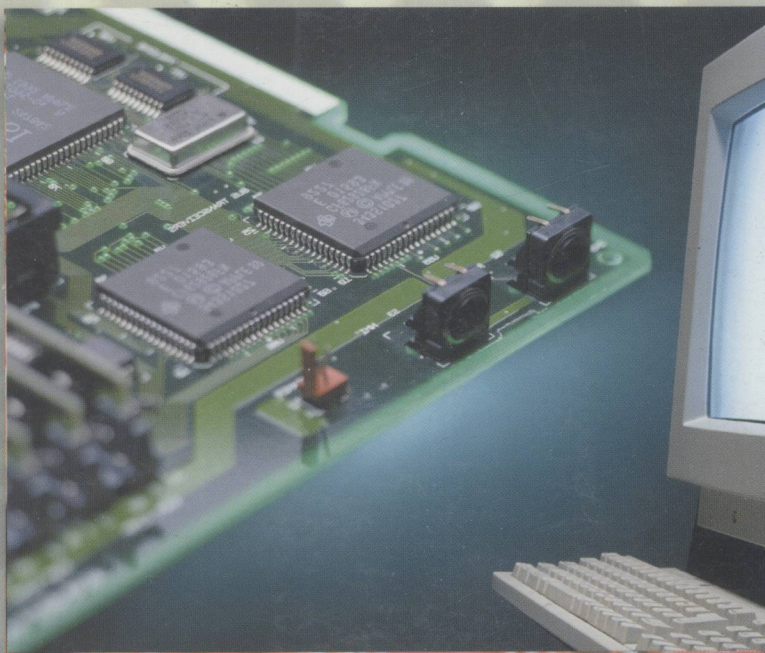


資訊科學導論



楊家興
吳 穆
李青蓉
顏春煌

編 著

國立空中大學用書

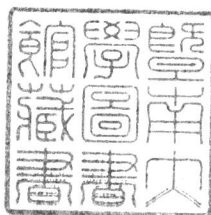
G250.7
20033

此書附登在電子閱覽

港台書室

資訊科學導論

楊家興 吳 穆 編著
李青蓉 顏春煌



國立空中大學印行

國家圖書館出版品預行編目資料

資訊科學導論／楊家興等編著，——初版.——

台北縣蘆洲鄉：空大，民 86

面； 公分

ISBN 957-661-224-1（平裝）

1.資訊科學

312.9

86008562

行政院新聞局登記證局版台業字第三七五九號

國 立 空 中 大 學 用 書

資 訊 科 學 導 論

編著者／楊家興 吳 穆 李青蓉 顏春煌

發行人／陳 義 揚

發行所／國立空中大學

地址：台北縣蘆洲市中正路 172 號

電話：(02)22829355

承印者／捷運資訊有限公司

定 價／新臺幣 220 元

中華民國八十六年八月初版

中華民國八十八年八月初版三刷

版權所有・翻印必究

ISBN 957-661-224-1

88.08.2000

出版弁言

終生教育已成為現代人生涯規劃的重要理念，對於過去因故失卻接受高等教育的人，或基於目前工作上的需要，或因個人志趣的驅動，其「追求新知，提昇自我」之慾望，尤為熱烈與迫切；大學程度的成人進修教育乃成為時代潮流之所趨。國立空中大學之創立，不但是中華民國教育史上的重要里程碑，且亦繼初等、中等及高等教育之後，開創了第四個教育領域。

空中大學係採行隔空的教學方式，綜合運用電視、廣播、面授、書面或其他媒體來施行。由於隔空教學的特性以及學生年齡背景的異質性高，教科書的設計編寫就顯得格外的重要；本校設有專責單位主司教科書的編印，除了參酌其他國家的做法，並針對空中大學教育的特性，商請各科主講教授，自行編印教材；出版的教科書不論在內容與體例上都能切合實際教學的需要，且已獲得大專院校的普遍肯定，確屬難能可貴。

