

基于微课的化工原理课程教学改革研究^{*}

欧阳金波,熊国宣,周利民,刘峙嵘

(东华理工大学 化学生物与材料科学学院,江西 南昌 330013)

[摘要] 微课作为一种新型授课方式,具有简短、高效、快捷等特点,在教育行业得到了广泛应用。本文就目前化工原理课程教学方式存在的问题进行了分析,并结合课程性质与微课特点,探讨了微课在化工原理课程教学中的应用。笔者分别从化工原理课程微课设计与实施评价两方面分析了微课教学的优势及其对化工原理课程教学改革的促进作用。

[关键词] 化工原理; 微课; 教学

Research on Teaching Reform of Principles of Chemical Engineering Based on Microlectures

Ouyang Jinbo, Xiong Guoxuan, Zhou Limin, Liu Zhirong

Abstract: As a new teaching method, microlectures have the characteristics of short, efficient and fast, and it has been widely used in education industry. In this paper, we have analyzed the problem confronted by traditional teaching method of Principles of Chemical Engineering, and combined the properties of Principles of Chemical Engineering and characteristic of microlectures to discuss the application of microlecture on teaching of Principles of Chemical Engineering. The advantages of microlecture have been determined by analysis of microlecture design of Principles of Chemical Engineering and its implementation evaluation process, respectively. It will promote the research on teaching reform of Principles of Chemical Engineering.

Key words: Principles of chemical engineering; Microlectures; Teaching

化工原理课程是化工及相近专业的一门学位课,主要是借助数学、物理、化学等学科的知识,分析和解决各种化工过程操作中的问题^[1]。本课程的教学定位是将学生培养成为具有化工工程设计

与工艺优化思路的工程师,其教学水平的高低决定了化工及相近专业学生理论知识的掌握和工程实践能力的培养。化工原理课程内容包含“三传一反”,即动量传递、热量传递、质量传递和化学反

[作者简介] 欧阳金波(1990-),男,讲师,博士;熊国宣(1964-),男,教授,博士,化工系主任;周利民(1970-),男,教授,博士;刘峙嵘(1969-),男,教授,博士,研究生院党委书记。

^{*} 基金项目:江西省高等学校省级教学改革研究课题立项项目(JXJG-16-6-21)。

应,根据工业应用又可以细分为若干个化工单元操作,包括蒸馏、吸收、萃取、干燥、蒸发、结晶、吸附、混合、膜分离等。这些单元操作可以解决各种化工过程实现的原理、方法、可行性等方面的问题^[2]。如化工工业中要对湿产品进行干燥,这就涉及化工原理课程中如何通过加热来脱除水分的知识,中间需要计算热量传递了多少及物料经过反应器传输过程中动量传递了多少及水分蒸发过程中质量传递了多少。化工原理课程主要培养学生运用理论知识解决工程问题的能力,包括工程实践、设计计算的训练。通过本课程的学习,学生应能够解决流体流动与输送、非均相分离、传热与蒸发、精馏、气体吸收、液液萃取和干燥等单元操作过程中的计算及工业设备选型等问题,同时为学习后续化工专业课程做铺垫。

一、化工原理课程教学面临的问题

目前,化工原理授课包括理论与实践两部分^[3]。在理论教学过程中,大部分教师以推导公式为主,学生由于缺乏工程认识,很难理解其中的含义,因此感到枯燥乏味。在实践教学过程中,学生由于对理论缺乏深入的理解,很难将其应用到实践中,最终导致学生对理论与实践的掌握都不好。传统的教学模式不仅缺乏生动趣味性,还与实际应用脱节,严重打击了学生学习的积极性,最终培养出来的学生缺乏应有的化工设计能力。另外,目前很多高校化工专业的化工原理课程授课教师都是刚获得博士学位甚至非化工专业毕业的青年教师,他们中大多数人没有去过化工企业,对化工生产过程了解甚少,工程实践能力不足,不能将工程实践性教学理念应用于教学中,这进一步造成了理论与实践的脱节。所以,传统的化工原理课程教学方式急需改革。笔者结合自身教学经验与微课特点,探讨了微课在化工原理课程教学中的应用。

二、微课特点与应用

微课是微型视频网络课程的简称,最早由美国的 David Penrose 在 2008 年提出,旨在以短时间的教学视频为载体,针对某个知识点或者疑难点,提炼出核心内容,达到短时间高效教学的目的

的^[4]。微课之所以应用广泛,主要归因于其主题突出、简单高效等优点。随着教育的发展,微课已经不仅仅局限于视频教学,还包括音频教学、素材课件、教学设计与反思、教师点评、学生反馈等^[5]。基于教学方式,微课可以分为启发式、讲授式、表演式、问答式等,教师可以根据自己的需求,结合所授课程,采取不同的方式进行授课。基于化工原理课程特点,微课还可以分为音频式与动画式两种形式^[6],教师可根据课程内容设计并制作这两类微课。

