

计算机辅助教育

高等教育出版社

内 容 提 要

本书是普通高等教育“十五”国家级规划教材。本书系统地介绍了计算机辅助教育研究的理论、方法、环境和手段,着重阐述了在计算机辅助教学环境中适合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。本书还提供了计算机辅助教学软件设计和制作案例的配套光盘。从光盘中,读者可以剖析各种案例创意、设计和实现的优劣,从而激发真正参与计算机辅助教育研究的兴趣,把书本中的知识变为自己的实践经验。

本书可供高等学校教育技术学、教育学和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。

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010 - 64054588
社 址	北京市西城区德外大街 4 号	免费咨询	800 - 810 - 0598
邮政编码	100011	网 址	http: www. hep. edu. cn
总 机	010 - 82028899		http: www. hep. com. cn
经 销	新华书店北京发行所		
印 刷			
开 本	787 × 1092 1/16	版 次	年 月第 1 版
印 张	17	印 次	年 月第 次印刷
字 数	300 000	定 价	24.80 元 (含光盘)

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

策划编辑 刘 艳
责任编辑 刘 艳
封面设计 于文燕
责任印制

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发生兴趣,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,网络教学以因特网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,实施因材施教。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。目前用的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。

计算机辅助教育如同其他科学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年美国心理学家普雷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《学习的科学与教学艺术》一文,在该文中,斯金纳从理论上阐释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,这种教学方法传到前苏联、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。

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些。学生学完单元1后,进行测验,测验通过。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,程度高的学生可以沿单元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渐进,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。则程序设计器逐渐减少提示,加大步子。在循序渐进时,逐渐减少项目中的辅助刺激,还记录学习者的反应,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。

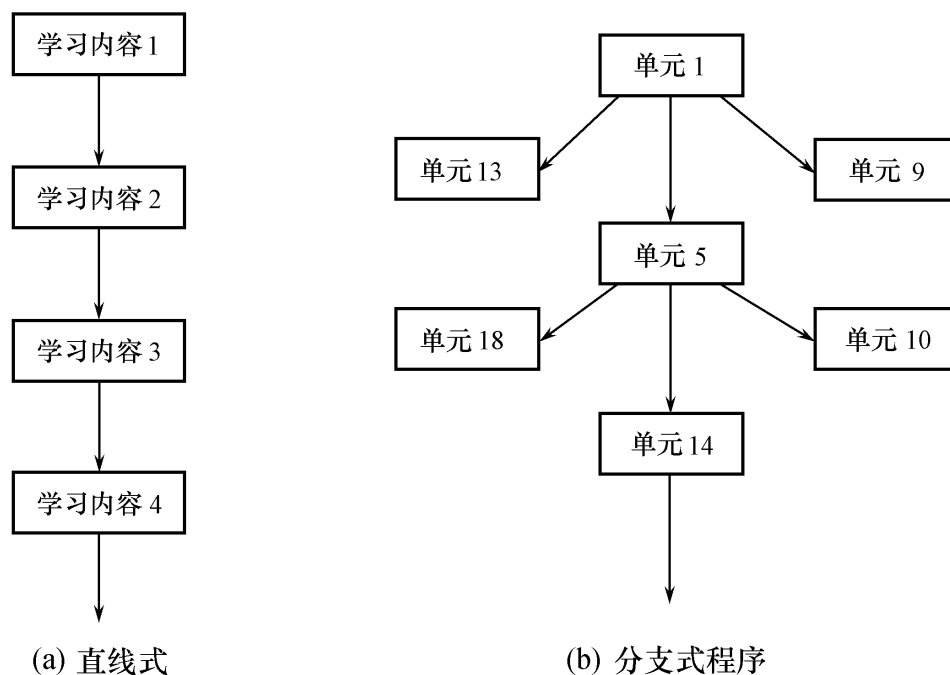


图 1.1 程序教学的两种形式

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,硬件是个核心。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,美国伊利诺斯大学研制了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个专业涉及各种学科的约7000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,该系统除了为正常人开设教学课程外,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公司与德克萨斯大学及杨伯翰大学合作,研制出一个TICCIT(Timeshared, Interactive, Computer -

Controlled, Instructional Television System) 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 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 1000 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 1000 万人提供教学,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、从正常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效果,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。总的反映是好的,如美国教育考试中心对 PLATO 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,伊里诺斯大学的 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。由于微型计算机的高性能价格比、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,开始进入到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,使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

计算机辅助教育从机械的机器教学脱胎而出,经历了程序教学、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。

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到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作用。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。

