

物理类在线开放课程群的建设展望与建设理念的思考

倪牟翠, 张汉壮

(吉林大学 物理学院, 吉林 长春 130012)

摘要: 简要回顾了在线开放课程及课程群的发展背景, 论述了在新形式下充分利用互联网等现代化平台进行大学物理教学改革、系统构建物理类在线开放课程群的必要性。在线开放课程群具有服务主体清晰、课程系统、资源优质等精品优势特征。作者进一步探讨了在线开放课程群建设中应着重突出的教学理念, 即在充分理解物理学及其课程体系的逻辑性、发展历程的基础上, 以高质量教学内容的构建为核心, 以培养学生能力、提升学习兴趣为目标的教学理念。最后提出了作者对于课程群建设内容重点的思考及建议。

关键词: 物理学; 在线开放课程群; 精品资源共享课

中图分类号: G 642.0

文献标识码: A

文章编号: 1000-0712(2017) 07-0051-05

【DOI】10.16854/j.cnki.1000-0712.2017.07.013

1. 物理类在线开放课程群的建设展望

1.1 慕课与在线开放课程群的历史背景简要回顾

为了深化本科教学改革, 提高本科教学质量, 教育部、财政部于2007年起决定实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程”(简称“质量工程”)建设项目, 建设内容涵盖了本科教育专业结构调整与专业认证、课程教材建设与资源共享、实践教学与人才培养模式改革创新、高水平教学团队建设等多项重大举措。2011年教育部、财政部针对在“十二五”期间继续实施质量工程建设提出重要意见(教高[2011]6号文件), 确立了新阶段的五项重点建设内容: 一是质量标准建设; 二是专业综合改革; 三是国家精品开放课程建设与共享; 四是实践创新能力培养; 五是教师教学能力提升。质量工程的实施对于扩大优质教育资源受益面, 形成重视教学、重视质量的良好环境和管理机制, 实现高等教育规模、结构、质量和效益协调发展, 具有十分重要的意义。

在“十一五”的课程教材建设与资源共享的建设项目中, 开展了国家级精品课建设工作, “十一五”期间共组织建设了3 000余门国家级精品课程, 700余所高校教师参与了课程建设。在国家级精品课建设的带动下, 省级、校级精品课程数量也达

20 000多门。针对“十二五”的国家精品开放课程建设与共享建设项目, 在教育部支持下, 2011年开始, 由国内高水平大学建设了“中国大学视频公开课”通过爱课程网(www.icourses.edu.cn)和其合作网站中国网络电视台、网易同步向社会公众免费开放。2012年起, 教育部将原国家级精品课择优升级改造为精品资源共享课, 从原国家级精品课以高校教师为服务主体转型为以高校师生和社会学习者为本, 以提升教学效果和学习效果为目标, 并通过统一平台爱课程网进行共享应用。到2015年已有1 000门课程上网。质量工程的实施对于扩大优质教育资源受益面, 形成重视教学、重视质量的良好环境和管理机制, 实现高等教育规模、结构、质量和效益协调发展, 具有十分重要的意义。

自2012年以来, 大规模在线开放课程(简称慕课, 英文缩写MOOC)在世界范围迅速兴起。慕课不仅仅是把某一门课程的视频在网络上发布, 而是以平台服务的方式, 使学习者可以参与完整的教学活动, 共享平台资源, 并可获得专门设计的结课证书。首个慕课平台Udacity在线课程平台是由斯坦福大学的几位教师创建的, 之后相继出现了Coursera、edX等极具影响力的慕课平台, 并很快进入我国。慕课拓展了教学时空, 增强了教学吸引力, 激发了学习者的学习积极性和自主性, 扩大了优质教育资源受

