



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

教育部高等学校教育技术学专业教学指导委员会组织编写

教育技术学专业系列教材

计算机辅助教育(第2版)

Computer -Based Education

张琴珠 郁晓华 编著



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

普通高等教育“十一五”国家级规划教材
教育部高等学校教育技术学专业教学指导委员会组织编写
教育技术学专业系列教材

计算机辅助教育(第2版)

Jisuanji Fuzhu Jiaoyu

张琴珠 郁晓华 编著



高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

内容提要

本书是普通高等教育“十一五”国家级规划教材。

本书系统地介绍了计算机辅助教育的起源、现状和发展趋势,计算机辅助教育研究的理论、方法、环境和手段,着重阐述了计算机辅助教育环境中适合在校学生、企业员工等不同对象学习的各种教学模式和教学策略、课件设计与制作方法、教学信息数据库及其管理、计算机辅助教学中的教学法研究以及教育管理和教育评价。

本书在第1版基础上,根据信息技术的发展,增加了网络在教育中多样化应用的介绍,主要涉及混合式学习在企业培训中的应用、博客在教育中的应用、第三代移动通信技术(3G)与教育和开源软件与教育的应用。

本书可供高等学校教育技术学、教育学和师范类高校计算机专业本科学生使用,并可供相关专业教师、研究人员和广大中学教师参考,还可供现代企业中参与员工新岗位知识培训的教师参考。

图书在版编目(CIP)数据

计算机辅助教育 / 张琴珠,郁晓华编著. —2版. —北京:高等教育出版社,2011.3
普通高等教育“十一五”国家级规划教材
ISBN 978-7-04-031187-7

I. ①计… II. ①张…②郁… III. ①计算机辅助教学-高等学校-教材 IV. ①G434

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第251774号

策划编辑	耿芳	责任编辑	许可	封面设计	千文燕	责任绘图	尹莉
版式设计	马敬茹	责任校对	杨凤玲	责任印制	韩刚		

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100120

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 高等教育出版社印刷厂

开 本 787×1092 1/16
印 张 21
字 数 470 000

购书热线 010-58581118
咨询电话 400-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2003年12月第1版
2011年3月第2版
印 次 2011年3月第1次印刷
定 价 30.70元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究
物料号 31187-00

序

众所周知,运用现代教育技术,促进各级各类教育的改革与发展,已经成为当今世界各国教育改革的主要趋势和国际教育界的基本共识。国际教育界之所以会有这样的共识,是因为现代教育技术的本质是利用技术手段(特别是信息技术手段)去优化教育教学过程,从而达到提高教育教学效果、效益与效率的目标。

效果的体现是各学科教学质量的改进。

效益的体现是用较少的资金投入获取更大的产出(即培养出更多的优秀人才)。

效率的体现是用较少的时间来达到教学内容和课程标准的要求。

现代教育技术所追求的这三个方面的目标,也是各级教育部门领导和校长们时时刻刻都在关注的目标。而确保这些目标的实现,正是现代教育技术的优势所在。但是技术是要靠人来掌握的,要让现代教育技术的上述优势得以发挥,需要依靠大批掌握现代教育技术理论与方法的人才(即合乎一定规格与要求的专业人才)去贯彻。而合乎一定规格与要求的专业人才只有通过规范化的专业课程设置及相关的教学内容(即教材)才能培养出来。由此可见,专业课程教材建设(尤其是专业的主干课程教材建设)的重要性。正是基于这种认识,新一届教育技术学专业教学指导委员会自2001年6月成立之日起,即开始考虑和规划本专业主干课程的教材建设问题。

自20世纪90年代中期以来,由于以多媒体和网络通信为核心的信息技术在教育领域日益广泛的应用对教育技术的理论与实践产生了深刻影响,为了反映这方面的发展与变化,教育部师范教育司于1998—2001年间,组织有关专家编写了一套“面向21世纪的教育技术学专业主干课程教材”(包含八门主干课程)。这套教材是对整个20世纪90年代教育技术理论与实践发展的全面总结,也是适应世纪交替时期实现教育改革与发展需要的产物。

进入21世纪以后,教育技术理论与实践又有了更大的发展。首先,国际教育技术界对于教育技术的认识在进一步深化,尤其是“混合式学习”(Blending Learning)概念被赋予全新内涵以后重新提出并受到广泛的关注,不仅反映了国际教育技术界对理想学习方式看法的改变,而且反映了国际教育技术界关于教育思想与教学观念的大提高与大转变,这必将对教育技术理论与方法的研究产生重要的影响。其次,近年来兴起的教育信息化浪潮正有力地推动信息技术在各级各类教育中的广泛应用,这种应用使教育技术日益普及,从而使人们逐渐认识到教育技术对实现教育跨越式发展的巨大潜力;逐渐明确教育技术专业人员的角色定位;而教育技术的广泛实践反过来又促进教育信息化浪潮更加波澜壮阔地向前发展。这些深刻的变化都要求我们重新思考教育技术学专业人才所应具备的基本素质,重新审视教育技术学专业人才培养的模式以及教育技术学专业的课程设置与教学内容。为此,本届教育技术学专业教学指导委员会经过认真的调查与研究,重新确定了教育技术学专业的五个研究方向(教育技术学、信息技术教育、数字媒体技术、教育软件工程和现代远程教育)和教育技术学专业本科的八门主干课程(教育技术导论、

