

DUOMEITIJISHUZAIWULIJIAOXUESHANGDEYINGYONG

多媒体技术 在物理教学上的应用

李世红 韦卫星 编著



广西师范大学出版社

多媒体技术在物理教学上的应用

李世红 韦卫星 编著

广西师范大学出版社出版发行

邮政编码:541001

(广西桂林市中华路 36 号)

广西师范大学出版社印刷厂印刷

*

开本:850×1168 1/32 印张:6.375 字数:160 千字

1997 年 6 月第一版

1997 年 6 月第一次印刷

印数:0001—3500 册

ISBN 7-5633-2413-5/G · 1777

定价:9.80 元

内 容 简 介

本书是一本系统地论述计算机多媒体技术在物理教学上的应用的著作。它是作者多年来对多媒体技术用于物理教学的研究和实践的总结。书中对多媒体技术应用于物理教学的理论、硬件和软件环境、多媒体创作平台、教学媒体的设计、教学课件的编写、计算机促进物理教学模式探索等问题进行了深入的讨论。其中特别介绍了CAI教学中最常用的写作平台 ToolBook 的使用方法,并且给出了完整的课件实例。本书可作为计算机辅助教学课程的教材,也可供CAI相关专业的高年级学生和研究生作阅读参考。

序

自从 1946 年世界上第一台计算机产生以来,计算机科学技术有了突飞猛进的发展。计算机技术的应用开始深入到各个部门和学科领域中。在教育领域中,计算机技术的应用使教学手段、方法、内容、模式都发生了变化。进入 90 年代以来,多媒体技术的蓬勃发展,更大大促进了计算机技术在教育上的应用。

据教育心理学方面的调查研究表明,学生接受信息,仅靠听觉能接受 11%,听觉加视觉能接受 83%。接受信息与记忆的关系是:只通过听觉可记忆 20%,只通过视觉可记忆 30%,而听觉和视觉结合,可记忆 45%,如加上复述,可记忆 60%,再加上动手操作,可记忆 75%。这些数字的绝对值并不重要,但从这些数字的相对增长可以看出,在教学中如果采用多种手段相结合的方法,对学生的

学习是极为有益的。计算机多媒体技术由于具有图、文、声、像并茂和活动影像的特点,能进行人机交互,可提供理想的教学环境,因此必将对教学过程产生深刻的影响,最终导致教育思想和体制的变革。目前,一个新的结合教育学知识和计算机科学技术的学科领域正在形成,这就是计算机辅助教育(CBE)。在这个新的领域中,许多新的问题需要探讨,许多新的知识需要积累。《多媒体技术在物理教学上的应用》一书的出版,正顺应了科学技术发展的这一潮流,它对推动计算机辅助教育的发展必将起到很大的作用。

计算机辅助教育的内容十分广泛,它包括了基础理论研究、开发技术研究和教学应用研究三个主要方面。书中所论述的内容,都经过作者亲身经历的实践和研究。作为一本计算机辅助教学的专著,其内容是很充实的。书中对多媒体技术应用于物理教学的理论,硬件和软件环境,多媒体创作平台,教学媒体的设计,教学课件的编写,计算机促进物理教学模式探索等问题进行了深入的讨论。书中还介绍了CAI教学中最常用的写作平台 ToolBook 的使用方法,并且给出了完整的课例。本书是计算机辅助教育的一本很实用的参考书。

针对目前国内开展计算机辅助教育时存在不注重开发和推广使用写作平台,只重课件制作、不重计算机辅助教学模式的探索研究等倾向,作者认真地提出了自己的看法,并极力主张学习国外的先进经验,结合我国国情,走自己的计算机辅助教学的道路。

本书内容编排紧凑,语言简练,论述深入浅出。本书图文并茂,内容翔实,对初学者是一本很好的入门指导书,对行家也很有参考价值。

计算机辅助教育正在迅猛发展,有关的著作还不是很多。在这

种情况下,本书对推动计算机辅助教育在我国广泛开展有着很大的推动作用,是对计算机辅助教育有兴趣的读者值得读一读的一本好书。

阎金铎

1997年3月于北京师范大学

前 言

计算机辅助教学(CAI)是 20 世纪教育技术革命最引人注目的成就。近年来,随着多媒体技术的迅猛发展,应用多媒体技术改革教学的浪潮更是日益高涨。多媒体技术的广泛应用,必将引起教育方法和教育模式以至教育体制的根本改变,这一点已逐渐成为教育界的共识。

