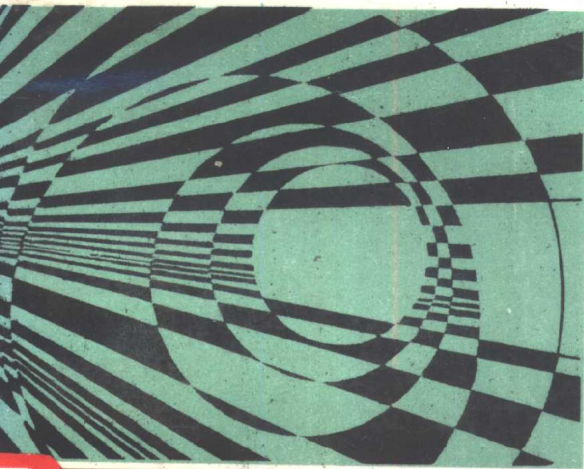


北京教育丛书

周谷城题



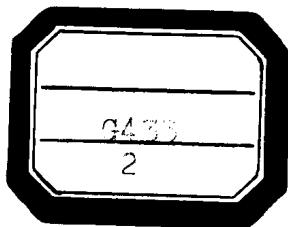
计算机在教学中的应用

陈 春 雷

光明日报出版社

G433

2



北京教育丛书

计算机在教学中的应用

陈 春 雷

光明日报出版社

计算机在教学中的应用

陈 春 雷

光明日报出版社出版发行

新华书店总店北京发行所经销

北京教育学院印刷厂印刷

787×1092毫米

32开本

8.25印张

180千字

1988年12月第一版

1988年12月第一次印刷

1——9000册

定价：2.25元

ISBN7—80014—340—6

G·097

《北京教育丛书》编辑委员会

顾问：李 晨 韩作黎

主 编：徐惟诚

副主编：姚幼钧 杨玉民 张鸿顺 温寒江 白 耀

编 委：（以姓氏笔划为序）

于洪波	王 平	王光裕	王洪权	王桂生
王家骏	王碧霖	白 耀	叶钟玮	汤世雄
杨玉民	张鸿顺	陈清泉	陈境孔	吴懋栋
林 慈	范小韵	罗玉圃	贺水葵	赵正中
姚幼钧	胡红星	钟善基	徐仁声	徐惟诚
阎立钦	曹福海	梁慧霞	温寒江	

序

徐惟诚

教育事业的重要，已经日益被愈来愈多的人认识了。

中国要振兴，归根到底要靠我们中国人自己努力奋斗，要靠我们的全体劳动者创造出数十倍于今日的劳动生产率。这是一个全体国民素质提高的过程。人们自然要寄希望于教育。

要搞好教育，需要做许多事情，其中最根本的还是要靠人，靠教师、尤其是担负着国民基础教育任务的中小学教师。

教师的重担，关系着祖国未来的命运，也关系着每一个教育对象未来的命运。他们所教的学生在未来的社会条件下，究竟怎样做人，怎样立身处世，能不能用自己的双手为社会做出贡献，从而也创造自己的幸福生活，在相当大的程度上取决于在青少年时代所受到的教育。

我们知道，人，是世上已知物质发展的最高形态。关于人的意识、观念、智力的形成和发展的规律，我们离知道得很清楚还有很大的距离。社会主义的教育科学需要有一个大发展，这是毫无疑问的。

在教书育人第一线工作的广大中小学教师，对社会主义

教育科学的发展应当有特殊的贡献。他们当中的许多人把一辈子的心血都用来为祖国培育后代、造就人才，积累了丰富的经验。这些经验理当成为整个教育战线的共同财富。可是由于种种原因，这件总结和传播经验的工作过去做得还很不够。为此，中共北京市委和北京市人民政府决定，拨出专款，指定专人组成编委会，编辑出版一套《北京教育丛书》。这个决定受到广大中小幼教师的欢迎和支持。在短短一年多时间内，已经报来几百部书稿。又有一批热心而有经验的同志担任编审工作，看来任务是可以完成的。

我们相信，《北京教育丛书》的编辑出版，对于鼓励广大教师钻研业务，积累经验，对于传播和交流这些经验，对于推动教育科学研究，对于提高普通教育的水平，都是有积极作用的。同时，这套丛书的出版，也将有助于人们认识教师所作的艰苦的、创造性的劳动。

改革和建设的大潮在祖国大地上汹涌澎湃，每天都有许多新问题提到我们面前来，也把许多新问题提到我们的教育工作者面前。这是一个需要有许多新创造的时代。教育战线上的同志们为祖国的振兴所建立的功绩，是不会被人们忘记的。

