

文章编号:1005-0523(2001)02-0046-03

MCAI 在应用物理中的应用初探

彭 斌¹, 梅龙宝²

(1.南昌大学 共青学院,江西 共青 332020; 2.九江师专 电教中心 九江 332000)

摘要:多媒体计算机辅助教学(MCAI)发展迅速¹⁹用MCAI辅助物理实验教学是当前物理实验教学改革的热点¹⁹本文简要论述了MCAI的特点,初步探讨了MCAI在物理实验教学中的作用和应用模式¹⁹.

关键词:MCAI;实验教学;作用;模式

中图分类号:O59

文献标识码:A

0 引言

近年来,随着计算机技术、多媒体技术和网络技术的发展,计算机辅助教育(CBE)发展迅速¹⁹计算机辅助教育是教育技术的重要组成部分¹⁹它的产生和发展对促进教育的变革与发展有重要的推动作用,是教育领域中进行信息革命的最有代表性的产物¹⁹多媒体计算机辅助教学(MCAI)是计算机辅助教育的一个重要组成部分¹⁹.

1 MCAI 的特点

多媒体计算机辅助教学(MCAI)是一种利用计算机辅助教学的崭新教学方式¹⁹它是指利用多媒体计算机,综合处理和控制符号、语言、文字、声音、图形、图象、动画等多种媒体信息,把多媒体各个要素按教学要求,进行有机组合并显示在屏幕上,同时完成一系列人机交互操作而进行学习的一种教学形式¹⁹MCAI与传统的以教师为中心的单向交流课堂教学模式相比,最显著的区别特点在于它的交互性、多重刺激性和自适应性²交互性有利于激发学生的学习兴趣 and 认知主体作用的发挥,使学习变成了学生与计算机之间的双向交流,学生能自己控制和管理教学过程,参与教学活动,成为教学的主体,最大限度地发挥学生的能动性;多重刺激性是指提供的外部刺激不是单一的刺激,而是多重感官的综合刺激,这有利于知识的获取与保持,使学生能充分利用多媒体技术,将文本、图形、图象、视频、声音和动

画等多种信息有机结合在一起,让学生通过听觉和视觉等多种感官充分获取信息,加强记忆,有效地提高学生的学习积极性和学习效率¹⁹特瑞赫拉(Tre-icheer)在研究人类记忆和感官之间的关系时指出:人们一般可以记住自己阅读到的10%,听到的20%,看到的30%,看到和听到的50%¹⁹人类五官感知知识的比率是:视觉占83%、听觉占11%、嗅觉占3.5%、触觉占1.5%和味觉占1%¹⁹人类在记忆和感知知识的过程中,视觉和听觉所起的作用最大¹⁹若在教学过程中使视觉和听觉协同活动,将大大提高教学效率¹⁹可见,MCAI的刺激多样性和视听合一的功能对教学过程具有重要意义¹⁹自适应性是指学生可以按照自己的学习基础、学习兴趣来选择所要学习的内容和适合自己水平的练习,学生可以主动参与,而不是一切都听从教师的摆布,学生只能被动接受¹⁹同时计算机也能根据学生对问题的回答情况来决定教学内容或教学进度,以适应各个学生的不同需要¹⁹.

2 MCAI 在物理实验教学中的作用

物理实验是师范院校物理专业和理工大学工程技术各专业实验训练的重要基础¹⁹该课程覆盖面广,内容丰富¹⁹其教学目标不仅仅是让学生验证已学过的物理知识,更重要的是通过一系列精心设计的实验,以培养学生动手操作能力,观察问题和分析问题的能力,以及更进一步的综合设计能力等¹⁹但目前的物理实验教学中,由于实验教学方法和手段单一、实验仪器不足和部分仪器使用复杂、内容与实验学时

收稿日期:2001-02-19

作者简介:彭 斌(1964-),男,江西九江人,南昌大学共青学院讲师¹⁹.

