

多媒体动画在化工原理教学中应用的探讨

李兴洵

(中国石油大学(北京) 化学工程与环境学院,北京 102249)

摘要: 多媒体动画可以将化工原理课程当中涉及到的抽象理论和概念、复杂的单元操作、设备原理以及工艺流程,转化为直观、具体、实际的动态图像。多媒体动画在化工原理教学中的合理应用十分有助于提高学生的学习效率和理解能力,同时也对于化工原理的教学质量的提高有很大的促进作用。

关键词: 化工原理; 动画; 教学

中图分类号: G642

文献标识码: A

文章编号: 1008-021X(2020) 23-0205-01

DOI:10.19319/j.cnki.issn.1008-021x.2020.23.087

Discussion on the Application of Multimedia Animation in the Teaching of Principles of Chemical Engineering

Li Xingxun

(College of Chemical Engineering and Environment, China University of Petroleum (Beijing), Beijing 102249, China)

Abstract: Multimedia animation can transform the abstract theories and concepts, complex unit operations, principles of equipment and process involved in the course of the principles of chemical engineering into visual, specific and practical dynamic images. The reasonable application of multimedia animation in the teaching of the principles of chemical engineering could be greatly helpful to improve the learning efficiency and understanding ability of students, and also to significantly enhance the quality of teaching of the principles of chemical engineering.

Key words: principle of chemical engineering; animation; teaching

在化学工程与技术学科的本科教学中,化工原理课程是整个化工专业课程系统中的重点课程。这门课程中所包括的传递过程理论以及单元操作等方面的内容和知识点在整个学科体系中都占有很重要的位置。所以,化工原理课程无论在学生学习角度还是教师授课过程中均受到广泛的关注和重视。由于化工原理课程所涉及到的理论知识、单元操作以及相关设备原理是相对抽象的,如果简单以常规文字性语言去描述和讲解,或应用简易图像展示相关比较复杂的模型、流程以及原理,其实是不利于学生高效理解并吸收所学知识的。因此,借助于媒体动画形式生动、形象并准确地讲解相关复杂的难以理解的模型、流程及设备将会是一种有效的教学方法。将仿真技术和动画引进多媒体课堂,制造贴近实际操作环境和工况,可以大幅度地提升课堂的趣味性,同时也有助于培养学生的工程意识^[1]。如今,动画、符号、插图及录像等已经成为现代多媒体教学电子课件的重要组成部分^[2]。这些动画素材可以更加直观地体现质量传递、热量传递及动量传递在单元操作中的内涵。随着 3D 图像技术的发展,将 3D 动画技术与化学工程相关学科的教学相结合的教学新途径成为一种强化学生对问题理解及分析能力的有效形式^[3]。另外,多媒体动画也是提高课堂趣味性和丰富教学手段的一种重要形式^[4]。

1 动画在化工原理教学中的应用

多媒体动画由于其具有图像美观、直观性强、还原度高、动态仿真程度大等突出优势,所以其在化工原理课程的各个主要章节的讲解中都有着应用。在流体流动章节中,孔板流量计和文丘里流量计的工作状态就可以用动态图像或透明管路实验录像来展示。在流体输送机械设备讲解中,泵与压缩机等液体及气体输送设备,均可用 3D 动画形式展现其内在结构和工作原理,如离心泵、往复式压缩机以及鼓风机的工作原理。对于需要深入理解的离心泵气缚和气蚀现象,使用动画形式呈现会更加直观和清晰。在非均相分离课程中,颗粒动态沉降过程、

沉降室的工作原理、旋风分离器工作原理以及其他过滤设备也可借助使用动态画面来讲解。在固体流态化部分,动画的动态效果更能很好地体现各个阶段的流固接触状态,如初始流态化、散式流态化、聚式流态化、沟流及节涌等状态的动态形貌及特征。多媒体动画对于流体流动状态、方向、流型以及温度场变化上均可直观呈现,所以其在传热设备部分的讲解中也得到广泛的应用,如浮头式换热器、U 型管式换热器、板式换热器、列管式换热器的内部结构及工作原理等。

