

任务驱动型教学在《制药设备与车间设计》课程中的探索与实践[△]

潘林梅*, 李存玉, 朱华旭(南京中医药大学药学院, 南京 210023)

中图分类号 G642 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2016)27-3883-03

DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2016.27.47

摘要 目的:为提高《制药设备与车间设计》课程教学效果提供参考。方法:采用任务驱动型教学并借鉴CIDO工程教育模式,围绕从“构思到运行”设计学习任务,以任务为主线;并采用个人和小组的交叉学习、中试平台的应用以及设计课程的展开等实施方法,采用形成性评价的方式,多层次开展理论和教学探索与实践。结果与结论:改变了以往偏重于教师课堂讲授为主的教学方法,让每位学生参与多任务学习,学生对制药过程中的设备选用及车间设计的理解与应用掌握得更好。该方法能充分发挥学生的学习主观能动性和创造性,有利于培养学生适应制药产业发展的综合能力。

关键词 任务驱动型教学;制药设备与车间设计;教学改革;工程教育

Exploration and Practice of Pharmaceutical Equipment & Workshop Design by Using the Task-driven Teaching

PAN Linmei, LI Cunyu, ZHU Huaxu (College of Pharmacy, Nanjing University of Chinese Medicine, Nanjing 210023, China)

ABSTRACT OBJECTIVE: To provide reference for the improvement of *Pharmaceutical Equipment & Workshop Design* teaching. METHODS: Task-driven teaching was adopted, CIDO engineering educational model was referred to, task was designed from the conception to run with task-based; theoretical and teaching exploration and practice was carried out by cross-learning of individuals and groups, applying of pilotscale experiment platform, developing course design and forming evaluation. RESULTS & CONCLUSIONS: It changed the traditional teaching method that emphasized on class teaching to make students participate in multi-task learning, so that students can better grasp the equipment selection, understanding and application of workshop design in pharmaceutical process. The method gives full play to students' initiative and creativity and it is conducive to students' comprehensive ability for adapting the development of pharmaceutical industry.

KEYWORDS Task-driven teaching model; Pharmaceutical equipment & workshop design; Teaching reform; Engineering education

《制药设备与车间设计》是一门以药剂学、药品生产质量管理规范(GMP)、工程学及相关工程技术为基础来综合研究制药生产实践的应用性课程,是我校制药工程、中药制药专业的核心专业课程,是培养具备综合应用能力的制药专业人才的重要组成。该课程以往教学以教师理论讲授为主,学生参与实践的环节较少,对学生学习的评价较为单一,不利于学生综合能力的培养。针对这一现象,笔者采用任务驱动型教学对《制药设备与车间设计》课程进行探索与实践,以期为提高本课程的教学效果提供参考。

1 相关概念和内容

1.1 任务驱动型教学的相关概念

任务驱动型教学是依据建构主义教育理论发展起来的的教学方法,是实施探究式教学的一种教学模式,适用于学习实践类的知识和技能。这一理论认为学习是学生主动建构知识的过程,教学中教师必须要重视学生学习主动性的发挥,创造条件让学生自主整合自身的知识体系,明确以学生为中心,积极

引导学生主体性的发挥^[1-3]。该教学将以往以传授知识为主的传统教学理念转变为以解决问题、完成任务为主的多维互动式教学模式,强调学生的自主探索与互动协作。

教学过程中,教师根据教学目标把教学内容巧妙地设置在每个任务之中,安排学生以分组或独立完成的方式学习核心内容。从教师角度来讲,任务驱动型教学能明确学生的学习方向,有效地指引学生按照正确的方法获得知识、技能,培养学生的自学能力和相对独立地分析问题、解决问题的能力。从学生角度来看,通过完成多个理论与实践任务,可有效提升自身综合处理制药生产全过程中设备等相关工程问题的能力^[4]。

