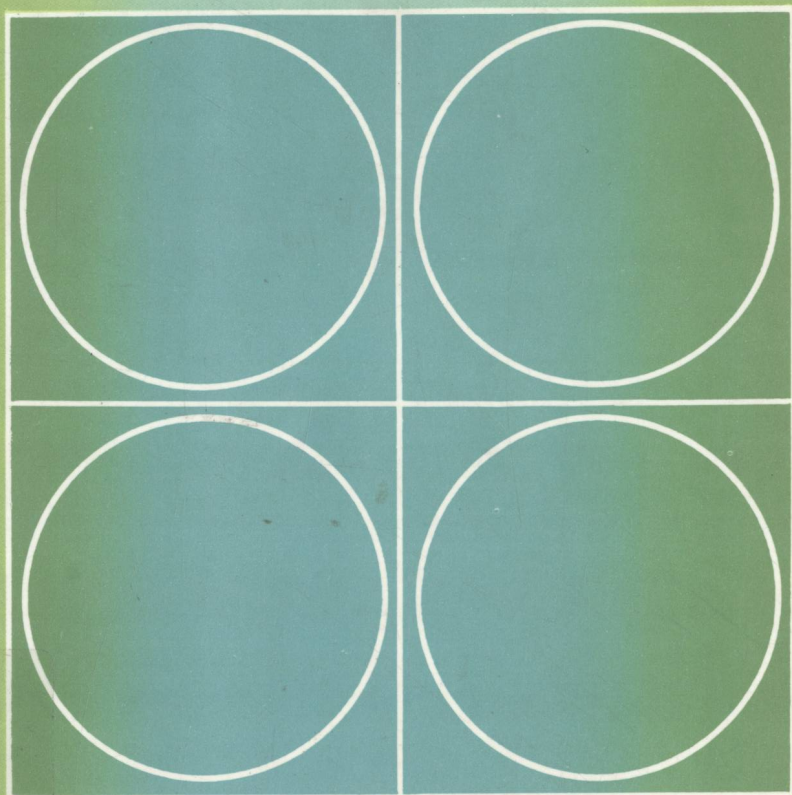


部編大學用書

中學數學科教材教法

主編者：國立編譯館
著者：李 嘉 淦



千華圖書出版事業有限公司 發行

017122

G623.6
888

部編大學用書

中學數學科教材教法

主編者：國立編譯館

著者：李 嘉 淦

國立台灣師範大學數學系教授

想，創新的教法，才能培養出

教育的

華文化

於世界



S9000212



千華出版公司

版權所有・翻印必究

中學數學科教材教法

著作權所有人／國立編譯館

著 者：李 嘉 淦

發行人：廖 雪 鳳

發行所：千 華 出 版 公 司

臺北市金山南路二段138號2樓

電話：(02)3952248・3962195

郵 撥：第01010213號本公司帳戶

登記證：行政院新聞局局版台業字第3388號

印刷所：雨 利 美 術 印 刷 公 司

地 址：臺北市延平北路三段1巷5號

定 價：平裝400元

中 華 民 國 七 十 五 年 十 月 十 五 日 初 版

序

今日世界人類之文明，是由於人類為求生存，為適應環境，為發展資訊，為征服自然，其所經歷的過程，在在必須數學上的各種概念，各種符號，各種運算等等靈感的創作，來相互配合，繼而發展、改進；務能把握正確的思考方向，設計簡化的計算器械，具備耐心的嚴謹的操作技巧，進而創新高度的科技，這種奮鬥的思想歷程，必能發展成為以簡來御繁，以直觀來處理特性，由已知來推求未知，以抽象來統整具體的能力，以達成科學文明的進步。

為要發展數學教育，最重要的是中學數學教材的統整，教法的改進創新，設備的推陳更新且充實，師資素養的增高等，我國各級教育十分發達，教師人口衆多，全面展開輔導工作中，以鼓勵其自動進修，使能配備適中的內容，充實的教材，新穎的構想，創新的教法，始能培養出思考，判斷與創作的能力，提高教育的水準，革新教育的內涵，達成教育的目標，奠定復興中華文化的根基。

鑒於世界科教的潮流，數教的趨向，特編寫本書，期能改進研究學習的精神與方法，來增進教學的效益，擔負起神聖的使命，但雖竭盡棉薄，仍難臻理想，尚希海内外方家，隨時惠予指正，不勝感幸。

部編大學用書

心理衛生

臺大教授 廖榮利著

本書理論基礎與實施取向並重，巨視面與微視面兼顧，為國內第一本體系較完整範圍較廣泛，並且可讀性較高實用性較大的心理衛生教科書。本書適合醫科及比較醫療科系、社會學社會工作心理學輔導學公共行政學、護理藥劑醫技等學生，以及衛生教育福利司法等行政體系及公私立人道服務機構等從業人員參考之用。

