

计算机网络在物理教学中的应用

刘晓军 王治金 罗旺

计算机网络教学是利用 Internet 通过 WWW 技术实现的。课程内容以 HTML 语言编写,以主页形式存储在服务器上,学习者使用 Web 浏览器通过 Internet 远程访问主页并选择相应的学习内容。网络课程是存储于 WWW 服务器上,集文本、声音、图像、视频信息等于一体的教学软件。课程内容以超文本形式链接在一起,由 Web Server 统一管理和发送,用户通过 Web Client 以 HTTP 协议向 Server 发出请求,并接收和显示 Server 提供 Web 信息。

随着当代信息技术的蓬勃发展和因特网的出现而诞生的网络教学,为中国教育的跨越式发展提供了良好的机遇。作为一种全新的教学方式,网络教学将突破传统教学的时空限制,凭借其数字化、多媒体性、信息量大、交互性强、覆盖面广等特点,能为更多的人提供受教育的机会。实施网络教学,是我国在教育资源短缺的条件下办好教育的战略举措,是构筑 21 世纪终身学习体系的重要手段,是实现教育机会均等的有效途径,是教育适应未来信息社会培养高素质人才的必然选择。物理教学以实验和理论并举,形象和抽象并重,这种先进的教学方式对于物理学科的教学有良好的应用前景。

网络教学的优势及功能

在物理教学中,实验和实践对于理论的理解和深化起着重要的作用,这样运用多媒体手段教学效果是显而易见的。现在,高校扩招对教学要求有了新的变化。在新的教学改革形式下,强调以学生为主体、发展个性教育。传统的教学受时空限制,有着明确的教育者和受教育者之分,由学校 and 教师根据经验制定并向成批量的学习者传授一套预定的知识和技能,受教育者没有太大的选择和自主余地。而运用网络教学可以很好地解决这个问题。

在网络教学中,教学高度互动化,学习实现自主化,教与学两者之间的界限越来越小,教学的重心由以教师为主向以学生为主转移,教师在很大程度上起到的是一个引导的作用。学生可以根据自己的兴趣和能力,选择适合自己的学习方式和进度。网络教学可以突破时间和空间的限制,实现优秀教学资源的共享,即使是生活在偏僻的乡村也可以接受更

好的教育,向最优秀的教师请教;任何一个人都可以通过网络从世界上的任何地方找到与自己志趣相投的人,不分国籍与种族、不分性别、年龄与受教育程度,任何人都可以请求他人与自己一同分享经验和知识。在很短的时间内,人们就可以组织起来讨论,成为一种高效率沙龙式教育集体。

计算机网络教学不仅具备了一般电化教学手段的优势,如课堂教学实现了大容量、多信息,提高学生的学习兴趣等等,更为重要的是网上多媒体信息的传递与资源共享,具体表现在以下三个方面。

有利于对学生进行个别化教育和因材施教 理想状态的教学系统中,应是一个教师对应一个学生。然而我们目前的课堂教学远不是如此。一个教师上课时往往要面对几十个学生。由于每个学生的基础、智力、接受能力等因素各不相同,教师只能根据大多数学生的情况进行教学,而忽视了一部分学生。

使用多媒体网络进行教学,能把班级教学和个别化教学有机地结合起来,既可以做到面向全体学生,又可以按照每一个学生的接受能力灵活地安排学习进度,达到因材施教、因人施教的目的,达到优化教学的目的。例如,我们可以在网上设计许多层次、难易适度、多样化的练习(为成绩中等的学生设计一些弥补知识欠缺的练习,为优秀的学生设计一些难度较大的综合题、智力题、趣味题)。学生在计算机上可任选一组适合自己的题目,使每个学生都有可能在自己天赋所及的范围内得到最优化的发展。此外,教师还可以通过网络了解每个学生的学习情况和学习进度,并对他们进行辅导等等。

有利于发挥学生的主体作用 多媒体网络教学有利于实现以学生为主体的学习,使学生能在积极的心态下,充分调动已有知识和经验去尝试解决新问题,进行创造性学习。通过网络,还可以克服宏观、微观、时间、空间的限制,使学生获得更广泛的信息以拓展知识面,实现课堂教学的大容量、多信息、多趣味和高效率,最大限度地优化教学过程。例如,让学生在计算机上进行绘画、写作、解题、或通过从网上查阅有关某个方面的情况,制作一个调查报告表及时对此报告进行分析等等。使学生拓宽思路,

