

化工原理国家精品在线开放课程的建设 and 开放^{*}

肖武, 都健, 潘艳秋, 姜晓滨, 王瑶, 董宏光, 吴雪梅, 贺高红, 李祥村, 刘琳琳, 张磊

(大连理工大学 化工学院, 辽宁 大连 116024)

[摘要] 文章介绍了化工原理国家精品在线开放课程的建设思路和内容构建, 并基于该课程的开放应用探讨了基于在线开放课程的教学模式改革, 进而提出了持续建设课程的思路和计划。

[关键词] 化工原理; 在线开放课程; 建设; 教学模式

Construction and Opening of National Excellent Massive Open Online Course of Chemical Engineering Principles

Xiao Wu, Du Jian, Pan Yanqiu, Jiang Xiaobin, Wang Yao, Dong Hongguang,
Wu Xuemei, He Gaohong, Li Xiangcun, Liu Linlin, Zhang Lei

(School of Chemical Engineering, Dalian University of Technology, Dalian, Liaoning 116024)

Abstract: The construction idea and content of the national excellent massive open online course of chemical engineering principle in our university is introduced. And the reform of teaching mode based on open online course is studied through the process of open application inside and outside the university. Finally, the idea and plan of the course of sustainable construction are put forward.

Key words: Chemical engineering principles; Massive open online course; Construction; Teaching Model

教育部高等教育司司长吴岩教授指出, 推进在线开放课程建设的重大意义可概括为: “教育改变人生, 网络改变教育。^[1]” 因此, 建设基于互联网的在线开放课程, 大力推动大学教学变革, 推动信息技术与教育教学深度融合, 是中国高等教育全

面“变轨超车”的重大机遇^[1]。

推进数字课程和在线学习已成为当前大学课程建设的重要方向, 我国国家精品开放课程建设项目及大规模在线开放课程 (Massive Open Online Course, MOOC) 等都是典型的数字化课

[作者简介] 肖武(1977-), 男, 副教授, 博士。

[通信作者] 都健, E-mail: dujian@dlut.edu.cn。

^{*} 基金项目: 大连理工大学本科教学改革研究项目(JC2019008, JC2018027); 中央高校教育教学改革专项资金资助项目(大连理工大学化工原理国家精品在线开放课程)。

程建设项目^[2]。数字化课程建设旨在促进教育教学观念转变,引领教学内容和教学方法改革,推动高等学校优质课程教学资源通过现代信息技术手段共建共享,提高人才培养质量,服务学习型社会建设。数字课程以量大面广的公共基础课、专业基础课和专业核心课为重点,以课程资源系统丰富和适合网络传播为基本要求,经过国家、省、校三级建设,形成了包括普通本科教育、高等职业教育、网络教育在内的多层次、多类型的优质课程教学资源共建共享体系,为高校师生和社会学习者提供优质学习资源^[3-4]。大规模在线开放课程拓展了教学时空,促使教与学的方式发生了重大变化,引发了高等教育从大学细胞结构到各层次决策与管理模式的全方位裂变^[5]。

我国从2013年开始大力推动在线开放课程建设与应用^[6-7]。近年来,国家精品开放课程建设项目飞速发展,取得了骄人成绩。教育部2017年首次推出国防科技大学“大学英语口语”等490门国家精品在线开放课程^[8],2018年认定北京大学“慕课问道”等801门课程为国家精品在线开放课程^[9]。目前,国家在线开放课程达到1 291门,预计2020年教育部要认定的在线开放课程门数将达到3 000门^[10]。

化工原理是化工及相关专业的专业基础课程,是化工类本科生进入工程学科专业学习的基础,是连接基础课与专业课之间的桥梁^[11]。化工原理课程的内容涉及工程观点、定量运算和工程设计,主要培养学生的工程意识、工程计算能力、解决实际工程问题的能力、团队合作能力、交流沟通能力等^[12-13]。大连理工大学化工原理课程是国家级双语示范课程、辽宁省精品课程、辽宁省精品资源共享课、本校精品资源共享课和优秀课程。