学与教的基本理论、教学系统设计、信息技术与课程整合、远程教育基础、教育技术学研究方法基础、媒体理论与实践、教育技术项目实践),并在此基础上组织相关教材的编写。

为了使这套教材能正确反映教育技术理论与实践的发展方向,能体现当前教育技术领域的国际先进水平,更好地为我国教育技术专业人才的培养服务,我们在广泛听取各方面的意见、建议和借鉴教育部师范教育司组织编写教育技术学专业主干课程教材经验的基础上,重新规划与设计了教育技术学专业八门主干课程教材和各个研究方向的基础课程教材、特色课程教材的编写工作,并采用招标的形式向全国邀请这些教材的编著者。经过高等教育出版社和其他有关方面一年多的努力,反映教育技术学理论与实践最新进展的八门专业主干课程教材和各个研究方向的基础课程教材、特色课程教材即将面世。这套教材的体系结构和内容组织较好地体现了新的教学设计思想;注重理论联系实际,融知识学习和能力培养为一体;部分主干课程采用立体化教材建设模式,构建了较丰富而开放的学习资源;而且内容都比较新颖,有的教材还是首次列入本专业课程的教学(如“信息技术与课程整合”)。因此,教师需要有一个学习和适应的过程,也对任课教师提出了更高的要求。

本套教材是集体智慧的结晶。尽管在编写过程中我们力图反映教育技术理论与实践的最新成果及发展趋势,使教材既便于教师的教也能促进学生自主地学,但教育技术学这一年轻学科的发展是如此迅速,而我们的经验和学识有限,所以教材中难免会有瑕疵,甚至可能出现一些错误,敬请读者批评指正。

高等学校教育技术学专业教学指导委员会主任
何克抗

前言

计算机进入教育应用领域,为教育研究展示了一片信息技术与教育教学融合的新天地。众所周知,有史以来教育的一切改革都是围绕学校、教室、教师、学生和教材这些定量元素进行的。例如,最简单的教育事务需要考虑有多少适龄学生,需要多少学校、教师、教室、教材等,并由此产生教师进修、招生完善、教材改革等一系列建设性问题。如今,计算机和网络技术的发展使得教育中的各种定量元素可以变成不定量的元素,学校、教室、学龄等概念淡化,任何人可以在任何地点、任何时间接受教育。区域性教育逐步向全球性教育转化,每个人都可以按照个人意愿享受最好的教育服务。学习将不再是以学生的年龄来划分年级,个人的认知水平和社会生存经验能够决定其求学的科目和内容。因此,当客观环境条件允许受教育者自由享受终身教育权利时,一个非常现实的问题随之而来,那就是教育工作者如何才能向信息社会的每一个人提供优质的教育服务。

计算机辅助教育是研究信息时代教育的一个重要方面。计算机及以计算机为核心的网络能否真正发挥教育应用的作用,有待大家共同研究与实践。虽然从理论和技术层面上可以看到计算机辅助教育的美好前景,但并不等于现实中是全面可行的,很多方面还需要取得理论和实际一致的结果。因此,本书旨在介绍迄今为止计算机在教育应用方面取得的进展情况,阐述计算机技术在教育中应用的观点和方法,讨论计算机辅助教育中的教育理论和教学法的研究内容和方法,希望能让读者对计算机辅助教育有一个比较全面的了解。对于愿意加入计算机辅助教育研究行列的读者,本书的目的是帮助其开阔视野,并有助于其形成一个较高的研究起点。

本书共分 10 章。

第 1 章主要介绍计算机辅助教育发展的历史、现状和趋势,以及计算机辅助教育能够促进教育变革的各个方面。

第 2 章主要介绍计算机辅助教育中的各种教学模式和教学策略的研究状况。

第 3 章是关于计算机辅助教学课件设计和制作的介绍。在这一章中,阐述了课件的设计原则和设计方法,也介绍了课件制作的手段和方法,特别指出了课件与学科教学整合的重要性。

