

## 在线物理教育

【编者按】“停课不停教、停课不停学”。在教育部高等学校大学物理课程教学指导委员会大学物理实验专项工作委会的指导下,《物理与工程》微信公众号陆续发表了武汉大学、东北大学、大连海事大学、黑龙江工程学院等高校新学期以来物理实验课的开课情况。这些报道体现了物理人同舟共济、共克时艰的精神风貌,从一个侧面展示了互联网+教育的重要应用成果。由此,也孕育开启了《物理与工程》期刊的新栏目——在线物理教育。作为新栏目“在线物理教育”的开篇,本期刊发教育部高等学校大学物理课程教学指导委员会主任、清华大学王青教授文章——识变、应变:面向未来的在线大学物理教育和教育部高等学校大学物理课程教学指导委员会委员、中国科技大学张增明教授文章——64学时大学物理实验线上教学方案及其设计思路。我们正在征集“在线物理教育”栏目的文章,并为此类投稿开通快速审稿和网络发表的绿色通道,尽早分享作者的理念、思想以及研究和应用成果。《物理与工程》期刊采编平台:<http://gkwl.cbpt.cnki.net>,期待您的参与。

### 识变、应变:面向未来的在线大学物理教育

——教育部高等学校大学物理课程教学指导委员会关于推进在线物理教育教学研究的工作

王青

(清华大学物理系,北京 100084)

**摘要** 结合教育部关于高等学校在线教育教学研究工作的指示,教育部高等学校大学物理课程教学指导委员会从摸清各校教学现状、加强宣传和交流、开展线上教育教学研究、建立青年教师培训架构4个方面制定了具体的工作计划。

**关键词** 线上教学;基础物理课程;高等教育改革发展;工作部署

## OPPORTUNITIES AND CHALLENGES: FUTURE ORIENTED ONLINE COLLEGE PHYSICS EDUCATION —THE WORK ARRANGEMENT OF THE COLLEGE PHYSICS COURSE TEACHING STEERING COMMITTEE OF THE MINISTRY OF EDUCATION TO PROMOTE THE TEACHING RESEARCH OF ONLINE PHYSICS EDUCATION

WANG Qing

(Department of Physics, Tsinghua University, Beijing 100084)

**Abstract** Combined with the instruction of the Ministry of Education on the online education and teaching research in universities, the College Physics Course Teaching Steering Committee of Ministry of Education had made work arrangement from four aspects: understanding the current teaching and learning situation, strengthening publicity and communication, carrying out the online education and teaching research, and establishing training framework for young teachers.

**Key words** online teaching; college physics course; reform and development of higher education; work arrangement

收稿日期: 2020-03-16

作者简介: 王青,男,教育部高等学校大学物理课程教学指导委员会主任、清华大学教授, [wangq@tsinghua.edu.cn](mailto:wangq@tsinghua.edu.cn)。

引文格式: 王青. 识变、应变: 面向未来的在线大学物理教育——教育部高等学校大学物理课程教学指导委员会关于推进在线物理教育教学研究的工作[J]. 物理与工程, 2020, 30(2): 优先出版。

突发而至的新冠肺炎疫情防控使得全国乃至全世界的学校教学模式从2020年春季开始,被强制纳入线上教学模式。这种成体系地采用大规模在线教学形式是世界历史上的第一次,引起了一场前所未有的教育变革。在线教学一定会对传统的教学模式产生持续影响,即使疫情防控结束后教师和学生回归传统课堂,人们也一定会以新的理念、新的视角来看待以往的教学方式,同时以新的感受和动力来憧憬和面对未来的教育教学改革。变化已经发生,我们大学物理课程教学指导委员会(以下简称大学物理教指委)需要抓住机遇,变危机为动力,向着高校在线物理教育教学的改革之路前行。

2020年3月12日大学物理教指委收到《教育部高等教育司关于委托开展高等学校在线教育教学研究的函》,要求教指委开展三项工作:

(一)开展相关学科专业课程在线教育教学情况的实证研究。总结疫情防控期间的成功经验,分析存在问题,为疫情防控工作结束后高校继续开展相关在线课程建设与应用、教与学变革、配套机制建设提供具体的指导性建议。以上内容以研究报告形式提交。

