

多媒体 教学软件 的设计与制作

王慧芳 主编

本书内容包括：

计算机辅助教学软件的概况

多媒体教学软件的设计技术

C语言设计教学软件的技巧

动画制作工具Animator Pro

多媒体创作工具Authorware应用技术



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

URL: <http://www.phei.co.cn>

多媒体教学软件的设计与制作

王慧芳 主编

李若瑾 张海涛 姜朝霞 只宏振 编

電子工業出版社
Publishing House of Electronics Industry

内 容 简 介

计算机辅助教学已经进入各级各类教育领域。教学软件的系统构思、总体设计和技术实现不同于一般应用软件,其媒体集成方式及交互性能的实现具有一定的难度。为了有助于快速、高效地开发多媒体教学软件,本书介绍了几种目前较为流行的开发工具:多媒体写作系统 Authorware,动画制作工具 Animator Pro 等,并介绍了用高级程序设计语言制作教学软件的设计技术,如汉字处理、图形绘制、动画制作及窗口处理等。

本书是在作者多年从事计算机辅助教育教学与科研基础上编写而成的,实用性强,所介绍的开发工具是目前国内外较先进的软件,其强大的功能可以使设计人员无须编程即快速完成专业水平的课件设计。本书配有大量实例,可以帮助初学者快速入门并掌握设计技巧,轻松地设计出具有专业水准的教学软件。

本书适合于教育教学研究人员,大、中、小学教师及软件设计人员使用,可作为师范院校的本、专科学生教材,也可供广告制作人员参考。

书 名:多媒体教学软件的设计与制作

主 编:王慧芳

编 者:李若瑾 张海涛 姜朝霞 吴宏振

责任编辑:郭立

特约编辑:李宁宁

排版制作:电子工业出版社计算机排版室

印 刷 者:北京科技大学印刷厂

出版发行:电子工业出版社出版、发行 URL: <http://www.phei.co.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036 发行部电话 68214070

经 销:各地新华书店经销

开 本:787×1092 1/16 印张:21.25 字数:544 千字

版 次:1997 年 9 月第 1 版 1997 年 9 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-5053-4232-0
TP·1903

定 价:28.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换

版权所有·翻印必究

前 言

今天,多媒体计算机(MPC——Multimedia Personal Computer)对人们已不再是陌生的概念,而是办公室、教室、家庭的必备配置,它已经成为人类无处不在的助手。特别是多媒体计算机在教育领域的应用,因其显著的效果和需求的迫切性,正引起软件制作公司、教师、教育教研工作者极大的关注和日益浓厚的兴趣,市场、课堂、家庭都在呼唤多媒体教学软件。

众所周知,教材应该随着科学技术发展和教育目标的调整不断更新;教师处理同一本教材,要针对不同学生采取不同策略;不同教师对同一本教材有不同的理解,也就有不同的处理方法。因此,可以断言,丰富多彩,灵活多样的多媒体教学软件有着不衰的生命力、广阔的市场和广泛持久的需求。它正吸引大批专业软件开发人员、各领域专家及教师纷纷加入教学软件制作队伍,但目前优秀的多媒体教学软件还不多见,有关这一专题的书籍,或侧重介绍理论,或介绍早期的教学软件设计语言,而关于多媒体教学软件的设计方法、技术及专用开发工具介绍较少。

作者从事计算机辅助教育工作多年,愿将教学及科研中的点滴积累奉献给读者,希望无论是否专业软件设计人员都能从书中得到一些帮助。

本书主要介绍多媒体教学软件开发技术及其写作工具,共分七章。第一章简要介绍计算机辅助教育概念,第二章介绍教学软件设计技术,第三章介绍多媒体教学软件设计技术,第四章概述教学软件开发工具类型、特点(1-4章王慧芳编写),第五章介绍C语言设计教学软件的技巧(王慧芳、只宏振编写),第六章介绍动画制作工具 Animator Pro(张海涛编写),第七章讲述多媒体创作工具 Authorware 应用技术(李若瑾、姜朝霞编写)。

如果您是技术娴熟的软件设计人员,您可以着重从书中了解教学软件与一般应用软件的区别,以及如何根据认知心理学原理展示教学内容;如果您是有丰富教学经验的教师,您一定渴望以现代教学媒体使传统的教学活动焕发新的生机,那么您不必补修计算机专业知识,用书中提供的工具不须编程就能制作出高质量的教学软件;或许您曾经开发过教学软件,那么,以往的教学软件与多媒体教学软件有什么区别,如何准备多媒体数据,如何集成多媒体信息,也会在书中找到答案。

建议您边读书,边实践书中的例子,相信您很快就能独立完成精彩的教学软件,而所花的时间,仅比您写教案多那么一点点。

顺便说一下,广告制作人员使用本书提供的工具也能方便快捷地实现您那独具特色的创意。

本书的编写过程中曾得到天津师大计算机系乐毓俊教授、常守金教授的热情关怀和指导,王勤民教授、林冠伦主任的帮助和王岚、刘光然、关旭、魏巍、刘锦丽等同志的支持;另外,作者参考了大量国内、外书刊文献,在此谨对所有给予我们帮助的朋友一并表示衷心的感谢。感谢电子工业出版社计算机图书编辑室在本书撰写和出版过程中给予我们的大力支持和指导。

