

國民教育研究叢書

編序教學在學習輔導個別化的效用

陳騰祥編著

正中書局印行

陳騰祥編著

編序教學在學懾輔導個別化的效用

正中書局印行



版權所有

翻印必究

中華民國七十年三月臺初版

國民教育編序教學在學習輔導個別化的效用
研究叢書

全一冊 基本定價 壹元壹角
(外埠酌加運費滙費)

主編者	教育部國民教育司
編著者	陳騰祥
發行人	蔣廉儒
發行印刷	正中書局

新聞局出版事業登記證 局版臺業字第〇一九九號(7787)
分類號碼：521.4.20 (1000)徵

正中書局

CHENG CHUNG BOOK COMPANY

地址：臺灣臺北市衡陽路二十號

Address: 20 Heng Yang Road Taipei., Taiwan, Republic of China

經理室電話：3821145 編審部電話：3821147

業務部電話：3821153 門市部電話：3822214

郵政劃撥：九九一四號

海外總經理

OVERSEAS AGENCIES

香港總經理：集成圖書公司

總辦事處：香港九龍油蔴地北海街七號

電話：3—886172—4

日本總經理：海風書店

地址：東京都千代田區神田神保町一丁目五六番地

電話：291—4345

東海書店

地址：京都市左京區田中門前町九八番地

電話：791—6592

泰國總經理：集成圖書公司

地址：泰國曼谷耀華力路233號

美國總經理：華強圖書公司

Address: 41 Division St., New York, N.Y. 10002 U.S.A.

歐洲總經理：英華圖書公司

Address: 14 Gerrard Street London W.L. England

加拿大總經理：嘉藝圖書公司

Address: China Court, Suite 212, 208 Spadina Avenue Toronto
Ontario, CANADA M5T 2C2

國民教育研究叢書

編 審 委 員

——以 姓 氏 筆 劃 爲 序——

高 梓	胡 秉 正	林 清 江	司 琦	司 馬 融 編
陳 憲 政	陳 漢 強	陳 梅 生	梁 尙 勇	郭 爲 藩
雷 國 鼎	葉 楚 生	楊 亮 功	許 智 偉	黃 昆 輝
賴 順 生	劉 焜 輝	劉 眞	熊 芷	賈 馥 茗

序

「師資第一，師範爲先」教育人員之良窳，直接關係教育之成敗，間接影響國家之盛衰。因此，教育人員在整個教育事業中，居於首要的地位。今日，教育已成爲一種專門的學問，教育人員不僅須受嚴格訓練，更應於在職期間不斷的進修，才能日新又新，不致落在時代的後面，行政院蔣院長亦諄諄囑勉公教人員要「多進修，多讀書」以吸收新知，充實自己。

本部爲鼓勵教師進修，特於國民教育發展五年計劃中，出版「國民教育研究計劃叢書」三〇種，就兒童研究、教師修養、教學研究、學校行政、教育趨勢等方面，敦請學者、專家執筆，內容充實，立論精闢，相信本叢書之出版，不但對於改進教學有相當裨益，尤其能鼓舞同仁進修研究之風氣，進而帶動國民教育之全面革新。

茲值本叢書付梓，爰爲之序，並對各編審委員及著作者敬申謝忱。

葉楚生 民國六十二年三月一日
於教育部國民教育司

自序

自美國的新行爲主義心理學家施京諾 (Skinner, B. F.) 倡導編序教學 (Programmed Learning) 以來，已有二十載的光景，在此期間，曾經掀起世界主要國家的教學革新。我國也從民國五十四年起，邁進了研究編序教學的階段，其中尤爲著名者，先由旅美心理學家蔡樂生博士回國講學，介紹編序教學的理論與方法，後由筆者在臺中師範專科學校輔導區予以實驗，又有臺南師範專科學校黃費光教授等也在其輔導區從事更進一步的實驗工作，這是我國中小學一向努力改進教學的具體表現，真是可欣慰的事。然而，就編序教學的更精深化研究而言，編序教學究竟對學習輔導個別化、現代化等有何效用，卻尚感乏人研究，以致編序教學的推展受到了莫大的阻礙。筆者有鑒於此，乃趁在東京大學教育研究所進修的機會，特別留意此一課題，盡力收集資料，專題探討，期能突破編序教學研究上的瓶頸，進而對我國的中小學教學改進有所貢獻。