(C)1994-2024 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

的突出矛盾等诸多因素的影响,教学效果往往不尽人意¹⁹。

MCAI 实验是利用计算机来模拟(仿真)实验的环境及过程,让学生通过计算机操作来“做”某一实验,从而学习和掌握应从实验中获得的知识,以代替或加强传统的实验教学^[3]¹⁹。MCAI 在物理实验教学中的作用主要有以下几点:

1) MCAI 模拟仿真实验¹⁹利用计算机技术和多媒体技术来模拟实验过程和现象,其仿真实验可达到栩栩如生的效果,使学生产生一种身临其境之感¹⁹。对于一些较难、无法用实验手段直接观察的实验(如电磁波的传播)或实验周期较长的实验,功效更佳¹⁹。

2) MCAI 在物理实验教学中能体现以学生为主体、因材施教等现代教学观点¹⁹。传统的教学方法是教师主动灌输,学生被动接受¹⁹。虽然每个学生动手做,但一个教师带几十个学生,很难做到教与学之间的及时交流、及时解惑¹⁹。而在 MCAI 模拟实验过程中,图文并茂的界面、简单明了的操作和友好的人机交互、即时的信息反馈,使学生始终处于积极主动的探索状态,从而加深了对实验原理的理解,提高了学习效率¹⁹。

3) 节省购置仪器经费,减少设备和实验材料损耗,降低实验成本¹⁹。物理实验仪器中,有的相当昂贵,有的十分易损¹⁹。加上近年来学校不断扩招,实验设备数量难以满足学生人数的增加¹⁹。用 MCAI 来替代那些需用高额投资设备的实验、易损设备的实验和需要大量耗材的实验,以便降低实验成本,扩大实验一人一组顺利开出率¹⁹。从而增加学生实验机会,提高实验的教学质量¹⁹。

4) 提高预习、操作和实验数据处理效率,缩短实验时数¹⁹。很多物理实验往往需要进行严格而复杂的操作,需要处理打量而繁琐的数据,且实验教学内容多而学时有限¹⁹。利用 MCAI,大大提高预习效果,对实验的关键操作步骤和注意事项印象深刻,提高实验数据处理能力¹⁹。从而缩短了实验时数,在不增加实验学时的情况下,相对增加了实验教学的内容的容量,有效地解决了物理实验内容与时间之间的矛盾,提高了教学效率¹⁹。

5) 拓宽实验范围,开阔知识视野¹⁹。物理学是实验科学,拓宽学生的物理实验范围,对于物理学的发展和科技进步意义重大¹⁹。运用 MCAI 可突破时空限制,恰如其分地演示一些复杂、抽象或远离人们日常生活经验而不便直接观察的物理过程和现象,通过给参数赋值,能控制其进程,全方位、多角度地充分

展示其物理内涵¹⁹。学生通过这些形象直观的演示,极大地延伸了感性认识,培养了他们的形象思维能力和科学直觉品质¹⁹。

6) 利用 Internet,实现实验教学资源共享⁴¹⁹。国际互联网 Internet 上有着极其丰富的信息资源¹⁹。利用 Internet 上的虚拟图书馆,查阅各种实验教学资料¹⁹。利用网络上的虚拟课堂环境,缩短师生之间和学生之间的距离¹⁹。可以在网上聆听全国、全世界各地不同教师的讲课¹⁹。利用网络中的电子邮件、语音信箱、交互电视或视频会议系统、虚拟现实技术等,来进行师生之间双向信息交流,实现双方或多方实时交互¹⁹。

3 MCAI 在物理实验教学中的应用模式

MCAI 在物理实验教学中的应用模式应是多种多样,但目前主要有以下几种应用模式:

1) 演示模式¹⁹。在物理实验教学中,对于那些很难由学生在实验室完成或不能让全体学生看清楚具体的实验过程和现象的实验,可用 MCAI 来演示,使过去教师“说”实验的状况得到了极大的改变¹⁹。而且利用 MCAI 演示,还可以扩大学生视野和知识面,引导学生积极思考,培养学生的动脑能力¹⁹。

