

從兩岸數學教育改革略談建構主義

黃毅英

香港中文大學課程與教學學系

今年聖誕節應邀往高雄中山大學講學（台灣在聖誕節不放假，照常上學！），一到步，收到剛出爐的九年一貫數學課程最新版。筆者問在場的一位教育部同工，這個課程有何特色，他說基本上是返回八十年代末的數學課程（又一次「回到基本」？）。其實台灣自 1993 年推行建構數學課程，一直爭論不休，在夾雜在種種行政與政治問題的困擾下，近年開始聽到「暫停建構」（所謂「叫停」）的呼聲。今次課程修訂恐怕就是這個爭論的結果。

類似的爭論在海峽的另一邊也不平靜。學者開始批評所謂建構主義把「滿堂灌」變成「滿堂問」。雖然「滿堂灌」無疑是填鴨式教育，但所灌的還是切切實實的知識，而假若滿堂只是充斥著學生不著邊際的發問與對話，一堂過去了，可能一無所得。於是，筆者於上海《數學教學》發表了「『建構主義教學』：慎防重蹈『新數學運動』的覆轍」一文¹，以香港新數學的經驗提出一些警號²。文章刊出後得到一些共鳴。似乎建構主義教學是一項我們值得深刻反思的問題。

建構主義起碼可遠追到三十年代的皮亞諧（J. Piaget; 1896 – 1980）。這些學者由康德（Kant; 1724 – 1804）的哲學出發，指出知識並非「外在」，由人去獲取的，亦不如柏拉圖等只把知識看作內蘊，由人去「追憶」（recollection），而是由個體透過其行為與環境之互動而建構起來。von Glasersfeld（1989）指出建構主義涉及兩個基本原則：

- (1) 知識並非被動地接受而只能是認知主體的主動建立。
- (2) 認知的功能在於適應環境，將經驗世界組織起來，而非發現客觀世界的實體。

1 黃毅英（2003）。「建構主義教學」：慎防重蹈「新數學運動」的覆轍。《數學教學》2003 年 3 期，4 – 5。

2 又見：黃毅英、黃家樂（2001）。「新數學」運動的過程及對當代數學教育之啓示。載黃毅英（編）。《香港近半世紀漫漫「數教路」：從「新數學」談起》，9 – 111。香港：香港數學教育學會。

只接受原則 (1) 的被 von Glasersfeld 稱為「樸素建構主義」(trivial constructivism)，卻容易陷入不少哲學矛盾之中。至於以 von Glasersfeld 為首的，以原則 (1) 及 (2) 為基礎的提法，人稱「激進建構主義」(radical constructivism)，因為在這種提法之下，再沒有談知識的客觀性的必要，而只能談主體的意義世界與經驗是否相符 (fit)。漸漸亦有人提出「社會建構主義」(social constructivism)，試圖引入人際溝通的社會性及知識的社會文化本質等，在理論上調和某些矛盾 (Cobb, 1994)。³

簡單來說，學生不只是一副「學習機器」，而是一個有機體，如何將學科知識及知識結構在學生腦袋中建立不能靠簡單的老師傳遞來「植入」，要透過老師安排的種種活動讓學生現身經歷，這種知識結構才得以在學生中形成。

可是一個看似確定的概念 (如「=」) 其實在每個人腦袋中的認知結構網絡都可以不一樣。一些人會把「=」多聯繫到「全等」，一些人把「=」較傾向於聯繫到「得到」(2 + 3 = 5 : 2 加 3 得到 5) …… 在某程度來說，每個人 (縱使大家都「學會」了「=」這個概念)，他們腦袋中關於「=」的認知結構也不必要一致。

於是教學結果雖然大部分在外顯行為上都很統一 (大家都會算 2 + 3 = 5)，但其實在深層可以有質的不同。故此教學任務逐漸移到協助學生自行建構屬於他自身的知識結構及培養他們有自行建構的這種能力。隨著知識爆炸的新形勢，學校已不可能將大量人類的文化遺產簡易的「交給」下一代。「學會學習」等理念一再得到提出，其實自六十年代開始，已不斷提出這樣的一種教與學的轉型。⁴

這種想法，與一些早期認知心理學家的想法顯然有所不同，他們雖然認定學習者並非白紙一張，有其自己的認知結構，但教學的任務多多少少仍是要將個體的認知結構與學科的知識結構連繫起來。

3 以上部分描述取材自黃毅英、黃家鳴 (未刊稿)。學習心理學於數學教學中之應用。講義。

4 以上三段引自黃毅英 (2003)。「建構主義教學」：慎防重蹈「新數學運動」的覆轍。《數學教學》2003 年 3 期，4 - 5。

於是乎，把這些建構主義的觀點套到課程與教學，產生出所謂的建構主義課程及建構主義教學方式，當中強調一題多解、開放題、多重表象（既要能以算術方式了解「分數」、也能用圖解實物……）、發問與傳意。透過發問與課堂傳意溝通，學生方能進行自行建構而非老師灌輸。

姑且暫不討論建構主義的哲學本質的價值與適用性（這亦不一定是筆者之能力範圍），但當這些理念一再被扭曲及樣板化時，我們見到一些舉措如一題必須提出三個解、開放題開放得幾乎任何答案都算對、要學生同時學會分數的算術運算又要學圖解而兩者又似乎無法連貫起來，只強調學生活動與發問而忽略其中質素……

在台灣，最直接的後果是每一課題所需的教時倍增，但又見不到實質的成效，到頭來課程內容須大量地削減（以騰出時間作建構活動），招至公眾之不滿。

不過筆者認為，把這些出現問題的課程拖回八十年代的舊有課程未必是明智之舉。反正時代是要向前進的，七十年代新數學反彈的「回到基本」運動中，其中有名的NACOME報告書⁵早已提出不應將問題「二分化」⁶。我們能否去蕪存菁，汲取課程改革的失敗經驗似乎是兩岸三地當前的挑戰。

5 National Advisory Committee on Mathematics Education (1975). *Overview and analysis of school mathematics, Grades K-12*. Washington, DC: Conference Board of the Mathematical Sciences.

6 只在新或舊、技巧或概念、具體或抽象、直觀或形式化、歸納或演繹之間取捨。