充分展示个人的聪明才智,培养学生的创新精神和实践能力,促进学生个性品质的发展。

有利于师生之间的信息交流 有效教学过程是一个重要因素,就是教学反馈。在现有的班级教学中,由于学生人数较多,教师往往不能及时地收到学生反馈回来的信息,也不能及时了解学生掌握知识与技能的情况。利用多媒体网络组织教学,通过网络传输,能为教与学之间提供有效的网上信息交流渠道,就好像每个学生都有一个教师那样,可以实现人机对话。学生能在机上获取对自己所做题目的反馈信息,从而能及时了解到正确和错误的原因;教师还可以及时收集到学生的信息,对学生的反应进行诊断和评价,并给予适当的指导和纠正。此外,学生还可以通过网络,向老师请教疑难问题,师生之间也可以在不干扰他人的情况下就某个问题进行探讨。

网络教学主要有以下几种功能:

浏览功能 通过目录、导航、热字及超链接进入相关知识点。做到资料详尽确切、层次分明、链接灵活,树状目录与网状超级链接并存。多渠道的内容导航,方便学习者在课程内容之间进行跳转。结构导航功能使学习者在整个网络课程范围内迅速进入想学的内容。

演示功能 具有文本、图形、图像、动画、交互、仿真、视频等多种媒体方式,突出本课程实践性强的特点,采用动态、交互式的案例教学,吸引学生的学习兴趣,提高学习效果。

测试功能 分别以单元测试、篇测试和综合测试三种方式建设了与网络课程内容配套的练习与试题库,选编题,实现随机出题、连机测试功能。学习者在学完相关内容后,通过测试了解自己掌握的情况,检验学习效果。

检索功能 完成了对教学内容以知识点为单元的检索功能。充分发挥计算机的存储与检索的功能,实现与课程教学内容相关的目录检索和关键字检索。

计算机网络在物理教学中的应用

计算机网络教学软件采用了图形操作界面,具有人机交互性。通过它使用辅助教学软件,改变了传统电化教育手段的单向传递情况,能促进学生的主动式学习,充分发挥学生学习的主动性。

改进教学内容表现形式 据有关资料表明,人类接受信息是通过视、听、嗅、触、味这五种感官进行

的,其中人类80%的信息是通过视觉从图像中得到的,因此直观图像是一个最重要的环节,一幅图像可以胜过千言万语,但图像有时如过眼烟云,还得附以有声的语言和文字说明,图、文、声、视并茂,便于使学生加深对物理原理的理解。

利用计算机网络教学软件,可以使每一位学生看到教师电脑上的图像情境,听到与情境相配的声音,教师可以有选择、有重点地讲解并演示,这样一来,使书从静止不动、无声抽象的描述,变得生动形象、有声有色,教学中的难点、重点自然突破。

利用计算机网络的屏幕广播,语言对话等功能,教师可以自如地讲解演示;学生则可以“趁热”在学生电脑上及时上机练习;利用监控功能,学生的练习情况可以在教师眼中一览无遗,并可以“手把手”个别地指导学生练习;学生练习中的典型问题也可以传播给所有的学生看。这样一来,教学的多个环节有机地成为一体,可以更大提高教师的教学质量水平。提高学生的物理知识运用能力。

增大信息量,提高教学效率 计算机网络可以存储大量的信息资源,可以按不同的信息分类建立多媒体教学所使用的素材库。也就是说,计算机网络是一个电脑室、语音室、播放室、资料室、图书馆等等。教学时,教师只要坐在计算机网络的教师用机前,就可以快捷地检索所需信息。将多媒体素材展现在每台学生电脑上。学生也可以通过计算机网络共享上述的所有教学素材库。这种高效的教學手段和大信息量的教学方式,能极大地提高教学的效率和教学质量。因此,计算机网络是继传统的电化教育手段之后能在有限空间、时间内,人机交互地传播大信息量的新技术手段。从教学使用情况看,计算机网络比传统的电化教育手段更灵活、更方便、优势更明显。

把内容变得易教易学 数字化技术通过数字模拟、数字动画、数字作图等形象化的表现,使学生对抽象的物理图像与概念定量有了深入地理解,并在形象理解的基础上能极快地过渡到对物理公式或概念的抽象理解。