由于水平所限,疏漏和错误在所难免,敬请读者指正。

作者

1997.3

第1章 计算机辅助教学

多媒体教学软件是应用多媒体技术于计算机辅助教学的一种应用软件,因此您有必要先了解计算机辅助教学的基本概念,阅读本章您将初步了解:

- 计算机辅助教学的涵义(理论体系)
- 计算机辅助教学学科历史及发展趋势
- 计算机辅助教学的基本模式

1.1 计算机辅助教学的产生和发展

计算机辅助教学(Computer Assisted Instruction 简称 CAI)是本世纪五十年代末兴起的一种现代教育技术,自 1958 年美国沃斯顿研究中心最早开始实验至今已有 40 年的历史,随着计算机技术,教育理论及教育的发展,CAI 应用已经由少数学科发展到几乎遍及每一学科,由学校教育发展到校外教育、家庭教育、电视教育、业余教育、特殊教育,由少数发达国家发展到第三世界,促进了教育的发展,教育技术和教育观念的变革。

1.1.1 计算机辅助教育产生的基础

二十世纪最重要的科技成果之一,是 1946 年诞生了第一台电子计算机,扩大和延伸了人的脑力,对人类生产、生活及社会发展产生了巨大影响,奠定了 CAI 产生的物质基础。到 1993 年全世界个人微机拥有量达 1.35 亿台。

信息论、控制论、系统论日渐成熟,特别是认知心理学提出的程序教学模型,行为主义、联结主义学派提出的观点帮助人们科学地剖析人类学习行为的机理,为计算机辅助教学奠定了理论基础。

根据联合国教科文组织的统计,人类有史以来一百万年积累的科学知识占 10%,近 30 年来的积累占 90%。技术预测专家詹姆斯·马丁统计结果,人类知识十九世纪每五十年增加一倍,二十世纪每十年增加一倍,七十年代每五年增加一倍,九十年代每三年增加一倍。知识爆炸,更新加快,总量骤增,因循传统的课堂教学无法适应社会发展需求,社会无法在经济上支撑教育需求巨大增长,必须寻求新的媒体,新的教学手段提高教学效率,提供终身教育,促进知识型、高素质生产力的再生产。这种需求构成 CAI 的社会基础。

1.1.2 计算机辅助教学的发展阶段

计算机辅助教学的发展大致经历了三个阶段:准备期,形成期,发展期。

1. 准备期(1958 年以前)

1924 年美国心理学家锡德尼·普莱西(Sidney Pressey)首先提出了利用机器进行教学的概念,并设计成功一台自动教学机器,能向学生提出问题,记录学生的回答、得分,其主要思想是线性小步及时反馈,曾在美国心理学会上展示,普来西还预言“教育产业革命”将出现,但由于机器本身还不十分完善,及当时社会、科学、文化条件所限,教学机器未得到社会重视,未能走向实用,但他的思想及工作为 CAI 的诞生准备了条件。

2. 形成期(1958 - 1970 年)

物理学家、计算机科学家、心理学家的合作促进了布鲁诺(Bruner)和 Harlow 关于学习理论的研究,也促进了计算机在教育领域的应用。五十年代美国哈佛大学心理学家斯金纳(B. F. Skinner)发表了《学习的科学和教学的艺术》(1954)和《教学机器》(1958),并把他研制的教学机用于美国军队教学中,使 CAI 从研究室走向社会,走向实用。在此阶段程序教学有了一定发展,产生了斯金纳程序,普来西程序,克劳德(N. A. Crowder)程序,凯(Kag. H)程序等程序教学模式。IBM 公司首先开始 CAI 研制工作,其沃斯顿中心 1958 年设计了第一个向小学生讲授二进制算术的计算机教学系统。1960 年美国伊利诺斯大学建成了第一个世界上规模最大的教学系统 PLATO(Programmed Learning And Teaching Operation),能提供 150 个专业的课程,它的 1100 个终端分布在美国国内多个地区。斯坦福大学 1963 年成立了 CAI 实验室。

3. 发展期(1970 年以后)

1970 年诞生了价格低廉的微机,促进了 CAI 的迅速发展。据 1975 年统计,美国高等教育中已有 25000 门课程不同程度地使用了 CAI, 80 年代中小学用机率 5%, 80 年代末 CAI 教学占总教学时 1/3。

这个时期美国、英、法等发达国家 CAI 逐步从大、中、小学发展到职业教育、特殊教育,政府重视并给予大量经济支持,投巨资助 CAI 研究和教学软件研制,并培训教师掌握 CAI 技术。六十-七十年代美国教育部和国家科学基金会投资数亿美元在全国建立了 500 多个重点工程,PLATO-IV 的开发耗资就达 600 万美元。法国从 1970 - 1976 年为 CAL(Computer Assisted Learning)投资 2000 万美元。英国政府 1972 年提出一项为期五年的“全国 CAI 发展规划”,该计划由教育部等 7 个政府部门设资 250 万英镑。德国七十年代成立“程序教学与电脑教育应用中心”。1976 年巴伐利亚州达到每校至少配一台多用户小型机。日本文部省 1989 年颁布了一个“新学习指导纲要”,强调在各级各类学校加强信息教育,到 1990 年日本 CAI 教育软件公司从 26 家增加到 144 家。