(二)尽快推荐一批本专业类能够代表中国特色、世界水平的英文(或其他语种)讲授的慕课,或可嵌入英文字幕的慕课,供世界各国开展在线教学选用。

(三)根据此次大规模在线教学实践取得的经验,对进一步深化现代信息技术与教育深度融合的教育教学改革,进行系统性研究。

大学物理教指委早在疫情防控初期就意识到,疫情防控期间全国高校采用的在线教学模式将会带给高等学校物理教育里程碑意义的深刻影响。因此大学物理教指委牵头提出倡议召开一次在线教育与高等教育改革发展务虚会。在高等教育出版社理工分社的协助和操办下,大学物理教指委联合教育部高等学校物理专业教指委、天文专业教指委、中国物理学会教学委员会(以下简称四委会)在2020年2月28日下午以网络会议的方式召开了时长三个多小时的《在线教育与高等教育改革发展务虚会》(会议纪要已经上报教育部高教司理工处,并在《物理与工程》期刊及其公众号上发表<sup>[1]</sup>),会议上来自各委员会的专家们畅所欲言,最后达成如下共识:

(1)依托教指委平台,面向正在进行在线教

学实践的教师和学生发起相关问卷调查,调查内容包括但不限于:疫情防控期间在线教学适用性、平台使用偏好、在线教学模式的优势与不足、师生互动情况、线上教学的困难与瓶颈等等。

(2)在调查问卷基础上,将征集优秀在线教学案例,组织专家、教师就在线教学实践、教学模式改革、课程教材创新、课程思政建设等议题开展进一步研究,并形成一定参考性意见和指导性方案,为一线教师在线教学实践提供建议。

(3)对所取得的优秀成果进行宣传推广,并在此基础上依托各教指委平台加强教师培训,提升教师育人水平,提高教学质量。

这些共识的第1、2条正好对应高教司布置的第一项要求,第3条可以归入第三项任务。为了落实这些共识及完成高教司下达的三项要求,大学物理教指委制定了如下具体的工作计划,希望广大物理教师和学生积极配合并投入其中。

## 1 摸清现状,开展基础物理调研活动

在前面提到的四委会联合召开的务虚会后,目前正在启动和进行线上教学调研工作。目的是了解在3月初开学不久,全国高校物理教师和学生刚开始使用线上教学的时期,对大学的基础物理(和天文)课程的使用状况和感受。这个统计结果是我们的初始条件,相当于高校物理在线教学的“前测”,待疫情防控结束后的适当时间,大家都有一定的积累和经验以后,我们还会再做一次调查,也就是“后测”,以检验这段时期工作的效果。我们在高教司下发文件的前一天即3月11日已经在高等教育出版社的帮助下制作了专门的微信调研小程序,从四委会的各自渠道开始用微信向全国的高校物理教师 and 上物理课的学生下发两个调查问卷:《以教战疫,化危为机——线上课程调查问卷(教师卷)》<sup>[2]</sup>和《以教战疫,化危为机——线上课程调查问卷(学生卷)》<sup>[3]</sup>。截至3月15日已经收集到约2千名教师、3万名学生的答卷。我们不久会公布并上报理工处该项问卷调研结果,并将依据调研结果开展进一步的深入研究。

除了针对疫情防控引发的在线教育教学大发展的调研,结合今年大学物理教指委的工作安排,我们打算开展更加普遍的基础调研活动。过往一年大学物理教指委的工作重点是建机构、组团队,今年除了例行工作,我们希望着重摸清国内高校

物理教育教学的现状,按照大学物理教指委组建的下属各个地区、专业和专项工作委员会分别开展调研,摸清全国高校物理教学的家底,做到心中有数。以这些调研信息和数据作为我们这届大学物理教指委开展工作的起点和初始值,同时也作为我们和国内高校其他学科教指委、各专业教指委、国际上各国家的物理教育教学机构开展交流合作的基础。这项工作不久就会在大学物理教指委系统作为今年的一项重点工作布置下去。待此届教指委任期结束时,我们希望能参照这个初始值来总结检查几年来我们工作所产生的变化量。相比前面疫情防控期间的在线教学调查,这个调查将是全国高校大学物理教学界更加全面细致和深入的基础性工作,希望它能为大学物理教指委未来的工作奠定一个坚实的基础。

## 2 建立宣传和交流通道,推动在线教育教学研究的开展和成果应用

大学物理教指委主管核心期刊——《物理与工程》及其微信公众号原本就承载着对国家、教育部和教指委的方针政策进行宣讲诠释、对高校物理教育教学各项事业的发展进行报道推广的使命,在疫情防控期间,已经发表了一些相关文章。特别针对在线教育,《物理与工程》期刊新开辟了《在线物理教育》专栏,以专门推动在线教育的可持续研究。目前已经约稿并征集了一批在线物理教育教学的案例文章准备陆续刊载。大学物理教指委网站(<http://www.dwjzw.cn>)现在已经正式上线使用,会及时发布大学物理教指委的工作和进展情况,为大家了解大学物理教指委的工作打下了很好的基础。

