

系統分析 在教育革新上的應用

楊國賜 著



教育叢書 1

教育叢書 1

系統分析在教育革新上的應用

楊國賜 著

水牛出版社

系統分析
在教育革新上的應用

教育叢書 1

著 者：楊 國 賜
發 行 人：彭 誠 晃
出 版 者：水牛圖書出版事業有限公司
地 址：台北市金山南路一段 135 號 2 樓
電 話：3 4 1 0 2 7 5 • 3 2 1 5 6 4 4
郵 政 劃 撥 0013932-1 號
再 版：中華民國 76 年 9 月 15 日

登記證 局版台業字第0628號

◀版權所有・不許翻印▶

系統分析在教育革新上的應用目次

第一章	緒論	一
第一節	問題背景與研究動機	一
第二節	研究目的與待答問題	四
第三節	名詞界定與研究範圍	六
第四節	研究方法與步驟	一四
第二章	系統分析的基本觀念	一九
第一節	系統分析的意義	二〇
第二節	整體系統的觀念	三一
第三節	系統分析的要素	三五

第三章 教育系統的分析——鉅觀的探討……………四七

第一節 系統分析的功能……………四九

第二節 社會科學的系統分析……………五一

第三節 教育系統的分析……………五八

第四章 課程系統的分析——微觀的探討……………七一

第一節 課程系統的分析……………七二

第二節 課程設計的要素之一：目標……………七六

第三節 課程設計的要素之二：知識……………八七

第四節 課程設計的要素之三：方法……………九〇

第五節 課程設計的要素之四：評價……………九二

第五章 教育問題解決的模式……………一〇一

第一節 問題解決過程的模式	一〇二
---------------	-----

第二節 問題的鑑定	一〇七
-----------	-----

第三節 問題的解決	一二三
-----------	-----

第六章 教育革新策略的模式	一二七
---------------	-----

第一節 革新的類型	一二八
-----------	-----

第二節 革新的策略	一三二
-----------	-----

第三節 革新過程的模式	一四四
-------------	-----

第四節 教育革新歷程模式的應用	一四八
-----------------	-----

第七章 結論與建議	一六五
-----------	-----

第一節 結 論	一六五
---------	-----

第二節 建 議	一七一
---------	-----

附錄：主要參考書目	一七六
-----------	-----

第一章 緒論

第一節 問題背景與研究動機

教育是百年樹人的偉業，關係民族的存亡，國家的盛衰，至爲重大。教育的目的，自社會的觀點言之，在於涵泳社會的價值，促進社會的流動，導引社會的變遷，以獲致社會的全面發展。自經濟的觀點言之，旨在開發人力，改善人力素質，以促進經濟的不斷成長。自文化延續的觀點言之，旨在傳遞社會的文化，導引文化繁殖與文化創造。(註一)總而言之，教育的目的，從個人生活實現及完美生活的創造，進而促進國家的全面發展。

自從第二次世界大戰以來，由於人類遭受了期望爆增 (explosion of expectation)，人口爆增 (explosion of population)，及知識爆增 (explosion of knowledge

）等三項威脅，遂產生嚴重的社會的、經濟的、與政治的問題。復由於資源的極端缺乏，教育系統固有的慣性（inherent inertia），以及社會本身的慣性，諸如傳統態度，聲望與激勵的類型，制度結構等，皆使教育的最有利之運用，與培養國家發展的智識人力，遭受阻遏，嚴重影響整個教育的問題（註一）。聯合國教育科學文化組織（Unesco）國際教育計畫研究所（International Institute for Educational Planning）前主任柯穆斯（Phillip H. Coombs）稱之為「教育危機」（educational Crisis）（註二）。然各國為謀求經濟的快速成長，促進社會進步，開發人力資源，繁衍文化和啟迪民智，期躋身於現代化的境域，無不積極實施教育革新，或教育改革，促使各國邁向「更好教育」（better education）的理想境界。