3. 世界各国计算机辅助教育的发展状况

以计算机为核心的网络化教育在全球各地到处可见。在美国, 几乎民间大学都建立了校园网, 并联上 Internet。美国前总统克林顿于 1996 年提出了“教育技术行动纲领”(Education Technology Initiative)。行动纲领指出: 到 2000 年, 全美国的每间教室和每个图书馆都将联上信息高速公路, 让每个孩子都能在 21 世纪的技术文化方面受到教育。行动纲领还特别提出四个支柱: (1) 每个学生都能有计算机用; (2) 每个教室都联到 Internet 上; (3) 能够整合到课程中的优秀教育软件; (4) 鼓励愿意使用和善于使用新技术进行教育的教师。

第 1 和第 2 个支柱将由美国联邦政府、州政府和当地政府以及企业联合资助; 关于第 3 个支柱, 克林顿总统与各大计算机公司的首脑们进行了谈话, 希望他们能够开发出优秀的教育软件; 而为了支持其第 4 个支柱, 美国教育联合会等几家著名的全国性教育组织联合建立“21 世纪教师”网络服务 (<http://www.21ct.org>), 其目的是“鼓励、组织和支持使用新技术对学生进行革新教育的教师”。该网络服务培训了 10 万名美国教师, 并为参与该项服务的教师提供了交流经验的场所。苹果公司也为该组织的教师培训工作设立了专门的网络服务“21 世纪教师工作室” (<http://education.apple.com>)。

1997 年, 克林顿在他向国会提交的国情咨文中又进一步提出: 在 1998 年投入 510 亿美元的巨额预算用于实施一项称为“美国教育行动”的宏伟计划, 实施该计划的目的是为了达到以下三个目标: (1) 让每一位 8 岁的儿童都能阅读, 每一位 12 岁的儿童都能上 Internet; (2) 使每一位 18 岁的青年都能受到高等教育; (3) 使每一位成年美国人都能进行终身学习。

显然, 上述每一个目标的实现都离不开基于 Internet 的教育网络, 尤其离不开广大中小学和每一个家庭的普遍联网。

在日本, 则借助于网上教育探索新的教育体制和教育模式。早在明治维新后, 日本便提出了“教育立国”的政策。即使在二次大战后的困境中, 日本仍优先恢复和发展教育。日本前文部大臣木万秀夫曾说: “明治以来, 直到目前, 我国的社会和

经济的发展非常惊人,为世界所重视。造成这种情况的重要原因,可归结为教育的普及和发达。”这也就是后来人们常说的“金蛋作用”。在因特网时代,日本人不仅在设备投入上大做文章,而且还积极地借助 Internet 进行教育革新。1995 年 5 月,日本文部省和通产省联合实施了一项在基础教育领域有重大影响的试验研究项目:“100 所中小学校联网试验研究”(实际参与学校为 111 所),该项目不仅让试验学校师生了解和学会使用 Internet,而且通过一系列科学试验探索新的教育体制与教学模式。仅在 1995 年他们就做过以下三项试验研究:

南瓜生长模式研究:所有试验学校都要同时参与种南瓜,要求学生仔细观察当地南瓜种子的生长条件与形态,并通过 Internet 与其他地区试验学校所观察的结果随机进行比较,以便了解超出正常气候与地理条件下南瓜的特殊生长情况,激励学生自己去寻找改善南瓜生态的方法,从而扩展学生的视野,打破书本的局限,达到培养学生的发散性思维和创造性思维的目的。

酸雨研究:让学生了解环境污染的严重性,从小培养热爱环境的意识。参加试验研究的学生要在老师指导下了解酸雨产生的原因、危害并寻找解决的方法,学生通过 Internet 可以获取国内外有关酸雨研究的最新资料,从小就接触科学研究的前沿,破除对科研的神秘感,培养敢于创新的意识。

热点新闻论坛:教育网络为试验学校的所有学生(从小学、初中到高中)提供国内外的最新消息报道,与此同时还为学生提供交流观点、发表评论的公开论坛。目的是培养学生对现实问题敏锐的观察分析能力和批判性思维的能力。