此间涌现出一批成功的实用教学系统。1979 年 PLATO-V 已经具有连接 4000 台教学终端的能力,它们遍布北美洲 200 多个地区,每年提供 1000 万学时(= 24000 个全日制生)的课时,7000 多套教学程序。斯坦福大学,加利福尼亚大学,杨百翰大学都有实用教学系统问世。IBM1500、TICCIT 等教学系统投入实际应用。赛得(Seidel)关于 IMPACT 系统的工作改进了 CAI 技术,它不是把向学生演示的数据一起预先放入程序中,而是以文件形式分别存储,依据教学原则对文件进行分类与组织。Utai 提出并发展了生成型的 CAI,该系统能生成新的问题提供给学生,使教学软件初步具备了适应性,以微小的变化适应学生。

同时,CAI 与人工智能技术结合产生了 ICAI(Intelligent CAI),如 Broon 和助手们继 SOPHIE

教学系统之后集中研究 ICAI 和知识结构的开发研究, Kearsley 还研究比较了 CAI 与 ICAI 的特征, 提出了几种实际使用的 ICAI 程序, 这个时期著名的 ICAI 系统还有耶鲁大学的 AI 工程, 它是学生在实验室工作中研制的名为“星期五飞机”的 ICAI 系统, 此模型研究认知模型, 空间、时间推理, 将推理机制用于 ICAI 系统中。

1984 年, 剑桥大学工程系建立了一套用来开发教学程序的方法, 这套方法处理的范围从教学需要的具体化, 直至软件生成及检查评价。

随着多媒体技术的发展, 1986 年开始了 CAI 技术与多媒体技术相结合的研究, 专家们致力于研制具有高度交互能力, 集图、文、声、音频、视频与一体的多媒体教学系统, 关于“多媒体教学系统”将在第三章详细讲述。

1.1.3 我国 CAI 的发展状况

八十年代, 我国 CAI 刚刚起步, 人们欣赏它的人机交互功能, 数据采集、存储功能, 计算功能, 图形显示功能, 开始探索用高级语言 (BASIC 语言) 制作教学软件, 主要内容是物理现象演示, 外语题目练习, 几何二次曲线演示, 但由于当时软硬件环境及技术条件限制, 很长时间软件处于低水平徘徊。

八十年代中期为了克服和防止早期发展中的低水平重复, 各学科从事 CAI 研究的教师、专家以学科为群体进行 CAI 理论与实践的交流与研究, 如中国物理学会, 上海物理学会, 北京物理学会召开了两次有关会议。1986 年由华东师范大学和北京师范大学发起成立了“全国计算机辅助教育 (CBE) 学会”, 推动了 CAI 理论与实践的发展, 在此期间各省市的学术团体也相继成立。

八十年代末、九十年代初, 政府领导部门介入, 1989 年起国家教委多次组织全国性 CAI 研讨班, 召开专题学术会议, 并于 1993 年 11 月成立了“全国高等工业学校 CAI 协作组”, 1994 年 5 月成立了“全国高等学校理科 CAI 协作组”, “七五”、“八五”期间开始在全国范围有领导, 有计划, 有组织地开展电子媒体教学出版物的建设, 特别是“八五”期间, 把计算机教学系列软件国家试题库建设作为教学手段现代化的重要环节, 纳入教学研究和教材建设规划, 作为国家重点项目进行研制, 因此产出一大批系统性强, 有实际教学能力的教学软件, 不少已在教学中使用, 有的还出口到国外华人学校。

迄今我国已形成包括计算机软件工程师、各领域专家的具有一定规模的教学软件研制开发队伍, 具有巨大的教学软件生产潜力, 全国逐步形成教学软件的登录、管理、评审到出版的各类组织, 逐步走向教育软件商业化、社会化。

1.1.4 CAI 的意义

CAI 是人类教育史上的一次新的革命。

1. 教育史上的三次革命

截止本世纪六十年代, 人类历史经历了三次教育革命:

第一次, 教育权从家族转移到社会, 出现了专职教师, 结束了以家学为主要信息传播方式的历史。

第二次,出现文字,并且文字同口语一样成为教育媒介。

第三次,作为工业社会的产物,出现了教科书和学校。学校教育至今已经持续了 300 多年。

2. 新的教育革命动力

随着信息革命的深入,对教育提出了新的要求,成为教育革命新的动力,概括起来主要反映为以下几点:知识激增,知识更新加速,教育面临如何解决知识爆炸与学习时间有限的矛盾;技术发展,知识更新促使职业更新频繁,但目前学校教育中专业设置,教材内容都不能适应新职业的知识学习、技能训练的要求,统计资料表明,一个大学生在校学习只能获得所从事职业需求知识的 10%,其余 90%需走出校门学习,这就提出了职业教育、校外教育、终身教育等问题。另外,人材价值取向更新,信息时代要求教育目标不应以发展人的记忆力为主要目标,而应以发展人的智力(认识环境、自学习、自适应、判断、推理、决策等能力)和创造力为主要目标。这些向教育手段,教育形式,教育内容及教育宗旨提出了严峻的挑战,动摇了旧的教育大厦。

