

# 《化工原理》在线开放课程的建设与教学实践

廖益强 卢泽湘 张慧 范立维

福建农林大学 福建农林大学材料工程学院 福建福州 350108

**【摘要】** 结合《化工原理》课程性质与学校实际,在教材建设、教学改革、科教融合等方面开展化工原理的创新改革,将其应用在实际教学中,以促进《化工原理》课程教学的顺利开展。基于此,文章介绍《化工原理》在线课程的建设、教学实践的应用以及教学效果的分析。通过分析教学过程中存在的问题,提出合理的解决方式,采用线上线下混合式教学方式,提高学生学习的兴趣,提升教学质量,以达到《化工原理》课程在线教学有效地为课程教学提供新型的教学模式。

**【关键词】** 化工原理; 在线开放课程; 教学

《化工原理》作为化工专业一门重要的专业基础课程,具有理论与实践相结合的桥梁作用。本课程强调工程观点、试验设计与技能培养,在培养学生创新与工程意识方面有着重要的作用。因课程自身包含较多枯燥公式与概念,使学生学习化工原理知识的兴趣不高。一直以来,很多院校都加入在线课程教学研究。基于这一背景,授课期间采用线上线下混合式教学模式,将教学过程划分为课前、课中与课后三个阶段。

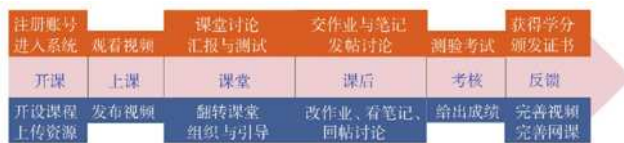


图1 在线开放课程线上线下结合教学

## 一、化工原理在线开放课程建设

### 1. 建立课程教学团队

化工原理系列课程教学团队是福建农林大学优秀的教学团队。自2014年成立校级教学团队以来,经过六年多的建设,团队共有10位教师,都具有博士学位,包含8位主讲教师和2位实验教师。团队教师承担了福建农林大学所有《化工原理》系列课程,包括《化工原理A》(96学时)、《化工原理B》(80学时)、《化工原理C》(50学时)、《化工原理实验A》(48学时)、《化工原理实验B》(16学时)、《化工原理课程设计》(3周),涉及“化学工程与工艺专业”、“轻化工程专业”、“新能源科学与工程专业”、“制药工程专业”、“应用化学专业”、“生物工程专业”等。教学团队通过教学研讨、传帮带听课制度等方式,培养了较多经验丰富的教师。为了积极开展化工原理在线开放课程教学,教学团队有两位骨干教师管理网上课程测试与考试、答疑及后台运作等工作,确保在线课程合理运行。

### 2. 建立视频库

结合在线开放课程教学方面需求,将课程资源系统为主要要求,将资源开放共享当做主要目标,提升课程资源适用性;将化工原理课程章节当做主要教学模块,将知识点内容作为主要单元,合理编排教学模块与课程,同时合理拍摄课堂教学录像,建立课程内容知识点视频库。

### 3. 建立网络资源

在中国大学慕课爱课程平台,上传课程教学大纲、课程介绍、教案、作业、讨论题、章节测试题、课程教学视频等必备资源,另外还包含试题库与在线自测等测试资源。

## 二、《化工原理》在线开放课程教学实践

在《化工原理》在线开放课程短视频制作期间,应以测试习题库、视频习题库、知识点课件等为基础,在线课程教学运行包含5个环节:线上自主学习、课前准备、线下授课、线上线下讨论、考核。详细见下图1。

课前准备期间,教师需要线在平台中建立课程资料,具体而言包含教师团队、课程信息、考核指标、教学计划,组建课程体系,课题资料等。在线开放课程平台学习期间,学生应先注册账号,待进入到系统后,再次进行深入学习。结合学生反馈意见,课程设置考核标准分为线上操作,视频学习,学习记录,发帖讨论,知识点测验等方面,将线上学习当做日常学习成绩,占比学期总成绩的50%。

线上自主学习期间,任课教师提前一周发布教学视频和课件。学生借助电脑端和手机,即可进入系统自主学习。为了提升视频学习效率,设立了视频习题打点,便于提升线上学习互动性。学完视频后,学生完成对应习题。

线下实体课堂采用翻转课堂教学方式。这一教学模式可以将学生主体作用全面发挥出来,让学生积极参与教学中来。翻转教学模式分为以下几类。

(1) 小组讨论并汇报。将预习和讨论结果用PPT形式汇报,借助学生讨论与教师点评相结合,分析解决知识点中的难点。视频学习期间,合理延伸课程内容,提升学生对知识内容理解。

(2) 课堂测验。设定15分钟教学知识点测验,学生交叉批改形式对学生预习情况进行检验。结合学生课上表现及测试结果,分析教学效果。教师总结反思,持续改进教学方法方式。

(3) 加强知识讲解。重点详细讲解教学内容的难点与重点知识。学生自主学习之后,进行充分讨论及完成测试,教师讲解难点知识,然后通过习题讲解方式,提升学生对知识点的理解。

(4) 知识点梳理。各章节内容学习完后,教师应总结各章节内容,梳理各知识间关系,加强各章节联系,帮助学生找到学习重点。

(5) 点评并总结。课堂授课期间,教师需要提醒学生及时做完线上作业,针对其中存在的问题,及时进行总结讲解。

## 三、《化工原理》在线开放课程教学效果

### 1. 转变学生角色

传统教学方式当中,学生多是听众角色,以在线开放课程

为基础开展的混合式教学,学生在其中可以充分发挥主体作用。课前学生需要认真学习课程视频,记入日常平时分。通过网上提交作业,在教师批复完之后,学生立即可以得到答案,便于帮助学生及时纠错。学生可以在线上提出疑问,通过学生间的互助问答,提高对知识内容的理解。在线教学期间,学生即是学习者,也是问题解答人员。

