是在求學過程與亞洲學生的互動中慢慢學習的，帶著些許廣東腔，親和且毫無距離感。走進蔡國榮的研究室，首先看見書櫃上立著的學生謝卡，繪著或大或小的卡比獸，收納櫃裡也擺著卡比獸玩偶，不難知道蔡國榮對卡比獸的情有獨鍾。

點開NTU COOL的微積分課程影片列表，螢幕出現一根筷子與卡比獸玩偶，蔡國榮解釋，製造上課樂趣之餘，也能講解重心、距離與質量間的關係。疫情發生前，他曾攜帶玩偶親自在講台上示範，也因為如此，學生們能在老師混合出題的考卷裡，一眼認出哪道題出自蔡國榮之手。

高中打開數學新世界

談到對數學的熱愛，蔡國榮歸功於高三數學老師，一本數論讓他認知到數學不僅是考試，為他打開了數學的新世界，更堅定他專攻數學的志向。從小便樂於在課業上協助同學，教學這件事對蔡國榮並不陌生，他享受帶領別人進步的成就感。對於得獎，蔡國榮自覺很幸運，學生在教學意見調查裡的反饋，亦讓他受寵若驚。

回想教學經歷，蔡國榮是個不怕嘗試新事物的人，曾擔任賽局理論的助教，他笑著說，教自己懂的跟不太懂的東西，都是有趣的挑戰。那段時光，他在旁聽課程後自行消化理解，便直接上台講授，但出乎意料地，得到學生極好的反饋，於是更能掌握學習過程中可能遇到的瓶頸，並堅持以學生的角度進行教學。

微積分是門讓不少學生聞之色變的科目，又加上英語授課，更是一大挑戰。機械系大三白為霖是蔡國榮的微積分助教，他坦言，老師的英式英文讓許多人在第一堂課就打退堂鼓，但經過適應後，不只數學，學英文也



■ 熱愛數學的蔡國榮，徜徉在數論的世界，享受教學樂趣。
(楊文卿／攝影)

有進步。機械系大二張晉琛則十分慶幸選了蔡國榮的課，她選課前看到學長對蔡國榮讚不絕口的貼文，因此即使英文令人卻步，還是把蔡國榮放在第一志願。

從博班開始就自編教材的蔡國榮，在編排章節與例題的順序邏輯，都有堅持。他在臺大教授微積分進入第三個學年，回想第一年備課，認真的他每週更新講義，重新編排概念與例題，第二年也持續做微調增刪。「I need to share my understanding」，他希望教導學生演算例題，還能把如何看待學科的方式傳授給學生。

QR CODE 影片輔助教學

微積分這門課，蔡國榮上課講義自編，更不定時補充手寫的定理證明，隨時注意學生的學習狀況，並提供支持。機械系大三黃仲麒表示，老師的教學由淺入深，除邏輯清晰，更能深入淺出地從學生的角度出發，從生活化的例子衍生至較難的概念，幫助學生吸收。

翻閱厚度堪比書籍的微積分講義，每道題旁都放著一個QR CODE，這是蔡國榮客製化的講解影片，方便學生掃描閱覽。每段影片約十到十五分鐘，蔡國榮不假他人之手，自己使用iPad平板錄影功能加上電子白板板書，讓學生能隨時溫習，也是疫情下的創新教學法。

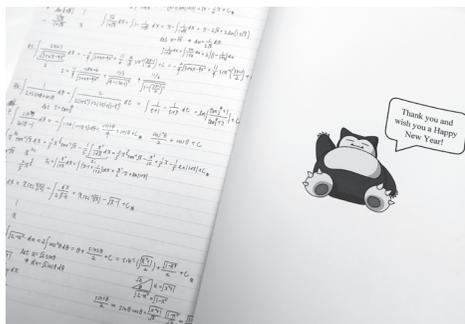
一百道積分 平時成績的多樣組合

蔡國榮為了避免學生對微積分有太大挫折感，在平時成績的組合上，也下了一番功夫，讓小考成績不佳的學生有補救空間。蔡國榮翻開學生作業，封面是皮卡丘、內頁是卡比獸，還有學生插圖附加的對話框，每份作業除了微積分的內容，更有學生對老師的感謝。

這項作業是在網路上找了一百道積分題目，老師約在研究室，當場挑出兩道題目，讓學生直接演算，除了能知道吸收程度，也能藉此認識學生，一舉兩得。蔡國榮說，挑戰學生非他本意，在演算過程中卡住了也無妨，他會耐心解釋思考邏輯，也能找出學生的盲點，自願性的加分方式也收到滿好的回應。