3. 传统的学校、课堂教育模式的弊端

(1) 学校教育的有效性问题的

六十年代中期,美、英等国及国际学校成就评估协会的调查报告说明,学生学习成绩差异的原因 10~20%在于学校,80~90%在于校外,这说明学校教育对形成个体能力、知识差异的影响不大,另外学校教育的时间有效性,空间有效性(如残疾人、偏远地区教育)的局限也是人所共知的。

(2) 学校的经济问题

学校教育成本很高,单纯靠增加投资,新建或扩建学校,不是发展教育的最好途径。国际教科文组织的有关报告指出,“如果第三世界国家继续无限制地增加这种根据西方模式建立起来的教育形式,那他们就有经济崩溃和社会破产的危险”,因此我们必须更新教育结构,运用现代教育手段。

(3) 学校的封闭性

早在十九世纪列夫·托尔斯泰就曾说“知识,只有当它靠积极的思维得来,而不凭记忆得来的时候,才是真正的知识”。教育专家也指出:“教育不仅是使学生懂得基础知识,同时也应促使学生学会认识自己,认识自己的个人能力和心身特点,不只是创造个人得到全面和协调发展的有利客观条件,还应使每个人合理地利用这些可能性,使每个人都愿意并善于教育自己”。而传统教育模式的特点是三中心:教师、书本、课堂为中心,它把学生禁锢于教室里、书本中,进行与社会隔绝的封闭式的教育,限制了学生的主动性、积极性、创造性,不利于培养学生独立解决问题的能力 and 实践能力,不利于激发学生的学习兴趣。

4. CAI 是教育史上的又一次革命

信息时代要求高水平,高效率,多学制,多学科,个性化,终身化的教育,CAI 的诞生是对旧教育的巨大冲击,因而引发了第四次教育革命,CAI 是继书面语言应用,学校创立之后的第四次教育革命,是教育现代化的需要,也是社会信息化的必然,同时也大大拓宽了计算机的应用领域。它的作用可以概括为:

(1)变“一刀切”式教育为个别化、因材施教的教学

美国心理学家布鲁姆说“对同一班级,同一教师,同一教材,为什么有的学生能很好地掌握所学的知识,而有的却难以取得好的成绩?问题不在于智力方面,而在于未能得到适合他们各自特点所需要的教学帮助和学习时间”。CAI可以根据不同学生的不同特点安排教学活动序列,采用适当的教学策略,给予不同反馈信息。

(2)变旧的封闭式的三中心教育为开放式的以学生为中心的教育

五十年代以来出现了美国哈佛大学罗杰斯为代表的“学生为中心”和依里奇为代表的“非学校论”的教育思想,CAI实践了这种思想,使学生即是教学过程的客体,又是教学过程的主体,在主动的学习过程中,享受成功的喜悦,培养学生成就感,自信心,从而激发创造力。

(3)变被动单向学习活动为尊重学生个性特点的双向交互式学习

CAI实践了新的教育思想,成为一种新的教学手段,这门新学科将促使教学手段、教学方法、教育观念、教材内容及形式、教学模式、教学思想、教学理论发生巨大变革。

1.2 计算机辅助教学基本概念

计算机辅助教育(CBE——Computer Based Education)是建立在众多近、现代学科及计算机技术基础上的,有很强的实践性的应用学科,它由计算机辅助教学(CAI——Computer Assisted Instruction)、计算机管理教学(CMI——Computer Management Instruction)及计算机辅助教育行政管理构成,CAI是CBE中占有最大比例的领域,有时也把CBE和CAI作为同意语。

作为一门学科CAI是教育学与计算机科学技术相结合的产物,属于教育技术学范畴,它的研究对象是教师、学生、计算机组成的人机系统,CAI研究这个系统的构成,各要素之间的关系及其相互作用规律。

作为一种实践活动,CAI又是利用计算机实施交互性个别指导型教学活动的教育技术,在应用CAI的教学过程中,计算机能控制并综合利用多种电化教学手段,循序渐进地向学生描述新知识,按知识点设置检查站,对学生的学习效果和学习能力进行评估,并能向学生提供适当的指导,学生也可以随时选择适当的课程和适合的学习进度,它是实现目前世界范围内教育改革目标——以学生为中心的开放型教育——的有效途径。

1.2.1 CAI的理论基础

与CAI有最直接、最密切联系的理论是认知心理学。认知心理学的学习理论包括研究学习的本质,学习活动的心理机制,学习的调节、控制、强化,学习的内、外部因素等,学习理论的不同学派还提出了一些程序教学模式,激励功能模式等,这些都为教学软件设计者组织教学信息所遵循。

美国贝尔电话研究所工程师香农创立的信息论以信息为研究对象,以认识信息和利用信息为研究内容,以扩展人类的信息功能为研究任务。教育是一种信息传播活动,而人的认识与实践过程是一个采集信息、处理信息、判断信息、创造新信息的过程,因此信息科学必定向教育领域渗透,教育信息技术,教学信息系统,教育信息传播,教育信息处理的产生就是这种渗透的结果,其理论与技术的应用给CAI工作者以启示,促使他们以新的视角研究教育,视教育过程

为一个教育信息传递与变换过程,教育信息包括知识性信息、教育性信息、控制性信息、教学反馈信息,教育信息的传递过程依赖于荷载体,如文字、符号、图、表等,同时也依赖于运载体,如声、光、电等媒介。