空中大學曾經過一段時間籌備，自民國七十五年正式成立以來，在前任校長莊懷義博士及陳龍英博士的精心擘劃與推動下，各方面都已奠定了良好的基礎。展望未來，提昇教學品質乃為校務發展之重點工作，教科書編撰之水準則關係著教學品質之良窳，本校自當戮力以赴。如今，各新開科目的教科書均將陸續出版，在此，除感謝各科主講教授們的精心規劃與編撰外，並歡迎各界人士不吝批評指教；尤望凡我空大同學都能善加利用各科教科書，以增進學習效果。「開卷有益」，學習成功的契機還是掌握在自我的手中。

陳 義 揚 謹識

序

在即將邁入廿一世紀的今天，回顧本世紀來政治、經濟、文化、社會、生活等各方面的變化，我們只能用「波濤洶湧、海天壯闊」來形容。民主的、共產的與獨裁的政治衝突，農業、工業、商業與服務業的相互消長，本土的、外國的、傳統的以及新興的文化交織激盪，而社會中新新人類、婦女族、銀髮族、少數民族及弱勢團體等的推倒束縛、力爭平權，無不令人興起物換星移、河東變河西的感慨，其他如：生活的富裕、交通的發達、娛樂的感官化、觀念的多元化、甚至戰爭的慘酷，這些都是人類史上所從來沒有過的鉅大變革。

隱藏在這些變革之後的基本原因，就是「資訊的增加」，資訊的快速累積，使我們的知識進步，再帶動能力的增強，在以上所述的變革中，不管是好的、還是壞的，哪一樣不是因為我們人類資訊豐富、能力增強才能造成如此鉅大的後果呢？社會學家用「知識爆炸」來勾勒本世紀的特質，真是鮮活生動、入木三分。

知識爆炸也同時為我們帶來了極大的挑戰，資訊不僅量大而且時時更新，更重要的，它變成多樣化了，從文字、圖表、到語音、視訊、動畫，都一一充斥在我們身邊；資訊也無所不在，從先進的美、歐、到新興的亞太地區、乃至偏遠的澳紐、黑色非洲，都有自己獨特的進步領域，如何以最快的速度取得散佈各地的新知，成為國際競賽中成功勝利的要素。面對如此的挑戰，只有有效的運用以「電腦」為核心的資訊科技，才能使我們免於溺沒在資訊的浩瀚大海中，也才能透過在鍵盤上飛舞的手指，掌控世界、遨遊天下。

本書的主要目標，就是要為資訊科技的初學者建立一個宏觀的認知體系，做為適應資訊社會的基本學養，同時也為未來在資訊科學領域中的深造打下基礎。全書分六篇，第一篇說明資訊時代的意義；第二篇介紹電腦硬體的基本知識，著重在個人電腦環境的應用上；第三篇描述資料的組織及處理的方法；第四篇介紹資訊軟體，分別舉例說明系統軟體與應用軟體的特質；第五篇介紹通訊網路的架構，引導讀者走出單機使用的小格局，進入一個無限寬廣的網路太空；最後一篇則回顧與展望資訊科技在我們工作與生活中應用的情形。

在這裡要特別一提的是本書編撰的體例，它是國內第一本採用「多元媒體組合教材」理念製作的教材，以教科書為平台，依課程內容的性質及使用的方便性，混用錄音帶、錄影帶、及電腦輔助教學軟體來強化學習的效果。即使是在教科書上，我們採用「自學教材設計」的原則，在每一章開始時提供教材大綱，勾勒學習認知

的鷹架，內容細節部份則提示關鍵詞彙，並在每一小節中插入整理性的思考問題，並以參考答案彌補作者無法面對面與讀者互動的不足，每一章節後，再提供練習及應用的作業題目。

在知識爆炸的時代裡，人人都有不斷再進修、再學習的需求，但對大部份奔波於工作與家庭壓力下的芸芸眾生，重回教室做學生仍是一個可望不可及的夢，空中大學的成立，是要利用媒體進行遠距教學，提供社會大眾一個終身學習的管道，但美中不足的是：在傳統單一的電視或廣播的媒體教學下，學生依然需要定時收視節目，教學媒體不能充份配合學習的需求。有鑑於教學改革的呼聲，我們試著以多種媒體來組合成一套有效的學習教材，我們努力摸索、研究、突破各種困難，才能推出本課程教材，它不是個「典範」，它只是我們空中大學致力提昇品質中的一項努力，未來還有許多可以改進的空間，不過我們希望您會喜歡這種教材設計，更希望您能提供意見，讓我們更進步、使更多的同學受惠。