日本进行这些试验的目的是让学生在体制与模式下,培养出很强的信息获取、信息分析与信息加工的能力。

在英国,研究开发了令人瞩目的公私合作的教育系统。从 1989 年开始,英国在全国范围内的所有高等学习中实施一项称为“计算机用于教学创新”(Computers in Teaching Initiative, CTI)的庞大项目,其目标是要通过计算机、多媒体与远程通信技术相结合,实现对高等院校所有学科(包括文科、理科、医学、环境等各个领域)从教学模式、教学内容到教学组织形式的彻底变革。该项目动员全国所有高等院校参与,从一门一门学科做起,到目前为止,在 8 年多的时间内,已有 24 门学科不同程度地实现了这种变革。该项目对传统教学的影响及其深远意义,目前还难以估计,但是“CTI”这个新术语及其相关的大量刊物(目前已有 20 多种)早已越出英伦三岛,在整个欧洲乃至全世界范围日益成为人们关注的焦点,已是不争的事实。

另据英国 BBC 报道,1998 年为该国的“网上教育年”,该报道称,一旦“网上教育年”计划实施,6 岁的儿童都可以在 Internet 上学习。ICL 公司、SUN 公司和英

国电信(BT)都参与了该项计划,因其技术在学校推广使用,这些公司将受益,政府及企业双方都把该计划的发起视为一次令人振奋的机会。ICL 公司负责该项计划的戴卫·文普瑞称:“对学校和学生来说,是使用新技术的绝好时机。”英首相布莱尔则称之为:“世界上最大的公私合作的教育系统。”

同样,德国、新加坡,及全球其他一些国家,也都在积极开展适合本国教育实际状况的计算机辅助教育发展计划。

4. 我国计算机辅助教育的发展状况

在我国,计算机辅助教育的发展得到了从中央到地方的高度重视。教育部 2000 年制定了加快中国教育信息化的“校校通”计划,计划用 5~10 年时间,在全国 90% 以上的中小学普及信息技术教育。利用广播、电视、卫星通信、互联网等多种方式,积极实施教育信息化工程,以信息化带动教育的现代化,实现教育的跨越式发展。

截止 2002 年,全国近 1.5 万所高中已经基本普及了信息技术教育,接受这种教育的初中生也有七成以上。有 15 579 所中小学建立了校园网,平均每 51 名中小小学生有 1 台计算机。此外,在我国西部地区将建立 1 万个“现代远程教学收视点”。西部的 152 所大专院校将投入专款建设校园网,中小学将配备计算机、电视、天线等设备,以便接收东部地区优秀的教学课程和教育资源。总之,我国政府将加大对西部地区的信息化技术投入,希望以此来消除不同地区由于经济发展不平衡而造成的教学资源分布不合理现象。

目前,我国有近 70% 的高等学校建立了校园网,其中大部分学校已建成多媒体教室,网络设施水平不断提高。学校的教学和科技活动越来越离不开网络。其中,清华大学师生对全球图书期刊检索系统的访问量已超过美国麻省理工大学(MIT)的访问量。

据介绍,作为中国教育信息化重要基础设施的中国教育和科研计算机网,已建成 2 万公里主干线路,全国有 100 多所高校可以用 100M 以上的速率接入。目前,这个网络已经通达全国 160 多个城市,联网的高校和科研单位 900 多家,上网人数达 800 万人。

远程教育作为高校信息化建设的重头戏,打破了传统教育所受的时间和地域限制,教育部已批准 67 所高校举办网络教育学院进行远程教育试点,招生人数达到 60.8 万人,而且呈上升趋势。

从教育模式的应用来看,目前试点高校进行网络教育所采用的教学模式,大致可以分为远程实时授课模式和远程自学课件模式两种。前一种模式可以简单表示为:直播课堂+网上自学课件+讨论答疑+教学站辅导,它对远程教育硬件环境的

要求较高;后一种模式则可以表示为:自学课件+网上讨论答疑+教学站辅导的模式,这种模式对远程教育硬件环境要求相对较低。在学制上,超过80%的试点高校的网络教育学院主要采用的是弹性学分制。

我国网络教育发展迅速,主要得力于三大因素的推动。首先是网络教育的开放性、共享性、交互性、协作性和自主性特点很好地满足了现代社会教育发展的需要。其次是社会发展的需要为现代远程高等教育提供了广阔的市场。近几年来,中国的经济健康、高速发展。消费调查显示,中国的高等教育市场已经是一个不需要国家政府直接推动就存在巨大需求的领域。人们对职业选择的观念有了明显改变,终身教育的观念开始深入人心,极大地促进了人们对教育,特别是高等教育的需求。再次是国家大力支持现代远程教育发展。我国向来重视发展教育事业,面对信息时代的挑战,我国提出了科教兴国的战略,不仅从宏观政策上对发展现代远程教育给予大力支持,而且投入大量资金与人力,建设现代远程教育所需的教育环境。