1.2 CDIO工程教育模式的相关概念

本课程的任务驱动型教学中任务的创设是以CDIO工程教育模式为指导。CDIO工程教育模式是以工程项目生命周期全过程为载体来培养学生的工程能力、个人的职业道德、学术知识和运用知识解决问题的能力、终生学习能力、团队工作能力、交流能力和大系统掌控能力,是培养创新型应用型人才的有效途径。该模式是由美国4所大学率先实践的先进工程教育模式,是基于产品系统生命周期的工程教育理念,从构思(Conceive)、设计(Design)、实施(Implement)到运行(Operate)的教育过程,能充分体现学生学与做的结合,我国也积极引入了该模式以培养工程相关的人才^[5-9]。

[△] 基金项目:江苏省高校品牌专业建设工程资助项目(No. PPZY2015A070);江苏省高校优势学科建设工程资助项目;南京中医药大学新专业建设专项课题(No.NZYXZY2013-06)

* 副研究员,博士。研究方向:中药制药新技术、新剂型。E-mail: linmeip@126.com

这一模式让学生以主动的方式学习工程,要求学生结合某些具体项目来学习以培养其综合能力;该模式要求教师创立一种环境使学生更深刻地理解工程理论和原理,鼓励学生主动学习并实践;还特别强调在教学内容的设计与培养目标设置上与学生知识、素质、能力的相关性^[10-15]。这就对与工程相关的专业课程教学提供了宏观上的指导,教学活动要立足于医药产品的整个生命周期。

1.3 主要内容

本课程是围绕不同药物制剂的制备全流程,重点传授基于原理的制药生产全过程中生产设备选用、管理及相应车间工艺设计的内容,通过课程教学,培养学生的制药工程思维能力,使学生掌握通用的制药生产工艺技术、主要生产设备的选用原则,符合GMP要求的制药车间工程设计与工程验证的基本要求等。每一种制剂的生产过程均要从“构思-设计-实施-运行”环节进行系统性思考,教学中的核心任务点也来源于这4个层次。教师根据制药工艺特性分层式设置任务,训练学生从系统的角度独立解决制药生产中的实际问题。

2 任务驱动型教学的实施与评价方式

2.1 学习任务的设计

分析不同专业学生的基础药学、中药学知识储备及共性需求,在CDIO工程教育模式的指导下,将典型章节的知识点编列出研究型或拓展型学习任务,采用分层式教学,遵循“既要让全体学生达到《制药设备与车间设计》课程教学大纲要求的基本目标,又要让学有余力的学生超课程要求去学习”的原则,使目标层次与各类学生现有发展水平相适应,让不同层次的学生都有力所能及的目标。这就要求学生对不同任务的问题来自学或以小组协作的方式进行研究和讨论。

比如“制药用水系统的教学”,从CDIO工程教育模式“构思-设计-实施-运行”4个环节分析制药用水系统,不仅包括制药用水的基本概念、各国法定标准、制备方法、贮存方法、分配方式,还涉及相关设备的选型、动态流程监控、运行管理等方面的知识体系,其中重点要求学生掌握不同类型制药用水制备方法的选择以及相匹配生产设备的运行与管理。通过分析不同的制剂生产过程、不同的生产环节用水特点等,设计任务1:掌握几种制药用水的法定标准后,学生自主调研现有制药企业主要使用何种方法设计纯化水、注射用水制备系统,所用设备的水处理能力选择的依据是什么?运行过程中的控制参数是如何制定的?设计任务2:联系工艺流程特点,比较常规口服固体制剂、口服液体制剂与注射剂车间用水点设计的异同。设计任务3:回顾GMP及相关附录中的内容,以年产1亿支注射用无菌粉末为例分析水系统中储存、分配单元与工艺的相关性等。学生在强烈问题动机的驱动下,从教师在课堂上讲授的知识点出发,通过参考书籍、网络平台资料、制药企业材料等资源自主学习;同时,还可结合校内制剂中试平台

