

文章编号:1005-4642(2020)05-0028-03

大学物理实验线上开设直播课的尝试、探索与思考

王旗,刘静,朱盼盼,朱雨莲

(东北大学理学院,辽宁沈阳110819)

摘要:在新冠肺炎疫情防控期间,东北大学探索开展了线上物理实验教学模式,为学生提供了“MOOC看实验+虚拟仿真实验+在家动手做实验”的实验学习套餐。为提高学生的学习效果,尝试在哔哩哔哩平台开设大学物理实验的直播课。直播课弥补了MOOC教学师生无法实时互动的不足,将课堂教学与课后答疑进行了恰当融合。

关键词:大学物理实验;线上课程;直播课

中图分类号:G642.423

文献标识码:B

DOI:10.19655/j.cnki.1005-4642.2020.05.007

2020年的春季学期,在教育部的指导下,高校教师“停课不停教”,全国大学生“停课不停学”。东北大学物理实验教学中心积极开展线上物理实验教学,为学生提供“MOOC看实验+虚拟仿真实验+在家动手做实验”的实验学习套餐,组织学生在家完成大学物理实验的学习。组合套餐式的学习模式得到了光明日报客户端、香港文汇报、新华网、中国教育新闻网等媒体的报道,同时也得到了国内物理实验教师同行的好评。但是,学生是否能主动参与线上学习、学生通过网络平台不能实时答疑等问题随之出现。因此,笔者尝试了线上直播的大学物理实验教学,作为物理实验线上学习的重要补充。在哔哩哔哩平台开设大学物理实验的直播课,直播首次便受到全网大学生的热情支持,人气值最高13.6万,弹幕总计2.7万。

1 东北大学物理实验课程的基本情况

近年来,各高校物理实验教学纷纷探索新教学模式,以提高物理实验教学质量^[1-5]。东北大学物理实验教学中心自2016年开始,探索建设6S标准化、智慧化实验室,并开展了翻转课堂模式的学生自主学习模式的探索。学生自主网上预习,实验室小组讨论学习,每人1台仪器开展实验学习。在学生自主学习模式转变的同时,也进行了分层次教学,为不同的学生提供不同的学习选项。

每个实验教学项目分成基础、进阶、高阶3部分内容:基础内容为所有学生必做实验内容,网络资源包含了比较完整的实验原理、实验操作和数据处理,学生可以按照教师线上视频资源指导完成实验操作;进阶部分教师给出实验仪器的基本操作、实验要求等网络教学资源,学生按照要求学习原理和设计实验,完成测量任务;高阶部分教师只给出实验要求,学生进行研究探索型实验。

2 物理实验线上开课的实施方案

面对疫情,办法总比困难多^[6-8]。东北大学物理实验教学中心,为学生打造“MOOC看实验+虚拟仿真实验+在家动手做实验”的“套餐式”在线教学模式,提高课程教学的创新性和挑战度,更为物理实验教学提供了“东北大学方案”。

为方便学生在疫情防控期间在家做物理实验,东北大学物理实验教学中心为学生布置了妙趣横生、贴近生活的实验项目,方便学生便利、高效地宅家开展物理实验。

大学物理实验课程于2020年2月21日在中国大学MOOC平台上线开课,同时,实验中心建设了丰富的虚拟仿真教学资源,可开展涵盖力学、热学、电磁学、光学、近代物理实验以及大型仪器仿真的虚拟仿真类实验项目50余项,2017年被评为辽宁省物理实验虚拟仿真教学中心,“核物理

收稿日期:2020-04-19

基金项目:教育部产学合作育人项目(No. 201802186009);辽宁省普通高等教育本科教学改革研究项目(No. 201813910145)

作者简介:王旗(1981-),男,辽宁沈阳人,东北大学理学院副教授,博士,从事物理实验教学。E-mail:wangqi@mail.neu.edu.cn



综合实验”项目 2019 年被评为国家虚拟仿真实验教学项目。为应对疫情防控给教学带来的挑战,物理实验教学中心整合虚拟仿真资源,调整服务器配置,目前,学生可通过 VPN 访问校园网,继而访问中心的虚拟仿真平台,自由开展实验室的全部虚拟仿真实验学习项目,还可以利用 VR 眼镜开展 5 项实验。其中,国家虚拟仿真实验教学项目“核物理综合实验”面向全国高校开放。

实验课,顾名思义,不是“纸上谈兵”,而是动手操作,应该包含创新型、探究型的实验项目,而网上 MOOC、虚拟仿真资源无法实现全部的教学目标。为了让学生在家也能动手做实验,经过多次网上研讨、方案论证、实验试做,最终确定了学生居家实验教学方案及大纲^[9-10]。表 1 为居家实验的内容清单。

