

羅廷光著

數學通論

中華書局印行

教 學 通 論

羅 廷 光 著



中 華 書 局 印 行

自序

十年前因教學之便，我曾寫過一本普通教學法（商務印書館出版），敘述教學上的一般重要問題。該書係以小學教學為主要對象，為中等學校教課本及尋常小學教師用的。承教育家同仁先後採為教本（不獨中等學校，即大學亦有之），或引充編著同類書籍的重要資料——拋磚引玉的責任，總算盡過不少。但自今看去，該書還是體例和內容，我覺得都有修訂補充的必要。

本書顏曰『教學通論』，雖也是討論教學上的一般問題——是普通教學法的性質，不是各科教學法或特種教學法的性質；然而和前書究竟不同的：第一、內容較充實，材料較新穎；第二、係以中小學教學為對象，不限於小學一階段的；第三、體例編製，皆為便於大學教科之用。依最近部頒師範學院規程，『普通教學法』一學程全年四學分，為全院各系學生所必修（稱『教育基本科目』）；舊制大學教育學院及文學院教育系亦每有規定『教學法』或『普通教學法』為必修科者；本書即為適應此等需要而產生。筆者編著本書時，着眼：（1）多徵引教學上公認為健全的理論，及科學（尤其教育心理學）上新近發見的重要事實；（2）多利用專家在本門學術上用科學方法研究得來的結果；（3）多就本國實際情形設想，求於實施教學有所裨益；（4）多用歸納法從具體事例討論到原理原則，期能引起讀者的興趣。又為使用方便起見，每

章之末，附有『討論問題』及重要『參考書報』，教者可酌量採用。

原稿筆者在國立西南聯合大學『普通教學法』班上數度用過，效果似乎還不算壞；個人未敢自信，此刻發表出來，有待於教育界同仁的指正。

羅廷光二八，一一，一日，於昆明西南聯合大學。

教學通論目錄

自序

第一編 概論

第一章 緒言.....一—五

第一節 什麼是教學法 第二節 教學法的研究

第二章 教學之目的.....一六—二六

第一節 教育宗旨與教育目標 第二節 教學之目的

第三章 教學之史的考察.....二七—五三

第一節 往古的教學法 第二節 近今的教學法

第四章 現代通行的教學法.....五三—七三

一 講述法 二 啓發法 三 問題法 四 設計法 五 物觀法

六 實驗法 七 莫利孫單元精習法 八 社會化的教學法

第五章 優良教學的條件和標準.....七四—九〇

第一節 佈置環境 第二節 保持健康

第六章 優良教學的條件和標準(續).....九一—一〇六

第三節 教室管理 第四節 學生訓練 第五節 優良教學的標準

第二編 教學之心理的基礎

第七章 學習與學習律.....一〇七—一二四

第一節 學習的本質 第二節 學習律

第八章 心境與動機.....一二五—一四三

第一節 心境 第二節 動機

第九章 注意與興趣.....一四四—一六九

第一節 所謂注意與興趣者何 第二節 注意興趣為學習經濟的要素

第三節 注意與興趣的種類及其特徵 第四節 注意與興趣在教學上

的應用

第十章 個性適應……………二七—二八

第一節 個性差異的例 第二節 個性差異的原因 第三節 適應

個性差異的教學法

第三編 各種學習及其教學法

第十一章 思想教學……………二八—二九

第一節 思想的涵義 第二節 思想的步驟 第三節 思想的教學法

第十二章 練習教學……………二九—三〇

第一節 練習的本質 第二節 練習教學的原則

第十三章 欣賞教學……………二八—三〇

第一節 欣賞的本質及其種類 第二節 發展欣賞的教學法

第十四章 發表教學……………三〇—三一

第一節 發表的種類及其特徵 第二節 各種發表的教學法

第四編 教材的選擇與組織

第十五章 教材的選擇……………三五—三六五

第一節 教材的本質 第二節 教材的選擇

第十六章 教材的組織……………三六—三六六

第一節 教材的組織 第二節 教材的排列和陳述 第三節 教科書的選擇和使用

第五編 教學實際問題

第十七章 上課及指習複習……………二八七—三〇五

第一節 怎樣上課 第二節 怎樣指習功課 第三節 怎樣舉行複習

第十八章 指導自習……………三〇六—三三四

第一節 指導自習諸問題 第二節 指導自習的要項

第十九章 教案……………三五—三四二

第一節 教案的本質和功用 第二節 教案的種類和格式

第六編 教學效果的測量

第二十章 測量法……………三三—三六三

第一節 成績考查概說 第二節 測量法(標準測驗)