1994 年来,作者就开始对计算机辅助教学进行探索和研究。1994 年~1995 年,李世红作为高级访问学者,曾到美国伦塞勒工业大学(Rensselaer Polytechnic Institute)访问进修一年多,参与了伦塞勒工业大学应用多媒体技术改革物理教学的项目的研究和实践。该项目 1995 年获得美国国家大学本科教学改革的国家奖励——以克林顿总统名义颁发的 Hersburgh Award 奖。

学习国外的先进技术和经验,对我们的 CAI 研究和应用有很

大启发。但对国外的东西不能生搬硬套,必须结合我国的国情开展我们的 CAI 研究和应用。访问回国后,作者承担了国家教委的一个用多媒体技术改革物理教学的研究项目。1997 年获得广西省级优秀教学成果二等奖。本书就是对用多媒体技术改革物理教学的研究和应用的总结,也是对多媒体计算机辅助教学的理论和实践问题的一个系统的理论探讨。

本书第一、三、四、五、六章由李世红编写,第二章由韦卫星编写,全书由李世红修改定稿。

计算机辅助教学是一个新生事物,目前正处在一个探索前进的过程。限于水平,缺点或错误在所难免,诚恳希望读者不吝赐教。

编者著

1997 年 2 月于南宁

目 录



第一章 国内外多媒体技术教学应用情况研究

- 第一节 改革物理教学的必由之路..... (1)
 - (一) 改革注入式教学方法势在必行..... (1)
 - (二) 运用多媒体技术改革物理教学..... (2)
- 第二节 国内外应用计算机改革物理教学的对比..... (4)
- 第三节 美国 Studio Physics 教学模式评介 (8)
 - (一) CAI 教学认识的误区..... (8)
 - (二) Studio Physics 课程设计的指导思想 (9)
 - (三) Studio Physics 的典型课例 (10)
 - (四) 效果与启示 (12)
- 第四节 美国 Studio Physics 写作平台及课件评介..... (12)
 - (一) CUPLE 写作平台和课件的设计指导思想 ... (12)
 - (二) CUPLE 写作平台的特色 (13)
 - (三) Studio Physics 课件的编写风格 (15)
 - (四) 总体效果 (16)

第二章 多媒体写作平台的选择及功能扩充

- 第一节 计算机硬件知识 (19)
 - (一) 主机 (20)
 - (二) 显示器 (21)
 - (三) 键盘及鼠标 (22)
- 第二节 计算机软件知识 (22)
 - (一) 物理学 CAI 所需的硬件配置 (22)

(二) 物理学 CAI 所要求的软件环境	(25)
第三节 多媒体创作平台的选择	(26)
(一) 多媒体创作平台的类型及特点	(27)
(二) 几种流行的多媒体创作平台	(29)
第四节 如何建立多媒体创作平台	(39)
(一) 多媒体创作平台的功能及设计方法	(39)
(二) 多媒体创作平台的设计技术的实现	(41)

第三章 教学课件的编写原则和方法

第一节 教学媒体的选择	(53)
第二节 教学媒体的设计	(56)
(一) 多媒体 CAI 系统的媒体设计原则	(56)
(二) 教学媒体设计的心理学理论依据	(58)
第三节 教学课件的类型	(62)
第四节 多媒体教学课件的特点	(66)
第五节 多媒体教学课件的设计	(69)
(一) 教学课件总体设计原则	(69)
(二) 教学课件的脚本设计	(71)
(三) 教学课件的屏幕设计	(74)
第六节 多媒体教学课件的编写方法	(77)
(一) 多媒体计算机软件开发的一般方法	(77)
(二) 多媒体教学课件的编写方法	(78)

第四章 ToolBook 入门导引

第一节 读者层次的使用	(89)
第二节 作者层次使用入门速成	(93)
第三节 OpenScript 语言介绍	(109)

第一章

国内外多媒体技术教学应用情况研究

第一节 改革物理教学的必由之路

(一)改革注入式教学方法势在必行

千百年来,教学在人们的心目中已经成为一种固定的概念:教师端坐在众多学生跟前,滔滔不绝地传经布道,而弟子们只有目不斜视地洗耳恭听。这种传统的教学方式从孔夫子时代(甚至更早以前)起,就一直因袭沿用。直到今日,从小学到大学,基本上都是沿用这一古老的教学模式。可以说,这是教学上的一种人工操作模式。在工农业生产中,手工操作已经或者正在被机械化操作取代,而教学上的这种人工操作的脑力劳动模式,却依然没有很大的改观。

教育界及社会上许多有识之士,都呼吁对传统的注入式教学方法进行彻底的改革。其理由是显而易见的:

(1)注入式教学方法强调教师的知识灌输,将学生当作待育肥的填鸭。将教学看作是教师单方面传授知识的行为而完全忽略了学生的主观能动性,忽略了教与学之间的相互作用和双向交流。