編序教學的研究，迄今所以未能普遍推展，固然有多方面因素使然，但是其中最大的困難，可能是編序技術的問題。換言之，編序教學的先決條件，要有優良的編序教材，而此種教材的編寫，又有賴各種專精編序法，方能奏效。因此筆者乃執筆本書，以對編序教材的編輯技術，予以介紹，並藉以探討編序教學在學習輔導個別化的效用。這是筆者撰寫本書的動機。

本書的目的，在於闡述編序教學是當代的有效教學法之一，並考察編序教學在教學現代化的地位，此外，從了解編序法的各種技術，舉凡論理分析、構造分析、行爲分析、最適當化及分支型等，以幫助斯道同仁能選用方法，編出優良的編序教材，以收教學改進之效。

II 編序教學在學習輔導個別化的效用

本書的內容，共分七章予以敘述。第一章從編序教學的概念、演進，而談到其在教學現代化的地位。第二章說明論理分析編序法的意義、作法，及其案例介紹。第三章闡明構造分析編序法的概念、方法及其案例研究。第四章探討行為分析編序法的意義、作法及其案例。第五章介紹最適當編序法的構想與作法。第六章說明分支型編序法的理論與方法。第七章以實例探討編序教學在學習輔導的效用問題。縱使所引用的資料，未必是我國的，但就引進科技的立場而言，其原則與方法，仍不無供我國改進教學上參考之處。

本書的出版，承教育部國民教育司惠予指導與支持，筆者至感謝忱。惟筆者才疏學淺，又倉猝付梓，未臻理想，自意料中事，尚祈讀者先進，不吝指正，則感幸甚矣。

陳 騰 祥 謹識

於國立臺灣教育學院輔導學系

目 次

自 序	I
第一章 編序教學在教學現代化的地位.....	1
第一節 教學現代化的認識.....	1
第二節 學習輔導個別化的概念.....	2
第三節 編序教學的檢討與發展.....	5
第二章 論理分析的編序法	11
第一節 論理分析編序法的意義.....	11
第二節 論理分析的編序手續.....	12
第三節 繪製關係形成圖.....	18
第四節 指導計畫過程的決定.....	21
第三章 構造分析的編序法	27
第一節 構造分析編序法的構想.....	27
第二節 構造分析編序法的事例研究.....	30
第三節 構造分析的編序問題.....	43
第四章 行爲分析的編序法	47
第一節 行爲分析的觀點.....	47
第二節 行爲分析編序法的要點.....	49
第三節 行爲分析編序法的實例.....	50
第五章 最適當的編序法	59
第一節 最適當編序教材的觀念.....	59
第二節 編寫最適當編序教材的條件.....	59

(2) 編序教學在學習輔導個別化的效用	
第三節 抽出容易通過的途徑	61
第四節 抽出容易通過途徑的舉隅	64
第五節 編序教材細目難度的決定	66
第六節 指導計畫大綱的舉隅	67
第七節 編寫最適當教材細目的步驟	68
第八節 最適當的編序教材細目特性的研討	69
第九節 結論	72
第六章 分支型教材細目的編製方法	73
第一節 分支型教材細目的特點	73
第二節 編序分支型教材細目應有的準備	73
第三節 分支型教材細目進程的構成	74
第四節 編序時的注意事項	75
第五節 分支型教材細目的舉隅	80
第七章 編序教學的個別指導效用	87
第一節 五年級數學科採用編序教學的年間計畫	87
第二節 分數的教學情形	89
第三節 對編序學習的感想調查	104
附 注	108
參考資料	108

第一章 編序教學在教學現代化的地位

第一節 教學現代化的認識

一、教學現代化的重要

我們常聽到人家說，現在正是教育改革的大時代。誠然，目前世界各主要國家，在教育上，無論是教育制度、課程、教材、教法等等，都正在積極地謀求重大的改革，以配合國家政策、社會需要以及學生的需求。不過，各國所採行的改革途徑或重點，卻常因各國的情況而略有不同。舉例來說，在教育對象，也就是受教育的人口上，低度開發或開發中的國家，基於普及國民教育，提高國民知能水準的需要，大多先從設法普及初等教育或前期中等教育著手，期能早日掃除文盲，增加國民受教育的機會，以對國家建設有所貢獻。至於先進的或高度開發國家，則多半致力於開放後期中等教育或高等教育，藉以擴增教育機會，期能提供經濟發展的人才，以突破經濟建設的瓶頸。那麼，在此種教育機會逐漸擴增的情形下，教育的措施必須謀求效能化、系統化，才能奏效，這也就是教學現代化的重要性。

