

在高中物理实验教学中开展远程实验的探讨*

王珍宁** 吴先球 陈俊芳

(华南师范大学物理与电信工程学院, 广东 广州 510631)

《普通高中物理课程标准》提到, 实验是物理课程改革的重要环节, 是落实物理课程目标、全面提高学生科学素养的重要途径. 在实验改革过程中, 应该建立开放性实验室: 应安排足够的学生实验和演示实验; 应最大限度地利用实验室现有的器材; 充分地开发和利用实验室的丰富课程资源, 尽快改变实验室封闭式的管理状态, 实验室应该尽快向学生开放, 让学生能够自主地做实验. 然而, 由于实验器材(包括贵重仪器)的有限、实验室实行开放式管理带来种种问题等因素, 建立开放性实验室面临一定的困难. 基于网络的全天候无人值守开放的远程实验在建立开放性实验室方面有独特的优势, 而且对新课标下的三维目标有不同于传统实验模式的支持作用.

1 远程实验概述

随着现代信息技术的飞速发展, 远程实验成为远程教育的一个重要的组成部分. 远程实验大致可分为两类: 一类是网上仿真或虚拟实验, 另一类是远程控制实验. 网上仿真或虚拟实验具有生动形象、不受时空限制、提供自主探索的学习环境、实现软件资源共享、改善教学资源缺乏的教学现状等优点. 但是也有一些缺点: 主要是学生没有对实验室的真实仪器进行操作, 实验缺乏真实感, 是一种“虚(拟操作)——虚(拟测量)”的模式.

远程控制实验则弥补了网上仿真或虚拟实验在这些方面的不足, 其系统框图如图 1 所示, 学生在学校、家里等场所, 上网登录远程实验室的网络服务器, 通过实验室计算机直接控制全天候无人值守开放的远程实验室的真实仪器, 并看到由摄像机反馈的实验现场实时视频图像, 得到真实客观的实验数据, 在异地完成真实的实验室实验. 远程控制实验在实现软件共享的同时, 更重要的是做到了实验硬件资源的共享. 它是一种“虚(拟仪器面板)——(硬件设备)实(体)——真(实)实验场景”的新模式^[1].

远程实验实现了网上仿真或虚拟实验和远程控制实验的优势互补, 是计算机网络应用于物理实验教学的一个发展

方向, 提供给学生一种全新的实验模式, 对现代物理实验教学有着良好的支撑. 目前国内一些大学已经开展了远程实验的研究^[2-3]. 其中, 华南师范大学现代物理技术实验室从 1999 年开始远程实验教学的实践研究, 目前已经建立了远程实验的教学平台, 研发了数字信号平均实验等远程实验^[4].

2 远程实验对高中物理三维目标的支持作用

将现代信息技术与高中物理实验高度整合, 可以建立基于网络的全天候无人值守开放的高中物理远程实验室. 它是一个开放性实验室, 是传统实验室有益的补充. 以远程实验为平台, 结合其他网络资源, 远程实验室可以在其网站上设计实验预习、网上仿真或虚拟实验、远程控制实验、问题讨论等模块, 对新课标下高中物理实验教学有着不同于传统实验室的支持作用. 主要体现在以下三个方面^[5-6].

2.1 对实验知识、技能的支持

学生做实验过程中需要知识、技能, 也可以学到知识、技能. 远程实验对知识、技能的支持主要体现在远程实验室可以依托网络建立知识库上, 这个知识库既可以提供实验前所需要的准备知识和技能要求, 又可以提供实验探究过程中所需要的相关知识和技能. 实验前, 学生可以先通过实验预习、网上仿真或虚拟实验等模块来预习这些知识内容和技能要求. 实验过程中遇到困难时, 也可以返回到这些模块中进行再一次学习, 寻找解决途径, 然后再继续做实验. 这个过程不仅有利于学生较好地掌握实验知识和技能, 也有利于学生查找、收集、整理、分析信息能力的培养.

