

•教育专题•

doi: 10.3866/PKU.DXHX201810018

www.dxhx.pku.edu.cn

编者按：近年来，由于互联网技术的深入发展，以 MOOC 和翻转课堂为代表的创新型教学模式不断涌现，世界高等教育的面貌正在发生深刻的变革。同时，由于化学学科自身的发展，化学与社会生产实际的联系前所未有地紧密起来。这些新的变化为高等化学教育带来了新的课题和挑战。

另一方面，在信息和网络时代成长起来的新一代学习者对高等教育提出了更高的要求，他们要求有新的教育形式、新的学科综合和新的课堂实例，并能获得实践的能力。

国内正在推进的高校教育改革促使教育工作者探索适应新时期的教学形式、教学方法以及教学工具等。新时代的来临，也赋予教育工作者新的责任和机遇。来自全国各个高校身处教学第一线的工作者们积极对化学基础课的教学方法发表见解、提出案例、集思广益、相互促进。

在这个特刊中，我们集结了 19 篇稿件，既有结合新技术(如 MOOC、翻转课堂等)改进现有教学方式，又有对案例教学法、思维导图法、课堂辩论法等多种教学模式的探讨，还有对学生考核评价方法的尝试和思考，为全国高校教师不断改进教学方法、提高学生兴趣、改善教学效果，提供了丰富的案例参考。

以在线开放课程为核心 进行一流课程的建设与实践

胡涛^{1,*}, 鲍浩波², 孟长功¹, 赵珺³, 于永鲜¹, 王慧龙¹, 陶胜洋¹, 刘淑芹¹

¹大连理工大学化学学院, 辽宁 大连 116023

²高等教育出版社, 北京 100120

³大连理工大学控制科学与工程学院, 辽宁 大连 116023

摘要：随着信息技术与高等教育的深入融合，以在线开放课程为核心的一流课程建设已经成为本科教育改革的重要靶点。将在线开放课程建设与线下课堂教学改革有机结合，贯彻“以学生为中心”的教育理念，实践基于信息技术的数字化教学模式创新，是对一流课程建设的有益探索和尝试。

关键词：一流课程；在线开放课程；课堂教学改革；数字化教学模式

中图分类号：G642.1；O6

Construction and Practice on First-Class Courses Centered on Online Open Courses

HU Tao^{1,*}, BAO Haobo², MENG Changgong¹, ZHAO Jun³, YU Yongxian¹, WANG Huilong¹, TAO Shengyang¹, LIU Shuqin¹

¹ School of Chemistry, Dalian University of Technology, Dalian 116023, Liaoning Province, P. R. China.

² Higher Education Press, Beijing 100120, P. R. China.

³ School of Control Science and Engineering, Dalian University of Technology, Dalian 116023, Liaoning Province, P. R. China.

收稿：2018-10-19；录用：2018-10-24；网络发表：2018-10-30

*通讯作者，Email: inorchem@dlut.edu.cn

基金资助：中国高等教育学会“十三五”高等教育科学研究重大攻关项目；教育部本科质量工程建设项目

Abstract: The development and integration of information technology with higher education facilitate the construction of the first-class online course, which has been a key objective for undergraduate education reform. Based on the student-centered idea, it is a valuable exploration and practice to integrate the online course with traditional teaching, and make efforts on innovative digitized teaching mode by taking the advantage of information technology.

Key Words: First-class course; Open online course; Classroom teaching reform; Digitized teaching mode

1 一流课程建设的背景和内容

2015年11月5日,国务院发布了《统筹推进世界一流大学和一流学科建设总体方案》,标志了“双一流”建设的正式启动。高等学校“双一流”建设需要推进学科、专业、课程的一体化,坚持科教融合、产教融合,而高质量的课程恰好是科研与教学的交汇点,也是人才培养的核心要素,因此一流课程是实现“双一流”建设目标的基石^[1,2]。

2018年教育部高等教育司工作要点提出,要实施一流课程建设“双万计划”,即到2020年,计划建设1万门国家级和1万门省级一流线上线下精品课程,推动优质课程资源的开发和有效利用。