美籍奥地利生物学家贝塔朗非(Bertalanffy)创立的系统论认为,一定的元素依一定的结构相联系构成的整体称为系统,系统处于一定环境中,并与环境发生物质、能量、信息交换,系统与环境相互作用。按此观点,CAI就是由教育信息源、计算机系统、教育者、教育信息传输通道和受教育者构成的交互式人机系统,通过人机交互活动完成教育信息传递、处理和转换(知识——教材——学习——运用)过程。

美籍奥地利数学家N·维纳的《控制论——动物和机器中的控制与通信》标志着控制论的诞生,它研究可控系统的规律、过程和方法,依据这种理论,反馈是系统控制的基础,系统的可观察变量是形成反馈的必要条件,控制者和受控者通过信息通道传递控制指令和反馈信息,调整系统状态和运动方向、速度,达到预定目标。教育系统是人操纵机器以达到一定教育目标的可控系统,它除具有一般可控系统特征外,还有其特殊性,控制者和受控者都由人和物两类事物组成,物是被动的,而人还具有主动性,教育系统的受控者不仅被动接受控制,还反作用于控制者,同时自身又构成一个自控系统,这种特殊性导致CAI人机系统控制的复杂性和不确定性。如何确定控制目标,把握受控对象实态,确定调控手段等课题的研究对CAI都有指导意义。

教育信息必须借助一定媒体以某种方式传播。教育传播学研究人类教育传播行为发生与发展的规律,指导人们合理地利用传播媒介传递教育信息,该学科提出了许多传播模式,如线性模式、双向反馈系统等,为利用CAI系统进行信息交流提供了方法论的依据。此外,计算机科学、教育技术如软件工程,程序设计与优化,人工智能等为CAI提供了技术保证。

1.2.2 CAI研究

CAI领域的研究工作包括理论研究、技术研究和应用研究三方面。

1. 理论研究

CAI与传统的教学模式截然不同,与计算机在其他领域的应用也不同,它涉及认知科学、教育学、控制论、计算机科学等众多学科,理论工作者正致力于将这些学科的新成果应用于CAI,指导CAI克服盲目性和经验主义。另外,CAI这门学科还很年轻,CAI理论工作者也在进行CAI理论本身的研究,以便建立统一定义,形成描述新事物新现象的新概念,发现新规律,最终形成系统化的CAI理论体系。

CAI的理论研究经历了四个阶段。

(1)五十年代从认识论出发的程序教学,力求研究出一种程序式计算机教学系统,能循序渐进,直观形象地教学,便于学生从感性认识上升到理性认识,从而达到提高教学效率的目的。

(2)六十年代从方法论出发,以系统论和信息控制论为基础,研究具有自动控制能力的教学系统,给学生以主动权,电子教师辅以控制,使学习环境达到最优,学习效果达到最优。

(3)七十年代从认知心理学出发,研究人工智能、认知科学为基础的智能教学系统,构建学生模型和教学策略模型,使系统能支持更灵活主动的自适应学习。

(4)八十年代利用多媒体技术研究成果,研究能同时开发人左右大脑功能的多媒体教学系统,为学习者提供更符合掌握知识心智规律的具有非凡表现力的学习环境。

2. 技术研究

用于教学活动的教学软件应具有良好的交互性,教学活动序列应具有一定的适应性,教学内容呈现应力求生动、形象、直观,而不是简单的书本搬家或电子翻页器,因此教学设计、课件调度技术、动画技术、音频处理、人机接口、交互能力、程序设计、多媒体技术、人工智能技术等问题的深入研究是制作优秀课件的前提。

(1)**教学设计** 教学必须遵循教学规律,CAI工作者要研究在CAI设计、制作过程中如何运用、体现教学规律。

(2)**交互界面设计** 要研究怎样给用户提供直观、易于理解、易于操作的界面,如使用图标、对话框、列表框等,同时要保证交互过程中软件的安全性、健壮性。

(3)**多媒体技术** 研究不同媒体教学信息如何采集、剪辑、集成,如何组织、调度,如何将抽象的概念、理论以多媒体形象地描述,特别应注意运用和发挥其实时处理能力。

(4)**CAI模式** 目前大量使用的CAI课件主要采用讲述、练习、模拟演示模式,随着世界范围计算机网络形成和网络技术的普及,研究局域范围的师生研讨式、启发式、群体协同式学习和广域的广播演示、查询、咨询教学,创建新的CAI模式是我们面临的新课题。

(5)**人工智能技术** 研究以知识为基础的智能型信息处理系统,取代固定活动序列的程序教学系统,研究运用知识工程,自然语言理解,机器学习,人工神经网络等技术,并将理论、技术成果引入CAI领域。

(6)**写作工具** 教学软件开发难度大,周期长,需求量大,因此研制易于学习掌握,功能强的写作工具,也是自CAI诞生以来该领域重要研究课题之一。

3. 应用研究

计算机辅助教学主要目的:一是传授知识,二是技能训练.现有的模式是否适用,能否发掘更有效的新模式(这个问题既属于技术研究又属于应用研究范畴),目前已采用CAI教学的效果如何,与传统教学手段比有何利弊,其短期、长期效用如何,效益分析等方面的深入研究对推广CAI都有重要的作用,这方面的研究又涉及教育统计学的运用,实验手段、方法,实验设计,评价标准的确立等诸多方面的研究。目前国内CAI研究多偏重技术研究和理论研究,由于时间、组织、规模限制,关于应用研究的成果还不多见。