本書曾蒙政大心理輔導中心主任委員楊極東博士，來函讚譽「…該書著作用力極深，資料豐富，內容充實，寫法新穎，見地周延…」等語。

▲劃撥九折，團體另有優待。

平裝 315 元

精裝 360 元

章目

- | | | | |
|-------|-----------|-------|-----------|
| 第 1 篇 | 心理衛生的概念 | 第 2 篇 | 行為發展與社會適應 |
| 第 3 篇 | 家庭生活與心理衛生 | 第 4 篇 | 生活環境與心理衛生 |
| 第 5 篇 | 心理衛生的人力 | 第 6 篇 | 心理衛生的設施 |
| 第 7 篇 | 心理治療的系列 | 第 8 篇 | 環境治療的方案 |

部編大學用書

學習心理學

政大教授

朱敬先著

「學習心理」是心理學（特別是教育心理學）中最基本的一項主題。本學科也是一門年輕的、極有發展的一門科學。本書除了詳述完整的理論與最新研究論證，並探討動物與人類的學習問題。本書對於心理學的發展與教育上問題的處理有莫大貢獻。亦是國內較完整較有系統的中文本教科書。

▲劃撥九折，團體另有優待。

平裝 315 元

精裝 360 元

章目：

第一章 學習的意義

第二章 學習的理論

第三章 學習的獲得

第四章 學習的遷移

第五章 學習的保持

第六章 記憶的訊息處理研究

第七章 記憶的組織

第八章 學習的類別

第九章 學習的輔導

第十章 學習的應用——行為改變術

總目錄

第一篇 概論	4
一、過份重視理論主義的數學教育.....	4
二、教師在教學上態度與技術的運用不當.....	5
三、學生在學習心理上的弊病.....	5
第1章 中等學校的數學目標.....	6
第2章 課程標準.....	88
第3章 數學教育的哲學精神.....	187
第二篇 教材研究與教學活動設計	197
第1章 數.....	205
第2章 直線圖形.....	277
第3章 圓.....	298
第4章 近似、相似.....	322
第5章 多項式.....	362
第6章 方程式.....	419
第7章 數值三角.....	472
第8章 等差、等比數列.....	476
第9章 統計圖表.....	489
第10章 指數與對數.....	536
第11章 測量.....	571
第12章 正餘弦函數的疊合.....	587
第13章 線性規劃.....	602
第14章 向量的係數積與內積.....	609

第三篇 教學法研究	625
第 1 章 緒論	628
第 2 章 數學教學目的	632
第 3 章 數學教學原理與原則	635
第 4 章 數學教學方法	640
第 5 章 數學教學技術	647
第 6 章 教學活動設計與實例	657
第 7 章 教學媒體	701
第 8 章 教學評量	727
附錄一 教學活動設計之流程圖	774
附錄二 有關陽曆的問題	780
附錄三 參考用書	789

第一篇 概論目次

一、過份重視理論主義的數學教育	4
二、教師在教學上態度與技術運用不當	5
三、學生在學習心理上的弊病	5
第 1 章 中等學校的數學目標	6
1—1 代數命辭	6
一、連言	7
二、選言	7
三、條件式	8
四、雙條件式	9
五、否定式	9
六、邏輯正確	10
七、對等	10
八、推演(蘊涵)關係	11
九、等性關係	11
十、推演四態	12
十一、充分條件、必要條件	13
十二、充要條件	13
1—2 BASIC 語言	14
一、電腦簡介	14
二、BASIC 簡介	15
三、鍵盤說明	16
四、PA 800 操作說明	23
五、流程圖	26
1—3 數學歸納法	32

2 中學數學科教材教法

1—4	演繹法	40
一、	綜合法	43
二、	疊合法	46
三、	分析法	47
四、	歸謬證法	50
五、	窮舉法	51
六、	合一法	53
1—5	圖形的美	54
一、	連續的美	54
二、	對稱之美	57
三、	國徽的美	61
四、	國旗的說明	62
1—6	遊戲的趣味	63
1—7	利息與年金	68
一、	利息之意義	68
二、	單利法之定義與其基本公式	70
三、	近似日數與準確日數	71
四、	普通利息與準確利息	73
五、	單利息速算法	77
六、	複利的意義	82
七、	年金的意義	83
八、	簡單年金	85
第2章	課程標準	88
2—1	國民中學課程標準(一)	88
	壹、國民中學課程標準總綱	88
	貳、國民中學數學課程標準(61~75學年度)	96
2—2	國民中學課程標準(二)	101