1.1.3 计算机辅助教育发展趋势

计算机辅助教育的兴起原本是建立在辅助学校传统教育的基础上,但是在高新技术的支撑下,计算机辅助教育已经不再是纯粹传统意义上的教育辅助手段了,而是树立起一个很久以来人们都未曾想过的全新的教育理念:终身教育。目前,终身教育已经成为信息化社会的一种现代教育思想,也是顺应信息化社会发展需要的一种行之有效的教育需求。现代社会中很多人由于诸多原因不能重回课堂学习,他们需要在任意时间、任意地点,在一个适合自己的学习环境中选择自己所需要的学习内容。而网络教育恰恰具备了开放性、协同性以及实时交互性等适合于终身教育的一些特点。如果把学校教学环境搬上网络,可以营造一个新型的学习环境。这种网上教学正在逐步发展成人们愿意接受的又一种办学模式。

网络教育不受时间和空间的限制,具有开放性、协同性和实时交互性,学习者可以很方便地共享网络中的教育信息和有关的学习资料,也可以将本地的教育信息和资料传递到网上,供其他人学习和相互讨论。互联网还给学习者提供了主动参与操作的机会,提供了自主式、协同式和交互式的学习方式,使学习者能主动发现知识、探索知识,从而掌握知识。目前研究人员都在致力于研究将学校教学和网络优势结合,形成一个既适合学习者在不同地点、不同时间选择适合于自己的学习内容和学习环境,同时兼备学校教学那样的气氛,有教师的引导、有师生之间的交流,充满人情味的学习环境。由此,就产生了网上虚拟学校和虚拟教学环境。网络教育成为信息化社会的一种辅助教育的发展趋势。

当人们认识到网络是一种很好的教育手段时,网络教育的潜能发展性研究也引起了人们的重视,计算机技术、通信技术、人工智能、教育学、心理学、哲学、社会科学等各学科专业的人员都对此展开了研究,并在以下方面取得了一些研究性的进展。

1. 虚拟教学研究

虚拟教学研究的目的,是尽可能地避免学习者在计算机辅助教学中有机械化教学活动的感觉,提高人性化程度。使教师和学习者之间、学习者彼此之间在网上能够方便地对话,营造一种能够进行人与人之间相互交流、讨论的学习氛围。

虚拟教学研究有很多方面,包括虚拟实验室、虚拟图书馆、演播室等。在虚拟教学环境中也可以设有对学习进行评价、测试的机制。一般地说,虚拟教学环境应该具备以下一些功能。

(1) 虚拟教师

在进入虚拟教学环境进行学习时,学习者可以寻找自己需要的教师,可以利用网上的学习资源。智能代理(Agent)教师可作为虚拟教师出现在学习环境中,它可以担当“导航”和“解惑”的重任,指导和帮助学生获取所需要的学习资源,防止出现“信息过载”和“资源迷向”,并根据网络教学资源回答学生有关的问题。虚拟教师的出现有利于增加教学的趣味性和人性化色彩,从而改善教学效果。在虚拟教学环境中,智能代理教师可以只有一个,承担所有的工作,也可以有好几个,各司其职。

(2) 虚拟讨论

在虚拟学习教室中,智能代理教师或智能代理学习者可以组织讨论。教师和学习者可以就某些问题交流学习体会。学习者和指导教师可以进行在线同步方式的或者异步方式的讨论。在线同步方式是指学习者之间、教师与学习者之间可以实时地相互感知对方是否在线上,如果同时在线上,能够进行即时的通信;异步方式是学习者可以在讨论区里发表评论、提出问题或者使用电子邮件等。

(3) 虚拟实验

虚拟教学环境可以提供一个虚拟实验室,学习者在实验室内可以完成全部实验步骤。系统向实验者提供一个观察实验过程的视频窗口,学习者可以一边操作,一边观察实验现象。实验室还提供图文并茂的实验预备知识、丰富多彩的实验相关资料、操作灵活的实验交互过程、即时方便的实验操作指导,使实验者在完成实验的过程中获得真实的感受。因为虚拟实验室具有导航、自测、自评的助学功能,因此,实验室无需教师在场,实验者只要通过自己的努力即可完成实验,达到教学大纲的要求。

(4) 虚拟演播室

在演播室中会存放一些多媒体学习课件,学习者可以通过个人计算机观看课件,进行学习。公司、学校以及个人都可以把自己的课件上传,供他人使用。

(5) 虚拟图书馆

虚拟图书馆是一个高智能、集成化、数字化、集多种文献载体于一身的信息资源保障系统,也称为电子图书馆。它将丰富的馆藏资源以数字化的信息形式在网上高速传递,为读者提供多种内容、多种形式的方便快捷的服务。