第 4 章专门介绍一些课件制作的常用工具,包括一般工具和专用工具。利用这些工具可以有效地制作课件,完成对教学中难点和重点问题的辅助教学。

第 5 章是针对网络课程而设置的。网络课程不同于课件,课件强调的是有效辅助教学中的局部问题,而网络课程的根本目的是辅助全部课程的教学活动,包括完整的教学内容和教学过程。因此,在这一章中安排了网络课程的简介、设计与开发方法,以及开发应用的实例。

第 6 章集中讨论计算机辅助教学中的教学法研究。这里的教学法已经不再是传统意义上的概念。传统的学校教学都是在教学法的研究中得以改进、提高的。同样,在计算机参与的教学活动中,教学法的研究也非常重要。计算机辅助教学中的教学法研究可以在传统教学法的基础上

前言

开展两方面的研究,即学科教师考虑的教学法和教学软件制作人员应该考虑的教学法。

第7章着重阐述计算机辅助的教育管理,包括一般学校中教育行政管理、教学管理和网络学校中的信息管理以及相关案例。

第8章是计算机辅助教学中的数据库及其管理的介绍,包括试题库、资源库和知识库的建设和管理。

第9章介绍计算机辅助教育的评价问题,包括设计人员和学习者的评价方法和评价内容,以及对网络课程的评价。

第10章讨论网络在教育中的多样化应用,主要涉及混合式学习在企业培训中的应用、博客在教育中的应用、第三代移动通信技术(3G)与教育和开源软件与教育的应用。

计算机辅助教育是一个与高新技术发展有着紧密联系的多学科交叉性研究领域,发展速度很快。因此,读者在学习本书有关内容时,还可以主动追踪最新的计算机辅助教育的发展动态,将历史发展和现实研究结合起来,寻找自己研究的着手点。

另外,本书为了能对计算机辅助教育有一个全面的介绍,限于篇幅,对某些技术性操作问题未做展开介绍。建议已经有一定计算机技术基础的读者,不妨按照本书中介绍的理论和方法进行教学设计和制作实践,以此提高自己对教学软件制作的兴趣和能力,更好地体会计算机辅助教育在教育改革中的地位和作用。

在本书编写的过程中得到不少学生的帮助,卢玥青、贾瑞晶、田文利、颜艳艳、吴倩倩等都曾为本书再版收集过许多研究资料,在此特别感谢他们的帮助和支持。

虽然本书是作者在多年从事计算机辅助教育研究与教学过程的基础上形成的,并在和学生们的讨论交流中产生了一些好的观点和想法,但还是会有很多不成熟、不周之处,甚至可能有错误之处,希望得到广大读者的批评指正。

张琴珠

2010年10月

目 录

第 1 章 计算机辅助教育概况	1
1.1 计算机辅助教育的发展	1
1.1.1 计算机辅助教育发展历史	2
1.1.2 计算机辅助教育发展现状	5
1.1.3 计算机辅助教育发展趋势	11
1.2 计算机辅助教育与教育变革	18
1.2.1 计算机辅助教育与学生教育	19
1.2.2 计算机辅助教育与教师教育	22
1.2.3 计算机辅助教育与终身教育	23
1.3 计算机辅助教育与开放教育	26
1.3.1 开放大学的现状与发展	27
1.3.2 英国开放大学	30
1.3.3 日本放送大学	32
1.3.4 香港公开大学	41
1.3.5 中央广播电视大学	43
习题	47
第 2 章 计算机辅助教学的模式和策略	48
2.1 计算机辅助教学中的教学模式	48
2.1.1 各种教学模式的研究	49
2.1.2 各种教学模式的案例	59
2.2 计算机辅助教学中的教学策略	65
2.2.1 教学活动组织者的教学策略	65
2.2.2 学习者的学习策略	68
习题	69
第 3 章 计算机辅助教学的课件设计和制作	70
3.1 课件设计原则和方法	70
3.1.1 课件设计原则	70
3.1.2 课件设计方法	72
3.2 课件制作的手段和方法	81
3.2.1 课件制作的硬件配置	81
3.2.2 课件制作的软件工具	83
3.3 课件与学科教学的整合	84
习题	86
第 4 章 课件制作的一般工具	87
4.1 课件制作的通用工具	87
4.1.1 PowerPoint	87
4.1.2 Authorware	88
4.1.3 Flash	89
4.1.4 其他软件工具	90
4.2 制作数学课件的辅助工具	91
4.2.1 几何画板简介	91
4.2.2 几何画板的应用	93
4.3 制作化学课件的辅助工具	96
4.3.1 化学辅助工具简介	97
4.3.2 化学辅助工具的应用	97
4.4 Logo 语言的应用	99
4.4.1 Logo 语言简介	99
4.4.2 Logo 语言特点	100
4.4.3 Logo 语言基本操作	101
4.4.4 Logo 语言应用	102
4.5 网络课程制作工具的分析	110
4.5.1 工具分析	110
4.5.2 发展方向	112
习题	113