第二十一章 記分制……………三六四—三八二

第七編 教師品格與教學技術

第二十二章 教師品格……………三八三—三九六

第一節 普通的品格 第二節 特殊的品格

第二十三章 教學技術……………三九七—四二四

第一節 教學技術的必要及其本質 第二節 教學技術舉要

教學通論

第一編 概論

第一章 緒言

第一節 什麼是教學法

一 方法的本質

要知道什麼是教學法，首先當知道什麼是方法。按「方法」一字，英名 Method，原於拉丁文 Methodus；而拉丁文 Methodus，又原於希臘文 Methodos。Meta = After，hodos = Way，合爲作事步驟或手續的意思。所以方法是一種確定有組織有系統的過程，不是隨意偶然的活動。工匠要製成一件衣衫，鐵匠要鑄成一把刀，各有一定的步驟，一定的手續，便各有其方法。那農夫去草、灌溉、耕耘、收穫……有他特定的方法；商人販賣、廣告、計算、推銷……也有他特定的方法。推而至於一切事項，欲求有成，都應有其特定的方法。事之成功與否，胥視其所用方法之良否爲斷。

方法可以整套傳遞的嗎？（俗所謂「衣鉢相傳」者是）否！否！方法係從個人經驗中產生出來。杜威

曾以函授游泳學校爲例，稱若有人不從游泳中學學習游泳，而採用函授的方法，則其荒謬絕倫無過於此。游泳既是這樣，其他何獨不然。宇宙間任何事物，不經吾人親加體驗，終難領會其中奧妙，探得其中玄妙。吾人因生而有好動的傾向，故時時需觀察，需探求，需滿足需要，需發爲種種動作。所發出的動作，有合用的，有不合用的；從本人試驗的結果，可把那合用的動作留存，不合用的淘汰掉，如此而後動作始有進步；如此而後方法始可逐漸改良。所以說：『方法係從個人經驗中得來，不是可以整套傳遞，或任意模仿抄襲的。』

方法又可以回到經驗上指導經驗，支配經驗，使繼起的動作格外正確。例如初學按琴的人，其始不知如何按法，手忙腳亂，發了許多無謂的動作；等待試驗若干次以後，始知某種動作是有效的，某種動作是多餘的，經過再四選擇，得到一種有系統的動作，藉以滿足其需要。自是得心應手，按琴方法全入其支配之下。人們所用的方法，有時是自覺的，有時是不自覺的；爲增進學習的效率起見，教師應啟迪學生，由不自覺的變爲自覺的，使其對於所欲達的目的和使用的工具，有相當的了解，並能從各種方法中爲智慧的選擇。杜威也說過：『教師所該充分認識的，不獨是訓練學生心智的種種有意的的方法，關於環境中所有影響兒童之好奇、反應和系動（orderly activity）諸因子，亦當細細考量才是。』（註1）克伯屈（Kilpatrick）分方法爲廣義狹義兩種：『廣義之方法，須考察真實，與真生活；狹義之方法，常指全體情境中之一部分，非抽象，即不真實耳。狹義的，僅包括一種「正學習」（primary）；廣義的，則在正學習之外，還有「副學習」。

(associate)及「附學習」(concomitant)例如成衣，「正學習」所指的是如何製法，及量材、剪裁諸手術。因製衣而想到此衣是否可洗滌，其所用為何種材料，顏料如何製法，及其他與製衣有關的思想與觀念等，謂之「副學習」。如因學習製衣而養成細心、做事謹慎的理想，則謂之「附學習」。況言之，「所謂附學習者，指概括的理想與態度；而正學習者，指特殊的知識與技能也。」教學時，不應以正學習為限，對於副學習與附學習，也當有相當的注意。(註二)