“工作要点”还明确指出:要在课程的“建、用、学”上下功夫,以深化课堂教学革命为着力点,全面推动互联网、大数据、虚拟现实、人工智能等现代信息技术与课堂教学深度融合,创新教育形态、丰富教学资源、重塑教学流程,以教育技术现代化助推高等教育现代化。

因此,一流课程的建设目标应定位于高素质人才培养和教学质量的提升,服务于一流学科建设整体规划。课程建设应体现信息技术与教育教学的深度融合,并始终贯彻以学生为中心的教育理念。从课程的形式上看,一流课程应包括“线上精品课程”和“线下精品课程”两种形式,精品在线开放课程作为线上课程的体现和线下课程教学改革的依托,应是一流课程建设的重点。

因此,一流课程建设的思路可提炼为:以精品在线开放课程为核心,组建一流教学团队、开发一流课程资源,以提升教学质量为目标,重塑线下实体课堂教学流程,借助现代信息技术深入开展以学生为中心的教学改革。

2 一流课程建设实践

自2014年9月至今,大连理工大学无机化学教学团队(后文简称“教学团队”)在原三门国家级课程(国家精品视频公开课——改变世界的化学、国家精品资源共享课——无机化学及实验、普通化学及实验)的基础上,依托现代信息技术手段,持续深入开展了一系列一流课程建设的探索和实践。

2.1 精品在线开放课程建设

经过对课程体系的重塑、知识点的提炼和课程内容的精心设计,2014年9月,教学团队打造的“化学与社会”在线开放课程在爱课程(中国大学MOOC)平台上线,是该平台首门化学类课程。2016年7月,面向中学生的大学先修课“化学与社会CAP”上线。此后,教学团队又分别于2016年9月和10月,先后上线了“无机化学(上、下)”和“普通化学”两门课程。为满足学生个性化学习需求,教学团队根据课程性质的不同,对三门课程进行了各具特色的规划和设计。

化学与社会在线开放课程是一门大学生素质教育课程,教学团队在课程中更注重突出其人文内涵,设立了“厉害了,我的国”专题。专题以视频的形式展现了我国基础科学研究取得的重大成果,如“我国水合离子研究获突破性进展”“液态金属将进入我们的生活,电影‘终结者2’中的液态机器人不再是科幻”等,这些专题视频一方面培养了学生的爱国主义情怀,另一方面也展现了化学学科与社会发展之间的密切关系,突出了课程主题。

普通化学在线开放课程是一门公共基础课,面向非化学化工专业本科生开设,所讲授的内容涵盖了无机化学、分析化学、有机化学和物理化学二级学科知识体系,因此教学团队在课程中设计了“知识点贯通”和“重点例题习题解析”模块。前者是依托大连理工大学工科化学国家级教学团队,

以知识点为脉络,将四大化学四门课程的教学视频引入课程,帮助学生深入理解课程内容,解决“知识点碎片化”问题;后者是为了指导学生自学,通过对重点例题习题的讲解,帮助学生建立解题思路,解决自学过程中产生的问题。

无机化学在线开放课程是专业基础课,课程教学学时较长,且教学中重点难点较多。教学团队在“知识点贯通”“重点例题习题解析”模块基础上,增加了“扩展阅读”和“实验视频”模块,此外还组织一位课程主讲、三位青年助课教师和一位线上课程助教常驻讨论区,保持与学生的互动,及时解决学生在学习过程中产生的各种问题,做到“有问必答”。例如2018年9月“无机化学(上)”第4期开课,教学团队为9000多位学习者提供问答服务,学习者提出的问题多达200余个,每个问题都得到了及时回复。

三门课程经过四年的建设和运行,教学团队对精品在线开放课程建设有了更加深刻的认识。与以往的精品课程、精品开放课程建设不同,精品在线开放课程必须体现“以学生为中心”,即在课程知识点视频以外,教学团队应提供更多的辅助资源,满足学生泛在化的学习需求,从德育、素质教育、学生能力培养等角度出发,依据课程特点设计多样化的功能模块,同时借助网络互动平台,提供实时有效的教学服务。

2.2 组建一流课程团队

一流课程的建设内容,包括线上精品课程的建设和维护、线下课堂教学流程的设计与创新以及大量优质教学资源的开发等,都需要组建一个分工明确、群策群力的专业教师团队来共同完成。