第5章 网络课程的设计与制作	114	6.5.3 数据挖掘系统结构及数据 分析过程	171
5.1 网络课程简介	114	6.5.4 数据挖掘技术的教学 应用	172
5.1.1 网络课程的现状	114	6.5.5 数据挖掘技术与其他工具 的结合	173
5.1.2 网络课程的特点	118	6.6 基于信噪比的互动学习质量 评测模型	175
5.1.3 网络课程的类型	119	6.6.1 信噪比与相关概念的定义 和描述	176
5.2 网络课程的设计与开发	120	6.6.2 基于信噪比的互动学习质量 评测模型的构建	177
5.2.1 网络课程设计的原则	120	6.6.3 模拟数据对模型算法的 验证	179
5.2.2 网络课程开发的过程	122	习题	181
5.2.3 网络课程设计中采用的技术 和开发工具	134	第7章 计算机辅助教育管理	183
5.3 网络课程开发应用实例	138	7.1 计算机辅助学校行政管理	183
5.3.1 国外网络课程的实例	138	7.1.1 计算机辅助学校行政管理 的功能	183
5.3.2 国内网络课程的实例	139	7.1.2 计算机辅助学校行政管理 应用的范围	184
习题	141	7.1.3 计算机辅助学校行政管理 系统	185
第6章 计算机辅助教学中的教学法 ..	143	7.2 计算机辅助教学管理	185
6.1 学科教师的教学法	143	7.2.1 计算机辅助教学管理 概述	185
6.2 人机界面设计	144	7.2.2 教学监控系统	188
6.2.1 用户界面分析	145	7.2.3 课堂教学信息处理系统 (CIIPS)	191
6.2.2 界面设计理论	146	7.2.4 计算机辅助测验	197
6.2.3 界面设计形式	148	7.3 网络学校中的信息管理	200
6.2.4 人机交互界面的设计 原则	150	7.3.1 教务管理	200
6.3 人机教学环境中的学习 效果	151	7.3.2 人员管理	201
6.3.1 合作学习对学习效果的 影响	151	7.4 计算机辅助教育管理案例	202
6.3.2 多媒体组合信息与学 习效果	157	7.4.1 高校招生信息收集与处理 系统的目的	202
6.4 人机交互活动的设计	161		
6.4.1 网上互动课程设计	161		
6.4.2 网络论坛上教师引导 设计	163		
6.5 教学信息的挖掘	169		
6.5.1 常用的数据挖掘技术	169		
6.5.2 数据挖掘的分析方法	171		

7.4.2 高校招生信息收集与处理 系统的功能结构	203	9.1.3 设计人员的评价内容与 标准	243
7.4.3 高校招生信息收集与处理 系统的数据库简介	208	9.2 学习者的评价方法及其评价 内容	250
习题	209	9.3 计算机辅助教育中评价方法 的应用	250
第 8 章 计算机辅助教学中的数据库 及其管理	211	9.3.1 评价人员的组织与培训	251
8.1 网络教学中的试题库及其 管理	211	9.3.2 评价的实施过程	251
8.1.1 题目的分类和选择	213	9.4 计算机辅助教育中网络课程 的评价	252
8.1.2 考卷的组成和考试结果的 分析	215	9.4.1 几个比较成熟的评价标准 介绍	253
8.1.3 一个典型的网络题库管理 系统	215	9.4.2 对国外网络课程评价标准 的分析	254
8.1.4 网络题库的建设	220	9.4.3 国内网络课程评价现状	255
8.2 网络教学中的多媒体资源库 及其管理	221	9.4.4 在线学习的认证标准 (E-learning Certification Standards)	255
8.2.1 多媒体资源库的基本组成 和特点	221	习题	264
8.2.2 基于网络教学的多媒体资 源库系统设计	223	第 10 章 网络在教育中的多样化 应用	265
8.2.3 多媒体资源库的检索 技术	224	10.1 混合式学习在企业培训中 的应用	265
8.3 网络教学中的知识库及其 管理	227	10.1.1 企业培训的意义、内容和 模式	265
8.3.1 知识库系统概述	227	10.1.2 企业培训中的混合式学习 设计	278
8.3.2 知识与知识的表示	230	10.1.3 企业实践案例	288
8.3.3 知识库系统的应用	231	10.2 博客在教育中的应用	296
8.3.4 知识库系统研究趋向	232	10.2.1 博客与教育	297
习题	232	10.2.2 博客在课程教学中的 应用	301
第 9 章 计算机辅助教育的评价	233	10.3 3G 与教育	303
9.1 设计人员的评价方法及其评价 内容	233	10.3.1 什么是 3G	303
9.1.1 计算机辅助教育的评价	233	10.3.2 移动通信与教育	304
9.1.2 计算机辅助教学设计人员 的评价方法	236	10.4 开源软件与教育	306