表 1 居家实验的内容清单

学科	级别	实验内容
力学	基础	单摆实验测重力加速度的 4 种方案
	进阶	大摆角情况下,单摆实验的再设计
	高阶	绳上球
声学	基础	多普勒效应测速
	进阶	声音频率测量,共振现象研究
	高阶	填充瓶子
热学	基础	磁铁磁性强度随温度的变化
	进阶	罐中罐冰箱
	高阶	跳舞的硬币
磁学	基础	测量磁铁周围磁场分布
	进阶	磁性标尺
	高阶	磁力小火车
几何光学	基础	厚透镜焦距的测量
	进阶	利用厚透镜自组望远镜
	高阶	单透镜望远镜
波动光学	基础	细丝衍射
	进阶	光栅衍射
	高阶	灯光四射

2020 年 3 月 12 日,东北大学承办组织召开“2020 年全国大学物理实验线上教学研讨会”,1 000 余位高校物理实验教师参与,共同探讨了大学物理实验居家开展的方案。

3 线上直播的初衷和尝试

3.1 组合实验套餐遇到的问题

学习资源的充分准备并不一定能够带来好的学

习效果。开课 1 周,教学团队发现学生看 MOOC,做练习能力较强;但是,自行在家设计、搭建实验装置能力较弱,实验完成效果较差。为了解决这一问题,实验中心为每个班级开设 QQ 群答疑,在 MOOC 上搭建讨论话题,带动学生主动学习,在家做实验,但收效甚微。

教学团队与部分学生沟通,讨论遇到的困难和问题,并制定了解决方案,开设网上直播。

3.2 选定平台,开始直播

在充分与学生沟通之后,尊重学生的建议,选择在哔哩哔哩平台开设直播,教学团队在第 2 周开出了直播课,最高人气值达 13 万,受到了全网大学生的欢迎。

第 1 次直播课主要是教师与学生沟通在家做实验的第 1 个实验项目力学实验,教师为学生讲解实验材料的选择、实验装置的搭建、数据记录和处理等。学生通过弹幕与主播教师互动,总计收到弹幕 2.7 万条。充分的互动令学生理解了教师实验设计的初衷。

3.3 设计内容,协调慕课

直播课应该达到实时授课的目的,教师与学生的互动显然更为重要。直播课弥补了 MOOC 教学中师生无法实时互动的不足,将课堂教学与课后答疑进行了恰当融合,达到解决学生问题的目的。

4 线上直播的讨论和思考

在直播课开课 2 周后,教学团队对学生进行了网上问卷调查,结果显示 91% 的学生完成了基础实验部分,62% 的学生完成了进阶实验的内容,17% 的学生完成了高阶实验的探索研究,与原有实验室实验的完成比率已经非常接近。另外在网络开课的各种形式中,最受学生欢迎的形式是物理实验的直播课,每次开课有超过 98% 的学生观看了直播或者录像。

随着社会信息化的不断发展,网络成为学生获取知识的重要渠道,近年来,“网红”文化应运而生。“网红”即网络红人,是网络媒介环境下,由于具有特殊才艺或独特的人格魅力,而受到大众的欢迎和追捧,并对受众者思想或行为起引领作用的人,“网红”文化是传统媒体及受众心理需求等因素共同作用的结果。教师在教学过程中,应结合信息化时代特点,了解学生的兴趣点,并采用多

元化教学手段,这样才能更好地开展教学,提升学生的学习兴趣.教师当“网红”,更加接近学生的兴趣喜好,让学生爱上物理实验课程,增强学生学习的主动性,真正做到以学生为主体教学,形成教与学的良性循环.

在线上直播的教学环境下,崭新的直播方式能够提升学生的学习兴趣,增强学生的投入意愿.同时线上直播教学提供的教学内容多样化,带来了学生的思维多样化、多角度化,从而提高学生分析问题、解决问题的能力,促进学生思维的健康发展.教学方式的创新,带来的是学生学习方式的创新,因此,线上教学成为提高学生知识储备的有

效手段,为学生创造性思维开发提供了多种方式.

传统教学模式以教师讲课为主体,课堂按照教师安排好的课程内容按部就班进行,教学模式单一,学生参与度低.线上直播课学生能够通过弹幕参与到教学中,实现学生与教师实时交流,学生有问题能够随时得到解决,提高了学生的课堂参与度,不仅活跃了课堂气氛,还增进了师生感情(图1).另一方面,不同于教室教学人数有限制,线上直播参与量高达成千上万人,为学生学习营造了良好的氛围,让学生爱上课堂,课后的录屏回放功能为学生提供了更多复习手段,提升学生的学习能力.



图 1 在哔哩哔哩平台进行直播的尝试

5 结束语

物理实验线上直播课,将物理实验课堂与信息化教学手段进行了充分融合,提高了学生的学习兴趣,增强了学生学习的主动性,实现了师生课堂实时互动交流,提高了教学质量,为公共基础课提供了有效的教学途径,也为物理实验教学带来改变.