收稿日期: 2017-04-21

基金项目: 国家自然科学基金(11474131)资助

作者简介: 倪牟翠(1968-), 女, 浙江镇海人, 吉林大学物理学院副教授, 博士。主要从事大学物理教学工作, 主要研究方向: 光子学。

通讯作者: 张汉壮, E-mail: zhanghz@jlu.edu.cn

益面,给高等教育改革发展带来新的机遇和挑战。

为了加快推进适合我国国情的在线开放课程和平台建设,促进课程应用,加强组织管理,教育部于2015年提出《关于加强高等学校在线开放课程建设应用与管理的意见》(教高[2015]3号文件),要求高校立足自主原则,建设一批以大规模在线开放课程为代表、课程应用与教学服务相融通的优质在线开放课程。支持具有学科专业优势和现代教育技术优势的高校建设适合网络传播和教学活动内容质量高、教学效果好的在线开放课程。鼓励高校间通过协同创新和集成创新的方式建设满足不同教学需要、不同学习需求的在线开放课程或课程群。采取先建设应用、后评价认定的方式,认定一批国家精品在线开放课程或课程群。根据《意见》,预计2017年前认定1000余门国家精品在线开放课程。到2020年,认定3000余门国家精品在线开放课程。在教育部的积极引导下,我国高水平大学率先开展大规模在线开放课程建设,更多高校积极参与探索和创新适合我国国情的多种类型在线开放课程应用,“爱课程网”的“中国大学MOOC”、清华大学“学堂在线”、上海交通大学“好大学在线”以及多个高校、互联网企业开发的多种类型大规模在线开放课程平台纷纷上线。

1.2 构建物理类在线开放课程群的意义

物理学是自然科学最重要的基础学科之一。大学物理学的教学对于使学生掌握基础科学理论、培养学生基本科学素质都有着重要的意义。图1是依据作者所获得的国家教学成果二等奖的研究成果^[1]对物理学的知识领域、课程体系以及各课程按学时计算的比例的直观图示。

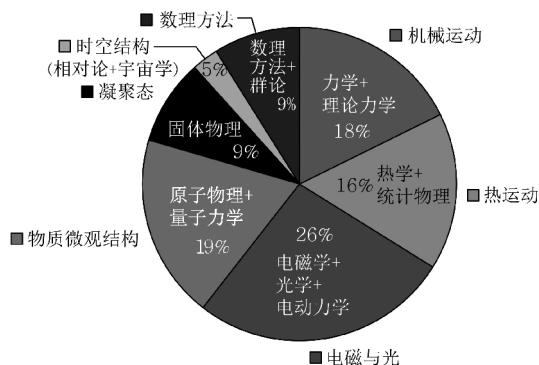


图1 物理学知识领域、课程体系及学时比例

显然,由于所属学科专业的不同,不同学科的本科生对物理学基本知识领域规律所需掌握的内容和

比例也会有所不同。图2至图5分别给出了物理专业、非物理类理学、工学、医学等不同学科所需掌握的知识体系模块及相应比例。

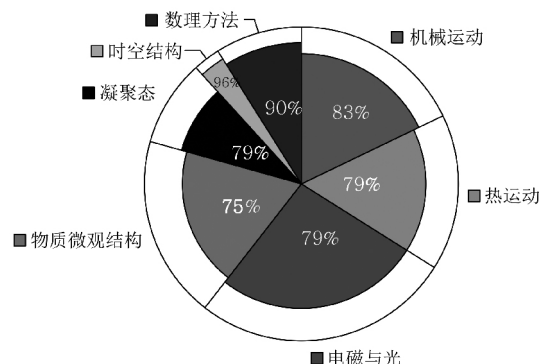


图2 物理专业所需掌握的内容模块及比例

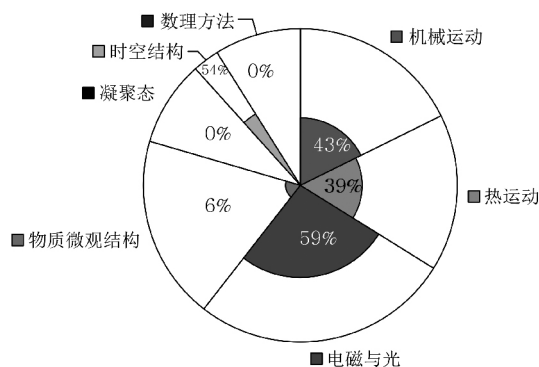


图3 非物理类理学所需掌握的内容模块及比例

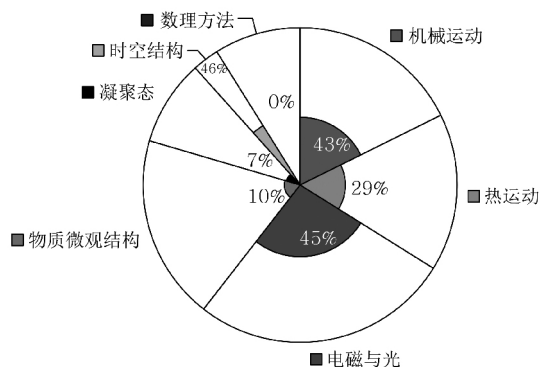


图4 工学学科所需掌握的内容模块及比例

本书作者先后出版了《力学》(张汉壮,王文全,高等教育出版社)^[2]、《物理学导论》(张汉壮,倪牟翠,高等教育出版社)^[3]的本科生教材。其中的《力学》为国家“十二五”规划教材、“十一五”期间的国家精品课、“十二五”期间的国家精品资源共享课、中国大学MOOC的主讲教材。其内容是对图1中的

