

教育部擴充半導體、AI、機械領域系所招生名額宜納入數學相關系所

中華民國數學會

31. 05. 2021

教育部近期正在大力推動「國家重點領域產學合作及人才培育創新草案」，這是為了解決臺灣資通訊人才短缺的問題。但在強調人力資源之質與量都需要升級的同時，我們卻發現該計畫並未將（應用）數學系所納入，導致數學系所跟教育部提出增加／保留大學、研究所的招生名額時直接被打回票。這個結果對公私立大學數學系的師生員額與招生都將會造成傷害，特別是當理學院的物理、化學等系所都已納入該計畫之時，數學系所卻被排除在外，這將傳遞給社會大眾與學子一個十分錯誤的訊息：數學與半導體、AI、資通等人才培育無關。中華民國數學會近日舉辦數學系主任座談時，許多位系主任都發言表達對這個問題的關切，數學界同仁也對相關申請被直接打回票的結果感到失望。曾任小布希總統政府亞太副助理國務卿的 Evan Feigenbaum 長期研究亞太政經情勢，他在 2021 年 5 月 6 日美國史丹佛大學的胡佛研究所舉辦有關台美未來經濟關係的線上會議裡，針對台灣未來經濟發展的隱憂提出警語：跨領域人才不足、工程、科學與數學領域人才培育人數持續下降。台灣不僅需要改善一般的 STEM 人才培育，還特別需要加強培養具有數學，統計，計算機科學和數據科學專業技能的創新者。這些技能與人才都是未來新興領域，例如機器學習，人工智慧（AI）、網路資訊安全甚至量子電腦等創新產業的核心（附錄 1-1；影音資料請參考 <https://www.hoover.org/events/whats-next-us-taiwan-economic-relations>）。事實上，美國國家科學院在 Mathematics in 2025 的報告裡更指出，數學科學在整合各個領域時具關鍵性角色（附錄 1-6）。

產業中的數學

數學在科學、工程上的應用越來越重要。在工業 4.0 的藍圖裡，工業設計、製程、檢驗，需要電腦輔助設計、數學建模、科學計算，以及工業統計。全世界在社會、商務、工程等都朝向工業智慧化的方向演進時，大量而快速的運算能力、人工智慧、製程的優化技術、網路資訊安全等，都將成為成功的關鍵，也將是國力的基礎，而這些都與數學息息相關。美國工業與應用數學會（Society for Industrial and Applied Mathematics, SIAM）在 2012 年發表了一份產業中的數學（Mathematics in Industry）報告，這份報告透過 18 個實際案例，明確說明數學與計算是如何用在通訊與運輸、複雜系統建模、電腦系統、軟體與資訊科技等產業界（附錄 1-5）。在美國國家科學院發表的 Mathematics in 2025 指出數學幾乎與每天的所有面向相關聯，例如網路搜尋、醫學影像、電腦動畫、數值天氣預報，以及任何形式的數位通訊，並特別強調未來需要具堅強數學與自然科學和工程背景的跨領域人才（STEM），以突破技術的瓶頸（附錄 1-6）。

FB 的年度宣言：AI 將顛覆世界，不想被顛覆【數學很重要，非常重要】

以通訊技術發展來說，從 4G 到 5G 能夠有飛躍的進步，數學扮演了重要的角色。近年華為在 5G 技術的研發讓美國備受威脅，其關鍵技術是源自一篇數學論文（附錄 1-3），華為的研發團隊有 700 位數學家，800 位物理學家，120 位化學家，以及幾萬個工程師。去年華為在法國設立第六家研發中心，主攻數學與計算領域（附錄 1-4）。另外，資訊安全是國家生存的命脈，其背後的關

鍵技術--密碼學，用到很深的數學。又，AI 近年來紅透半邊天，但內行人都知道，其關鍵的技術--機器學習，大量依賴數學的理論。目前AI在實務面上，尚未有通用的模式，因此需要具理論背景（相關數學理論）與能自行組建方法（演算法）者，協助人工智慧置入產業，以達到高效率的表現。是否有足夠多具數學素養的跨領域人才投入，是未來能否在這個產業位居技術領先地位的關鍵。臉書在2016的年度宣言：AI將顛覆世界，不想被顛覆【數學很重要，非常重要】。「好好學數學、多學點、再多學點數學」，這是臉書對AI感興趣的學生的建議（附錄1-2）。