二 教學的真義

方法的本質既明，此刻可進而討論教學法了。

教學二字，就字義上說，說文：「教，上所施，下所效也。」含有一種示範的意思。「學者，效也，受人之教而效之也。」含有仿效的意思。今日我們講「教學法」，當然和以前所講「教授法」不同。以前教師講述，學生靜聽，教師注入知識，學生吸收知識，只是一種「授」「受」的關係，是單方面的。現在我們的教學，却不是這樣。教師要知道怎樣教學，必先知道學生怎樣學習；依了學生固有的學習方法而善為指導，方為有濟。且當教學時，師生相互感應，雙方共同改造，學記所謂「教學相長」者，庶幾近之。

那末，教學的真正意義是什麼？

第一、教學不是替代學習是輔導學習。學生本來也會得學習的，例如替小狗築房屋，或自製小飛機

都是；但若全聽他們自由學習，未免太不經濟，或竟使他們灰心，所以需教師時時去提撕他們和鼓勵他們。教師的重要任務，在依學生固有的學習方法，因勢利導，引渡到更有效力更有價值的方面去，使再加以一番訓練。所以教學是輔導學習的，——助成其已進行的學習，不是學習的替代。

第二、教學不是從外加入是由內引出——即以『自發活動』(self-activity)為根據而使產生較大之教育價值的。教學不比一件營業可以私相授受，或硬從外面加進一些貨色；是要依據學生固有的活動來加以指導的。一個人從小即好活動，動這樣，動那樣，一天忙到晚；這些活動都是從內部發出來的，我們叫它做『自發的活動』。自發的活動乃是教學的重要基礎。

自發活動係種根於兒童心意之中，非由外鑠而來者。它的根源，或為先天的性能，或為後獲的習慣，二者皆為教師所不容忽視的。可以說教學離了自發活動，便不成其為教學。但自發活動的本身，原無何等價值可言；必須能產生有益的效果，纔可拿來應用在教育上。換言之，教學初步係在誘起學生自發的活動，並倚之以為深厚的根據；但既經引起，便當進而設法使產出有益的效果，發生教育的價值。(註三)

第三、教學即助長學生經驗的改造。經驗，英語 experience，在拉丁文原即試驗，是「試」的意義，是從試求出的意義。因試驗，人纔可以學。照自發活動的原則，經驗是具有動力的，經驗又是對着一定的方向而活動的。例如小孩初見火光，因天然的傾向，不得不注意它，並對它發生反應，即用手去探火。立刻因了痛的

感覺快把手收回，且放聲大哭，因此次反應，他對於火的經驗，增加一新要素：就是閃閃的火光可以燒痛的。下次動作，就當有所改變。又如兒童很高興的替自己的小狗築間屋子，不意牆砌到一半，忽然倒下。重新再來，牆仍舊要倒。他從動作中細細查出那倒塌的原因，他的經驗裏便無形的增加了一種新原素；使得後來的動作大加改善。動作每改善一次，經驗便長進一次。長進復長進，吾人自呱呱墮地乃至於老死，無時無刻不在此長進的動程中。『固有的傾向，引出動作；現在的動作改變傾向；傾向改變，動作亦隨而改變；如此循環不息，經驗便繼續不斷的改造。』——這個圈子，叫做『有機的循環』(organic circle)(註四)

再從教學和學習的關係上考察，教學法的意義或者更要清楚些。「學習」是什麼？學習是行為的變更。——這個意思以後還有更詳細的解釋。例如趙生知道怎樣拋曲線球，錢生却不知道。但錢生細心觀察趙生怎樣握球，怎樣拋球，……經過一番體會以後，再去練習，漸漸能運用必須的手勢，而學會一種新的技術。他對於拋球的筋肉，已獲得一種新的控制，能做成一件以前不能做的事了。別的學習，也相彷彿。故一切學習的過程，都可視為一種行為的變更的過程。

教學又是什麼？便是鼓勵和指導學生的行為，使其變更得更經濟，更合理，更能滿足人類的需求。所用的方法，不外暗示、指點、分析、綜合、提撕、鼓勵及激勵等，——却不能為學習的替代。

從上討論，我們可以得到下面一個假設的定義：

教學法是一種有組織、有系統的過程，用以刺激、鼓勵和輔導（包括暗示、指點、分析、綜合、提撕、鼓勵和激勵等）學生的學習，使其變更行為，改造經驗，能有效的獲得預期的結果，產生教育的價值。