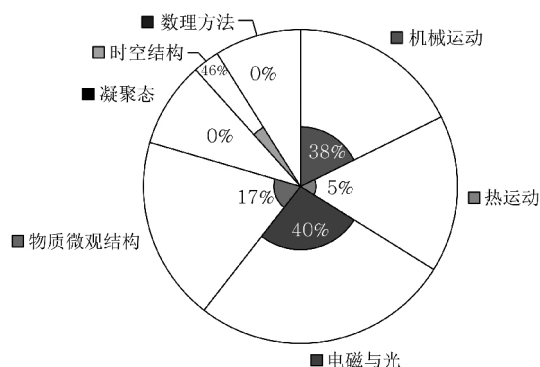


图 5 医学学科所需掌握的内容模块及比例

力学规律的逻辑性、历史性和实用性的系统性总结。《物理学导论》是在本书作者主讲的中国大学视频公开课“物理与人类生活”基础上的进一步丰富提升,其内容是对图 1 所示物理学各基本知识领域的逻辑性、历史性、实用性的高度概括。虽然我们也努力建设了相配套的数字化资源,但同图 2 至图 5 所示的学科群相比,还只是极少的资源。

依据早前的国家精品课网统计^[4],“十一五”期间的物理类国家精品课合计 63 门。依据爱课程网统计^[5],由“十一五”期间的国家精品课转型升级,以及新增的“十二五”期间的国家精品资源共享课总计 49 门。“十二五”期间物理类中国大学视频公开课 19 门;“十二五”期间物理类中国大学 MOOC 33 门。

比较和分析网上已建立的国家精品课、国家精品资源共享课、中国大学视频公开课、中国大学 MOOC 等信息可以看出,原有的国家精品课以及改型后的国家精品资源共享课的建设是独立的;中国视频大学公开课更加侧重于物理类的通识教育;而中国大学 MOOC 的建设体系距离物理类课程群尚有一定的距离。设想从国家层面将已有数字化资源按照图 2 至图 5 所示的基本知识领域和课程体系进行系统地分类整合,利用互联网技术平台,实现一套完整的物理类在线开放课程群,每个课程同样继续深化形成课程子群。全国各高校可以依据这样一个系统的平台,整合资源,建立一套适合自己学校特点的教学资源体系,达到分类指导,因材施教的目的。如果物理类在线开放课程群最终得以实现的话,将对提高全国各高校的本科生教学质量起着极大的推动和促进作用。

1.3 在线开放课程群 VS MOOC 的优势

物理类在线开放课程群与 MOOC 等其他在线

开放物理课程相比具有明显的优势。首先,在线开放课程群的建设目标明确,即主体服务于我国高校本科生的专业及通识物理教育,因而其课程起点和标准都有一定高度,而 MOOC 则强调其大规模特性,服务于全社会,课程起点不高,也难以达到高标准要求;其次,在线开放课程群是经过科学规划的,与物理学知识领域体系相一致的系列课程,可充分满足使学生掌握物理学基本知识体系的需求,而 MOOC 课程往往是各自独立建设的,彼此间的联系松散,缺乏系统性;第三,在线开放课程群的建设可充分利用多校联合的优势,实现资源互补与共享,与单一学校建设的慕课相比,更有望实现高质量高水平的课程体系;第四,在线开放课程群是在教育部指导下,以教育部认证的物理类国家精品课、国家精品资源共享课及中国大学视频公开课为主体建设的课程体系,所有课程均为经过教育部组织的专家遴选的优质课程,而 MOOC 则一般在相对开放的网络平台运行,由学习者自行选择课程,其质量如何、是否适合学习者水平都难以保障。

综合上述,在线开放课程群与 MOOC 比较的优势如表 1 所示。

表 1 在线开放课程群 VS MOOC 的优势

角度	MOOC	在线开放课程群
对象性	服务于社会	主体服务于高校师生
系统性	仅一门课程	物理类课程群
资源性	单一学校建设	多校优势联合
精品性	学员自己挑选	国家层面组织遴选
普适性	同一平台操作	