(一个试验场所)里小型制水系统的现场观摩,进行自主探索。在此训练过程中,学生可不断地获得成就感,更大地激发其学习兴趣,逐步形成一个良性循环。

在讲授“GMP车间工程设计”部分的基本知识时,基础型任务学习的内容包括制药工程设计的原则性流程、法规条款、组成系统、运行特点等,对有制药工程设计兴趣的同学来说,则可以制药工程设计竞赛的要求来模拟车间工程设计(如年产X瓶的某冻干粉未制剂车间设计等),实现因材施教,给不同层次的学生分配不同的任务,提出不同的训练目标。这样通过分层任务驱动,分层检查学习效果,使学生的练习具有弹性,让各类学生都能有学习积极性。

2.2 任务驱动型教学的实施方法

2.2.1 个人和小组的交叉学习 根据教师创设的不同学习任务,每位学生或每个小组围绕主题查阅相关资料后进行讨论,然后采用幻灯片(PPT)形式进行汇报,教师即时评讲,这样每位学生所获得的信息不仅仅是自己或者小组所查阅的,还有全班其他同学的学习成果。

例如,本课程的重点引导内容之一:GMP与制剂工程。教师根据报道“至2013年底我国约有40%的无菌药品生产企业未能通过GMP认证检查,不能再继续生产相关药品”这一案例引出最新GMP的基本概念、目的和意义,将GMP认证要求给学生进行系统梳理,接着分别从人员、机器、物料、法规、环境5个方面让学生提出GMP认证的相关问题,每位学生分别就其中一个点深入查阅文献,并结合中药制药、化学制药等生产企业GMP认证现状写出学习体会并展开探讨。这个任务学习过程使学生加深了对制药行业现状的了解,同时通过不同小组同学的交流,更深刻地理解药品生产责任的重大,作为专业型人才,要学会科学设置并合理运行制药系统,保证持续稳定地生产出满足既定要求的药品。

2.2.2 中试平台的应用 任务驱动型教学还体现在实践环节。大部分学生对制药生产设备及车间布置缺乏直观认识,学生没有工作经历,须安排一定的现场教学。本课程充分利用校内制剂中试平台,教师现场教学并检验学生对不同生产设备典型特点的掌握程度。例如,对片剂制粒设备的教学设计中,通过PPT、视频介绍几种常用制粒设备的基本构造及典型特点,在制剂中试平台现场,设置现场任务从“构思到运行”,考察摇摆式制粒机、卧式快速制粒机、一步制粒机、干式制粒机等不同设备的工作原理及特点,如何科学选用等问题,并安排学生动手操作部分设备。这样不仅强化了学生对相关知识的掌握并且通过现场的对比分析,使学生对设备与车间设计的理解更深刻。

2.2.3 设计课程的展开 本课程还要求学生具备一定的车间设计能力,因而在理论课程结束后安排2周设计课程。这一环节有理论联系实际的桥梁作用,可让每位学生更加深刻领会

药品 GMP 车间设计的基本程序、原则和方法。基于 CDIO 教育工程模式理念,要求学生掌握制药工艺流程设计、物料衡算、设备选型、车间工艺布置设计等的基本方法和步骤;从技术上可行与经济上合理等方面树立正确的设计思想,最终每位学生提交并汇报符合要求的药品生产车间的设计书及车间布局的计算机辅助设计(CAD)图纸。通过设计课程的开展可让学生对车间的相关知识有更全面的了解,有利于培养学生综合运用所学知识解决制药工程实际问题的能力,多方面适应医药行业的实际需要,培养学生的系统性思维。

2.3 课程学习的形成性评价

学生课程学习的目标有没有达成,知识掌握与运用能力如何,合理的评价方式非常重要。以往本课程的成绩是以考核学生掌握知识点为主,以平时课堂表现成绩(占30%)和期末考试成绩(占70%)作为成绩评价的最终形式。这样的考核方式,导致多数学生采取考前突击记忆的方式应付考试,这就失去了考核的目的。