數學系的改變與新貌

為因應數學與各個領域密切關聯，及產生巨大影響的趨勢，國際上許多重要的數學系（所）都有AI相關研究群及課程，如：劍橋大學、耶魯大學、杜克大學、麻省理工、普渡大學、華盛頓大學、康乃爾大學、聖地牙哥大學、滑鐵盧大學等；目前國內台灣數學相關系所，如：中山應數、中興應數、東吳數學、東華應數、政大應數、師大數學、清大計科所、輔大數學及其它學校，亦都已發展相關課程及學程。以中山大學與中興大學為例，例如中山應數在大學部有兩個跟電資通和AI相關的學程：「軟體工程」、「人工智慧與數學」，碩士班新增了數據科學組，與電資通相關課程約佔27.5%。他們最近電話專訪106學年至108學年的碩士畢業生，發現在電資通和半導體相關的行業工作比例高達62%。中興應數大學部一班為應用數學領域，另一班則轉型為數據科學、人工智慧領域，碩士班及職碩專班分別新增數據科學組及大數據組，同時成立大數據產學研發菁英博士學位學程。近3年開設的電資通及半導體相關課程分別為28、37及34門，都佔相當高的比例，該系電話專訪歷屆碩士畢業生，初步統計在電資通和半導體相關行業工作的比例逐年提高達30~40%以上。附錄2其餘各數學系所也是類似狀況，東吳數學碩士班設有「決策科學與海量資料分析組」；東華應數設有「資訊計算學程」及「金融科技資訊人才培育學程」；政大應數除了有許多與AI直接相關課程外，畢業生遍佈諸多電資通及半導體知名公司，光台積電就有十多位系友於其中擔任主管；師大數學開設「科學計算學分學程」，結合業界實務，鼓勵學生跨領域學習，培養「實作數學理論於計算機運算」以及「設計程式解決數學問題」的能力；清大計科所開設的課程與資訊領域非常相關，近兩年畢業生中近七成在科技產業工作（如聯電或鴻海等科技大廠）；輔大數學分資訊數學與應用數學兩組，其中資訊數學組109學年度有關資訊技術類課程占比為63/134=47%，若包括如離散數學、線性代數、機率與統計等數學相關課程，比例更高達58%，從56年-109年畢業之系友職務與半導體、電子、電腦與資訊相關者約為1/4，若只考慮近年分布，比例絕對更高，其系友中包括趨勢科技創辦人張明正董事長、NOVAtime創辦人蘇建華董事長等知名人物。這些系所的詳細資料，請參考附錄2-1至2-8。

現今台灣數學系所教師關心的面向及組成比以往更為多元，有些原先是純數學家，後來興趣轉到AI，例如政大應數的蔡炎龍教授目前是台灣人工智慧學校的師資之一，中山應數的董立大教授於2019年在中山大學成立校級「人工智慧研究暨產業推廣中心」整合校內人工智慧量能，促進與業界的結合，該中心網羅中山大學相關專任教師38名，應數系35%的教師參與其中。有些數學系如中興應數、輔大應數、中山應數、中央應數，陽明交大應數等，已新聘電機或資訊博士來強化與相關領域的連結，其中中興應數在106與107學年度招聘了兩位影像處理、機器學習領域之教師，109學年度增聘兩位資訊智慧物聯網、與醫學影像辨識、訊號處理等教師，今年將再聘任一位前Google資深工程師的電機博士為專任教師。台灣大多數數學系都會透過合聘或與其他系所合作共同設立電資通相關學程，提供學生在這方向更完整的訓練，以培育跨領域人才。

產業的提升需要高階數學人才的投入

美國幾個就業趨勢分析的知名網站（如CareerCast.com）對未來最佳職業的調查發現，具備大學、碩、博士數學學位的學生在未來很多年都有相當好的就業前景。雖然那是在美國的調查，但

回來看台灣現況，會發現只要具數學背景的學生在進入產業職場前曾修習計算相關課程（如程式設計、資料結構等），大都能順利轉換到電資通，特別是半導體產業之職場發展（附錄 2-1、附錄 2-7）。事實上，台灣的科技業者也開始聘用數學博士這樣的高階人才，例如，旺宏電子研發長提到他們聘僱的一位數學博士，幾個月內就幫公司解決一個困擾多年的密碼技術瓶頸；台積電最近也聘用多位數學博士。這些例子都說明了，台灣的科技業正在進入更重視研發的階段，而且也如同美國一樣，將需要高階數學人才的投入。多位在美、日的學術伙伴分享告知，數學人才在他們國家的產業界扮演非常重要的角色，例如：日本的「國立研究開發法人理化學研究所」就有許多數學教授等專業人士負責解決各部門丟出來的難題。因此我們相信，受過良好數學訓練的人能夠在 IC 設計、AI 等資通產業發揮所長，協助解決困難甚至帶來創新的方法。台灣人工智慧學校入學考試的科目包含：程式，微積分，線性代數，機率與統計，五科當中有四科數學，正彰顯他們對此的充分認知。

目前我國在智慧製造上多仰賴國外軟體，沒有掌握背後的數學理論將很難有所突破。台灣若是要發展高階的技術，產品要有競爭力，勢必也要走如同美、日一樣的路，引進數學專業人才投入這些高科技產業，因此相關的人才培育計畫勢必也應該將數學領域與系所納為其中一環才是！