(2)无论你教多少学生,教师总是千人一面地讲下去。教学过

程对每个人都一样,不可能因人施教。对接受能力强的学生,教师的讲授实属多余,对接受能力差的学生,这种讲授又显得过于高深,不能理解。因此这种统一的注入教学就大大禁锢了学生的个性,使之只能被动地跟着教师的思维转,很少有发挥个人能力的余地。

(3)强调知识,忽视能力。注入式教学法以向学生灌输知识为主要任务,评定学生的优劣,以掌握书本知识的多少作为唯一的依据,分数成了学生的命根。教师、学生都追求分数,至于学生能力的培养,则受到了严重忽视。

(4)妨碍学生个性的发展,培养高分低能的书呆子。注入式教学法按照严格的顺序进行知识灌输,学生整天处于穷于应付的局面,丧失了学习的兴趣,思维受到了禁锢。他们学到了知识却缺少了如何进行学习的训练。到了社会之后,如果书本知识用不上,则很难进行知识的自我更新,结果就培养出了一批书呆子。

扬弃传统的注入法教学方式,已经逐渐成为一种共识。问题是扬弃了旧的教学模式后,应该以什么为目标去设计、探索一种新的教学方法。

(二)运用多媒体技术改革物理教学

计算机技术的迅速发展,尤其是近年来计算机多媒体技术的发展将我们带进了一个信息化的时代,也为物理教学方法的根本改革提供了强有力的工具,并预示了切实可行的途径。

所谓多媒体,通常指载带信息或表示知识的各种方法,可以是文字、图形、语音、图像和动画等。从这个意义上来说,多媒体并不是新的东西。而近年来出现的多媒体技术则是不同的概念。前者是指信息的多种多样的表现形式,后者是指能够同时获取、处理、编辑、存储和展示两种以上不同类型的信息媒体的技术。通常这种技术是借助于计算机来实现的,也就是通常所说的计算机多媒体

技术。除了多媒体技术,近来人们还常常谈论超媒体技术。

要说明这些概念,还得从文本说起。

根据国际性的计算机促进教育协会(AACE)、1994年多媒体与教育分会(ED-MEDIA)国际会议论文集集中关于词语标准化的建议,对有关的文本、超文本、多媒体、超媒体系统结构作了如下描述:

文本——线性单一文本媒体。

超文本——非线性单一文本媒体。

多媒体——线性多种媒体,含文本或不含文本。

超媒体——有文本或无文本的非线性多种媒体。

上述三种定义是以如下三种特征来描述的:

(1)线性特征,即系统组织方式是线性还是非线性。

(2)形式特征,即系统中所含媒体的种类。

(3)单一性,指系统中所涉及的信息表达媒体是单一媒体还是多媒体。

三种特征中最受关注的是线性特征。人们在定义超文本或超媒体时,主要强调其非线性特征。

国内外的研究学者指出,多媒体对提高教学质量十分重要。1967年特瑞赤拉提供以下研究结论:人们学习知识和人的生理器官的关系是:味觉1%,触觉1.5%,嗅觉3.5%,听觉11%,视觉83%。听和看占94%。从记忆角度来讲,人们可记阅读的10%,自己听到的20%,看到的30%,听和看到的50%。因此混合使用听和看的能力对学习知识十分有用。从信息论研究人的信道特性得出,假定触觉信道带宽为1,则听觉信道带宽为100,视觉为10 000,因此,充分发挥各渠道信息交换能力,特别是充分利用视觉信息,是促进教学的重要手段。目前,计算机多媒体技术已经发展到成熟阶段,用计算机进行教学时,应用文字、图形、声音、图像和动画等已是十分容易的事。计算机辅助教学(Computer Assisted

Instruction 即 CAI)的优点已经越来越为人们所认识。国内外的研究和试验表明,CAI 的应用有如下主要的优点:

(1)教学对学生而言不再是被动与灌输,而是提供较好条件由学生自己主动试探。

(2)不同的学生能得到较好的区别对待,达到一定程度的因材施教。

(3)教师可以在一定程度上摆脱重复性劳动,把精力转移到更有创造性的活动中。

(4)教学课件可以集中多数优秀教师的智慧,因此优于一般教师的水平。

(5)CAI 使学生对课程和计算机都发生更大的兴趣,激发他们的学习热情。

正因为如此,CAI 被认为是更新课堂教学形式,实现教学手段现代化的新方向。甚至有人说,CAI 是学校创立、书面语言应用、印刷技术发明之后的第四次教育革命。

第二节 国内外应用计算机改革物理教学的对比

80 年代以来,计算机辅助教学开始在我国兴起。1986 年全国 CBE(Computer Based Education 即计算机辅助教育)学会成立。经过几届年会和学术会议,工作逐步展开。近年来,高校 CAI 协作组相继成立。但 CAI 软件功能不尽如人意。多数教师对 CAI 不熟悉,真正将 CAI 应用在教学过程中的教师可谓“凤毛麟角”。一些重点学校,CAI 中心建立后主要从事 CAI 软件研制开发,CAI 的推广应用实际上还是处于起步和探索的阶段。