壹、國民中小學課程標準總綱.....	101
貳、國民中學數學課程標準.....	113
叁、國民中學選修科目數學(甲)課程標準.....	119
肆、國民中學選修科目實用數學課程標準.....	125
2—3 高級中學課程標準(一).....	135
壹、高級中學課程標準總綱.....	135
貳、高級中學數學課程標準.....	142
2—4 高級中學課程標準(二).....	154
壹、高級中學課程標準總綱.....	154
貳、高級中學數學課程標準.....	162
2—5 高級職業學校數學科課程標準.....	174
壹、高級工業職業學校.....	174
貳、高級商業職業學校.....	179
叁、高級農業職業學校.....	183
第3章 數學教育的哲學精神.....	187

第一篇 概論

國民教育的延長爲九年，是使我們邁向現時代開發國家的一捷徑，也是劃時代之一創舉；現在又進行延長國民教育到高職，不徒爲國民教育水準的提高，就學機會的普及與均等，實乃爲復興中華文化的起步；且爲教育整體革新的開端；近年又爲了科技之發展，使教育的內涵，根據三民主義所注重的倫理、民主、科學爲要義，是以實行三民主義的教育，加強現時代潮流的科學教育，配合特殊教育，自然是最重要的工作。而在科學急速發展的時代中，宜以(1)國家遠程與近程的需要，(2)文化的傳統與現代的特性，(3)科學的本質與特性的成分，(4)學生的心理與生活的狀況爲配備之條件，來貫徹此一使命，於是教材的重新整理，教法的急切改進，媒體的切適需要，評量的處理檢討，設備的充實，師資素養的提高，均極爲重要，行政各級相互配合，而師資素養的提高，尤爲關鍵所繫，若能做到這點，就能以啓發代替填鴨，誘導代替強迫，偉大的愛心代替體罰，無比的耐心代替鞭答，發掘培植資優的學生，而培養學生的思考、判斷、辨別的能力，進而啓發其創造、創作的能力。

基本中學的教育目標，（包括國中、高中及高職），及充實生活技能，現時代的潮流下，過去的數學教育的失敗的因素，尤須先予以徹底的了解；爲

一、過份重視理論主義的數學教育

理論主義的數學教育，過份注重形式，而形成了專門的孤立主義；於是輕視經驗，排斥直觀，不注重科學實質，更鄙棄了應用數學，與實用數學脫節，而形成了超自然的科學，也可說是數學的對象，已脫離了經驗領域，而單獨存在，這是絕對錯誤的，就拿電腦的發展，資訊的高度推廣，顯然的，不可以過份注重理論主義的數學教育。

二、教師在教學上態度與技術的運用不當

教師基於數學教育的中心，及理論主義的數學教育，自然就忽視了數學教育的教學目標，更不了解科學教育的四大配備的方向，對於國家近程的需要與遠程的規劃，國家傳統文化如何與現代文化的密集配合，科學的本質與特性，所佔有的成分，以及學生在該階段中的生理的健全與心理的配備，更誤解了學生們的學習心理與學習能力，進而捨棄了實測實驗的精神，（不按課本實施教學，不要求學生詳讀課本，拼命增加補充教材，補充資料，忽略學生的程度分析，不實施補救教學，不要求學生習作，只要求學生死背形式，不徹底操作隨堂練習等），而與實用直觀脫節，一味地去追求不必要的類集記憶，及孤立技巧難題的解法，而大鑽其牛角尖；又過份重視公式型的應用題材，誤認為具有宏大的價值，拿注入式的教學，硬性地、強制地塞填給學生；命題及評量，更不合時代的原理、原則，以自己的標準為標準，更以「紅字」來提高身份與代價；本身更缺乏進修與改進的精神，以致教學內容不合時代的要求，而為時代所遺棄。

三、學生在學習心理上的弊病

學生學習了理論主義的數學教育，就自然的步向形式陶冶的路線，或認為數學不是人人可學的，（事實上數學是人人可以學，而且可以學好的）。而且是一科又艱難，又深奧的學科，或許認為數學僅是理工醫科的學生必讀的學科，甚至以為是以升學為目的的學習必考的學科，而誤解了數學的真義；由於學生在學習上，產生了不正確的動機與想法，自然就缺乏了學習的興趣，那能收到事實的預期的成果。

我們能夠了解了這種教學的偏差，當然就應該實施改革，去改掉這「過份」的重視；際茲世界科技驚人發展的時代，中學數學科的內涵，尤有巨大的變化，對於從事數學教育的同仁們，能針對失敗的教訓，而以應具備的學識、技能（包括教材、教法、媒體、評量等），隨時代的進步，時時刻刻，研究改進，使日新又新，以奠定數學教育的真正意向，邁向光明的前程。