目 录

一、面向未来教育的研究课题·····	(1)
二、计算机在教学中的应用与教学改革·····	(7)
1. 教育教学过程是特殊的信息传输与处理过程··	(7)
2. 信息手段的发展必定会引起教学过程的变革··	(9)
3. 计算机在教学中的应用促进了教学改革的深 化·····	(11)
(1) 提高学生的学习兴趣·····	(12)
I、创造更多的使学习者自己动手的机会··	(13)
II、解决由直接感觉到形象思维、直觉思 维到抽象思维之间的过渡·····	(14)
III、克服学习上的厌烦心理·····	(17)
(2) 有利于因材施教·····	(19)
I、练习和辅导·····	(22)
II、辅导自学·····	(22)
(3) 及时的教学反馈·····	(23)
(4) 提高学生的学习能力·····	(30)
I、幼儿阶段的早期智力开发·····	(30)
II、小学低年级基本算术运算能力训练····	(31)
III、空间坐标化、信息数字化方面的训练··	(31)

IV、逻辑结构方面的训练·····	(31)
V、培养和提高学生的自学能力·····	(31)
VI、培养综合应用能力与创造能力·····	(33)
4. 计算机的应用与特殊教育、职业教育和 继续教育·····	(35)
5. 计算机在教学中的应用与未来的教育体制·····	(37)
三、计算机辅助教学软件的分类和主要特点·····	(40)
1. 教学测量软件·····	(41)
(1) 自动编组·····	(42)
(2) 自动递进·····	(43)
(3) 记时、限时、限定键入答案次数·····	(44)
(4) 统计和分析·····	(44)
(5) 辅导与答疑·····	(45)
2. 辅助自学的软件·····	(47)
3. 辅助课堂教学的软件·····	(48)
4. 辅助实验的软件·····	(50)
5. 智力性游戏软件·····	(51)
四、计算机辅助教学软件的应用研究·····	(53)
1. 软件的应用是重要的研究课题·····	(53)
2. 应用研究要从介绍、了解起步·····	(58)
3. PHY DISK SYSTEM高中物理 辅助教学软件系列的应用研究·····	(61)
(1) VOL<90>《横波与纵波》(第二版)的应用·····	(63)
软件说明·····	(63)

设计思想.....	(63)
使用过程.....	(64)
(2) VOL < 2 > 《直线运动》的应用.....	(81)
设计思想.....	(81)
使用过程.....	(82)
(3) VOL < 4 > 《曲线运动》的应用.....	(106)
设计思想.....	(106)
使用过程.....	(107)
(4) VOL < 150 > 《电子示波器的原理和应 用》的应用.....	(127)
设计思想.....	(127)
使用过程.....	(130)
(5) VOL < 9.3 > 《机械振动和机械波》的 应用.....	(150)
软件说明.....	(150)
设计思想.....	(150)
使用过程.....	(151)
(6) VOL < 7 > 《机械能(一)》的应用.....	(179)
设计思想.....	(179)
使用过程.....	(179)

五、计算机辅助教学软件的开发.....(195)

1. 关于辅助教学软件的几个有关开发思想的问题.....(196)
- (1) 辅助教学软件的开发是一门交叉科学, 要
 从多方面着手研究, 关键是人才问题.....(196)

(2) 有的放矢, 从难点入手.....(198)

(3) 科学性与艺术性的统一, 知识性与趣味性的统一.....(202)

(4) 要便于教师和学生使用.....(205)

(5) 乐于否定自己.....(206)

2. 关于辅助教学软件的几个有关开发技术的问题.....(208)

(1) 对开发工作的物质基础要有比较深入的了解.....(208)

(2) 对计算机的能力进行二次开发, 以便发挥它的优势.....(214)

(3) 重视开发和应用各种工具软件.....(229)

一、面向未来教育的研究课题

教育要面向未来。这是国内外许多专家、学者先后提出的一致意见。教育跟其它上层建筑一样，它反映生产力和生产关系发展的需要，又为促进社会生产服务；它随着社会生产的需求而产生，又随着社会生产力的发展而发展。教育，特别是学校教育，是为了几年以至几十年之后的社会需求培养人才，所以面向未来是教育本质所决定的。

当前，世界正处在新的技术革命时期。新的技术革命直接促进生产力的快速发展，进而影响整个社会的大变革。因此，对面向未来的教育进行研究就显得更加突出和非常迫切。这是一个十分复杂的多学科的研究课题。