三、化工原理微课设计

微课的核心在于其设计内容,优秀的微课需要优秀的设计内容来支撑。授课教师需要根据授课门类和学生基础,从教学大纲、教学内容等方面进行微课内容设计。笔者讲授的化工原理课程共 11 章,包括流体流动、流体输送机械、非均相物系分离与固体流态化、传热、蒸发、蒸馏、气体吸收、蒸馏和吸收塔设备、液-液萃取、固体物料的干燥及其他分离过程等,其中前十章是中国大多数高校化工专业教授的内容。考虑到微课是短时间高效授课,所以,其主题应该与传统授课有所区别,教师需凝练不同主题进行视频或者音频制作,包括“重、难、疑、趣”4 个方面^[7]。“重”指的是重点内容,属于学生必须掌握的课程基础知识。如在流体流动章节中,学生应该熟练掌握利用伯努利方程对简单管路进行计算;在流体输送机械章节中,学生应该熟练掌握管路特性曲线、离心泵功率计算方法等;在机械分离章节中,学生应重点掌握沉降与过滤基本原理与计算方法;在传热章节中,学生应重点掌握传热速率方程与热负荷计算、平均温差计算、传热面积计算、强化传热途径等;在吸收章节中,学生应重点掌握吸收过程和传质速率方程的基本计算;在精馏章节中,学生应重点掌握简单精馏计算;在干燥章节中,学生应重点掌握干燥操作的应用型计算。“难”指的是化工原理课程的难点,即学生较难掌握的知识,如流体流动阻力计算、流体输送机械选型、恒压过滤计算、对流传热计算、吸收过程操作计算、两组分精馏过程热量衡算、干燥平衡曲线测定等。“疑”指的是化工

原理课程中学生容易产生疑惑的知识,如传热过程计算方程推导、多组分精馏计算等。“趣”指的是化工原理课程涉及的一些有趣现象,如层流与湍流实验测定过程中通过改变流速可以达到不同效果,又如干燥过程中物料采用不同的放置方式,其干燥时间会有很大不同。

依据以上微课设计内容,教师可以制备音频式与动画式微课。化工原理课程中物料衡算公式的推导、公式的应用计算等内容适合制作成音频,以使理论性强、逻辑性强的知识更加细化和系统化。学生课后也可以进行听讲,省时省力。这样可以减轻理论教学的重任。在录制音频微课时,教师需要具备较强的语言组织能力,讲解清楚,逻辑推理性强,普通话标准。化工原理课程中抽象难懂的原理性知识则可以利用二维动画制作软件(flash等)制作成形象、美观的flash动画,并配上生动的讲解、文字等,开发成动画式微课^[8]。如介绍流体中层流与湍流两种形式时,老师完全可以借助动画制作软件,将两种不同的流体流态制作成生动、直观的动画,学生便会一目了然。化工吸收过程中分子主动扩散模型的讲解非常困难,学生往往感到一头雾水。如果借助flash动画呈现分子主动扩散模型,这一问题就可以迎刃而解了。要制作动画式微课,选取的素材要恰当、经典,同时教师要具备一定的计算机动画制作基础。而专业课教师往往不具备高水平的计算机知识,因此制作动画式微课需要一个团队,既有化工专业教师,又有计算机专业教师。他们相互合作,发挥各自的优势,才能开发出有特点的动画式微课。

四、化工原理微课实施与评价

化工原理微课设计制作完成后,需要进行实施与评价,以便反馈微课的效果。本文从以下几个方面来构建微课实施评价体系。1.微课实施过程中要有目的、有计划地记录师生出现的问题。

如老师授课遇到瓶颈时学生是否配合,学生提出问题老师是否能够积极解决等。2.微课结束后通过设置网络视频、课后习题等方式检测学生的学习效果。3.微课实施过程中让听课学生与老师填写反馈意见表,教师在教学结束后积极分析反馈意见,建立评价体系。授课老师要在反馈意见的基础上,不断完善微课设计内容,以期为学生呈现一节完美的微课。

五、总结

化工原理微课教学生动地阐述了理论在工业生产中的应用,激发了学生的学习兴趣与工程意识,培养了学生的工程思维,使其感受到本课程与化工生产的密切联系,有利于推进高校化工专业课程教学的改革和发展。(文字编辑:李丽妍)

参考文献:

- [1] 郝庆兰,张建伟,杨金泉. 化工原理教学培养学生实践与创新能力的探索[J]. 化工高等教育, 2011(5): 38-41.
- [2] 夏清,贾绍义. 化工原理[M]. 2版. 天津大学出版社, 2012: 12-50.
- [3] 张燕青,杨世芳,鲁德平等. 启发讨论和互动式教学法在化工原理教学中的探讨[J]. 化工高等教育, 2011(4): 93-96.
- [4] Shieh D. These lectures are gone in 60 seconds [J]. Chronicle of Higher Education, 2009(26): 1-13.
- [5] 谭海燕,蒲春霞,石新雨. 民族高校化工原理微课教学的探索研究[J]. 广东化工, 2016, 18(43): 205-206.
- [6] 蒋慧慧,鲁文胜,晏娟. “生物反应工程”微课程教学设计[J]. 安庆师范学院学报, 2016, 22(3): 155-158.
- [7] 李雪琴,张海洋,贾鑫,等. 微课在化工类课程教学中的运用构想[J]. 化工高等教育, 2016(6): 68-70.
- [8] 肖雪红,上官小东. 化工课程教学中微课的构建[J]. 广州化学, 2017, 42(1): 75-77.