为了进一步推动高校在线物理教育教学的进步,2020年度的《全国高等学校物理基础课程教育学术研讨会》的主题确定为《创新和发展:高校物理在线教育教学》。以此来牵引、总结和流疫情期间的在线教育教学。大会将由鲁东大学在山东烟台承办,8月18日报到,19—20日进行会议研讨。2020年学术研讨会设立了八个主要研讨方向和研讨专题:

- 1) 高校一流基础物理课程建设成果交流
- 2) 在线教学(含物理实验)的模式、方法、评价,及其比较研究
- 3) 高校基础物理课程在线教学典型案例

- 4) 物理教学中的物理内容探讨
- 5) 物理教育实证研究
- 6) 大中物理教育衔接
- 7) 引入移动终端的物理实验项目
- 8) 物理实验研究

## 3 布置大物教指委下属各工作委员会,开展对应的线上教育教学研究

3月12日收到高教司的文件后,大学物理教指委随即下发给所有委员,特别指示各专业和专项工作委员会结合本职工作实际情况和新工科、新农科、新医科和新文科建设,布置和开展相应的在线教育教学研究工作。后面各委员会的相关研究工作将会陆续开展起来。

大学物理教指委下属的大学物理实验专项委员会先行一步,于2020年3月12日以腾讯会议+哔哩哔哩直播的形式在网上召开了《2020年全国高等学校物理实验在线教学研讨会》。会议由东北大学承办,其中腾讯会议参会人数300人,哔哩哔哩直播观看人数超过1000人。会议纪要<sup>[4]</sup>已在《物理与工程》公众号上发布并已上报理工处。在会议中大家交流了各种不同的线上大学物理实验教学方法,特别令人眼前一亮的是依据当前人手一部的手机内置传感器功能开展的居家大学物理实验:目前的智能手机中配置有大量的传感器,如加速度、压力、时间、磁力计、光强、GPS、陀螺仪等,利用这些传感器可以实现力学、热学、电学、光学等实验数据的测量,手机下载应用软件就可以调用内置的各种传感器功能从而开展物理实验测量。大学物理实验专家团队已经利用该款手机软件实现了标准64学时的大学物理实验中的70%实验题目。在线教学过程中,学生基于智能手机开展本地化物理实验,这是对目前和未来普通高校大学物理实验有决定和颠覆性影响的探索,这也是为什么我们在前面介绍过的今年的《全国高等学校物理基础课程教育学术研讨会》上专门设置了一个“引入移动终端的物理实验项目”专题的原因。后续具体的研究成果会逐步整理发表并上报理工处。

如何上好大学物理实验课是一个在线教学的硬骨头,大学物理教指委充分发挥自己的组织凝聚功能,由下属大学物理实验专项委员会及国家级示范中心联席会物理学科组共同努力,设计了

一个 64 学时的在线物理实验方案。该方案由绪论、DIY 实验、探究性实验、虚拟仿真实验、自定趣味性实验几部分组成。通过全国各高校的精英力量合力共建,让全国高校的师生都能受益。具体的在线物理实验方案已经落实到各高校的资深物理实验教师,预期这一试验方案很快就能成型,之后该方案将在《物理与工程》公众号上发布,并上报理工处。

对高教司文件的第二项任务,我们早在 2 月 23 日就在高等教育出版社的帮助下,通过微信向全社会发布了《停课不停学——大学物理类国家级在线开放课程介绍》<sup>[5]</sup>,其中囊括了在中国大学 MOOC、学堂在线等平台上的几乎所有国家级精品在线大学物理课程,受到了高校广大大学物理教师的热烈欢迎。

我们将按照高教司的要求,和去年成立的中国大学物理教育 MOOC 联盟合作尽快筛选和推荐一批本专业类能够代表中国特色、世界水平的英文讲授的慕课,或可嵌入英文字幕的慕课,供世界各国开展在线教学选用。目前已经与学堂在线取得联系,争取平台提供特殊的政策支持,将具有中文字幕的精品慕课尽快升级成英文字幕的慕课。后续还会和其他各大平台联络推动这项工作。

#### 4 建立培训架构和机制,全面提高物理基础课程教学质量

在疫情防控期间导致的大面积在线教学实践中,一定会涌现出突出的案例和经验,除了对它们进行深入的挖掘和研究外,对量大面广的高校大学物理教育教学,更加重要的是要进行有效的推广和普及。在更一般的意义上,这种推广和普及不局限于线上教学的新进展,而是针对所有提高教育教学质量,代表未来教育发展的举措,因此需要建立系统的大学物理教师培训体制与队伍。结合《教育部高等教育司关于进一步规范教育部高等学校教学指导委员会评审评比评估和竞赛活动的通知》<sup>[6]</sup>,我们决定停止从 2014 年开始由大学物理教指委、物理专业教指委和中国物理学会教学委员会三委联合举办、在全国大学物理教师中享有盛誉的“全国高等学校物理基础课程青年教师讲课比赛”,并结合教指委教师培训的基本工作职能,将多年实践建立起来行之有效的省市、大区、全国三级比赛系统改制转化成“高等学校物理