固然，教育思想、教学方法、教学理论以至教育、教学体制，都不能割断历史。研究各国的教育史，研究前人对于教学、教育的论述，总结长时期工作在教育、教学岗位的老教师的经验，继承其中合理的、有用的、特别是带有一定的普遍意义的成分，这对于研究未来教育是十分必要的。但是，与此同时注意研究社会生产的发展给教育工作提供了什么新的条件、未来社会的生产发展对教育工作提出什么新的需求，更应是教改中不容忽视的问题。教育的发展、改革，是整个社会发展、改革的一部分。它是通过人的群体活动实

现的。它有着不以人的意志为转移的客观规律。

回顾历史，当社会生产力低，生产手段比较简单，生产劳动只凭借经验以及在经验基础上形成的“手艺”就可以进行时，生产经验和“手艺”的传递在劳动过程中就可以进行，不需要专门教育机构承担这方面的社会职能。因此生产经验和技能的传授，多采用父传子，师传徒的方式。当生产力发展到需要劳动者事先具备一定的知识与技术，原来的授徒体制不能适应社会生产发展的需要时，对知识和技能的传授就从劳动过程中分化出来，转到由专门的教育机构——学校承担。这种变化，在欧洲各国出现得更早些。十七世纪的产业革命以后，社会化大生产出现，科学技术广泛应用，社会对学校教育提出培养有一定文化科学知识的劳动后备大军的需求。新的教育体制产生了，新的教育学家出现了。新的教学手段、教学方法、教学理论出现了。新的教育体制比旧教育体制更能适应社会发展的需要，这是它的生命力之所在。

已经开始的新技术革命正在发展、深化，其主要特征之一是科学技术的高速度发展和新技术成果迅速推广并应用于社会生产及其管理过程，从而促使整个社会生产及社会的各个领域以前所未有的速度向前发展。在这场新的技术革命中，最有代表性的科学技术是计算机和现代信息技术，社会生产的最大变化是计算机在各个领域中的应用。可以说，没有计算机的推广应用及发展就没有现代化。

从生产技术比较先进的国家里，可以看到社会生产的发展趋势对未来后备劳动力素质提出的新的要求，可以看到计算机开始进入教育并改变着教育。在美国，不仅是大型的现代

科研课题离不开计算机，现代化生产及管理离不开计算机，就是家庭小奶牛场也用计算机。管理中、小学生的课程表也是用计算机编排打印，甚至警察局也可用计算机分析和予测治安情况。所以，一个美国的中学毕业生如果不会使用计算机，不论是在升学或就业的竞争中都难居上风。掌握一定的计算机知识，已经成为对未来劳动后备力素质的新的要求。培养有较高文化科学素养的、有较强适应力和富于创新精神的一代人，决定了教育、教学改革的基本方向。目前，美国的中等学校计算机课程逐渐由选修课变为必修课，内容也在逐渐丰富。除必修的计算机基础知识外，又增加了一些应用性的和提高性的选修课程，如有的学生用计算机做文档管理，有的学习计算机辅助设计（C A D）课程，有的学习软件编制，有的与电子技术结合学习用计算机进行自动控制。近几年来，计算机与教育，成为教育科研的重要课题，如：“怎样在中、小学教好、用好计算机？”；“怎样使计算机成为辅助教学、辅助学习的工具？”；“怎样利用计算机提高学生的能力（包括基础数学运算的能力）？”；“计算机在中、小学的应用将会使教学方法、教学理论发生什么变化？”；“计算机在家庭的普及会使教学体制发生什么变化？”等等。

为了适应现代化生产和管理的需要，不少国家正在中、小学普及计算机和信息技术。法国政府早在1971年就开始试点，其实践证明，计算机作为“一种教学工具”，令人满意，他们建立了“教学软件图书馆”，还编制了一套计算机辅助教学的程序设计语言。1988年，法国政府计划在中等学校配备十万台计算机，培养相应的计算机教师。英国多数

中、小学已经配备了计算机，有数万个中、小学教师接受了有关信息技术的培训，在计算机辅助教学方面也作了些研究。奥地利联邦教育和艺术部认为，不久的将来，任何领域都将同微电子学有联系，因此计算机技术的基础知识应属于普通教育的范畴，计算机技术和电子数据处理作为中学的必修课。日本的几家大公司如NEC、富士通等联合支持开展计算机辅助教学的研究工作。在日本经济学家松田米津先生写的《信息社会》一书中，讨论了新技术革命对教育带来的变革，他提出：“第一，教育将不受学校制度的限制。现行的教育系统与社会脱节的部分，将由知识信息网所组成的开放式的教育制度所取代。第二，个人制的教育将取代传统的集体教育体制。按年龄分年级的教育体制将被打破。第三，自学系统将成为主要形式。计算机辅助教学普及后，教师会退居到咨询地位。第四，未来教育将强调创造性。第五，教育将成为终身教育。”一些发展中的国家也开始研究类似的问题。随着新技术革命的发展，教育会发生什么变化？各个国家既有共性、也有个性，都需要我们探讨。在实行对外开放的国策中，我们应该注视世界各国的教育情况，注意他们怎样改革课程、改革学制、改革课堂教学以及培养师资等等，以做为研究我国的教育改革的借鉴。