二、教學現代化的要旨

教育的現代化，既然是講求效能化和系統化，那麼，其具體的途徑，就不外是教育內容的精選、教學方法的革新、教學組織的改變等等。換言之，教育內容，必須注重基本概念、原理和操作等教材的選擇，切莫再像以往一般，僅重視片斷的、零碎的知識之灌輸，近幾年

2 編序教學在學習輔導個別化的效用

來，世界上曾經掀起了新課程運動，其要旨亦在此。至於在教學方法上，其改革的重點，則必須從教師的如何教導 (Teacher Teaching)，改變為學生的如何學習 (Learner Learning)。換言之，在教學現代化的概念下，教師已不再是知識的主要傳遞者了，現代的教師，再不可陶醉在如何教導學生的美夢中，而應該致力於如何幫助學生去從事有效的學習。因此，我們可強調地說，現代教師的職責，在於肩負起如何協助學生去發現適合自己潛能的學習方法，以期收到預期的學習效能。所以，教學組織上，為幫助學生獲得精通學習 (mastery learning)，除了現行的班級教學之外，協同教學及編序教學的方式，仍有採行的必要，這也說明了，要有彈性的教學組織，才能達成學習輔導個別化的理想。

第二節 學習輔導個別化的概念

一、學習輔導個別化的重要

自十八世紀推展班級教學以來，有人便認為僅靠班級教學，實難以收到教學的實際效能，於是不少專家學者，就主張或實驗學習輔導個別化，一則想藉以彌補班級教學的不足，二則要實現教學的理想目標。那麼，根據教學現代化、效能化、系統化的觀念，我們認為當代所以強調學習輔導個別化的理由，其主要者，約有下列三項：

(一)教育機會的擴增：前面略已提及，教育機會的擴增，不僅是受教育的人口逐漸增多而形成「量」的增加，並且在「質」的方面，也要設法提高，此種現象，有些專家稱之為「教育的爆炸」。就歐美先進國家而言，全日時間都在接受教育的人口，已經超過了全國總人口的三分之一以上。

我國近年來，實施九年國民義務教育，發展中等及高等教育，以及各級推廣教育等等，也近似於此種「教育爆炸」的現象。尤其是，

現代中等和高等教育門戶的洞開，我們再不能沿用傳統的班級教學來教導學生了，也就是說，由於「教育的爆炸」帶來了教育「量」之增加、教育「質」的提高、教育「權」的享受等等問題，我們必須講求新觀念、新方法，才能獲得根本的解決。那麼，學習輔導個別化，乃是適應這種時代的需要，而逐漸地被重視、被強調了。

(二)性向概念的轉變：理想的教學，應當以適應學生的性向、興趣、需要為主而實施，這是教學上的主要原則之一。但是，傳統的性向概念，過於重視學生有否某些性向的問題，而忽略了如何處理學生性向的問題，所以，現代的性向概念在這方面已發生了重大的轉變。換言之，現代的性向概念，是強調「性向處理的交互作用（Aptitude-Treatment Interaction）」，這種新概念，不外是選擇各種不同的教材和教法，來適應學生的個別差異，以期收到最適當的學習輔導。傳統的性向概念，所要選擇的，是學生有否其學習上的性向或能力，而新的性向概念，所要選擇的，則是教材和教法。舉例來說，當學生無法學習「乘法」的教材時，教師就應該選擇別的方法來輔導，以幫助其學習獲得成功。所以說，當學生在學習上遭遇困難時，教師的職責便是診斷與調整教材與教法，以配合各個學生的性向和能力，進而幫助學生，使人人都能獲得學習的成就，而不是把不能適應學習的學生予以淘汰，就算了事。這就是學習輔導個別化所以被重視的第二理由。

(三)學習系統的創新：爲了幫助學生能充分發揮其性向和能力，而達到精通學習的地步，則必須講求個別化的學習系統或方法。例如，資賦優異的學生，由於較易學習抽象概念，就不必一一經過具體操作而學習，反之，抽象能力較差的學生，則必須幫助其從「具體操作」而至「映像操作」，再達「符號操作」的學習。同時，我們也應注意到，學生各有其最有效的學習系統和方法，教師必先了解清楚，才能

4 編序教學在學習輔導個別化的效用

因勢利導、獲致成功。那麼，編序教學的方法，可說是目前最有效的創新學習系統。例如，採用「電腦輔助教學（Computer-Assisted Instruction, C. A. I.）」，以適應各種程度和速度的學生，這已再不能說是夢想了。這正是開創有效學習系統的新途徑。