1.3 计算机辅助教学的基本模式

计算机辅助教学模式是指利用计算机进行教学活动的方式,至今已使用的模式多种多样,对其研究有不同的分类方法。

按支持CAI的操作系统分类,有个人CAI、分时CAI和教育网络CAI(CAI教学网);按教学程序结构分类,有帧型、生成型和智能型;按助学方式分类,有操练与练习、指导、咨询与会话、模拟、问题求解和游戏六种类型。

本节简要介绍按助学方式分类的六种基本模式的施教过程及其适用性。

1.3.1 操练与练习

操练与练习(Drill and Practice)是早期 CAI 采用的主要模式。操练主要用于帮助学生建立记忆和联想(如学习英文单词,化学元素符号等),练习用于让学生熟悉过程型的技能(如小学数学行程问题,工程问题的解法,五笔字型输入法等),前者是通过联想式学习活动,巩固知识,后者是运用知识,锻炼能力,其施教过程为提问→回答→评判→再试或结束。

这种模式的学习过程是通过练习一组难度递增的题目,巩固知识,提高技能,因而实现个别化教学,减轻教师批改作业的负担。这种教学软件比较简单,一般只涉及题目编排,学生反应判断,答案匹配及记分。

1.3.2 指导

指导(Tutorial)模式是用计算机系统模拟教师授课的全过程,其教学形式由授课、提问、评判三部分组成。基本原理是基于程序教学思想,把教学内容分成若干教学单元,按教学目标连接各单元,学生在电子教师指导下自己组织学习。

施教过程为显示教学内容目录→学生选择学习内容→显示内容概要→计算机授课→小结提问→学生回答→评判→Y:进入下一单元,N:转入补救分支再学习。

这种模式适于介绍新概念、新定理、新知识,学生可以控制所学内容,主动地学习。

1.3.3 咨询

在咨询(Inquiring)教学模式中,计算机向学生提供一个信息环境和获取信息的规则表,学生可以询问与学习领域有关的问题,有人把低级的咨询系统比作“动态图书馆”,它以大型知识库支持学生检索查询,询问的目标可以是独立目标,也可以定向询问子目标,以求逐步达到总目标;较高级的咨询式 CAI 系统,应有较强的人机会话功能,支持多种输入输出设备的交互活动,有自然语言理解能力,具有灵活的应变能力和多种匹配能力,对问题的回答应在交互作用中动态生成,高级咨询式 CAI 系统设计需要人工智能技术。

指导模式与咨询模式比较,前者要进行学生应答判别,需要包含检测问题的题库支持,后者要进行询问判别,需要大型知识库支持;指导型 CAI 中,计算机导师处于主动地位,咨询型 CAI 中,学生处于主动地位,这样有助于启发学生积极思维,培养学生独立钻研能力,实践“发现式”学习理论,即“设想→做→比较→发现”的学习过程,指导与咨询相结合是一种较理想的教学模式。

1.3.4 模拟

模拟(Simulation)是指利用计算机模仿自然规律或社会规律的现象并加以控制,这种模式引起越来越多教育学和心理学家们的注意,认为它有助于生动形象地传播知识、培养能力,目前在许多领域都有了成功的范例。

模拟型 CAI 又分为模拟实验、模拟训练和教学演示。

模拟实验是通过计算机构造模拟实验环境,用来代替或加强传统实验手段(称为“干实验”),如说明遗传规律的果蝇繁衍后代实验,说明阿基米德定律的物体沉浮试验等,模拟实验费用少、时间短、没有危险,能进行宏观世界与微观世界变换。

模拟训练是用计算机提供仿真的训练环境,帮助学生取得未经历过的经验信息,在较短时间获得较多的经验,掌握熟练的技能,如日本国际电讯公司 CAI 培训中心就是利用一个模拟训练型计算机教学系统培训国际电讯系统操作员。

教学演示是利用计算机产生的声音、图形、图象模拟某些动态的现象,实现直观性与抽象性的统一。如地理学科中火山喷发现象、大陆形成过程等。

1.3.5 问题求解

问题求解(Problem Solving)是一种智能型教学模式,这种模式引导学生与程序系统一起求解一个问题,解题过程中学生应用所学过的知识去获得新知识,掌握求解问题的方法,所求解问题可以是数值计算问题,也可以是非数值计算问题。系统实施过程,一种是系统辅助学生,先由学生设计求解步骤,再由专用软件包完成其中的具体操作、绘图、计算等;另一种是系统引导学生,通过启发尝试(有时还需要回溯),掌握解决某一类问题的步骤。

这类系统应该有能力追踪学生思维,并按教学策略适当地给予提示和辅导,帮助学生完成求解过程。

1.3.6 游戏

游戏(Game)型 CAI 不同于一般游戏软件,它是利用计算机产生一种带有竞争性的学习环境,把科学性、趣味性和教育性融为一体,激发学生的兴趣,寓教于乐,这类软件主要用于锻炼学生的反应速度、决策能力和操纵能力。