参考文献:

- [1] 李晓文. 普通物理实验育人探索[J]. 物理实验, 2020, 40(3): 31-33.
- [2] 谢宁, 魏欣雨, 彭敏. 基于积极教学法的大学物理实验教学改革与实践[J]. 物理实验, 2020, 40(1): 19-23.
- [3] 解玉鹏, 李鑫海, 盖啸尘. 基于超星学习通网络平台的大学物理实验在线课程建设及教学探索[J]. 大学物理实验, 2019, 32(5): 123-125.
- [4] 马宁生, 吕璐璐. 基于互联网技术的大学物理实验

教学模式的研究[J]. 物理与工程, 2018, 28(S1): 157-161.

- [5] 王磊, 倪牟翠, 张涵, 等. 精品在线开放课建设促进高等教育公平的实践和思考[J]. 大学物理, 2019, 38(9): 38-42.
- [6] 张增明. 64学时大学物理实验线上教学方案及其设计思路[J/OL]. 物理与工程, <http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.4483.O3.20200402.1045.002.html>.
- [7] 王青. 识变、应变: 面向未来的在线大学物理教育[J/OL]. 物理与工程, <http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.4483.o3.20200402.1550.004.html>.
- [8] 宅+实验[EB/OL]. [2020-04-19]. <http://wlsy.nenu.edu.cn/doku.php?id=zt:zt:zsy>.
- [9] 何璐祖, 米热姆·伊马木, 方伟. phyphox 软件介绍及其在物理教学中的应用[J]. 物理通报, 2020(2): 101-104.
- [10] 邱云斌, 矣昕宝, 李立. 利用 SensorKinetics 手机传感器软件测量重力加速度[J]. 物理实验, 2020, 40(3): 60-62. (下转 35 页)

- [5] 余华,沈凌,刘岚. 以学生为中心的新型教学模式研究与实施[J]. 高师理科学刊,2016(9):75.
- [6] 程静. “慕课”背景下大学生自主学习能力建设研究[J]. 黑龙江教育学院学报,2017,26(8):7-9.
- [7] 王鹄,杨倬. 基于云课堂的混合式教学模式设计[J]. 中国电化教育,2017(4):85-89.
- [8] 冯川钧. 高校混合式教学存在的问题及对策分析[J]. 中国成人教育,2017(21):82-85.
- [9] 关凤岩. 翻转课堂对高校课堂教学改革的启示[J]. 经济师,2018(11):229,231.
- [10] 郝林晓 折延东. 翻转课堂理念及其对我国课堂教学改革的启示[J]. 比较教育研究,2015(5):80-86.
- [11] 张平. “翻转课堂”模式在大学信息技术教学中的应用[J]. 产业与科技论坛,2017,16(18):171-172.
- [12] 龙屏风. “慕课+翻转课堂”教学模式及其实践路径[J]. 教学与管理,2019(15):100-102.
- [13] 田爱丽. 翻转课堂教学模式下教师角色转变与综合素养提升[J]. 教师教育研究,2015,27(5):84-88.
- [14] 徐玮婧,刘婷,潘量,等. 大学物理实验的混合式教学应用探索[J]. 物理实验,2018,38(S1):92-94.
- [15] 王涛,吴庆州. “互联网+”背景下物理实验信息化教学的探索与实践[J]. 物理实验,2018,38(9):48-50,54.

Exploration on online teaching of physics experiment in epidemic situation

TANG Yan-ni, LI Xue-qin, ZHAO Yun-fang, LIU Xin, HE Chu-huan
(Base Department, Rocket Force University of Engineering, Xi'an 710025, China)

Abstract: In response to the “suspended class, ongoing learning” requirement in COVID-19 outbreak, the home-based experiment scheme of “MOOC resources + simulation experiment + design research + interesting demonstration” was developed, which adopted the ideas of virtual first and then real, theoretical simulation first and then practice. The teaching form and teaching content in this mode reflected the reform direction, such as online and offline mixing, learning before teaching, and design, research, and innovation, etc.

Key words: physics experiment; MOOC; simulation experiment; online teaching

[责任编辑:任德香]

(上接 30 页)

Attempt, exploration and thinking of setting up online live-streaming course of university physics experiment

WANG Qi, LIU Jing, ZHU Pan-pan, ZHU Yu-lian
(College of Sciences, Northeastern University, Shenyang 110819, China)

Abstract: During the period of COVID-19 pandemic, Northeastern University explored the online physics experiment teaching mode. The course provided students with the experimental learning package of MOOC + virtual simulation experiment + experiment at home. In order to improve the learning effect, a live-streaming course of university physics experiment on the platform of Bilibili was set up. The live-streaming made up for the lack of face-to-face interaction between teachers and students in MOOC teaching, and integrated classroom teaching with after-class tutoring.

Key words: university physics experiment; online course; live-streaming course

[责任编辑:任德香]