大连理工大学无机化学教学团队多年来一直由名师牵头,团队的年龄结构和学缘结构比较合理。在一流课程建设中,团队中青年骨干力量由于对信息技术“学得快”“用得好”,所以在慕课建设中逐渐担当大任。而团队中教学经验丰富的老教师们,则起到了“把稳舵、定方向”的作用,在线下课堂教学改革和教学模式创新中,让年轻教师少走了弯路,避开了险滩。而与大连理工大学人工智能和大数据研究领域专家赵珺教授团队的合作,更是通过学科交叉,显著提升了教学团队应用信息技术的能力和水平,为一流课程建设提供了坚实保障。

2.3 开发一流课程资源

一流的课程资源是课程具有持续吸引力和旺盛生命力的重要条件。课程团队需要充分使用各种信息技术手段,开发、建设一流课程资源,顺应时代发展,满足学生学习需求。

以无机化学课程为例,从2016年9月至今,依托中国高等教育学会“‘互联网+’课程——在线开放课程群建设的创新与实践”子课题:无机化学在线开放课程群建设的创新与实践,教学团队开发、研制了一系列资源,包括编写出版《无机化学》(第6版)新形态教材和《无机化学数字课程》,研制无机化学课程图片库、动画库、视频库,开发试题组卷系统、i课堂师生互动APP等。这些高标准、高质量的课程资源,既保证了线上课程内容的持续更新,让学生保持新鲜感,也确保了线下实体课堂教学改革的顺利进行。

2.4 重塑课堂教学流程

过去4年,国内很多高校,如华中师范大学、哈尔滨工业大学、南京大学等学校都开展了各具特色的以在线开放课程为核心的课堂教学改革,例如哈尔滨工业大学创新性地提出了“1+M+N”混合式教学模式,华中师范大学开发了微信公众号“微助教”,南京大学在课堂教学中使用“课立方”等,此外,清华大学也开发了智慧教学软件“雨课堂”^[3-6]。在上述课堂教学改革范式中,哈尔滨工业大学的“1+M+N”混合式教学模式主要完成的是教学方法和内容的改革;而“微助教”“课立方”“雨课堂”则是在教学手段上具有较大创新,利用信息技术辅助课堂教学,从技术层面上对教学模式进行改革。上述课堂教学改革新模式的尝试和实践,虽外在表现形式不同,但都具有共同的理念,即“以学生为中心,提升课堂教学质量”。

大连理工大学无机化学教学团队和赵珺教授科研团队合作,开发了基于大数据统计的课堂师生

互动 APP “i 课堂”和试题组卷系统,这两项课程资源的建设,帮助教学团队完成了课堂教学模式的创新和教学流程的重塑。

以无机化学课程为例,教学团队将教学流程梳理为以下 4 个部分:

(1) 课前教学活动设计。① 学生通过中国大学 MOOC 平台和新形态教材,自主学习“无机化学”课程相关内容;② 课程助教在线上课程发布公告,统计学生线上学习数据,做好阶段性记录,在讨论区回答学生在学习过程中产生的问题;③ 主讲教师在课前使用试题组卷系统,设计“i 课堂”师生互动测试题;④ 主讲教师利用上课前半小时组织学生分享其总结的章节核心内容、绘制的知识点结构图,引导学生培养分析、理解和创新能力。

(2) 课堂教学设计。主讲教师在课上利用 15–20 min,分段或集中通过“i 课堂”手机 APP 进行师生互动,根据学生对知识点的学习情况,决定本次课堂教学内容。利用 40–60 min 对课程内容进行梳理和重点讲解。通过 10–20 min,以化工实验、生产过程中的实际问题或科研前沿成果为对象,设计研讨性问题,与学生进行探讨和交流。

(3) 课后学情分析。① 学生在中国大学 MOOC 平台进行章节自测;② 助教统计学生课上师生互动答题数据和学生平时作业数据,与主讲教师一起进行学情分析;③ 主讲教师对学生进行个性化培养,督促后进,为学有余力的学生提供高阶学习资料。