有利于营造良好的学习环境 数字化技术的引入不仅能丰富教学内容,同时还可以带来新的教学模式,特别是有利于营造素质教育和创新教育的学习环境。例如:授之工具、传之方法,在教师指导下的学生自主学习模式,解析+数字化一条龙式的教

学模式等等,这些模式能实实在在地提高学生的科学素质、创新思维和处理问题的实际能力。

传统教学的模式在得到一个解析公式的结果后,问题就告完结。许多情况下,学生对这个解析结果包含的整体概念和内容细节都不很清楚,特别是一些较为复杂的解析式,有时连教师也未必真正全弄清楚了,例如每本量子力学书上都讲波函数必须是复数,但大家只看到解析表达的复数波函数,象自由粒子、一维线性谐振子的复数波函数到底是什么样子,在书上大家从未见过,而利用数字化技术,学生可以自己把它画下来;又如角动量 z 分量 L_z 对应 $m=0$ 的本征波函数是一个什么样的波,等等。通过一条龙教学模式,使学生看到解析形式的同时又看到具体形象数字化的图像,这无疑数字化技术带来的好处。在电磁学教学中,教材给出了一个有限长直载流导线的磁场解析公式,而有限长直导线中不可能有持续电流,学生对此产生疑惑,利用数字化技术引导学生研究了一个载流正方形线圈的磁场分布,当学生们完成了这个作业后,才理解有限长直导线解析公式的重要应用,在此基础上有学生独立地求解了环形电流的磁场分布。

模拟情境型物理教学软件的设计与应用

随着信息社会的到来,信息技术在教育领域有了广泛的应用;多媒体技术在物理教学中应用广泛,形式多种多样,如虚拟物理实验室,物理教学资料库主要是模拟情境型物理教学软件资料、物理教学课件、物理教学网页及其他物理教学资料、物理教学专业工具软件、智能物理实验等。在物理课堂教学过程中,模拟情境型物理教学软件应用最广泛。利用多媒体技术的优势,针对不同的物理教学内容特点,可采用不同的模拟情境型物理教学软件设计策略。按物理教学软件作用的不同,我们把模拟情境型物理教学软件分为如下几类:

实际物理现象的理想化模拟 理想化的物理过程在真实世界中并不存在,但它可以通过教学软件虚拟出来。设计这类软件我们要突出它的理想化特点,利用计算机的功能,设计物体按物理规律进行理想化变化的过程。而这个过程是真实的物理过程可以无限接近但永不可以达到的。通过这类软件,可以帮助学生从实际过程中进行抽象。

抽象物理现象的具体化模拟 具体化的物理图像在真实中并不存在,它也可以通过教学软件虚拟

出来。设计这类软件我们要突出它形象化的特点,利用计算机软件的虚拟功能,设计出可以描述真实物理现象的物理图像。通过这类软件,可以帮助学生从具体化的物理图像中理解看不见的物理现象,从而形成物理概念。

危险物理实验的模拟 有一些物理实验是危险的和具有破坏性的,这些实验是不能在教学中演示的。利用计算机软件的虚拟功能,可以模拟出这些特殊的实验。从而让学生对这类实验有一定的替代性的感性认识,为学生形成物理概念、规律提供了相关的物理图像。

宏观、微观物理现象的模拟 在物理教学中,老师常常用语言来描述宏观、微观物理现象,因为这些热处理现象是不能用物理实验进行直观演示的。利用计算机软件的虚拟功能,可以模拟出这些宏观、微观物理现象。借助技术,学生观察世界在空间上有了扩展,为学生形成物理概念、规律提供了相关的物理图像。

总之,模拟情境型物理教学软件的设计要按物体的真实结构、物体的运动规律来模拟物理图像,让学生能正确认识真实的物理世界,在头脑中形成正确的物理图像,帮助学生形成正确的物理概念、物理规律。它为教学过程符合学生的认知规律提供了一种可能。

虽然目前我国的网络建设还处于较低水平,网络教学的应用与研究还处于起步阶段,物理方面的应用潜力也没有完全开发,但随着网络技术的发展,网络教学必将得到普及,在物理教学方面将得到更广泛的利用。利用合适的学习理论、教学法,充分运用网络的属性特征设计物理教学软件,使师生之间的交互作用、学习者控制及信息反馈得到加强,设计出符合教学需要的网络教学软件,以使网络教学在各级教育特别是物理教育中能发挥更大的作用。

(黑龙江齐齐哈尔大学理学院物理系 161006)