10.4.1	什么是开源软件	306	习题	319
10.4.2	开源软件的应用	309	参考文献	320

第 1 章 计算机辅助教育概况

计算机辅助教育(Computer-Based Education,CBE)已经有 50 多年的发展历史。近年来随着计算机网络和通信技术的发展,计算机辅助教育在全球许多国家和地区不仅在各级各类全日制学校中推广使用,而且还正在向社区教育、职业教育、老年人教育等终身教育方面迅速发展。在我国,计算机辅助教育的发展正进入一个多方面、多学科参与和关心的新阶段,不但学校和教育行政部门投入、支持和关心这一事业的发展,而且社会各界包括科技、生产、服务、管理等部门也对这一事业产生兴趣,并给予支持。计算机辅助教育给教育带来的是一场教育生产力的革命,它所引起的是整个教育观念、教学环境、教学方法、教学组织形式、教学手段、教育中人与人的关系、教与学中各种行为的变化。我国各级教育领导部门近几年来对计算机辅助教育的发展日益重视,采取了强有力的措施给予支持。本章将主要介绍计算机辅助教育的发展和对教育的变革。

1.1 计算机辅助教育的发展

计算机辅助教育是计算机技术在教学领域中的应用。其目的是应用先进的计算机技术来改革教与学的过程,提高教学质量和效益,全面提高学生的素质,促进教育现代化的发展。实践证明,利用计算机的交互性、快速响应、存储和检索信息、不同数据(文字、图表、图形等)进行转换以及人工智能等功能,结合科学的教学方法进行计算机辅助教育,将有力地促进教学思想、教学内容的改革,推动教学方法的更新,并在很大程度上改变传统的教学模式,实现学习的多元化、主体化和社会化。同时,还将加速师资队伍素质的提高以及教学手段的现代化,有效地开发学生的智力,培养学生的能力,特别是培养学生收集信息、分析信息、处理信息、利用信息的能力,推进素质教育。

网络技术的发展把计算机辅助教育推向了新阶段。有专家指出,“计算机与通信技术相互交叉,日臻成熟而形成的网络技术业已成为教育中的一种新生力量,它带来的是传统教学模式的根本变化:一套新的模式、一整套在新的学习环境中成功地进行学习的规则以及伴随而来的一个个新的希望与期待”。网络教学与传统教学的很大不同就是学习环境的不同,网络学习环境(Networked Learning Environment,NLE)是一种具有多种通信机制、更有利于学习者进行建构性学习的环境。在不同通信手段的支持下,网络教学会更为有效地开展和实施。事实上,网络教学以 Internet 上丰富的资源为依托,借助于各种通信介质、网络互连设备、通信协议以及网络通信技术与通信手段来实施教学与学习活动。在网络通信技术与通信手段的支持下,教学模式不仅日趋丰富,而且原有教学模式更加优化。从自主探究式

第1章 计算机辅助教育概况

学习,到协作化学习、基于资源的学习,到原有的讲授型教学模式、问题解决型教学模式、案例研究型教学模式等都更加完善,并呈现出新的特点。

在我国,随着“校校通”工程建设规模的不断扩大,寻求与中小学课堂教学相结合的网络教学模式,大面积提高教育质量已经成了学校教育改革的任务之一。建构科学而行之有效的网络教学模式以推动网络教学的发展,促进教育信息化进程,具有十分重要的现实意义。同时,国家也在大力投资开展面向成人的远程教育,构建终身教育体系,探索网络教学模式对推动远程教育的发展也具有深远的现实意义。

1.1.1 计算机辅助教育发展历史

计算机辅助教育是一门新兴的交叉学科,它研究计算机在教育领域中的应用,包括所有以计算机为主要媒介进行的教育活动,也就是使用计算机来帮助教师教学,帮助学生学习,帮助教师管理教学活动和组织教学活动,等等。在教育领域中,计算机有着广泛的应用,包括教学、研究和管理的各个方面。随着时间的推移,CBE的研究对象和实践内容将不断地发展变化。CBE中包括了两个重要的分支领域:计算机辅助教学(Computer-Assisted Instruction, CAI)和计算机管理教学(Computer-Managed Instruction, CMI)。

计算机辅助教学是指用计算机帮助或代替教师执行部分教学任务,向学生传授知识和提供技能训练,直接为学生服务。用于执行教学任务的计算机程序称为教学软件或课程软件,简称为课件(Courseware)。作为一种教学媒体,计算机与教科书、投影仪、电视机和录像机等一样,具有帮助教师提高教学效果、扩大教学范围和延伸教师功能的作用。然而,由于计算机具有存储和处理信息的能力,不仅能够呈现教育信息,还能够接受学生的应答并进行判断,进而对学生进行学习指导,因此,计算机辅助教育可以做到根据学生的特点因材施教。与计算机辅助教学有关的术语还有计算机辅助训练和计算机辅助学习等。计算机辅助训练指用于职业培训的计算机辅助教学,其特点是学习目标十分明确,偏重于操作能力和应变能力的培养和训练。计算机辅助学习含义通常与计算机辅助教学相同,只是更加强调学生的自我学习。