2.2 对实验过程、方法的支持

(1) 网络集成了视频、动画、图片、文本于一体, 可以从多方面、多层次地创设学生进行物理实验所需要的情境, 支持学生从情境中发现问题. 在网络的支持下, 远程实验室也可以创设那些传统实验室内不易开展的、对学生进行实验有很大帮助的情境(如涉及高压电源、危险品、放射性物质、微观观察等方面的情境).

(2) 可以在远程实验室网站上精心设计一系列问题和活动, 引导学生把实验进行下去. 由于网络的支持, 这些问题和活动的设计显然更容易. 当然这些问题和活动应该符合学生的知识水平和思维特点, 引导应该从实验的过程和方法的角度来着手. 这样, 整个实验过程符合实验探究的规律和学生的思维特征, 给学生自主学习、探究的机会, 让其在网络支持下的远程实验室中随时能够结合网上、网下的资源进行实验活动, 有助于学生自主学习能力和探究思维能力的培养.

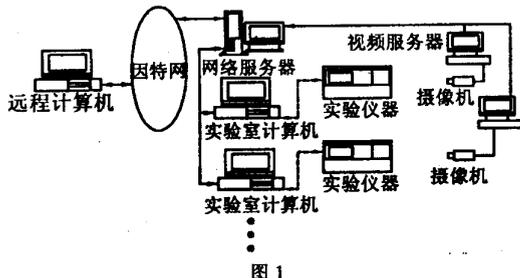


图 1

* 基金项目: 全国教育科学十五规划项目(ECB030477); ** 王珍宁: 华南师范大学课程教学论硕士研究生.

(3)网络具有很强的交互性,能很好地支持进行物理实验过程中的交流活动.在实验过程中,学生之间、师生之间和教师之间能够通过 BBS 讨论板、留言板、电子信箱、聊天室等多种途径进行交流,反馈实验操作和数据处理过程中的问题.

(4)远程实验室全天候开放,学生可以在非学习时间在 学校、家里等可以上网的场所随时上网完成实验.学生做完实验后如有疑问,也可以再次访问远程实验室的网站,探求解决问题的方法.这样便于学生自主计划并调控自己的学习过程,增加了学习中的自主性、选择性.这在传统实验室几乎是不可能的,传统实验室通常要求学生在规定的时间内完成实验.

2.3 对情感态度和价值观的支持

远程实验创设了一个全新的物理实验情境,对学生的情感态度和价值观的培养同样具有重要的作用.

(1)远程实验高度体现了现代信息技术与物理实验的整合,能使学生领略到现代信息技术的奇妙,激发其对仿真与虚拟技术、网络技术和远程控制技术的好奇心与求知欲.

(2)相对于较为枯燥的传统物理实验,在远程实验这个新颖的情境中,物理实验更能为学生接受,更能激发学生动手做实验的热情,培养他们学习物理的兴趣.

(3)学生在远程控制实验模块中通过互联网控制远程实验室中的真实仪器,见到的是由摄像机反馈的实验现场实时视频图像,得到的是真实客观的实验数据,具有传统实验的真实感,从这点上比纯粹的仿真实验、虚拟实验更能培养学生实事求是的科学态度.

3 结论与展望

在高中物理实验教学中开展远程实验作为传统实验模

式有益的补充,对建立开放性实验室、开拓多样化的高中物理实验教学模式、实现高中物理新课程标准下的三维目标都有一定的帮助.远程实验作为一种崭新的实验方法和技术,具有很好的发展前景.

中学可以与有条件研发远程实验系统的大学合作开发适合高中物理实验教学的远程实验,这样,实现远程实验的硬件和软件的研发和维护等技术性的问题就不用中学去解决,中学只需共享网络资源.远程实验全天候开放,学生可以随时上网做实验,通过协调,一套远程实验系统完全可供一个或多个学校的很多学生使用,甚至还可以提高实验仪器(包括贵重仪器)的使用率,节约教学成本.然而,在远程实验中,学生失去了到实验室真实动手做实验的锻炼机会.因此,培养学生的基础实验技能宜采用传统实验,在学生具备一定实验能力基础上再根据特定的教学目的开展远程实验.远程实验不能代替传统实验,只能作为传统实验的补充.