基础课程青年教师讲课培训与示范交流”体系。大学物理教指委于 2 月 29 日召开网上主任扩大会议,起草并审议了《全国高等学校物理基础课程青年教师讲课培训与示范交流实施方案(试行)》及其附件《关于省级和地区级“青年教师讲课培训与示范交流”活动的指导意见》,会后在全体大学物理教指委委员中开展讨论,现在已经根据物理专业教指委和物理学会教学委员会反馈意见对文件进行完善准备在 3 月底发布,方案将上报教育部高教司理工处。各大区、省市将按照指导意见开展今年的教师培训活动。值得强调的一点是,我们并不是通过更名变相地进行比赛,而是希望以多年来构建的比赛框架为基础,通过不断地实践探索出一条真正有效又受广大基层教师和学校欢迎的青年教师讲课培训的路径,把代表未来的先进教学理念、教学模式和方法(包括目前热门的在线教学)传递给高校年青的一代大学物理教师,努力把我们的培训系统变成大学物理教育教学的黄埔军校,为国家培养未来一代的高校物理教育教学大师。

#### 参 考 文 献

- [1] 在线教育与高等教育改革发展务虚会会议纪要[EB/OL]. [http://mp.weixin.qq.com/s?\\_\\_biz=MzAxNTY1NzA5Mg==&mid=2649580074&idx=1&sn=0ab1901ca912435b745dbcc046193676&chksm=839973c1b4eefad7b91a18d81a04dcd1e83162c4bcb46a017113dbcf26cb6f98fc6890d2a4d3&mpshare=1&scene=23&srcid=&sharer\\_sharetime=1584532556961&sharer\\_shareid=ab9d6b9af3c79987437f4e33f7587a48#rd](http://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MzAxNTY1NzA5Mg==&mid=2649580074&idx=1&sn=0ab1901ca912435b745dbcc046193676&chksm=839973c1b4eefad7b91a18d81a04dcd1e83162c4bcb46a017113dbcf26cb6f98fc6890d2a4d3&mpshare=1&scene=23&srcid=&sharer_sharetime=1584532556961&sharer_shareid=ab9d6b9af3c79987437f4e33f7587a48#rd). [2020-3-12].
- [2] 调查问卷:以教战疫,化危为机——线上课程调查问卷(教师卷)[Z/OL]. <https://www.wjx.cn/m/62830828.aspx>.
- [3] 调查问卷:以教战疫,化危为机——线上课程调查问卷(学生卷)[Z/OL]. <https://www.wjx.cn/m/63541103.aspx>.
- [4] 2020 年全国高等学校物理实验在线教学研讨会会议纪要[EB/OL]. [http://mp.weixin.qq.com/s?\\_\\_biz=MzAxNTY1NzA5Mg==&mid=2649580085&idx=1&sn=c214f472285f54d6578b5c5b36e966cb&chksm=839973deb4eefac8048877fd1b2db06054bb96f3a28205b6f281b5f6254a868125a34bd93e09&mpshare=1&scene=23&srcid=&sharer\\_sharetime=1584535303688&sharer\\_shareid=ab9d6b9af3c79987437f4e33f7587a48#rd](http://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MzAxNTY1NzA5Mg==&mid=2649580085&idx=1&sn=c214f472285f54d6578b5c5b36e966cb&chksm=839973deb4eefac8048877fd1b2db06054bb96f3a28205b6f281b5f6254a868125a34bd93e09&mpshare=1&scene=23&srcid=&sharer_sharetime=1584535303688&sharer_shareid=ab9d6b9af3c79987437f4e33f7587a48#rd). [2020-3-14].
- [5] 大学物理课程教学指导委员会. 停课不停学——大学物理类国家级在线国家精品课程汇总[Z/OL]. [https://c.eqxiu.com/s/MTmZ9zvy?share\\_level=3&from\\_user=20200110f1833f14&from\\_id=65fc7c6d-a&share\\_time=1584535094425&from=groupmessage&isappinstalled=0](https://c.eqxiu.com/s/MTmZ9zvy?share_level=3&from_user=20200110f1833f14&from_id=65fc7c6d-a&share_time=1584535094425&from=groupmessage&isappinstalled=0).
- [6] 教育部高等教育司关于进一步规范教育部高等学校教学指导委员会评审评比评估和竞赛活动的通知.