

大學生對數學和微積分的認知

李隆生

微積分是大學教育中公認的重要基礎課程，因此累積了很多關於微積分教學方面的研究，許多教師對改進微積分教學的工作亦投入了大量的時間和精力（繆龍驥 1991，楊維哲 1994，閻芸慧 1995，李肖梅、楊青隆、洪飛恭、董永財 1995，羅昭強、施登山 1996，洪秀珍 1997，黃銀波 1998），但大學生對微積分的認知和學者間卻有很大的不同。以下內容主要為育達商業技術學院財金系四技大一學生的問卷調查結果，反應了大學生對「數學是什麼？」、「微積分是什麼？」、以及微積分學習障礙的自我認知。

民國八十八年十月，作者以育達商業技術學院苗栗校區財金系四技大一新生 164 人為樣本，利用開放式問卷和質化方法探討學生校系選擇、所期望的大學生活、以及對數學和微積分的認知程度。研究結果整理如下：

關於「數學是甚麼？」的典型回答如下：

感覺上生活所見都是一些基本的，至於高深的數學好像只有課程教材上才有用，所以數學對我來說談不上深具意義，只能說它的確有用。

覺得有些單元蠻有趣的，並不會使人感到有所排斥，而且可以覺得數學並不是一個死的課程，讓人覺得可以學到很多新的知識。

數學對我而言並無法在生活上應用，但可鍛鍊腦力。

...，常抱持著學那麼多的數學公式，以後在日常生活中又用不到，...

... 平時買東西只需用到加加減減，如說有意義，那就是訓練腦力，應付考試。

惡夢，雖然知道數學很重要，可是就是學不好。

對其他學科有幫助。

...，其實從高職開始底子就不好，還好職校數學還算簡單，勉勉強強就過了，...

...，現在科技如此發達，每個人都用電算機算，而且從小學到高職，上了九年的數學課，數學對我來說，只有討厭和討厭，幹甚麼要學這麼難呢？真討厭，...

其實我不會排斥數學,有時會覺得滿好玩的。

練習、訓練頭腦的組織、推理、邏輯能力,對我而言,是很困難的科目。

不知道,只知道這門課就是算,就是一堆的公式和符號,就是一科很少及格的科目。

關於「微積分是甚麼?」同學的典型回答如下:

微積分是甚麼,我不知道,但聽別人說很難,所以我也是很討厭它吧!...

微積分是數學的其中一部份,大概也就像數學一樣難。

就是“沒幾分”。

是個令人害怕的科目,但卻一定要面對。

研究高等知識的基礎。

就是微分和積分,以前只學過微分,還沒學到積分,微分我學得還好,不太難。

微積分是甚麼 → 不知道,太深奧了。

一門比高深更高深的學問。(高深到不會懂得啦!)

非常難的噩夢。

微積分是一科當人的科目。

不知道。

微積分是計算斜率,能應用到經濟學上。

可能要將某些專精的東西,計算的更精準吧!且聽說很難。

不了解,所以只要求可以 pass 過就好了。

我只學過微分,但只會算,不會解釋。

很難很難的數字,不想學。

毫無概念。

從上述學生有關數學和微積分的陳述句,經由萃取、分析、闡釋應可得以下結論:

- 大多數的學生對數學的了解,只限於算術層級,對數學是甚麼、為何重要?並不甚清楚。另外,對數學較為排斥,除為應付考試外,較缺乏其他的學習動機。
- 即使在高中職學過很簡單的微分,大多數的學生對微積分仍然沒有甚麼概念,認知上傾向該學科很難、很深奧,自己很可能會學不好。

另外網路上 post 有一篇很有趣、很傳神的短文,謹臚列如下:

知道嗎? 其實,微積分根本就是外星人的陰謀! 根據推測: 就人類的腦結構來看,根本無法了解微積分。微積分根本就是外星人的科技! 他們偽裝成微積分老師、大學校長、教育局官員..., 說什麼微積分是科學之本。其實微積分根本就是一種毀壞人腦的致命武器! 試想, 為什麼每當我們碰到微積分問題, 就會感到頭痛? 這時就是微積

分的癌細胞開始侵入你的腦細胞了! 然後你會感到坐立不安、冷汗直流, 這時你已經全身都被感染了!所以, 決定了! 基於地球人的尊嚴與宇宙的和平、正義!微積分我決定不要過了! 我絕 ~ 不讓那些邪惡外星人的陰謀得逞! 嘿嘿 ~ 老師開個小玩笑嘛 ~ 不過... 你真的不是外星人吧??

作者於民國八十九年五月, 在一學年的微積分課程即將結束前, 以不記名的開放性問卷做了一個後續調查, 試圖了解學生的學習障礙。問卷結果顯示, 絕大部份學生認為自己未能學好微積分, 其中大多以考試成績作為判斷學習成效的標準, 回收問卷提到的學習障礙歸納如下: 上課不認真、不想學、未作 / 少作習題、數學基礎薄弱、英文教科書、沒有信心、老師因素, 另外, 只有極少數同學認為理解和思考而不是背題目、背方法、背公式才是學好微積分的關鍵。

綜上所述, 大學生對數學和微積分的認知, 大多在或多或少的程度上仍存有以下的心態: 無趣、整人、無法理解、排斥、恐懼、放棄、要記一堆不知有什麼用的符號和公式、考試。因此, 改進國內數學 / 微積分教育的

路, 仍然相當漫長和艱困; 革命尙未成功, 同志仍須努力!!!

附註: 研究期間承蒙馮副教授國豪、洪助理教授維恩、趙助理教授沛和陳講師雪芳提供給作者許多寶貴的意見, 特此致謝。另外, 感謝學生對問卷調查的配合和協助。

參考文獻

1. 羅昭強、施登山, “Student’s performance in learning calculus with computers,” Proceedings of National Science Council (Part D), 6 (1), 1996, pp.1-8.
2. 李肖梅、楊青隆、洪飛恭、董永財, “五專微積分課程內容銜接專業課程之現況調查研究”, 吳鳳學報, 3, 1995, 頁18-30。
3. 洪秀珍, “五專微積分教學與教材之探討”, 高苑學報, 6(2), 1997, 頁443-452。
4. 黃銀波, “專科生對微分解題之反思”, 嘉義技術學院學報, 59, 1998, 頁143-161。
5. 楊維哲, “對微積分教學的一些小意見”, 數學傳播, 18 (3), 1994, 頁15-16。
6. 閻芸慧, “微積分初步概念”, 師鐸心聲, 5, 1995, 頁21-32。
7. 繆龍驥, “大學微積分課程中的一些問題”, 科學發展月刊, 19 (5), 1991, 頁614-617。

—本文作者任教於育達商業技術學院—