目前我國正處於一個轉型期的社會（transitional society）中，學校教育處處表現着與「社會—經濟」嚴重的脫節現象，以致教育問題層出不窮。職是之故，如何利用教育力量，造就一個健全的現代公民，培養其具有一種「職業取向」（Professional Orientation）與「工具取向」（instrumental Orientation）的心態，以迎接一個嶄新的工業社會之來臨，誠為當前各級教育的重要課題。職是之故，我國現代教育如要有效徹底發

揮其功能，自應遵照先總統 蔣公革新教育的訓示，以「另起爐灶」、「重整河山」的精神，重新確定教育方針，力謀全面革新，以適應社會經濟的劇變，實屬刻不容緩的要務。

我國過去學校教育的革新工作，主要以法律或上級行政命令爲導向，未能配合急遽變遷的社會需要與教育本身的要求，致使整個教育系統缺乏創新的意願，與進取的動力。今後教育革新的正確方向，一方面應能顧及教育本身的目的與價值，一方面因應外界的需要，才能與社會變遷保持動態的平衡關係，進而有效地促進教育的革新。

尤有進者，過去學校教育的革新，往往只注意到某一層面或某一問題的解決，未能考慮教育革新工作不僅是多元的，而且是整體的。換句話說，教育革新工作，不單是學級的改變、課程的修訂，也非單指教學法的改進或行政的革新，它是包括影響教育功能運作諸因素的整體配合。總之，過去教育革新工作推行不力甚至失敗，其闕失在於只見「樹木」而不見「森林」。這種缺乏革新的系統觀念，因而導致學校教育功能的式微（註四）。

根據以上的認識，當前我國的教育必須改弦易轍，迎頭趕上時代，藉以與社會需求相協調，與經濟發展相配合，冀望培育有用的人才，服務社會，造福人群。因此，爲謀我國教育的全面革新，必須有效的利用當代的科技知識，採用新的管理技術，以企業化組織的精神，

對於教育制度的改革，教育行政的革新，教育方法的設計，學校課程的編製，與師資培育的方式等，均應依循系統分析的方法與技術，慎研詳析，澄清教育的問題和努力的方向，並提供認識每一教育行動的必要條件，以研擬可行的方案，加速推動國家的進步與社會的發展，達到國富民強之境。

第二節 研究目的與待答問題

國父在手著「孫文學說」一書中曾說：「凡是能從知識而構成意像，從意像而生出條理，本條理而籌備計畫，按計畫而用功夫，則無論事物如何精妙，工程如何浩大，無不可指日而樂成者也。」系統分析就是要吾人能理出事物的條理，安排其關係，並以圖象表示之，然後按計畫實施，以確保目標的達成。

系統分析起源於第二次世界大戰期間，英國軍方採用的「作戰（作業）研究」（Operations Research）（註五）。大戰結束以後，「作業研究」的應用逐漸由軍中擴展到民間，轉變為和平用途。政府和工商企業採用這套科學方法來處理有關運輸管理、交通系統設計

、投資計畫分析、生產管制等多方面的問題，「作業研究」乃形成一門極具價值的管理工具。後來歷經學者專家在運用中研究發展，突破原有的作業技術範疇，並從其他應用科學，如統計學、機率論、線型規劃和動態規劃、數學等領域中去擷取作業技術和方法，相互配合運用，終於融滙而成爲一套以運用精密的邏輯思維能力和整體觀念爲門徑，以成本效益分析爲手段的管理科學方法，而形成系統分析學術。系統分析是以如何適當分配有限資源，達成任務爲目標，尋求最佳可行的方案，作爲高級決策的參考。

目前系統分析的方法和技術，在歐美先進國家的教育界亦廣加採用，並在大學教育科系開授作業研究與系統分析課程，訓練教育行政人員善用這些管理科學的工具。反觀我國的教育行政人員具有此種訓練者，可說鳳毛麟角，殊感遺憾。這是一個管理技術的革命時代，教育行政的管理方法自不能再墨守成規，而須與時並進。至盼教育界人士能隨時學習新的管理理論與技術，並期望國內大學的教育系所及師範院校開授此類課程，培養系統分析的人才，以便提高教育行政的效率，有效地達成教育的目的與理想。