## 2. 转变教师角色

不同于传统教师全程授课模式,课堂教学期间,教师既是知识讲解者,也是课程引导者。实体课堂教学期间,利用翻转课堂教学方法,将学生以小组的形式划分,让不同学生间组织开展提问和讨论,教师在其中给予相应点评。这一形式不仅可以帮助学生理解所学知识,还能激发学生兴趣,帮助学生及时纠正错误。这一过程中,教师不仅是知识的传授者,也是课堂组织者,带领学生深入思考问题,因此可以在很大程度上将课堂交到学生手里。再者,因大部分学生课前都开展预习,课堂上教师借助测验了解学生知识掌握现状,或者将时间放在讲解重点及难点知识方面,从而系统梳理课程知识脉络,便于总结知识内容。

## 四、思考《化工原理》在线开放课程

《化工原理》在线开放课程实践教学期间,也有一些问题出现。比如,一些学生经常为了获得视频学习成绩而多刷视频。面对这一问题,可以将视频播放成首次播放不可快进,在视频学习期间还可以设立闯关形式,也就是视频学习到一定阶段,会出现一道试题需要学生作答。这一过程,学生应认真回答问题后,再继续学习视频内容,便于完成有关学习环节。此外,有些学生不及时提交作业的问题,可以利用在线开放课程进行公布,然后在系统当中设立提交作业截止日期,或者创建班级QQ群,提醒学生及时提交作业,再安排线下课代表再次提醒学生,借助多环节提醒,让大部分学生能及时提交作业。

站在教师视角分析,这一混合教学模式的开展可以转换教师角色。在课前,学生自主在线完成学习课程的理论知识,若教师上课期间以传统教学方法教学,一定会导致学生反感。因此,对于教师而言,有必要改变传统教学方法。教学方法上,教师可以使用线上线下结合的方法,教师承当知识的传授者、组织者及引领者。教学内容上,教师可以开展与微视频课后练习题

及思考方面的教学汇报与讨论,合理组织开展随堂测验,便于将线下与线上课程有效内结合起来。此外,借助课前预习学生多掌握部分知识内容,线下实体课堂教师可以讲述难点与重点内容的知识,期间可穿插讲解各大名校相关题目,不断提升实际教学效果。最后,在教师总结各大知识点,便于学生将知识体系框架与解决实际问题联系起来。

站在实践角度分析,因大部分学生都是借助系统学习,教师浏览笔记,回复线上学生提出的疑问,工作量很大,有时很可能反馈不及时。面对这一现状,教师可以采取轮流值班的形式进行回帖和浏览笔记,可有效满足线上互动交流。因不同院校开学时间不一样,所以实际教学进度也不同。不同院校教材不同,即便教学内容一样,但是变量符号也会存在差异。上述问题都会对初期阶段学生学习带来影响。针对这一问题,可以按照实际进度发布教学视频,对于部分学校进度缓慢的,可以交给实体教师掌握教学进度。此外,针对教材不同引起的变量符号问题的解决方法如下:(1)让教师在课堂内讲解;(2)让学生对比视频及教材符号,便于其快速适应不同符号表示法。

## 五、结语

为改变传统化工教学模式,促进化工原理教学顺利开展,文章提出《化工原理》在线开放课程教学实践,将碎片化课程视频当做主要载体,以在线开放课程为主要依托,让学生自主进行在线学习,借助线上线下混合教学模式进行教学改革。转换教师与学生的角色,学生是学习主体,教师是课程引导者,该教学模式的实践教学应用,并不断持续改进,提高学生学习积极性,提升教学质量,实现课程资源共享,促进高等教育进一步向前发展。

**基金项目:**(1)“《化工原理A1》省级在线精品课程建设”(2018省级认定);(2)福建农林大学重点教育教学改革研究项目“新工科理念和教育信息化推动虚拟仿真实验与在线开放课程深度融合的探索和实践”(111420024);(3)福建农林大学教育教学改革研究项目《化学反应工程》SPOC教学的课程思政建设与实践(编号:SZ1320019)(4)2019年福建农林大学优秀“课程思政”教育教学改革研究项目“《化工原理》课程思政教学研究”(119/SZ1119037)

## 参考文献

- [1] 廖益强, 范立维, 卢泽湘, 等. 线上线下混合式教学在《化工原理》课程教学中的应用[J]. 教育现代化, 2020, 7(13): 122-123.
- [2] 宋连香, 胡育, 孙国锋. “化工原理”课程教学研究浅析[J]. 乐山师范学院学报, 2013, 28(11): 58-60.
- [3] 廖益强, 卢泽湘, 王雪芳, 等. 化工原理教学中微课的应用[J]. 中国多媒体与网络教学学报, 2019年10月(上旬刊): 194-195.
- [4] 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.
- [5] 廖益强, 卢泽湘, 王雪芳, 等. 应用人才培养下的化工原理课程教学改革[J]. 教育现代化, 2019, 6(74): 28-29.
- [6] 廖益强, 卢泽湘, 张慧, 等. “对分课堂”教学模式在《化工原理》课程教学中的应用研究[J]. 教育教学论坛, 2019, (37): 197-198.