基於上述三項理由，現代化的教學，必須講求學習輔導個別化，其重要性是很明顯的。

二、學習輔導個別化的真諦

學習輔導個別化的真諦，究竟何在？要明瞭這個真義，我們必先檢討傳統的注入式（Indoctrination）教學。所謂注入式教學，本來是宗教上專門注重教條的灌輸，而不許聽者去批評教條，只准其照樣接受的一種教學法。在學校教學上，如果忽視了學生自動自發、關心創造等精神和興趣，而完全仰賴教師的主觀判斷，來灌輸片斷的、零碎的知識，則早已變成爲大家所詬病的教學方式。此種教學法，多半以教師講課爲中心，學生無法參與活動，於是往往以記憶和練習爲手段，學習那些零碎的知識。因此，在這種教學觀念下，當然要選擇適合此種方式的學生來教導，在教育權利的享受上，當然就無法達到教育機會均等的理想了，如此，豈非違反了教育機會均等之基本人權的真諦？所以，學習輔導個別化的本質，顯然與注入式教學有極大的區別。我們爲了保障受教育的人口，使其能充分享受教育的權利，以尊重基本人權的享有，在教學上，必須採取「無差別」、「無條件」的教育機會均等措施，這也就是所謂「多樣化」的學習輔導措施。此種「多樣化」的學習輔導，雖因學生的不同而採取不同的方式，但實質上，卻能保障學生受教育的均等性，也就是享有國父所倡導的「真平等」的教育，這就是學習輔導個別化的真諦。

第三節 編序教學的檢討與發展

一、初期的編序教學研究

編序教學從美國引進我國的歷史，可說是並不長久。初期的編序教學研究，多半偏重於理論與方法的介紹。民國五十二年，我國旅美心理學家蔡樂生博士，曾回國講學，而介紹了編序教學的理論，引起了我國教育界的重視。至於編序教學正式在小學階段試驗，則在民國五十一年，適逢本省國民教育正在推行「重點輔導」工作，筆者乃利用此一「重點輔導」的機會，輔導臺中縣的龍井、臺中市的中華等國民小學，從事初步的試驗，並將試驗結果，在重點輔導工作檢討會上報告，而蒙教育行政當局的重視及鼓勵。後來，更難得的，由臺南師專輔導臺南縣的大成、新化……等國小，繼續做自然科編序教學實驗。據筆者所知，在一次「中日教師研討會」中，臺南師專輔導室主任黃費光教師，曾代表我國教師在會上提出該項實驗報告，因為內容詳實，又有正確的教學實驗步驟，而贏得日方教師代表的刮目相看。在初期所獲得的研究心得，其主要者，不外是編序教學概念及原理的了解。所謂「編序教學」的基本概念，筆者綜合各家定義，認為：編序教學就是有計畫地細分教材，將其編成一連串的教材細目，然後提示給學生自動學習，由前一個細目來指引後一個細目，逐層引進，並在學習過程中，給予學生立即回饋（feed back）或核對，以增強其學習效果，進而學會全部教材的知識、技能、習慣，以達到學習目標。那麼，編序教學的基本原理，據施京諾（Skinner, B. F.）在行為分析（*The Analysis of Behavior*）一書中指出，計有：行為形成（Shaping）、分化增強（Differential Reinforcement）、循序漸進（Successive Approximation）等原理。又據古魯里亞（Glarior）|社出版的編序教學原理教材細目中，反覆指出，計有：小步驟（教材

6 編序教學在學習輔導個別化的效用

細分) (Small Step)、積極反應、立即回饋、個別速度、學生自行驗證等五項原理。目前，我國的中、小學教師，多半已能體認這些原理，並且試編了不少教材細目，以利教學，形成了我國中、小學研究編序教學的風氣。不過，我們虛心檢討一下，此一時期的研究，仍有下列不少問題，尚待改進。

(一)缺乏組織：從教學改進的觀點來說，初期的編序教學研究，實在缺乏組織，僅是少數人員的個別興趣或看法，而單獨作研究，並未建立起研究組織。其實，編序教學的研究，既然是為適應教學的革新，就應該將其研究與推展上的有關人員組織起來，分工合作，如此才能收到集思廣益的效果。例如，各學科的專家、行為科學家、課程專家，乃至於熟練的教師、教育行政人員等，均必須分工合作、協同研究，否則，僅僅仰賴少數人員的單獨作業，豈能收效？我國對編序教學的初期研究，所以始終停頓在理論與方法的介紹、初步的試驗及流行式的做行，其主要原因，亦可能在此。此外，筆者認為當時的研究，與其就全部的教材，改編為教材細目，無寧先選擇某些較特殊的教材或是較難教學的教材，而採用編序法予以教學、研究、輔導、改進……等等，較能收效。這是因為研究的範圍縮小、且較為具體，易於進行，而且能深入研究之故。