2) 模拟仿真模式¹⁹。在物理实验教学中,对于由于实验设备、条件的限制,而不能实现一人一组的实验;或对于实验过程和现象无法在常规条件下实现或无法观察的实验,用 MCAI 模拟实验,可以让更多的学生有机会来进行实验,可以更生动直观地观察和操作实验,来揭开事物现象的本质和内在联系¹⁹。用精心设计的 MCAI 来帮助学生对于一些复杂实验仪器的使用、基本仪器和测量方法的反复训练以及熟悉实验过程和注意事项、步骤的操练等都有很好的教学效果¹⁹。如在数字电路实验中,由于实验设备价格贵,实验条件要求高,元器件易损等原因,实验很难开全或开出¹⁹。通过使用数字电路模拟仿真实验 MCAI 课件,可以有效地解决这些问题,为数字电路的实验教学提供了一种新的实验方法¹⁹。该课件的仪表面板模块提供了数字电路实验所需的各种仪表和器件¹⁹。如示波器、逻辑笔、信号源、显示器件等¹⁹。集成电路模块提供实验所需的各种常见集成电路¹⁹。如逻辑运算器 74LS00、译码器 74LS138、编码器 74LS148 等¹⁹。实验箱提供一个数字电路虚拟实验空间¹⁹。学生根据需要将仪表面板和集成电路中的相应模块用鼠标拖入工作空间,按实验要求连接,进行虚拟实验¹⁹。同时可以输出实验数据和提供各种帮助¹⁹。

3) 模拟仿真与实物操作相结合模式¹⁹。在物理实

验教学中,可采取上机模拟与实物操作相结合的教学模式¹⁹先由学生做仿真实验进行练习,再在实验室进行实际动手操作¹⁹这样二者相互取长补短,相辅相成,既让学生顺利完成实验,又提高实验操作的准确性,减少仪器设备的损坏¹⁹如在多媒体电子实验 CAI 教学中,首先,进行实验模拟阶段¹⁹每项实验 CAI 在功能上均包含仪器仿真、动态操作界面、实验原理、数据采集、结果分析和问题解答、实验提示和错误纠正等¹⁹然后进行实验操作阶段¹⁹由于实验模拟和实验室的设备相配套,因此,学生即可到实验现场进行实验,以取得好的实验教学效果¹⁹.

4) 游戏模式¹¹⁹游戏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,能大大激发学生的学习动机,起到“寓教于乐”的作用¹⁹将一系列的物理实验题目设计制作成游戏,利用 MCAI 的综合控制能力、处理能力和人机交互操作能力,引导学生由浅入深、有目的地解决各种问题,从而到达好的教学效果¹⁹.

5) 实验分析和诊断模式¹⁹实验过程和结果的分析和问题诊断以及实验数据的分析处理是物理实验中的重要环节¹⁹通过设计好的 MCAI 程序,可有效地分析、诊断和处理实验问题、实验结果和实验数据,以提高工作效率和学生利用工具解决实际问题的能力¹⁹.

4 结束语

在物理实验教学中,多媒体计算机技术强有力的图形、图象、动画、文字、语音和交互性等功能能够有效地发挥¹⁹MCAI 辅助物理实验教学给传统的物理实验教学模式和方法注入了新的生机和活力,发展前景十分广阔¹⁹但多媒体计算机辅助物理实验教学毕竟只是电脑上的虚拟和模拟,在培养学生实际动手能力方面不如常规的实物操作有效,它和传统实验教学应该是相辅相成,优势互补¹⁹MCAI 作为常规物理实验教学的辅助手段,在具体实施过程中,应注意从实际出发,扬长避短、有的放矢地选择 MCAI 实验教学的最佳组织形式¹⁹.

参考文献:

[1] 万嘉若,等. 计算机的教育应用[M]. 北京:华东师范大学出版社, 1988.
[2] 李克东,等. 多媒体技术教学应用[M]. 北京:电子工业出版社, 1996.
[3] 张思挚. 计算机辅助物理实验教学初探[M]. 大学物理, 1996, 12.
[4] 许新龙. Internet 与网络教学[J]. 电化教育研究, 2000, (6): 40~42.
[5] 吕守林. 面向 21 世纪实验教学的改革思路[J]. 实验室研究与探, 1999, (2): 8~10.
[6] 宋加涛,等. 多媒体电子实验 MCAI 课件开发与应用[J]. 电化教育研究, 1999, (2): 53~55.

Preliminary Probes on the Application of MCAI in Applied Physics

PEN Bin¹, MEI Long-bao²

(1. Gongqing College, Nanchang Univ., Gongqing City Jiangxi 332020, China; 2. Jiujiang Teachers' College, Jiujiang 332000, China)

Abstract: With the quick development of MCAI, the experiment teaching aided with MCAI has become an hot issue in current physical experiment teaching reform. This paper briefly discusses the features of MCAI and its effects and applied models in physical teaching experiment.

Key words: MCAI; experiment teaching; effect; model