(6) 虚拟考场

考试是检验学习效果的有效手段,在虚拟学习网中可以提供虚拟考场。可以先组织多个相对集中的考场,然后通过网络申请并提交试卷进行统一考试。系统设立自动评卷程序,将考试结果回复各位考生,并给出评语。学习者也可以申请单独考试,教师通过 E-mail 将试卷发送给学习者,学习者提交答案后,教师给出评语。

(7) 虚拟管理部门

在虚拟学习教室,还要有一个统一的管理功能对学习者的档案进行管理,包括管理学生的登录和学习数据库、课程清单、课程注册。每个登录的个人和群组会被分配一个简要类别,代表不同的“角色”和“权限”。当新用户登录并指定类别后,就会自动地注册到针对这个类别提供的相应课程中。另外,在培训管理人员和课程开发人员的允许下,通过设置,学生可以自己注册课程。

除了以上这些功能以外,在虚拟教学环境中实施教学活动还考虑下面的一些要求。

(8) 学习者申请注册

学习者想进入虚拟教学环境学习,首先要提出申请。学习者按照虚拟管理部门的要求,提交自己的相关信息。虚拟管理部门为学习者注册并分配学号,建立档案管理。在网络中学习,可以是群体学习,也可以是个体学习。如果是群体学习,虚拟管理部门可以汇总学习者的简历,再通过 E-mail 发给每个学习者,使每个学习者得到一份关于全班同学的介绍,由此可以增加学习环境中的人情味。

(9) 为学习者制定学习计划

学习者在注册后,就可以提出自己的要求。如果学习者只是为掌握一些新的知识、新的技能,智能代理教师会在与学习者讨论之后,为其制定学习计划。如果是学历教育,智能教师可以根据教育部规定的教学大纲制定教学计划。教学计划制定以后,学习者就可以有步骤、有计划地学习。

(10) 教师授课

通过网络,教师可以进行现场教学、现场讨论,也可以通过 E-mail 形式进行回答学生提问、批改作业、评阅试卷等工作。每节课的具体内容是教师在课前准备好的,并存放于开放学习网。在 Internet 的网点上,学习者只要上网就可以进行课前预习、课后复习。

(11) 学习者的学习

学习者可以自主学习,也可以在网上与其他学习者进行小组讨论,还可以与教师进行一对一的实时谈话。与课堂教学不同的是这时的对话是通过键盘进行的。

(12) 学习评价

教师要及时将评价反馈给学习者。学习者在学习完所选课程之后,也可以申请考试。考试可以统一安排,也可以单独进行。

虚拟教学环境的出现,为现代远程教育的发展注入了新的活力,也为终身教育提供了一个新型的开放学习环境。但是它毕竟是一个新生事物,还有很多设计技术、社会和文化、价值观和方法、财政和教学法等诸多方面的问题值得思考和研究。

2. 视频点播研究及其应用

在各种分布式多媒体应用系统中,实时多媒体信息点播系统可以让用户在家里交互式访问远端服务器上的多媒体资源。多媒体点播系统是一个复杂的系统,对服务器性能有很高的要求。虽然现在计算机的网络带宽、存储速度、计算能力有了非常大的提高,但要实现支持大规模用户的多媒体点播系统仍存在很多困难。根据大规模多媒体点播的需要,多媒体点播服务器应该满足数据的海量存储、快速吞吐和响应时间尽可能小的要求。因此,在设计多媒体点播系统时,必须对系统的结构、性能进行分析,模拟系统的运行情况,以指导其结构设计,简化和优化系统结构,设计出性能价格比高的多媒体点播系统。点播系统可支持多种媒体数据流格式,包括视频、音频或两者的混合。用户可通过多种交互手段对系统进行操作,包括查看节目单、选择节目、改变播放的进度和速度、暂停或终止播放过程等操作。

多媒体点播的典型应用之一就是视频点播(VOD)服务。视频点播是远程教育的又一个行之有效的手段。

一种视频点播系统是学习者可以将教学内容下载后播放。下载后播放就是先把多媒体内容完整地下载到本机,再用相应的播放软件进行播放。由于一般多媒体内容的容量都比较大,下载需要很长的时间,所以这种方法只适用于短时间的低质量的多媒体教学内容。而且这样的视频点播系统也存在如下的不足:

(1) 交互性不足

在学生按需点播了相应的教育内容后,教学活动就变成如图 1.2(a)所示的教学模式,而不是传统教育中的图 1.2(b)的教学模式。在图 1.2(a)所示的形式中学