计算机管理教学是指计算机在学校管理中的各种应用,包括教学管理、学校行政管理和图书资料管理等。目前用得比较多的是利用计算机指导整个教学过程的教学管理系统,它的功能包括管理教学计划和教学资源以及帮助教师构造测验和评分等。

计算机辅助教育同其他学科的研究产物一样,经历了从研究试验阶段走向普及应用阶段的发展历程。有资料表明,世界上第一个计算机辅助教育系统的诞生是受到美国心理学家发明的程序教学的影响。1926年美国心理学家普莱西设计了自动教学机器。他力图使人们相信,在教育中利用教学机器以节省劳动力是完全可能的。但是由于机器比较原始,又缺乏理论说明,所以没有发挥出对教学法的革新作用。后来,另一位美国心理学家斯金纳观察到班级教学忽视了学生的个别差异、限制学生发展的情况,并从动物实验中得到启示,研制了适用于建立操作性条件反射的教学方法,提出了学习材料程序化的设计。1951年,他在《哈佛教育评论》上发表了《学习

的科学在教学艺术》一文,在该文中,斯金纳从理论上阐释了程序教学的意义和作用,从而使程序教学在美国广泛发展。20 世纪 60 年代初,这种教学方法传到苏联、英国和日本,成为一种流行很广的新型教学方法。

程序教学的形式一般分为两种:一种是斯金纳提出的直线式程序,一种是 1960 年克劳德提出的分支式程序,如图 1.1 所示。

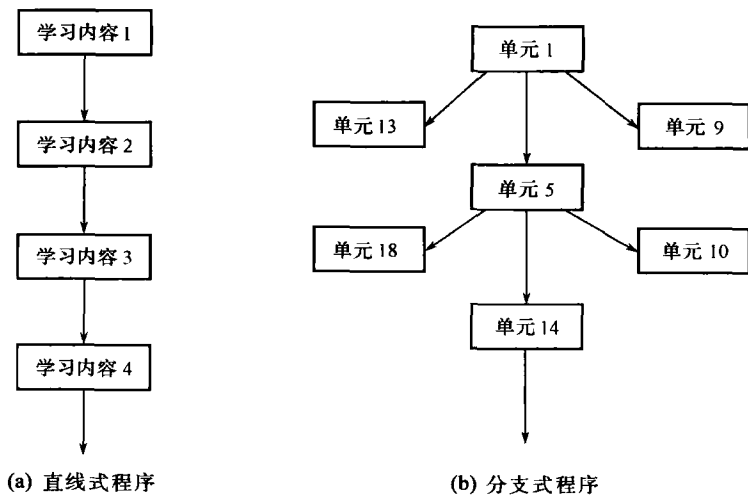


图 1.1 程序教学的两种形式

直线式程序把学习内容分成一系列连续的小步子,学生学完内容 1,答对后继续呈现学习内容 2,这样按顺序前进到达目标。如果答案错了,机器呈现正确的答案后,再进行下一步。分支式程序把学习内容分成小单元,比直线式程序的步子大一些。学生学完单元 1 后,进行测验,测验通过则进入新单元 5 的学习;否则,就要进行单元 9 或单元 13 分支的补充学习,纠正错误后再回到单元 1 重学,直至通过单元 5 再向单元 14 前进。在班级中,学习快的学生可以沿单元 1→单元 5→单元 14 的直线式程序前进;学习慢的学生可以经过单元 9、单元 13、单元 10、单元 18 的补充学习后完成 1→5→14 的主程序学习。

程序教学必须按小步子循序前进,进度快慢由学生自己掌握。为了不使步子发生错乱,通常要用程序设计器进行提示。在循序前进时,系统逐渐减少项目中的辅助刺激,并记录学习者的反应,作为修改程序的根据。只有在学习者出现积极反应时,才给予强化。

程序教学在计算机诞生之后进入了新时期。计算机辅助教学取代了最初的教学机器和程序课本。但是人们还是公认斯金纳的程序教学机器和程序课本是世界上第一个自动化机器辅助教学的个别化教学系统。