從上所述，本研究旨在完成下列各項目的：

一、瞭解系統分析的技術與方法，在現代教育中的可能應用與發展，以促進教育的革新；

二、瞭解今日教育上革新的類型與模式，說明其重要意義，以爲明日教育發展的方向；

三、提供可行的革新模式，作爲我國教育行政當局從事教育改革的參考。

根據以上各项目的，本研究待答問題爲：

一、剖析系統分析的重要觀念，探求其真相；

二、根據系統分析的觀念，來探討教育革新的策略和模式，做爲教育改革或決策的主要根據；

三、試圖將系統分析應用在教育革新歷程，並建立可行的模式，俾供教育人員在參與教育革新工作時有所借鏡。

第三節 名詞界定與研究範圍

子曰：「名不正，則言不順；言不順，則事不成。」（註六）胡適博士有言：「凡立言先正所用之名，以定命義之所在者，曰界說。」（註七）所以這個「名」，就是某事物的「涵義」、「定義」、或「界說」。本研究涉及兩個主要概念，一爲系統分析，一爲教育革新。茲

先說明其意義，再界定本研究的範圍。

壹、系統分析

所謂「系統分析」，根據喬爾登（N. Jordan）的研究，就有許多不同的看法與解釋（註八）。到目前為止，還很難下一個確當的定義。真是意見紛紜，莫衷一是。因為系統分析是一門新興的管理科學，其所運用的技術與適用的範圍，都相當廣泛，目前仍在繼續不斷發展中，還沒有建立一套具有一定體系和內容的理論，只是給予用來處理問題與研究問題相關之哲學、科學、藝術及其理論技術的總稱。因此當代學者對這門學術，多係依個人學術領域的觀點加以界說，互不一致，而產生很多不同的命名。例如，作業分析（Operations Analysis）、作業研究（Operations Research）、系統工程（Systems Engineering）、決策分析（Decision Analysis）、與成本效益分析（Cost Effectiveness Analysis）等等。其實，這些命名的內涵均有大同小異，只是在應用範圍上稍有差別而已。但其中心目標，皆著重在向決策單位提供有關政策性的建議，或向決策單位提供正確的目標與各種可行的方案，則無二致。

根據各家的說法，吾人暫為系統分析下一界說如下：

「系統分析是一種研究方略或方法學，可供作為決策工具。它是在不確定的情況下，就全部問題，找出其目標與各種可採行的方案，比較其結果，並以其對問題的判斷與直覺，幫助決策者就複雜問題從事最好的抉擇，並提供建議。」（註九）

據此以論，系統分析主要功用，在針對達成某一目標所面臨的複雜問題，進行有系統的調查、研究、推理、判斷，並將達成目標或解決問題的各種可行方案，就其成本效益與風險等因素，儘可能作計量性的分析，進而作成結論或建議，提供決策者作為下達決心的參考。總之，系統分析係指有系統的考查所選擇的問題，並儘可能底要求分析的每一步驟，清晰確實，層次分明。至於一般的系統分析的程序，包括下述五項活動：（註十）

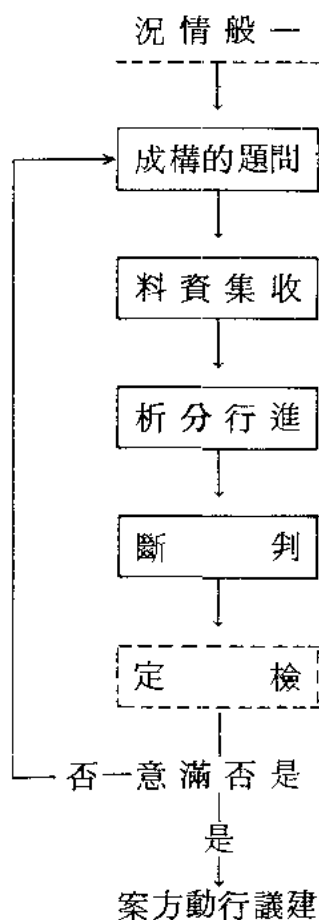
- 1 問題的構成（Formulation）：確定目標，說明問題的重點及範圍。
- 2 收集資料（Search）：收集各項資料，並發現其中的相互關係，以及尋求各種能解決問題的可採行的行動方案。