1.4 在线开放课程资源在教学中所起的作用

在线开放课程是将优质的授课资源展现于互联网上,因此具有资源共享,为学习者提供回顾课堂讲授的渠道,提前预习,进而实现翻转课堂等优势作用。有的观点进一步认为,在线开放课程具有取代教师课堂讲授的潜在作用。但本人认为,在线开放课程无法取代教师的课堂教授作用。其理由:1) 课堂讲授是教师与学生面对面的交流互动过程,也是一种情感的交互过程,而学生与计算机之间的交流是无法达到这一作用的;2) 如果取代教师的授课,就需要承认学生在在线开放课程上所获得的学分,而实际上无法真实有效地监控网上的考试过程;3) 任何一个群体都会有上、中、下,或者说左、中、右的人员差别。对于一个在线开放课程的群体而言,中上等的

同学会利用好网络资源,在线开放课程资源对他(她)们会起到积极的促进作用,而对于其他学生而言,由于惰性会导致他(她)们在主观能动性方面的放弃作用.因此,在利用好在线开放课资源的同时,依然要发挥教师课堂讲授的能动作用和督促作用.

2. 物理类在线开放课程群的建设理念思考

2.1 物理学研究所涉及的基本知识领域分类

物理学是研究物质的结构、性质、基本运动规律以及相互作用规律的科学.从含时空结构的宏观和微观角度,物理学可分为经典物理学和近代物理学.从物质的运动形式角度,物理学研究内容可以分为机械运动、热运动、电磁和光运动、微观粒子运动,并形成了与之对应的力学、热学、电磁学、光学、量子理论等分支学科.各分支学科之间既相对独立又互相渗透,形成了彼此密切联系的统一的物理学整体.从研究对象的不同尺度和结构层次角度,物理学也划分为天体物理学、凝聚态物理学、原子分子物理学、核物理学和粒子物理学等.当然,我们可以人为地从任何角度对物理学的研究内容予以划分.从物理学最基本知识领域角度,依据教育部物理学类专业教学指导委员会所制定的物理专业规范,作者将其概括成表2所示的六大知识领域^[6],也是物理学类专业本科生所需掌握的基本知识内容.而课程体系是传授这些知识领域规律总结的载体.

表2 物理学基本知识领域

知识领域	研究的对象和内容	课程体系	
		基本课程	后续课程
机械运动现象与规律	研究大到天体、小到颗粒等宏观物体的空间运动规律	力学	理论力学
热运动现象与规律	研究大量微观粒子的宏观统计规律	热学	热力学与统计物理
电磁和光现象与规律	研究包括光波在内的电磁场的性质、粒子在电磁场中的运动等规律	电磁学、光学	电动力学
物质微观结构和量子现象与规律	研究物质的微观结构以及微观粒子的个体运动规律	原子物理	量子力学

续表

知识领域	研究的对象和内容	课程体系	
		基本课程	后续课程
时空结构(狭义相对论、广义相对论、宇宙学)	研究时间和空间以及引力场性质,宇宙的形成、结构及演化	力学	电动力学、量子力学
凝聚态物质结构及性质	研究由大量原子所组成的凝聚态物质的结构、相互作用及其宏观物理性质	固体物理	凝聚态物理

如果将表2所示的物理学基本知识领域比喻成一座“山”的话,我们定性地、形象地将这座“物理学基本知识领域山”画成如图6所示(图中更为详细的意义请参见文献[6]).

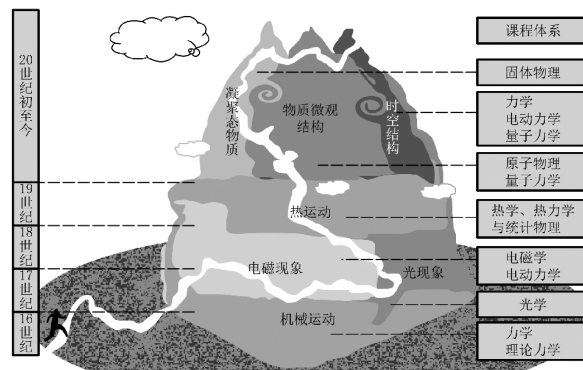


图6 物理学基本知识领域山

2.2 物理类在线开放课程群建设理念的思考

在线课程及课程群是我国当前教学改革的新事物,具有新的思路及特点.例如,以现代化的互联网平台为载体,采用先进的视频制作、在线交互等教育技术,引进翻转课堂、混合式教学等教学方法及手段,等等.这些改革为高等学校教育带来了新的气象,同时也促使我们进一步地思考这样的问题:在物理课程的改革与建设实践中,什么才是最重要的理念?我们认为,平台、技术、手段都应是为内容服务的,构建高层次的教学内容才是课程改革、课程群建设的核心.因为高等教育的目的不仅仅是知识的传授,而更重要的是在传授知识的过程中,培养学生的逻辑思维能力、创新与探索能力、接受新事物能力等.随着时代的发展,知识本身或许成为陈旧落后的内容,而所培养的良好能力会使人受益终生.从这样