1958 年,IBM 公司开始进行计算机教学实验。他们以一台 IBM 650 计算机连接一台打字机

第1章 计算机辅助教育概况

作为教学终端,向小学生讲授二进制算术。该系统的特点是计算机模仿教学机器,硬件是核心。例如,如何把终端、幻灯机以及其他输入和输出设备与计算机相连以实现教学中的相互作用。但理论上还是程序教学思想占统治地位。这期间产生了四种程序教学模式:斯金纳程序、普莱西程序、克劳德程序和凯伊程序。这个阶段的许多研究成果,特别是一些重要的计算机辅助教育应用系统,从理论和方法上都为以后的普及和发展奠定了基础。

1960年,美国伊利诺伊大学研制了 PLATO(Programmed Learning and Teaching Operation)系统,在校园中设立了300个终端给教师和学生使用,提供150个专业的涉及各种学科的约7 000课时的教材。这是一个多用户系统,一台大型机连接了许多教学终端。其教学方式也比较多样化,包括模拟和游戏等。该系统的设计思想已经比较明显地脱离了教学机器的限制,逐渐走向了以认知过程理论代替强化理论的道路。1966年,美国斯坦福大学和IBM公司合作开发出IBM 1500教学系统,该系统除了为普通学生开设教学课程外,还为聋哑人等特殊学生设计课程。1972年,在美国国家科学基金的资助下,MITRE公司与得克萨斯大学及杨百翰大学合作,研制出一个TICCIT(Timeshared Interactive Computer-Controlled Instructional Television)教学系统。这个系统除了有计算机外,还有经过改装的配有键盘的彩色电视机,主机通过同轴电缆与各彩色电视机终端连接,主要用于社区学院的教学和英语教学。在TICCIT项目中,教学软件的开发是通过学科专家、教学设计人员以及计算机程序设计人员相结合的小组来进行的。TICCIT系统没有PLATO系统那么大,相对来说,它是只能安装在学校或一般机关单位内的小型系统。20世纪70年代,PLATO IV系统以两台CDC公司制作的大型机为中心,通过数据通信网络连接了1 000多台教学终端,其中大部分分布在系统中心周围150英里的广阔区域内,形成了一个大型的计算机辅助教育网络系统。如果系统充分运转的话,一年可向1 000万人提供教学服务,这相当于一所拥有24 000名学生的全日制大学的教学能力。

以上这几个系统除了反映出各自的设计特点外,也反映了从常规的学校教育到社会化教育、从普通学生教学到特殊学生教学,计算机辅助教育的范围在不断地扩大。为了检验在这个阶段计算机辅助教育所取得的教育成果,也为了衡量这种新的教育手段的教学价值,有许多组织和机构对计算机辅助教育进行了评价和实验研究。目前来说,总的反映是好的,如美国教育考试中心对PLATO IV系统和TICCIT系统的评价,都从各方面说明了计算机辅助教育大有作为。

在大型计算机辅助教学系统建立以后,教学软件设计已成为CAI进一步发展的瓶颈。为了实现1小时的计算机教学,需要数百小时的设计和编程工作。因此,这个阶段人们开始了设计写作语言。20世纪60年代中期,就出现了数种写作语言,著名的有SDC公司的PLANIT(Programmed Language for Interactive Teaching)、IBM公司的TIPC(Translator for Interactive Programs),后来又发展成Coursewriter、伊利诺伊大学的CATO(Compiler for Automatic Teaching Operations),这一语言后来发展成著名的Tutor。另外,一些学者还设计了Logo程序语言,为儿童创造了计算机学习环境,以培养儿童问题求解的技能。

值得指出的是,智能型计算机辅助教育系统(ICAI)在这个时期也有所发展。第一个有影响的ICAI系统是卡玻耐尔在1970年研制成功的Scholar系统,它用于教授南美洲地理,在该系统

中学生可以向计算机提问。

20 世纪 70 年代末到 80 年代后期,试验成果不断被公认和微型计算机迅速普及,大大促进了计算机辅助教育系统的普及应用。由于微型计算机的性价比高、使用维护方便、具有一定容量和丰富的人机交互手段等特点,使许多微型计算机,如 Apple、Commodore、IBM 等迅速显示出其教育应用价值。在这一阶段,许多中小学完全有能力购置一定数量的机器用于教学、教育行政管理与辅助教学。在美国,从 1989 年霍普金斯大学的一项调查统计结果来看,许多学科的计算机辅助教学的应用比例已达到三分之一以上。在语言教学中,计算机已经成为正规教学的一部分。这些表明了计算机辅助教育已被许多学科的教师所接受,达到了一定的普及阶段。

除许多发达国家越来越重视计算机在教育领域应用的同时,许多发展中国家在这一阶段也认识到计算机辅助教育的现实意义和发展战略意义。作为提高国民素质的重要措施,他们相继提出了自己的计算机辅助教育发展计划。为了在各国之间广泛地交流计算机教育应用方面的政策、系统的研制与开发方法、新技术在教育中的应用等方面的经验,国际信息联合会还先后举行了多次世界计算机辅助教育应用会议。