多媒体动画除了在上述质量传递及动量传递所涉及的化工原理单元操作及设备的讲解中应用效果较好外,在质量传递相关单元操作的教学授课中也有很大帮助。在蒸馏章节中涉及到的连续操作板式精馏塔动态演示对整个精馏单元操作的讲解起到了促进作用。另外,在吸收、精馏及萃取单元操作中所包括塔设备,如填料塔、板式塔、冷却塔、填料萃取塔、洗涤塔等复杂设备的讲授中,塔内的部件结构、多相流动现象以及流体力学特性和操作特性的动态动画可以更准确和直观地指导学生对此部分内容的理解。干燥单元操作涉及热量和质量同时传递的复杂过程,所以干燥设备,如厢式干燥器、转筒干燥器以及流化床干燥器等讲解仅仅依靠二维平面图片来展示是不够的,三维动态动画的引入可以较大程度提高教学质量。另外,多媒体动画在化工原理教学中的应用还体现在化工机械、仪表、阀门及工艺流程的动态展示方面。例如,在吸收工艺流程或萃取精馏工艺流程中,工艺流程的整体动态展现、塔设备中流体流动方向、走势以及分布等都利于学生对单元操作原理以及工艺流程的理解。对于化工原理中涉及到的一些操作分析型问题,仿真动画软件和程序的引入也可提高学生的独立思考理解能力、实际操作能力以及工程意识的培养,同时也很大程度提升了学生的学习自主性和积极性。

(下转第 207 页)

收稿日期: 2020-08-31

基金项目: 中国石油大学(北京) 本科教学工程项目,教学改革项目

作者简介: 李兴洵(1988—), 博士,副教授,主要从事天然气水合物及原油开采研究和化工原理教学工作。

实验往往要多名学生共同参与,有的操作、有的记录实验数据、还有的检验,因此分工协作特别重要。

3 以学生为中心的合作学习型化工原理实验教学模式探索

针对传统教学过程中存在的问题,发挥以学生为中心的教学理念和合作学习的优势,探索了以学生为中心的合作学习型化工原理实验教学模式,推动了化工原理实验教学由“教法”向“学法”转变,实现学生实践操作能力、自主学习能力、组织协调能力和研究创新能力、沟通交际能力的全面提升。基于大学生学习的一般规律,将以学生为中心的合作学习型化工原理实验教学模式分为:网络教学与仿真实训、课堂实验、实验改进与提高等三个阶段。

3.1 网络教学与仿真实训阶段

由于教学时间有限、设备紧缺,为提高学习效果、节约教学的宝贵资源,在实验课之前安排学生进行了网络教学和仿真实训,从而让学生在实验课进行前做好了充足的预备。在网络教学环节,教师通过网络教学平台向学生推送了教学大纲、指导方案、设备手册及安全性说明等,让学生预习。为了检验网络学习效果,教师还在附上若干基础性的课前思考题。网络教学资源和思考题以引导和复习理论知识为主,衔接理论知识和实验操作,让学生充分认知实验原理、实验目的和实验要求。学生通过网络教学平台或社交软件实时向教师提问或分组讨论。教师根据网络教学反馈的情况,安排学生到仿真实训教室进行练习。仿真实训利用化工软件进行操作^[6],将理论知识点与实验操作步骤相结合。在仿真实训结束之后,个人要提供一份仿真实训报告,分析课堂实验阶段可能会出现难点。教师还安排了学生参观实验室,并讲解了相关操作规程和安全要求。总之,在该阶段,达到了适应性训练和提高学习兴趣的目标。

3.2 课堂实验阶段

在课堂实验阶段,教师先精讲实验操作流程并演示实验步骤,教师时不时抛出问题,引导学生思考,之后由学生分组实验。教师基于对学生个性、能力、知识水平等的了解,安排互补的学生为一个实验小组,如动手能力强的与理论知识水平高的为一组、细致的与沟通能力强的为一组,使得学生在课堂实验阶段能够相互学习,事半功倍。如果学生在实验中遇到难题,除非是设备故障,教师只是指导,不代替操作,锻炼了学生独立思考的能力。如果是验证性实验,则要求学生“干中学”,通过实验反思理论知识,做到学以致用。教师安排组织能力较强的学生担任组长,组长安排和监督成员工作,如设备操作、数据收集、数据分析、结果检测等,提高合作效率。在时间和条件允许时,让小组成员轮换各项工作任务,让学生在相互学习和探讨中提高技能。实验结束一周内学生应提交个人实验报告和小组实验总结,小组实验总结体现了分工合作效果。