第二節 教學法的研究

教育的對象是兒童，兒童是活潑潑的，且是生長不已的。他的生長除受本身之生理心理的律令支配外，尚時時被四圍環境所影響；所以要澈底了解兒童，非從生理學、心理學及社會學（及環境學）研究不可。再從另一方面看，兒童所應學的是什麼，能學的是什麼，及需要的是什麼……等問題，涉及課程和教材的研究了。至於如何佈置適宜的物質環境，如何診斷學生的病症，則又需有相當之建築學和醫學的知識。這等說來，教學須有充分的科學的知識做基礎，已是很明顯的了。可是單有了科學的知識還不夠，更要人去運用它，以收到圓滿的效果。例如學習疲勞問題，生理學和實驗心理學曾經告訴我們，在何等情況之下易發生疲勞，在何等情況之下却易恢復疲勞……你儘管十分了解那些原理原則，可是上課時間倘或支配不當，教學技術倘或不佳，甚至教師精神振作不起來，則學生上課之感疲勞，當無疑義。又如注意和興趣的引起，所賴於教師之優良技術者特多；教師的語言、態度、舉止及各項措施，倘不足以激起學生對於功課的注意和興趣，則雖熟背注意和興趣的定律，亦必無當於事。所以俞子夷氏在教學法的科學觀和藝術觀

文中說：『我們教學生，若沒有科學的根據，好比盲人騎瞎馬，實在危險；但只知科學的根據，而沒有藝術的手腕處理一切，却也不能對付千態萬狀，千變萬化的學生。所以教學法一方面要把科學做基礎，一方面不能不用藝術做方術。』

晚近普通教學法研究的進步——此處特標明「普通」教學法字樣，係指所舉只限於教學的一般問題，於各科教法無涉。述其大要如下：（註五）

一、關於講述法（lecture method），愛多曼（Alderman）曾用實驗法比較講述法與問答法的成效。被試為美國第七至第十二級（中學程度）的學生，凡二七一人；科目為社會科學；時間每週六小時。結果兩法無大差異；僅少數年齡稍長和智慧稍高的學生，經用講述法後顯出些許優異的成績。（註六）奎恩（Gwinn）把大學英語班學生分為兩組，每組四七人，藉實驗比較講述法與問答法的優劣。經一學季時間以後，發見除少數能力較高學生成績稍強以外，兩組成績大致相等。（註七）郎司他夫（Longstaff）在用實驗法比較兩組學生初級心理學的成績以後，得到講述法與問答法成績不相上下的結論。他所試驗的學生共有一千人；時間經過凡兩學季。他以為講述法還是可用的，因為它比較他法來得經濟。（註八）格里恩（Greene）研究講述法與指讀法（指導閱讀）的比較效能，以兩個初級學院普通心理學班學生二七六人為對象，時間一學期，得到與上類似的結論：中等學生成績相等；高材生以指讀法為宜，低材生以講

述法爲佳。(註九) 尙有其他實驗研究，不用多舉了。足見講述法還有相當的價值。依孟羅(W. S. Monroe)等人的意見，此法成功與否於教師教學技術良否，大有關係。

二、關於實驗法(laboratory method)，因所應用的學科(代數、幾何、英文、歷史等)不同，致未能得到一般的結論。如將各項研究報告瀏覽一度，便可得一綜合的印象：即此法之成功，大有賴於教師的機智與靈巧技術。前人每把實驗法當作指導自習法(supervised study)來研究。卜禮得(Breed)一九一九年曾在美國密喜根和密尼梭他兩州十四個中學校，就五九六個學生(共三四級)分組比較實驗，結果發見指導自習法與非指導自習法，無顯著差異的影響，大致後法較優；但低材生則所受指導自習的惠益較巨。(註一〇)華迪金(Watkin)就科學概論的教學，研究設計法與傳統的實驗法的比較價值，對象是美國七八九三年級的學生十餘班。結果，設計法能使學生獲得較多的常識，並增厚其興趣；又其應用能力亦較廣。(註一一)

三、設計法(project method)並不是一種特殊的教法，不過澈底地應用新的教學原理於實際罷了。此法是否優於他法，研究的人很不少。嘉爾伯(Garber)從美國七個中學的化學班學生，研究其藉設計法學習是否優於他法，結果設計法實較勝一籌。不過他所使用方法並不曾受嚴格的控制，不能認爲十分可靠的。(註一二)雪利(Shirley)及漢夫納(Hevner)研究大學生在心理實驗班中所用設計法的成效