(4) 课程总结。主讲教师将学生过程性考核数据与期末成绩进行对比分析,绘制学生对知识点掌握情况的曲线图;教学团队在学期末对课程进行总结,指导下一学年的课程教学。

整个教学流程,都是在学生各类学业数据的指导下完成,并以标准化试题库和基于大数据统计技术的师生互动软件为依托,从而形成了一个闭环的数字化教学模式。

以无机化学课程为例,2018 年春季学期,借助师生互动软件“i 课堂”和试题组卷系统,教学团队进行了基于大数据统计的教学流程重塑,取得了很好的效果,有效提升了教学质量。使用“i 课堂”授课的班级,期末考试通过率为 100% (重修生除外),班级平均分超过平行班 1–2 分。

3 一流课程建设效果

回顾过去 4 年的工作,教学团队经历了课程建设的反复打磨、教学资源开发的绞尽脑汁和课堂教学改革的艰难推进,可以说,一流课程建设的过程就是砂砾成长为珍珠的过程,在这一过程中,教学团队的教学理念发生了转变,教学能力得到了提升,课程建设成效初显。

1) 课程建设理念由满足教学需求的“资源型建设”转变为以学生为中心的“育人型建设”。2014 年之前,教学团队所开展的课程建设理念主要是围绕教师为中心展开,课程建设服务主体是教师,主要是为了满足教师的教学需求。2014 年之后的课程建设、教材建设以及教学团队所开展的教学改革活动,服务对象的主体发生了明显变化。无论是在线开放课程建设、新形态教材建设、基于信息技术的课堂教学改革等,无一不是为了育人,为了实现“以学生为中心”,培养高素质创新性人才的目标,教学团队的教学理念产生了切实转变。

2) 教学团队使用信息技术的能力明显提升。团队教师对现代信息技术手段不再“畏之如虎”,而是“乐享其中”。无论是使用在线开放课程资源进行线上线下混合式教学模式改革,还是使用“i 课堂”等手机 APP 创新课堂教学模式,教学团队中的教师都经历了由“不解”到“接受”,直至“缺一不可”的改变。2016 年起,大连理工大学面向大一学生开设的“无机化学”课程,就开始以化工大类中的 3 个班级为试点班进行混合式教学模式改革。到了 2018 年秋季,无机化学课程教学团队教师每人配备一台 ipad,在秋季学期所有化工大类学生中进行了教学创新活动,信息技术手段已经成为提高课堂教学质量、为教学提供指导的重要工具。

3) 一流课程建设成效初显。2018 年 1 月,教学团队建设的“化学与社会”课程获评首批国家精品在线开放课程;2018 年 8 月,团队与爱课程和网易合作,参与建设了“青少年慕课——带你感

受科技之光”项目；2018年9月，教学团队为国家开放大学石油和化工学院设计的“无机及分析化学”在线开放课程，进入到签约制作阶段。在一流的课程资源和教学团队的支撑下，无机化学系列课程的服务对象更加多样化，课程的影响力也在稳步增强。

4 结语

虽然我们在前期的课程建设上做了一些探索，取得了一些成绩，但随着在课程建设及应用过程中对一流课程认识的逐渐加深，我们也意识到自身还存在很多不足，例如对“以学生为中心”的线下课堂教学改革思考得还不够深入，教学团队运用信息技术的能力还有待进一步提升等。但总结自2003年至今的精品课程建设历程我们不难看出，充分利用信息技术，拓展课程建设形式，以更好地实现“以学生为中心”的教育宗旨，将是未来很长时期的发展趋势。而随着科技的发展和时代的进步，一流课程的内涵也必然会发生变化。如何抓住这个趋势，跟上时代潮流，勇当新时代的开拓者和弄潮儿，这就需要我们教师勇于学习，敢于尝试新事物，将“立德树人”作为职业理想，不断为培养国家需要的人才而努力，为建设高等教育强国而奋斗。

参 考 文 献

- [1] 周光礼. 教育研究, **2016**, No. 5, 436.
- [2] 柯政. 中国高等教育, **2016**, No. 13, 53.
- [3] 李文旭, 张立珠, 肖鑫礼. 大学化学, **2015**, No. 3, 18.
- [4] 谭志虎, 胡迪青, 田媛. 现代教育技术, **2018**, No. 1, 107.
- [5] 陆芳. 高等工程教育研究, **2018**, No. 4, 158.
- [6] 于歆杰. 中国大学教学, **2017**, No. 12, 98.