的理念出发,才能在课程建设过程中更好地把握教学素材的取舍,构建高水平的课程内容体系。就物理学来讲,物理课程的教学不仅仅是公式的推导和计算,更重要的是理解公式所蕴含的原理和规律的形成过程。关于拥有不同理念的教师将知识“教”给学生时产生的差别,美国著名作家兼教育家威廉·亚瑟·沃德曾作过精彩的评价:平庸的教师叙述,好的教师解释,优秀的教师示范,伟大的教师激励。这段话深刻揭示了高层次的教学理念在教育中的重要性。正如唐朝书法家虞世南在其《咏蝉》中所写:“居高声自远,非是藉秋风。”又如唐朝诗人王之涣在《登鹳雀楼》中指出的:“欲穷千里目,更上一层楼。”对于物理类课程的教学内容的构建者来说,只有不断提高自身的认知理念,了解掌握如2.1节所述的一门学科的整体逻辑概貌、历程及应用,才能够在教学实践中达到高屋建瓴的效果。反之,如果局限于带领学生埋头推导公式、演算习题,则往往会“只见树木、不见森林”,像苏轼在《题西林壁》中所谓的“不识庐山真面目,只缘身在此山中”了。

2.3 物理类在线开放课程群重点建设内容的建议

依据以上的观点,如下几点具体建议供构建物理类在线开放课程群的同行们参考。

第一,突出物理学的和谐统一之美。物理学研究自然界最基本的运动规律,它的最高境界追求对自然界的统一而完美的描述,希望用最少的基本原理、最简单的数学形式来表达基本规律,存在以简单、和谐、对称为基本特征的美学特征。可以说整个物理学都是美的。因此,在构建在线课程的过程中,也应当注重体现物理学的和谐优美的特性。例如内容体系规划、主题页面设计、视频拍摄等,应从各个层面引导学生逐步学会欣赏物理学的内在的科学之美,以达到激发学生兴趣、促进他们积极主动地学好物理学课程的效果。

第二,提升理念,以培养能力为重心,构建反映物理学逻辑体系和发展历程的高质量课程内容体系。一方面,物理学本身已经发展成为相对完整的理论体系,具有其内在的逻辑性;另一方面,在物理学发展历史中,理论规律的发现、形成及完善往往经历了复杂曲折又耐人寻味的历程,且对后人的研究工作具有重要的启发作用。在课程建设中若能够把握好这两方面的特征,则有助于帮助学习者深刻理解物理学的基本概念与基本规律,掌握学习的主动性。

第三,科学规划,充分利用多校联合优势,建立高水准的、与物理学知识领域体系相一致的系列课程资源。以优秀教师的高水平授课视频为中心,开发建设演示文稿、演示动画、实物演示视频、案例库、习题库、习题解析等全方位的系列配套课程资源。以习题库资源建设为例,高质量的习题应该是实际问题的抽象或模拟,可以起到理论联系实际的桥梁作用,而不应是仅靠简单地套用公式即获得答案。习题的编写选择应能反映现代科学技术发展动态,引导学生进行分析和思考,既可使其加深对基本理论的理解,又可提高其运用理论解决实际问题的能力。

参考文献:

- [1] 教育部关于批准2014年国家级教学成果奖获奖项目的决定. 教育部[2014]8号文件.
- [2] 张汉壮,王文全. 力学[M]. 3版. 北京:高等教育出版社,2015.
- [3] 张汉壮,倪牟翠. 物理学导论[M]. 北京:高等教育出版社,2016.
- [4] <http://www.jingpinke.com>
- [5] <http://www.icourses.cn>
- [6] 张汉壮. 物理的逻辑与历史[J]. 大学物理,2016,35(5):27-37.

Prospect and idea on the construction of online open physics courses group

NI Mu-cui, ZHANG Han-zhuang

(College of Physics, Jilin University, Changchun, Jilin 130012, China)

Abstract: The background and development status of online open courses and courses group are reviewed. The necessity of construct online open physics courses group is proposed. Online open physics courses group have distinct advantages such as clear objects, systematic courses and high-quality resources. The main idea and suggests about how to project resources of physics courses group are given.

Keywords: physics; online open course group; national excellent resource sharing course