第 1 章 中等學校的數學目標

1-1 代數命辭

一個具有任何有意義的符號的組合，而可以斷定它是正確的，或是可以斷言它是謬誤的，但絕不可以是又正確而又謬誤兩可的，這個組合，就叫做敘述；所以，一個敘述是一個言辭的斷言。例如：

(1) 印度阿拉伯數字是 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9

十個。(正確的敘述)

(2) 莎士比亞寫了一本三國演義。(謬誤的敘述)

(3) 我將去歐洲玩一趟。(不是敘述)

(4) 明天是不是要交習題？(不是敘述)

通常以英文字母 p 、 q 、 r 表敘述，而以 P 、 Q 、 R 分別表由敘述 p 、 q 、 r 所成的集合。

一個敘述是正確的，或是謬誤的，叫做這敘述的真值或假值。分別以 T ， F 表示之。如下表：

P
T
F

叫做敘述 p 的真假值表；兩個敘述 p 、 q 的真假值表，如下：

p	q
T	T
T	F
F	T
F	F

這種真假值表叫做它們的真值表。

兩個敘述的組合，常見的有下列幾種：

一、連言

將兩個敘述 p 、 q ，用符號“ $\wedge$ ”連成一個新的敘述，以

$$p \wedge q$$

表示，符號“ $\wedge$ ”讀做“與”或“且”；當敘述 p 、 q 都正確時， $p \wedge q$ 才是正確的，其真值表為：

p	q	$p \wedge q$
T	T	T
T	F	F
F	T	F
F	F	F

例如：

台北在中華民國，且數學是有用的學科。（正確）

台北在中華民國，且數學是沒有用的學科。（謬誤）

台北不在中華民國，且數學是有用的學科。（謬誤）

台北不在中華民國，且數學是沒有用的學科。（謬誤）

二、選言

將兩個敘述 p ， q ，用符號“ $\vee$ ”連成一個新的敘述，以

$$p \vee q$$

表示之，符號“ $\vee$ ”讀作“或”，當敘述 p ， q 都謬誤時， $p \vee q$ 才是謬誤的；也就是說， p ， q 中有一個為正確時，這個新敘述就是正確的。其真值表為

p	q	$p \vee q$
T	T	T
T	F	T
F	T	T
F	F	F

例如：

漢城在韓國，或 $2 + 1 = 3$ (正確)

漢城在韓國，或 $2 + 1 = 5$ (正確)

漢城在中華民國，或 $2 + 1 = 3$ (正確)

漢城在中華民國，或 $2 + 1 = 5$ (謬誤)

三、條件式

將兩個敘述 p ， q ，用符號“ $\rightarrow$ ”連成一個新敘述，以

$$p \rightarrow q$$

表示之，符號“ $\rightarrow$ ”讀作“若…則…”，當敘述 p 正確，而敘述 q 謬誤時， $p \rightarrow q$ 才是謬誤的。其真值表為

p	q	$p \rightarrow q$
T	T	T
T	F	F
F	T	T
F	F	T

例如：

若 $2 + 3 = 5$ ，則我是一個中學生。(正確)

若 $2 + 3 = 5$ ，則我不是一個中學生。(謬誤)

若 $2 + 3 = 4$ ，則我是一個中學生。(正確)

若 $2 + 3 = 4$ ，則我不是一個中學生。(正確)

註：“若 p 則 q ”，也可讀作“唯若 q 則 p ”。

四、雙條件式

將兩個敘述 p ， q ，用符號“ $\leftrightarrow$ ”連成一個新敘述，以

$$p \leftrightarrow q$$

表示之，符號“ $\leftrightarrow$ ”讀作“若且唯若……則……”，表示

$$(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)$$

的意義，當敘述 p ， q 都正確，或都謬誤時； $p \leftrightarrow q$ 才是正確的；其真值表為

p	q	$p \leftrightarrow q$	$(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)$		
T	T	T	T	T	T
T	F	F	F	F	T
F	T	F	T	F	F
F	F	T	T	T	T

例如：

若且唯若 $x+y=y+x$ ，則一個圓有一個圓心。（正確）

若且唯若 $x+y=y+x$ ，則一個圓沒有圓心。（謬誤）

若且唯若 $x+y \neq y+x$ ，則一個圓有一個圓心。（謬誤）

若且唯若 $x+y \neq y+x$ ，則一個圓沒有圓心。（正確）

五、否定式

將一敘述 p ，用符號“ $\neg$ ”作成一個新敘述，以

$$\neg p$$

表示之，符號“ $\neg$ ”讀作“非”或“不是”；當敘述 p 謬誤時， $\neg p$ 才是正確的。其真值表為

p	$\neg p$
T	F
F	T