鉴于这种情况,借鉴国外的先进经验,结合我国的国情,建立

我们自己的 CAI 教学模式,就显得尤其重要。

在美国,改革传统的教学方法的探索已经进行了许多年。其中最著名的可算伦塞勒工业大学(Rensselaer Polytechnic Institute)的 Studio Physics 物理教学改革项目。按其本意,可译为“电子教室物理”。这是应用计算机多媒体技术对物理教学进行彻底改革的完整的 CAI 教学模式。伦塞勒工业大学位于美国东北部,地点在纽约州 TROY。它是包括斯坦福、耶鲁等名牌大学在内的长春藤八盟校之一。笔者曾于 1994 年~1995 年作为高级访问学者在美国伦塞勒工业大学访问一年,参与了他们的计算机多媒体技术用于物理教学改革的研究项目——Studio Physics 的研究和开发。该项目 1995 年获得美国国家大学本科教学改革的国家奖励——以克林顿总统名义颁发的 Hersburgh Award 奖。

从 80 年代末期开始,伦塞勒工业大学物理系即开始探索物理教学改革方法和进行 CAI 应用研究。他们首先将 CAI 应用于普通物理教学,设立了一个名为 Studio Physics 的教学改革研究项目,或称“电子教室物理”教学改革项目。其指导思想是:在教师精辟简练的讲解的引导下,要学生在电子教室中自己动手操作计算机进行学习、实验,人机对话,或与教师、助教互相讨论问题,或通过学生间分组讨论等方法进行学习。这是一种以学生为主体的教学方式,教师在其中起的是组织、引导和释疑的作用。这种方式取代了教师单方面大量讲授的传统的填鸭式教学方式。它运用了非常先进的计算机多媒体技术,包括:

(1)以计算机为基础的数字图像影视资料。

(2)各种先进的实验仪器,通过各种传感器和 A/D 转换器与计算机连接,使学生能在电子教室中利用仪器和计算机与教学同步进行各种实验。

(3)功能强大的计算机数据分析软件、工具软件及形象化的各种教学软件。教学软件的编写采用统一的工作平台。伦塞勒工业

大学将 ToolBook 软件进行扩充,创造了有自己特色的 CAI 课件编写系统 CUPLE (Comprehensive Unified Physics Learning Environment),意为综合一体化物理学习环境。这种 CAI 课件写作系统已在全美国公开发售。

“电子教室物理”教学方法,以每一章为一个教学单位。每章开始时,主讲教师只作提纲挈领式的简短讲解,然后将学生分成若干小组,在助教帮助下,与学生一起讨论问题。鼓励学生发挥自己的主观能动性去解决问题,探索知识。课后预留课外作业。下堂课请各组学生代表上台进行板演,代表本组讲述习题答案。上到有实验课内容的章节时,则实验与教学过程同步进行,这是电子教室物理教学改革项目的一大特点。并且实验就在同一个电子教室中利用计算机和各种仪器进行,利用计算机进行实验数据处理,快速简便。教室、实验室、计算机房三位一体,室内计算机联成一个网络,教师可对每一台学生用的计算机进行监控。教学需用的实验仪器、投影式计算机显示器、幻灯机、投影仪等一应俱全。上课、讨论、实验等各种教学活动都在一间房子里进行,这是“电子教室物理”教学的又一特点。也许这就是他们将之称为电子教室物理的缘故。“电子教室物理”的教学进度很快,一般一章书只用 4 个课时。包括实验和作业讲评。比传统的教学方式效率高一倍以上。他们自己解释说,这种教学方式就是把一些责任由教师身上转到学生身上,其着眼点是让学生自己解决问题和进行学习,而不是给学生传递什么东西。要强调的是学习而不是灌输。这是对传统的教学方式的根本改革。或者可以把它理解为现代高技术条件下的实现教学“个别化”、“自动化”的一种教学方式。

根据跟踪调查,学生反映效果很好,主要的优点是可以充分发挥个人的能力和积极性,有充分的机会接触教师,讨论各种问题。教学软件中的各种动画和多媒体资料,很能引起他们的兴趣。伦塞勒工业大学开展计算机物理教学已有多年。这个改革的尝试在美