第2章 教学软件设计

也许您已开始构思将计算机引入您正讲授的代数、物理或一门别的什么课程,也许因为您是有经验的计算机应用软件制作者,您的从事教育工作的朋友或客户,请您帮助他采用这种诱人的 CAI 教育技术。那么您该从何着手呢?您需要与有经验的教师、教育心理学家合作,甚至还要邀上美工人员、作曲人员一起,从教学目标分析开始,经脚本设计,程序设计,再经反复调试、评测,才能开发出一个应用于计算机辅助教学的教学软件。教学软件与一般应用软件不同,制作过程也有其特殊性。本章介绍:

- 教学软件的有关概念
- 教学软件的制作过程
- 教学软件评估标准

2.1 教学软件基本概念

CAI 是使用计算机实施交互性,个别指导型教学活动的教育技术,以计算机为主要媒体的 CAI 系统能为学生提供生动形象、积极友好的学习环境。

2.1.1 CAI 系统构成

CAI 系统由计算机硬件系统,系统软件和教学软件三部分构成。硬件系统配置要适应教学软件的要求,如,存储容量、主机速度、显示分辨率及其他功能卡等要协调配置,另外,对 I/O 设备往往有特殊要求,因为 I/O 终端设备是“教师”与学生直接通讯的媒介。系统软件包括操作系统、开发/运行教学软件的语言处理程序、数据库系统、教学软件写作工具等。

注意 计算机系统的硬件系统和软件系统构成 CAI 的支持环境,支持环境指开发环境和运行环境。一般来说 CAI 系统开发环境的配置高于运行环境。

教学软件包含教学内容、活动调度、教学管理,它负责执行施教和管理功能,教学软件的优劣是 CAI 能否达到教学目标的关键。

CAI 系统的基本结构如图 2.1 所示。

2.1.2 教学软件的基本概念

教学软件是指有明确教学目的,反映教材内容、教材结构,具有相应教学策略的程序系统,又称课件(Courseware)。

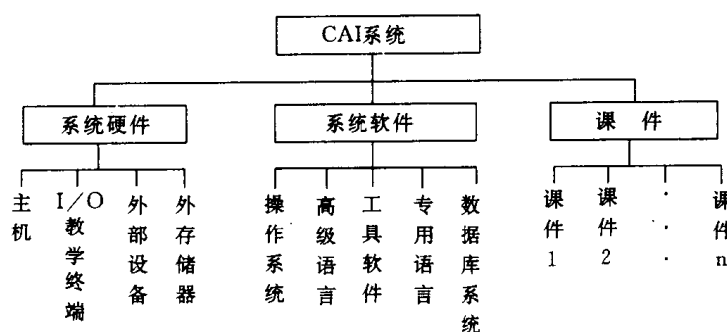


图 2.1 CAI 系列的基本结构

1. 堂件、课件、系列课件

(1) **堂件** 有时人们为了区别不同教学软件涵盖知识量,适用范围等特征,又对它们进一步划分,堂件是指运用一种教学模式、辅助讲授某个知识点的教学软件,这种软件规模不大,不必体现 CAI 的多种特性,因而开发周期短,多用于课堂教学,辅助教师讲解某个抽象概念、规律、原理,给学生以形象、直观的说明,它的作用可以比作“动态挂图”。

(2) **课件** 泛指一般教学软件,这种教学软件一般不采用单一教学模式,往往综合采用几种教学模式,教学内容包含一章或一门课程的内容。程序运行过程包括授课、练习、测验、评价、反馈等多种教学活动,可以辅助教师授课,也可在网络终端或个人微机由学生独立使用,由于其规模较堂件大,需使用多种程序设计技术,因而开发周期较长。

(3) **系列课件** 指包含相关的若干门课程教学内容,综合运用多种教学模式,可以进行系统教学的大型教学软件系统,通常由教学模块、课程管理模块、教学管理模块构成,能支持学生选课,帮助学生制定学习计划,记录学习历史,调度协调软、硬件资源。系列课件多用于 CAI 教学网络,也可以用于个人微机。但这样的教学软件需由行政部门组织专家及技术人员配合,有领导、有组织、有计划地组成一个班子来完成。当然其开发过程耗费更多的人时,但这是 CAI 发展的趋势。

2. 文本、超文本、多媒体、超媒体

在一定意义上说,教学软件是知识处理系统,系统知识库按一定结构组织知识信息。下面几个概念描述知识信息的组织链接方式。

(1) **文本(Text)** 是一种线性链接方式,对计算机呈现的信息仿照书本的方式进行组织,词、段落、条目都依线性序链接,即只能依预先排定的顺序依次浏览信息,不能随意地从一个条目跳到另一个条目,这种链接方式易于程序实现,但检索教学信息不方便。

(2) **超文本(Hypertext)** 1965 年 Ted Nelson 首先提出了超文本的概念,它是运用线性及非线性链接方式,它允许用户从一个项目激活一个热区、热键或击点一个按钮,直接跳转到另一个项目,从而实现在系统知识网上任意“漫游”。非线性的知识结构更接近人类联想式学习思维方式,但使用过程型程序设计语言难于实现,必须采用面向对象的程序设计语言来实现。

(3) **媒体(Media)** 在计算机科学中有两层含义,一种含义是指用以存储信息的存储实体,如工作站、磁盘、光盘和半导体存储器等;另一种含义是指信息载体如数字、文字、声音、图形、图象等,这里指后者。