根据教育部大力推动MOOC建设的指导意见,大连理工大学化工原理教研室在辽宁省精品视频公开课建设的基础上,于2015年启动了化工原理在线开放课程建设。经过近2年的视频录制和后期制作,该课程于2017年9月在“爱课程(中国大学MOOC)”平台首次上线,至2019年5月

12日,化工原理已经开课三期,目前第四期课程正在开放中。经过教研室全体教师的努力,该课程已获评2018年国家精品在线开放课程。

一、化工原理在线开放课程的建设

(一)高水平课程教学团队的组建

化工原理教研室是我校化工学院的重要教学团队,成员包括11位主讲教师和3名实验室教师。教研室通过传帮带、研讨和助课模式,培养了大批教学经验丰富的一线教师。为了建设化工原理在线开放课程,打造精品课程,教研室组织6位具有丰富教学经验(教龄均大于20年)的教授组成录制团队,其中辽宁省教学名师2人、长江学者特聘教授1人、大连理工大学教学名师3人、宝钢教育基金奖优秀教师奖获得者4人。建设团队分为都健教授负责的化工原理(上册)团队和潘艳秋教授负责的化工原理(下册)团队。同时,两位骨干教师负责课程网上测试、考试资源建设、答疑和后台管理等,以保障在线课程的高效运行。

(二)基于知识点的在线开放课程体系构建

延续我校化工原理课程单元操作“原理+设备”的授课模式,教学团队依据在线学习的特点,构建了“知识框架完整,单元操作为知识模块,知识点为基本内容”的课程体系。在每个单元操作知识模块内,各知识点内容“高聚集、成体系”,即每个知识点自成一体、有突出的重点和难点(聚焦知识点),相关的知识点合理关联形成知识体系。不同单元操作知识模块间的各知识点内容“低关联”,即各知识点内容尽量少关联,以便于学生进行碎片化学习。如“传热”和“蒸发”是两个单元操作知识模块,每个模块的知识点内容“高聚集、成体系”,但“蒸发”模块的知识点内容和“传热”模块的知识点内容尽量少关联。

教学团队从在线开放课程的定位出发,以数字化课程资源为对象,对化工原理课程课件、素材库、习题和试题、教学大纲、教学日历等资源进行重新组织和编写,以方便师生和社会学习者使用,并适用于共享课程资源开发、建设、应用和管理。课程体系重组架构示意图见图1。