参考文献:

- 1 王鑫,肖化,吴先球.远程控制实验教学分析.实验技术与管理,2005,22(12):90
- 2 康荣学,贾海波,张优云.基于 Internet 的远程实验研究.计算机工程与应用,2002,(16):168
- 3 陈跃华,谢利东.远程实验教学的类型及其特点.中山大学学报论丛,2004,24(3):107
- 4 吴先球,将珍美,林美环,陈俊芳.数字信号平均实验远程控制教学系统的研制.大学物理,2003,(3):205
- 5 中华人民共和国教育部.普通高中物理课程标准.北京:人民教育出版社,2003.8
- 6 蔡铁权.物理教学丛论——基础教育课程改革视野下的中学物理教学.北京:科学出版社,2005.75 (收稿日期:2006-05-17)

(上接第 29 页)小女孩不会被冻死,而会被热死.”(哄堂大笑)教师再次强调:“认真审题,看清题意,当答案很离奇时,希望引起你的注意!”

例 6.如图 2 所示,物重为 300 N,若用 150 N 的拉力,将物体在 10 s 内匀速提升 2 m,那么拉力做的功是_____J,拉力的功率是_____W.

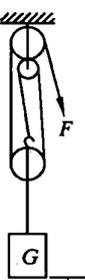


图 2

错误方法:

$$W = F_s = 150 \text{ N} \times 2 \text{ m} = 300 \text{ J},$$

$$P = \frac{W}{t} = \frac{300 \text{ J}}{10 \text{ s}} = 30 \text{ W}.$$

正确方法:

$$W = F_s = Fnh = 150 \text{ N} \times 3 \times 2 \text{ m} = 900 \text{ J},$$

$$P = \frac{W}{t} = \frac{900 \text{ J}}{10 \text{ s}} = 90 \text{ W}.$$

学生在做这样的习题时,经常因为忘记乘以或是除以绳子的股数 n ,而导致整道题全盘皆输,试卷发下来却后悔不已.我幽默地和学生说:“同学们,在这种类型题中,如果你忘记了正确地处理好 n ,那么你就成了忘恩(n)负义的人了.”(学生难为情)巧妙地利用音义、运用成语可以使学生加深理解,并起到事半功倍的效果.

2 让物理教学变得画意浓浓

板书是教学设计中的重要一项,而在教学交流中,我发

现它却成了物理教师不愿意去创新的一项,可能是认为物理教学的板书也没有什么好创新的,但是我们应重视这块“物理教学的空白”,在“气体的压强”这节课中我设计了一个阶梯型的板书(如图 3):

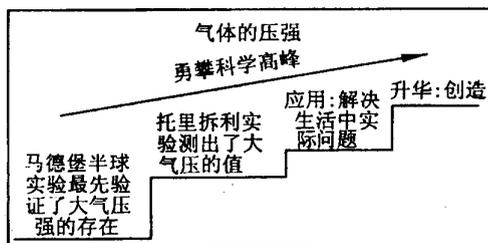


图 3

我发现学生看到这个板书之后,心情很好,他们好像在欣赏一幅作品,同时也比往常更加关注板书的内容,达到很好的教学效果,所以巧妙的板书设计,就像一幅美丽的画,给学生以美的享受,创设优美的教学情境.

综上所述,教学是一门语言艺术,在物理教学中,教师若能巧设情境,机智地运用幽默的语言充分调动学生学习兴趣,使学生在乐趣中获得知识,培养能力,激发创造的热情,从而达到“乐学”的最高境界. (收稿日期:2006-10-15)