- 3 進行分析（Evaluation）：建立各種模式，並利用模式以預測每一可採行方案可能產生的結果，並根據其結果將各種可採行的方案加以比較。

4. 判斷 (Judgement)：利用由模式或由其他情報所獲得的預測，進一步對各種可行的方案加以比較，並獲取結論，以指示行動方針。

5. 檢定 (Verification)：以測驗或試驗的方法以檢定所獲得之結論。

此項系統分析的程序，可用圖形表示如下：



從上圖可知，在系統分析中，對任何問題，一次分析往往是不夠的。換言之，在整個系統分析的過程中，是一連續的循環，這一循環即被稱為「反饋」(feedback)。亦即由問

題的構成，收集資料，進行分析、判斷、至檢定階段，每一階段皆以建立更好的，更理想的模式為旨歸，直到獲得滿意的結果為止。

貳、教育革新

「革新」(Innovation)一詞，在不同的文化背景中往往表示不同的意義。同時，在研究文獻中也表示着不同的含義。例如，羅傑斯(Everett M. Rogers)和蘇美克(Floyd Shoemaker)曾歸納一千八百種出版品討論革新的傳播問題(註十一)。史都特(Michael Stuart)和都德來(Charles Dudley)在「論組織和革新書目」中，曾列舉了六五〇條(註十二)。古蘭德(Norman D. Kurland)和米勒(Richard I. Miller)在「論變遷過程選目提要」(Selected and Annotated Bibliography on the Process of Change)中，亦提出「一七〇條(註十三)。哈維洛克(Ronald G. Havelock)在「知識利用和傳播書目」(Bibliography on Knowledge Utilisation and Dissemination)中提出四千條意義(註十四)。由此可知，革新的意義，真是言人殊，互有不同。因此，在使用革新一詞時，其意義所指為何，首應加闡明。特別是與「變

遷」一詞的關係，同時在提到計畫革新與無計畫革新時，更應加注意。在教育上，革新包括任何事項，舉凡從一項新學校制度到一本新教科書，都必須加以確定何種革新型態。

革新是目前大多數西方國家的社會現象。衆所周知，在劇烈的社會變遷中，革新或許是最好的方法。其實，在研究方面，革新一詞多少與變遷相關，且時常以同樣的方式加以討論。E]納特（H. G. Barnett）在「革新：文化變遷的基礎」（Innovation: the basis of cultural change）書中，提出革新的定義：「革新者，在任何思想，行為或事物，皆表示新穎之意。其在品質上已與原來形式有所不同。」（註十五）其他定義則傾向於革新的採用和傳播。在「新思想」及其「運作」之間，這些定義略有區別。因此，貝爾（G. B. Beal）和包連（G. Bohlen）提出「下述定義：『所謂革新，不僅包含材料的變遷，而且也涉及其所運用的一群變遷。』（註十六）又如倪厚夫（A. N. Niehoff）則認為革新係一項歷程（Process）。他說：『歷程始於變遷策動者的思想，終於接受者的採擇或擯棄。』（註十七）同樣，理查蘭（M. Richland）則認為革新之定義為：『一種創造性的選擇、組織、和人力資源的利用，以嶄新和獨特的方式實施，來完成確定的目標和鵠的。』（註十八）哈維洛克對「革新」一詞，有所評論。他說：「革新並無內在的價值或美好。任何時間