3.3 实验改进与提高阶段

验证性实验教学之后,学生研究能力和综合分析能力还有

(上接第 205 页)

2 结语

综上所述,本文讨论了多媒体动画在化工原理课程当中的广泛应用。基于化工原理课程的特点以及多媒体动画的优势,两者有效的结合是十分可行的。将化工原理中所涉及到的抽象理论、单元操作原理、复杂化工设备以及工艺流程转化为直观、生动的多媒体动画形式展现给学生,既能够激发学生学习的积极性并提高了效率又可以提升教师的授课质量。所以,充分合理地将多媒体动画应用于化工原理课程中并引入化工原理教学课件中是十分有必要的。

待提升。因此,教师安排了试验性、探索性和创新性较强的综合设计性实验和研究性实验,采用了发现教学法、问题教学法和研讨教学法,提升了学生综合素质。运用发现教学法,在教师指导下自主探索,让学生获得解决问题的成就感,学生小组根据选题自行设计方案。运用问题教学法,教师设置问题情境,学生小组独立设计实验,寻找解决问题的方法,并不断提出新问题,激发学生不断探索。运用研讨教学法,组织学生小组研讨方案,发挥聪明才智,组长汇报实验方案,实验完成后还要总结汇报。学校还组织了师生参加化工实验技能大赛、化工实验设计比赛等比赛,通过教师、学生团队通力合作,拿出优秀作品和成绩,提升了集体荣誉和个人能力。

3.4 实验效果评价

以学生为中心的合作学习型化工原理实验教学模式对实验效果评价方式进行了改革。实验效果评价应该是过程性的,即综合考虑了学生网络学习与仿真实训、课堂实验、小组合作、实验报告质量以及综合设计性与研究性实验等情况。通过全过程科学客观评价,督促了学生认真参与化工原理实验课程的学习与实践,提高了教学效果。

4 结束语

通过探索以学生为中心的合作学习型化工原理实验教学模式,能引导学生实践、探索和创新,提升了学生的理论水平、实验操作技能、创新研究能力和团队协作能力,为学生进一步深造和适应未来的工作岗位打下了坚实的基础。以学生为中心的合作学习型实验教学还需要深入探索和实践,需要广大教师花更多时间和精力用于网络教学资源制作、课堂组织安排、实验效果评价等,以期有更好的教学效果。

参考文献

- [1] 杨乐嘉.以实践能力培养为基础的化工原理实验教学模式探讨[J].智能城市,2017(1):178.
- [2] 赵清华,高焕方,许俊强,等.化工原理实验教学中工程观点的培养[J].化工高等教育,2010(1):37-39.
- [3] 梁克中,黄美英,赖庆柯.应用型本科院校化工原理实验课程教学改革思考与探索[J].山东化工,2017,46(10):173-175.
- [4] 陈同芸,瞿谷仁,吴乃登.化工原理实验[M].上海:华东化工学院出版社,1989.
- [5] 李华兰.化工原理实验中团队合作能力的培养[J].广州化工,2014,42(5):174-175.
- [6] 李华,王丽化.化工原理实验教学的不足与改进[J].实验室科学,2013,16(4):56-58.

(本文文献格式:钟路平.以学生为中心的合作学习型化工原理实验教学改革的改革研究[J].山东化工,2020,49(23):206-207.)

参考文献

- [1] 李江存,胡晓春,王连鸾,等.动画和仿真技术在化工原理教学中的应用[J].科技创新导报,2010(4):251.
- [2] 王晨,管国峰.化工原理单元操作多媒体教学课件[J].化工时刊,2006,20(2):76-77.
- [3] 薛峰,王晨,居沈贵.3D动画提升本科生化学工程实践能力[J].广州化工,2019,47(13):184-186.
- [4] 单佳慧.提高《化工原理》教学的趣味性[J].科技信息,2011(25):159-163.

(本文文献格式:李兴洵.多媒体动画在化工原理教学中应用的探讨[J].山东化工,2020,49(23):205+207.)