任务驱动型教学下的学习,对学生的考核评价模式也随之改变,推行形成性评价。该评价注重教学过程中的动态评价、测试评价与任务评价相结合,对学生进行全面考核。课程的最终成绩评定由课堂活跃度、作业和考试与课程设计两大部分构成,分别占60%与40%。以各章节任务型作业汇报与讨论作为“作业成绩”,其中汇报成绩分别由教师、其他组同学及小组自评等多方进行评定,此部分占总分60%中的30%;课堂活跃度即为“平时成绩”,以教师对学生课堂表现、提问陈述等方面进行考评,此部分占总分60%中的10%;期末考试成绩占总分60%中的60%,同时调整期末考试内容,增加知识理解、运用能力的主观题,强化对制药系统的理解及工程能力的考核。课程设计部分的成绩占总分的40%,以课程设计作品与PPT汇报、交流两部分构成,课程设计成绩主要根据设计文本的格式规范,设计工艺线路的合理性、经济性、系统性来打分;PPT汇报主要考查学生对课程设计内容的认识,整套设备选择的依据等,汇报时同学、教师根据情况适当提出问题,根据答复情况来综合评分。

3 讨论

本课程采用任务驱动型教学进行改革,本着充分发挥学生的学习主观能动性和创造性,引导学生做学习的主人的初衷,打造学生适应制药产业新形势的综合能力。作为专业课程的重要组成部分,在今后的教学实践中还应不断对该教学进行改进,丰富教学内容,分能力、梯度式培养学生,创设与制药生产相适应的教学情境,科学进行教学设计,以学生为中心开展系列教学改革,为新兴制药工业输送优秀的创新型、应用型人才。几年来,通过在制药工程、中药制药两专业学生中进行实践,部分学生参与全国制药工程设计竞赛取得了不错的

成绩。

总之,该方法改变了以往偏重于教师课堂讲授为主的教学方法,让每位学生参与多任务学习,学生对制药过程中的设备选用及车间设计的理解与应用掌握得更好。本方法能充分发挥学生的学习主观能动性和创造性,有利于培养学生适应制药产业发展的综合能力。

参考文献

- [1] 李京桦.国内建构主义研究综述[J].云南财经大学学报,2012,27(4):17.
- [2] 吴美珠,刘燕,甘柯林,等.任务驱动教学法在培养学生审核处方职业能力中的运用[J].药学教育,2009,25(5):29.
- [3] 刘美凤,康翠.多媒体课件教学设计[M].北京:高等教育出版社,2013:46.
- [4] 陶娜,杨曼.任务驱动型教学模式在医药信息素养教育中的应用探究[J].医药信息学杂志,2012,33(11):92.
- [5] 顾佩华,沈民奋,李升平.从 CDIO 到 EIP-CDIO 汕头大学工程教育与人才培养模式探索[J].高等工程教育研究,2008(1):12.
- [6] 包秋燕.基于 CDIO 理念探讨大学生现代工程意思培养[J].福建工程学院学报,2008,6(5):451.
- [7] 张奇,唐奇良.高等工程教育 CIO-CDIO 培养模式情况[J].教育与职业,2009(3):32.
- [8] 姜大志,孙浩军.基于 CDIO 的主动式项目驱动学习方法研究[J].高等工程教育研究,2012(4):159.
- [9] 曹森孙,梁志星.基于 CIDO 理念的工程专业教师角色转型[J].高等工程教育研究,2012(1):88.
- [10] 王刚.工科教育模式的改革和实践[J].高等工程教育研究,2011(1):28.
- [11] 罗晓燕,任福正,刘宏伟,等.制药工程卓越工程师人才培养专业实践教学体系探索[J].化工高等教育,2013,30(1)8.
- [12] 潘林梅.加强中药制药工程专业人才工程综合技能的培养[J].教育教学论坛,2013,9(9)89.
- [13] 吴春丽,可钰,刘宏民.药学专业人才“产-学-研”结合教育模式的探索与实践[J].中国药房,2015,26(21):3 010.
- [14] 张雷红,曹露晔,颜仁梁,等.工作过程导向的中药提取分离技术课程构建[J].药学教育,2009,25(4):14.
- [15] 刘凤志,朱小东,张海娟,等.我院制药工程专业药物化学课程教学改革与实践[J].中国药房,2014,25(12):1 146.

(收稿日期:2015-11-25 修回日期:2016-07-04)

(编辑:刘柳)