最後，我要特別感謝其他學科委員的辛勞，他們憑著優越的學養，與我一起在教材的編撰中摸索，備嘗艱辛而不抱怨。學校同仁在面對一個全新的教材發展環境時，給予充份的支持，大家的努力才使這樣的一本書變成可能。

楊家興 謹識

中華民國八十六年六月

作者簡介

楊家興

美國維吉尼亞理工學院教學科技博士
國立空中大學管理與資訊學系副教授
(第1、2、7~9、17~19章)

吳 穆

國立台灣海洋學院輪機工程學士
資策會教育訓練處電腦及媒體支援組資深工程師
(第3~6章)

李青蓉

美國伊利諾大學電腦教育博士
國立空中大學管理與資訊學系副教授
(第10~13章)

顏春煌

美國愛荷華州立大學電腦科學博士
國立空中大學管理與資訊學系副教授
(第14~16章)

「資訊科學導論」學習進度表

週次	教科書	錄音帶	錄影帶	電腦磁片	備註
1	第 1、2 章	第 1、2 章摘要		第一篇測驗	
2	第 3 章	第 3 章摘要	第 3 章錄影節目	電子書	
3	第 4 章	第 4 章摘要	第 4 章錄影節目		
4	第 5、6 章	第 5、6 章摘要		第二篇測驗	約第一次面授
5	第 7 章	第 7 章摘要			
6	第 8 章	第 8 章摘要			
7	第 9 章	第 9 章摘要		第三篇測驗	約第二次面授
8	第 10 章	第 10 章摘要	第 10 章錄影節目		
9	復習			期中測驗	約期中測驗
10	第 11 章	第 11 章摘要	第 11 章錄影節目		
11	第 12 章	第 12 章摘要	第 12 章錄影節目		
12	第 13 章	第 13 章摘要	第 13 章錄影節目	第四篇測驗	約第三次面授
13	第 14 章	第 14 章摘要	第 14 章 A、B 錄影節目		
14	第 15 章	第 15 章摘要	第 15 章錄影節目		
15	第 16 章	第 16 章摘要	第 16 章錄影節目	第五篇測驗	
16	第 17、18 章	第 17、18 章摘要			約第四次面授
17	第 19 章	第 19 章摘要		第六篇測驗	
18	復習			期末測驗	約期末測驗

目次

第一篇 數位化革命／1

第 1 章 資訊時代	3
1.1 知識的爆炸	5
1.2 電腦的發展	6
1.3 資訊時代的來臨	11
1.4 結語	15
第 2 章 數位世界	19
2.1 數位化的進行	22
2.2 數位化的生活	33
2.3 數位化的趨勢	36

第二篇 打開電腦的黑盒子／39

第 3 章 中央處理單元	41
3.1 什麼是電腦	43
3.2 中央處理單元的功能	46
3.3 中央處理單元的架構	48
3.4 微處理機的速度決定者——時鐘頻率與指令週期	60
3.5 中央處理單元發展的趨勢	64
3.6 認識你個人電腦中的處理單元	66
第 4 章 記憶儲存裝置	69
4.1 電腦中的記憶體	71
4.2 記憶體系統架構圖	76
4.3 記憶體的分類	78
4.4 主記憶體	79
4.5 輔助記憶裝置	82

第 5 章 週邊設備·····	95
5.1 主機板上的週邊界面·····	98
5.2 輸入設備·····	103
5.3 輸出設備——顯示器、顯示卡與印表機·····	116
5.4 其他週邊設備·····	124
5.5 認識你個人電腦中的輸入及輸出設備·····	129
第 6 章 展望未來·····	131
6.1 電腦系統的發展趨勢·····	133
6.2 週邊設備的發展趨勢·····	138
6.3 電腦應用的發展趨勢·····	140