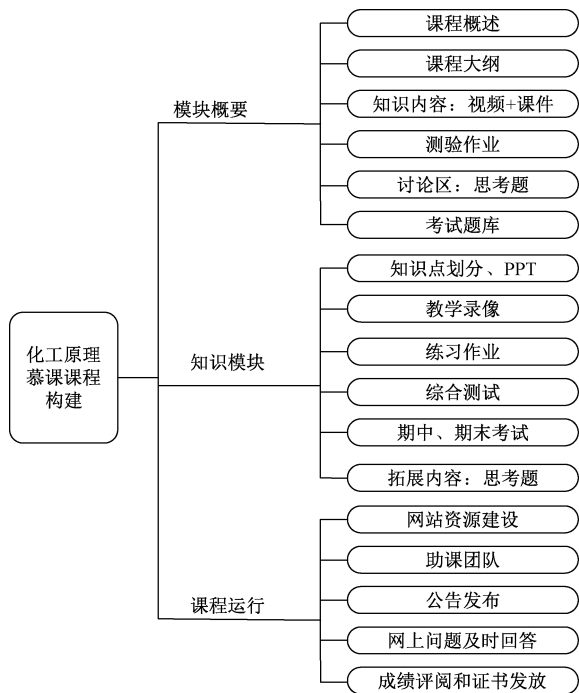


图1 课程体系重组架构示意图

(三) 化工原理在线开放课程的视频库建设

根据在线开放课程的实际教学需要,我们以服务课程教与学为重点,以课程资源的系统、完整为基本要求,以资源丰富、充分开放共享为基本目标,注重课程资源的适用性和易用性;以化工原理课程章节为基本教学模块,以知识点为基本单元,进行教学模块和课程内容的组织和编排,并拍摄课堂教学录像。化工原理(上册)的流体流动基础、流体输送设备、流体与颗粒的相对运动、传热过程及换热器和蒸发与化工原理(下册)的蒸馏、吸收、气液传质设备、液液萃取、干燥和膜分离、吸附分离过程等11章内容共录制成了177个教学视频,总时长为1458分钟。

(四) 化工原理在线开放课程的网上资源建设

我们依托中国大学在线开放课程平台,上传了课程介绍、教学大纲、教学日历、教案或演示文稿、作业、思考题、讨论题、参考资料目录、课程全程教学录像等教学活动必需的资源,以及试题库系统、在线自测/考试系统等学习效果测试资源。

结合现代学习者的学习需要,本课程设置了4个功能模块:文本资源模块包括课程介绍、教学大纲、教学日历、参考资料目录等;视频模块包括知识点教学视频及相关课件(177件);交互性拓

展模块包括讨论思考题28道;学习效果评价模块包括各章测验和作业(390题)及考试题(160题)。

二、化工原理在线开放课程的开放应用

(一) 化工原理在线开放课程的开放情况

化工原理(上册)和化工原理(下册)在线开放课程视频于2017年10—12月在中国大学在线开放课程平台顺利上线开课,2019年3—6月第四轮开课。目前,已有在校学生、社会学习者共2.63万人选修了该课程(见图2)。在每轮开课过程中,除6位主讲教师外,还有2名助课老师和多名助教研究生共同参与网上教学,确保线上答疑、考试测验与作业批改、讨论帖回复及时、高效。该课程累计发布公告48条,回复讨论帖22773条,批改作业10406份,组织期末考试6次。课程考核评价体系合理,能够综合、客观地反映学生的学习情况,电子证书累计发放2636件。课程质量、问题解答质量、回帖速度等得到了广大学习者的肯定。

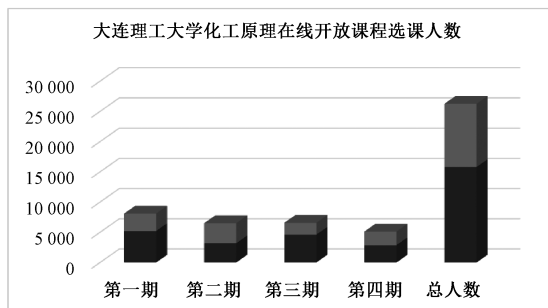


图2 大连理工大学化工原理在线开放课程选课人数统计

经过四期的运行,该课程得到了选课学生的肯定,学生在课程评价区留言:“课程知识点分解详细,有针对性,自己很喜欢;知识系统深入,讲解简单明了;老师讲解细致,课程体系完整,通过学习与及时归纳整理,自己受益良多;老师教得很认真,很仔细,非常感谢中国大学MOOC平台,让我们在利用课余时间自学时能够感受到老师上课的气氛。”如今,化工原理在线开放课程成了学生自学、课下预习及巩固和开展翻转课堂的重要资源。

(二) 我校开展基于MOOC资源利用的教学模式改革探索

我校化学化工类专业将化工原理在线开放课程作为本科生(400余人/届)课堂教学的辅助资

源,要求学生选择该课程进行自学,并完成在线单元测验、作业、考试等,线上分数将折合计入期末总成绩(占总成绩的10%)。相关对比结果表明,该课程作为课堂教学的辅助资源,可使学生更好地掌握重点和难点内容,提高其学习成绩。如引入化工原理(上册)的在线课程辅助学习后,学生的平均成绩由此前的63.1分提高到66.8分,不及格率由28.8%降低至19.7%。