我国已经把计算机的发展和应用列为“七五”计划的发展重点之一。从七十年代末，开始在部分学校进行计算机教学试验，发展速度是比较快的。这也反映了社会的发展对中、小学教育所提出的新的需要，它反映了这样一种认识：目前我国的教学内容、教学方式、教学方法和手段以至教学体制，已不能适应社会主义现代化建设的要求，教育改革势在必行。

教育要面向未来，这就是要要求社会物质生产部门与社会教育的良性循环，在相互推动的过程中加速实现社会主义现代化的宏伟目标。良性循环，一方面是物质生产部门重视后备劳动力的培养、重视教育，用先进的教学手段武装教育部门、促进教育改改；另一方面是教育部门要充分发挥原有的特别是新的现代教育教学手段的社会效益，用较短的时间把学生的基本素质、知识水平和创造能力都提高到社会需求的水平上来。

我国地广人多，各地区的发展很不平衡。有些贫困地区，还要把脱贫、脱盲做为第一位的任务。不过这种发展不平衡是绝对的、不可避免的。即使生产技术比较先进的国家的内部也存在这种不平衡。因此，摆在我们面前的迫切任务应是发挥我国部分地区物质条件比较好的优势，研究怎样使用包括计算机在内的先进教学手段，使我们的思想工作，教学以及管理工作有所改革、有所前进，积累经验，使当前的学校教育既能为社会需求提供多层次的合格人才，又能为今后大面积提高找到好的途径。以计算机在我国中、小学的普及应用来说，一方面是十亿人口、近两亿中、小学生，而计算机仅有几万台，这是远远不能适应的；但另一方面，却也有些中、小学已经有了十几台甚至几十台计算机，有的学校拥有两、三个条件相当好的计算机房，在设备条件上与国外多数学校相比较，也可算是相当好的了。可是，在应用研究上，在社会效益上，却普遍存在一定的差距。原因是多方面的。为此迅速扭转这种局面，应是我们当前的重要任务。具备条件的地区和学校，应该主动地积极地负起这方面的社会责任，加强研究，迅速拿出成果来！

近几年来，笔者在教学改革中开始研究这一课题，开发了一些辅助教学软件，进行了计算机辅助高中物理教学的试验，接受中国残疾人福利基金会宣传部的委托，帮助三所残疾人学校研究电子计算机辅助教学的工作，对美国的计算机教育及计算机辅助教学工作做了一些了解，得到些一孔之见，愿在本书中就开展计算机教育及计算机辅助教学的研究促进教学改革的可能性、必然性、现实性的问题做一些肤浅的论述；对计算机辅助教学软件的一般情况做一些简单介绍；同时还介绍了当前国内外开展计算机辅助教学软件的应用研究方面的有关资料，并以笔者所开发的PHY DISK SYSTEM高中物理辅助教学软件系列中的已完成的六个软件的应用为例，介绍了教学软件的内容及其应用以及与其它信息手段的优化组合问题。目的在于把计算机辅助教学软件的应用提高到应有的高度，以期引起重视，得到推广，发挥其优势，深化教学改革。根据笔者在教学软件的开发实践中的体会，在本书中提出几个有关开发思想方面和开发技术方面的问题，供有志于软件开发工作的广大读者共同切磋。

二、计算机在教学中的应用与教学改革

1. 教育教学过程是特殊的信息传输与处理过程

从信息论的角度看，人的研究活动、学习活动以及教学过程，都是特殊的信息传输与处理过程。

所谓研究，首先是根据课题的需要从外界收集信息，或从大量信息中发现和提出课题。如对周围事物的观察，进行社会调查，做科学实验，研究前人的记录等。其次是信息处理，它包括对信息的筛选、取样，通过信息的比较建立概念，在对信息整理分析的基础上建立经验公式，提出假说以至提出带有普遍性的理论等。这些都属于不同层次的信息处理。

教师在教学过程中起什么作用，历来有不同的论述。我国古代有“传道、授业、解惑”的提法。从信息论的角度看，所谓“道”，是指人的行为准则，不同历史阶段的“道”，其内涵虽有不同，但做为行为准则却都是贮存在大脑中的信息。每当人们考虑做某件事情时，都要与这种信息加以比较决定取舍。所谓“业”，其内涵也同样随历史阶段不同而不同，但其共性却都是指知识与能力。“传”与“授”显然是