第三篇 資料的解剖／143

第 7 章 資料的表示、運算與儲存·····	145
7.1 資料的表示·····	147
7.2 資料的運算·····	152
7.3 資料的計量·····	156
7.4 資料的儲存·····	158
第 8 章 資料的組織·····	163
8.1 資料的層級·····	165
8.2 檔案的組織·····	169
8.3 資料庫的組織·····	176
第 9 章 資料的作業處理·····	185
9.1 資料作業的功能·····	187
9.2 資料作業的處理方式·····	191

第四篇 注進生命力—軟體篇／199

第 10 章 系統軟體·····	201
10.1 軟體的分類·····	203
10.2 作業系統·····	204
10.3 作業系統的重要功能·····	206
10.4 桌上型電腦的作業系統·····	216
10.5 公用程式 (Utilities) ·····	219
第 11 章 應用軟體之一：工具性軟體·····	221
11.1 什麼是應用軟體·····	223
11.2 套裝軟體的共通性和趨勢·····	224
11.3 簡介重要的工具性軟體·····	229
第 12 章 應用軟體之二：資訊系統·····	237
12.1 何謂資訊系統·····	239
12.2 資訊系統的開發·····	243
12.3 系統發展生命週期·····	245
12.4 系統發展生命週期的模式·····	254
第 13 章 程式語言·····	257
13.1 撰寫程式·····	259
13.2 程式語言與開發工具·····	265

第五篇 天涯若比鄰／277

第 14 章 通訊的基本概念·····	279
14.1 訊號與通訊·····	281
14.2 通訊系統的架構·····	290

第 15 章 數據通訊與電腦網路·····	295
15.1 數據通訊·····	297
15.2 電腦網路·····	303
15.3 網路通訊科技的發展與未來·····	306
第 16 章 資訊網路的應用與發展·····	313
16.1 資訊網路·····	315
16.2 網際網路·····	317
16.3 應用與發展·····	323

第六篇 生活與應用 / 331

第 17 章 資訊科技與工作·····	333
17.1 資訊科技與一般事務·····	335
17.2 資訊科技與專門業務·····	337
17.3 資訊科技對產業的衝擊·····	342
第 18 章 資訊科技與生活·····	345
18.1 資訊科技與家居生活·····	347
18.2 資訊科技與休閒娛樂·····	349
18.3 資訊科技與教育訓練·····	351
18.4 資訊科技與行政服務·····	356
第 19 章 資訊科技相關的課題·····	361
19.1 資訊科技與健康·····	363
19.2 資訊科技與資訊所有權·····	365
19.3 資訊科技與犯罪·····	367
19.4 資訊科技與社會問題·····	369
19.5 資訊科技與國際問題·····	370
19.6 結語·····	371

第一篇

數位化革命

資訊科學 (information science) 是研究製作、儲存、檢索、傳遞及應用各種資料的專門學問，就「資料」的型式種類上，它包括了對數字、文字、符號、圖表、畫片、語音、視訊等外界刺激及視覺、聽覺、嗅覺、觸覺、味覺乃至思考等內在知覺的探索；就「科技」的發展過程上，它也包括了印刷、視聽、通訊與電腦等工具技術的研究。

不管是就資料型式還是技術發展的觀點，資訊科學並不是在廿世紀中期以後才突然開始的，不過在此之前，我們人類累積的資訊數量不大，傳統資訊科技的能力也不足以喚起世人對此學科的重視；直到進入本世紀後，由於知識的爆增，凸顯出人類面臨資訊泛濫、掛一漏萬的困境，而「電腦 (computer)」在此時刻適時出現，以「數位」的方式整合了各種資料型式與不同的應用科技，終而使得資訊科學大放異彩，成為本世紀中最重要的顯學，有些學者也因此將電腦或數位科技視為資訊科學的同義詞。

本書旨在介紹以「電腦」為核心的當代資訊科技，做為深入研究資訊科學的基礎，因此，本書中所提的「資訊科學」常與「電腦科學」或「電腦科技」同義。不過在進入電腦系統軟硬體的介紹之前，我們還是要先了解所處資訊時代的意義及數位化對生活的影響，以此激發研究電腦的興趣，並做為未來應用電腦知識的背景情境。