2017—2018学年,我们在小范围内选择化工原理(下册)的“干燥”一章尝试应用了SPOC教学模式。教师首先在网上发布公告,让学生线上学习;之后在课堂上通过案例和思维导图,引导学生对重点和难点内容进行讨论并形成结论。这种教学方法受到了学生的广泛欢迎,课程满意度达到了96.58%。

(三)其他高校和社会学习者选修该课程的情况

据统计,有106所国内外高校的学生选修了该课程,如英国曼彻斯特大学、天津大学、北京化工大学、南京理工大学、哈尔滨工业大学、华南理工大学等(来自高校IP地址统计)。一些高校(如大连大学等)的教师也加入课程学习,他们应用该课程资源进行了课件水平的提升。

社会学习者主要包括低年级的课程先修者、考研复习的学生、石化行业的从业人员等。通过在线学习,学习者可以复习和补充相关的单元操作知识,满足自己的学习需求。该课程的社会学习者占比很高,课程的优势得以充分发挥。

三、化工原理在线开放课程的持续建设计划

课程建设团队将在继承我校化工原理课程传统的基础上,继续分析现代学习者的学习习惯和需要,坚持“服务学习者,质量为本,持续建设”的原则,面向社会开放本课程。我们不仅在大连理工大学继续探索SPOC教学模式,还会在其他有需要的高校推广应用,如与对口合作单位新疆大学深入合作、与大连大学合作开展课程建设等。为适应不同学校开课学期不同、学生考研复习及社会学习者的需要不同,化工原理(上册)和化工原理(下册)在线开放课程均将继续保持全年开

课,即每年开设2期。

同时,我们将在现有中国大学慕课资源的基础上,补充实验、课程设计、工程案例、新型化工单元等相关内容的视频和课件,完善难点和重点知识讲解,进行思考题、习题库和试题库的建设,开放英文字幕,吸引留学生和国外学生学习;同时不断提高课程质量并优化管理方式,以期实现将该课程建设为化工专业“金课”的目标。

(文字编辑:李丽妍)

参考文献:

- [1] 吴岩. 建好用好学好国家精品在线开放课程 努力写好高等教育“奋进之笔”[J]. 中国大学教学,2018(1):7-9.
- [2] 蔡文璇,汪琼. 2012: MOOC元年[J]. 中国教育网络,2013(4):18-20.
- [3] 贾明昭. 以精品资源共享课建设为契机推进优质教学资源共享[J]. 教育教学论坛,2014(40):146-147.
- [4] 教育部. 关于国家精品开放课程建设的实施意见[Z]. 教高[2011]8号.
- [5] 邵进. 打造精品慕课 助力教学改革[J]. 中国大学教学,2017(2):12-14.
- [6] 杨昱,白靖文,杨玉玲,等. 基于慕课的农业院校无机化学课程混合式教学模式的研究与实践[J]. 化工高等教育,2019,36(2):33-36,54.
- [7] 覃文松,洪波海. 推进精品在线开放课程建设的策略——基于国家精品资源共享课使用调查的探讨[J]. 高等理科教育,2018(5):58-64.
- [8] 教育部推出首批490门“国家精品在线开放课程”[J]. 武汉交通职业学院学报,2018,20(1):78.
- [9] 教育部公布2018年国家精品在线开放课程[J]. 中国电力教育,2019(1):7.
- [10] 张雷. 国家精品在线开放课程助力慕课建设——2017年国家精品在线开放课程信息析研[J]. 教育观察,2018,7(21):122-125,132.
- [11] 郑大锋,王秀军. 创新导向下化工原理课程教学方法研究[J]. 化工高等教育,2018(2):6-10.
- [12] 潘鹤林,黄婕. 浅议《化工原理》课程课堂教学[J]. 教育现代化,2018(9):232-235.
- [13] 郑大锋,王秀军. 团队展示学习法在化工原理研究型教学中的应用[J]. 化工高等教育,2017(6):69-74.