(二)效果評鑑：要評鑑編序教學究竟有何效果，到目前為止，仍是採取與傳統班級教學相比較的方法。其實，不僅傳統的教學其界說不明，而且這兩種教學方式在現代的教學概念中各有其地位，因此二者之間應當相輔相成、截長補短才對。尤其是初期的研究，對實施編序教學的先決(前提)條件，尚未顧及，例如，學習準備度(Readiness)的問題都未加考慮，豈能由此便論斷其效果？所以筆者認為，要評鑑編序教學的效果，應先考慮學生的學習準備度或學習的先決條件，然後再運用矩陣(matrix)的評鑑方法，方能正確地論斷出編序教學

是否有效的問題。

(三)比較研究：編序教學與傳統教學法的比較研究，其界說不易確立的問題，前項略已提及，但是，此種研究，對教學改進有否積極意義，卻值得我們詳加研究。據古倫巴基 (Cronbach, L. J.) 指出，將某一教學法與另一教學法予以比較研究，是否單憑評鑑計畫即可，仍值得懷疑。由此，我們認為，與其對這兩種教學法所得的總分予以比較，不如檢討兩種教學法的缺失，而提出改進意見，較為切合實際。因為現場教師的教學研究（重實際）與教學理論家的研究（重理論），其專注的重點，究竟顯有不同啊！

(四)客觀條件：除了上述三項問題外，初期的編序教學研究，受到客觀條件的限制顯然不少。例如，教科書、研究經費、學校制度、研究技術……等等，對編序教學的研究，可說是不無限制，這也是導致研究發展未臻理想的主要因素之一。

二、中期的編序教學研究

雖然初期的編序教學研究，曾引用施京諾所倡的學習理論，而創出「教」與「學」的一種特殊方法，因而使編序教學或編序學習成為專有名詞，但是中期以後的發展，卻不再是專有名詞了。現在依據編序教學的五項原理，來分別檢討其中期的發展情形。

(一)小步驟（教材細分）的原理：由克勞拉 (Crowder, N. A.) 主張分支式教材細目及對「錯誤的學習」與「無錯的學習」之實驗結果，證實了施京諾所主張的小步驟（教材細分）亦即連續正答中學習的原理，並未獲得普遍的支持。

(二)積極反應的原理：從外顯的反應與內隱的反應比較其實驗的結果，證實了學習「反應」的含義將更為廣泛，似不宜局限於外顯的、積極的反應而已。

8 編序教學在學習輔導個別化的效用

(三)立即增強的原理：從認知論 (Cognitive Theory) 的觀點來看，認為人類的學習，在增強的時機上，不必像動物的學習一樣地分秒必爭，所以，立即增強原理，也有受到反對的跡象。

(四)個別速度的原理：從許多實驗結果，證實了對教材細目的反應時間，也就是學習速度，可以由教師予以適當的調整，而不必完全由學生來決定。

(五)學生自行驗證的原理：在編序教學的五項原理中，較有作用且受人支持的，可以說只有本項原理而已。

由此可知，編序教學的研究發展到中期以後，已經不再是學習輔導的特殊方式，而有了一般的法則，所以編序教學的研究已變成了普通名詞。

三、發展期的編序教學研究

今後編序教學的研究，應邁向那些方向去發展？這便是今日我們所要注意的地方。首先，我們應了解自西元1960年以後的編序教學研究動向。然後，再提出今後我們所應努力的方向以供參考：

(一)1960年時期：編序教學的研究，曾以教材細分（小步驟）、外觀的反應、立即回饋、個別速度、信度和效度的研究為重點。

(二)1963年時期：就著重於目標分析、行為目標、小步驟、教材結構、積極反應、立即回饋、個別速度、信度和效度的研究。

(三)1966年時期：則以目標分析、行為目標、教材分析、流程圖設計、資料的提示、信度和效度的研究，為編序教學研究的重點。

(四)1970年時期：著重於系統分析、目標分析、比較分析、行為目標的分析與綜合、最適當化的編序法、資料的提示、教具的最適當化，以及評鑑效度、教學機器的開發……等研究。

由此可知，今後我們要繼續研究編序教學，似宜在教學系統化的