1.1.2 计算机辅助教育发展现状

20 世纪 90 年代以后,随着计算机技术、人工智能、多媒体处理技术的高速发展,同时由于把信息理论引入教育科学,使教育理论的研究也有了新的突破,计算机辅助教育开始摆脱程序教学的单一模式,开始进入综合性网络化教育的发展阶段。

1. 促成网络化教育发展的因素

单机化计算机辅助教育向网络化教育发展的因素很多,主要有以下几个方面。

(1) 多媒体与超媒体技术的发展

20 世纪 80 年代末 90 年代初,随着微型计算机能力的扩展和多媒体技术特别是视听技术的迅速发展,具有综合处理文字、图形、图像、声音和视频能力的多媒体教学软件的出现,计算机辅助教育发展到一个更高的阶段。其中,超文本、超媒体的信息组织技术的实用化,也使得教学内容的组织和呈现更加符合人类的思维模式,计算机辅助教学的方式、方法更加合理、有效。

(2) 网络技术的发展

计算机辅助教育脱胎于机械的机器教学脱胎而出,经历了从程序教学、单独的课件开发到 PC 机集成系统构成的漫长过程。现今以 Internet 为代表的全球性互联网系统,从根本上改变了个人计算机的功能和意义,网络计算机和终端节点已经成为主流。其特点表现在以下方面:

- 网络技术使得教育资源共享的空间和范围从狭窄的教室向全球化领域扩展,学习效率的提高和教育的大众化普及已成为现实。

- 学习者之间交往的范围无限扩大,以往受地点、时间、媒体限制的计算机辅助教育目前已经可以为更多的用户提供充分的实时互动,使得以庞大建筑物为特征的传统学校沿着神经网络般的网络系统向无限延伸。

第1章 计算机辅助教育概况

- 由于网络技术的日益扩展和普及,传统计算机辅助教学仅局限于个别地区、学校甚至班级使用的局面得到根本改善,对促进计算机辅助教学规模化发展起到积极的推动作用。

(3) 新技术的实践

许多新技术在这个阶段已经成功地融入计算机辅助教育的研制、开发和应用中。例如:

- 自1975年以“认知科学”为正式名称的学科第一次面世以来,标志着计算机辅助教学的研究走向了广泛综合心理学、人工智能、教育学和信息科学的集成发展道路。其中,人工智能研究的深入、机器翻译系统的开发、专家系统和决策支持的引入、模糊诊断和算法的应用,以及神经网络系统和仿真技术的新进展等都为智能化计算机辅助教学(ICAI)的开发和应用提供了良好的条件。

- 软件工程方法已经深入计算机辅助教育系统的开发中,组元显示理论、概念设计理论等各种有关计算机辅助教学知识的形式化,促进了课件设计的工程化。

- 面向对象程序设计方法的研究和应用也有利于提高计算机辅助教学软件的生产效率。因此,在20世纪90年代,计算机辅助教育软件的产量迅速增加。

(4) 建构主义学习理论的指导

在以计算机为核心的网络技术、通信技术的支撑下,计算机辅助教学突破了早期程序教学的思想,开始用建构主义学习理论作为指导,将教学过程由教师“教”过渡到学生自己“学”的学习过程。鼓励教师去激发学生的学习兴趣,引导学生在计算机的辅助学习环境中用更多的时间去发现问题,寻找解题方案。

2. 专用术语的发展

随着计算机辅助教育的发展,在CBE、CAI、CMI的基础上又产生了一些新的专用术语,从一个侧面也可以反映出计算机辅助教育的普及和发展的情况。

- CAL(Computer-Assisted Learning):计算机辅助学习,含义与CAI的接近,但是CAL更强调计算机辅助学生的自主学习。

- CAT(Computer-Assisted Training):计算机辅助训练,主要指计算机在职业技能训练中的应用。

- CSCL(Computer-Supported Cooperative Learning 或 Computer-Supported Collaborative Learning):计算机支持的合作学习,强调利用计算机促进学生之间的互动。在计算机网络通信的环境下,学生可以不受地域和时间的限制,进行学习交流、小组讨论、小组课题等合作性学习活动。

- E-learning:电子化学习,也可以说是在线学习或网络化学习,是信息化社会的一种新兴教育理念。它已经不是纯粹对传统教育的革新,而是充分体现了对现代学校教育互补的可行性,是实现社会化终身教育的一种支撑方式。当前E-learning在企业、公司受到特别的青睐,一些大公司已经形成了各具风格的E-learning员工培训方案。

以上的新术语表明了计算机辅助教育已经不再是传统教育的辅助手段,而是成为不受地点、地域、时间和方式限制的全球性普及的自主性学习手段。