講義留白 與學生間的解題互動

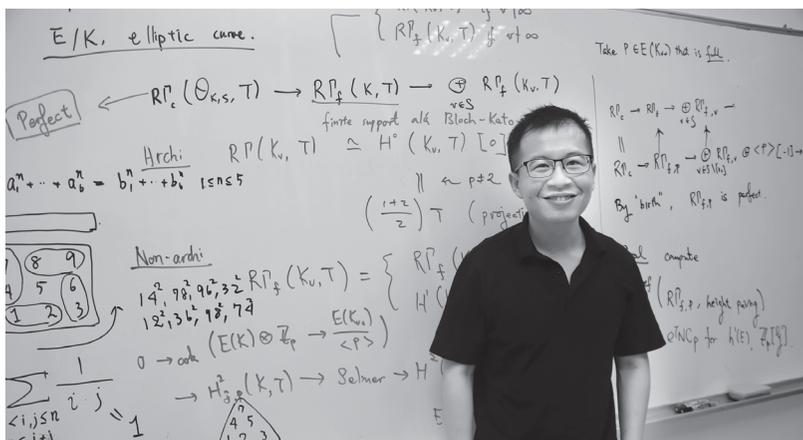
早八的微積分不免頭昏腦脹，當蔡國榮被指出計算錯誤時，他會立即修正並向學生道謝。他欣慰地說，臺大學生很認真，跟著上課節奏能立即反應，因此被指正錯誤完全不會有疙瘩，對他



■ 一百道積分的加分作業，同學們寫得用心，蔡國榮都一一收藏著。（楊文卿／攝影）



■ 幾乎每頁自製微積分講義的例題旁，都有蔡國榮錄製影片的QR CODE。（楊文卿／攝影）



■ 習慣當場解題的蔡國榮，重視學生的邏輯與思考。

(楊文卿／攝影)

來說，學生從課堂帶回正確的知識，比什麼都重要。

蔡國榮的講義有很多留白，希望給學生更多思考空間，他認為，詳解容易束縛學生的想像力，不想剝奪學生探索的樂趣。每道例子他都堅持現場演算，概念點到為止，重點並非解題的流程，而是真正消理解。

課堂上，蔡國榮總是不斷鼓勵學生發問，他希望學生在卡住時能勇於求助。談到臺大學生不愛發問，可能怕老師留下負面印象，蔡國榮眼神堅定地說，沒有笨的問題，真正學到東西比老師的印象重要得多。

考試前總覺得學生頭上都烏雲密布，因此每逢期中考末考，蔡國榮都會特別發EMail關心學生，希望他們不要給自己太大壓力。高中以前都在香港求學的蔡國榮坦言，香港的教育環境與臺灣類似，以升學主義為導向，普遍在意分數。蔡國榮在高中面臨公開考試前，曾被英語老師私下關心，要他稍微把上緊的發條放鬆，用休閒娛樂調劑生活，但當時他正忙著申請英國大學，難以真正釋懷。

融會貫通大於分數

留學英國是個轉捩點，因為家人的鼓勵與支持，讓蔡國榮有赴英深造的機會。他說，英國的學習環境、同儕氣氛和亞洲很不一樣，沒有交頭接耳的詢問分數，也沒有平均分數及標準差的比較，是個相對健康的學習方式。「微積分拿A或B，是不會影響未來找工作的！」蔡國榮在課堂常用玩笑語氣鼓勵學生，他也自嘲，或許是年歲漸長，回頭看才發現，分數只是枝微末節，而考試成績也並不一定和能力成正比，將知識融會貫通，才是關鍵。

學生背景迥異，在選擇微積分課程的難易度上，蔡國榮盡量從零開始，不輕易省略任何一個步驟，扎實地一步一腳印。不是每個學生都會投注同等精力複習學科，因此每堂課開始前，他會稍微概述上堂重點，梳理脈絡，讓無意間落後進度的學生能順利銜接。

蔡國榮的熱忱與負責，對學生影響深遠，除教學上的親力親為外，office hour更可以天南地北閒話家常，只要有問題，他永遠敞開大門，樂於把學生當朋友，互相切磋，教學相長。

二〇二〇年耶誕節，因新冠疫情無法返鄉的蔡國榮，為微積分課學生送上最溫暖的祝福，親手寫下一張張給全班學生的小卡，雖然只是簡短MERRY CHRISTMAS，但手寫的字跡背後，卻是對學生滿滿的在乎及關心。在學生小考時逐桌發放，蔡國榮藉機給無法返鄉的外籍生一些溫暖，同時獻上歲末祝福。

要記得探索美好事物

疫情發生後，蔡國榮對學生的關心有增無減，更常透過各種平台與學生互動。排解學習壓力，探索美好事物，一切但求盡力無愧於心，是蔡國榮希望學生記得的三件事。

翻閱與學生的合影，蔡國榮指著一張在新生大樓教室前的合照，印尼籍的國際生們比了個大大的代表微積分C，這時卻傳來煞風景的一句話：「感覺C好像不太吉利，應該要比A吧！」幽默的蔡國榮笑得靦腆。

對蔡國榮來說，在臺大教微積分是件深具意義的事，學生願意學，帶給他極大的成就感。「不覺得念了微積分以後整個人都變聰明了嗎？」蔡國榮漾著淺淺的酒窩慧黠地笑著，他希望學生都能從微積分課程中帶走些什麼，在未來人生的篇章中派得上用場。



■ 書櫃上擺滿手作卡片，每張都是學生的感謝。（楊文卿／攝影）



■ 蔡國榮（中立者）在期末考前總複習，與學生零距離合影。

（蔡國榮／提供）