(4)多媒体(Multimedia) 是一种能够支持用户以交互方式将文本、图形、图象、动画、音频、视频等多种信息,经计算机软、硬件设备获取、操作、编辑、存储等处理后,以单独或合成形态表现出来的技术及方法。

(5)超媒体(Hypermedia) 它以非线性结构将数字、文字、图形、图象、声音、影视等媒体集成为一个相关的信息系统,为用户提供了一个最佳工作学习环境,这个环境与人在工作和学习时的思维是并行的,可以让用户在论题间展开联想,任意跳转,这种系统具有较高的智能。

2.1.3 课件类型

CAI 教学软件按程序结构分为帧型、生成型和智能型三种。

1. 帧型

帧指包括教学信息(图、文、声)、学生回答信息及诊断处理信息等内容的一个教学单元。

帧型 CAI 是把由提问、回答、诊断处理信息所构成的帧及帧的序列由程序加以控制形成的教学软件,帧型课件基本上是由斯金纳程序教学发展而来的,各教学单元之间的控制转移均按教学设计预先安排,学习内容顺序基本上不因学生的情况而改变。

帧型结构的特点是逻辑结构清晰,分支、转移等控制易于程序实现,但是内容要预先输入,占内存大,帧顺序必须预安排,应用时缺乏灵活性和应变能力。帧型课件适于循序渐进地讲授教学内容。

2. 生成型

它与帧型结构不同,教学单元及教学单元之间的转移,可由算法生成,不需要把教学信息全部制作为帧,因此它比帧型课件节省设计和输入时间,节约内存,且具有一定的灵活性,但这种类型课件算法设计难度大,且适用学科较少,一般只适用于有良好知识结构的抽象学科。

3. 智能型

这是一种基于知识的教育专家系统,它利用人工智能技术实现 CAI 功能,称为 ICAI(Intelligent CAI),除具有一般 CAI 的特点外,它还应具备自然语言理解能力,能识别不同的学生模型并为其提供相适应的教学环境,具有对学生错误的表征性和机理性诊断功能,并能给出诊断处方。它应能理解教材,合理组织教材,组织方式便于进行推理,ICAI 系统应由存储领域知识的知识库及推理机、学生模型、教学模块及具有自然语言理解能力的交互界面构成,其结构参见图 2.2。

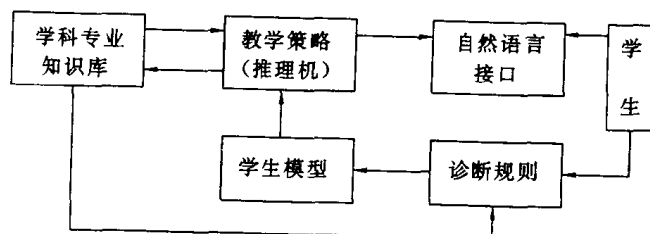


图 2.2 ICAI 系统的结构

2.2 教学软件设计

课件是科学、艺术、技术相结合的产物,高质量的课件是由一支规模相当的队伍协同完成的,队伍构成包括教育专家、心理学家、音乐美术人员、程序设计人员等。用现代媒体辅助教学,教学软件(课件)制作一般经历下面四个阶段:教学设计→脚本设计→程序设计→课件试用、评价。

2.2.1 教学设计

实施教学活动,与生产一个有形的物质产品,导演一个剧一样,首先必须依据一定的理论进行全面总体设计规划。

教学设计是二十世纪六十年代形成的指导教学活动的一门应用学科,是教育技术学的一个研究范畴,它是教学理论和教学实践的中间环节,目的是通过选择适当教学策略和教学媒体,规划教学活动序列,为学习者提供最佳学习环境。教学设计就是运用系统科学的观点和方法,以教学目标和教学对象的特点为出发点,以使教学效果最优为目标来规划、实施、评价教学活动的全过程。

教学设计的核心在于采用最佳教学方法,取得最优教学效果。

教学设计的内容包括分析教学目标,确定教学内容,制定教学策略,选择教学媒体,规划教学过程,设计形成性测验,评价教学效果。

教学设计的三要素为教学目标、教学策略和教学评价。

教学目标指期望学习者通过学习达到的学习程度,它与教学内容的选择与组织密切相关,即是教学活动的起点,也是教学活动的归宿。

教学策略指教师在教学活动中为达到特定教学目标而采用的教学方法,包括组织策略、传输策略、管理策略。

教学评价指对教学行为做出价值判断和实态把握。具体地说,就是在测量或采用其他方法获得教学信息的基础上进行价值判断并提供决策信息的过程。按评价实施的时机分为教学前诊断性评价、教学期间的形成性评价和一个教学阶段终止时的终结性评价。

多年来,教育专家们创造并实践许多种教学设计程序,下面介绍一种肯普提出的方法,它具有一定的代表性和实用性。

肯普法教学设计步骤:

- (1)讨论总体教学目的,列出包含课题,并陈述每一课题的教学目的。
- (2)确定可以取得明显学习成果的学习目标(或称教学目的的细化)。
- (3)列举每一个学习目标的学习内容。
- (4)列出学生年龄、心理特点、个性特征。
- (5)预估学生对本课题已具备的基础知识、基本技能和表达水平。
- (6)选择教学活动和教学资源。
- (7)协调所提供的服务。
- (8)确定评测学生完成一个子目标学习后学习效果的方法,以便根据学生学习情况修改教学设计。