第 1 章 資訊時代

章節大綱

- 1.1 知識的爆炸
- 1.2 電腦的發展
- 1.3 資訊時代的來臨
 - 1.3.1 進步的硬軟體資訊科技
 - 1.3.2 制度化的應用環境
 - 1.3.3 生活化的多元科技
- 1.4 結語

音訊

1. 請利用開車、做運動、家事或其他方便的時間，聆聽錄音帶片斷「第 1 章摘要」，需時約 12 分鐘。
2. 本段音訊配合教科書第 1 章全部，將整章內容摘要敘述，供正式學習本章前的準備或學習後的整理。

學習目標

在學習本章之後，同學們要能夠：

1. 說明「知識爆炸」對資訊所帶來的衝擊。
2. 以不同的觀點，區分電腦的演進過程。
3. 說明「資訊時代」的意義。
4. 指出早期個人電腦盛行時所衍生的企業危機。
5. 說明「資訊時代」的發展趨勢。

摘要

知識的爆增為本世紀帶來極大的衝擊，我們固然享受到前所未有的富足，但面對排山倒海般潮湧而來的資訊，我們要如何有效因應呢？「電腦」的產生，正是解決「知識爆炸」困境中的有力工具，它為我們開啟了一個越走越快、越走越廣的新世界。

本章第一節首先說明知識爆炸的影響與契機；第二節則描述電腦的演進過程，分別從「製作元件的材質」與「處理資料的型態」等兩種不同的標準，來區分電腦的發展階段。第三節則從社會學與資訊科學兩個角度切入，探討「資訊時代」的涵義；本文特別強調資訊時代下的社會，要有進步的硬軟體、制度化的應用環境、及全面化的多元科技，資訊科技在滿足了這些條件的情況下，不但目前已經深入了我們的生活環境，而且在可預見的未來，其動力將越來越強、影響也越來越大。各國政府都已積極切入資訊科學的發展，要在廿一世紀中搶奪先機，我們也應努力趕上，了解科技、利用科技，做時代真正的主宰者。

十八世紀的工業革命，用機械取代人力，使得生產能力大增，一個鉅量產出的時代開始了，它的影響不僅是生活物資的豐富化，而且是知識也開始在大量的生產和累積。到了廿世紀，知識累積的速度越來越快、越來越多，美國社會學者杜佛勒稱它是個「知識爆炸」的時代，真是再妥切也不過了。不過，知識的爆炸只是一個現象，或者說：它是挑戰舊時代體制的一個問題，我們原有處理資訊或知識的方法，不足以應付這些大量湧至的資料，要到「電腦」發明而且開始普及應用到我們的工作與日常生活時，一個高效能的「資訊時代（information age）」才真正的來臨。

知識爆炸

1.1 知識的爆炸

就對資訊的影響來看，知識的爆炸有兩方面的意義：一是資訊數量的劇增，一是資訊來源的廣被。在量的增加上，在中世紀之前，人類的知識發展極慢，要數千年才能累積一倍，到工業革命開始前數百年知識再累積一倍，此後知識每隔數十年、十數年、甚至每數年就加倍成長，這些呈幾何級數般增加的知識，使得我們要在堆積如山的文件中檢索有用的資訊時，變得非常的困難。

在另一方面，全面性及全球性的工業化，使得知識不止於文字的資訊，圖形的、語音的、影像的、形形色色的資訊泉湧而出，而且這些多采多姿的資訊，並不是某一個地區或某一個民族所獨力創作的。所有要在優勝劣敗的競爭中求生存的國家或個人，都要全力迎向環境的挑戰，蒐集、利用所有可能的資訊，但由於知識的創新或更動，發生在全球的每一個行業、每一個角落，這使得我們要集中資訊在少數幾個大型圖書館或區域資訊中心變得不可能，如何分享、使用各地、多樣的知識成果成為我們生存競賽下的重要課題。

現代人面對資訊的成長與普及，一則以喜、一則以憂，喜的是：我們享受到前所未有的富足，人類對自然掌握的能力也達於古人無法想像的超能境界，但憂的是：面對堆積如山、而且還不斷排山倒海而來的資訊，我們要如何處理呢？「電腦」的產生，正是「知識爆炸」困境中的解決途徑。